

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〕

1985年6月


國際協力事業団

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〕

一九八五年六月

國際協力事業

105  
66.6  
MPI

鉦計工

85-106



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〕

JICA LIBRARY



1034122[0]

1985年6月

國際協力事業團

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 7. 10	105
登録No. 11691	66.6
	MPI

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国北京市塑料模具廠における金型工場近代化計画策定のための調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、西山誠三氏を団長とする調査団を編成し、1984年9月3日から9月20日まで中華人民共和国に派遣した。

同調査団は、中華人民共和国政府及び関係機関と協議しつつ、その協力を得て工場の診断、関係資料の収集等を行った。帰国後工場診断の結果をふまえ、関連データの検討、解析等の国内作業を行った。

本報告書は、その成果を取りまとめたものであり、北京市塑料模具廠の近代化計画の推進に貢献できれば幸いである。

本調査の実施に当り多大のご協力をいただいた中華人民共和国政府、在中華人民共和国日本国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

1985年6月

国際協力事業団

総 裁

有田 幸 輔



# 目 次

## 要 約

序 .....	1
1. 北京市塑料模具廠の概要 .....	4
2. 生産工程 .....	11
3. 生産管理 .....	14
4. 中国側の近代化構想 .....	18
5. 工場近代化計画 .....	20

## 本 文

序 章 .....	35
1. 調査の背景 .....	35
2. 調査の目的 .....	35
3. 調査対象工場および製品 .....	35
4. 調査の対象範囲 .....	35
5. 調査団の編成および調査日程 .....	37
第1章 工場の概要調査 .....	39
1.1 建物 敷地 .....	39
1.1.1 工場の規模 .....	39
1.1.2 資産状況 .....	39
1.1.3 償却 .....	42
1.2 製品および生産 .....	42
1.3 製造設備 .....	43
1.4 組織および人員 .....	49
1.4.1 組織および人員 .....	49
1.4.2 勤務態様および休日 .....	51

1.5	鋼材および購入部品	51
1.6	販売	52
1.7	生産計画および生産実績	53
1.7.1	生産計画	53
1.7.2	生産実績	54
1.8	問題点	55
第2章	生産工程調査	57
2.1	仕様決定	57
2.2	設計	58
2.3	鋼材および購入部品手配	59
2.4	機械加工・仕上加工・型組・調整	60
2.5	検査・出荷	63
第3章	生産管理調査	65
3.1	予算管理および原価管理	65
3.2	設計管理	65
3.3	調達管理	68
3.4	在庫管理	68
3.5	工程管理	69
3.6	品質管理	70
3.7	安全および作業環境管理	70
3.8	製造設備管理	71
3.9	教育訓練	72
第4章	中国側の近代化構想	73
4.1	対象製品	73
4.2	改造目標	73
4.2.1	射出成形用精密金型専用工場の新設	73
4.2.2	金型製造水準目標	73
4.3	予算	74



第5章 工場近代化計画	79
5.1 近代化計画の内容	79
5.1.1 近代化計画の大綱	79
5.1.2 生産工程の近代化計画	81
5.1.3 生産管理の近代化計画	140
5.1.4 プラスチック射出成形用精密金型専用工場建設計画に対する提言	172
5.2 近代化計画実施スケジュール	188
5.2.1 近代化計画実施スケジュール立案の基本的考え方	188
5.2.2 近代化計画実施スケジュール	190
5.3 近代化に要する経費	191
5.3.1 見積範囲	191
5.3.2 見積条件	191
5.3.3 見積結果	192
5.4 近代化計画実施上の留意点	193
第6章 添付資料	
(1) 金型関連専門用語および外来語	199
(2) プラスチック金型関連日本工業規格(JIS)	223
(3) 金型構造および各部の名称	247
(4) 金型加工規格	257
(5) 金型設計に起因する成形不良の原因と対策	287
(6) 樹脂の種類と金型設計時の留意事項	307
(7) プラスチック金型設計強度計算マニュアル	313
(8) プラスチック射出成形用金型材料	323
(9) ホットランナーについて	329
(10) 金型の技術標準および原価低減	335
(11) 射出成形金型検査報告書マニュアル	363
(12) 金型製作と生産の要点	381
(13) 金型生産における業務の流れ	389
(14) 金型の見積りについて	393
(15) 総合品質管理体制における小集団QCサークル活動推進要綱	425
(16) QC7つの手法	439

07	品質管理体制監査表	445
08	安全衛生マニュアル	469
09	安全衛生管理規程	483
20	安全衛生委員会規程	491
21	安全衛生基準	497
22	ハウスキーピング	511
23	金型工場設備管理要綱	519
24	立フライス盤精度検査成績表	531
25	金型製作におけるCAD/CAMおよび標準化	539
26	ウチのCADは一体どうなっているんだ	555
27	機械設備仕様書	559

# 要 約



# 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年以来「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。

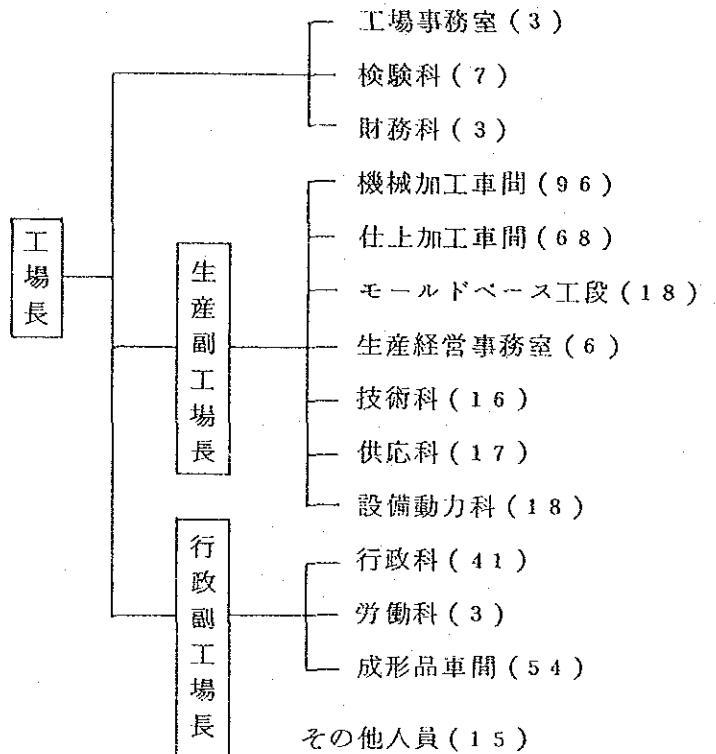
製品用途	ビール・ジュースコンテナ等の大型汎用のものから、家電、自動車部品等の小型でやや精密なものまで多種多様
生産形態	受注生産
内製率	鍛造品、鋳造品を外注する以外は自社製作
納期	複雑なものは6ヶ月位、簡単なものは4ヶ月位、小型は2ヶ月位
機械稼働率	フライス加工が高くて工程上のネックとなっている。また、放電加工機の稼働率も60～80%である。

### 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	176.3																					
	利潤(万元) 5.0	4.66																					
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 style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">原材料</td> <td style="width: 20%;">20.3%</td> <td rowspan="10" style="width: 30%; vertical-align: middle; text-align: center;">} 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>70%</td> </tr> <tr> <td>営業税</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>利潤</td> <td>25%</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 40px;">利潤のうち55%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	70%	営業税	5%	利潤	25%
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	70%																						
営業税	5%																						
利潤	25%																						

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	-	
射出成形用 金型 生産実績	使用成形機 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験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。

(c) 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効率である。
- 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験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験科に属していない。

## 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%上乘せしめ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いれているが、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ものを対象とする。

射出成形機の射出量	2000g
射出成形機の型締力	500 ton
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、又はモールド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 万元 (建物 40 万元 ~ 45 万元)  
(設備 205 万元 ~ 210 万元)

## 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、成形を行うモルダー、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、モルダー、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が重要であるかをよく把握して金型メーカー、モルダー、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、プ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 精密金型工場の新設
- ・ 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

現在の機械加工車間および仕上加工車間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トティングプレスとした。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	1	5	6
機械加工	3	25	28
仕上加工(金型検査および試作成形品検査を含む)	1	15	16
管理(副工場長含む)	3	0	3
合計	8	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	1	5	6
機械加工	3	25	28
仕上加工	1	13	14
検閲(試模検査含む)	(1)	(2)	(3)
管理(車間長含む)	2	0	2
合計	7	43	50

( )内の数字は検閲科所属



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
	ダイスポットティングプレス			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（ジ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	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げ組立を行うものとする。				
・建屋	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) 2階は事務所。クレーンは2基設置する。				
・機器配置	次頁参照				



## 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。

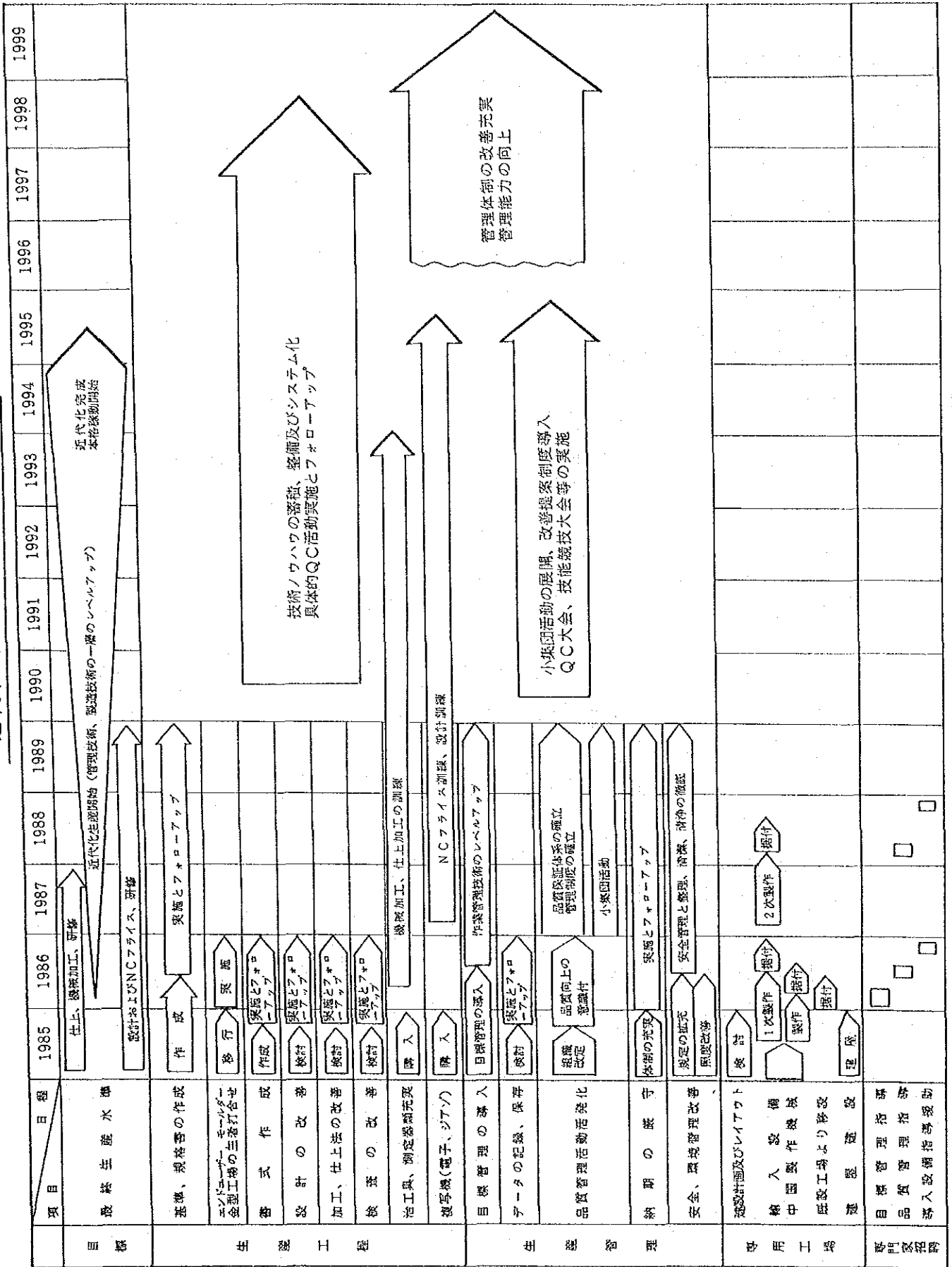
- ・ テレビ、ラジカセ等の家庭電気製品用金型の場合、その金型構造設計の設計難易度を初級、中級、上級に分けるとすれば各々3年以上、5年以上、10年以上の技術研修が必要である。

- ・ 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		
シアゾ式大型複写機	1台	2,990,000円	1985年購入
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くすことが肝要で、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、理論と実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職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、その上にた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

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。



# 本 文



# 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」の方針のもとに経済調整を進めており、1981年に入ってから財政赤字、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





## 第 1 章 工場の概要調査



# 第 1 章 工 場 の 概 要 調 査

## 1.1 建物、敷地

### 1.1.1 工場の規模

工場は本工場と分工場の2つに分れている。

分工場は本工場から南に約500mはなれた所にあり、旧王朝時代の宮廷用倉庫を利用したものである。また、本工場の内、放電加工、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。

本工場、分工場とも民家、他工場等と隣接している。これ等配置状況の詳細を次頁以降に示す。

敷地および建物の面積は次のとおり。

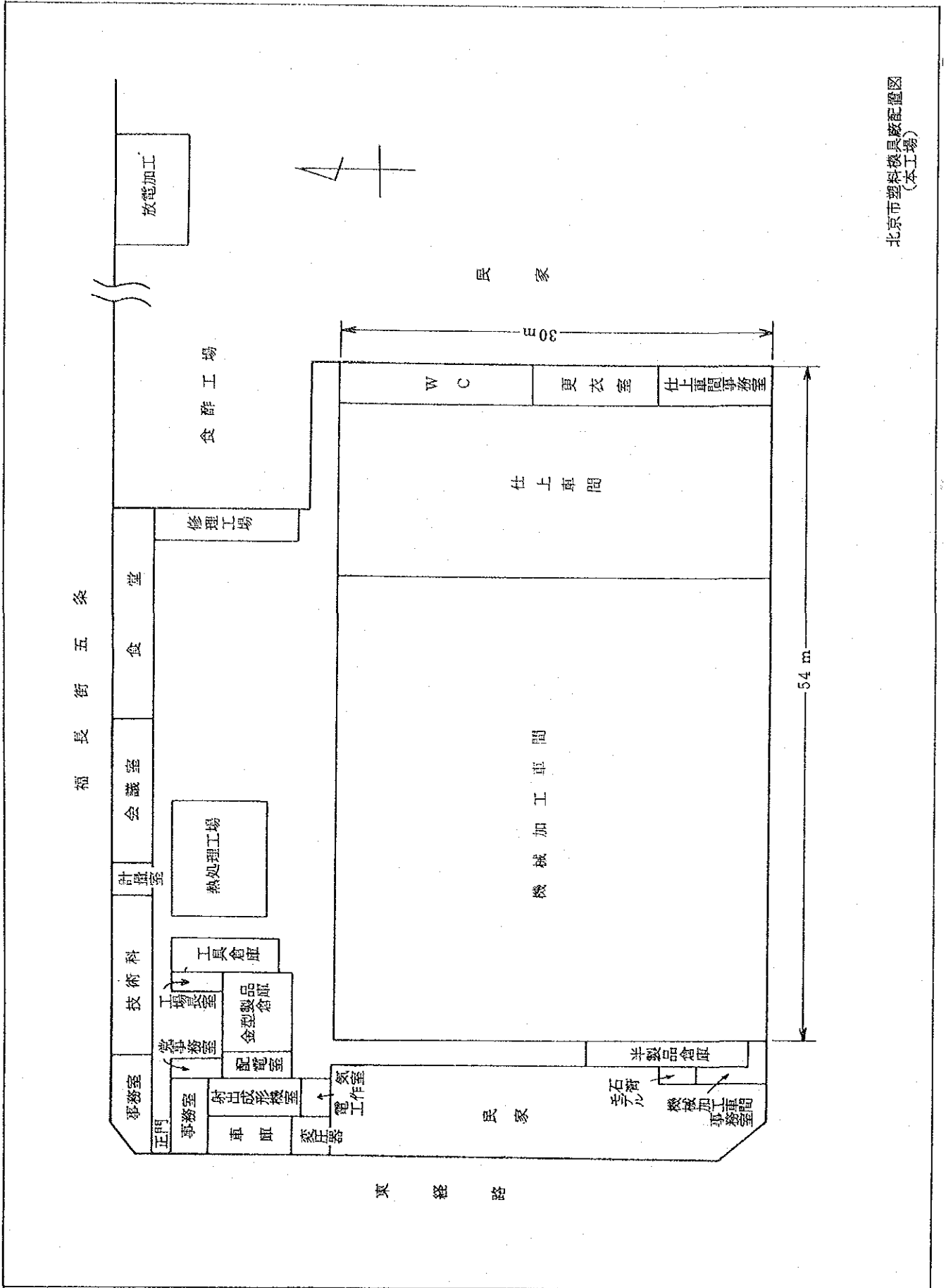
	工場全体	(その内 分工場)
敷地面積	7,474 m <sup>2</sup>	3,200 m <sup>2</sup>
建物面積	4,867 m <sup>2</sup>	1,000 m <sup>2</sup>

### 1.1.2 資産状況

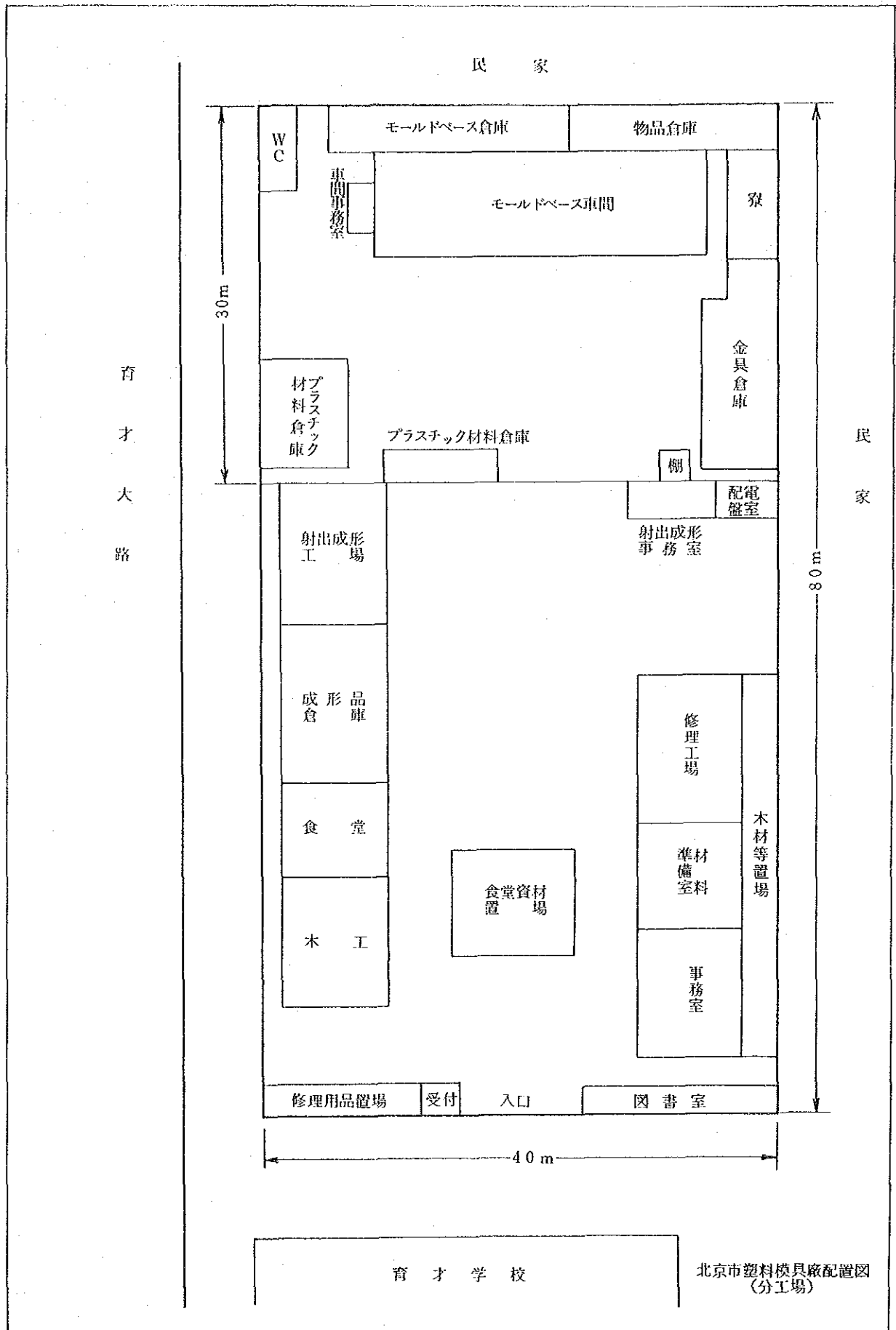
工場の資産状況は次表のとおりである。

(単位 万円)

