

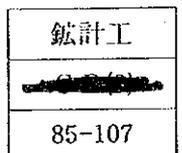
# 中華人民共和國工場(金型) 近代化計画調査報告書

[北京市塑料模具廠]

## 要 約

1985年6月

### 国際協力事業団





# 中華人民共和國工場(金型) 近代化計画調査報告書

〔北京市塑料模具廠〕

要 約

JICA LIBRARY



1034123[8]

1985年6月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 7. 10	105
登録No. 11692	66.6
	MPI

# 要 約 目 次

序	1
1. 北京市塑料模具廠の概要	4
1.1 建物、敷地	4
1.2 製品および生産	5
1.3 製造設備	5
1.4 組織および人員	6
1.5 鋼材および購入部品	7
1.6 販売	7
1.7 生産計画および生産実績	8
1.8 問題点	9
2. 生産工程	11
2.1 仕様決定	11
2.2 設計	11
2.3 鋼材および購入部品	12
2.4 機械加工、仕上加工、型組、調整	12
2.5 検査、出荷	13
3. 生産管理	14
3.1 予算管理と原価管理	14
3.2 設計管理	14
3.3 調達管理	15
3.4 在庫管理	15
3.5 工程管理	16
3.6 品質管理	16
3.7 安全および作業環境管理	17
3.8 製造設備管理	17
3.9 教育、訓練	17

4. 中国側の近代化構想	18
4.1 対象製品	18
4.2 改造目標	18
4.3 予算	19
5. 工場近代化計画	20
5.1 近代化計画の内容	20
5.1.1 近代化計画の大綱	20
5.1.2 生産工程の近代化計画	22
5.1.3 生産管理の近代化計画	23
5.1.4 射出成形用精密金型専用工場建設計画に対する提言	24
5.2 近代化計画実施スケジュール	29
5.3 近代化に要する経費	31
5.4 近代化計画実施上の留意点	33

## 序

### 1. 調査の背景

中華人民共和国は、1979年以來「調整、改革、整頓、向上」の方針のもとに経済調整を進めており、1981年に入ってからには財政赤字、インフレ昂進の抑制を目標に調整政策の強化、いわゆる基本建設投資の縮小、均衡財政の実現等をめざしている。この様な経済事情の下、同国政府は2000年までに農工生産を1980年の4倍に拡大する計画を発表し、計画達成の一環として既存工場改造を強力に推進している。このため我が国に対して従前より既存工場改造に対する協力を要請してきており、本調査は、中華人民共和国のかかる要請に基づいて、1984年7月6日、国際協力事業団が中華人民共和国国家経済委員会と署名した中華人民共和国工場近代化計画調査実施細則によって実施したものである。

### 2. 調査の目的

中華人民共和国北京市塑料模具廠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おいた生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案することを調査の目的とする。

### 3. 調査対象工場および製品

対象工場： 北京市塑料模具廠

対象製品： プラスチック射出成形用金型

#### 4. 調査の対象範囲

##### (1) 工場の概要調査

- (a) 建物、敷地
- (b) 製品および生産
- (c) 製造設備
- (d) 組織および人員
- (e) 鋼材および購入部品
- (f) 販売
- (g) 生産計画および生産実績

##### (2) 生産工程調査

- (a) 仕様決定
- (b) 設計
- (c) 鋼材手配
- (d) 機械加工
- (e) 仕上、型組、調整
- (f) 検査
- (g) 出荷

##### (3) 生産管理調査

- (a) 設計管理
- (b) 調達管理
- (c) 在庫管理
- (d) 工程管理
- (e) 品質管理
- (f) 製造設備管理
- (g) 教育、訓練

##### (4) 中国側の近代化構想

(5) 工場近代化計画

- (a) 近代化計画の内容
- (b) 近代化計画実施スケジュール
- (c) 近代化に要する経費
- (d) 近代化計画実施上の留意点

5. 調査団の編成および調査日程

調査団の編成および調査日程は以下のとおりである。

(1) 調査団の編成

- 団長 西山 誠三 (総括)
- 団員 細井 馨 (生産管理担当)
- 横山 朗 (工程管理担当)
- 高野 市雄 (設計技術・品質管理担当)
- 阿曾 正雄 (製作技術・設備担当)

(2) 調査日程 1984年9月3日～9月20日

# 1. 北京市塑料模具廠の概要

## 1. 建物、敷地

- (1) 工場は本工場と分工場の2つに分れており、分工場は本工場から南に約500mはなれた所にある。また、本工場の内、放電加工機とワイヤーカットは約100m東にはなれた所に配置されている。

敷地および建物の面積は次のとおり。

	工場全体	(その内 分工場)
敷地面積	7,474 m <sup>2</sup>	( 3,200 m <sup>2</sup> )
建物面積	4,867 m <sup>2</sup>	( 1,000 m <sup>2</sup> )

- (2) 工場の資産状況は次表のとおりである。

(単位 万元)

項目	年	1981	1982	1983
固定資産(償却前)	A	259.8	283.6	290.8
固定資産(償却後)	B	112.5	122.9	113.5
製品在庫資産	C	27.2	32.0	40.1
流動資産	D	121.3	179.7	174.6
総資産 E (= B + D)		233.8	302.6	288.1

- (3) 償却は定額で0.528%/月(6.33%/年)。従って償却年限は約16年である。機械、建物とも同率である。設備の更新を促進するために1984年以降の取得物件に対して8~10年で償却するように改められる可能性がある。

