

中華人民共和國工場(金型)近代化計画調査報告書(無錫模具廠)

中華人民共和國工場(金型)

近代化計画調査報告書

〔無錫模具廠〕


一九八五年六月

1985年6月

國際協

國際協力事業団

105
66.6
MP1

鉦計工

85-108

中華人民共和國工場(金型)
近代化計画調査報告書

〔無錫模具廠〕

JICA LIBRARY



1034124[6]

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
	66.6
登録No. 11693	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、同国無錫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8月19日から9月2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、無錫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 奎輔

目 次

要 約

序	1
1. 無錫模具廠の概要	3
2. 生 産 工 程	12
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	37
1. 調査の背景	37
2. 調査の目的	37
3. 調査対象工場および製品	37
4. 調査の対象範囲	37
5. 調査団の編成および調査日程	38
第1章 工場の概要調査	39
1.1 建物 敷地	41
1.1.1 工場の規模	41
1.1.2 資産状況および償却	41
1.2 製品および生産	44
1.3 製 造 設 備	45
1.4 組織および人員	47
1.4.1 工場全体	47
1.4.2 金型第2車間	48
1.4.3 技 術 科	49
1.4.4 勤務態様その他	50
1.5 鋼材および購入部品	51
1.6 販 売	51

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	53
1.8	問題点	55
第2章 生産工程調査		57
2.1	仕様決定	59
2.2	設計	60
2.3	鋼材および購入部品手配	60
2.4	機械加工・仕上加工・型組・調整	61
2.5	検査・出荷	61
第3章 生産管理調査		63
3.1	予算管理および原価管理	65
3.2	設計管理	67
3.3	調達管理	68
3.4	在庫管理	69
3.5	工程管理	69
3.6	品質管理	69
3.7	安全および作業環境管理	70
3.8	製造設備管理	70
3.9	教育訓練	71
第4章 中国側の近代化構想		73
4.1	対象製品	75
4.2	改造目標	75
4.2.1	樹脂用金型専用職場構想	75
4.2.2	金型製造水準目標	75
4.3	主要な措置	76
第5章 工場近代化計画		77
5.1	近代化計画の内容	83
5.1.1	近代化計画の大綱	83

5.1.2	生産工程の近代化計画	84
5.1.3	生産管理の近代化計画	142
5.1.4	樹脂用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	187
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	187
5.2.2	近代化計画実施スケジュール	189
5.3	近代化に要する経費	190
5.3.1	見積範囲	190
5.3.2	見積条件	190
5.3.3	見積結果	191
5.4	近代化計画実施上の留意点	192
第6章	添付資料	195
(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
(17)	品質管理体制監査表	445
(18)	安全衛生マニュアル	469
(19)	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)	CAD / CAM導入計画	555
(27)	ウチのCADは一体どうなっているんだ	559
(28)	機械設備仕様書	563

要 約

要 約 目 次

序	1
1 . 無錫模具廠の概要	3
1 . 1 建物，敷地	3
1 . 2 製品および生産	4
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	8
1 . 6 販 売	8
1 . 7 生産計画および生産実績	9
1 . 8 問 題 点	10
2 . 生産工程	12
2 . 1 仕様決定	12
2 . 2 設 計	12
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	13
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	15
3 . 6 品 質 管 理	16
3 . 7 安全および作業環境管理	16
3 . 8 製造設備管理	16
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	主要な措置	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	21
5 . 1 . 3	生産管理の近代化計画	22
5 . 1 . 4	樹脂用金型専用工場建設計画に対する提言	23
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

中華人民共和国無錫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： 無錫模具廠

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8月19日～9月2日

1. 無錫模具廠の概要

1.1 建物、敷地

(1) 工場全体の規模として敷地面積は40,370㎡、建物面積は19,750㎡、この内生産用建物面積は12,400㎡。

プラスチック射出成形用金型を担当する第2車間の主建物は846㎡で、一部の機械は他の建物にも配置されている。

第2車間はプラスチック射出成形用金型の外、熱硬化性樹脂圧縮成形用金型およびダイキャスト金型も製造している。

(2) 第2車間の資産状況は次表のとおりである。

(単位 万元)