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



北京市塑料模具廠配置圖  
(本工場)



### 1. 1. 3 償却

償却率は0.528%/月で6.33%/年にあたり、定額法である。従って償却年限は約16年で、また法定残存価格はない。すなわち0元まで償却してしまう。機械、建物とも同率である。設備の更新を促進するため、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。プラスチック射出成形用金型の用途としては、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、多種多様にわたっている。

生産形態は受注生産であるが、押出成形用ダイスは一部見込生産を行っている。また、鍛造品、鋳造品を外注する以外は自社製作である。彫刻加工は自社で行う。シボ加工はユーザーから外注に出される。

金型の納期については、設計を含めて複雑なもので6ヶ月位、簡単なものは4ヶ月位、小物は2ヶ月位とのことであるが、その区分は明確ではない。

このほか、分工場においては、モールドベースの製造およびプラスチック成形品の製造も行っている。

機械の稼働率については、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、放電加工の稼働率も60~80%と高い。

### 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
ジグボーラー	2	台
ラジアルボール盤	5	台
立ボール盤	3	台
平面研磨盤	5	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
ワイヤーカット	2	台
放電加工機	4	台
プレス	1	台
射出成形機	7	台
計	79	台

1982年以降の設備投資状況は次のとおりである。

#### 1982年

射出成形機	1
倣いフライス盤	1
ラジアルボール盤	1
平面研磨盤	1
木工鉋	1
製麺機	1
温水ボイラー	1

1983年

射出成形機	1
旋盤	5
中ぐり盤	1
治具フライス盤	1
ボール盤	2

1984年

ラジアルボール盤	1
ワイヤーカット	1
コンピューター	1
旋盤	2
フライス盤	1
高速倣いフライス盤	1

設備の概略仕様等を次頁以降に示す。



機番	規格 (m/m)	価格 (元)	製作 年月	使用 開始 年月	精度	設置 場所	注
旋盤 計 22 台							
C6031	φ 3150×2000	19185 <sup>20</sup>	7 3.7	74	優	機械加工	自社製 ハンガ リー製
CQ61100	φ 1000×1500	33132	8 3.6	83	"	"	
CA6150	φ 500×1000			84	"	"	
CW6163	φ 630×1500	19728 <sup>97</sup>	7 4	74	可	"	
C630	φ 630×1400	13000	8 3	84	良	"	
EE800Z	φ 800×2000	36192	7 9	79	"	"	
C620	φ 400×1000	25756	7 0.8	72	可	"	
C620-1	"	7091	6 9	69	"	"	
C620-3	"	12254	6 5.1	65	良	"	
C620G	"	7549	6 5.1	65	"	"	
"	"	5973	7 4.7	74	"	"	
"	"	"	7 4.8	"	"	"	
"	"			84.2	優	"	
CW6140A	"	6932	7 4.8	74	可	"	
C616	φ 320× 750	8050 <sup>53</sup>	6 5.1	65	"	"	
C618K-1	φ 360× 850	7549	7 0	70	良	"	
C6127	φ 270× 800	3475	7 7.8	77	可	"	
SK360	φ 360× 750	7155	8 3.1 2	84	優	"	
"	"	"	"	"	"	"	
C620-3	φ 400×1000	8380	8 3	84	"	"	
C620-1	"	7091	6 9.1	69.6	良	分工場	
C616	φ 320× 750	8050 <sup>53</sup>	6 4.8	65	可	"	

機番	規格 (m/m)	価格 (元)	製作 年月	使用 開始 年月	精度	設置 場所	注
シグボロー 計 2台							
T649	φ400/φ240×500	29000	83	83	優良	機械加工	
T4240	350×350×500		72	78		"	
ラジアルボール盤 計 5台							
RFH75	φ75×2000×2000	60919	74		優良	仕上加工	ハンガ リー製
Z35	φ50×1600×1500	12733	64			"	
Z35A	φ50×1600×1600		84	84	"	"	
Z3040	φ40×1400×1600	14071	82	82	"	"	
Z32K	φ25×810×870	4671	73	74	可	分工場	
立ボール盤 計 3台							
Z535	φ35×750	5000	65		良可 可	仕上加工	
Z525B	φ25×415	3359	69			仕上加工	
Z535	φ35×750		74.8			分工場	
平面研磨盤 計 5台							
M7140	2000×400×600	46913	65	66	良可	機械加工	
M7130	1000×300×400	12984	76			"	
M7130	"	27395	58.6		可	分工場	
M7120A	630×200×320	7565	73	74	良優	機械加工	
M7120A	"	7565	73.7	73		分工場	
万能研磨盤 計 4台							
M2120		13050	73	73	優良 可 良	機械加工	
M120W	φ200×φ7×500	17252	69			"	
M1432	φ320×1500	20040	74	74		"	
MQ1420	φ200/φ5×500	8841		81		"	

機番	規格 (m/m)	価格 (元)	製作 年月	使用 開始 年月	精度	設置 場所	注
工具研磨盤 M6020	計 1台 φ 200	4493	64	64	可	機械加工	
横フライス盤 X63W X62W X62W X15	計 4台 880×310×370 700×240×320 " 900×300	13414 11787 11399 24636	74 73 71.1 75	71	可 良 可 可	機械加工 " 分工場 "	自社製
立フライス盤 X53K X52K X52K X53T	計 4台 900×315×385 700×255×370 " 1260×410×400	13372 11210 " "	73 73 " 84		良 " " 優	機械加工 " " "	
倣いフライス盤 KF12 XB4450 KM2C-3D HC450	計 4台 140×200 160×160, φ180 600×300×600 500×360×350	76146 58579 108312 "	67 67 82 84		良 " 優 "	機械加工 " " "	西独製 " 日本製 "
治具フライス盤 FUW X8130 X8130 X8126 X8126	計 5台 410×400×200 " " 300×330×200 "	74910 15215 14800 7478 10520	74 74 83 73 64	75 83 73	良 優 " 可 "	機械加工 " " " "	西独製

機番	規格 (m/m)	価格 (元)	製作 年月	使用 開始 年月	精度	設置 場所	注
シェーパー 計 5台							
B1010A	3000×1000×900	129150	65	66	良	機械加工	
B690	900×750×320	11418	77.9	77	"	"	
B665	650×600×300	6565	74	74	"	"	
B665	"	"	74	74	優良	分工場	
B665	"	4000	68			"	
スロッター 計 1台							
B5032	590×470	20461	64	64	可	機械加工	
ワイヤーカット 計 2台							
DK6732			80		良	放電加工	
DK3220			84		優	"	
放電加工機 計 4台							
D6140A			73		可	放電加工	
D6140A			"		"	"	
D6140A			"		"	"	
D250			79		良	"	自社製
射出成形機 計 7台							
	2000φ 500T	104614		82		本工場	
	500φ 250T	63009		78		分工場	
	125φ 90T	15000		81		"	
	" "	23004		84		"	
	60φ 60T	14531		74		"	
	30φ	5000		81		"	
	30φ	5000		81		"	

1.4 組織および人員

1.4.1 組織および人員

工場の組織および人員を以下に示す

		人員	この内技術者	男	女	
工場長	工場事務室	6	2	3	3	
	正副工場長を含む					
	検査科	7	1	4	3	
	計量	(2)				
	加工検査	(4)				
	財務科	3	1	1	2	
	機械加工工場(職場)	96	3	50	46	
	旋盤一組	(19)				
	" 二組	(20)				
	フライス一組	(19)				
" 二組	(22)					
熱処理	(5)					
治工具準備	(5)石膏型製作を含む					
仕上加工工場(職場)	68	4	46	22		
仕上一組	(11)					
" 二組	(11)					
" 三組	(11)					
" 四組	(12)					
試模整修	(7)					
放電加工	(10)ワイヤーカットを含む					
モールドベース工段(職場)	18		9	9		
モールドベース	(7)					
材料準備	(9)					
生産経営事務室	6	3	5	1		
営業	(3)					
計画統計	(2)					
生産副工場長						

行政副工場長	技術科	16	8	4	12
	├── 設計	(10)			
	├── 加工過程	(2)			
	└── 金型研究	(1)			
	供給科	17	—	12	5
	├── 運輸	(5)			
	├── 工具倉庫	(4)			
	└── 材料倉庫				
	設備動力科	18	1	16	2
	├── 修理	(10)			
	└── 電工	(6)			
	行政科	41	1	27	14
	├── 医務室	(2)			
	├── 食堂	(9)			
	├── 受付	(11)			
├── 備品倉庫	(3)				
├── 建物・備品保全	(9)				
├── 清掃	(3)				
└── 建築物管理	(2)				
労働科	3	—	3	—	
成形品車間	54	1	23	31	
└── 射出成形	(47)				
その他人員	15	1	8	7	
総人員	368	26	211	157	

年齢別人員構成は次の通り。

30才以下	168人
31才～45才	123人
46才～55才	66人
56才以上	11人

技能者の平均等級は4.2級で、その分布は次の通り。

3級以下	153人
4級～6級	103人
7級～8級	25人

#### 1.4.2 勤務態様および休日

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

鋼材は年2回（12月～2月に1回および6月～7月に1回）全国的な調達会で調達する。納期は3ヶ月～半年である。

鋳造品、鍛造品は必要の都度購入する。納期は1.5～2.5ヶ月である。

鋼材の価格はメーカーによって異なる。安いものを選ぶことができる。購入先は以下の4社であるが、殆ど上位2社から購入する。

1. 首都鋼鉄公司 70%
2. 太源 " " 30%

3. 本溪鋼鉄公司

4. 武漢 “ ”

## 1. 6 販 売

当工場の製品の販売先の数は約50で、国内全域にわたっているが、最も多いのは北京市と河北省で、この2地域で全体の約70%を占める。北京における販売先は例えば洗濯機工場、家電工場（扇風機部品等）、自動車工場、計器工場、文具工場、玩具工場、それに塑料公司の下部にあるプラスチック成形工場等である。

販売価格の見積りは材料費、工数、及び同種のもの過去の実績等を勘案し、生産経営事務室で決定するが、例えば以下のような場合の判断は副工場長を交え、他の部門とも協議して決定する。

- 1) 冷蔵庫等の部品60～70面を一括受注する様な場合
- 2) 高い精度を要求される場合
- 3) 納期が短い場合
- 4) 新しい種類の金型

金型の需要は多く、引合いに応じきれない。受注したのは約50%で、残りは断っている。また、納期、精度、品質等、要求がきびしくて対応できずに断ることもある。古くからの取引先を優先して考えており、年に1回、アフターサービスを兼ねて訪問する。新規の販売先には納入後1年目に1回訪問するのみである。このような販売先の訪問を通じて今後の需要に関する情報を入手するが、系統的な需要調査は行なっていない。過去の経緯からは、雑貨中心だったものが次第に家電用品中心になりつつある。また、押出し成形の分野では、農業用フィルムの需要が増大している。



売上高に対する原価の比率は以下のとおりである。（1982～1983年実績）

原材料	20.3 %	
動力費	3.0 %	
直接労務費	17.0 %	
車間経費	17.5 %	… (車間管理者給料、治工具、機械の保全、償却等)
廃品損失	0.4 %	
外注加工費	1.3 %	
企業管理費	10.5 %	
<hr/>		
工場コスト	70 %	} 100 %
営業税	5 %	
利潤	25 %	

利潤の内55%は所得税となり、残りは工場に内部留保される。

1982年および1983年の工場全体の販売および利潤は次のとおりである。

	1982年	1983年
売上高(万元)	162.6	176.3
利潤(万元)	5.0	46.6

## 1.7 生産計画および生産実績

### 1.7.1 生産計画

生産計画としては以下のものが作成される。

- (1) 年間計画(目標計画) 販売先は未定
- (2) 3ヶ月 " (具体的 " ) 販売先が定まる
- (3) 1ヶ月 " (実行 " ) "

年間の生産量の下限は、上部機関である北京市第二軽工業総公司、北京市塑料工業公司から指示され、工場としてはこれに10%加えたものを目標としている。

また、過去との比較においては、毎年、10～15%アップを目標としている。年間計画は生産経営事務室が生産副工場長と協議して作成し、工場長の承認を経て

上部会社に提出される。

1984年の生産計画は次のとおりである。

	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)
生産量		
金型(標準工数単位 200人・時が1単位)	1300	1300
プラスチック成形製品(トン)	40	70
利潤(万元)	48	—

#### 1.7.2 生産実績

1982年および1983年の射出成形用金型の生産実績は次のとおりである。

1982年

使用成形機射出量	面数	価格(元)
30g	5	8,310
45g	1	1,980
60g	54	87,142
125g	48	123,107
500g	13	54,200
2000g	4	72,000
3000g	1	100,000
	126	446,739

1983年

30g	16	28,820
45g	5	8,500
60g	32	72,130
125g	35	106,970
150g	1	2,060
500g	17	81,095
1000g	2	6,500
2000g	6	116,950
	<u>114</u>	<u>423,025</u>

ちなみに、他種の金型およびプラスチック成形品を含めた工場全体の生産実績は次のとおりである。

	<u>1982年</u>	<u>1983年</u>
総生産高 (万円)	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

- (a) 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

(a) 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。

(c) 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。

## 第 2 章 生産工程調査



## 第 2 章 生産工程調査

### 2.1 仕様決定

#### 現 状

(1) 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ケースもある。

発注者は成形と組立両方を行っているところが20%、成形のみのところが80%である。発注者がモルダー（以下、本報告書では金型を使って成形品を製作する者をモルダーと呼び、成形品を加工、組立してテレビ、ラジカセ等の最終製品を製作する者をエンドユーザーと呼んで区別することにする。）の場合、エンドユーザーと特に仕様打合せを行うことはない。

電話、手紙等で打合せをやることもある。TV、ラジオ等は打合せに3日～4日かかる。

未経験な金型の設計を成形品図面から設計する場合は一週間以上検討にかかることもありその後改めて発注者と打合せをする。

(2) プラスチックの材質はエンドユーザーが決めている。

(3) プラスチックの物性は少しは知っている。

国家の物性表がある。金型工場としては収縮率のみ気にするが、その他の物性等は特に気にしていない。何か問題あればプラスチックの研究所に問合せる。

(4) 収縮率は発注者指定で技術協議書に書く。

(5) 金型構造は発注者との打合せで決める。

(6) 発注者の所有する射出成形機と成形品の仕様によつて金型設計をするが、細かい所は設計者が決めている。

(7) 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おり、成形品図面に記入されている。又、打合せの時にゲート位置、ウエルド、押出しマーク、嵌合部等を質問する。重要ポイントがわからない時は図面通り作る。

(8) プラスチックの事を知らない発注者の時は図面通り作る。

成形品がどこに使用されるかについて発注者のノウハウなので教えてもらえない場合もある。

## 問題点

- (1) 打合せ内容は記録されているが、内容的に金型仕様をきめるのには不十分である。
- (2) 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出る可能性が大きい。

金型設計製作仕様書により打合せ内容を決定して行く制度を導入すべきである。

- (3) プラスチックの物性、成形条件等についてもっと勉強し、金型専門業者として発注者に提案出来る程度の基礎知識の修得をすべきである。
- (4) 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。発注者もその必要性を感じているのかどうか疑問である。

## 2.2 設 計

### 現 状

- (1) 設計の規格、標準が書類になっていない。

金型設計の打合せをした内容と、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。
- (2) 日程管理は設計の副科長が管理している。
- (3) 部品図は購入部品以外は全て書き、墨入れまでしている。
- (4) 図面に入れる寸法の精度は工作機械の精度により記入している。

(例 300  $\mu$ m に対して30～50ミクロンを許容誤差としている。)
- (5) 発注者が設計変更した時の情報と処置は電話、又は発注者が直接工場に来て行われる。

加工進度により発注者と協議をする。どうしても変更を必要とする場合は日程と価格の再契約をする。

発注者側が変更する場合新しく図面を発行する場合と最初の図面に書込む時とある。

金型工場内部では設計変更については変更通知書により、3部の金型設計図面(検査、仕上、工場)を設計者が変更する。

設計変更の方法は生産経営事務室と発注者打合後技術科で図面変更し、生産経営事務室に通知して現場に連絡をする。
- (6) 標準化されている部品は射出量500g以下の射出成形金型のモールドベース、ガイドピン、ロックピン、リターンピン等各種ピン類、ガイドブッシュ、スプルーブッシュ、ロケートリング、スペースブロック、キーである。
- (7) 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。



## 問題点

- (1) 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効率である。  
設計の規格化、標準化を積極的にすすめるべきである。
- (2) 原図の変更は抹消する場合と訂正する場合と2通りある。  
設計変更日時と理由が明確に記録として残されていない。
- (3) 墨入れとコピーに時間がかかりすぎている。  
能率のよいコピー機を導入すれば、コピーに要する時間も非常に短縮され、墨入れも廃止できる。

## 2.3 鋼材および購入部品手配

### 現 状

- (1) 鋼材および購入部品を手配するのに書式がない。メモ書き又は口頭で発注する。  
販売側もメモしていく。発注したものと違うものが入ってくる時もある。
- (2) 鋼材は年2回、年初と6～7月に手配する。寸法の大きなものは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。  
部品も年2回、年初と6月～7月に手配する。標準部品以外のもの(特殊な材質で厚いもの、薄いもの等)は随時、販売店に行って注文する。
- (3) 材料の入荷の時には数量と鋼鉄会社名を記録はするが検査はしない。  
鋼鉄会社の合格書があるので特に問題にしていない。  
購入した鋼材は野積にしている。
- (4) 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。  
化学成分および機械的性質は次の通りである。

	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
#45	0.42~0.5	0.17~0.37	0.50~0.80	≦ 0.040	≦ 0.040	≦ 0.25	≦ 0.25
#40Cr	0.37~0.45	0.17~0.37	0.50~0.80			0.80 ~ 1.10	
T8	0.75~0.84	0.15~0.35	0.20~0.40	≦ 0.035	≦ 0.030		
T8A	0.75~0.84	0.15~0.30	0.15~0.30	≦ 0.030	≦ 0.020		

	降伏点 Kgf/mm <sup>2</sup>	引張強さ Kgf/mm <sup>2</sup>	伸び (%)	収縮率 (%)	衝撃値 Kgf m/cm <sup>2</sup>
#45	36	61	16	40	5
#40Cr	80	100	9	45	6

#### 問題点

- (1) 正式に注文書又は寸法指示書により手配すべきである。
- (2) 年2回の手配では在庫増加、発注した鋼材が不使用鋼材になる危険がある。又、保管状況、品質管理面において疑問がある。腐食した鋼材が現実に出ている。
- (3) 鋼材、部品とも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

- (1) 職場組織は機能別になっている。  
指示事項は半日から一日で末端まで届く。
- (2) 生産経営事務室にて日程管理を行っている。  
大体の日程は科長がつかんでいる。更に月2回生産調整会議を開き調整を図っている。  
仕上現場事務所の壁に日程表を掲げているが、日程変更が表示されていない。  
職場毎に調整員がおり、日程の追いかけと調整をしている(仕上と機械に調整員がい

る)。

- (3) 次工程との連絡は調整員が書類や口頭で指示をする。又生産経営事務室で調度表を作って日程のずれが出れば職場の調整員から書類で生産経営事務室に報告され、双方で調整している。臨時的に口頭で行い後から書類を出すこともある。
- (4) 作業日報は作業者が記入しているが正確かどうかは疑問である。
- (5) ミスの原因は設備の精度によるものと作業者の技術レベルによるものがある。  
ミスの内容は大体の原因を記録していて総括的に工場長がチェックして原因を全員に発表し知らせている。
- (6) 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。  
借用品は、ドリル、タップ、ハイトゲージ、ダイヤルゲージ、デブス、ノギス、角度ゲージで、使用者が借用書に書き工具倉庫に行き借りる。  
支給品は消耗品関係で支給伝票必要なものと不要のものがあり、上司確認後倉庫にて支給品として受取る。支給伝票必要なものはヤスリ、ノギス、スパナ、ペンチ、ハンマー、スケール、タガネ類であり、伝票不用はトイシ、ペーパー等である。
- (7) 加工済みの部品は次工程の人が管理する。小物は作業者の手元に置き、大物は職場内の共同の棚に図面と物と一緒に(図面で部品を包んで)保管している。
- (8) レイアウトは分工場と放電加工とは特に離れた所にあり非能率であるが、せまいので仕方がないとのことである。鋼材置場、金型ベース製造購入部品等も分工場にある。
- (9) 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プログラマー1人が勉強中である。

