

輸入設備以外に次の中国製設備を導入する。

- i) 中型フライス盤（デジタル表示付き） 3台以上
- ii) ラジアル・ボール盤（2,000mm以上） 1台以上
- iii) 測定機器類（リニア・ハイト・ゲージ、万能工具顕微鏡、  
ダイヤル・ゲージ・スタンド、測定用定盤等）
- iv) 仕上げ作業用具（空圧・電動グラインダー、ファイリング・  
ツール等）

2) 近代化目標に挙げた利益増を計るため、大形金型の加工専用設備を活用し、大・中形の高付加価値金型の製作稼働時間を増加する様、受注及び生産目標を見直す。設備機械費の投資額を1,700万元とすると、年間の償却費・金利・工具・消耗品費の合計費用は218万元で、年間これだけのコスト増となる。中国側の近代化目標（4.4参照）では、5年後の金型生産目標額は、現在より208万元増加するだけの520万元に過ぎず、これでは大幅な利益減である。

現在の大・中形金型の平均受注額は5万元前後であるが、今回の調査で価格例として説明された、ジュース或いはビールのコンテナ等の大形金型は15～20万元で、大幅に高い価格である。新鋭設備の性能及び能力を一杯に活用して、17インチ・テレビジョンのフロント及びバック・ネット、又は同程度の高付加価値金型を、月間2～3型定常的に受注する様にする必要がある。

4.4に述べた5年後の1次目標値を見直し、型数を増やして価格を上げ、次表に示す様に生産目標額を700万元に上げて、これを達成する様に工場近代化の体制を作り上げて行かなければならない。

内 容		現 状			第1次目標（5年後）		
		型 数	平均単価 （万元）	金 額 （万 元）	型 数	平均単価 （万元）	金 額 （万 元）
金 型 生 産 値	大 形	9	5.422	48.8	30	15.0	450
	中 形	70	1.807	126.5	100	2.5	250
	そ の 他			136.7			
	合 計			312.0	130		700
合計金額の 内 訳	材料・部品 ・外注費	20.3%		63.3	大 形 28% 中 形 22%		126 55
	付加価値高	79.7%		248.7	大 形 72% 中 形 78%		324 195

注：第1次目標値中の材料・部品・外注費は、材料は長寿命のために良質鋼材を使用するものとし、材料費のアップを見込んだため、割合が現状よりも高くなる。

## (2) 近代化計画実施のスケジュール

中国側の近代化構想では、5年間で、先進国の1980年代初期の金型技術水準を有する大・中形金型の専門工場にする事を目標にしている。近代化の内容は次の通りである。

- (a) 設 備 の 近 代 化
- (b) 生 産 工 程（生 産 技 術）の 近 代 化
- (c) 生 産 管 理 の 近 代 化
- (d) 金 型 技 術 習 得 の た め の 教 育 ・ 訓 練

① 問題点は、新たに導入するプラスチック射出成形大・中形用金型について、これに携わる技術者・技能者の製造技術水準の向上を計る事と、工場の生産工程及び管理水準を近代的レベルに向上する事である。

② 近代化に必要な設備計画について、実施計画の細部を詰め、関係機関の承認を受けて必要な資金手当てをする。承認取り付け後、生産開始まで1年強と見ておけば良いであろう。

- ③ 本報告書に述べた生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場  
で周至な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案  
する。計画準備期間を6ヶ月、実施期間は1年間を一つの期間として目標と  
結果を対比し、実行計画を見直して次の段階に進む様にするのが現実的であ  
ろう。2乃至3年を一つの区切りとして目標を定め、推進する事を前提にす  
る。
- ④ 近代化のためには、金型加工設備の近代化と並行して、設計技術及び加工  
技術の技術導入及び訓練による向上が必須である。金型の設計技術について  
は、材料・成形加工・機械加工などについて広範な専門的知識と、高度の判  
断力・創造力が要求される。これらの要求を満たす様になるためには、長期  
間の経験の積み上げと学習が必要で、一般に10年以上の経験が要る。
- ⑤ 短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、  
技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、対象製品を数品目  
に絞り、集中的に中味の濃い研修をするのが効果的である。金型の加工部門  
についても、NCフライス・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型  
専門工場に派遣し、短期間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- 1) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材でチームを作  
り、一定期間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣す  
る。
- 2) 研修生の受け入れ企業から、研修派遣後引き続き2～3年間、専門家を  
年間2～3回招聘し、継続して指導を受ける。

金型製造技術習得のため、外国へ研修生を派遣する事、及び専門家を招聘  
する事については、受け入れ企業側のそれぞれの事情により、研修期間・研  
修費用などの条件も異なるので、受け入れ企業を決める場合に、事前に当事  
者同士による十分な打ち合せをする必要がある。

近代化実施について、妥当と思われるスケジュールを表2.4.1に示す。中  
国側で具体的な実施計画を如何に詰められるかに掛かっている。

表 2.4.1 近代化計画実施スケジュール

年	1988				1989				1990				1991				1992				備考
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
1. 実施計画作成																					
(1) JICA報告書説明 ▲																					
(2) JICA最終報告書 ▲																					
(3) JICA報告書検討																					
(4) 実施計画作成																					
(5) 関係機関の承認																					
2. 近代化設備工事																					
(1) 詳細設備計画																					
(2) 機器調達																					
(3) 据付試運転																					
(4) 生産稼働開始																					
3. 生産工程改善																					
(1) 計画																					
(2) 実施																					
4. 生産管理改善																					
(1) 計画																					
(2) 実施																					
5. 教育訓練																					
(1) 派遣研修*1																					
(2) 専門家招聘*2																					

注: \*1) 設計技術者 1~2名 12ヶ月  
 製造加工作業員 5~6名 6ヶ月  
 \*2) 年間 2~3回招聘し、技術指導を受ける。

### (3) 近代化計画に要する経費

所要経費は下記により試算した。

#### (a) 見積範囲

- ① 見積りは、近代化に必要な輸入設備について計上した。
- ② 近代化に必要な設備で中国で購入可能な設備は、見積りに入れていない。  
(中国側で計上すること。)
- ③ 中国側で実施する建家の増築・改造は、見積りに入れていない。
- ④ 中国側が技術習得のために外国で研修する場合の海外派遣費用、及び技術指導を受けるため外国から招聘する専門家に係る費用については、受け入れ企業側のそれぞれの事情・考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変ると考えられるので、見積りから除外している。

これらの費用は、研修者や専門家に直接係わる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用があるが、何れにしても技術指導を受ける企業と、技術指導を行う企業との取り決めによって決まるものである。

#### (b) 見積条件

- ① 設備価格には次のものが含まれる。
  - 1) 機械設備の上海着 CIF価格
  - 2) 機械設備の現地据付のための据付指導員の派遣費用
  - 3) 機械設備の現地試運転及び運転指導要員の派遣費用
  - 4) 機械設備の標準付属品及び 1～2年分の機器用消耗品・工具類
- ② 見積価格は、1988年 4月現在のものである。

(c) 見積結果

総額約 8.5億円を必要とし、前記の条件に沿った見積価格の内訳を下表に示す。

No.	設備機器名	台数	見積価格(百万円)
1	NC 倣いフライス盤	2台	130
2	"	2台	104
3	"	1台	42
4	立型マシニング・センター	1台	150
5	横型マシニング・センター	1台	125
6	NC 深孔加工機	1台	82
6'	深孔研削機	1台	1.9
7	NC 彫り放電加工機	1台	21.3
8	"	1台	24
9	平面研削盤	1台	85
10	ダイ・スポットティング・プレス	1台	20
11	"	1台	31.3
12	三次元測定機	1台	32.5
13	デジタル位置表示システム	7台	0.6
14	"	3台	0.4
15	"	10台	1.9
	合計	35台	851.9

4.6 結論と勧告

(1) 結論

- (a) 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。
- (b) 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、設備導入をする必要がある。
- (c) 精度の高い機械は、外国から輸入する必要がある。

- (d) 設備の導入と並行して、設計技術・製造技術を向上する事が重要である。
  - (e) 品質向上・納期短縮及び原価低減などの目標達成のためには、設備導入以前の問題として、生産工程（生産技術）及び生産管理の改善を行い、工場全体を近代化しておく事が前提条件である。
- (2) 勸告
- (a) 高精度の製品を高い生産性で製作するためには、外国の設備の導入は必須であるが、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大形金型の受注確保が前提となる。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・製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に、技術者及び作業員を研修のため派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から、研修終了後も引き続き 2～3年専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。
  - (c) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来の CAD/CAMの導入による合理化の成否も、基準化・標準化が工場にどれだけ浸透しているかに左右される。
  - (d) 導入される機械設備は、大型の物が多い。現在のレイアウトのまま、近代化設備を設置する事は工程の流れから見ても問題があり、旧型の設備は思い切って取り外す位に考えて良く検討し、すっきりしたレイアウトにする事を勧告する。

## 5. 上海無線電金型工場

### 5.1 工場の概要

所在地：上海市周家咀路

主管部門：中央部 電子工業部  
上海市 代表電機工業局

#### (1) 工場配置

##### (a) 工場の規模（敷地及び建屋の面積）

当工場は上海市の北東部に位置し、工場は4階建の建物で、敷地及び建屋の面積は次の通りである。

① 敷地面積：4,321  $m^2$

② 建屋の面積：3,390  $m^2$

③ 建屋の延床面積：6,874  $m^2$

##### (b) 資産状況

当工場の1984年、1985年、1986年の資産状況は下表の通りである。

(単位：万元)

	1984年	1985年	1986年
固定資産原価	419.36	491.14	504.60
固定資産純価(*1)	293.29	348.80	339.20
製品在庫資産	22.44	48.94	53.87
流動資産(*2)	192.57	257.30	309.46
総資産(*1 + *2)	485.86	606.1	648.66



(c) 償 却

償却年限は国の租税法で定められている。当工場の設備機器及び建物の償却年限は、次の通りである。

① 設備機器 : 8～20年

② 建 物 : 30～50年

(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) プラスチック射出成形用金型 ・テレビ用キャビネット及びフレーム ・ラジカセ用フレーム ・冷蔵庫用ケース、家電製品の部品 ・計測器・通信設備、医療機器用部品 ・その他の小部品 (b) ダイセット及び標準部品（別工場） (c) プレス金型
内 製 率	鍛造品及び鋳造品は外注、その他は自社加工
納 期	大形及び精密金型 : 5～6ヶ月 その他の金型 : 3～4ヶ月

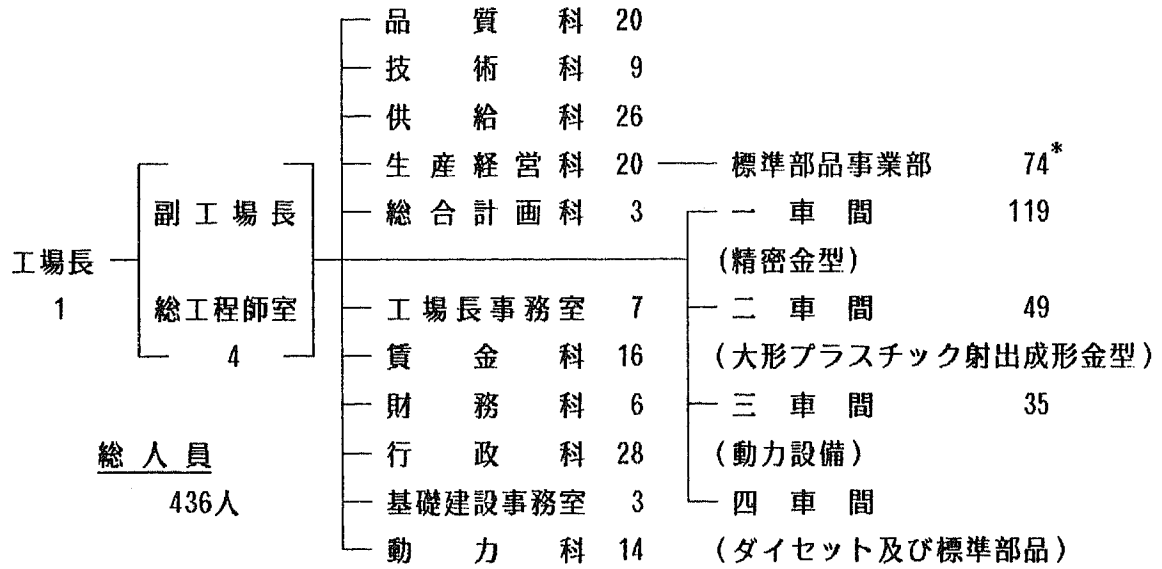
(3) 製造設備

当工場に設置されている機械類は 145台で、一部欧米製のものもあるが、殆どの機械類は、中国製又は自社製である。

主要な設備機器の名称及び台数は次表の通りである。

機 種	台 数	備 考
旋 盤	21	
普通旋盤	(12)	
精密旋盤	( 7)	
自動旋盤	( 2)	
研 削 盤	32	
平面研削盤	(10)	
万能工具研削盤	( 6)	
万能研削盤	( 8)	
円筒研削盤	( 3)	
治具研削盤	( 1)	スイス製 (1984年製)
センターレス研削盤	( 2)	
そ の 他	( 2)	
中 ぐ り 盤	3	
ボ ブ 盤	1	
フ ラ イ ス 盤	16	
倣いフライス盤	( 3)	1台はスイス製 (1974年製)
万能フライス盤	( 7)	
立型フライス盤	( 6)	
形 削 盤	11	
ス ロ ッ タ ー	4	
ボ ー ル 盤	26	
卓上ボール盤	(11)	
直立ボール盤	(10)	
ラジアル・ボール盤	( 5)	
ワイヤー・カット機	24	1台はスイス製 (1987年)
放 電 加 工 機	7	2台はスイス製 (1985、1986年) 1台は日 本 製 (1985年)
合 計	145	