年		1982	1983	1984.6
流動資金		11.72/35.16	13.84/41.52	
償却前 固定資産	固定資産 (車間全体)	81.78	82.8	88.2
	内訳 建築物(同上)	4.0	4.0	4.0
	生産設備(同上)	77.78	78.8	84.2
在庫資産	常用材料	3.7/11.1	5.43/16.3	6.17/18.5
	工 具	1.03/3.1	1.0/3.0	0.97/2.9
	金型製品	5.55/16.67	5.8/17.42	5.76/17.27

註) /で示した数字は、左がプラスチック射出成形用金型分、右が金型第2車間全体分を示す。

(3) 償却は総合定率法(実質的には定額法)年率4.8%で機械、建物とも同率である。第2車間の1984年6月現在の生産設備84.2万元は償却後に換算すると47.79万元となる。償却年限は20年。

1.2 製品および生産

対 象	プラスチック射出成形用金型		
製品用途	電気製品類や小型機械類の部品等小物類が殆どである。 12インチTVケース、メーターのケース等の大型の実績もあるが、極めて少ない。		
金型精度	中国規格 (GB 1800-79) IT8~9級 JIS B0401 IT8~9相当		
生産形態	受注生産		
内 製 率	鍛造品、鋳造品、ボルトナット、Oリング、ワッシャー等を外注する以外すべて自社製作。金型製作を外注することはない。		
廃 品 率	1982年 0.5%	1983年 0.45%	1984年(1~4月) 0.71%
金型納期	小 型 (射出成形機の射出量 60g以下) 4ヶ月	中 型 (同 500g以下) 5~6ヶ月	大 型 (同500gをこえるもの) 6~8ヶ月
生産量 (面数) 生産額 (万元)	1982年 182 45.207	1983年 103 22.847	1984年(1~4月) 37 7.09