## 1.2 製品および生産

当工場ではプラスチック射出成形用金型のほか、押出成形用ダイス等を製造しているが、今回の調査対象製品はプラスチック射出成形用金型である。

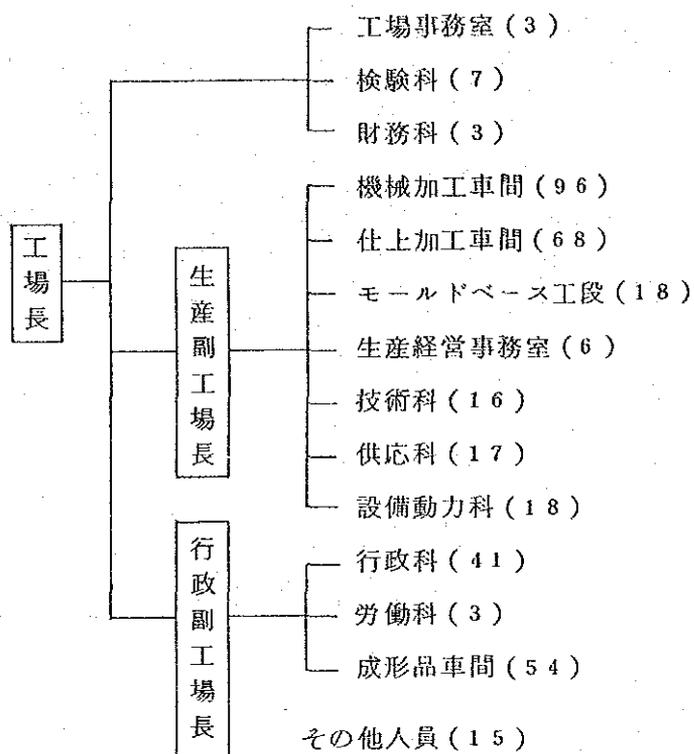
製品用途	ビール・ジュースコンテナ等の大型汎用のものから、家電、自動車部品等の小型でやや精密なものまで多種多様
生産形態	受注生産
内製率	鍛造品、鋳造品を外注する以外は自社製作
納期	複雑なものは6ヶ月位、簡単なものは4ヶ月位、小型は2ヶ月位
機械稼働率	フライス加工が高くて工程上のネックとなっている。また、放電加工機の稼働率も60～80%である。

## 1.3 製造設備

当工場に所属する機械類は次のとおりである。

旋盤	22台	ワイヤーカット	2台
ジグボーラー	2台	放電加工機	4台
ラジアルボール盤	5台	プレス	1台
立ボール盤	3台	射出成形機	7台
平面研磨盤	5台	計	79台
万能研磨盤	4台		
工具研磨盤	1台		
横フライス盤	4台		
立フライス盤	4台		
倣いフライス盤	4台		
治具フライス盤	5台		
シェーパー	5台		
スロッター	1台		

#### 1.4 組織および人員



総人員 368人

- 技能者の平均等級は4.2級である。
- 勤務態様は一般機械加工が2交替。それ以外は仕上加工、放電加工、ワイヤーカットを含め日勤が原則である。但し放電加工がネックになるために2交替、3交替をすることがある。  
また、分工場の射出成形車間は3交替である。
- 勤務時間は日勤が7<sup>30</sup>～5<sup>00</sup>（内昼休み11<sup>30</sup>～1<sup>00</sup>）。2交替職場は早番が6<sup>30</sup>～14<sup>30</sup>、遅番が14<sup>30</sup>～22<sup>30</sup>である。夜勤は22<sup>30</sup>～6<sup>30</sup>である。
- 休日は週1回（木曜日）。祝日は元日（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。

1.5 鋼材および購入部品

鋼材	購入方法	年2回の全国的な調達会で購入する。
	納期	3ヶ月～半年
	種類	#45, #40Cr 工具鋼はT8, T8A
	購入先	首都鉄鋼公司、太源鉄鋼公司等
	価格	メーカーによって異なる。安いものを選ぶことが出来る。
	鍛造品・ 鋳造品	必要の都度購入。納期1.5～2.5ヶ月
購入部品	種類	ボルトナット類、ワッシャー、アイボルト、スプリング、 キー等

1.6 販売

販売先	洗濯機工場、家電工場、自動車工場、計器工場、文具工場、玩具工場、塑料公司下部のプラスチック成形工場等。 国内全域に約50の販売先があるが、最も多いのは北京市と河北省。																						
販売価格	材料費および加工工数をベースとして過去の実績を参考に見積価格を決め、販売先との交渉によって決定。 プラスチック射出成形用金型の1982, 1983年の平均販売価格は約3620元/面																						
売上高および利潤 (工場全体)	1982年	1983年																					
	売上高(万元)	162.6																					
	利潤(万元)	5.0																					
		176.3																					
		46.6																					
需 要	販売量の約2倍の需要があるとのことだが、統計的数字なし。 注文先の要求する納期、精度等に対応できずに辞退することもある。																						
原価比率 (1982～1983年 実績)	<table border="0"> <tr> <td>原材料</td> <td>20.3%</td> <td rowspan="10">} 100%</td> </tr> <tr> <td>動力費</td> <td>3.0%</td> </tr> <tr> <td>直接労務費</td> <td>17.0%</td> </tr> <tr> <td>車間経費</td> <td>17.5%</td> </tr> <tr> <td>廃品損失</td> <td>0.4%</td> </tr> <tr> <td>外注加工費</td> <td>1.3%</td> </tr> <tr> <td>企業管理費</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>工場コスト</td> <td>7.0%</td> </tr> <tr> <td>営業税</td> <td>5.0%</td> </tr> <tr> <td>利潤</td> <td>2.5%</td> </tr> </table> <p>利潤のうち5.5%が所得税となり、残りは工場内に留保される。</p>		原材料	20.3%	} 100%	動力費	3.0%	直接労務費	17.0%	車間経費	17.5%	廃品損失	0.4%	外注加工費	1.3%	企業管理費	10.5%	工場コスト	7.0%	営業税	5.0%	利潤	2.5%
原材料	20.3%	} 100%																					
動力費	3.0%																						
直接労務費	17.0%																						
車間経費	17.5%																						
廃品損失	0.4%																						
外注加工費	1.3%																						
企業管理費	10.5%																						
工場コスト	7.0%																						
営業税	5.0%																						
利潤	2.5%																						