(4) 組織及び人員



(数字は人数を示す)

注 : \* 標準部品事業部74人は四車間を含む。

勤務様態 及び休日	1日 8時間就業、週 6日勤務 休日は毎週 1日の他年間 7日
就業時間	日勤者 : 8:30 ~16:30 交替勤務者 : 早番 6:00 ~14:30 昼番 14:30 ~23:00 遅番 0:00 ~ 8:00

(5) 原材料及び部品の調達

原 材 料 (鋼 材)	購 入 方 法	国家からの計画的配分 僅かな部分は自由選択できる。
	鋼材メーカー	国家よりの配分：上海八五鉄鋼所 自由選択分：本溪鉄鋼所 上海八五鉄鋼所 上海鉄鋼研究所
	品 質	品質保証書により保証されている。
部 品 及 び 外 注 品	部 品 名	鍛造品、鑄造品、ネジ、ばね等
	発 注 先	上海計装鍛造工場 川沙勁益鍛造工場 南准長鍛造工場
	不 合 格 率	5%以内

(6) 販売・用途

販 売 先	家庭用電気機器、医療機器、通信設備、ラジオ、電子部品、計測機部品等のメーカー ・上海市内：約60企業 ・上海市外：約20企業 ・その他：約80企業				
販 売 価 格	平均価格 約 300元/型 (高いものは30万元/型)				
納 期	短いもので30日、長いものは 8ヶ月				
売 上 高 及 び 需 要 の 予 測	1984～1986年の売上高				
	年 度	金 額 (万 元)	その内金型 (万 元)		
	1984	300	145		
	1985	350	185		
	1986	440	220		
	1987～1990年の需要予測				
	年	1987	1988	1989	1990
	生 産	500万 ( 300万)	550万 ( 330万)	610万 ( 366万)	680万 ( 408万)
	増 加 率	1	10%	22%	36%

原価比率	費 目	%
	原 材 料	23.8
	動 力 費	1.7
	労 働 賃 金	11.9
	工 場 経 費	11.4
	廃 品 損 失	0.4
	企業管理費	18.8
	工場コスト（上記合計）	68.0
	営 業 税	5.0
	利 潤	27.0
	合 計（販売価格）	100.0

利潤の内、所得税が42.8%で、残り57.2%が企業留保となる。

(7) 生産計画及び生産実績

生産計画の作成							
(a) 年間生産計画		： 市場情報と材料供給、自工場の能力を考えて作成					
(b) 4半期計画		： 当該期の約 1.5ヶ月前に具体的計画を作成					
(c) 短期生産計画		： 月毎の生産実行計画					
生産実績（1985～87年）							
	単位	1985年		1986年		1987年	
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
総 生 産 額	万元	342	363	383	406	426	428
利 潤	万元	70	85	78	106	100	115
金 型 総 生 産 数	面	900	930	1,000	1,040	700	753

(8) 問題点

(a) 建物・敷地

- ① 本工場と資材管理工場が離れているため、資材の運搬に不便であり、且つ時間の無駄が多く、また、安全面に問題がある。

- ② 現在、大形プラスチック型・プレス型等同一工場（本工場）で行なっており、加工上問題がある。
- ③ ダイセット工場が本工場と分離しており、管理上問題があると考えられる。

(b) 生産及び製品

機材別のグループ分けは大体出来ている様であるが、生產品目が多いため（大形プラスチック型・プレス型等）、これ等各種の部品が機械加工・検査まで同一に実施され、技術的に高度さが必要である。この状態で高品質・高生産性・低コストを追及するのは難しい。

(c) 製造設備

- ① 機械の配置が仕事の流れを考慮していない。
- ② 現在各種の金型を製作しているため、機械台数の配分にアンバランスがある。
- ③ 古い機械（今後の目標とする仕事に対し）が多い。

現状の機械設備は古いものが多く、現状のままでは近代化の目標を達成する事は困難である。

(d) 組織及び人員

- ① 組織は整然としている様に見えるが、間接部門が多過ぎると考える。
- ② 組織の機能は良いが、緊急性に乏しい。
- ③ 問題点の対応処置に時間が掛かり過ぎる様に感じられる。

(e) 販 売

現在、多種多様の金型の販売を行なっており、納期が長過ぎる。

## 5.2 生産工程調査

### (1) 仕様決定

#### 現 状

- (a) ユーザーで作成された成形品の図面により、仕様を決定する。
- (b) 金型の材質・表面硬度・熱処理・寸法精度・キャビティ表面粗さ・嵌合部精度・収縮代（伸び代）等の協議は、販売エンジニアがユーザーの技術連絡員と行う。
- (c) 発注者の要求に応じられない場合の処置
  - 納 期 : ユーザーの要望と工場の実情を基に、双方の打ち合わせで決める。
  - 精 度 : 実際の製造前にテスト製造を行い、当工場の設備と製造の技術レベルで決める。
  - 寿 命 : 鋼材選定の他、消耗し易い予備品を提供する。  
保証期間内の破損に対して無料修理を行う。
  - 製造困難 : 金型構造の変更・治工具の工夫・外注等を考える。
  - 価 格 : 双方共に利益を得る事を原則とする。

#### 問 題 点

- (a) 打ち合わせ仕様書はあるが、内容的には不十分である。
- (b) 成形材料の物性・金型上の留意点・成形条件等が把握されていない部分がある。
- (c) 成形品（製品）の重要部分（寸法的・表面粗さ等）について、それが何故必要とされるのか等ユーザーとの打ち合わせが少ない。

## (2) 設 計

### 現 状

- (a) 金型の設計・寸法公差・表面粗さはそれぞれ国家基準を使用して決めている。
- (b) 構造図・組立図・部品図の最終検図は、設計者以外の検図専門の技術者が行う。

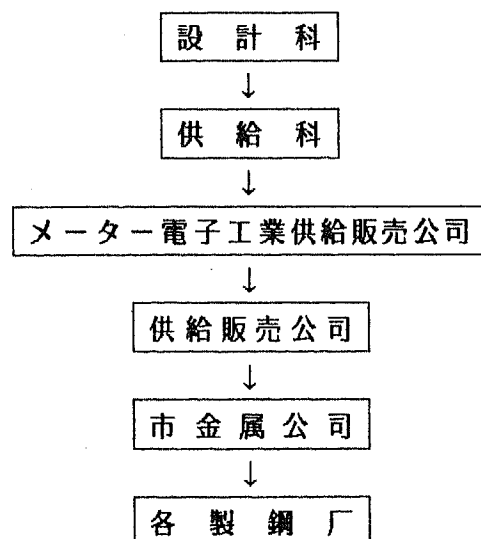
### 問 題 点

- (a) 図面の墨入れが常識的に行われているが、時間の無駄を考え廃止すべきである。
- (b) 金型部品の規格化・標準化は、加工も考慮して積極的に進めるべきである。
- (c) 図面改正の記録が不十分である。

## (3) 材料手配

### 現 状

材料手配の手続きは次の順序で行われる。





## 問題点

- (a) 材料手配が年 1回或いは年 2回となっているが、必要な時期に必要な量が確保できる様な発注管理・在庫管理を検討する必要がある。
- (b) 納期が長過ぎる。
- (c) 技術と発注窓口とで、材料及び部品の材質・品質等についての打ち合せが少ない。

## (4) 熱 処 理

焼入れする金型の熱処理については、熱処理工程基準が定められており、これに従って行われる。

## (5) 機械加工・仕上げ加工・型組調整

## 現 状

- (a) 職場は機械別で、同一部署で各種の型を製作している。仕上げ加工部門では、プレス型とプラスチック型の作業を同一場所で行なっている。
- (b) 加工済の製品は、図面と共に棚に保管する。

## 問題点

- (a) 機械の配置が工程の流れに沿っていないため、作業が非能率的である。
- (b) 加工に必要な工具類の保管場所が作業場と離れており、作業時間に無駄がある。工具管理について検討が必要である。
- (c) 加工図面が、油或いは切粉等によって汚れている。現場での図面管理に工夫が必要である。
- (d) 仕上げ・調整作業場の定盤の整理が良くない等、全体の整理・整頓が必要である。

- (e) 手作業による組立調整に要する時間が長過ぎる。寸法精度にバラツキが多く、機械加工の精度管理を厳しく行う必要がある。
- (f) 不良品に対する不良原因の追及・対策等について、厳しく対応する必要がある。
- (g) 全体的に工場内の照度が不足している。

(6) 検査・出荷

現 状

- (a) 製造工程に於ける検査は、部品図に記載されている寸法・寸法精度・表面粗さ・硬度等について、各部品の製造工程毎に、ノギス、マイクロ・メーター、硬度計その他の計測器具を用いて検査する。
- (b) 金型製品の検査は、組立検査の他、試作成形試験及び成形品検査を行う。  
  
試作成形試験及び成形品検査には客先も立会う。
- (c) 成形品がユーザー製品図面の要求に合わない場合には、次の方法で修正する。
  - ① 主要寸法が合わない場合は廃棄する。
  - ② 主要でない寸法が合わない場合は、客先と相談して修正する。
  - ③ 製造中、各操作員に対し、全面的な品質管理と審査をする。

金型の間接製品及び完成品の不合格率は、1.5%～20%である。

問 題 点

- (a) 高級な検査器具が検査に生かされていない。
- (b) 検査部門が加工職場と離れ過ぎている。

- (c) 試作成形品の検査測定具・測定データが完備されていない。
- (d) 成形品の検査は製品図に従って測定し、問題点の早期判定と早期解決が必要である。

### 5.3 生産管理調査

#### (1) 設計管理

##### 現 状

- (a) 研究開発・新技術情報は、関係情報機関からの定期的な情報の入手、国内外の技術資料の入手、技術展覧会見学、学術年会・研究会への出席により行なっている。
- (b) 図面管理は、図面管理基準を決めて行なっている。図面の保管年限は 3～5年で、保管方法は型No別に分け、技術室で保管している。
- (c) 設計技術者の数は14人（墨入れ専門担当は除く）で、学歴は大卒 4人、高卒 3人、技術専門学校卒 7人である。

##### 問 題 点

- (a) 設計の作業日程は、製品納期から決定すべきである。
- (b) 設計は加工面を考慮してなされるべきであり、設計技術者が加工上の問題について十分な知識を習得する必要がある。
- (c) 金型コストの実績を把握し、設計変更等に反映すべきである。
- (d) 加工工程表は、工程管理部門で作成する事が望ましい。

## (2) 調達管理

### 現 状

- (a) 鋼材、その他の生産資材は供給科が担当し、機械電気設備予備品・部品等は、設備動力科が担当する。
- (b) 設備機器用予備品については、汎用部品は商店より、専用部品は当該設備機器のメーカーから買う。輸入品は輸入会社を通して調達する。
- (c) 当工場の生産能力によって、各種類の資材を定量的に在庫しているので、一般には納期が遅れる事は無い。但し、特殊鋼材の場合や資材の供給部門の運搬上のトラブルによって、時には遅れる事もある。