#### 問題点

- (1) 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、細部の日程は各組まかせである。  
各組の中でも一面毎の予定と実績がその時点々々で明確に把握でき直ぐアクションがとれる様なシステムになっていない。  
又、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。  
これ等のシステムを確立するための規定および書式の作成が必要である。
- (2) 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。  
規定では、現場で問題ある場合は必ずプロセス員に連絡し意見の調整をするようになっているがこれが行われていない。設計、プロセス員および現場調整員および各々の責任者の協議により早急に加工標準(加工過程を含む)を作成し、現場の技術レベル

をあげれば技術科での加工過程表作成は、納期短縮の面からも廃止してもよいと考える。

- (3) 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。
- (4) 今後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。
- (5) 加工部品、工具の保管状態が悪く、傷がつく等、品質上の問題および安全上の問題がある。
- (6) 現場における設計図面および資料の取扱規定を作って改善しないと油よごれがひどく、加工ミス、検査ミスの原因になる。
- (7) 石膏モデル製作

自動車ヘッドライト前カバーの石膏モデルの寸法がある時間経過後4mmも変るということであったので、簡単な形状により、通常の方法を確認した。

#### 確認内容と条件

- ・型 枠 …………… 鋼のリング状のもの。
- ・モデルの大きさ …… 内径φ144.0 t33.7
- ・石膏流し作業方法 … 机上の鉄板に型枠を置き石膏を溶かし、手杓で穴に流した。
- ・計 量 …………… 石膏と水量については、作業者の過去の経験と勘により、作業者としての最適で行った。  
No1モデルは水量を適量にし、No2モデルの水量は少し多い。但し、両方共水量は測っていない。

#### 離 型

作業者の勘により石膏の表面を手でさわって硬化したと思われた時に木ハンマーで軽くたたいて離型した。この時、No1、No2、2個共割れた。

石膏注入後離型までの時間は28分であった。しかし、寸法測定は可能な状態であったので、寸法測定し経時変化をみた。その結果は下表のとおりである。

[単位 = mm]

	9/15		9/16	9/17	寸法 変化
	AM10:30	PM4:30	AM9:00	AM9:00	
モデル 1	144.00	144.35	144.35	144.35	0.35
モデル 2	144.00	144.35	144.40	144.50	0.50

- ・上表からモデル1は6時間程度で硬化状態に入ることが判った。しかし、モデル2で水量の配分の多いのは6時間経過後も微少ではあるが大きくなることが判った。
- ・石膏のグレード、物性、石膏と水の配合比、硬化時間、気温、湿度等の相関等基礎的条件に対する配慮がなく、経験と勘にたよったやり方であった。

## 2.5 検査、出荷

### 現 状

- (1) 試作は金型検査終了後に行う。試作品の検査は、測定器による測定が可能なものは測定し、測定が不可能なものは目視で検査をする。
- (2) 検査マニュアルはない。
- (3) 試作の必要がない場合は仕上所属の検査員が検査した後、検査科所属の検査員が検査する。  
試作必要なものは仕上所属の検査員が検査した後試作現場にまわし、試模整修の指示により試作した後、試模整修の検査員が検査する。
- (4) 外観検査は協議書打合せの決定条件に従って実施する。
- (5) 金型が完成した時の試作は金型工場か、又はモールドで行う。  
試作の成形条件は試模整修とモールドとの打合せで決める。  
試作者は成形条件を、文献の標準を見てその都度出している。試作条件は記録に残していない。
- (6) 試作結果金型を修正出来るものは修正する。出来ないものはユーザーと相談して改造出来るものは改造する。改造不可能な場合は作り替える。

年間に作り替えが3～4%ある(年に8回～10回)。その原因部署は、設計と現場同じ程度の比率である。

- (7) 出荷梱包基準はなく、習慣として遠方は木箱で(汽車で送る場合)、市内は裸の金型にシートを掛けて発送する。

#### 問題点

- (1) 試作の測定データは一切残っていない。全て測定結果は記録し残すべきである。  
又、試作時に図面、測定器類の準備が悪い。
- (2) 試作判定結果を出すために明確な基準が作られていないので、主観と勘によっている。
- (3) 外観上の検査判定は試模整修の検査員が行っているが、ゲート、ウエルド、突き出しピン等を見る程度であり、判定の基準がない。
- (4) 検査測定器として投影機、Rゲージなどを充足すべきである。
- (5) 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が、最適成形条件の統一を図るべきである。
- (6) 試作をする金型の検査員は仕上車間の試模整修に属し、検査を行うための工場長直属の部署である検閲科に属していない。

### 第 3 章 生産管理調査





## 第 3 章 生産管理調査

### 3.1 予算管理および原価管理

#### 現 状

- (1) 工場では年度計画、3ヶ月計画、1ヶ月計画を作成する。作成の中心となるのは生産経営事務室である。
- (2) 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%上乗せしたものを目標値とする。対前年比では10~15%のアップしたものとする。  
年度計画は生産額および利潤のみであって詳細なものではない。
- (3) 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、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。
- (4) 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。
- (5) 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、把握している項目は材料費および加工工数で、下の式により工場コストおよび利潤を把握する。

$$\text{工場コスト} = \text{材料費} + \text{加工工数} \times (3.5 \sim 4.5 \text{ 元})$$

$$\text{利潤} = \text{販売価格} - (\text{工場コスト} + \text{税})$$

$$\text{但し 税} = \text{販売価格} \times 5\%$$

利潤のうち55%が所得税、45%は内部留保される。

#### 問題点

- (1) 5ヶ年、3ヶ年という中長期の計画が立てられていない。
- (2) 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

- (1) 企画、研究、開発等、新しい技術や加工方法の導入には国内で情報があれば調査に行く。



- ④ その他
- (c) プロセス管理制度
  - ① 総 則
  - ② プロセス員職能
- (d) プロセス編成と機械加工、工具設備管理制度
- (e) 材料取りおよび加工時間編成制度
  - ① 材料取り管理制度
  - ② 加工標準時間編成制度
- (f) 金型生産管理制度
- (g) 生産計画管理制度
- (h) 生産調整会管理制度
- (i) 生産調整管理制度
- (j) 業務販売管理制度
- (k) 製品倉庫管理制度
- (6) 成形品に影響のない小さな設計ミスは職場で金型を修正する。  
 成形品に影響のない大きな設計ミスで修正可能なものは変更通知書に記入し原図とコピーした図面を変更した後職場で金型を修正する。  
 加工不良の場合は、加工不良通知書に記入して作り直す。

#### 問題点

- (1) 設計の日程管理は設計員別と一面毎とがあるが、前者は1ヶ月分まとめて記入されており、後者は設計に依頼がきた時点で、予定として設計－検図－墨入れ－コピーと各段階のものが決められておらずなりゆきまかせの感あり、的確な日程管理が行われていない。
- (2) 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行っているが、折り目が出て原図がいたむので改めた方がよい。
- (3) 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。
- (4) 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。

### 3.3 調達管理

#### 現 状

- (1) 材料、部品の調達は供給科が行っている。  
職場からの要求に基づき、金型設計図により材料と部品と工具を発注する。価格により科長又は副工場長等の決裁を得る。
- (2) 新しい情報は市場調査或いは材料、部品の製作工場から得ている。
- (3) 特殊なピン、特殊なボルト等外注することがある。
- (4) 新設備は設備科で、事務用品は行政科で発注する。

#### 問題点

- (1) 調達は書式がなく個人の記憶によって実施されている（メモに書いて発注している）。  
発注書はない。  
注文をする時には少なくとも材質、寸法、納期を文書にして発注すべきである。

### 3.4 在庫管理

#### 現 状

- (1) 金型工場と分工場に分かれているため総合的な在庫管理がやりにくい。
- (2) 在庫管理は基準がある。  
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。
- (3) 工具の在庫管理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。
- (4) 押出成形用ダイスの在庫はあるが、射出成形用金型は完成品としての在庫はない。  
完成したものは直ちに納入。

#### 問題点

- (1) 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。
- (2) 仕掛品は設計図面に包んで棚に並べているが、長いものは1ヶ月以上置かれているものもあり、腐食している。

又設計図面は油で非常に汚れている。

- (3) 職場における工具の保管は整理が良くなく傷がつき易いので工具保管庫を準備すべきである。

### 3.5 工程管理

#### 現 状

- (1) 機械稼働率の資料はないが、工場の平均稼働率60%~70%とのことである。
- (2) 工場、各職場の稼働のバランスがとれていない。
- (3) 仕上に女性が多く、大きい金型が持てないので、男性に負担がかかっている。
- (4) 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。
- (5) 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。
- (6) 大、中、小日程計画は次の通りである。
  - ① 年間計画は具体的にたてていない。
  - ② 2ヶ月~3ヶ月計画は具体的にたてている。
  - ③ 月毎の日程計画は作成し調整員がフォローしている。生産経営事務室としては月1回確認している。
- (7) 加工標準時間は経験と設備能力で決めている。

標準時間に対して或る時は2倍の加工時間になったり、或る時は足りなくなったりしているが実績検討はしていない。
- (8) 特殊な治工具、放電加工用電極等は、その都度プロセス員が手配している。
- (9) 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。

納期遅れは職場の加工ミス、特殊な大きさの鍛造品の外注品の長納期等が主原因である。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している。
- (10) 完成した金型は完成品倉庫にユーザーのOKが出るまで保管される。

小型の仕掛品は工場内の機械の横に図面に包み保管されている。  
大型は工場内の半製品倉庫で保管される。

#### 問題点

- (1) 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。

- (2) 日程計画は、日々確認がなされていない。
- (3) 加工標準時間は実績を正確に把握しこれに基づいて算出しなければならないが、これがなされていない。
- (4) 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（加工ミスがあった時の日程進捗修正等を含む）が行われていない。

### 3.6 品質管理

#### 現 状

- (1) 品質に就いてはすべて検査科の責任である。
- (2) 検査科は測定器の校正をしている。校正は定期的に確実にしておりデータもある。マイクロメーター、ノギスは6ヶ月毎に基準ブロックゲージで校正している。基準ブロックゲージ、表面粗さゲージは1年に1回校正している。
- (3) Q Cの勉強に北京市技術交流センターへ3人を出している。  
工場にQ C委員会があり、各職場に委員が居る。Q Cサークルは1チーム6人で3グループあるが、活動は活発でない。

#### 問題点

- (1) 品質管理体制がまだ不十分である。
- (2) 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、又、記録に残すことも実施されていない。
- (3) 投影機は成形品の測定に必要であるが保有していない。
- (4) 各職場においてQ Cグループがあるがデータをとる訓練が出来ていない。  
Q C手法を使って分析、対策等をとれるようになるべきである。

### 3.7 安全および作業環境管理

#### 現 状

- (1) 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。  
北京市には環境管理委員会があり、工場自身で作成した規則もある。  
事故があれば全員にP R、大きな事故は記録に残す。

- (2) 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。
- (3) 作業者全員に職工手帳を配布している。この中に安全技術操作規程があり、作業毎の安全基準を定めている。

#### 問題点

- (1) 安全靴、安全帽子、手袋、防塵メガネを着用していない。
- (2) 電気配線はタコ足配線で、不安全である。
- (3) グラインダーカバーがつけられていない。
- (4) 研磨盤に吸塵装置のないものがある。
- (5) 採光が足りない。各部屋全箇所暗く、仕上検査等の手元も暗い。
- (6) 仕上台の上は非常に汚い。
- (7) 金型置場は金型および部品が床に、又、台に立て掛けて整理されていない。
- (8) 材料置場には各種鋼材が散乱している。
- (9) 棚、通路確保について通路は明確でなく切粉は散乱している。

### 3.8 製造設備管理

#### 現 状

- (1) 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。  
整備、点検は定期的に行っている(1984年の5月から国家規則に依り始めている)。  
日常点検……機械掃除と点検(作業者担当)  
3ヶ月点検……傷を研磨してとる、油ふき(作業者と設備動力科担当)  
6ヶ月点検……油交換、部分的に部品の交換(設備動力科担当)  
1ヶ年点検……メーカーの精度表に基づくチェックをする。  
(設備動力科又はメーカー担当)
- (2) 上記の内容でチェックし、優良可のランク付けをしている。  
その結果でオーバーホール(大修)又は廃棄をする。

#### 問題点

- (1) 大修の精度、数値の記録が殆どなく、簡単な記録しかない。
- (2) 点検結果、その機械の精度の評価をしているが基準が明確でない。

- (3) 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。  
整備、点検の結果を数値による記録として残し保存すべきである。

### 3.9 教育、訓練

#### 現 状

- (1) TV大学や技術訓練センターに派遣し教育している。
- (2) 仕事の終了後、工場内で技術科と生産科は図面の読方等を実務的に訓練、教育をしている。
- (3) 技術開発成果に対しては奨励金を出している。

#### 問題点

- (1) 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。
- (2) 小集団活動を導入する意向をもち、現在QCグループが3組あるがまだ軌道にのっていない。もっと積極的な活動をさせるべきである。



## 第 4 章 中国側の近代化構想



## 第 4 章 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	2000φ
型締力	500ton
成形品重量	1500φ

### 4.2 改造目標

金型設計能力、製造能力および品質の向上、納期短縮、コストダウンを図り、経営管理水準を高めて、エンドユーザーおよびモルダ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） 639.4m<sup>2</sup>  
(41.25m×15.5m)

工場延面積（建物内側） 1170.2m<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 0.01mm～0.1mm
- (2) 表面粗さ ∇10～∇12

(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)

## 第 5 章 工場近代化計画



## 第 5 章 工場近代化計画

### 目 次

5.1 近代化計画の内容	79
5.1.1 近代化計画の大綱	79
(1) 生産工程（製造技術）に関する近代化計画	79
(a) 金型の種類別専門工場化	79
(b) 金型設計製作仕様打合せの強化	79
(c) 規格化・標準化の促進	79
(2) 生産管理に関する近代化計画	80
(a) 管理の改善と強化	80
(b) 生産管理の重要性	80
(c) 今後の受注金型需要動向への対応	80
5.1.2 生産工程の近代化計画	81
(1) 仕様決定	81
(a) 仕様打合せ	81
(b) 金型設計製作仕様	81
(2) 設計	88
(a) 設計基準	88
(b) 標準部品設計規格	88
(c) 金型設計のチェックリスト	88
(d) 金型設計に関する具体的留意点	91
(3) 鋼材および購入部品手配	105
(a) 鋼材および購入部品手配	105
(b) 鋼材手配用書式	105
(4) 機械加工、仕上組立、調整	108
(a) 加工標準	108
(b) 加工標準化の体制	108
(c) 加工作業手順	109
(d) 加工標準時間	131
(e) 機械加工、仕上組立	131
(f) 工具	134
(g) 測定器	134
(5) 検査、出荷	134
(a) 検査基準の設定	135
(b) 測定器の管理	136
(c) 検査、出荷に関する改善すべき具体例	139
(6) その他	140
(a) レイアウト	140

5. 1. 3	生産管理の近代化計画	140
(1)	予算管理および原価管理	142
(a)	予算管理	142
(b)	原価管理	142
(2)	設計管理	143
(a)	日程および情報収集	143
(b)	システム、組織、方法	143
(c)	変更、管理、記録	143
(d)	設計管理に関する具体的留意点	143
(3)	調達管理	148
(a)	管理体制	148
(b)	品質保証	148
(4)	在庫管理	148
(a)	現品管理体制	148
(5)	工程管理	149
(a)	日程管理	149
(b)	工程管理に関連する様式	150
(6)	品質管理	157
(a)	品質管理規程	157
(b)	品質管理活動	159
(c)	品質管理の進めかた	159
(d)	品質管理体制監査	159
(e)	品質管理に関する具体的問題点および対策案	160
(7)	安全および作業環境管理	161
(a)	運営手順	161
(b)	安全衛生管理規程	161
(c)	安全衛生委員会規程	161
(d)	安全衛生マニュアル	161
(e)	安全衛生の問題とその対応策	162
(f)	環境管理の問題とその対応策	162
(8)	製造設備管理	167
(a)	設備管理の体制	167
(b)	点検区分の設定	167
(c)	設備管理に関する具体的問題とその対応策	167
(9)	教育、訓練	168
(a)	教育訓練の充実と専門家の活用	168
(b)	教育訓練項目	169
(c)	早期に取り組むべき課題	172



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	172
(1)	対象製品	172
(2)	金型の製造水準	172
(a)	金型の加工精度	172
(b)	金型製造納期	173
(c)	金型ライフ	173
(3)	生産量	176
(4)	金型工場近代化の組織および人員	177
(a)	組織	177
(b)	従業員数案	181
(5)	近代化設備	182
(6)	工場建屋および機器配置図	183
5. 2	近代化計画実施スケジュール	188
5. 2. 1	近代化計画実施スケジュール立案の基本的考え方	188
5. 2. 2	近代化計画実施スケジュール	190
5. 3	近代化に要する経費	191
5. 3. 1	見積範囲	191
5. 3. 2	見積条件	191
5. 3. 3	見積結果	192
5. 4	近代化計画実施上の留意点	193



## 第 5 章 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

##### (I) 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の分野は、需要が多くかつ汎用、精密、超精密と多岐にわたり、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ャー、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、モールドャー、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などが重要であるかをよく把握して金型メーカー、モールドャー、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

現行の監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

近代化を進めるにあたり生産工程の改善に対して仕様書決定から検査、出荷に至る製造技術の管理体制を整え、各職場において基準を設定する活動が必要である。

### (1) 仕様決定

#### (a) 仕様打合せ

現在使用されている協議書では打合せのあり方が不十分である。

先づ金型設計製作仕様書の書式をつくりエンドユーザー、モルダー、金型工場3者の打合せを実施すべきである。ここで重要なのはエンドユーザー側が設計する最終製品や、要求の納期について設計意図をよく理解し金型を設計生産する仕様決定の体制を整える必要があることである。具体的には打合せ内容を金型設計に反映させねばならない。エンドユーザーにとっての最大関心事は、よりよい製品の量産を前提とした金型の発注である。また、モルダーにとっての決め手は金型を使用して成形をする射出成形機の種類と、樹脂の種類によって異なる成形条件に対してどのような成形条件が最適であるかを過去の実績の中から選び出して決定することであり、これがよりよい成形品を生産するための条件になる。

従って、金型、成形機、成形条件の結合が最上の金型を生み出す要素であるといえるが、過去からの経過を見ても現実には成形品が悪いと金型が悪いと判断される場合が非常に多いが、一般的には成形品が悪い時はこの各3項目の検査・検討が加えられなければならない。これらのことは金型の寸法修正や補修の時には一番注意を要することを意味する。よって金型設計製作仕様書の設定が必要となる。成形条件を修正させることによって正確な寸法精度の確認が出来ることもある。金型生産は他の量産形態の生産ではなく一品料理的生産であり、かつ製造された金型はエンドユーザーによって量産に使用されるため使用する時の品質の良し悪しを決定する重大な任務を背負っている。

#### (b) 金型設計製作仕様

金型設計仕様書の項目としては下記のものが必要である。

注 文 先	注文先住所、注文先会社名
成 形 品	品名、使用樹脂名、成形収縮率、色調、成形品単重、成形品投影面積
成 形 機	会社名、形式、射出量、型締力、金型取付位置、タイバー間隔、エジェクタ穴径、使用型厚、ロケートリング外径、ノズル穴径、

	ノズル R
金型構造	取数、サイドコア、スライドコア、パーティングライン、突き出し方式、ランナ形式、ノズル形式、ゲート形式（種類、位置、形状、寸法）、アンダーカット処理形式、冷却加熱形式、ウェルド方向、ゲート位置
材 料	焼入れ有無
そ の 他	金型納期、価格、打合せ場所、打合せ日時、出席者、金型納期、成形品使用用途、成形品重要箇所、成形品二次加工、シボ彫刻の有無

参考として〔金型設計製作仕様書〕および〔事前検討会規程〕の例を P 83 ~ P 87 に示す。

金型設計製作仕様書

様

製番		機種		品名		担当			
受注先		日程	製品図出図	打合せ					
			型上り日						
			試作予定日						
製品仕様	成形材料		ホットスタンプ	あり なし	製品重量	g			
	収縮率	/ 1000	シルク印刷	あり なし	投影面積	cm <sup>2</sup>			
	材料色調		塗装	あり なし	型縮圧	1000 <sup>cm</sup> × 500kg = t			
	シボ・ヘヤー	有 無 /	製品メッキ	あり なし	企画数	台			
	彫刻	有 無 /	ランナーゲート	ホット( )方式	ダイレクト	サイド	トンネル	ピン	
					目標ショットタイム	秒			
特記事項その他	1. ゲート位置 2. クエルド対策 3. ゲート仕上加工 4. 可視部確認 5. 嵌合部確認 6. ヒケ対策 7. 製品ソリ 8. ガス抜き 9. 抜勾配 10. PL面確認 11. その他製品図に指示								
	取数	ケ取	押出方法	丸ピン	角ピン	傾斜ピン	ブロック	プレート	2段押出
	成形機		アンダーカット処理	サイドコア	傾斜ピン	エヤー	油圧( )		
	インロー加工	要 不要	加熱	固定	ヒータ	油	水	ストレート	タンク( )
	金型取付方式	クランプ 締付	方式	移動	ヒータ	油	水	ストレート	タンク( )
	型材質	固定	型板 S55C( )	入子 S55C	SKP( )				
		移動	型板 S55C( )	入子 S55C	( )				
	熱処理	1. 油 2. 空気 3. 窒化 4. 浸炭 (部品名)							
	仕上程度	(キャビ)ペーパー #400 以上、#800 以上(シボ面) # 以上(コア) #400 以上 #800 以上 立上り #1500							
	特記事項その他	1. ロケートリング径φ 99.5 ノズル R 20							
		2. " φ " R							
3. ボスピンはSKD61使用									
4. 日東カブラ20PM又は30PM同等品使用……冷却									
5. ニッタPHN6-6M、6F使用……油圧									
6. 日付駒を付ける。									
7. シングル金型									
8. 自動取出機使用									
9. 金型に銘板を付ける(支給品)									
10. 温調用穴加工									
11. 押出ピン及スリーブピンは表面窒化品を使用のこ( SKS ㊦品は出来るだけ使用しないこと)									
12. 金型組立配管図、スリーブピン図、突出ピン図、型図一式添付のこと									
13. スペアー部品準備 スリーブピン 突出ピン 入子									
14. その他別紙指示									