1.7 生産計画および生産実績

生産計画	種類	作成方法		作成の中心	
	(1) 年間計画 (目標計画) 販売先は未定	年間の生産量の下限は、上部機関から指示され、工場としてはこれに10%加えたものを目標とする。対前年比では10~15%アップを目標とする。		生産経営事務室	
	(2) 3ヶ月計画 (具体的計画) 販売先が定まる	年間計画を基にし販売先および実績を勘案して作成。		同上	
	(3) 1ヶ月計画 (実行計画) 販売先が定まる	実際に製作中のものおよび受注したものを基に作成		同上	
1984年 工場全体の 生産計画	上部指示		工場目標		
	総生産額(万元)	170	200		
	(内プラスチック成形品)	40	70)		
利 潤(万元)	48	-			
射出成形機 射出量	1982年		1983年		
	面数	価格(元)	面数	価格(元)	
	30φ	5	8,310	16	28,820
	45φ	1	1,980	5	8,500
	60φ	54	87,142	32	72,130
	125φ	48	123,107	35	106,970
	150φ			1	2,060
	500φ	13	54,200	17	81,095
	1000φ			2	6,500
	2000φ	4	72,000	6	116,950
3000φ	1	100,000			
合 計	126	446,739	114	423,025	
工場全体の 生産実績	1982年		1983年		
	総生産高 (万元)	167.7	174.5		
	金型生産面数 (面)	515	534		
労働生産率(元/年・人)	4392	4944			

## 1.8 問題点

### (1) 建物、敷地

- (a) 本工場の一部は民家と混在しており、電波障害等の苦情が出ている。  
また敷地がせまく、かつ放電加工、ワイヤーカットが離れた配置になっている。
- (b) 工場建屋の機械加工、仕上加工が壁で仕切られており、加工の流れの上から支障がある。
- (c) 分工場は学校に隣接し、かつ文化遺産を利用した施設であるので、工場としての利用に不便である。
- (d) 本工場、分工場の間は児童の通学路であり、途中にはせまい門がある。資材、製品の運搬に不便であり、かつ安全上の心配もある。

### (2) 製品および生産

当工場はプラスチック金型の専門工場であり、生産されるものは射出成形用金型のみでなく、押出成形用ダイスその他も生産しており、これ等各種の製品に対し設計から機械加工、検査まで区別なく実施している。高度の技術を必要とし、かつ日進月歩のプラスチック射出成形用金型の高品質、高生産性、コストダウンを追求するには技術の掘り下げが必要で、専門化してゆくべきであり、現状のままでは近代化の効果をあげることがむづかしい状態にある。

### (3) 製造設備

機械の配置が過密で、かつ加工順序を考えた配置になっていない。

### (4) 組織および人員

- (a) 金型の検査組織について、成形品の試作をしないものは検査科の仕上検査員が行い、成形品の試作をするものについては仕上車間の試作検査員および分工場の成形品車間の責任者が行っており、担当がまちまちであって、金型品質の一貫した管理がなされていない。
- (b) 品質管理についてはQC委員会を発足させたが、まだ十分な活動はされておらず、文献的勉強の域を出ていない。品質管理活動推進の母体となり、品質管理を軌道にのせる専任の組織がない。

(e) 受注から納入まで、受注した金型について一貫して日程管理を行い、スケジュールの把握をし対策をたてて納期短縮を図る管理組織が弱い。

(5) 販 売

(a) 需要の実績把握および予測は工場にとって重要なことであるが、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ない。

(b) 納期短縮の処置が的確にとられないため、納期がなりゆきまかせの感がある。

## 2. 生産工程

### 2.1 仕様決定

#### 現 状

- 仕様の決定は発注者からの成形品図面で行う。図面がない場合はサンプル又はモデルを手作りして自社で成形品図面を書き承認を貰う。
- 金型構造その他の仕様は発注者との打合せで決め、技術協議書を作成する。発注者がモールドーの場合、エンドユーザーとは特に仕様打合せを行わない。
- プラスチックの材質はエンドユーザーが決めている。収縮率は発注者指定で技術協議書に書く。
- 成形品の重要個所については発注者に明確にしてもらっている。

#### 問題点

- 現在の技術協議書では打合せすべき内容が不十分であり、設計製作にかかった後で問題がでる可能性がある。
- プラスチックの物性、成形条件等についてもっと基礎知識の修得をすべきである。
- 成形品の重要個所を積極的に知る姿勢が少ないように思われる。

### 2.2 設 計

#### 現 状

- 設計の規格、標準が書類になっていない。技術協議書の内容および金型工場の設備とその精度等を加味して経験により設計している。
- 部品図は購入部品以外は全て書き、墨入れもしている。
- 技術科にプロセス員が2名おり、加工過程表を書いている。
- 製作中の金型の図面を変更する場合、青焼きした現場の図面の上に書き直して訂正し、原図は後から墨入れを削って訂正する。

#### 問題点

- 設計の規格化、標準化が不十分であり、図面枚数も非常に多く非能率である。
- 設計変更日時と理由が明確な記録として残されていない。
- 墨入れとコピーに時間がかかりすぎている。

## 2.3 鋼材および購入部品手記

### 現 状

- 鋼材および購入部品を手配するのに書式がない。
- 鋼材は年2回、年初と6～7月に手配する。納期は3ヶ月～6ヶ月かかる。
- 特注品はその都度手配する。鍛造品の納期は1.5ヶ月～2.5ヶ月かかる。
- 鋼材は主として#45、#40Crが使用されている。工具鋼としてはT8、T8Aが使用される。

### 問題点

- 正式に注文書又は寸法指示書により手配すべきであるがそれが行われていない。
- 年2回の手配では、発注した鋼材が腐食により使用不能になる危険がある。
- 鋼材の納期が長くかかりすぎる。

## 2.4 機械加工、仕上加工、型組、調整

### 現 状

- 加工日程の管理は生産経営事務室で行っている。職場では車間毎に調整員がおり、日程を把握し調整している。
- 加工過程は技術科のプロセス員が作成する。
- 職場が本工場、分工場、放電加工・ワイヤーカットと分散している。
- 工具、測定器には作業員が借用するものと支給されるものと2種類ある。
- 加工済みの部品は次工程の人が管理する。小さい部品は作業者の手元に置き、大きい部品は職場内の共同の棚に、図面で部品を包んで保管している。
- NCについては、自動プログラミングシステムが入ったばかりで勉強中である。