## (3) 在庫管理

### 現 状

- (a) 在庫品は、鋼材（金属材料倉庫）・部品・仕掛品（備品倉庫）・工具・治具（補修材倉庫）の品目別に分けて保管している。
- (b) 倉庫管理基準を定め在庫管理を行っており、受け入れ・払い出しに必要な帳簿は揃っている。

### 問 題 点

在庫資金・鋼材の腐食・仕掛品の管理方法等について、改善を検討する必要がある。

## (4) 工程管理

### 現 状

- (a) 1987年の月平均機械稼働率は、81%（74～86%の間）である。
- (b) 金型製造工程表は、作業工程標準と工程毎の標準所要時間表を元にして

作成する。

- (c) 生産職場の車間は、責任者が毎日工程実績のチェックを行う。

生産経営科の企業管理室の工程担当者は、周期的に工程表と実績をチェックし、全体会議を月 2 回行う。

- (d) 工程遅延の原因は、客先の図面変更・加工の遅れ・外注協会会社の遅れ・工程別作業量の不均衡である。納期遅れの恐れがある場合は、残業等をするか、工程の再検討を行う。

(5) 品質管理

現 状

- (a) 品質管理の担当は品質管理科である。

品質管理に関する規定制度を定めている。

- (b) QC活動として、工場の全員に普及教育を実施した。また、品質管理科が毎月 1 回QC活動を行い、事故原因の検討・事故処理に関する意見交換等のQC活動を行なっている。

(6) 製造・検査設備管理

現 状

- (a) 製造検査設備の管理は動力科、その補修は三車間で行う。

- (b) 設備の管理は、製造検査設備管理基準に基づいて行う。設備の点検周期は、日常点検・1ヶ月点検・3ヶ月点検を行う。年 1 回精密点検修理を行う。

(7) 教育・訓練

現 状

- (a) 従業員の階層別に、工場内での教育及び工場外の機関での教育・訓練に派遣している。
- (b) QC教育として、毎月 1回QC活動を行なっている。
- (c) 初級工・中級工・高級工・技師の昇級試験による昇級制度がある。

5.4 中国側近代化構想

(1) 対象製品

精密プラスチック金型（機構部品が出来る事）及び金型用ダイセット

(2) 近代化目標

(a) 生産量

年	金 型	ダイセット
1990年	200～ 300型/年	3万セット/年
1995年	500型/年	8万セット/年

- (b) 納 期 : 1～ 2ヶ月
- (c) 面 粗 度 :  $\nabla 10 \sim \nabla 12$
- (d) 寸 法 精 度 :  $2\mu \sim 5\mu$
- (e) 嵌 め 合 い 精 度 :  $2\mu \sim 5\mu$
- (f) 分割型とすること
- (g) 熱 処 理 硬 度 : HRC 56～58

(h) 型 寿 命 : 100 万ショット

近代化の目標達成の対策は、研削加工を主体とする。

## 5.5 近代化計画

### (1) 近代化計画の内容

上海無線電金型工場について工場診断を実施し、その結果に基づいて、既存設備の利用に重点を置き、同工場の希望を入れた近代化計画を提案する。

#### (a) 近代化計画の大綱

##### ① 生産工程（製造技術）の近代化計画

###### 1) 金型の専門工場化

当工場を精密プラスチック射出成形金型及びダイセットの専門工場として、設備の更新及び技術の向上を計る。

###### 2) 金型設計製作仕様打ち合せの強化

モルダー、エンド・ユーザー、各メーカーと、相互に対等のレベルで技術打ち合せが出来る様に、知識を蓄積する。金型製作上の重要な点を把握し、3者の連絡を密にして、打ち合せの内容を金型製作に反映させる。

###### 3) 規格化・標準化の推進

各人の経験・知識を充分生かして、技術を体系化する様にし、現在の規格・基準類の見直し、追加を行い整備する。

##### ② 生産管理の近代化計画

###### 1) 管理の改善と強化

品質・生産量・納期を確保すると言う事は、言い換えれば工場の全ての

工程が管理状態に置かれている事を意味する。基準の設定や、標準化の推進が基本であるが、決めた事を守る習慣を付けなければ、作られた基準も標準も紙屑の山である。工場幹部が率先して、全員参加と各部門の協調により守る事が出来る様な標準化を進め、職場全体を活性化させる様にする。

## 2) 生産管理の重要性

生産管理は、発注者の要求する商品を、品質・納期・価格に関し発注者の要求を満たす様にして、円滑に供給するための総合活動である。発注者は技術の進歩に伴い、高度の製品を製造する様になり、それに伴って金型メーカーへの要求も高度になって来る。要求に対応するために、新設備や新技術の導入以前の問題として、生産管理体制を近代化する。生産管理が改善されないと、新設備を使用しても品質向上・工程改善が進まず、受注量が伸びないので、コストも高くなる。正しい管理活動により職場を活性化し、新設備を有効に活用できる様な体制を作り上げる。

### (b) 生産工程（生産技術）の近代化計画

#### ① 仕様決定

- 1) 仕様打ち合せの内容を、金型の設計に反映させる。成形を行う射出成形機の種類と樹脂の種類により、最適な成形条件を考えて仕様を決める。
- 2) 金型設計仕様の項目を定め、仕様書の様式を決める。

#### ② 設 計

- 1) 金型構造設計、材料及び強度計算について研究・改善し、技術を向上する。
- 2) 設計基準及び標準部品設計規格の見直し、改訂・追加をする。
- 3) 新技術の導入及び将来の CAD/CAM導入に備え、早急に第三角法に統一する。
- 4) 設計と製造現場の交流を密接にして、加工方法を考えた図面を作成する。



③ 鋼材及び購入部品の手配

- 1) 注文書様式を決める。また、工場内でも手配用の書式を用い、連絡を確実にする。
- 2) 鋼材は、必要の都度手配する体制を作れないか、供給先を含め検討する。
- 3) 鍛造品・鋳造品の納期を 1ヶ月程度に短縮する事を検討する。

④ 機械加工・仕上組立・調整

- 1) 加工方法を基礎とした加工標準を作成する。作業者各自に、加工方法や治工具の改善・加工時間の改訂について、積極的に提案させる様にする。
- 2) 全ての加工を図面通りに行う様にする。
- 3) 機械加工で寸法確認された部品が、仕上げ加工に送られる様にする。
- 4) 工作機械・定盤・治工具・測定器類は、精度の保証されたものを用いる。
- 5) 工場の設備や技術力の実態に合った加工作業手順を作成し、改訂の手続きを決める。

⑤ 生産設備の近代化

- 1) 中国側の近代化構想を元に、次の前提で、近代化のために導入する設備を検討する。

対象製品

- ・熱可塑性材料を射出成形加工するための精密プラスチック成形用金型（機構部品用）
- ・金型用のダイセット

金型の製造水準

- ・金型の加工精度 : 面粗度  
寸法精度  
嵌め合い精度

- ・金型の製造納期 : 1～2ヶ月を目標  
(形の大小・複雑さによる)
- ・金型の寿命 : 100万ショット(熱処理型)

- 生産量
- ・分割型
  - ・精密金型 : 200～300型/年(1990年)
  - ・ダイセット : 3万セット/年(1990年)

2) 高精度の精密プラスチック用金型の製造に必要な近代化設備として、次の設備の導入を提案する。これら高精度の加工設備は、中国では国産化されていないので、輸入する設備である。

近代化設備一覧表

精密プラスチック用金型製造設備

No.	設備機器名	台数	備考
1	CNC光学式曲線研削盤	2台	
2	CNC精密成形研削盤	8台	
3	CNCワイヤー・カット	3台	
4	NC放電加工機	12台	
5	マシニング・センター	2台	
6	三次元測定機	1台	
7	CNC治具グラインダー	2台	
8	万能工具研削盤	1台	
9	真空熱処理炉	1台	
10	高温熱処理炉	1台	
11	応力除去設備	1台	
12	治具フライス盤	4台	
13	成形研削盤	22台	
14	平面研削盤	3台	
15	円筒研削盤(内面研削を含む)	8台	
16	射出成形機(テスト用) 30 <sup>ト</sup>	1台	
17	” 50 <sup>ト</sup>	1台	
18	” 75 <sup>ト</sup>	1台	
小計		74台	

### ダイセット製造用設備

No.	設 備 機 器 名	台数	備 考
1	マシニング・センター	7台	
2	平 面 研 削 盤	4台	
3	ロ ー タ リ ー 研 削 盤	1台	
4	再 出 機	3台	
5	工 具 研 削 盤	1台	
6	面 取 機	2台	
7	円 筒 研 削 盤	3台	
8	高 温 熱 処 理 炉	1台	
9	高 周 波 熱 処 理 炉	1台	
	小 計	23台	

上記近代化設備を、現在の建家の3階（他社の倉庫に貸してある）に設置するのが望ましい。実際の配置に当たっては、建家の強度・搬入方法などを検討して決める必要がある。

なお、機器の詳細仕様については、資料編資料－Ⅲ（設備記号：B）を参照されたい。

#### (2) 近代化計画実施のスケジュール

中国側の近代化構想では、1990年代に、精密プラスチック金型を中心とした専門工場にする事を目標にしている。近代化の内容は次の通りである。

- (a) 設 備 の 近 代 化
- (b) 生 産 工 程（生 産 技 術）の 近 代 化
- (c) 生 産 管 理 の 近 代 化
- (d) 金 型 技 術 習 得 の た め の 教 育 ・ 訓 練

- ① 問題点は、新たに導入する精密プラスチック金型について、これに携わる技術者・技能者の製造技術水準の向上を計る事と、工場の生産工程及び管理

水準を近代的レベルに向上する事である。

- ② 近代化に必要な設備計画について、実施計画の細部を詰め、関係機関の承認を受けて必要な資金手当てをする。承認確定後生産開始まで1年強と見ておけば良いであろう。
- ③ 本報告書に述べた生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場  
で周到な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案  
する。計画準備期間を6ヶ月、実施期間は1年間を一つの期間として目標と  
結果を対比し、実行計画を見直して次の段階に進む様にするのが現実的であ  
ろう。2年乃至3年を一つの区切りとして目標を定め、推進する事を前提に  
する。
- ④ 近代化のためには、金型加工設備の近代化と並行して、設計技術及び加工  
技術の技術導入、及び訓練による向上が必須である。金型の設計技術につい  
ては、材料・成形加工・機械加工などについて広範な専門的知識と、高度の  
判断力・創造力が要求される。これらの要求を満たす様になるためには、長  
期間の経験の積み上げと学習が必要で、一般に10年以上の経験が要る。
- ⑤ 短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、  
技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、対象製品を数品目  
に絞り、集中的に中味の濃い研修をするのが効果的である。金型の加工部門  
についても、NCフライス・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型  
専門工場に派遣し、短期間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- 1) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材でチームを作り、一定期間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。
- 2) また、研修生の受け入れ企業から、研修派遣後引き続き2～3年間、専門家を年間2～3回招聘し、継続して指導を受ける。

金型製造技術習得のため、外国へ研修生を派遣する事、及び専門家を招聘する事については、受け入れ企業側のそれぞれの事情により、研修期間・研

修費用などの条件も異なるので、受け入れ企業を決める場合に、事前に当事者同士による十分な打ち合せをする必要がある。

近代化実施について、妥当と思われるスケジュールを表2.5.1に示す。中国側で具体的な実施計画を如何に詰められるかに掛かっている。

表 2.5.1 近代化計画実施スケジュール

年	1988				1989				1990				1991				1992				備考			
	III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
1. 実施計画作成			▲																					
(1) JICA報告書説明			▲																					
(2) JICA最終報告書				▲																				
(3) JICA報告書検討				▲																				
(4) 実施計画作成				▲																				
(5) 関係機関の承認				▲																				
2. 近代化設備工事																								
(1) 詳細設備計画																								
(2) 機器調達																								
(3) 据付試運転																								
(4) 生産稼働開始																								
3. 生産工程改善																								
(1) 計画																								
(2) 実施																								
4. 生産管理改善																								
(1) 計画																								
(2) 実施																								
5. 教育訓練																								
(1) 派遣研修*1																								
(2) 専門家招聘*2																								
注: *1) 設計技術者 1~2名 12ヶ月 製造加工作業員 5~6名 6ヶ月																								
*2) 年間 2~3回招聘し、技術指導を受ける。																								