金型設計製作仕様書

型構造及び作り込み計画	備 考
1. ゲート	



## 事 前 検 討 会 規 程

- |            |  |
|------------|--|
| 1. 目 的     | 新製品の導入に当り成形及び二次加工上の問題を事前に検討し、生産性の向上と高品質の製品作りを目指すものである。   |
| 2. 構成メンバー  | 成形部門，仕上部門，品質部門，設計部門，技術部門   |
| 3. 定期会議    | 週3回の開催とし（月），（水），（金）とする。<br>AM 9.00～AM 11.00の2時間を限度とし，会議室にて行う。  |
| 4. 決裁及び報告  | 会議内容は議事録にまとめ関係部署に配布する。<br>原本の保管は技術にて行う。<br>配布先 営業 成形，仕上，品管，設計の責任者  |
| 5. 検 討 内 容 | (イ) 成形機の決定をする。<br>(ロ) 材料の決定をする。<br>(ハ) 収縮率の決定をする。<br>(ニ) ゲート方式を決定する。<br>(ホ) 離型性，難点部を摘出し方策を出す。<br>(ヘ) 流動難部の摘出を行い方策を出す。<br>(ト) 冷却効果の検討を行う。<br>(チ) 成形性（ヒケ，ウエルドライン，ムラ，反り）の検討を行う。<br>(リ) 二次加工について検討を行う。<br>(シルク，HS，塗装見切り，インサート) |





## (2) 設 計

設計基準、標準部品設計規格、金型チェックリストおよび金型加工規格を作成し、管理をすすめてゆく体制を整えるべきである。

### (a) 設計基準

- ① 設計基準は各設計員および管理者の有する理論、経験、実績を体系的に集積の上、マニュアル化すべきものであり、効率的合理的に設計を進めるためにはなくてはならぬものである。
- ② 金型設計の基本となる金型の構造設計、材料および強度計算を研究改善すべきである。
- ③ 工場ではすべての図面の書き方は一角投影法であるが、国際的には三角投影法が採用されており先進国のCAD/CAMも三角投影法が基本になるので中国の近代化が進み将来CAD/CAMを導入することを考えると三角投影法に切替えることが望ましい。

### (b) 標準部品設計規格

- ① 現在プラスチック射出成形用金型用部品で標準化されているものは、小型のモールドベース、各種ピン類、プッシュ類等であるが、中小型精密金型に対して範囲を拡げかつ見直しを行うことが必要である。
- ② 標準部品設計規格の作成にあたっては設計と現場の交流を密にし、現場の加工水準にあった寸法指示をして現場の加工しやすい図面になるように心掛けることが必要である。

### (c) 金型設計のチェックリスト

金型の設計に必要な項目として、加工・組立上の必要な寸法、仕上げ程度、動作上の不都合や誤記入はないかどうか。その他必要事項をチェックして金型製造加工を品質上、能率上に問題がないようにするためのチェックリストである。従って製作に先立ちチェックを行うべきものである。

チェックすべき項目の参考例を下記に示す。

- ① 金型の構造、材質、硬度、精度はエンドユーザーおよびモルダーとの打合せの仕様書通りになっているか。
- ② ヒケ、ウエルド、クラック、抜き勾配など成形品の表面に関係のある箇所については問題ないか。
- ③ 意匠、機能面などの箇所での加工は簡単にしてあるか。
- ④ 樹脂の収縮率は正しいか。

- ⑤ 経時変化はないか。
- ⑥ 成形機の射出圧力や型締め圧力はどうか。
- ⑦ 金型取付寸法はどうか。
- ⑧ 製品取出寸法はどうか。
- ⑨ 射出成形機のノズルとロケートリングはどうか。
- ⑩ ノックアウトはどうか。
- ⑪ 分割面の加工仕上げはどうか。
- ⑫ バリが発生する事はないか。
- ⑬ 成形品は固定側か可動側のどちらにつくか。
- ⑭ ノックアウト方法は仕様書通りか。
- ⑮ ピンやスリーブの位置と数量はよいか。
- ⑯ ストリッププレートはコアをかじらないか。
- ⑰ ヒータの容量はどうか。
- ⑱ 冷却水は水道水か冷水か。
- ⑲ アングカット処理方法は適当か。
- ⑳ 無理なく作動する構造か。
- ㉑ サイドコアは突出しピンやリターンピンと衝突しないか。
- ㉒ ゲートは適当か。
- ㉓ スプルー、ランナは適当か。

また、設計図面においてチェックすべき項目を例示すると以下のとおりである。

- ① 金型構造図面上各部品の配置はどうか。
- ② 部品の位置は明確になっているか。
- ③ 各部品は全点記入されているか。
- ④ 注意事項は明確になっているか。
- ⑤ 部品の名称は明確か。
- ⑥ 嵌合部の精度はどうか。
- ⑦ 熱処理、表面処理、表面仕上げの程度はどうか。
- ⑧ 現場作業者にわかりやすく書かれているか。
- ⑨ 数字は明確に記入されているか。
- ⑩ 加工方法は適合する構造になっているか。
- ⑪ 加工方法は無理がないか。

② 現物合わせの箇所は明確か。

設計基準、規格に関係ある下記資料を第6章添付資料に添付する。

添付資料(2) 〔プラスチック金型関連日本工業規格(JIS)〕

添付資料(3) 〔金型構造および各部の名称〕

金型の製造及び成形作業については、設計段階の構造決定、あるいは金型材質決定が基本となる。

そのため、各部の名称等の標準化を図り、管理してゆくことが必要とされる。

標準化の分類として

- 1) スタンダードタイプ
- 2) ストリッパープレートタイプ(サイドゲート用)
- 3) スリーブプレートタイプ(ピンポイントゲート用)
- 4) スリーブプレートタイプ(Lランナ用)
- 5) 割り型タイプ
- 6) サイドコアタイプ(可動側)
- 7) サイドコアタイプ(固定側)

など構造別に部品名称を統一して管理を進めることが必要である。

添付資料(4) 〔金型加工規格〕

これは標準部品設計規格に相当するものである。

規格様式は金型加工上の記号及び指示方法を明記したもので図面上に記載されない部分を詳細に指示するものである。

添付資料(5) 〔金型設計に起因する成形不良の原因と対策〕

添付資料(6) 〔樹脂の種類と金型設計時の留意事項〕

プラスチック材料には種々のものがあり、よい成形品を製造するには最適のプラスチック材料を選定する必要がある。プラスチック材料によって物理的、化学的性質が異なり、成形収縮率、流動性、成形性等、成形に影響をおよぼす要因も異

なるのでこれ等をよく理解して金型設計を行うことが大切である。

#### 添付資料(7) [プラスチック金型設計強度計算マニュアル]

金型の強度及び耐摩耗性を保証するため金型各部分についての強度計算に関するマニュアルを設定し、設計上の問題を未然に防止する必要がある。強度計算を必要とする部分として、キャビ側厚、キャビ底厚、インロー取付板、コア底厚、スパーブロック、吊ガイドピンなどがあり、これ等に活用出来るようマニュアル化を進めることが必要である。

#### 添付資料(8) [プラスチック射出成形用金型材料]

設計基準に含むべき項目であるが、プラスチック射出成形用金型材料として品質保証および耐久性などの面から基準を定め、関係部署に徹底させなくてはならないものである。

#### 添付資料(9) [ホットランナーについて]

### (d) 金型設計に関する具体的留意点

#### ① 設計の基本的考え

- 1) 第一角投影法で書いているが現在国際的には第三角投影法を採用しているので、将来を考えると第三角投影法を採用することが望ましい。
- 2) 成形品図面はサンプルを見ながら書いている。コーナーRは適当に判定しているがRゲージで実測し決めるべきである。
- 3) ユーザーの成形品図面が悪くて、金型工場にて成形品図面を新しく書き直していたが、成形品図面を書く人と金型設計図面を書く人とは分けるべきである。
- 4) 墨入をした原図を刃物で削って修正をしているが修正日時、修正理由を記入しなければならない。
- 5) 収縮を考えないで設計しているものが大半である。製品の寸法精度の点と成形材料の異種の組合せ(P SとP Pとの組合せの様に収縮率の小さいものと大きいもの等)を考慮し、収縮率を入れた設計にすべきである。

#### ② 強度について

- 1) キャビティベースが薄く強度的に弱いので強度計算をして厚くすべきである。

- 2) ガイドピンにツバを付けているが強度的に弱いのでツバの厚みを大きくすること。小さい金型にはツバを付けていないが付けるべきである。
- 3) 材料費削減と重量軽減を極端に行って金型強度を下けている。構造設計も基本的に強度が弱い。
- 4) サポートの数が少ないのはソリの原因になるので数を増やすべきである。
- 5) 入駒類の段付加工の時、ツバの厚みは図面の指示が2.5 mmであったが、強度的に弱いので、基準を変更し5 mmにすべきである。
- 6) ポケット加工の掘込が浅く圧力に負けるので30 mm程の掘込みにすべきである。
- 7) エジェクターガイドピンの長さが短かく、コアベースに迄入っていない。エジェクターガイドピンはエジェクター部がスムーズに上下移動する為に付けるもので、その目的からコアベースまで通して加工すべきである。
- 8) ガイドピンのピッチは図面に配置の指定がない。寸法精度を保証するために図面指定をすべきである。

### ③ 設計と加工の相関

- 1) 図面にXYの基準の指示がないので作業者が適宜に基準を設けて加工している。図面にXYの基準値を指示し図面通り加工しなければならない。ケガキをする人も同様である。
- 2) ストリッパプレートとコアの間に勾配がついてないが3°はつけるべきである。
- 3) スライド部に勾配がないが2°は必要である。
- 4) 台形状のランナーの寸法を決めるのは勘であるが基本的に丸形が正しく、直径、長さの標準化をすべきである。形状の良い順番を示す。  
丸形 ダ円 台形 角 半丸

注：半丸は採用すべきでない。

- 5) TVの設計図面においてサポートが2本では圧力に負ける。コアベースの型厚が薄く射出圧に負けている。基本的には型強度計算をし型厚を厚くすべきであるが、この金形の対策としてサポートピンの数を増やすべきである。
- 6) 角押出ピン等の逃げ寸法が図面に書かれてない。図面寸法はすべて記入すべきである。
- 7) ボルトの太さは設計者により種々になっているが標準化すべきである。



- 8) 段付加工時、図面に溝がないのに加工物は溝付きになっている。段をつける加工作業を研磨でする時は溝がなければ加工できないので当然のことである。設計者は現場まかせでなく加工方法を勉強し、実際にマッチした設計図にすべきである。同時に加工者も設計にフィードバックしなければならない。考え方として現場に設計が合せるのではなく設計に加工を合すべきである。設計は設計基準を確立しなければならない。
- 9) R 3 は加工出来ないで、現場では R 6 でやっているが加工する現場と設計との打合せを密にし、現場の技術水準に合った設計図面にすべきである。
- 10) 逃し部分を角にしているが R にすべきである。逃し部分は型強度を考慮し別図のようにすべきである。但し製品部になる所は逃しを付けてはならない。
- 11) 取付板の厚みは図面上での公差  $4.5 \pm 0.02$  であるが一般公差の寸法で良い。
- 12) ダイレクトゲート式で Z ピンを使用しているが自動落下を採用する場合はストレートピンを使用すべきである。
- 13) インローがないものがあるが T V のような形状にはすべて必要である。
- 14) インローはすべて焼入をしなければならない。成形上で事故の原因になる。
- 15) インロー等の勾配が一定でないので標準化すべきである。
- 16) 勾配の決め方は個人の経験で個人が決めているが、標準化すべきである。
- 17) 青焼きした金形設計図面が壁の釘に掛けてあるがファイリング管理にすべきである。
- 18) 移動側取付板とスペーサーブロックは一体にしているが非能率的加工であるので別々にすべきである。
- 19) 図面に焼き入れ指示をして居るが、実際には技術的に出来ないとの事である。焼き入れ条件を研究し可能にすべきである。
- 20) ストッパーピンが付いてない。特に大きい金型には寸法精度を保証するためにストッパーピンが必要である。
- 21) 図面 → 加工後寸法 判定
- |      |         |       |    |
|------|---------|-------|----|
| 巾 35 | + 0.027 | 34.9  | NG |
|      | + 0.002 |       |    |
| 巾 15 | - 0.016 | 14.9  | NG |
|      | - 0.043 | (傷あり) |    |

上記の様に図面寸法では、規格によりミクロン台まで指示しているが、現場

で精度が守れない。NGの物をそのまま基準にして相手物をヤスリで手加工し嵌合させている。図面寸法は目安であり、大きく違っていなければよいという考え方を修正すべきである。従って自社の加工精度のレベルにマッチした寸法基準の設定と、自社の加工精度のレベルに合った寸法基準を設定し、基準にもとづいた設計を行い、その設計に従って加工作業を進めるべきである。

22) 嵌合物早見表により下記の例の様にミクロン台の公差が入っている。

	穴	軸
例①	190.0 + 0.073 0.	190.0 - 0.050 - 0.122
例②	26.0 + 0.033 - 0.	26.0 - 0.020 - 0.055
例③	100.0 + 0.054 - 0.	100.0 - 0.036 - 0.090

しかし、この寸法精度の加工はできていない。図面上にて現物合せの指示をされているがプラス公差側の寸法決めをしてから挿入物の方を合せる方法をとるべきである。

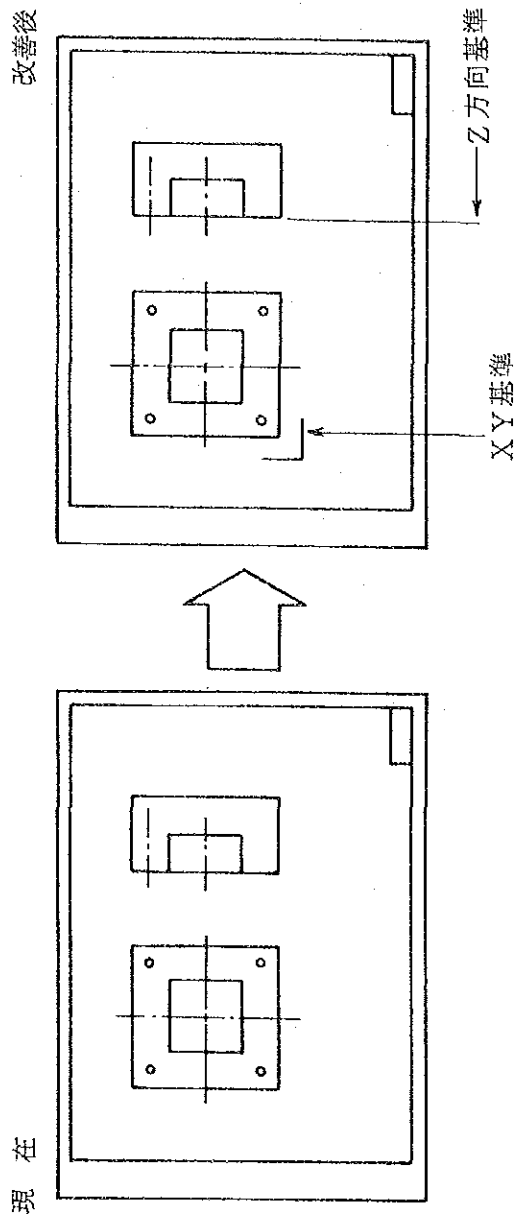
- 23) スライドコア加工で、段加工が先に加工され大きい彫込みの荒彫が後になっているが、変形等が出る荒彫を先にして歪を取ってから段加工や詳細加工をやるべきである。
- 24) 各フライス加工にて削り代の基準はなく個人個人が自己流に加工しているが加工標準を決めるべきである。
- 25) ロッキングブロックの後面に勾配がついていない。一般的な金形構造ではこの方式は取らないが、この金形の様にロッキングブロックを後面も当てる構造の場合は勾配を付けて圧力負け防止をすべきである。
- 26) スプルーの太さが $\phi 7 \times 112$ で $3^\circ$ の勾配、根本が $\phi 18.5$ であるが根本は $\phi 14$ 位にすべきである。
- 27) 冷却水はストレートのみ簡単なものである。冷却効率が悪いので高温部が冷却出来る冷水通路にすべきである。
- 28) 冷却水孔の止め栓をカンメているが水漏の原因になるので管用ネジが使用出来るタップ立てにしてシールをすべきである。

④ 石膏の製作

- 1) 石膏と水量の配合比等はすべて勘であり標準化されていないので種々な寸法の物が出来ている。(4mm膨張しているのがある)  
表面にエポキシが均等に塗られていない。これらについてすべて標準化すべきである。
- 2) モデル(石膏)製作方法で精度を上げる為に、水量と石膏の配合比、気温、湿度、硬化時間、エポキシの濃度と塗布時間、塗厚(強制乾燥を含む)等の標準を作り、実験をして工程のマニュアルと条件表を作るべきである。又将来は石膏だけでなく、エポキシ樹脂を使用して高精度のモデルを作る様にするべきである。

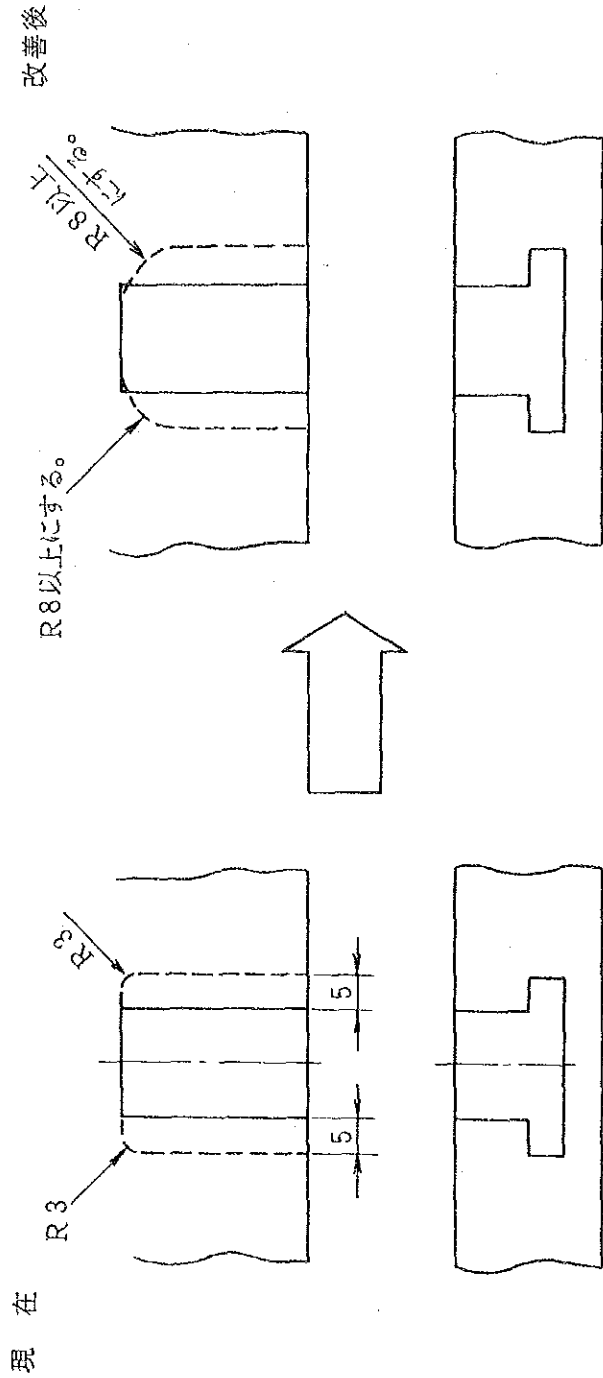
次頁以降に現在の方法と改善策の具体例を図示する。

## 基準点の明示



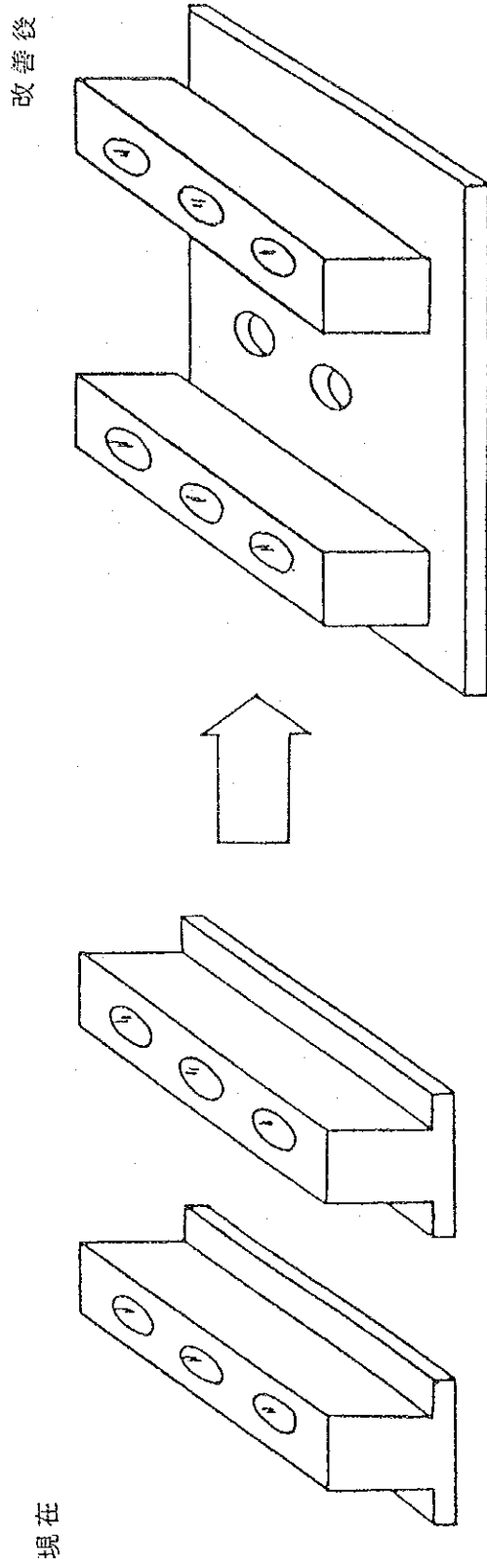
図面にXYの基準の指示がないので作業者が適宜に基準を設けて加工している。図面にXYの基準値を指示し図面通り加工しなければならない。ケガキをずる人も同じである。