### 問題点

- 設計完了日、機械加工完了日、仕上完了日等非常に大枠の日程は把握されているが、細部の日程は把握されていない。また、受注から納入迄の一貫した日程管理を行うシステムになっていない。
- 加工過程は技術科プロセス員が作成しているが現場は必ずしもこれを守っていない。また、何故守られないのかが技術科にフィードバックされない。
- 分工場および放電加工は本工場より特に離れた所にあり、本工場内機械配置も加工の流れから見て非能率である。

- NCフライスを設置する場合、工具、加工条件の標準化を進めないと、プログラムの編成は困難である。
- 加工部品、工具の保管状態が悪く、傷がつく等、品質上および安全上の問題がある。
- 現場における設計図面および資料の管理が悪いので油よごれがひどく、加工ミス、検査ミスの原因になる。
- 石膏モデル製作については、経験と勘にたよったやり方であるため、出来上がったモデルの品質にバラツキがある。

## 2.5 検査、出荷

### 現 状

- 試作の必要がない場合は検査科所属の検査員が検査する。試作必要なものは試作現場にまわし、仕上車間所属の試模整修の検査員が試作品を検査する。いずれの場合も検査マニュアルはない。

### 問題点

- 検査の際の測定データは一切残っていない。
- 試作判定結果を出すために明確な基準がないので、検査員の主観と勘にたよっている。
- 試作をする時の成形条件は、過去の記録がないのでその都度違った成形条件である。
- 試作をする金型の検査員は仕上車間の試模整修に属し、工場長直属の検査を行う検査科に属していない。

## 3 . 生 産 管 理

### 3 . 1 予 算 管 理 お よ び 原 価 管 理

#### 現 状

- 年度計画については上部公司より年間生産額および利潤の数字が示される。工場ではこれに基づき、前年の実績をベースに約10%上乗せしたものを年度計画の目標値とする。年度計画に基づき3ヶ月計画、更に1ヶ月計画を作成する。1ヶ月計画は実際に受注したものの、および製作中のものを基礎にするので具体的な実行計画となっている。いずれの計画も作成の中心となるのは生産経営事務室である。
- 金型の見積りは生産経営事務室が行う。見積りの段階で20~25%の利潤を見込んで販売価格を決定している。利潤のうち55%が所得税、45%は内部留保される。
- 原価の把握および予算との対比は金型一面毎に行っている。但し材料費および加工工数のみである。

#### 問題点

- 5ヶ年、3ヶ年という中長期の計画が立てられていない。
- 金型のコストは一面毎に計算しているが、実績が十分に把握されておらず、かつ、予算と実績に差異があってもその原因の解析およびフィードバックがなされていない。

### 3 . 2 設 計 管 理

#### 現 状

- 規格化された設計管理関係の書類としては以下の様なものがある。  
①金型設計と科学研究管理制度、②標準化管理制度、③プロセス管理制度、④プロセス編成と機械加工、工具設備管理制度、⑤材料取りおよび加工時間編成制度
- 設計者は9名（男性1名、女性8名）で専門的経験は10年~20年、平均年齢は30才で、現場の経験は3年~10年である。
- 全体日程、設計日程は生産経営事務室から技術科に製品図面とともに指示があり、技術副科長は指示された時間により設計、校正、墨入れ、校正、青焼等の過程に従い作業者に指示を出す。
- 設計は1人で1面を担当する。構造図面は副科長が設計者にアドバイスして、構造図面完成の時には副科長がチェックする。
- 図面は設計者毎に3~4種の型図を袋に入れ保管する。原図も同様である。

#### 問題点

- ・的確な日程管理が行われておらずなりゆきまかせの感がある。
- ・原図の保管も青焼した図面と同様折りたたんで袋に入れているが、折り目が出て原図がいたむので改めた方がよい。
- ・加工過程表を作成する技術科としては、作成担当者が現場の実体をよく把握し最適の方法を決定すべきであり、又現場で不都合と思われるものは必ず加工過程表作成担当者に連絡して協議決定すべきであるが、これ等が確実に行われていない。
- ・設計基準の中に組みこむべき禁止事項は記録がバラバラでまとまっていない。
- ・簡単な金型も複雑なものも設計は1人で1面を担当しているので能率が悪い。

### 3.3 調達管理

#### 現 状

- ・材料、部品の調達は供給科が行っている。新設備は設備科で、事務用品は行政科で発注する。

#### 問題点

- ・調達は書式がなく個人の記憶によって実施されている。
- ・発注書が様式になっていない。

### 3.4 在庫管理

#### 現 状

- ・財務科に在庫管理グラフが壁に貼ってあり、推移が記録されている。
- ・仕掛品評価に就いては、材料費と加工時間で算出している。
- ・工具の在庫は供給科で管理している。特殊な工具は車間工具庫、一般工具は現場で作業者が保管している。
- ・押出成形用ダイスは在庫があるが、射出成形用金型は完成品の在庫はない。

#### 問題点

- ・金型工場と分工場にわかれているため総合的な在庫管理がやりにくい。
- ・鋼材は年2回の発注のため在庫資金が増加するのみならず、在庫期間が長く野積みのため腐食が発生している。

### 3.5 工程管理

#### 現 状

- 平均納期 2～3 ヶ月に対して、3 ヶ月から 6 ヶ月程遅れる金型がある。  
総面数中 20～30% は納期遅れがあり、重要度の高い順に残業をやり取戻す様になっている。
- 月毎の日程計画は調整員がフォローしている。金型生産の進行状況は月 2 回の調整会議で確認している。
- 加工標準時間は経験と設備能力で決めている。
- 平均の機械稼働率は 60～70% とのことである。
- 技術科のプロセス員が決めた加工過程表により、現場の調整員が作業者に指示している。  
但し加工過程表通りの手順になっていないものがある。

#### 問題点

- 加工過程表の手順ではなく調整員の手順により加工されているので、加工過程表の意味がない。
- 日程計画は、日々確認がなされていない。
- 加工標準時間は実績を正確に把握しこれを基にして算出しなければならないが、これがなされていない。
- 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が行われていない。