(3) 近代化計画に要する経費

所要経費は下記により試算した。

(a) 見積範囲

- ① 見積りは、近代化に必要な輸入設備について計上した。
- ② 近代化に必要な設備で、中国で購入可能な設備は、見積りに入れていない。  
(中国側で計上すること。)
- ③ 中国側で実施する建家の増築・改造は、見積りに入れていない。
- ④ 中国側が技術習得のために外国で研修する場合の海外派遣費用、及び技術指導を受けるため外国から招聘する専門家に係る費用については、受け入れ企業側のそれぞれの事情・考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変ると考えられるので、見積りから除外している。

これらの費用は、研修者や専門家に直接係わる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用があるが、何れにしても、技術指導を受ける企業と、技術指導をする企業との取り決めによって決まるものである。

(b) 見積条件

- ① 設備価格には次のものが含まれる。
  - 1) 機械設備の上海着 CIF価格
  - 2) 機械設備の現地据付のための据付指導員の派遣費用
  - 3) 機械設備の現地試運転及び運転指導要員の派遣費用
  - 4) 機械設備の標準付属品及び 1～2年分の機器用消耗品・工具類
- ② 見積価格は、1988年 4月現在のものである。

(c) 見積結果

総額約20.6億円（精密プラスチック用金型13.4億円、ダイセット用 7.2億円）を必要とし、前記の条件に沿った見積価格の内訳を下表に示す。

精密プラスチック用金型製造設備

No.	設備機器名	台数	見積価格(百万円)
1	CNC 光学式曲線研削盤	2台	70
2	CNC 精密成形研削盤	8台	300
3	CNC ワイヤ・カット	3台	120
4	NC 放電加工機	12台	240
5	マシニング・センター	2台	93
6	三次元測定機	1台	82
7	CNC 治具グライnder	2台	56
8	万能工具研削盤	1台	8
9	真空熱処理炉	1台	43
10	高温熱処理炉	1台	30
11	応力除去設備	1台	14
12	治具フライス盤	4台	41
13	成形研削盤	22台	115.5
14	平面研削盤	3台	45
15	円筒研削盤(内面研削を含む)	8台	51
16	射出成形機(テスト用) 30ト	1台	9
17	” 50ト	1台	11
18	” 75ト	1台	11.3
	小計	74台	1,339.8



### ダイセット製造設備

No.	設備機器名	台数*	見積価格(百万円)
1	マシニング・センター	7台	275.6
2	平面研削盤	4台	135
3	ロータリー研磨盤	1台	50
4	再出機	3台	127.5
5	工具研削盤	1台	10
6	面取機	2台	0.8
7	円筒研削盤	3台	23.6
8	高温熱処理炉	1台	62.5
9	高周波熱処理炉	1台	37.5
	小計	23台	722.5

注： \* 台数算定は、ダイセット生産台数 2,000台/月に対し、  
24時間/日、20日/月稼動を前提としている。

## 5.6 結論と勧告

### (1) 結論

- (a) 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。
- (b) 精密プラスチック射出成形用金型の加工のために、研削盤を中心として設備導入をする必要がある。
- (c) 精度の高い機械は、外国から輸入する必要がある。
- (d) 設備の導入と並行して、設計技術・製造技術を向上する事が重要である。
- (e) 品質向上・納期短縮及び原価低減などの目標達成のためには、設備導入以前の問題として、生産工程(生産技術)及び生産管理の改善を行い、工場全体を近代化しておく事が前提条件である。

(2) 勸告

- (a) 設備計画は、中国側の近代化構想を基に機械の台数を算出したが、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確保が前提となる。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・製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に、技術者及び作業員を研修のため派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から、研修終了後も引き続き 2～3年専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには、受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。
- (c) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来のCAD/CAMの導入による合理化の成否も、基準化・標準化が工場にどれだけ浸透しているかに左右される。
- (d) 新しく導入される機械設備は、3階の、現在他社に貸してある場所に設置する前提である。現在のレイアウトのまま近代化設備を設置する事は、工程の流れから見ても問題があり、計画通り 3階に設置する事を勧告する。

## 6. 上海電機金型工場

### 6.1 工場の概要

所在地 : 上海市余姚路50号

主管部門 : 中央部 機械工業部  
上海市 上海市機電工業管理局

#### (1) 工場配置

##### (a) 工場の規模 (敷地・建屋面積)

工場は、大工場・小工場・材料倉庫及び熱処理工場に分かれている。

大工場と小工場は同じ敷地内にあるが、材料倉庫は東に30m、熱処理工場は西に70m離れた所にある。

① 敷地面積 : 1,718 m<sup>2</sup>

② 建築面積 : 4,156 m<sup>2</sup>

##### (b) 資産状況

工場の資産状況は次表の通りである。

(単位: 千元)

	1985年末	1986年末	1987年 9月末
固定資産原価格	1,874.6	2,047.7	2,006.6
固定資産総額	1,237.1	1,329.8	1,247.5
年償却率	5.12%	6.05%	
流動資産総額	1,116.5	1,366.7	1,381.8
その内、預金	262.9	262.2	251.4
生産資金	382.7	435.6	388.0
完成品資金	249.1	221.9	221.3

(c) 償 却

建物は、国家の規定により50年で償却する。償却率にして 2%/年である。  
機械は10～12年で償却していて、 6.7～ 8.3%/年である。

(2) 製品及び品目

生産品目 : 中・小型工業モーター・コア用金型

(a) マイクロ・モーター、電気工具、水中ポンプ、油圧ポンプ、家電器具用のモーター

(b) 製造直径 : 最大 430mm

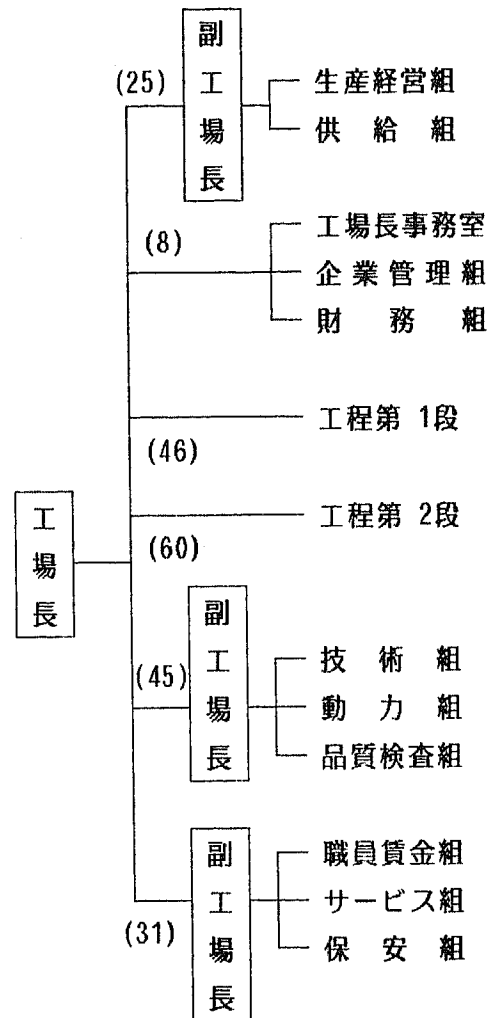
(c) 中国統一設計Y 系列 (Y80 ~Y250)

(3) 製造設備

当工場の設備総台数は 122台で、その内主要生産設備は76台あり、内訳は次の通りである。

生 産 設 備	数 量
旋 盤	13台
平 削 り 盤	6台
フ ラ イ ス 盤	3台
ス ロ ッ タ ー	1台
研 削 盤	18台
放 電 加 工 機	12台
鋸 盤	3台
ワイヤー・カット放電加工機	5台
ポ ー ル 盤	4台
治 具 中 ぐ り 盤	2台
専 用 工 作 機	8台
熱 処 理 装 置	1セット

(4) 組織及び人員



総人員 288名（長欠者、その他を含む）

勤務態様	6日/週、7.5～8時間/日勤務 金属切削工作機械は2交替制 放電加工は3交替制 その他は全日制
就業時間	早番：6:30～15:00 遅番：15:00～23:00 夜番：23:00～6:30 全日番：8:00～16:30
休日	年間祭日：7日

## (5) 原材料及び部品の調達

鋼材	購入方法	直購入
	納期	無し
	購入先	市金属公司、金属市場
	種類	Cr12、T10、45#
	価格	Cr12:4,500元、T10: 2,000元、45#: 1,600元
	鍛造品	協力先で加工
止め金具	発注及びその都度購入	ねじ、ナット及びバネ、少量の特殊ねじ、ナット

発注先 及び 納期	名称	供給者	納期
	鍛造品	上海電機鍛造工場	1ヶ月
	スプリング	上海スプリング商店	現物仕入れ
	ボルト	上海標準品第5工場	注文後1ヶ月
	止め金	上海標準品第6工場	注文後1ヶ月

## (6) 販売・用途

販売先	上海市内：21社、上海市外：37社				
売上高 (1984～86年)	年 度	1984	1985	1986	
	総売上高(万元/年)	157.2	168.2	172.3	
需要予測 (1987～90年)	年 度	1987	1988	1989	1990
	生産額(万元)	180.1	191	203	215
	増加比率(%)	100	106	112.7	119.4
コストと利潤	工場コスト	56.65 %			
	製品税・市税	5.35 %			
	利 潤	38.00 %			
	計	100 %			
	所得税	： 利潤の55% (コスト比率では20.9%)			
	企業保留	： " 45% ( " 17.1%)			

(7) 生産計画及び生産実績

生産計画の作成	(a) 年間生産計画 ユーザーの注文を元に、年度末の75日前に計画を作成する。																																														
	(b) 月毎の生産計画 前月末に粗計画を立て、当月の初めに決定する。																																														
生産実績 (1985～1987年)																																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">単 位</th> <th colspan="2">1985年</th> <th colspan="2">1986年</th> <th colspan="2">1987年</th> </tr> <tr> <th>計 画</th> <th>実 績</th> <th>計 画</th> <th>実 績</th> <th>計 画</th> <th>実 績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総生産額</td> <td>万 元</td> <td>160</td> <td>160.6</td> <td>170</td> <td>170.9</td> <td>177</td> <td>180.1</td> </tr> <tr> <td>利 潤</td> <td>万 元</td> <td>72</td> <td>73.24</td> <td>70</td> <td>69.49</td> <td>66.5</td> <td>65.7</td> </tr> <tr> <td>労働生産率</td> <td>元/人</td> <td>6,275</td> <td>6,664</td> <td>7,359</td> <td>7,398</td> <td>7,763</td> <td>7,899</td> </tr> <tr> <td>金型総生産額</td> <td>セット</td> <td>850</td> <td>863</td> <td>900</td> <td>966</td> <td>900</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>		単 位	1985年		1986年		1987年		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績	総生産額	万 元	160	160.6	170	170.9	177	180.1	利 潤	万 元	72	73.24	70	69.49	66.5	65.7	労働生産率	元/人	6,275	6,664	7,359	7,398	7,763	7,899	金型総生産額	セット	850	863	900	966	900	900
	単 位			1985年		1986年		1987年																																							
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績																																								
総生産額	万 元	160	160.6	170	170.9	177	180.1																																								
利 潤	万 元	72	73.24	70	69.49	66.5	65.7																																								
労働生産率	元/人	6,275	6,664	7,359	7,398	7,763	7,899																																								
金型総生産額	セット	850	863	900	966	900	900																																								
現在製品の品質 その他の水準	材 料	Cr12 合金鋼	熱 処 理	HRC60																																											
	精 度	0.01 ~ 0.03 mm	表面粗度	▽ 1.6以下																																											
	ダイセット構造	プレーン・ガイド式																																													
	納 期	4～6ヶ月																																													
	寿 命	30～50万回																																													

(8) 問題点

(a) 建物・敷地

工場は3棟から成り、3階建てで小部屋が多く狭いため、機械設備を導入する上で問題である。

また、現状ではエレベーターも無く、レイアウトも加工工程が考慮されていないために、加工の流れの上から支障がある。(エレベーターの設置が予定されている。)