# 逃げ R の指示



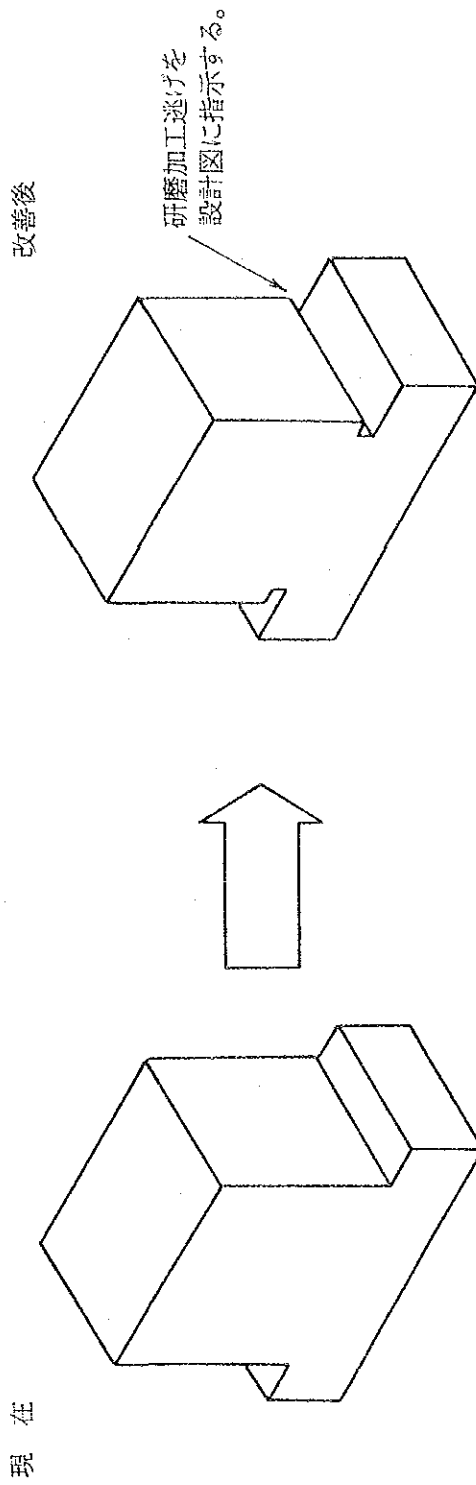
R3は加工出来ないので、現場ではR8でやっているが現場の技術水準に合った設計図面にすべきである。加工する現場と設計との打合せを密にし、現場の技術水準に合った設計図面にすべきである。

スベークサブロックと取付板部



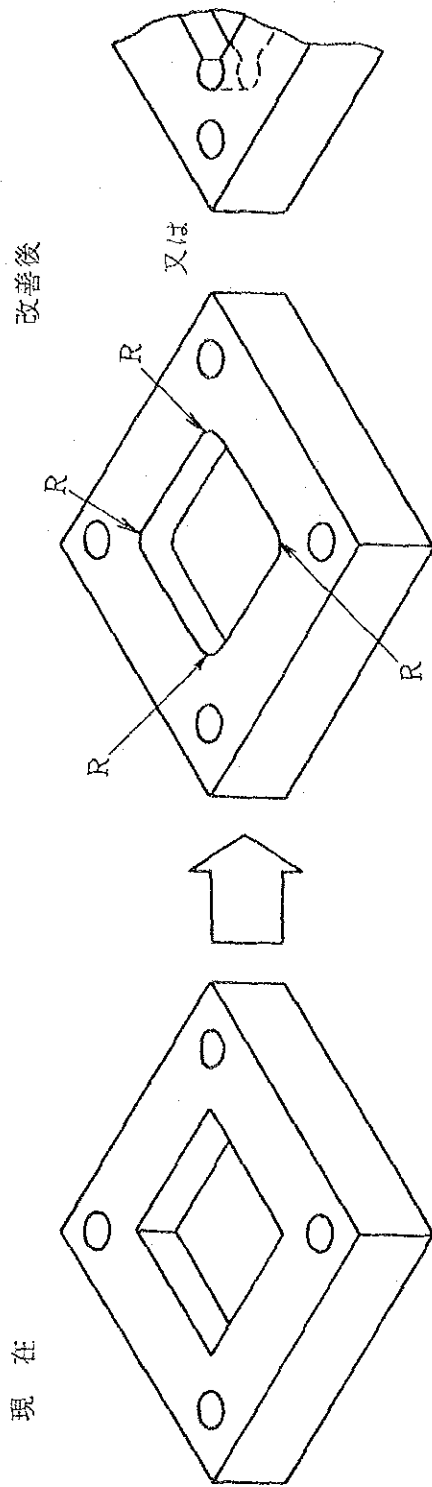
- 移動側取付板がスベークサブロックと一体になっているが、非能率的な構造である。一体にしているのを中止して別々にすべきである。

## 研磨逃げ溝指示



段付加工時、図面に溝がないのに加工物は溝付きになっている。段をつける加工作業を研磨する時は溝がなければ加工できないので当然のことである。設計者は現場まかせでなく加工方法を勉強し、実際にマッチした設計図にすべきである。同時に加工者も設計はフィードバックしなければならない。考え方として現場に設計が合せるのでなく設計に加工を合すべきである。設計は設計基準を確立しなければならない。

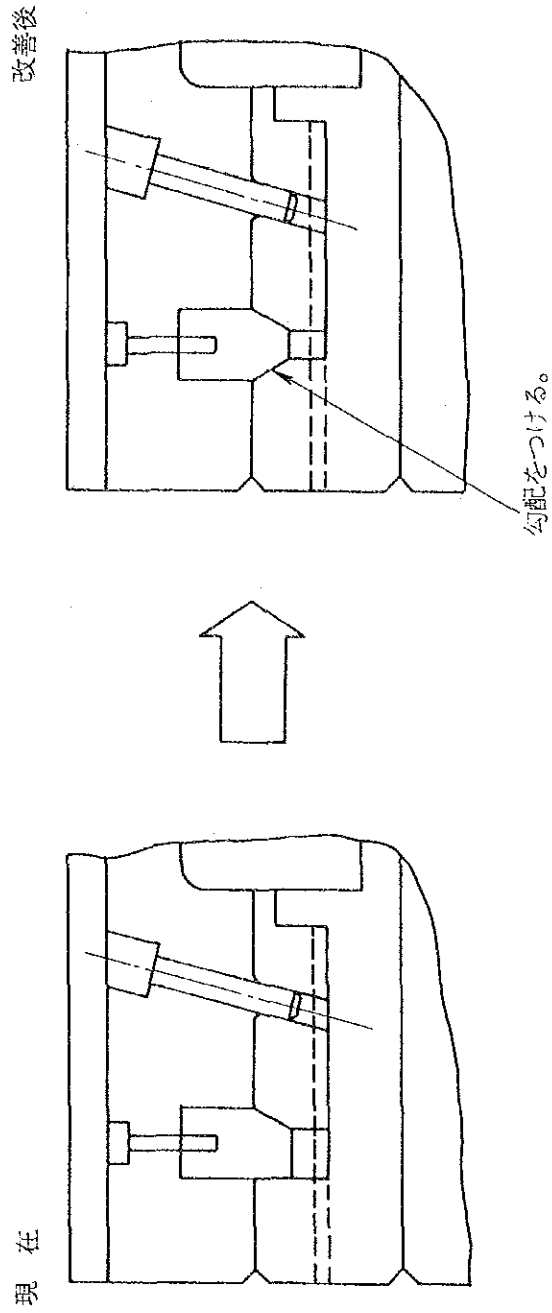
# 逃し部の R 化



逃し部分を角にしているが R にすべきである。逃し部分は型強度を考慮し右図のよう  
 にすべきである。但し製品部になる所は逃しを付けてはならない。

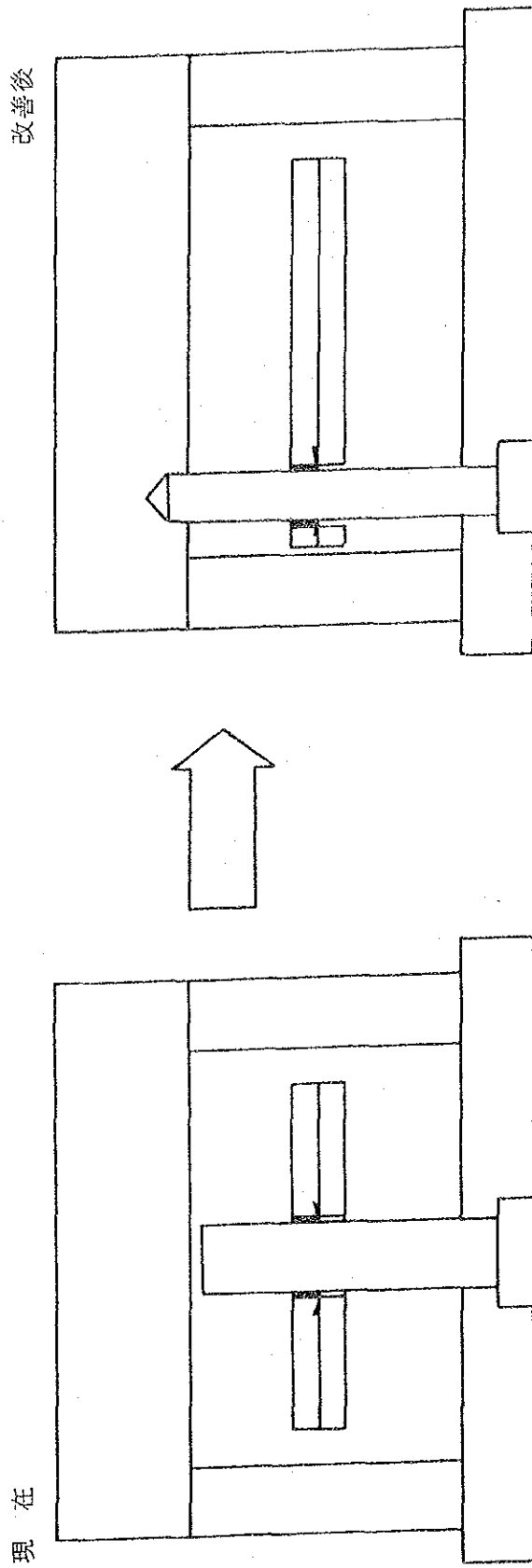


# ロッキングブロック



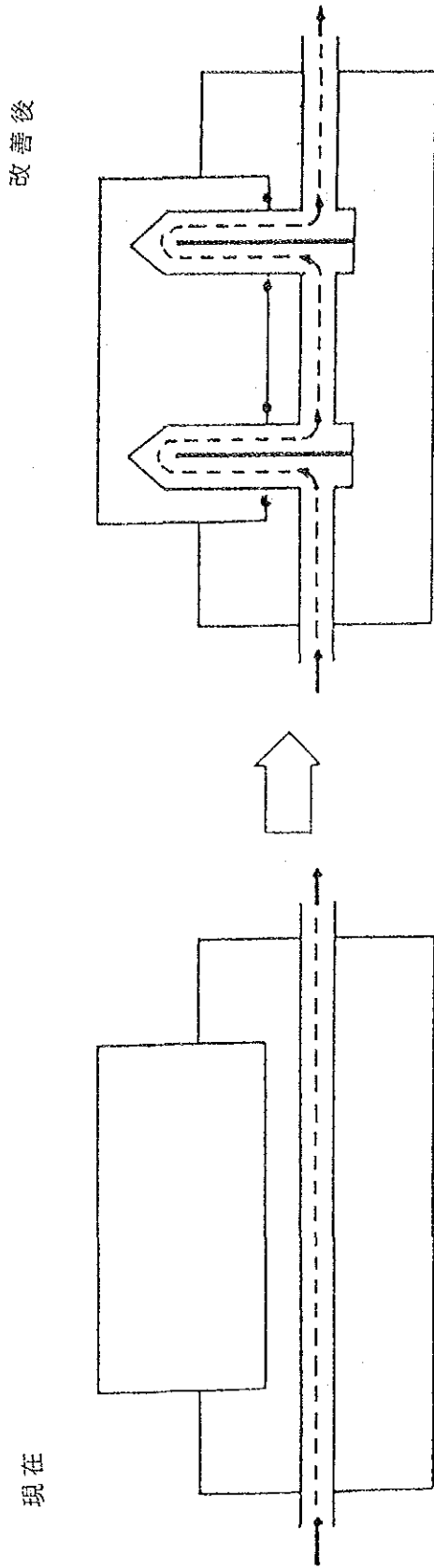
ロッキングブロックの後面に勾配がついていない。一般的な金型構造では此の方式は取らないが、この金型の様にロッキングブロックを後面も当てる構造の場合は勾配を付けて圧力負け防止をすべきである。

# エジェクターガイドピン



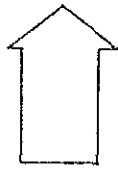
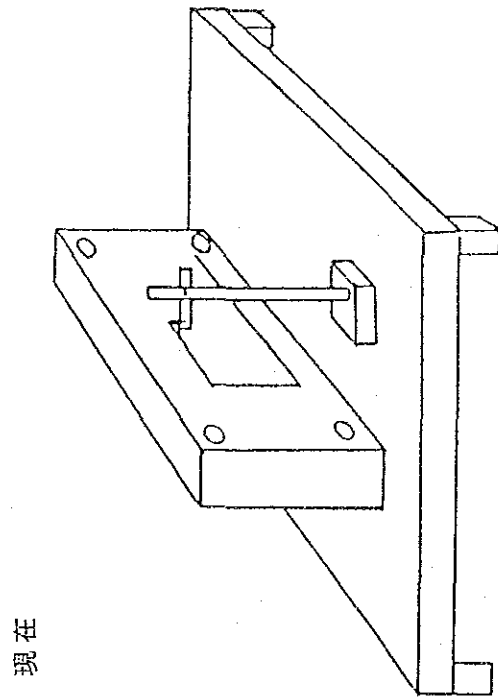
・エジェクターガイドピンはコアベースまで通して加工すべきである。

水 冷 部 分

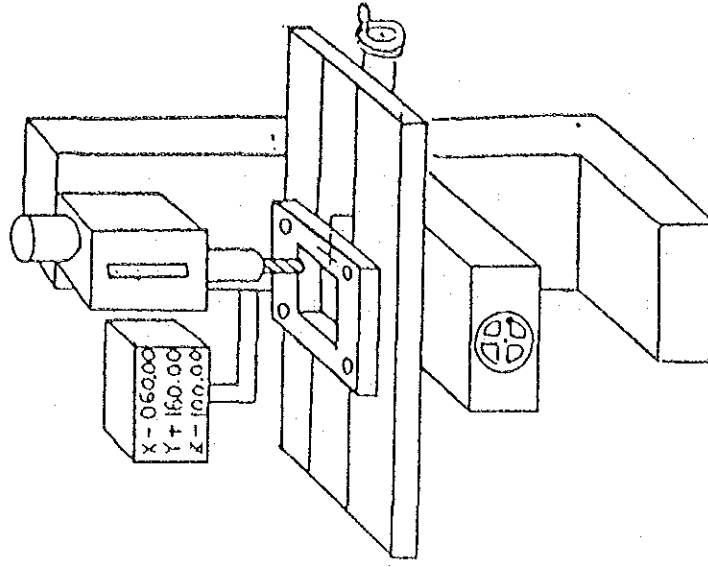


- 冷却水の通路はストレートであるから金型温度調整が難しい。  
高温部を冷却出来る通路にすることが望ましい。

フライス加工のデジタル化



改善後



フライス盤加工はケガキ作業とポテンチ打ちによりケガキ線を目やすにして加工しているが品質面、能率面からみてよくないのでやめるべきである。デジタル表示方式を採用すべきである。

(3) 鋼材および購入部品手配

金型用鋼材および購入部品の品質、納期、コストに関し調達から保管管理等の管理体制を整え、金型納期の短縮を図ることを狙いとする。

(a) 鋼材および購入部品手配

- ① 鋼材および購入部品を注文をする時に発注ミスを防止し、業務の能率を向上するためにも注文書様式を定め活用すること。
- ② 鋼材手配は（年に2回）国家が昨年実績を基準にして決定しているが不必要な鋼材在庫をさけるためにも、また長期滞留による腐食防止と合せ、その都度必要な鋼材の手配する体制が望ましい。
- ③ 特殊な大きさの鍛造、鋳造品等の鋼材はその都度手配しており、納期も3ヶ月程かかっているが、金型納期短縮のため特殊材であっても鋼材納期は1ヶ月程度にする体制が必要である。

(b) 鋼材手配用書式

鋼材手配および材料寸法連絡は材料発注書（確認用）により発注月日、機種品名、寸法、数量、材質、案内状、入荷予定日、入荷日、発注者等を明確に管理する。

〔材料発注書〕ならびに〔材料寸法指示書〕を次頁以降に示す。



発行部門	材 料 寸 法 指 示 書				号	
発行日付	責任者	点検	作成			
担当会社	責任者		担当	※		
機種品名	KEYNO					
略 図		名 称	材 質	個 数	寸 法	納 入 日
		1				
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
				GP ( )		
GB ( )						
RP						
GP ( )					N =	
GB ( )						
STP					N =	
SP						
GB ( )						
RP						
FP					N =	
保管方法	1. 発行部数は3部とする（担当会社へ2部発行） 2. 設計課1部、担当会社1部、加工部門（研磨）1部保管とする ※印欄は担当会社記入とする。					

#### (4) 機械加工、仕上型組、調整

近代化計画として、加工標準、加工手順、加工標準時間の他、工具、測定器についてもそれぞれ基準を設定し管理してゆく体制を整えることを狙いとする。

##### (a) 加工標準

加工標準は、各現場で使用している加工方法を基礎として作成する体制が必要である。

加工標準の設定に当っては、次の点に留意する必要がある。

- ① 加工標準を作成するためには、過去の記録が集積されて統計的に活用出来るようになっていなくてはならない。
- ② 設計の要求を満足させることができる加工標準でなくてはならない。
- ③ 加工標準には加工の手順および作業方法両方が含まれていることが必要である。

現在中国の金型工場が何よりも望んでいるのは製造技術の向上である。

しかし、加工技術を向上させるために設計図面に忠実に加工し、加工寸法精度の保証出来る金型製造技術の向上と育成は、金型製造部門だけが幾ら努力しても達成することは不可能である。それは新しい金型を受注する部門である営業部門から設計部門、加工部門、出荷最終検査部門まで全部門に於ける技術向上と協力の体制がなければならぬ。