### 3.6 品質管理

#### 現 状

- 品質については検査科の責任である。検査科は測定器の校正をしている。
- 校正は定期的に行いデータもある。
- 工場に QC 委員会を発足させた。

#### 問題点

- 品質管理体制がまだ不十分である。
- 完成品および部品の検査基準がない。
- 金型完成時のチェックシートおよび試作品検討書が書式化されておらず、記録に残すことも実施されていない。
- 各職場において QC グループがあるがデータをとる訓練が出来ていない。

### 3.7 安全および作業環境管理

#### 現 状

- 安全および作業環境管理は労働科が監督して各職場で確認改善している。
- 工場には安全委員会があり、各職場から選任された委員がいて工場の活動計画を決めて実施している。

#### 問題点

- 安全管理のレベルが低く、作業者の意識も低い。
- 作業環境が悪い。

### 3.8 製造設備管理

#### 現 状

- 工場全体と各職場の製造設備の管理は設備動力科が行っている。
- 点検には日常点検、3ヶ月点検、6ヶ月点検、1ヶ年点検があり、それぞれ担当と内容が決っている。

#### 問題点

- 大修の精度、数値の記録が殆どなく、簡単な記録しかない。
- 点検の結果、その機械の精度の評価をしているが基準が明確でない。
- 整備、点検の時に数値による記録がないので修理の結果を確認できない。

### 3.9 教育、訓練

#### 現 状

- 仕事の担当に応じ、各種の実務的な教育をしている。

#### 問題点

- 改善提案制度がないので、改善事例や改善実績の発表のチャンスがない。
- 品質管理に対する教育が不十分である。QCグループが3組あるがまだ軌道にのっていない。

## 4. 中国側の近代化構想

### 4.1 対象製品

テレビ、ラジオ、冷蔵庫、洗濯機、カメラのケース、その他家庭電気製品等の射出成形用金型で最大下記のを対象とする。

射出成形機の射出量	2000g
射出成形機の型締力	500ton
成形品重量	1500g

### 4.2 改造目標

金型設計能力、製造能力、品質向上、納期短縮、コストダウン、経営管理水準を高める。

エンドユーザー、又はモルダーの満足が得られる上記の金型を製造出来るようにする。

#### 4.2.1 射出成形用精密金型専用工場の新設

売上目標	全工場の1/2		
生産面数	全工場の1/3		
労働者	50人	設計	5人~7人
		仕上	20人
		機械	23人~25人

新工場 総二階建

工場建物敷地面積(建物外側) 639.4 m<sup>2</sup>  
(41.25 m × 15.5 m)

工場延面積(建物内側) 1170.2 m<sup>2</sup>

設備 予定台数 20台~25台

NC工作機械、精密測定器を購入する。

#### 4.2.2 金型製造水準目標

- (1) 加工精度 0.01 mm ~ 0.1 mm
- (2) 表面粗さ  $\nabla 1.0 \sim \nabla 1.2$
- (3) 金型納期 現状小型2ヶ月、大型および複雑なもの6ヶ月を1/2に短縮する。

#### 4.3 予 算

250万円 (建物 40万円 ~ 45万円)  
(設備 205万円 ~ 210万円)

## 5 . 工場近代化計画

### 5 . 1 近代化計画の内容

北京市塑料模具廠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おいた生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案する。

#### 5.1.1 近代化計画の大綱

##### (1) 生産工程（製造技術）に関する近代化計画

###### (a) 金型の種類別専門工場化

工場では、プラスチック射出成形用金型、およびプラスチック押出成形用ダイスを製作しており、両金型とも同一職場に属し設計から製作検査まで区別なく行なわれている。これらは各々技術の特徴が異なり、特に射出成形用精密金型は需要が多く製品の形状大きさ、精度等個々に異なり高度な技術が必要であると共に今後も益々発展が期待されるものであるから分離、専門化して技術のレベルアップをはかることが必要である。

###### (b) 金型設計製作仕様打合せの強化

高品質の金型を製作するためにはその基本となる金型仕様を的確に決定することが必要である。優秀なプラスチック射出成形品を製作するには、金型により成形された成形品を使用して最終製品を組立製作するエンドユーザー、成形を行うモールドー、成形機メーカー、樹脂メーカー、金型メーカー各々の技術レベルが上って初めて達成出来るものであり、このことを良く認識し金型メーカーとしても上記エンドユーザー、モールドー、各メーカーと連絡を密にし相互に対等のレベルで技術打合せが出来るよう知識を蓄積し金型製作上どころが重要であるかをよく把握して金型メーカー、モールドー、エンドユーザーの3者が詳細に亘り打合せを行いその内容を金型設計に反映させなければならない。

###### (c) 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、且つ本報告書記載の事項を参考にして作成する事により、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べきである。

## (2) 生産管理に関する近代化計画

### (a) 管理の改善と強化

現行の管理制度は個人の考課に重点が置かれており高品質、高生産性、コストダウン、納期短縮に重点を置いた管理が行われていない。前者の管理にはそれなりの意味と効果はあろうが、近代化を実現するためには工場全員が後者の目標に向って邁進することが必要である。このためには高品質、高生産性、コストダウン、納期短縮の目標各項目に対してPlan-Do-Check-Actionの管理サイクルを工場の全部門で実施してゆくことが大切である。これは生産管理、工程管理、品質管理、設計管理、原価管理、労務管理等すべてにあてはまる手段である。

### (b) 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して円滑に供給するための製造工場における総合活動である。中、長期および年間の生産計画と利益計画を基本として、受注から設計、資材・部品調達、製造、検査、出荷に至るまでの各工程に対して科学的・合理的手法により最も効率的に生産を行い、高品質、高生産性、短納期、コストダウンを達成し工場の収益性を高めて発展を図り、国家社会に貢献するための総合的管理である。このことをよく認識しておくことが必要である。

### (c) 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くるので折角多額の投資をしても無駄にならないようにエンドユーザーやモルダーの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ことが必要である。

生産工程、生産管理に関するこれらの項目は短時日に実現することは不可能であるが近代化のための基本であり不可欠の条件である。直ちに実現の行動を起して軌道に乗せることが必要であり、これなくしては、単に新鋭の機械設備を設置しても近代化を実現することは難しい。最も重要なことは長期的な計画に基づき努力することであり、性急な考えは禁物である。