(b) 製品及び生産

当工場は小形から大形までの様々なモーター金型を製造している。建物・設備及び資金面の制約から、全ての金型に対して近代化を計るのは難しいと

思われるので、重点化する事が望ましい。

(c) 製造設備

- ① 現有設備機器の精度が不十分である。
- ② 順送式金型を製造するために必要な設備が揃っていない。

(d) 管理組織及び生産計画

- ① 受注から納入までの日程管理が十分に為されておらず、管理組織及び作業者の意識に問題がある様に考えられる。
- ② 加工工程表はあるが、現状の加工工程と一致していない。また、設計と加工部門の情報交換が旨く行っていない。

(e) 購買

- ① 需要の実績把握及び予測は、工場にとって重要な事であるが、工場には発注者から見積依頼があった件名・件数・内容・辞退理由等について記録が無い様である。
- ② 納期短縮の処置が的確に取られないため、納期が成り行き任せの感がある。

## 6.2 生産工程

### (1) 仕様決定

#### 現 状

- (a) 仕様の決定は、ユーザーから提供される製品図で行う。その他、被加工材の仕様・使用プレス機の仕様もユーザーから連絡を受ける。
- (b) ユーザーと工場の様々な取り決めは、打ち合せて協議書に書き、ユーザーと調印を交わし、ユーザーに 1部、工場に 3部を保管する。工場はそれを技術組・品質検査組・生産経営組に各 1部宛分けている。



- (c) 納期・精度・金型の寿命・納期の遅れ等に関して問題のある時は、ユーザーと協議して了解を取る。

#### 問題点

現在の協議書では、金型製作する上で不十分である。

標準の仕様書を作成して、それにより仕様を決定して行くべきである。

## (2) 設 計

#### 現 状

- (a) 設計は、国家で決められた規格により行なっている。
- (b) 図面は設計内部にてチェックされ、最終検図責任者は組長である。
- (c) 図面は第一角法で書かれる。製図（鉛筆書き）した後、専門の担当者によって墨入れ（描図）する。
- (d) Y80～Y250を製造しているが、その内80%以上が標準型であり、1セットの内70～80%が標準図面である。特に多いのが、Y80、Y100、Y132、Y160である。
- (e) 設計期間は、標準型で3～4日であり、新型で0.5～1ヶ月である。中には2ヶ月掛かるものもある。

#### 問題点

- (a) 自社内の設計標準化が遅れている。
- (b) 設計のレベル・アップをする必要がある。
- (c) 墨入れ図面の作成は、無駄な時間である。良いコピー機械を入れた方が能率が上がる。

### (3) 鋼材手配

#### 現 状

- (a) 鋼材はどこからでも買う事が出来る。
- (b) 鍛造品は通常納期 1ヶ月であるが、特急で 1週間で入れる事も出来る。
- (c) スプリング、ボルトなどは、1年に 1回まとめて発注する。
- (d) 刃物に使っている鋼材Cr12には、成分を記入した品質保証書があるので、品質上の問題は殆どない。但し、表面にキズが着いている。

その他の材料についても合格証がついているので、品質上の問題は少ない。

#### 問 題 点

在庫の量が必要以上に多過ぎて、在庫管理・品質管理上問題がある。

### (4) 熱 処 理

#### 現 状

- (a) 熱処理設備は、塩浴炉 2基、電気炉 1基、抵抗炉 3基である。
- (b) 電気事情のため、炉は 1日置きに夜遅く点火している。

#### 問 題 点

- (a) 熱処理工場は、本工場より離れているので不便である。現在、小物部品ばかりなのでまだ良いが、金型が大きくなると更に運ぶ手間が掛かるであろう。
- (b) 熱処理後に指定硬度になっているかどうか、測定されていない。

(5) 機械加工・仕上加工

現 状

- (a) 設備機器は殆ど中国製で、精度が低い。
- (b) 現場には作業日程表は無い。
- (c) 旋盤、その他の機械の横には、仕掛品が山積みされている。

問 題 点

- (a) 生産経営組が作業日程を出しているが、現場の作業者一人一人まで伝わっているかどうか疑問である。毎日、日程管理する必要がある。
- (b) 工場が、大工場・小工場に分かれていて、能率が悪い。
- (c) 部品によっては作り過ぎがある。必要なものを流すシステムにした方が良い。

(6) 型組・調整

現 状

- (a) 定盤・測定器具・組立治具が揃っておらず、また、作業環境が整っていない。
- (b) 作業台の上に部品が散在しており、整理・整頓されていない。
- (c) 精密金型はゴミを嫌うが、汚れた部品をそのまま組み込む事がある。

問 題 点

作業環境を綺麗にする必要がある。組立作業者の意識を変える事が重要である。

## (7) 検 査

### 現 状

- (a) 当工場が自社で定めた 2種類の金型検査基準に従って、製造工程の部品・完成金型・試抜き製品の検査を行なっている。
- (b) 検査記録は、部品については部品記録カードに、完成した金型については完成品台帳に記載される。記載される項目は下記の通りである。
  - ① 金型番号
  - ② 部品名称
  - ③ 図面番号
  - ④ 検査期日
  - ⑤ 実測寸法
  - ⑥ 検査人氏名及びサイン
- (c) 試抜きを行なって製品が不合格の場合、品質検査組で分析し、原因を探求して修正方針を出す。
- (d) 検査の結果不合格となった場合、原因を明らかにして規定に従って処理される。

### 問 題 点

- (a) 測定器具の精度が低い。精密金型を作るには、精度の高い測定器具が必要である。
- (b) 試抜き製品の測定データが保管されていない。後の参考データとするために残す必要がある。

## (8) 出荷

出荷の際には金型仕様書（仕様方法の説明書）、合格証、試抜き製品数枚を添附する。

## 6.3 生産管理

### (1) 設計管理

#### 現 状

- (a) 新技術に関する情報は、専門雑誌、図書の調査、国内外の工場の見学、同業者との交流、上海科学技術情報所の資料などにより収集する。
- (b) 設計図面管理は、基準に基づいて出図・回収・保管を行なっている。
- (c) 設計技術者は墨入れ専門の技術者を除き 4人で、設計経験年数は 5～25年である。

#### 問 題 点

- (a) 図面枚数の割りには時間が掛かり過ぎる。日程管理が不十分と考えられる。
- (b) 設計者は、加工部門へ行って加工が可能かどうか常に聞いている様だが、フィード・バック、情報交換が十分にされていない。

### (2) 調達管理

#### 現 状

- (a) 調達業務は供給組が行なっている。
- (b) 材料の購入は、年間計画及び 3ヶ月計画によって行われている。購入数量は、購入する材料によって異なり、1年間分の一括或いは分割購入の方法を取っている。

- (c) 設備機器購入は年間計画を立てる。

協力会社に原材料を支給して加工してもらっているものには、鍛造品と  
鋳造品がある。鍛造品については、納期遅れが時々ある。

#### 問題点

- (a) 鍛造品を協力会社に加工してもらう場合、納期が 2.5ヶ月掛かっているが、  
長過ぎる。1ヶ月で出来る体制を作るべきである。
- (b) 材料の受け入れ検査をしているが、本当に規格通りなのかどうか疑問であ  
る。

#### (3) 在庫管理

#### 現 状

資材・予備品等の保管場所は、以下の通りである。

保管物名称	保管場所	面積 (㎡)	管理部門
各種鋼材	鋼材倉庫	604	供給組
副材料・工具・測定具	副材料庫	51	供給組
仕掛品 (パンチ・ダイ・ ストリッパー)	半成品庫	51	生産経営組
加工道具	道具庫	40	第2工程部門
完成金型	決まっていない		生産経営組
設備予備品	"		動力組

#### 問題点

在庫を必要最小限とする体制を採る必要がある。

#### (4) 工 程 管 理

##### 現 状

- (a) 当工場の機械の月間稼働率は、次式で表わされる。

$$\text{稼働率} = \frac{\text{機械が実際に動いている時間数}}{\text{実際に動いている機械台数} \times 26 \times 15.5 - \text{計画されている修理時間}} \times 100\%$$

1983～1986年の年間平均稼働率は、約40%である。

- (b) 製作工程表の作成及び実績をチェックするのは、生産経営組である。生産中の工程は週に1回、工程より遅れた部品については週に数回チェックする。
- (c) 実績が日程より遅れた場合は、計画の調整・残業の処置を取る。

また、納期に間に合わない時は、ユーザーに連絡して了解を得る。

納期調整が旨く行かず、遅れた場合、ユーザーに対して金型の値引きをする場合もある。

- (d) 工程別に作業標準・作業手順・加工時間の標準がある。

加工手順は技術組が決めて、プロセス担当者が加工時間を決めている。それを基に、経験によって工程表を作成する。

##### 問 題 点

- (a) 日程計画の日々確認が為されていない。
- (b) 加工標準時間が、実績の正確な把握を基にして算出されていない。
- (c) 設計から完成までの全工程に対し、納期遅延の原因とその対策検討（加工ミスのあった時の日程進捗修正等を含む）が行われていない。

## (5) 品質管理

### 現 状

- (a) 品質管理の担当は品質検査組である。
- (b) 原材料の入荷から各工程を経て完成に至る迄、専門検査員により、規定に従って検査している。

### 問 題 点

- (a) 品質管理体制が不十分である。
  - (b) 完成品及び部品の検査基準が無い。金型完成時のチェック・シート及び試作品検討書が書式化されておらず、また、記録に残す事も実施されていない。
- (6) 製造・検査設備管理

### 現 状

- (a) 製造設備は動力組が管理し、検査設備は品質管理組・計量室が管理する。
- (b) 製造設備の管理は、中国第 1 機械部「機械製造企業設備管理と保修の標準」に基づく管理と保修を行う。日常補修・一級補修（4回／年）・二級補修の3段階補修を行なっている。
- (c) 機械には作業者が付けた点検表があり、上海市動力局による検査がある。点検項目は、設備機械が入荷した時に付いている標準書の仕様項目である。
- (d) 検査設備機器は、計量公司研究所が検査する。

### 問 題 点

整備・点検の時に数値による記録が無いので、修理の結果を確認できない。整備・点検の結果を数値による記録として保存すべきである。



## (7) 教育・訓練

### 現 状

- (a) 新入社員を対象とした訓練、全工場人員を対象とした TQCの教育を工場内で行なっている。
- (b) 工場外では、工員を対象に中級工・高級工・技師教育、工員及び幹部を対象に中等・大学教育に出している。
- (c) 技師・エンジニアへの昇格は、機械電機局で審査される。それ以外は、工場内昇級・昇格人数を決定して、機械電機局へ申請し、許可を取る様になっている。

### 問 題 点

- (a) QC教育を全員受けているが、実際に応用できていない。QC手法を使って、データ取り・分析等が行え、対策が取れる様にすべきである。
- (b) 作業員のレベル・アップのための提案制度、QCサークル活動が取り入れられていない。

## 6.4 生産技術

### 現 状

- (a) ユーザーの要求に応じて金型を設計し（プロセス治工具設計も含む）、図面審査を行い、プロセス担当部門がプロセスを作り、職員資金担当部門がその加工時間を決めてから、製造部門により部品の製造・金型の組立が行われる。
- (b) 加工設備は、放電加工機、ワイヤー・カット加工機の外は、汎用の金属切削工作機を使用する。従って、金型の精度と金型のレベル・アップに乗り越えられない障害がある。

## 問題点

- (a) 精度の出ない機械で金型を製造しているので、当然金型の精度が悪い。
- (b) 製造方法も、放電加工、ワイヤー・カット加工機が主体で、成形研削・治具研削が主体となっていない。

## 6.5 中国側の近代化構想

### (1) 対象製品

検討対象は、順送式超硬合金金型（第1段階）、自動積層金型（第2段階 1990年以降製造開始）、製品コア直径 100mm以下とする。

### (2) 近代化目標

#### (a) 目標

- ① 生産量 : 1990年 年量 10~12セット（第1段階）
- ② 納期 : 2~3ヶ月
- ③ 部品精度 : 0.002~0.005mm
- ④ 表面粗度 : 1.6 $\mu$ Hmax. 以下
- ⑤ 金型寿命 : 6,000万回以上