1.3 製造設備

第2車間に所属する機械類は次のとおりである。

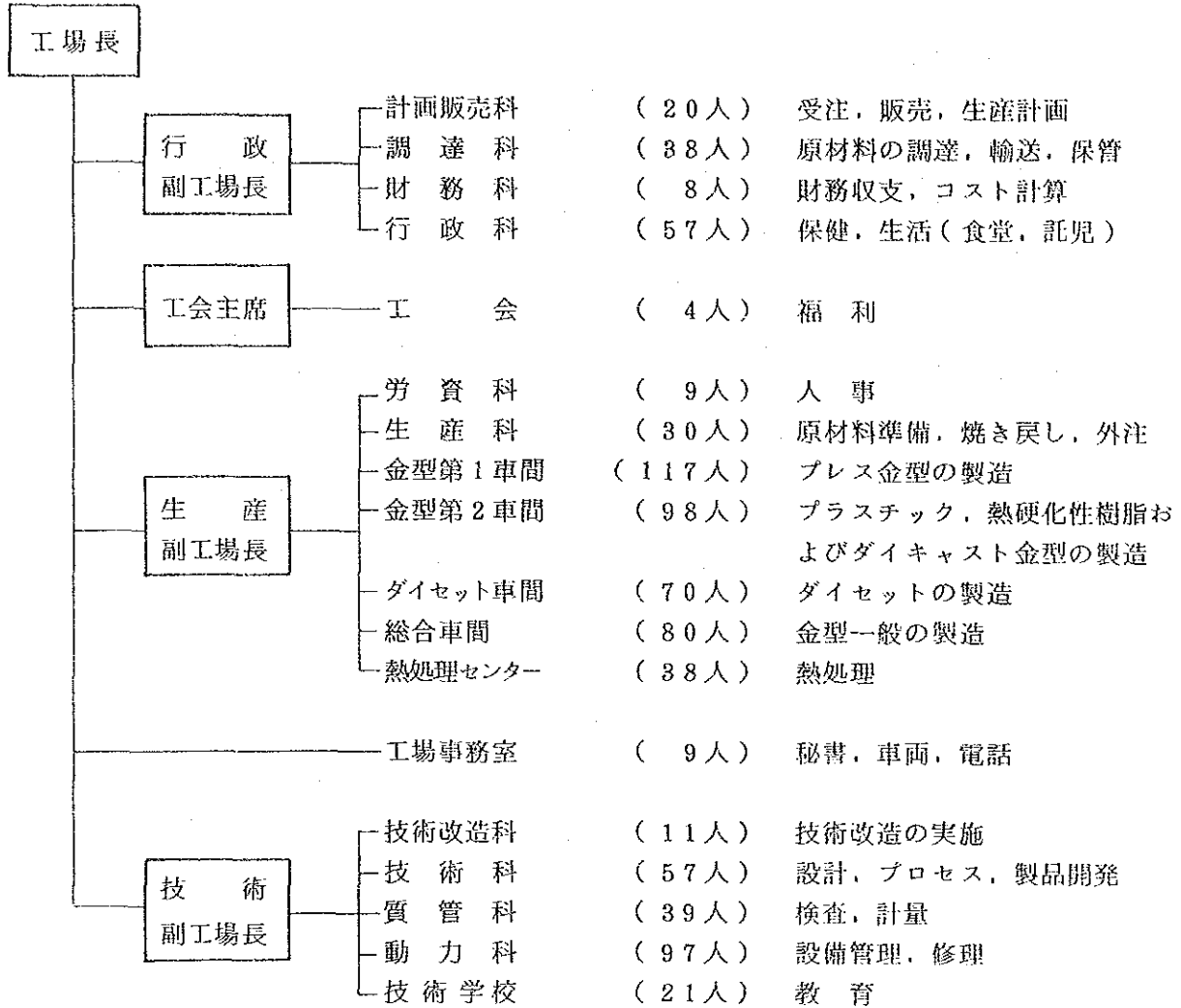
旋盤	4台
ジグボーラー	2台
ボール盤	4台
研磨盤	11台
フライス盤	6台
シェーパー	6台
ワイヤーカット	3台
放電加工機	2台
油圧機	2台
プレス	1台
射出成形機	4台
ダイキャスト	2台
	<hr/>
	47台

- 平面研磨盤1台はソ連製、立形フライス盤1台は朝鮮製であるが他は総て中国製である。
- 80年代製作のもの9台、70年代のもの34台、60年代のもの3台、ソ連製は中古品で製作年月は不明。