全部門の技術がバランスよく一様に向上しなければならず、どこかの部署のみ特別に優秀であっても、反対に落ちていても加工技術の向上は決してうまくいかない。従って、金型の製造を担当する部門の技術が設計技術と並行して重要な部門となる。

現状において加工技術の向上に結びつけるにはQC活動による全員の品質意識の高揚が重要である。

品質管理の積極的な導入と活動によってQCサークルが活発になって来ると加工方法や治工具の改善、加工標準時間の改廃とか多くのテーマが作業員から出るようになる。QCサークルに期待する面は技術の向上および職場の活性化である。このことは各自が自分の置かれている立場を自覚し、他部署との協調によって初めて可能になるものである。

##### (b) 加工標準化の体制

- ① すべての加工は図面通りに行うこと



すべての図面にたいして加工部門が図面寸法通りの加工が出来るような習慣づけが必要である。加工過程表の作成には現場の意見が反映されている作業の標準化が必要である。製造部門では図面通りに仕上げるよう加工標準の設定をしなければ工作機械に対し或いは切削工具に対して疑問が出てこないし技術の向上もありえない。

② 加工は精度の確認がされ機械メーカーの保証、保守点検された設備機械で加工をすること

③ 仕上は機械加工が図面通りに加工されたことを確認した後に行なうこと。

あくまでも機械加工で寸法保証された部品が仕上加工に回されるべきであり仕上作業者が機械加工の寸法の不具合を修正する方法でなく、不具合の処理体制を整え管理すること。

機械加工作業者は自分の加工した部品については図面に基づき寸法確認の上、次加工に回すようにしなければならない。

④ 仕上、機械加工はいずれも精度確認済みの工作機械、定盤、測定器、治工具を使用する体制が必要である。

加工品質の向上のためには、基本となる工作機械を始め定盤、治工具は寸法精度が保証されていなければならないし、又それらの精度の基準となる測定器の寸法精度は絶えず検査され校正された測定器で保証されなければならない。

⑤ 設計にて作成する加工標準時間の設定に積極的に協力し、完成した加工標準時間を遵守すること（改廃にも意見の交換をすること）。加工標準時間は常に改廃されて、新しい工作機械や加工方法によって加工手順とともに合理化されて加工時間の短縮が行なわれなければならない。そのためには現場の技術者が積極的に加工標準時間の設定に参加をして金型設計図面に反映させなければならない。

⑥ 将来のNC化 CAD/CAM化の準備体制を整えること。具体的には、①～⑤までの各項目を軌道に乗せ、将来のCAD/CAM化への大きな発展基盤を整えなくてはならない。

CAD/CAM化に欠かすことの出来ないものは加工の標準化であり、標準化と合せCAD、CAMシステムを整えることである。そのためにも①～⑤に真剣に取り組まなければならない。

(c) 加工作業手順

加工作業手順は各加工工程ごとに加工方法と目的を明確にして工程管理の標準化と品質の向上になくてはならない重要なものである。

又、加工作業手順は金型工場の設備や技術力などによって決められるものであり、その金型工場の長期にわたる記録の積上げによるものであってその工場のノウハウとなるものである。

加工作業手順は形状、寸法および寸法精度より設計図面に基づいて作成されるものである。そして加工作業手順は常に改廃されねばならないし、そのためには常に設計と現場とが意見の交流をしていなければならない。

改善すべき具体例として次のようなものがある。

- ① 調整員が工程を独自に変更して進めているがプロセス員に連絡して変更すべきである。
- ② 調整員はプロセス員に、加工過程表に対して意見を言っても通らないとのことであるが積極的に意見の交流をすべきである。
- ③ 加工過程表に記入されていない加工があるが、現場との打合せを規定化し定期的に行うべきである。
- ④ 中抜き加工はドリルで加工しているが、ガス熔断やコンターマシン、ワイヤークット等で行うべきである。
- ⑤ 寸法精度の上からスロッター加工が無理であればフライスで表と裏から加工すべきである。
- ⑥ フライス加工における貫通部の荒加工は全周を図面寸法の1 mm手前で加工をやめているが図面寸法通りに加工すべきである。
- ⑦ フライス加工は、ケガキ線とノギスにより加工しているが、基準を一点に決めデジタル表示読取加工にすべきである。
- ⑧ 図面と違う箇所や図面の不明箇所を加工する時、作業者の判断で加工しているが設計にフィードバックすべきである。現場と設計者の打合せを綿密に行い、加工者は図面に従って加工しなければならない。
- ⑨ 各機械加工工程の中で被加工物の固定には万力等を使用しているが強力マグネットチャックを採用しワンタッチで行える作業にすべきである。
- ⑩ 輪郭加工は汎用フライスと西独製フライスで仕上げているが倣いフライスで仕上げるべきである。
- ⑪ 石膏モデルの精度が悪いため倣い加工は非能率的である。

即ち現状では、

- 1) 加工物を型板に組込んだ後、パーティングラインのケガキをしている。

2) ケガキ線を目印しに治具フライスで機械仕上加工をしている。

石膏モデルの精度が悪ければRゲージを使用し倣いフライス仕上加工をすべきである。(Rゲージの使用で上記1), 2)は解消する。)

- ⑫ 最初にキャビティとコアの基準面を決めていないのでキャビティとコアのずれが発生する。基準面を決めてから加工にかかるべきである。
- ⑬ スライドコア加工は段加工をしてから、大きい彫込みの荒彫加工をしているので変形等が出る原因になっている。荒彫加工を先にし、歪を取ってから段加工や詳細加工をやるべきである。
- ⑭ ワイヤークット加工は1人1台持ちで行っているが、1人多台持ちを検討すべきである。
- ⑮ 彫刻は非常に器用に手で彫っているが出来上りは美しくない。  
彫刻機を使用するようにすべきである。
- ⑯ 角柱関係はソリがかなり出ているが焼入条件によりソリは解決する。

加工標準(加工作業手順を含む)に関する参考資料を次頁以降に示す。

〔金型加工工程〕

〔金型標準化〕

〔型板〕1.複合フライス 2.マシニングセンター

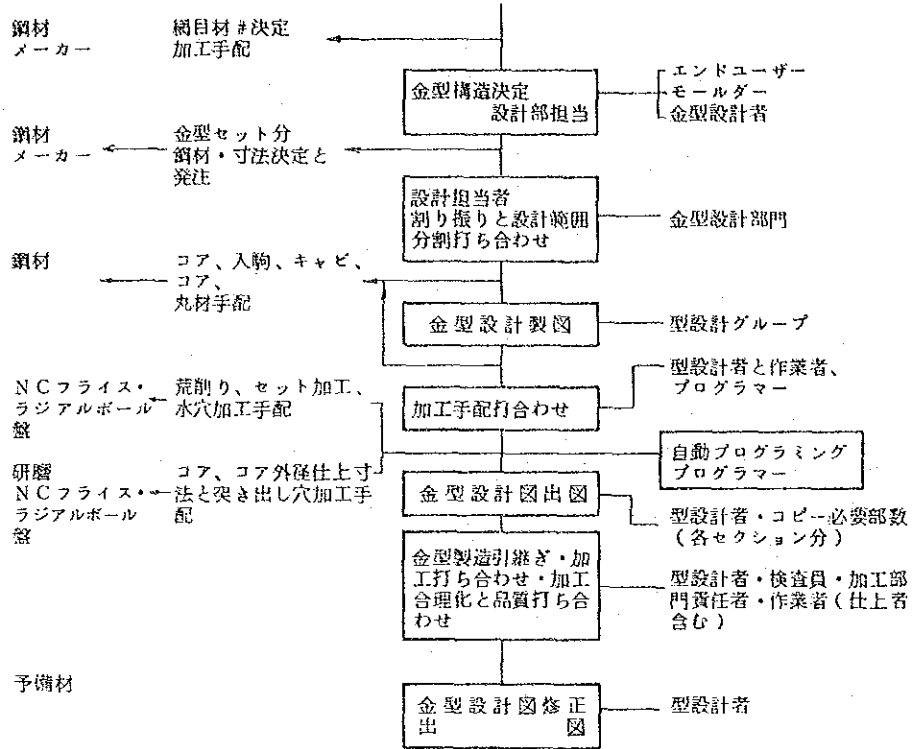
〔金型加工方法規格項目〕

更に第6章に次の資料を添付する。

添付資料00 「金型の技術標準および原価低減」

# 金型加工工程

(ステレオラジカセフフロントパネルの例)

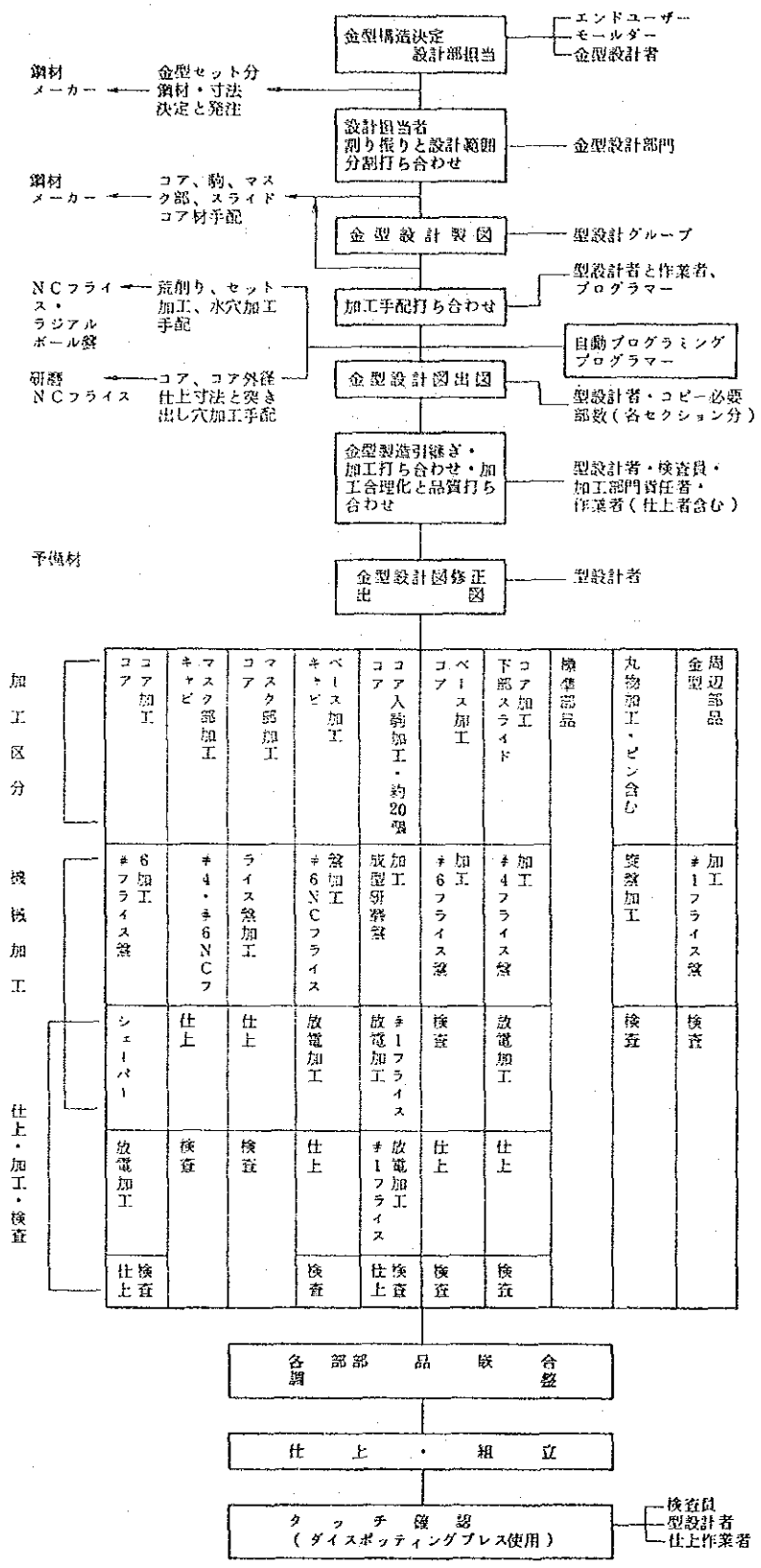


加工区分	コア加工 4個・大	キャビコア 2個・大	キャビベース	コアベース	キャビ入駒 6個	コア入駒 約25個	標準部品	丸物 40個、キャビコ	丸物ピン加工	電極加工	金型周辺部品
	#4 フライス盤加工	#4 フライス盤加工	#4 NC フライス盤加工	#4 フライス盤加工	#1 フライス盤加工	#6 フライス盤加工		旋盤加工	旋盤加工	成形研削盤加工	#1 フライス盤加工
機械加工	放電加工	放電加工	仕上	成形研削盤加工	成形研削盤加工			放電加工	熱処理	加工	検査
	加工	彫刻と仕上	検査	放電加工	放電加工			加工	研磨加工		
仕上・加工・検査	検査	検査		検査	検査			検査	検査		
	仕上			仕上	仕上			検査	検査		



# 金型加工工程

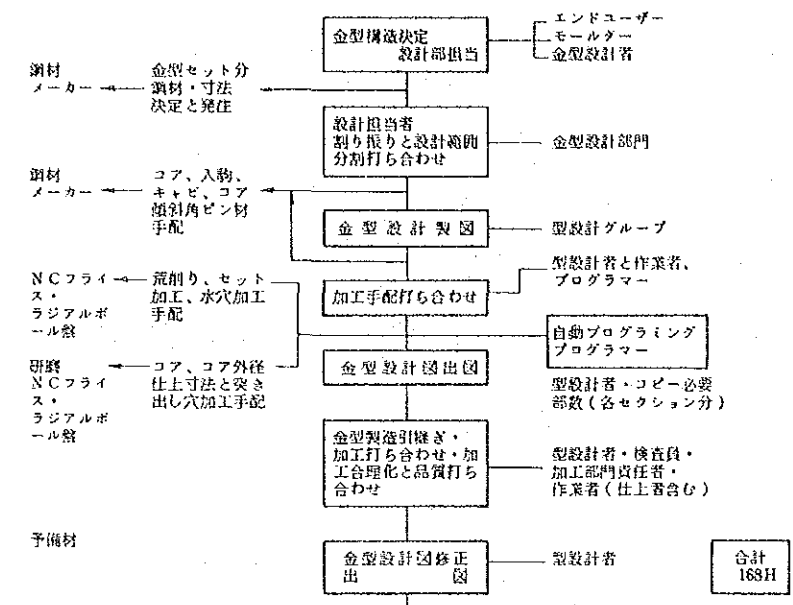
(14" TVキャビネットの例)



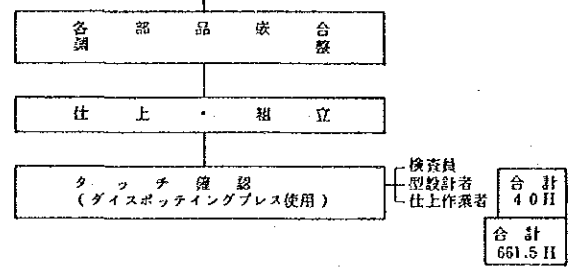


# 金型加工工数の例

(電話機フロントパネルの例)



加工区分	機軸加工							合計		
	コア加工	加工 キャビ コア	加工 キャビ ベース	コア ベース加工	加工 キャビ コア各 約加工・ 約8個	傾斜角 ピン	準備 部品		丸物加工・ ピン含む	電極加工
	24 H	24 H	3 H		40 H	4 H		18 H	20 H	合計 291 H
仕上・加工・検査	30 H	40 H	40 H		20 H	4 H		4 H	20 H	
	30 H	20 H			30 H	10 H		15 H		合計 162.5 H
	3 H	30 H	6 H		10 H	05 H		8 H		









# 金 型 標 準 化

## 1 金型標準化の目的

- 1-1 金型交換作業・段取り作業を短時間で行ない、生産性に寄与する。
- 1-2 製品の自動取出し化をめざした金型作成であること。
- 1-3 金型鋼材・部品等の規格化を行ない、統一された金型作成であること。
- 1-4 安全性を最重点に規格の統一を図る。
- 1-5 精度の高い金型作成で、生産性の向上・品質の安定を図る。

## 2 適用範囲

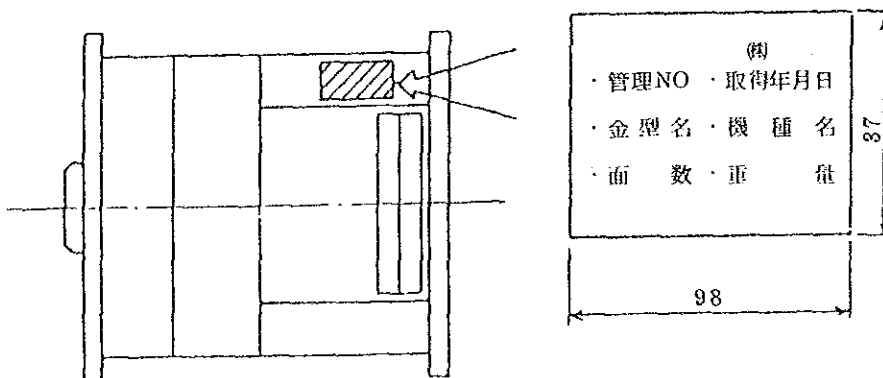
当標準書は、株式会社・関連共栄会社の全ての射出成形機に適用するものである。

## 3 標準書の運営

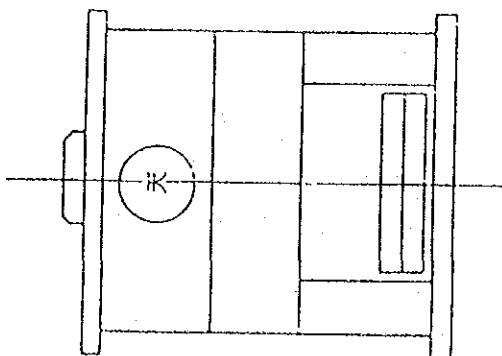
- 3-1 当標準書の所管部署は、技術課が行なう。  
技術は円滑なる運営を行なう為、各部署の技術担当者との調整を行ない新設・改訂・廃止を決定する。
- 3-2 この標準書は当社の技術水準の向上に伴い逐次改訂、改良されて行く性格のものである。
- 3-3 当標準書の改・廃は、技術担当者の承認後各部署に連絡し、徹底されるものである。

## 4 金型表示

- 4-1 金型銘板に必要事項記入の上、金型一面に一枚操作側のスペーサブロックに取付を行なう。



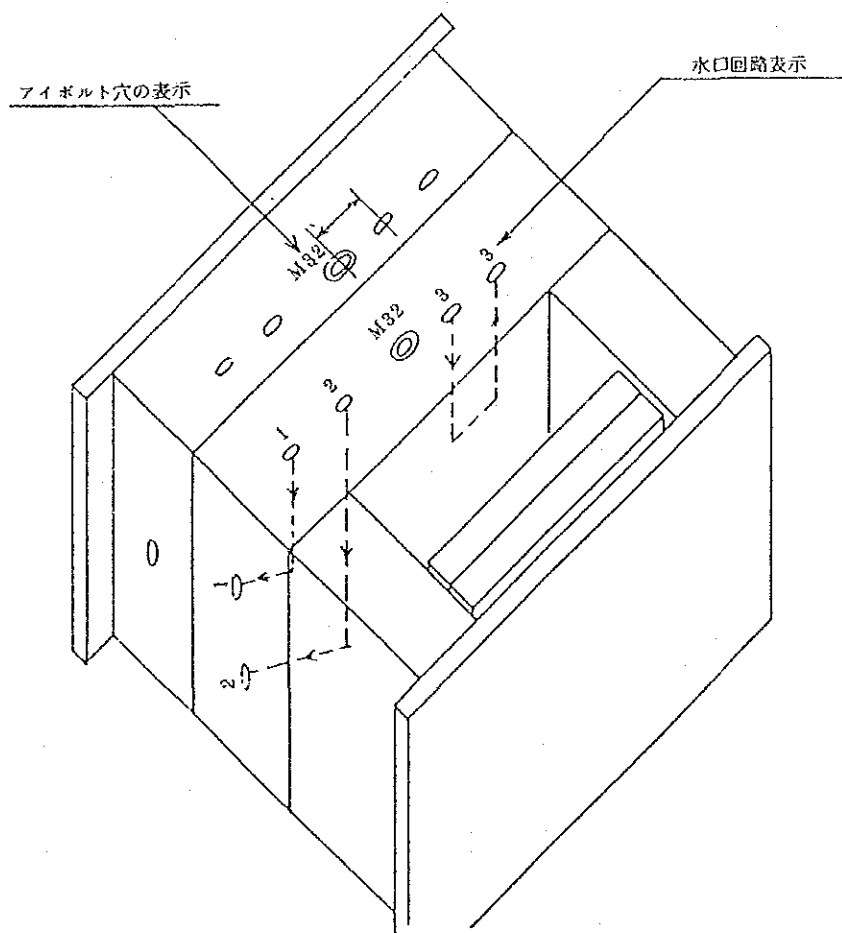
4-2 金型を成形機にとりつけるときの金型の上面に〔天〕の表示する。



固定側に 5m/m 巾の文字，色調は白色，外周の太さ 200mm 以下  $\phi$  50mm とする。  
315mm 以上  $\phi$  100mm とする。