(b) 主な対策 : 研削加工を主体とする。

### (3) 予算

設備費・建築費・技術導入費を含めて、全部で 120万~150万USドルと想定している。

#### (4) 組織・人員

新たな組織は作らないで、現状の組織・人員で行う。

#### (5) 敷地

現状の工場の機械を移動して、導入設備のための場所を空ける。面積が、各々  $77.42 \text{ m}^2$  ( $9.8 \text{ m} \times 7.9 \text{ m}$ )、 $27.04 \text{ m}^2$  ( $5.2 \text{ m} \times 5.2 \text{ m}$ ) の 2ヶ所である。

### 6.6 近代化計画

#### (1) 近代化計画の内容

当工場の近代化計画は、新製品（順送式超硬合金金型）を製造する事に重点が置かれている。近代化計画は、現状の設備或いは中国製の機械設備では加工できないものについて、機械設備を外国から輸入する事を考えて提案する。

##### (a) 近代化計画の大綱

##### ① 生産工程（生産技術）の近代化

##### 1) 機械設備の精度向上

順送式金型を製作するには、高精度の機械設備を必要とする。中国製機械では、仕上加工精度に於ても精々 $0.01 \text{ mm}$ 程度であり、精度上問題がある。従って、設備に関して、材料取り・荒加工は中国製機械で行い、仕上加工は高精度の外国製機械で行う様にする。

##### 2) 金型設計製作仕様打ち合せの強化

高精度な金型を製作するには、金型仕様に関して十分な打ち合せが不可欠である。特に、今回計画している順送式超硬合金金型は、中国では、まだ余り流通しておらず、ユーザーも余り知らないと言う事が予測される。

従って、金型のユーザーとメーカーそれぞれの技術がレベル・アップして初めて、順送式超硬合金精密金型を製造し、また、使用し得る。そのた

めには、メーカーとユーザーで問題点を協議・打ち合せする体制を整える事が重要である。

### 3) 規格化・標準化の促進

金型製作の基本となる金型製作仕様書・設計基準・標準部品設計規格・加工基準・作業標準時間・検査基準等の基準類の整備と作成を早急に行う必要があり、各人の経験と知識を出し合って、各人バラバラの技術を体系化し、各人の技術の向上と能率の向上を期す体制化を進める。

## ② 生産管理の近代化計画

### 1) 管理の改善と強化

品質・生産量・納期を確保するという事は、言い換えれば工場の全ての工程が管理状態に置かれている事を意味する。基準の設定や、標準化の推進が基本であるが、決めた事を守る様な習慣を付けなければ、作られた基準も標準も紙屑の山である。工場幹部が率先して、全員参加各部門の協調により、守る事が出来る様な標準化を進め、職場全体の活性化に努める様にする。

### 2) 生産管理の重要性

生産管理は、発注者の要求する商品を、品質・納期・価格の面で、発注者の要求を満たす様にして円滑に供給するための総合活動である。発注者は技術の進歩に伴い、高度の製品を製造する様になり、それに伴って金型メーカーへの要求も高度になって来る。要求に対応するために、新設備や新技術の導入が必要であるが、それ以前の問題として、生産管理体制を近代化する。生産管理が改善されないと新設備を使用しても、品質向上・工程改善が進まず受注量が伸びないので、コストも高くなる。正しい管理活動により職場を活性化し、既設の設備を生かして新設備を有効に活用できる様にする。

### 3) 今後の受注金型需要動向への対応

受注する金型の種類によって生産設備が変わって来るので、折角多額の

投資をしても無駄にならない様に、ユーザーの要求や見解を十分に把握してから、近代化への範囲と投資を決める事が必要である。

(b) 生産工程（生産技術）の近代化計画

① 金型仕様

現在作成している協議書を見直し、順送式超硬合金金型の設計仕様書の書式を作成する。

② 設 計

- 1) 設計基準、標準部品設計規格、金型チェック・リストを作成する。
- 2) 金型設計の基本となる金型の、構造設計・材料及び強度計算を研究・改善すべきである。
- 3) 現在、図面は第一角法で画いているが、将来 CAD/CAMを導入する事も考えて、第三角法に切り替えて行く事が望ましい。

③ 鋼材及び購入部品手配

- 1) 注文書様式を定めて活用する。
- 2) 特殊材の納期が 2.5ヶ月掛かるものもあるが、納期短縮の体制を作る。
- 3) 材料発注書により、鋼材手配及び材料寸法などの確認をする様にする。

④ 機械加工・仕上げ型組・調整

- 1) 加工標準（加工手順及び作業方法）を作成する。
- 2) 将来のNC化、CAD/CAM への基礎を整備するためにも、加工標準化の体制を作る。
- 3) 加工手順の標準化を元に、加工標準時間を設定する。実績時間の把握を

充分にして、実情に合ったものに改善する。

- 4) 加工標準時間は、新しい工作機械や加工方法により合理化して、改廃を行う。
- 5) 嵌合箇所は機械加工で精度を出す様にする。手仕上げで加工合せをしない様にする。
- 6) 図面の寸法通りに加工する事を重視し、仕上げ加工終了後の寸法検査は、作業者自身が責任をもって行う様にする。
- 7) 工具の精度の確認・保管状況の改善・仕様頻度の高い工具の種類を増やす。
- 8) 測定器を現場で直ぐ使える様な体制にする。
- 9) 図面や工作物を大事に取り扱う。

#### ⑤ 検査・出荷

- 1) 各製造工程に於ける検査体制を充実させ、各工程で不良品を出さない様にする。
- 2) 検査結果のデータを、設計や加工部門にフィード・バックする様にする。
- 3) 測定器の精度維持・管理を強化する。

#### (c) 中国側の近代化構想に対する提言

##### ① 対象製品

モーター・コア用の金型を対象に、高精度・高能率の生産を考えているが、次の2段階に分けて計画を進めるのが適当である。

- 1) 第一段階 : バラ抜きの順送式超硬合金金型を製造する。

- 2) 第二段階 : 自動積層の順送式超硬合金金型の製造を始める。  
(第一段階の製造技術確立後)

## ② 目 標

- 1) 中国側の生産量の目標は、1990年度に、バラ抜き順送式超硬合金金型を年量10～12セット生産する構想である。担当者の技術レベル・意欲によるが、全く新しい技術の習得であり、相当の時間が必要である。
- 2) 納期の目標 2～3ヶ月は、設備導入・適性人員の配置・技術習得・管理の近代化が完了する事を前提としており、目標は妥当である。
- 3) 部品精度及び表面粗度の目標も、設備と技術の習得があれば可能である。
- 4) 金型の寿命は金型の品質だけでなく、金型メーカーの技術・条件にも影響を受ける。6,000万回の金型寿命は、前提条件として、日本と同等の設備・技術・材料のレベルである事として可能である。金型の寿命が長くなれば、価格も高くなる事を理解して、ユーザーと充分意見交換をする事が必要である。

## ③ 主な対策

精度の高い精密平面研削盤・治具グラインダーを導入し、金型の精度向上・製造技術の向上を計る。

## ④ 金型工場近代化の組織及び人員

中国側は、現状の組織と人員で近代化を推進する意向であるが、既存の組織の中から人選して、12～13人から成る専門チームを組み、責任体制をもって専任させる方が妥当である。

## ⑤ 金型用近代化設備

- 1) 設備は、第2段階の自動積層型の製造も考慮する。製品の大きさはmax. 100mmの場合を前提とする。第1段階は2つのステップに分け、第1ステップは高精度の仕上加工をする上で必要な設備を入れ、第2ステップで他

のものを入れる。表2.6.1に外国からの輸入機器を示す。機器の詳細仕様は資料編資料-Ⅲ(設備記号:D)を参照されたい。この他に必要な中国製の機械は、ラジアル・ボール盤、ボール盤、旋盤、立型フライス盤、横型フライス盤、研削盤、熱処理設備である。

表 2.6.1 近代化設備一覧表

第1ステップ

No.	設備機器名	加工範囲	台数	備考
1	精密平面研削盤	500×230mm, CL 400H	1台	
2	"	" , CL 400H	1台	
3	CNC "	450×165mm, CL 350H	1台	
4	治具グラインダー	600×1,200mm	1台	
5	円筒研削盤	センター間 400mm, CL175H	1台	
6	"	" 250mm, max. φ80	1台	小物用芯押し台付
7	内面研削盤	max. φ 300mm, 300L	1台	
8	"	φ 0.8~φ80mm, 120L	1台	
9	CNC 倣い研削盤	250×150×150mm	1台	
10	自動作画機	600×600mm	1台	
11	自動プログラム装置		1台	
12	工具顕微鏡	左右 220mm 高さ 60mm 前後 100mm	1台	
13	投影機	有効径 600mm	1台	
14	三次元測定器	1,000×800×600mm	1台	

第2ステップ

No.	設備機器名	加工範囲	台数	備考
15	大型平面研削盤	900×1,800mm, CL 900H	1台	
16	治具ボーラー	1,500×1,000mm	1台	
17	ワイヤー・カット放電加工機	300×200×250mm	1台	
18	"	350×500mm	1台	



19	放電加工機	600×400×250mm	1台	
20	治具フライス盤	850×500×400mm	1台	
21	立型マシニング・センター	1,700×800×700mm	1台	
22	プラノ・ミラー	750×2,200×600mm	1台	
23	プレス	ダイ・ハイト 600mm	1台	試抜に必要
24	タッパ		1台	19の附属機

2) 建家 : 精密加工設備を置く部屋は、温調が必要である。  
クレーン設備、その他付属施設が必要。

3) 照明 : 500LUX (工場) 1,200LUX (設計)

(2) 近代化計画実施のスケジュール

中国側の近代化構想では、第1段階として1990年に順送式超硬合金金型（年産量10～12セット）を導入し、その後、第2段階として自動積層金型を導入する事を目標にしている。近代化の内容は次の通りである。

(a) 設備の近代化（自動積層金型の製造を考慮した計画）

(b) 生産工程（生産技術）の近代化

(c) 生産管理の近代化

(d) 金型技術習得のための教育・訓練

① 問題点は、新たに導入する順送式超硬合金金型について、これに携わる技術者・技能者の製造技術水準の向上を計る事と、工場の生産工程及び管理水準を近代的レベルに向上する事である。

② 近代化に必要な設備計画について、実施計画の細部を詰め、関係機関の承認を受けて必要な資金手当てをする。承認取り付け後生産開始まで1年強と見ておけば良いであろう。

- ③ 本報告書に述べた生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場  
で周到な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案  
する。
- ④ 近代化のためには、金型加工設備の近代化と並行して、設計技術及び加工  
技術の技術導入及び訓練による向上が必須である。金型の設計技術について  
は、材料・成形加工・機械加工などについて広範な専門的知識と、高度の判  
断力・創造力が要求される。これらの要求を満たす様になるためには、長期  
間の経験の積み上げと学習が必要で、一般に10年以上の経験が要る。
- ⑤ 短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、  
技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、長期間の派遣は困  
難であるから、対象製品を数品目に絞り、集中的に中味の濃い研修をするの  
が効果的である。金型の加工部門についても、治具グラインダー・研削加工  
・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型専門工場に派遣し、短期  
間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- 1) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材を、ある期間、  
設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。
  - 2) 研修生の受け入れ企業から、研修派遣後引き続き 2～ 3年間、専門家を  
年間 2～ 3回招聘し、継続して指導を受ける。
- ⑥ 金型製造技術習得のため、外国へ研修生を派遣する事、及び専門家を招聘  
する事については、受け入れ企業側のそれぞれの事情により、研修期間・研  
修費用などの条件も異なるので、受け入れ企業を決める場合に、事前に当事  
者同士による十分な打ち合せをする必要がある。
- ⑦ 近代化実施について、妥当と思われるスケジュールを表2.6.2 に示す。中  
国側で具体的な実施計画を如何に詰められるかに掛かっている。



(3) 近代化計画に要する経費

所要経費は下記により試算した。

(a) 見積範囲

- ① 見積りは、近代化に必要な輸入設備について計上した。
- ② 近代化に必要な設備で、中国で購入可能な設備は、見積りに入れていない。  
(中国側で計上すること。)
- ③ 中国側で実施する建家の増築・改造は、見積りに入れていない。
- ④ 中国側が技術習得のために外国で研修する場合の海外派遣費用、及び技術指導を受けるために外国から招聘する専門家に係る費用については、受け入れ企業側のそれぞれの事情・考え方によって異なり、研修期間・研修費用等も変ると考えられるので、見積りから除外している。