1.4 組織および人員

(1) 工場全体

工場全体の組織、人員および役割を以下に示す。



その他人員 68人

工場総人員 876人

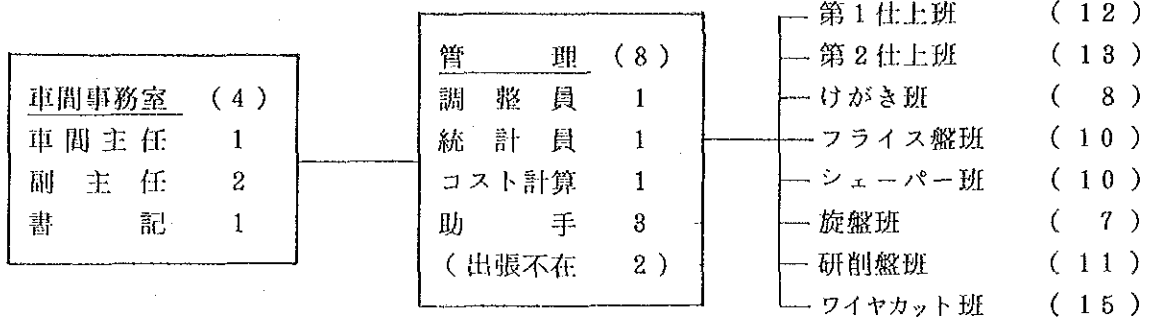
勤務態様については日勤が原則であるが、多忙の時は二交替、三交替もある。

勤務時間は8:00~16:30、遅番は16:30~0:30、夜勤は0:30~8:00である。

休日は週1回(金曜日)、祝日は元日(1日)、メーデー(1日)、国庆节(2日)、旧正月(3日)の計7日である。

(2) 第2車間

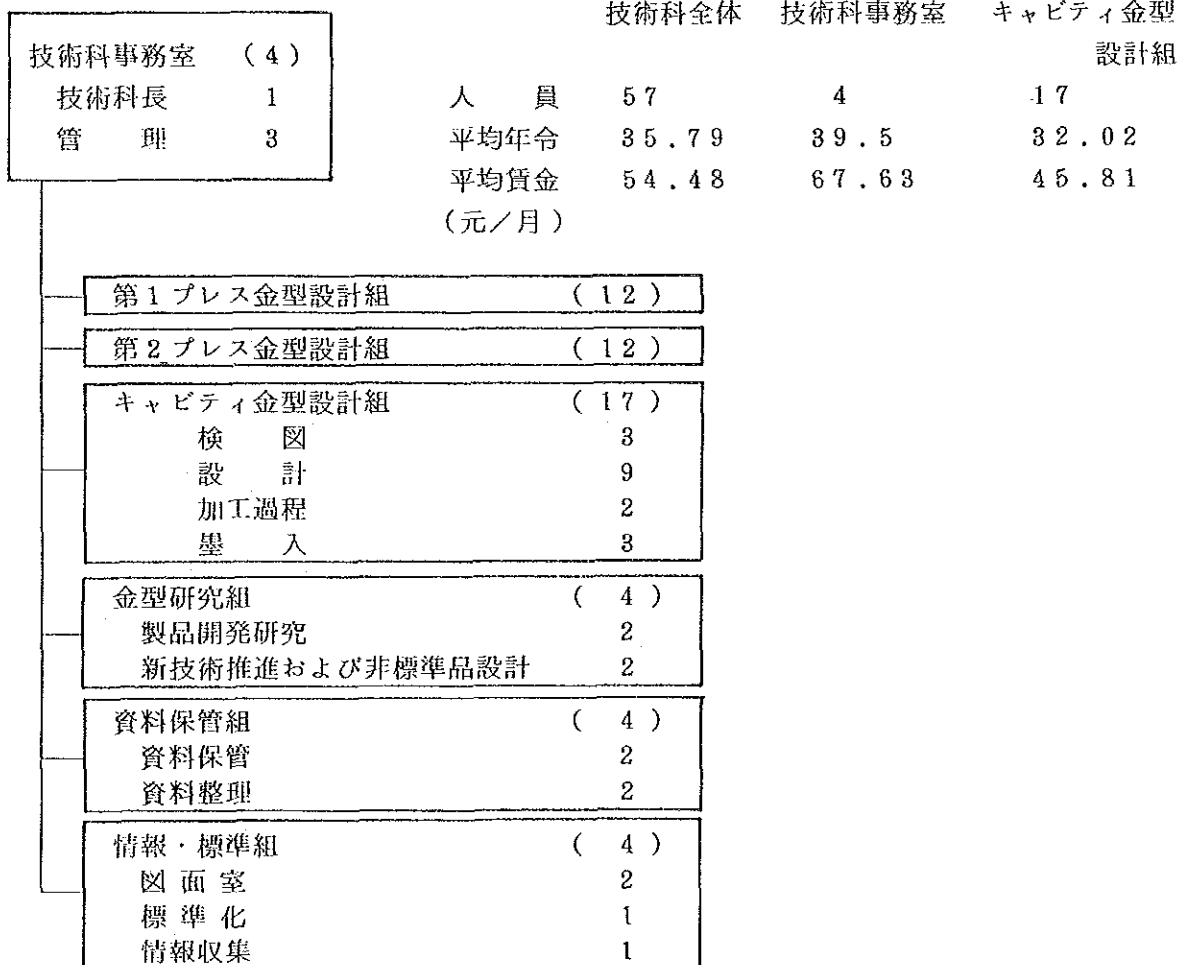
第2車間の組織および人員構成は次のとおり。



総人員 98人 内男子 70人 女子 28人
 平均年令 31.39才 平均等級 3.22級 平均賃金 46.59元/月

(3) 技術科

第2車間対応の設計はキャビティ金型設計組で行う。



1.5 鋼材および購入部品

鋼材	購入方法	生産計画に基づき上部機関である無錫市機械局に規格および数量を申請し、年2回全国レベルで開催される国家調達会議で割当が決定される。
	種類 価格	#45 (JIS S45C相当)が主で、その他工具鋼も使用する。鉄鋼工場販売価格は国家で決められている。運賃、保管等による価格差はある。
購入部品	種類	ボルトナット類、Oリング、ワッシャー等。