4-3 金型水口回路表示を行なうこと，フック径表示

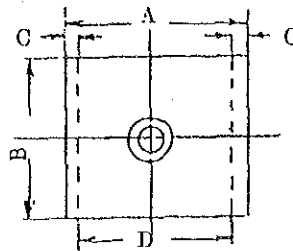
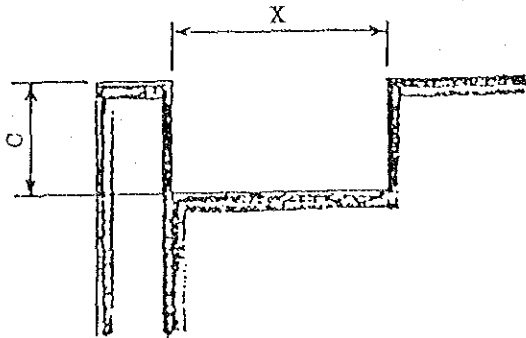
各水口の表示は，8m/m 刻印を使用し数字で刻印のこと  
(キャビベース，コアベース，スライドコア共)



8m/m 文字でハッキリと刻印してあること

5-1 標準規格外の金型についての対処

イ A寸法が取れない場合は、D寸法内で切りかきを行なう。

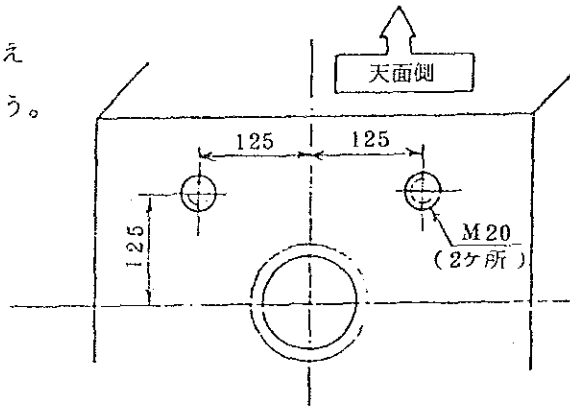


\*キャビ・コア共に行なう。  
\*X寸法は80mmとする。  
\*取付板C寸法は確保のこと。

ロ 製品形状等の諸条件で上記の金型寸法が取れない場合は、図面検討会議等を行ない、最良の方向を見い出す。

5-2 シングル化取付板の取付孔位置

シングル化とは金型取付け又は取替えを短時間で効率的に行なうことをいう。



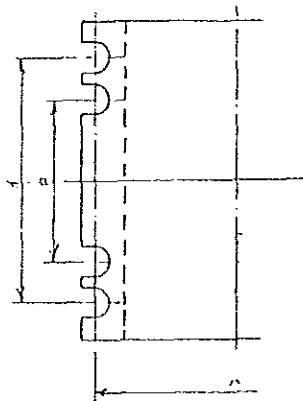
キャビ側に加工を行なう。

イ シングル化取付板孔は、金型交換時間短縮を目的としたもの。

ロ 規定は、200mm～515mmクラスの成形機に適用する。

ハ 寸法規定は、型センターを基準とした寸法とする。

5-3 取付板直締付ボルト穴加工基準



加工はU字加工とする。

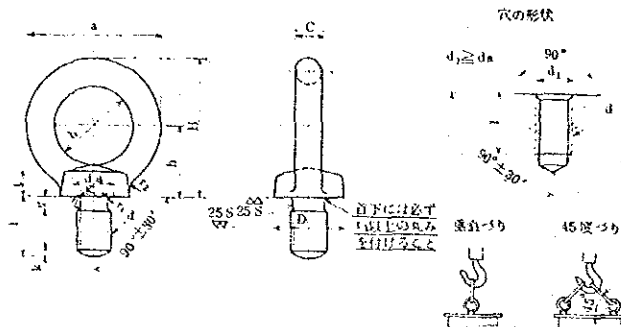
成形機	イ	ロ	ハ
315～200	500	350	500
650～400	650	500	750
1250～800	850	650	850

## 6 押出部機構

1. エジェクタープレート (E・P) の動作時のガタなきこと。
2. 中央1ヶ所で押出してもプレートがガタつかず、スムーズにE・Pが出ること。
3. 長物製品に於いて平行押出がされ、ガタによるカジレ・曲りが無いこと。
4. 強制戻しが必要なE・P板は、M24ボルト、スプリングワッシャーを付けてあること。
5. 押出し孔位置は、プレス仕様規格によること。
6. ストリッパープレート・ストリッパーブロック等の押出摺動面には、型カジレ等が発生し易い為焼入加工がしてあること。

## 7 吊りボルト (アイボルト)

成形機	サイズ (%)
1250 t	M-48
800~630 t	M-42
515~400 t	M-36
315~200 t	M-24



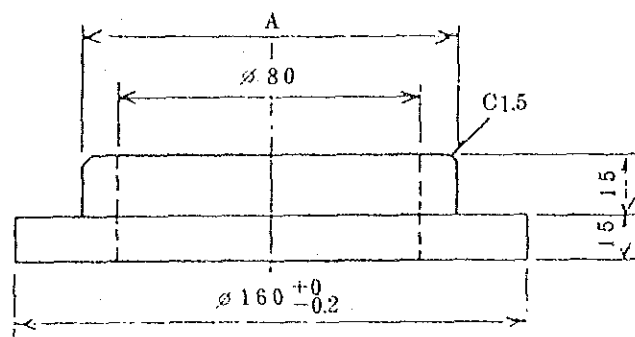
呼び寸 (d)	a	b	c	D	t	h	H (参考)	l	e	s	r1 (mm)	r2 (mm)	r3 (mm)	r4 (mm)	r5 (mm)	r6 (mm)	r7 (mm)	使用荷重	
																		45度 kgf (kN)	90度 kgf (kN)
M 8	32.6	20	6.3	16	6	17	33.3	15	3	6	1	9.2	4	1.2				30 (0.785)	30 (0.785)
M 10	41	25	8	20	7	21	41.5	18	4	7.7	1.2	11.2	4	1.6				150 (1.47)	150 (1.47)
M 12	50	30	10	25	9	26	51	22	5	9.4	1.4	14.2	6	2				220 (2.16)	220 (2.16)
M 16	60	35	12.5	30	11	30	60	27	5	13	1.6	18.2	6	2				450 (4.41)	450 (4.41)
M 20	72	40	16	35	13	35	71	30	5	16.4	2	22.4	8	2.5				630 (6.18)	630 (6.18)
M 24	90	50	20	45	18	45	90	38	8	19.6	2.5	26.4	12	3				950 (9.32)	950 (9.32)
M 30	110	60	25	60	22	55	110	45	8	25	3	33.4	15	3.5				1500 (14.7)	1500 (14.7)
M 36	133	70	31.5	70	26	65	131.5	55	10	30.3	3	39.4	18	4				2300 (22.6)	2300 (22.6)
M 42	151	80	35.5	80	30	75	150.5	65	12	35.6	3.5	45.6	20	4.5				3400 (33.3)	3400 (33.3)
M 48	170	90	40	90	35	85	170	70	12	41	4	52.6	22	5				4500 (44.1)	4500 (44.1)
M 64	210	110	50	110	42	105	210	90	14	55.7	5	71	25	6				9000 (83.3)	9000 (83.3)
M 80 × 5	256	140	63	130	50	130	263	105	14	71	5	87	35	6				15000 (147)	15000 (147)
(M 90 × 6)	302	160	71	150	55	150	301	120	14	81	5	97	35	6				18000 (177)	18000 (177)
M 100 × 6	340	180	80	170	60	165	335	130	14	91	5	108	40	6				20000 (196)	20000 (196)

(注) 45度つりの使用荷重は、ぎくりなどを施しボルトの端面が相手と密着し、2本のボルトのリングの向きが上図の  
ように同一平面内にある場合に適用する。

- a 吊ボルトは成形機クラス別に定める。
- b 金型重量が上表規定の最大使用荷重を越える場合は金型をキャビティとコアとに分離して吊上げを行うこと、又はアイボルト2個を使用すること。
- c 吊ボルトはすべてm/mネジとする。

- d 金型納入時は必ず吊ボルト 2 個をつけて納入のこと。
- e 吊ボルトにはサイズを刻印してあること。
- f 孔付近にはボルトサイズを刻印していること。
- g 金型を吊りあげた状態で水平及び垂直のバランスがとれていること。
- h キャビ側・コア側単独で吊りあげても水平，垂直が保たれること。
- i 吊ボルト範囲内には水口・サイドコアスプリング等がないこと。

## 8 ロケットリング 水口



ロケットリング外形 A 寸法 単位 mm

成形機	A
630 t 以上	∅119.5
515 t 以下	∅99.5

1. ロケットリング寸法は，外形寸法(A)のみ規定する。
2. 種類は成形機別に分類し，630 t 以上・515 t 以下の 2 種類とする。
3. 厚さ・面取りは上記に定めた通りとする。

### 水口

1. 水口寸法は 1/4 インチとする。
2. 水口の入・出は，日東工機 20 又は 30 PM のワンタッチカブラ用ニップルを取り付ける。
3. ニップル部はホース接続状態にて，金型の運搬や成形機への取付け，取外し時に他の物にぶついたり，金型の保管時に床に接触したりしないこと。

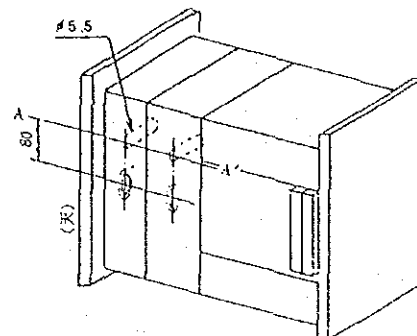
但し，当る危険のある時は埋込み方式にすること。

寸法・径等は作業性を充分考慮のこと。

4. 水口間ピッチは，最少 35.0，最大 100 とする。
  5. 吊りボルト回転内には水口・サイドコアスプリング等がないこと。
- 但し吊りボルト回転内の時は延長ニップル使用のこと。

## 9 金型温度センサー孔

1. 温度センサー孔加工目的は、金型温度の自動制御を目的とする。
2. 両側面の型センサー部に加工すること（コア側、キャビ側）。  
但しフック孔がある場合は、右図のように周囲の80m/m離したところに加工のこと。
3. 加工寸法は $\phi 5.5$  深さは製品面より $10 \pm 1.0$ 位置迄



## 10 2枚3枚プレート金型

### 10-1 2枚プレート金型

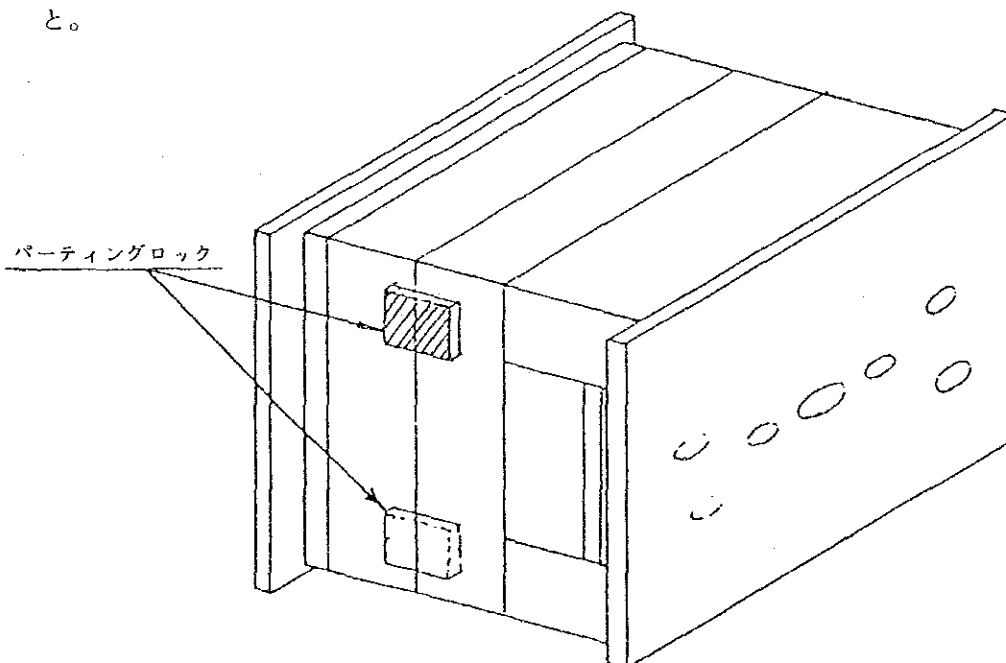
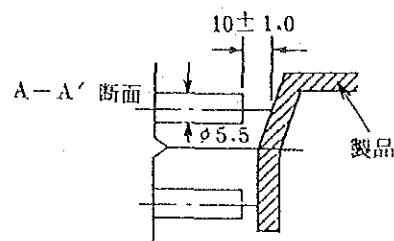
ガイドブッシュからのエア抜き孔が加工してあること。

### 10-2 3枚プレート金型

イ スプルー払い出し板がスムーズに動作すること。

ロ 吊りピン形状は油溝が加工してあること。

上記のイを完全に満足させる為、強制引張り器具（パーティングロック）を付けること。



ハ ガイドブッシュは抜けてこないように固定してあること。

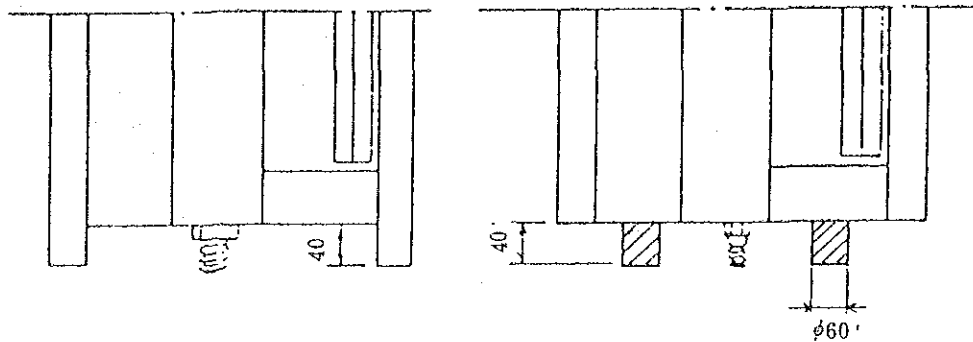
## 11 金型底面 スプルータマリ寸法



### 11-1 金型底面

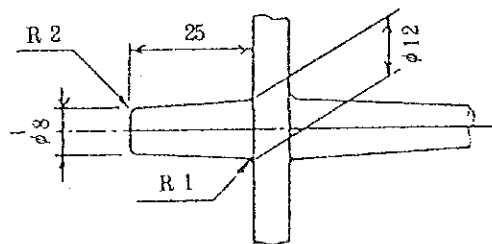
金型底面は基本的には面一になっていること。

但し、水口や凸部が出来る場合、下記仕様に加工のこと。



### 11-2 スプルータマリ寸法

自動取出し出来るように、スプルーセンターにタマリを加工する。



## 12 サイドコア機構について

1. サイドコア及び関連部品（アンギュラピン、サイドコア摺動部、サイドコア当板、スライドホルダ、ロッキングブロック、位置ぎめ装置）は、カジレ防止の為焼入れをして硬化する（HRC55以上研削仕上）

但し、サイドコア当板は、HRC52～56にするがサイドコアとの硬度差を設ける。

2. サイドコアスライド面に油逃げ溝を付ける（格子状）。
3. 上向き抜きサイドコアコイルバネの強さは、サイドコア自重の1.5～2倍の強さとする。
4. コイルバネ巻数は6～10巻位にする。
5. サイドコア種類は図面検討後に決定する。

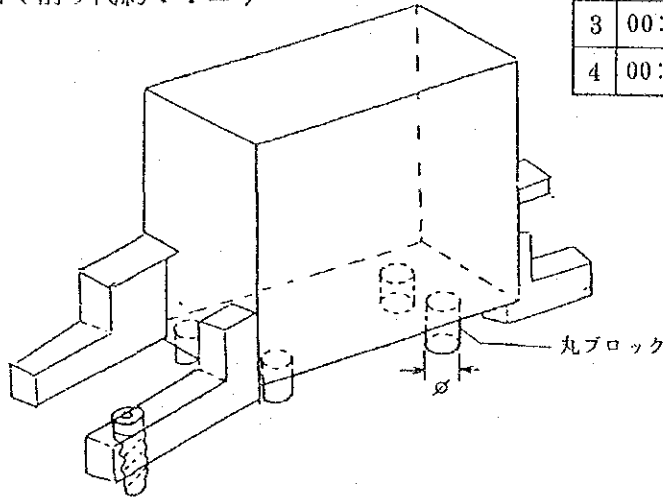
（直彫り形、はめ込み形、張付け形）

## 型 板

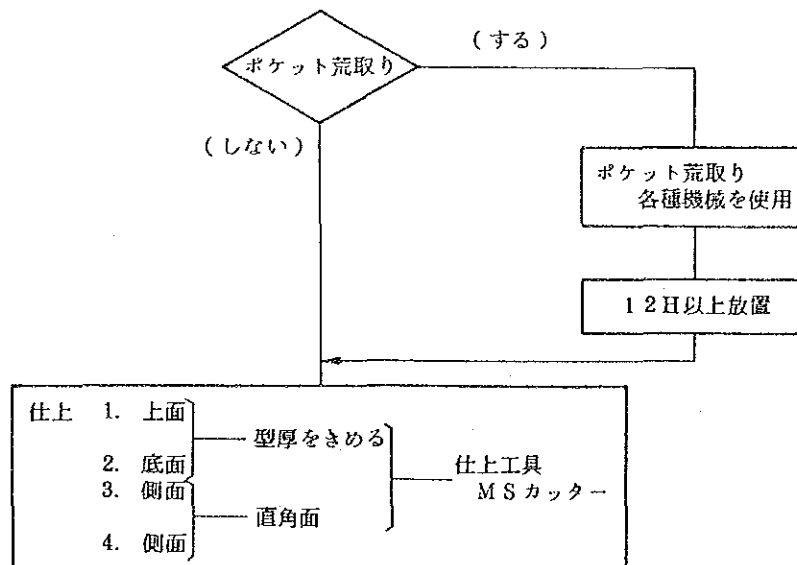
### 1 複合フライス（六面体）

1. テーブル上に丸ブロック4個を置いて黒皮の材料をのせて、サイド傾斜締付具で締付け、上面加工，同時に側面を加工（削り代約5mm）
2. 段取替えをして，1と同じ加工（削り代約10mm）
3. 段取替え側面（削り代約4mm）
4. 段取替え側面（削り代約11mm）

	移動側(時:分)		固定側(時:分)	
	段取	加工	段取	加工
1	00:30	01:35	00:35	01:45
2	01:00	01:25	00:50	01:15
3	00:30	01:25	00:35	01:40
4	00:45	01:30	00:40	01:35



使用工具	回転数	送り
荒仕上工具 TACミル 〔10枚刃〕	180 RPM ~ 200 RPM	300mm/min
仕上工具 MSカッタ 〔2枚刃~4枚刃に使える〕	180.RPM ~ 200 RPM	500 ~ 800 mm/min



	移動側(時:分)		固定側(時:分)	
	段取	加工	段取	加工
荒取	01:45	16:30	01:30	16:40
仕上	02:08	00:45	01:50	00:50

## 2 マシニングセンター

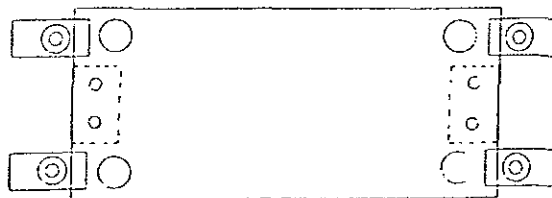
1. 固定形ブロックを機械テーブル上にセット
2. 型板をのせる
3. 締付けセットで固定
4. 型の側面から芯出しバーで型のセンターラインを設定する。

### 5. MC (マシニングセンター)加工に入る

1. センタードリル
2. スーパードリル
3. 中グリ 荒
4. 中グリ 仕
5. 座グリ
6. 面取り
7. 工具交換時間

	移動側(時:分)	固定側(時:分)
1	00:05	00:05
2	00:10	00:10
3	00:20	00:20
4	00:10	00:10
5	約 00:04	
2	約 01:30	
3	00:16	
4	00:13	
5	約 00:03	
6	約 00:03	
7	各々 30 秒	
	計 02:11	