## 5.1.2 生産工程の近代化計画

### (1) 仕様決定

- ・ エンドユーザー、モルダー、金型メーカー3者打合せにより製品用途と金型製作上の重要個所および樹脂の性質をよく理解して設計する。
- ・ 金型設計製作仕様書の書式を作成する。

### (2) 設計

- ・ 設計基準、標準部品設計規格の作成
- ・ 材料、金型構造設計、強度計算について研究改善する。
- ・ 効率のよい青焼機をいれ、墨入れを廃止する。
- ・ 加工手順基準ができれば設計での加工過程の書きこみは廃止できる。

### (3) 鋼材および購入部品手配

- ・ 注文仕様書式の作成
- ・ 工場のみで解決はできないものであろうが、年2回の鋼材手配は年4回程度にできないか。  
鋼材納期は1ヶ月程度に短縮できないか。
- ・ ピン類、ブッシュ等標準部品は専門のメーカーから購入することも納期短縮、設備の有効利用の面から検討した方がよい。

### (4) 機械加工、仕上組立

- ・ 加工基準（加工手順を含む）、作業標準時間の作成
- ・ 加工法の改善
- ・ 現場設備（工作機、治工具、定盤）の充実と整備
- ・ 高精度、高能率機械の設置
- ・ 加工の流れに合った設備配置

### (5) 検査

- ・ 検査基準の作成
- ・ 三次元測定機、万能投影機の設置
- ・ 現場に常備すべき測定器の充実

### 5.1.3 生産管理の近代化計画

#### (1) 目標管理の実施

- 高品質、高生産性、コストダウン、納期短縮を重点目標とする管理体制の確立
- 計画－実行－チェック－規準化－水準の維持、向上の管理サイクルの実現

#### (2) 管理サイクル実現の基本となるデータの記録および保存

受注後の発注者による仕様変更、設計変更箇所および変更理由、金型完成検査記録、試作成形時の検査記録、設備点検記録、見積依頼記録等、記録および保存の実施

#### (3) プラスチック射出成形用精密金型の分離專業化

- 第1案 精密金型工場の分離独立
- 第2案
  - (a) 技術科に精密金型設計組の新設
  - (b) 精密金型車間の新設

#### (4) 予算・実績対比（生産計画、予算管理、原価管理、工程管理、日程管理）

- 予算又は予定と実績の対比を確実にを行い時期を逸せず適切な処置をとる。

#### (5) 品質管理活動の活発化

- 工場全員による品質管理活動の推進および品質向上に対する意識づけ。
- 工場長のスタッフとして品質管理委員会を設置かつ品質管理科を現在の検査科から分離新設する。
- 成形製品の良品感覚の育成と向上
- 小集団活動の活発化

#### (6) 設計製作仕様および設計の重視

- 工場として発注者との打合せにより決定した設計製作仕様を満足するよう完全に実施する。
- 現場は設計の図面通りになるよう完全に実施する。問題のものは必ず設計にフィードバックする。
- 設計員はプロセス員、現場加工責任者との打合せを行った上で設計にかかる。

#### (7) 納期の厳守

- 一面毎の受注から納入までの日程表を作成し、一貫して日程管理を行い、現状を把握し対策をたてる必要あり。これを行う日程管理担当を増員する。

#### (8) 全工場の安全管理の徹底

(9) 作業環境の改善

- 工場、事務所とも照度をあげる。
- 整理、整頓、清潔、清掃

(10) 長期計画に則った教育訓練の実施

- 先進的近代化工場で工場責任者および幹部が研修する。
- 先進的近代化工場への技術者および作業者の長期派遣研修

5.1.4 射出成形用精密金型専用工場建設計画に対する提言

現在の機械加工工場および仕上加工工場から分離して射出成形用精密金型専用の金型工場を建設しようとする計画は近代化計画の基本的項目において述べたように、近代化を推進する条件として極めて有効な手段である。ただし5.1.1～5.1.3で述べた技術および管理面の近代化を実現することが不可欠の条件であることをあらためて強調したい。

専用工場建設計画につき検討結果を参考意見として述べる。

項 目	提 言
対 象 製 品	<ul style="list-style-type: none"> <li>・計量器、メーター等のギヤー用金型も製作することになっているが日本においては、カメラ、時計等のギヤー類は精度1/1000mm台の超精密に属し技術も設備も異なる故、需要家の要求精度をよく確認することが大切である。</li> </ul>
専用工場増設	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NCフライスを使いこなすためには優秀な技術者の長期研修が必要である。 NCフライスの設置は研修完了後が望ましい。</li> <li>・生産量に関しては売上目標は大体妥当であるが、生産面数については小型精密金型の納期を現在の50%程度迄短縮しなければ達成は困難である。</li> <li>・能率および精度面から全体空調が望ましいが全体を空調しない場合は測定機器室に限る方が経済的である。</li> <li>・全工作機械台数は精密金型の生産性を考え40台とした。 輸入工作機械はNCフライスおよびダイスポッピングプレスとした。成形研削盤は中国製新品とし他は既存工場からの移設とした。</li> <li>・労働人員、概ね妥当。</li> </ul>
金型の製造水準	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ギヤー類の金型の精度については、対象製品の項参照のこと。</li> <li>・精密金型の場合嵌合部精度はIT5~6級でよい。</li> <li>・納期目標、妥当。ただし並々ならぬ努力必要。</li> </ul>
主 要 な 措 置	<ul style="list-style-type: none"> <li>・工場技術責任者は工場の実体をよく把握し近代化の進め方も堅実である。 工場全員が強固な意志と努力により目標に向かって邁進されることを望む。</li> </ul>

組織および人員			
・第1案	射出成形用精密金型部門の近代化を強力に推進するために、関係ある部門の組織を独立させ、専任副工場長の直轄とする。		
	管理および事務職	技術および作業職	合計
	設計	5	6
	機械加工	25	28
	仕上加工(金型検査および試作成形品検査を含む)	15	16
	管理(副工場長含む)	0	3
	合 計	45	53
・第2案	現在の工場組織の中で射出成形用精密金型製造部門の強化を図るため、技術科に射出成形精密金型設計組を新設し、既存の設計組から分離独立させる。生産部門では精密金型車間を新設し、機械加工および仕上加工車間から分離独立させる。		
	管理および事務職	技術および作業職	合計
	設計	5	6
	機械加工	25	28
	仕上加工	13	14
	検 験 ( 試 模 検 査 含 む )	( 2 )	( 3 )
	管理 ( 車 間 長 含 む )	0	2
	合 計	43	50
	( )内の数字は検験科所属		