これらの費用には、研修者や専門家に直接係わる費用（旅費・滞在費等）と、技術料や研修に必要な資料や材料の費用とがあるが、何れにしても、技術指導を受ける企業と、技術指導をする企業の間での取り決めによって決まるものである。

(b) 見積条件

- ① 設備価格には次のものが含まれる。
  - 1) 機械設備の上海着 CIF価格
  - 2) 機械設備の現地据付のための据付指導員の派遣費用
  - 3) 機械設備の現地試運転及び運転指導要員の派遣費用
  - 4) 機械設備の標準付属品及び 1～2年分の機器用消耗品・工具類
- ② 見積価格は、1988年 4月現在のものである。

### 6.6.3.3 見積結果

総額約 8.6億円（第 1ステップ 3.2億円、第 2ステップ 5.4億円）を必要とし、前記条件に沿った見積価格の内訳を下表に示す。

#### 第 1ステップ

No.	設 備 機 器 名	台 数	見積価格（百万円）
1	精 密 平 面 研 削 盤	1台	5.3
2	”	1台	6.3
3	CNC ”	1台	34
4	治 具 グ ラ イ ン ダ ー	1台	112.5
5	円 筒 研 削 盤	1台	12
6	”	1台	7.5
7	内 面 研 削 盤	1台	18.8
8	”	1台	10
9	CNC 倣 い 研 削 盤	1台	37.5
10	自 動 作 画 機	1台	18
11	自 動 プ ロ グ ラ ム 装 置	1台	5
12	工 具 顕 微 鏡	1台	9
13	投 影 機	1台	5.4
14	三 次 元 測 定 盤	1台	32.5
	小 計	14台	313.8

#### 第 2ステップ

No.	設 備 機 器 名	台 数	見積価格（百万円）
15	大 型 平 面 研 削 盤	1台	82.5
16	治 具 ボ ー ラ ー	1台	187.5
17	ワイヤー・カット放電加工機	1台	54
18	”	1台	16.3
19	放 電 加 工 機	1台	30
20	治 具 フ ラ イ ス 盤	1台	15
21	立型マシニング・センター	1台	70
22	プ ラ ノ ・ ミ ラ ー	1台	55
23	プ レ ス	1台	113
24	タ ッ パ ー	1台	1
	小 計	10台	543.3

## 6.7 結論と勧告

### (1) 結論

- (a) 第1段階として、モーター・コア用順送式超硬合金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2段階で自動積層式金型の製造技術の導入をする。
- (b) 順送式超硬合金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必要がある。機械設備は、第1段階で第2段階まで想定して検討する。
- (c) 精度の高い機械は、外国から輸入する必要がある。
- (d) 設備の導入と並行して、設計技術・製造技術を向上する事が重要である。
- (e) 品質向上・納期短縮及び原価低減などの目標達成のためには、設備導入以前の問題として、生産工程（生産技術）及び生産管理の改善をして、工場全体を近代化しておく事が前提条件である。

### (2) 勧告

- (a) 順送式或いは自動積層式の金型は、当工場にとって初めての事であり、技術の習得に充分時間を掛ける様にしなければならない。モーター・コアの多くの種類の中から品種を選び、段階を追って技術を習得し、製造に移す事を勧告する。外国の設備の導入は必須であるが、そのためには多額の資金が必要であり、導入した設備を使いこなす事と、高付加価値の金型の受注確保が前提となる。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・立案する様勧告する。
- (b) 設計技術、製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に技術者及び作業員を研修に派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から研修終了後も引き続き2～3年間専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには、受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。

- (c) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来のCAD/CAMの導入による合理化の成否も、基準化・標準化が工場にどれだけ浸透しているかに左右される。
  
- (d) 導入される機械設備には大型の物もある。従来製品の生産も続ける必要があるので、近代化計画の機械設備を導入するために工場を良く整理・改造して、順送式金型用のすっきりしたレイアウトの工場にする事を勧告する。

## 7. 上海ゴム金型工場

### 7.1 工場の概要

所在地：上海市陝西北路

主管部門：中央部 化学工業局  
上海市 化学工業局

#### (1) 工場配置

##### (a) 工場の規模（敷地・建屋の面積）

工場は、上海市街地、西北部の陝西北路にある。

主な建物は通路を挟んで3棟あり、他工場・民家等と隣接している。

敷地及び建物の面積は次の通りである。

① 敷地面積：5,012  $m^2$

② 建物面積：3,389  $m^2$

③ 延建物面積：9,393  $m^2$

##### (b) 資産状況

工場の資産状況は次表の通りである。

(単位：万元)

	1984年	1985年	1986年
固定資産原価	421.3	415.2	412.2
固定資産純価(*1)	283.4	262.5	248.2
製品在庫資産	1.5	3.1	25.2
流動資産(*2)	93.3	143.7	144.5
総資産(*1 + *2)	376.7	406.2	392.7



(c) 償 却

償却年限は工作機械については16年、建物については50年で、定額法である。

法定残存価格は無く、零である。

(2) 製品及び生産

生産品目	(a) タイヤ金型 (b) 靴金型、プラグ金型、熱水袋金型 (c) プロファイリング、ローラー (d) その他引抜機
生産形態	受注生産
内製率	素材を外注する以外は自社製作
納期	大形、複雑なもの : 6ヶ月程度 簡単なもの : 2ヶ月程度

(3) 製造設備

(a) 主要設備機械は106台で、旋盤・形削盤・ボール盤、及び放電加工機の比率が高い。

(b) 主要設備機械は次の通りである。(日本製1台以外は中国国産品)

① 旋 盤 : 39台

② 平・形削盤 : 17台

③ 研削盤 : 4台

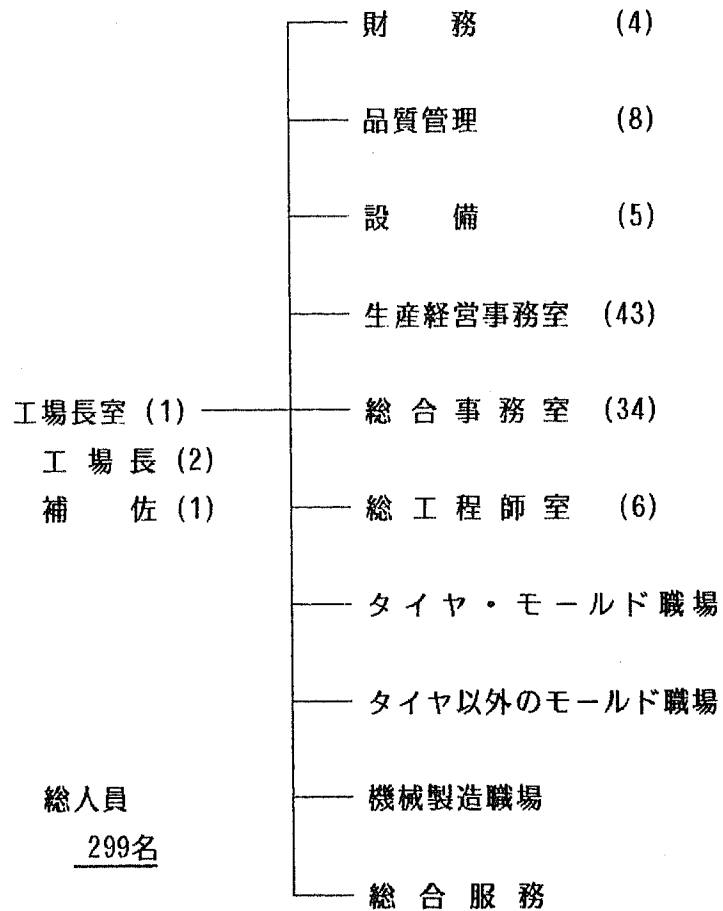
④ 倣いフライス盤 : 2台

⑤ 汎用フライス盤 : 9台

⑥ ボール盤 : 21台

- ⑦ 中ぐり盤 : 3台
- ⑧ 専用彫刻盤 : 5台
- ⑨ プレス : 1台
- ⑩ 放電加工機 : 5台

(4) 組織及び人員



勤務態様 及び休日	1日 8時間就業、週 6日勤務 年間祝休日日数 : 7日
就業時間	日勤 : 8:30~17:30 三交替 早番 : 6:30~14:30 昼番 : 14:30~23:00 遅番 : 23:00~ 6:30

(5) 原材料及び部品調達

鋼材	購入方法	1987年第3四半期から、上海金属市場で購入
	鋼材メーカー	武漢鋼鉄工場 鞍山鋼鉄工場 上海鑄鋼工場 太原重型工作機械工場
タイヤ型		専門の鑄造工場から購入 納期：2～3ヶ月必要
外注部品	ボルト、ナット、キー	調達先は、上海電機機械製品供給センター 品質は不安定

(6) 販売・用途

販売先	タイヤ工場、ゴム製品工場、靴工場 上海市内：60～70% その他全国の20の省・市		
売上高 及び 需要予測	1984年～1987年の売上高		
	年 度	総 売 上 高	総生産額(参考)
	1984	206.3万元	
	1985	256.9万元	270.9万元
	1986	231.0万元	271.1万元
	1987	250.0万元	272.0万元
	1987年～1990年の需要予測		
	年 度	総 生 産 額	増加率% *
	1988	295万元	8.5
	1989	318万元	16.9
	1990	339万元	24.6
	注：* 1987年度 272万元に対する増加率。		

(7) 生産計画及び生産実績

生産計画の作成	(a) 年間生産計画 年度末60日前に上部に提出、上部の指示によって正式な年間目標計画 (b) 月度生産計画 前月26日に立案、当月3日前に指示する。
---------	--

生産実績 (1985年～1987年)

	単 位	1985年		1986年		1987年	
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
総生産額	万 元	270	270.9	270	271.1	271	272
利 潤	万 元	80	92.9	100	72.9	60	52.1
全員労働生産率	元/人	7,736	7,762	7,918	7,950	8,042	8,071
金型総生産数	面		2,322		2,018		1,691
内訳(主要金型)	面	2,246	2,253	2,677	2,012	2,150	1,651

原 価 比 率	原 材 料	23.7%	} 100%
	動 力 費	2.3%	
	労 務 費	17.4%	
	工 場 経 費	11.4%	
	廃品損失費	0%	
	外注加工費	2.6%	
	企業管理費	9.0%	
	工場コスト	66.4%	
	営 業 税	5.0%	
	利 潤	28.6%	
利潤の内55%は所得税、15%は調節税で、残り30%が工場に内部留保される。			

(8) 問題点

(a) 工場の一部は民家と隣接しており、今後、大型機械・装置を購入し、特に夜間にも作業を行う事になると、騒音・振動問題等で周辺とのトラブルが出て来る可能性がある。

(b) 敷地が狭く、ここに比較的大型工作機械が入っているため、工程間の流れに支障がある。特に 2号棟の 1階は狭く、通路部分にも次に加工する素材等が積み上げられており、ワークの搬入・搬出、切屑の搬出が不便であり、危険である。

タイヤ金型の加工では、一般に、旋盤と仕上の工程間で数回のモールドの往復があるため、現機械配置は改善・検討が必要である。

(c) 仕上職場は全体的に場所の余裕はあるが、採光が充分ではないので、柱に蛍光灯を設置する。作業台の真上を通る横行のホイストを部分的に設備して、作業性を上げる必要がある。

(d) 当工場の近年の金型生産実績表によれば、非常に種類が多く、更に金型以外の機械類も含まれている。各種製品の製造に同等な力を注ぎ、全て自工場で完成させてしまう工程では、今後、近代化を進め能率の良い生産を追求する事は、設備的・技術的・能力的に不可能であろう。

技術を掘り下げて行くためには、専門化する事が重要であり、場合によっては、ある製品、或いはある工程は外部に任せてしまう事も考えた方が良い。近代化する場合に、どこに自社の特色をもつかと言う狙いを定める事が重要である。

(e) タイヤ型は専門の鋳物工場から材料を購入しているが、現在、納期 2～3ヶ月を必要とし、この点から金型納期の長期化は避けられない。また、その他の素材は成形されたものが少ないため、荒加工工程の工数が多くなっている。