GP .GB加工標準使用



### 1. オフコン (MC機用テープ作成)

→連続2ヶ, 穴明け4ヶ, 穴明けの2種類のタイプがある。

### 2. 加工

1. センター
2. スーパードリル
3. 中グリ 荒
4. 中グリ 仕
5. 座ぐり
6. 面取り

連続2ヶの場合

5の後段取りを行なう(約1時間)

5をもう一度行なう

1	約20分	
	回転数	送り
2 <sub>1</sub>	560 RPM	40 mm/min
2	125 RPM	10 mm/min
3	450 RPM	50 mm/min
4	450 RPM	60 mm/min
5	450 RPM	24 mm/min
6	1000 RPM	400 mm/min

## 金型加工方法規格項目

固定側取り付け板，ダイレクトゲート式の場合

### (1) 加工内容

- ① ロケートリング掘込み
- ② 締付けボルト逃し穴
- ③ 成形機取り付け穴
- ④ そ の 他

### (2) 加工手順

- ① ロケートリングセンターに貫通穴加工
- ② ロケートリング掘込み荒加工
- ③ ロケートリング掘込み底仕上げ加工
- ④ ロケートリング掘込み中仕上げ加工
- ⑤ ロケートリング掘込み仕上げ加工
- ⑥ ロケートリング掘込み面取り（2C）加工
- ⑦ 締付け穴，成形機取り付け穴加工

## 固定側型板 Ⅵ 1

### (1) 加工内容

- ① ポケット加工（深さ 40 mm まで）
- ② インロー加工
- ③ その他

### (2) 加工手順（基準面ガイド穴より金型センターを決める）

- ① ポケットコーナー逃し加工
- ② インローセンター穴加工
- ③ ポケット輪郭荒加工
- ④ インロー荒加工
- ⑤ ポケット底仕上げ加工
- ⑥ ポケット輪郭中仕上げ加工
- ⑦ ポケット輪郭仕上げ加工
- ⑧ インロー7° 勾配中仕上げ加工
- ⑨ インロー7° 勾配仕上げ加工

## 固定側型板 Ⅵ 2

### (1) 加工内容

- ① サイドコア勾配加工（深さ100 mm まで）… 4面サイドコア
- ② ポケット加工（深さ150 mm まで）
- ③ その他

### (2) 加工手順（基準面ガイド穴より金型センターを決める）

- ① ポケットコーナー逃し加工
- ② サイドコア勾配荒加工
- ③ サイドコアの勾配と底のコーナー逃し
- ④ ポケット輪郭荒加工
- ⑤ ポケット底仕上げ
- ⑥ サイドコア勾配仕上げ
- ⑦ ポケット輪郭中仕上げ
- ⑧ ポケット輪郭仕上げ

可動側型板 表 1

(1) 加工内容

- ① ポケット加工 (深さ 4.0 mmまで)
- ② インロー加工
- ③ その他

(2) 加工手順(基準面ガイド穴より金型センターを決める)

- ① ポケットコーナー逃し加工
- ② インローセンター穴加工
- ③ ポケット輪郭荒加工
- ④ インロー荒加工
- ⑤ ポケット底仕上げ加工
- ⑥ ポケット輪郭およびインロー中仕上げ加工
- ⑦ ポケット輪郭およびインロー仕上げ加工

(d) 加工標準時間

- ① 加工標準時間見積りのためには作業標準工数作成を行い、工数決定の基礎を確立すること。技術科、労働科、生産経営事務室および車間から作成検討責任者を選び具体的作業工数を作成する必要がある。
- ② 加工標準時間は常に改廃、改善が出来るよう現場に密着して定めなければならない。
- ③ 加工標準時間は技術科で決められているが、実績時間の把握が正確でなく標準時間との対比も出来ていない。  
現場における運用も生産性の向上および納期短縮を基本として実情にあったものとすべきである。

加工工数の例は(c)加工作業手順の項で示した資料〔金型加工工程〕参照のこと。

(e) 機械加工 仕上組立

加工標準が完成して来るようになると機械加工も仕上加工も作業のバラツキが少なくなり品質的にも安定化の傾向を辿るようになる。

それらのことはすべて工場における記録の積重ねによるものでありその工場にのみ適用するものであり、所謂ノウハウになるものである。

改善すべき具体例を示すと次のようなものがある。

① 機械加工

- 1) 倣いフライス加工で、加工部品の寸法が右と左の段が3 mmも違っており、仕上員が手加工で合せているが、石膏モデルの寸法チェックを行い完全な寸法の石膏モデルを使用して倣い加工を行うべきである。モデルが不完全な場合は作業者の加工調整が必要である。
- 2) 自動運転が可能な倣いフライス盤で手動運転をしている時もあるが原則として自動運転を行うべきである。
- 3) 倣い加工中のソリ等の測定をしないし、測定も出来ないとのことであるが、倣いフライスのヘッドにダイヤルゲージを着装し測定すべきである。(シックネスゲージでは無理)
- 4) 倣い加工においては機械加工により寸法を出すべきである。手仕上加工で寸法を出すのは寸法精度の確保の上から困難である。
- 5) キャビ側のコマの倣い加工は、食込4ヶ所と面仕上りが非常に荒くて汚ない

ので作業者の技術力を上げるべきである。

- 6) フライスとスロッターのベッドに非常に傷が多い。校正と扱い方に注意をすべきである。ベッドは被加工物の固定基準となる所であり、校正と取扱いに注意し平行度、垂直度の精度が保持され常にスムーズに動く様にしておくべきである。
- 7) 入駒挿入孔をスロッターで加工しているが、 $26.0 \pm 0.003$  の寸法の個所が  $25.40 \sim 25.55$  で仕上がっていた。精度を上げるためにスロッターの精度と刃物および工具のスプリング式等の改善により精度を上げるべきである。然しスロッター加工で寸法精度は無理なのでフライス加工にすべきである。又、図面寸法の公差の再検討と加工作業者が図面通り加工する意識の向上教育を行う必要が有る。
- 8) 掘込みの深さ寸法をあまり重視していないが正確に寸法を出さねばならない。掘込み面粗度も荒いので粗さ表示を規格化すべきである。
- 9) シェーバーの刃物保持治具は一台に1個であり少ない。各種加工の刃物にマッチし、スプリングを効かした治具で加工すべきである。又、シェーバー加工技術はもっと広く活用する事を検討しなければならない。
- 10) 旋盤加工で材料寸法  $\phi 24 \times 660$  から引出して  $\phi 12 \times 317.7$  の突出しピンを加工している。荒削りしてから研磨加工する無駄な加工になっているので、鍛造物を使用するか、 $\phi 15 \sim \phi 16$  程度の材料を使うべきである。
- 11) 放電加工の電極の加工は相手部品と現物合せをしているので非能率である。放電加工の電極を図面通りに製作するために相手部品を図面寸法通りに加工させるようにし、生産能率を上げるべきである。

## ② 仕上

- 1) 完成した金型（試作待ち）の面粗度については、図面指定  $\nabla 7$  にほぼ合っていたが加工の時のカジレがあり良品とは思われないので品質的感覚をもっと引上げるべきである。
- 2) 合せ作業の方法は、重い駒を傾けて合せている。チェンブロック等によるつり上げ方式を採用し、水平バランスをとり駒の上下運動により合せるべきである。
- 3) 仕上は駒合せ、磨き、調整等いずれも出来上りが悪い。図面と照合してその通りに仕上げる習慣をつけるべきである。
- 4) 磨きの限度の判断に個人差が出ているので、限度や基準の調整を絶えず行う



べきである。

- 5) キャピティ（成形品部分）は磨きが悪い。成形品部になる個所なので十分に磨くべきである。

### ③ 機械加工・仕上共通

- 1) 嵌合個所は機械加工の寸法精度が悪く、仕上作業は寸法無視で手加工で合せをしている。機械加工も手加工も図面寸法は絶対に守らなければならない。
- 2) 嵌合加工後の出来上りの寸法が図面通りの仕上りになっていないのでバリが発生している。
- 3) 嵌合する部品は図面の寸法指示に従って加工を行っているが機械加工精度が良くないために、仕上作業者はヤスリ合せをしている。

百分台の寸法の場合のみ精密ヤスリ加工等手仕上で組合せるべきである。

- 4) 嵌合公差は国家規格を採用しているが現場では全く無視している。金型製作においては規格を採用して製作することを、絶対の条件とすべきである。
- 5) バリや入子部段差、嵌合段差等が良くない。

国際水準の製品を研究して良品感覚の育成と向上につとめるべきである。コーナー部や稜線等の仕上も同様である。

- 6) 金型図面と工作物が地面に直置されているが錆や破損を避け且つ取出しの迅速化を図る上からも、糊を準備し格納すべきである。
- 7) 現場における金型の図面や作業指示書の管理が悪い。油に汚れた材料や部品を図面や作業指示書で包むのは止めるべきである。汚れた油やシミで図面の寸法や形状が見えなくなっているのでセロケース等で図面を保管すべきである。

- 8) 修理待ちの金型が開いたままで置いてあるが、製品や部品の部分にゴミが附着し溜ったり腐食したりするので正しい保管を徹底すべきである。

- 9) 機械加工、仕上加工終了後チェックマンが寸法検査を行い次の工程に流すやり方であるが、これでは非常に能率が悪い。作業者自身が責任を持って寸法検査を行い、次の工程の作業者も責任を持って確認の後、作業に掛るようにしなければならない。

個人個人の責任感及び技能の向上を図るとともに作業時間の短縮を図らねばならない。

- 10) 標準部品になっているガイドピンをモールドベース側に合わせるために再研磨しているがモールドベースの加工精度をあげるべきである。

#### (f) 工具

- ① エンドミルR（工具は中国製）は工場では加工しているが精度の確認をすべきである。
- ② 工具箱の中のエンドミル、ドリルは汚れており、歯こぼれ又シャンクには傷がある。保管状況を改善すべきである。
- ③ リーマー類は刃こぼれが多く、仕上りが汚いので補正と管理をしなければならない。
- ④ 水孔加工はロッドにドリルを溶接でつなぎ使用している。又精度的にも1mm以内にするべきところが3mm程ずれ問題である。低温溶接であり折れることも考えられるのでロングドリルを使用すべきである。
- ⑤ 各機械はマグネットチャック等の採用を検討しなければならない。
- ⑥ 工具が酸化したままである。寸法誤差が出るので消磁しなければならない。
- ⑦ 作業員毎に工具の保管をさせているが、作業の種類や程度により常時所持する数の基準を作り、余分な工具は個人の在庫にさせるべきではない。
- ⑧ 工具の精度が悪いので、輸入してでも良い工具を使い工作精度を上げるようにしないと能率が上がらない。
- ⑨ エンドミルの径、形状等の種類が少ないので、加工寸法によってエンドミルを再加工しているがロスである。使用頻度の高い寸法を中心に、ある程度の種類を準備しておくべきである。
- ⑩ 小さい入駒の仕上、磨き作業に小型精密バイスを使用していないが、小型精密回転バイスを使用すべきである。
- ⑪ ハンドグラインダーの数量が不足しており品質も悪い。手仕上作業には能率的な工具であるから各種毎に品質のよいハンドグラインダーを使用すべきである。

#### (g) 測定器

- ① 現場で使用したい計測器がすぐに使えないときがある。マイクロメーター、デプスマーター、ノギス等も現場にて保管されているようにするべきである。
- ② ハイトゲージの精度が悪いので寸法に誤差が出る。

#### (5) 検査 出荷

金型の検査、出荷についての近代化計画は、試作品の検査基準（検査方法、検査項目、測定器）を設定し、その結果を記録分析し、検査報告書を作成のうえ、不具合処理をすすめる検査体制を整えることを狙いとする。

検査、出荷は生産工程における最終の工程でありエンドユーザーに対し品質を確認するための重要な工程である。

金型が完成した状態での検査結果や金型を射出成形機に装着して試作された成形品の検査結果および検査記録に基づく修正対策は、金型工場のエンドユーザー、モルダーに対する品質保証活動である。そのための検査体制として製造工程の検査標準やチェックリストを作成し、金型検査マニュアルを設定し合格基準を明確にして記録の上、管理しなくてはならない。

(a) 検査基準の設定

① 検査基準の項目及び試作検査のチェックリストは、次の項目により設定すること。

② 金型検査項目

- 1) 表 示 型品名の取付 金型天側位置 冷却配管部番号刻印
- 2) 合 せ 金型直角面押出しピン、スリーブピン、ツバ合せ
- 3) 金型必要部品  
冷却用ニップル 油圧シリンダー用ニップル エアーシリンダー用ニップル リミットSWおよび配線
- 4) 面取り 取付板および型板にC1～C2の加工をする  
入子の必要部はすべてC1加工
- 5) 型段取り 指定成形機に合せ型寸法確認、ロケートリング径、ノズルR、エジェクター穴確認、取付板締付穴加工、エアー油圧シリンダーの配管およびニップル方向、ホットランナー、メタコン位置が上面にあるか、ホットランナーの配線が水に濡れないか、型吊バランスはよいか、パーティングロックがついているか、冷却ニップルの位置は他の部品と干渉しないか
- 6) 型保全 ホットランナーの配線は固定しているか、リミットSWの配線は固定しているか、入子の入替作業はやりやすいか、20Kg以上の入子にはフック穴が加工されているか
- 7) 安 全 ホットランナー電気配線に漏電のないことを確認
- 8) 金型構造 ガイドピンの長さ寸法、ガイドピンのエアー抜き穴は加工しているか、インロー加工はあるか、突出しピンに廻り止め加工をしているか、突出しピンはサイドコア等と干渉していないか

9) ホットランナー

ホットランナーの導通確認、ホットランナーの昇温確認、ホットランナーのリード線の処理、マニホールド温度分布状態確認、メタコンボックスは操作側の天側にあるか、リード線にゆるみはないか、昇温テスト後増縮したか

10) サイドコア

サイドコアの押え板、当板、スライド部の焼入処理は実施されているか、カジリ防止溝はあるか

③ 試作の時の金型点検項目

水洩れ確認、熱電対穴位置確認、温度分布状態確認、ガイドピンカジリ、突出しピン作動性、離型状態、取出しストローク、サイドコア作動性 カジリ、油洩れ

(b) 測定器の管理

- ① 測定器の管理は、測定器受入れおよび定期・臨時検査等に区分しそれぞれ精度を維持しなくてはならない。

精度検査済の測定器は有効期限の識別を行い履歴や整備内容、修理内容を記録できるよう管理体制を整えることが必要である。

検査基準項目の作成、及び試作の結果を測定し、記録し、不良原因についての分析とその結果に対しての対策を行ない再発防止対策をすべきである。

- ② 頻繁に使用する測定器は常に精度を保證できる精度維持管理を行い、基準とするマスターを備え付けなくてはならない。

参考のため〔測定器一覧表〕および〔計測器検査校正規準〕を次頁以降に示す。

測 定 器 一 覧 表

番号	名 称	数量	備 考	番号	名 称	数量	備 考
1	スケール 150mm	59		29	ダイヤルゲージ 1/100mm	20	
2	" 300mm	36		30	センタリングアーク	13	( 芯出レバー )
3	" 600mm	1		31	ガイドポスト	3	( ケガキ棒 )
4	メジャー 2000mm	4		32	円筒スコヤ	1	
5	ノギス 150mm	7		33	プロトラクター	2	( 角度ゲージ )
6	" 200mm	53		34	ピッチゲージ	1	
7	" 300mm	3		35	Rゲージ R05~R13	14	
8	" 600mm	1		36	" R13~R22	1	
9	" 1000mm	1		37	" R22~R30	1	
10	ダイヤルノギス 150mm	4		38	" R30~R5000	2	( 設計で保管 )
11	外径マイクロメータ 25mm	18		39	ハイトゲージ 300mm	3	
12	" 50mm	7		40	" 600mm	2	
13	" 75mm	6		41	" 1000mm	1	
14	" 100mm	2		42	芯出し顕微鏡 NT40	2	
15	" 200mm	1		43	" NT50	2	
16	" 300mm	1		44	硬度計	1	
17	" 400mm	1		45	工具顕微鏡	1	
18	内径マイクロメータ 25mm	1		46	ツールプリセッタ	1	
19	" 50mm	1		47	ブロックゲージ	1	
20	皿マイクロメータ 25mm	1		48	投影機	1	
21	" 50mm	1		49	三次元測定機	1	
22	棒マイクロメータ	1組	(50~400mm)	50	測定具検査用 ブロックゲージ	1	
23	ノギスデップス 300mm	1					
24	デップスマイクロ 25mm	12					
25	" 50mm	2					
26	"	1組	(0~200mm)				
27	ダイヤルデップス 10mm	2					
28	ピックテスタ 1/100mm	9	(0~5mm)				

## 計測器検査校正規準

1. 基準計器……技術(事)設計課で保管(20℃の部屋に保管)しているA級ブロックゲージ(ゲージ) ージ(精度0.08ミクロン)  
1m/m, 5m/m, 10m/m, 20m/m, 50m/m, 75m/m, 100m/m  
を基準ゲージとする。

### 2. 検査校正時期と担当

ブロックゲージ一式……年1回(2月) 県立工業試験所  
マイクロメーター ……年2回(6月, 11月) 技研(事)品質部会  
ノギス …… ” ” ”  
ダイヤルゲージ …… ” ” ”

(注) この外各作業者はマイクロメーター、ノギス、ダイヤルゲージの0点の点検、ノギスのガタ、内測用爪の損傷を作業(使用)前に点検をする。

### 3. 検査校正方法

マイクロメーター( 0~25 )は 0, 10, 25 の3点検査  
” ( 25~50 )は 25, 35, 50 ”  
” ( 50~75 )は 50, 60, 75 ”  
” ( 75~100 )は 75, 85, 100 ”  
” ( 100~200 )は100, 150, 200 ”  
” ( 200~300 )は200, 250, 300 ”  
” ( 300~400 )は300, 350, 400 ”

基準ゲージとマイクロメーター夫々に付属しているゲージ(精度+0.00~  
-0.002)を用いて検査2ミクロン以内の誤差迄判定OKとする。誤差を越えるものはNGとして修理手配。

#### ノギス

マイクロメーター同様にマイクロ付属ゲージを用いて検査校正をする。  
判定は±0.05m/m以内の誤差迄はOKとする。  
不合格のものは除外して修理又は廃棄処理とする。

#### ダイヤルゲージ

基準ゲージ及びブロックゲージを用いて各目盛の表示精度が0.01m/m以内の誤差迄OKとする。  
不合格のものは廃棄処理する。

- (c) 検査出荷に関する改善すべき具体例をあげると次のようなものがある。
- ① チェックマン不在の場合検査されないので製品は途中で止ったままとなり以後の工程は手待ちとなって大きなロスが発生しており、改善されなければならない。
  - ② 寸法検査は試作後行っているが検定の結果は一切記録には残らないので、一定の書式を作り記録に残るようにすべきである。
  - ③ 試作後の検討書がないので設計の結果が把握出来ない。記録を残す方法を至急採用すべきである。
  - ④ 相手側と合せる成形品は寸法測定をしないで相手物の方で成形品に合せるとの事であるが加工品質を確認の為に全寸法を測定すべきである。
  - ⑤ 試作検討書により全個所を測定しデータを残す事と、要因分析はQCの原則に基きデータを基に不良個所の検討をし対策をたてるべきである。又、組織的活動を喚起すべきである。
  - ⑥ 最適成形条件の把握をしないで試作をするので成形品の寸法が信頼出来ない。成形条件は過去からの記録が参考になるような管理制度を確立すべきである。
  - ⑦ 試作数(ショット数)は少なすぎるので最適成形条件を把握出来ない。最適成形条件を把握後に検査をして関係する部署に配布すべきである。
  - ⑧ 試作を開始する前に図面、測定器等をあらかじめ準備しておくべきである。
  - ⑨ 木型の寸法測定は検験科で行っているが、記録を取り残すべきである。
  - ⑩ 測定は嵌合部のみ測定するがデータがない。データをつけるべきである。
  - ⑪ 金型試作合格率が80.65%となっているが試作回数は把握されていない。むずかしい物は3回を1回の試作としてカウントしている実情である。これでは正しい合格率とは云えないし技術の向上の資料にならない。1回は1回のカウントにすべきである。
  - ⑫ 問題点の提起だけでなく、他の部署や担当者に解決策を書面と現物で指示すべきである。又指示書は必ず控えを残して置き次に生かすべきである。
  - ⑬ 検査用の図面が設計変更の寸法に修正されていないが、図面の改廃は責任部署を決めて管理を徹底すべきである。
  - ⑭ 金型修正のため試作の検査記録が技術に回付されるが記入されている内容があまりにも簡単であるため理解できない。一定の書式を作成し判りやすくすべきである。
  - ⑮ 金型出荷の際輸送中の事故にそなえてパーティングラインが損傷しないよう大