近代化設備	設備名称	移設	新規導入		合計
			中国製	輸入	
	旋盤	3			3
	ジグボーラー	1			1
	ボール盤	6			6
	万能研削盤	2			2
	平面研削盤	3			3
	成形研削盤		4		4
	フライス盤	6			6
	シェーパー	2			2
	NCワイヤカット	2			2
	放電加工機	4			4
	切断機	1			1
	NCフライス盤			2	2
	倣いフライス盤	2			2
	ダイスポッティングプレス			1	1
	倣い彫刻機	1			1
	三次元測定機			1	1
	万能投影機			1	1
	自動プログラミングシステム			1	1
	複写機(シアゾ式および電子式)			2	2
	合計	33	4	8	45
工場建屋および 機器配置 ・建屋 ・機器配置	<p>各種ピン、ブッシュ等の部品加工は既存車間で行い新棟は精密金型の機械加工および仕上組立を行うものとする。</p> <p>新棟 延面積 1,170.2 m<sup>2</sup> 総2階建 (内側寸法 40.35 m×14.5 m)</p> <p>2階は事務所。クレーンは2基設置する。</p> <p>次頁参照</p>				



## 5.2 近代化計画実施スケジュール

- プラスチック射出成形用金型には、汎用、精密、超精密の3区分があり各々製造技術が異なり、これ等3ブロックの中の同一ブロックにおいても各社固有のノウハウを有し、製造技術水準も各社によってかなり差がある。従って、近代化の目標としてどの程度の水準を目標にするかを決定することは難しいことである。

一般的にはどのブロックの部門でも金型技術習得にはその道に入って10年はかかると言われている。

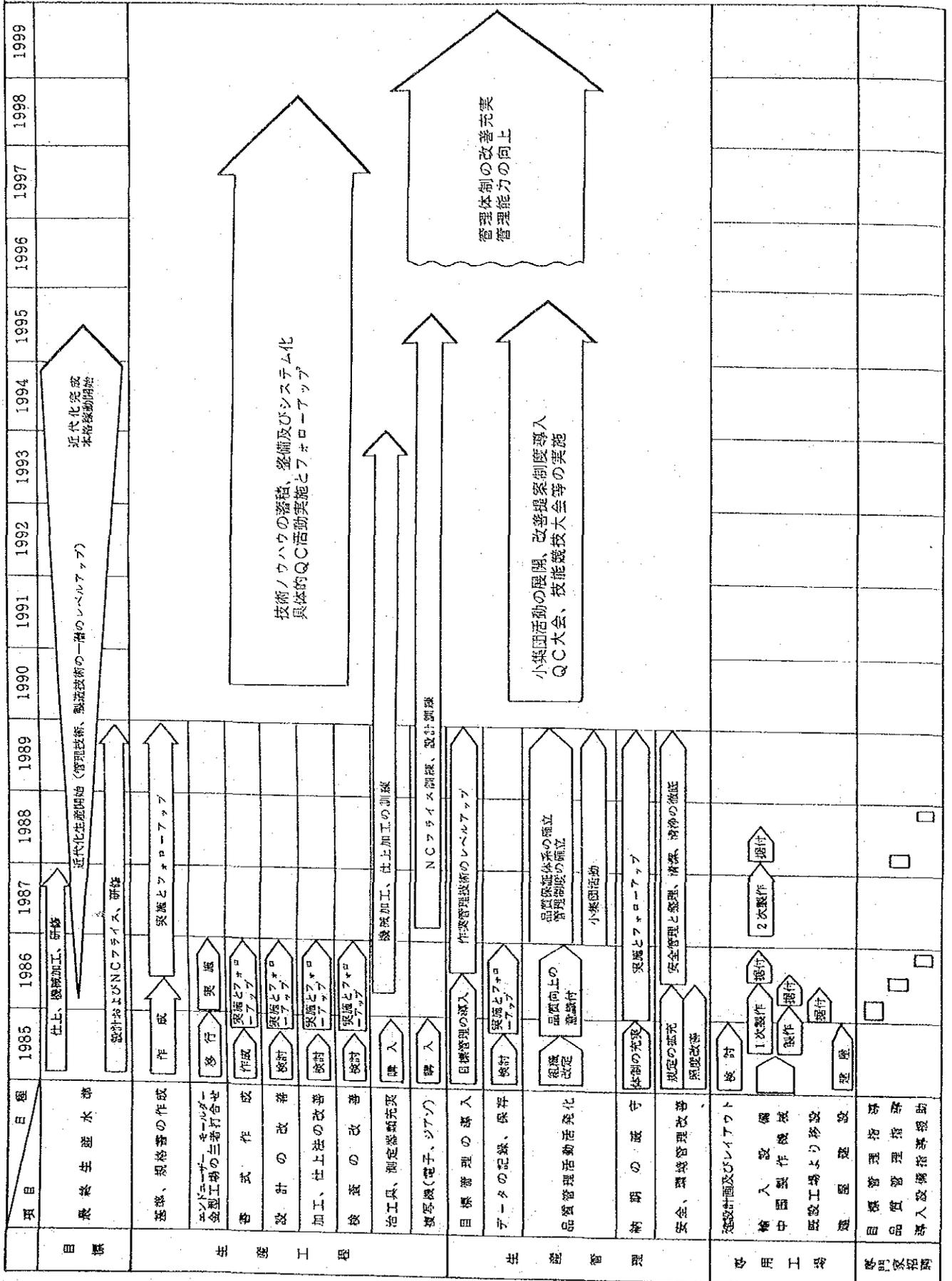
- テレビ、ラジカセ等の家庭電気製品用金型の場合、その金型構造設計の設計難易度を初級、中級、上級にわけるとすれば各々3年以上、5年以上、10年以上の技術研修が必要である。