1.6 販売

販売先	全国19の省、直轄市。 中心は無錫市を初めとする江蘇省一帯。		
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き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年1983年の平均販売価格が約2550元/面		
プラスチック 射出成形用金型 売上高(万元) 売上面数	1982 47.45125 194	1983 24.7085 93	1984(1-4月) 6.715 35
需 要	販売量よりはるかに多い需要あり。但し需要の統計的数字なし。 プラスチック射出成形用金型で注文先の製品精度、納期に対する要求に応ずることが出来ないために辞退するものも多くなっている。		
利 潤	販売価格の約30%。このうち55%が所得税で残りは工場に留保される。		

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)		国家からの納税額指示、需要、工場能力によって計画原案をつくり各部門で検討作成後工場長の承認を得て決定		計画販売科
	(2) 3ヶ月計画(具体的計画)		年間計画を基にし販売先及び実績を勘案して作成		計画販売科
(3) 1ヶ月計画(実行計画)		年間計画および3ヶ月計画を基にして具体的項目をすべてもりこんで作成		生産科	
1984年 工場全体の 生産計画	生産額	658万円			
	利潤	190万円			
	企業管理費	120万円			
	機械加工総合廃品率	1.5%			
	生産量	金型5042面 ダイセット3000面			
	労働生産性	7273円/人			
	設備故障停止率	2.5%			
射出成形用 金型 生産実績		1982年		1983年	
		面数	価格(万円)	面数	価格(万円)
	使用成形機射出量				
	～ 30g	38	4.365	17	3.100
	～ 100g	106	16.042	65	12.725
	～ 500g	36	12.800	18	4.282
	～ 2000g	—	—	3	2.740
～ 3000g	2	12.000	—	—	
計	182	45.207	103	22.847	

1.8 問題点

(1) 建物、敷地

- (a) 限られた敷地、建屋の中で設備を増設していったために、第2車間の機械が、異なる建屋に相当分散しており、能率および管理の面から不便な配置となっている。
- (b) 償却期間は20年となっているが、近代化に合わせて今後も新鋭の機械を設置してゆく必要性がでてくることから、設備の償却年限は20年は長すぎるのではないか。

(2) 製品および生産

プラスチック射出成形用金型を製造している職場はダイキャスト、プラスチック射出成形用金型および熱硬化性樹脂圧縮成形用金型を製造しており、これら3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) 機械の台数は相当多いが、旧式の機械が多く、高精度、高能率の機械が少ない。
- (b) 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) 品質管理を担当することになっている質管科は計量と検査が主体で、品質管理については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。
- (b) 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。
- (c) 金型をテストするための成形品試作および検査の組織が不明確である。

(5) 鋼材および購入部品

- (a) 使用される鋼材は大部分が#45であるが、強度、寿命の点から好ましくない。
- (b) 年2回の発注では在庫期間が長すぎ材料の腐食、棚卸資産の増加が発生する。
- (c) 各種ピン、ブッシュ等すべて自作しているが、専門のメーカーから購入できれば納期短縮、設備の有効利用の面から好ましい。

(6) 販 売

- (a) プラスチック射出成形用金型に着目した場合、1982年より1983年は相当減少しており、1984年4月までのデータでも1983年とほぼ同様である。理由について、発注者の納期、要求精度を満足させることができないために受注が減少していることは