(f) 系統的な需要の調査が行われていない。引き合いの内容・件数等の記録の整備と共に、中・長期の計画を立てるのに必要である。

## 7.2 生産工程調査

### (1) 仕様決定

#### 現 状

- (a) 仕様の決定は、ユーザーで作成された成形品の図面で行う。当工場で成形品図面を作成し、承認を得る場合もある。
- (b) 成形品の材料・物性・成形条件・成形機等の情報はユーザーから得られる。
- (c) 金型の材質、表面硬度、寸法精度、キャビティ表面粗さ、嵌合部精度・収縮率等の協議は、ユーザーの担当者と当工場の金型設計者が行い、協議内容は設計予約単（仮契約書）に記入される。

#### 問 題 点

設計予約単（仮契約書）に記入されている技術的内容は、製品規格と孔数／セット、ゴム収縮率であって、金型全体の仕様を決定するには不十分である。実際の協議内容はもっと具体的で、細部に亙っているはずである。部分的には、工場側に任されている部分もあると推定される。しかし、これも記録に残しておかないと、設計後トラブルの元となる。

### (2) 設 計

#### 現 状

- (a) ゴム製品工場・ユーザーの要求を基準として、工場の設備機械・仕上の能力に合わせて、経験により設計する。
- (b) 設計図面は、購入部品以外は全て作図し、墨入れも行う。
- (c) 加工が難しい部品があれば、技術要領も書き込む。
- (d) 変更する場合は、現場の図面を訂正する。

- (e) 設計技術者は 6名、平均年齢39才、平均勤続年数19年で、現場経験 4～17年、設計経験 4～24年である。

#### 問題点

- (a) 全体的に設計器具が古く、速く作図する事が困難な様に思う。
  - (b) 墨入れにしても、能率の良い複写機を導入すれば廃止でき、時間も非常に短縮される。
  - (c) 製品によっては、標準化を進めて第 2原紙を利用する方法も取れる。
  - (d) 納期短縮を計るためには、まず 1日でも 1時間でも早い出図が求められる。
- (3) 鋼材及び購入部品の手配

#### 現 状

- (a) 1987年 7～ 9月期より、鋼材市場から商談価でその都度手配できる。
- (b) 設計完了後、計画科から営業調達科に通知があり、営業調達科は市場と値決め交渉・契約を行う。契約後再び計画科を通して設備科に通知があり、設備科は材料手配を行う。
- (c) 標準部品・設備機器の予備品等は在庫量の上・下限を決めて、不足の都度手配する。常用以外の材料・部品は、技術科、或いは製造現場より提出されるリストにより、営業調達科が手配する。

#### 問題点

- (a) 素材発注までに日数が掛かり過ぎている。

計画科より設計科に指令が出された時点、或いはそれ以前の、金型仕様を打ち合せた段階で、既に材料寸法が決まっている可能性があり、先行手配して早めに製造現場に引き渡す必要がある。

- (b) 材質に関する社内技術の蓄積及びユーザーに納入後のクレーム発生に備えるためにも、どの材料メーカーの材料がどの施工番号に使用されたか、記録に残す必要がある。

#### (4) 機械加工

##### 現 状

- (a) 職場は、タイヤ型・タイヤ以外の型・機械製造部門の3部門に分れ、その各々の部門は機能別になっている。
- (b) 機械現場には、刃物・測定具・ゲージ・治具・取付具等が少ない。
- (c) タイヤ金型のパターン部の荒加工は、残り代が1.5mm程度で加工されるため、後工程の仕上げに多大の負担が掛かっている。刃物の形状種類も非常に少ないため、能率向上には限界がある。
- (d) 現場にあるべき図面・仕様書類・標準書類・帳票類が非常に少ない。

##### 問 題 点

- (a) タイヤ・パターン部の機械加工は、現在の専用機では限界があり、仕上の工数が掛かり過ぎ、量産は難しい。タイヤ・パターンはもちろん、その他の仕上げ加工を機械加工で殆ど加工し、残りをエアー・カッター、エアー・グラインダー、タガネ、ヤスリ等で仕上げる方式に切替えなければ精度も上らない。
- (b) けがき作業に時間が掛かり過ぎる。割出し用の治具・取付具を多用して、けがきの工数を減らすべきである。
- (c) 作業標準書はあるが、実際に活用されているものは少ない。
- (d) 機械周辺の整頓が悪く、技術向上の意欲が疑われる。旋盤用振れ止めが地面に直接置かれてあったり、残材が長期間機械周辺に置かれており、危険でもある。



- (e) 手元作業台を使用している機械が非常に少ない。作業台を用意して刃物や工具・測定具図面等を手元に置けば、もっと能率が上がるはずである。

(5) 仕上・調整

現 状

- (a) 職場は、機械加工と同様に製品別に分れている。
- (b) タイヤ型の仕上げは、パターン部のタガネ作業など手作業に多大の工数を取られている。(300時間を要する。)一般に、タガネ、ヤスリ、スクレーパー作業が多く、電動・空気工具の使用が極めて少ない。
- (c) 採光が不十分のため、全て手元電球を使用している。

問 題 点

- (a) 仕上げの能力を上げるため、空気工具をもっと活用すべきである。
- (b) タイヤ・モールド側面の吊り孔は、作業性と安全性の両面から、現在の孔から80～100mm離して、もう1ヶ所、合計4ヶ所加工した方が良い。
- (c) タイヤ型職場では、作業台の上を通るホイストを設置すれば、モールドの回転・運搬が容易になる。

(6) 検 査

現 状

- (a) ゴム金型は、“国家化学工業部の検査基準”と当工場基準の“瓶栓用金型の検査基準”、及び金型図面に書き込まれた“技術要領”によって検査する。

各工程毎の検査と中間検査、最終検査があり、品質検査員が担当する。各工程毎の検査記録は、製品品質検査記録カードに記入される。

- (b) 不合格の場合、技術科の判定によって補修可能なものは補修し、出来ないものは廃品にする。
- (c) 工場には小型加硫機があり、瓶栓用金型・靴底金型・熱水袋金型は試作可能である。シール・リング金型、タイヤ金型は、ユーザー（ゴム工場）で試作する。

#### 問題点

- (a) 製品品質検査記録カードは、使用機械・表面仕上がり程度等、後に参考になるデータは全て記録すべきである。
- (b) 試作は、成形条件と試作品の測定データを全て記録に残し、外観検査も測定員の主観によらない基準で判定し、工場技術の蓄積を計らねばならない。

#### (7) 出荷

##### 現状

- (a) 上海市内は裸でユーザー工場まで送り、市外・遠方の場合は木箱で送る。
- (b) 出荷品には当工場の製品合格証が添附される。

### 7.3 生産管理調査

#### (1) 設計管理

- (a) 金型の設計に用いている設計基準・規格は、ユーザーから与えられた基準、『金型製造ハンド・ブック』の基準、『機械部品の設計ハンド・ブック』に記載されている寸法公差表及び表面粗さ表である。
- (b) 設計技術者の数（墨入れ専門の技術者を除く）は10人で、設計経験年数4～24年、平均年齢39才、大卒 6人、中専卒 2人、高校学生 2人である。
- (c) 構造図・組立図・部品図の各々の最終検図は、技術科の専門検図者が行う。

- (d) 図面の保管年限は 5～15年で、図面の種類によって年数を定めている。
- (e) 新技術・研究・開発の情報収集は、上海科学技術情報所・国内各地で開催される展覧会・展示会への参加、化学工業部の情報システムの利用、工場間の技術検討会への参加により行なっている。外国との技術者の交流は行なった事が無い。

## (2) 調達管理

- (a) 材料・部品の調達は、営業調達科が行なっている。調達品の購入予算の作成及び購入実績の管理は、財務科が行う。
- (b) 発注までの経路は、技術科が購入発意し、材料リスト及び技術仕様書を作成する。これに基づいて、生産服務組又は生産職場で購入申込書を発行し、調達科が調達する。
- (c) 鋼材・標準部品・工作機械の予備品は品質保証書がついて来るので、受け入れ検査は数量チェックと外観検査のみ行う。鋼材に品質保証書がついていない場合は、化学分析を専門の企業に依頼する。

## (3) 在庫管理

- (a) 工場で作った在庫管理基準があり、注文から受け入れ・払い出しまで全て規定している。規定の主要項目は、在庫量、注文方法、検収方法、受け入れ・保管方法、払い出し方法などで、各々、担当者・作業手順等が詳細に定められている。
- (b) 資材・予備品等の納期遅れ、在庫切れが生じた場合は、仕様の変更、又は代替品の使用、他工場からの材料・部品の借用、ユーザーからの借用等の対応を取る。
- (c) 在庫品の保管状況は、錆の発生、打ち傷、塵埃の付着等は無く、良好と言える。

(4) 工程管理

- (a) 設計から出荷までの金型の全製造工程表は、計画科で作成する。計画科は、実績について月 1回全面チェックを行う他、必要に応じて実績のチェックをする。
- (b) 工場には作業標準があり、技術科の工程員が、作業標準と経験を基にして金型の製作工程と所要時間を定める。所要時間の見積誤差は約20%ある。
- (c) 職場の責任者は毎日工程をチェックしている。実績工程が遅れている場合は、残業・熟練工との入れ替え、外注等の対策を取り、工程遅れが大きい場合には計画科に報告し、スケジュールの変更を検討する。

(5) 品質管理

- (a) 品質管理の担当部門は品質管理科である。
- (b) 国が定めた品質管理基準があり、工場では国の基準を含めた工場の品質管理制度を作り、各作業工程毎に品質の基準を定めている。
- (c) 工場で測定具の検査基準を定め、定期的に検査している。
- (d) 工場には品質検査QC組・コスト計算QC組・金型納期QC組等のQCグループがあるが、QC活動は、グループ別に時折やる程度で、余り活発ではない。

TQC 教育は、工場内の専門家、又は外部から先生を招き、ビデオ等を用いて年に 1~2 回実施している。

(6) 製造・検査設備管理

- (a) 製造設備の管理及び修理は、設備科が行なっている。
- (b) 製造設備は、機械工業部の『工作機械類の管理基準』に従い、一級保全（日常保全）、二級保全（3ヶ月点検）、三級保全（3,000時間毎の検査・修理）の3種類の保全を実施している。

- (c) 事前修理を目標にしているが、実際には設備が故障してから後に行う事後修理が主であり、定期点検に於ける点検検査の強化による突発故障の減少に努力している。

#### 7.4 中国側の近代化構想

##### (1) 対象製品

- (a) アルミニウム・トレッド・リング
- (b) 割りタイヤ・モールド
- (c) 靴用金型

##### (2) 近代化目標

###### (a) アルミニウム・トレッド・リングの生産

第一段階（～1993年）： 100～150 セット／年  
第二段階（～1998年）： 500 セット／年

品質は表面粗さ：▽6～▽7、真円度：0.2mm。

受注より鑄造完成までの納期20日間を目標とする。

###### (b) タイヤ用割モールドの生産

第一段階（～1993年）： 48～60 セット／年  
第二段階（～1998年）： 150～200 セット／年

日本と同程度の精度と寿命、加工納期 1.5～2ヶ月を目標とする。

###### (c) 靴用金型の生産

第一段階（～1993年）： 100～150 セット／年  
第二段階（～1998年）： 500 セット／年

日本と同程度の精度と寿命、加工納期 1～ 1.5ヶ月を目標とする。

### (3) 予 算

アルミニウム・トレッド・リングの鋳造工場予算額は、35万元を予定している。設備機械の予算は未定である。

## 7.5 近代化計画

### (1) 近代化計画の内容

上海ゴム金型工場について工場診断を実施し、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 近代化計画の対象

当工場の陣容・スペースと、中国側の構想として示された各項目の技術・事業両面の特徴を考え合わせると、タイヤ金型の機械加工を対象とした近代化計画を優先する事を提案する。タイヤ金型の機械加工は、当工場が長い経験を持ち、技術の蓄積もあり、安定した販売先もあって、今後も当工場の最も重要な製品であり、近代化の急がれる分野である。

この様な観点から、本調査では、将来アルミ・トレッド・リングを購入して割りモールドを生産する事を考慮に入れて、現在の 2ピース式タイヤ・モールドに対する近代化計画について提案を行う。しかし、生産工程（生産技術）や生産管理の近代化は、タイヤ金型に限らず、その考え方は他の金型製品にも応用でき、工場全体の近代化に役立つ。

##### ② 生産工程（生産技術）の近代化計画

###### 1) 設計の標準化

加工品質の向上・能率の向上を目的として標準化を進める。