- 近代化を実現するためには、設計、機械加工、仕上加工等、特に設計、NCフライスについての技術を十分に習得する時間を考えた長期計画に基づいて実施すべきである。研修の進め方としては

- ① 中国金型工場の核になる人5名～7名が近代化された金型工場で3年～5年間の技術研修（設計、NCフライス、放電加工、仕上加工、その他の加工と管理面）を受ける。
- ② 研修が終了後、帰国し精密金型専用工場の人を指導し、専用工場全体の技術水準を向上させる。
- ③ 専用工場全体に均衡のとれた技術面の向上と、管理面の向上が必要なので計画はその都度練り直さねばならない。

- 技術習得期間は過去の経験から判断して妥当と思われる期間をスケジュール表に示したが個人差があることは勿論で、研修する人の能力と努力が肝要である。

近代化計画実施スケジュール



### 5.3 近代化に要する経費

輸入機械および技術指導経費について、5.2 近代化計画実施スケジュールに基づいて試算した。

#### (1) 見積範囲

- (a) 見積りの範囲は近代化に必要なある設備のうち輸入をした方がよいと思われる設備を計上した。
- (b) 近代化に必要なある設備のうち中国にて購入可能な設備は中国製とし、見積りから除外した。
- (c) 金型製造技術向上の為に海外から技術者受入費用を計上した。
- (d) 中国側が技術習得のため海外にて研修する場合の費用は、一般的には航空費、滞在費は別途中国側負担として研修員1人当たり1万円～2万円/日と言われているが、研修対象技術・設備および受入側の夫々の事情、考え方によって異なり、研修期間、研修費用等も相当変ると考えられるので、本見積りから除外した。
- (e) 中国側で実施する建屋の増築、改築は見積範囲外とした。

#### (2) 見積条件

- (a) 設備価格は日本国港渡しFOB標準価格とした。
- (b) 海外技術者及び講師の受入れ費用は、その技術者及び講師が中国に滞在する期間分を8万円/日で見積った。
- (c) 海外技術者及び講師が中国に赴く往復航空費用、中国滞在費用、その他の実費は中国側の負担として除外した。
- (d) 海外から輸入した設備の設置と試運転指導の費用は各社で異なるので見積りから除外した。
- (e) 見積価格は1985年1月現在とした。

## (3) 見積結果

(単位: 千円)

		1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	合計
外国技術者 招聘費用	目標管理指導	0	2人 1ヶ月間 4,800	0	1人 1ヶ月間 2,400	0	0	0	7,200
	品質管理指導	0	1人 1ヶ月間 2,400	0	1人 1ヶ月間 2,400	0	0	0	4,800
	輸入設備 運転指導	0	1人 1ヶ月間 2,400	0	1人 1ヶ月間 2,400	0	0	0	4,800
輸入設備費用		2,990	63,620	0	71,330	0	0	0	137,940
合計		2,990	73,220	0	78,530	0	0	0	154,740

## 輸入設備明細

NCフライス盤6番タイプ	1台	71,330,000円	1988年購入
三次元測定機	1台		
NCフライス盤1番タイプ	1台	63,620,000円	1986年購入
ダイスポッティングプレス	1台		
万能投影機	1台		
自動プログラミングシステム	1台	2,990,000円	1985年購入
シアソ式大型複写機	1台		
電子式複写機	1台		
計		137,940,000円	

#### 5.4 近代化計画実施上の留意点

- (1) 本近代化計画は中国側近代化構想を基本として、工場側の全面的な協力により詳細な工場実体調査を行い、中国側と意見交換を行った上で現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画になるよう努力したが、更によく検討し、中国側の実情に合わせて実行に移し近代化の成果をあげられるように念願する。
- (2) 工場近代化計画の実効をあげる為には、技術的ソフト面、および品質管理を初めとする工場の各種管理の近代化が必須の条件であり基本であることをよく認識し、科学的かつ合理的考え方と手法により工場長を初めとして工場全員が同一の目標に向って力を尽すことが肝要で、近代化計画実施の主体は中国側にあり、工場の近代化の成否は工場全員の熱意にかかっていることを強調しておきたい。
- (3) この為には工場近代化計画の実施に当り、工場幹部は近代化計画推進の背景、意義、目標および内容について工場従業員全員によく理解させ、全員の協力が得られるよう機会ある毎に説明、討議して、自らが卒先、垂範して計画を推進させることが必要である。又、計画的に実用効果の上る管理者教育および作業員教育を実施することが必要である。
- (4) 設計基準、加工基準、検査基準等各種基準の作成に当っては単に形を整えるのではなく、理論と實際を基本とした具体的実用的な技術の蓄積となるようにすべきである。  
品質管理については単に一部の人が品質管理活動するのではなく、品質管理委員会を中心に戦場の全員がその手法をとり入れ、品質向上、生産能率向上を実現できるように運動を展開し、実際の仕事に活かすようにすべきである。
- (5) 工場増設計画について
  - ① 工場増設計画については対象製品、生産量が基本となるが、これを決定するには需要の実体および今後の見通しが不可欠であり、その上にあつて対象製品の品質、精度、大きさ、生産能力等から最適の機種、設備をきめていくべきである。
  - ② プラスチック射出成形用金型についても大型、小型の区分の外、汎用、精密、超精密の区分があり、全分野に対して一時に近代化を実現し高品質、納期短縮、コストダウンを目指すことは、現状から判断して技術的にも経済的にも不可能である。このことをよく認識し明確に分野を定めその分野において近代化を実現した上で長期計画的に他の分野にも範囲を拡げるようにすべきである。  
又、新鋭の機械はそれなりに高価であり、かつその機械を使いこなすにはソフト面の技術のレベルアップとそれをマスターするまでの人と時間も必要であるため、ステ

アップバイステップに、確実な実効を見きわめて増設していくことが大切である。

将来的には中国もCADを導入して、その効果をあげるようになると思う。そのためには、設計基準、加工基準をできるだけ完備し、設計規格化、標準化を実現、設計管理全般のレベルアップが前提条件であり、CADの導入にあたってはその目的、対象業務を明確にして最適のシステム選定を行うべきであることを付言しておきたい。