問題である。

(b) 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。また、市、省にも需要の統計的數字はない。

(c) 納期短縮の処置が適当にとられないため、納期がなりゆきまかせの感がある。

(7) 生産計画および生産実績

金型の原価は1面毎に把握しているとの事だが、実際には予算と実績の対比が確実に行われていない。

2. 生産工程

2.1 仕様決定

現状

- ・仕様決定は発注者との協議書が基本になる。
- ・協議書は製品図面の裏側に書かれ発注者および受注者が署名する。
- ・発注者とエンドユーザーが異なる場合エンドユーザーとは稀に打合せを行う程度である。

問題点

- ・仕様の基本となる発注者との打合せの書式がない。
- ・エンドユーザー、モルダ、金型製作者の3者打合せが必ずしも行われておらず、現在の協議書では製品としての重要個所、金型構造等について完全な打合せになっていない。
- ・金型製作者として樹脂の性質に関する関心が薄い。

2.2 設計

現状

- ・設計は過去の実績と設計各員の経験に頼ってなされている。
- ・コピー機械の精度が悪いため全ての設計図面は墨入れをしている。

問題点

- ・設計基準、標準部品設計規格、加工標準等規格・標準化ができていない。
- ・寸法公差が現場の加工技術水準に合った寸法指定になっていない。
- ・墨入は日程、時間的能率面から問題である。
- ・設計変更の際理由、日時が明確になっていない。

2.3 鋼材および購入部品手配

現状

- ・鋼材は年2回開催される国家調達会議で割当が決定される。
- ・鋼材は#45が主である。
- ・購入部品はボルトナット、Oリング、ワッシャー等のみである。

問題点

- ・年2回の手配では棚卸在庫が増加するのみでなく滞留時間長く腐食等の面からも好ましくな

い。

- ・特殊な大きさの鋼材，購入部品等についての注文仕様書の書式がない。又，納期が長い。

2.4 機械加工，仕上加工，型組，調整

現 状

- ・加工過程は設計組プロセス員が作成し標準時間は労資料で決定している。
- ・加工過程はワイヤーカット，シェーパー中心である。
- ・NCについての知識はワイヤーカットのテープの作成程度である。

問題点

- ・加工過程，加工作業手順，加工標準時間等について設計と現場の意見交流が不完全で規格化，標準化がなされていない。
- ・現場で使用すべき測定器類が常時使用できるようになっていない。
- ・CAD/CAMを導入したい意欲が旺盛であるが，規格化標準化を実現し，かつ工場全体の管理水準を向上しないと其の効果は期待できない。

2.5 検査，出荷

現 状

- ・金型完成時や成形試作時に検査を行っているが合格，不合格が主で検査記録が残されていない。
- ・検査判定は検査員が行い判定困難な時に上司に報告し決裁を仰ぐシステムである。

問題点

- ・金型完成検査および成形試作検査の基準および書式が作成されていない。
- ・完成検査および成形試作検査の検査記録が詳細にとられていない。
- ・完成検査および成形試作検査の検査の判定およびその判断が個々の検査員にまかされており，記録と共に判定結果は全て責任者の上司に報告するシステムになっていない。
- ・成形試作をする職場および試作品の検査は職制上どこに属しているかが明確でない。

3. 生産管理

3.1 予算管理と原価管理

現 状

- ・ 国家の指示に需要，工場能力を勘案して年間の生産計画（目標）をたて此を基にして3ヶ月の生産計画（具体的計画），1ヶ月の実行計画をたてて実施する。
- ・ 国家の5ヶ年計画，工場の3ヶ年計画，年間計画については年2回の工場代表者会議で説明し，3ヶ月，1ヶ月計画は責任者を通じて全員に知らせる。
- ・ 資金は，工場の自己資金，銀行からの借入金（低利一月率6/1000，高利一月率 7.8/1000），および国家からの援助による。
- ・ 工場全体および第2車間として利潤が売上の約30%は確保できる。此の利潤のうち55%は税金となるが45%は工場に留保できる。

問題点

- ・ 税制度その他工場運営の体制が変動しているので3ヶ年の中期計画は作成されていない。
- ・ 生産計画，販売計画，利益計画等につき予算と実績の対比が厳密に行われていない様にみうけられる。
- ・ プラスチック射出成形用金型について年間の生産計画が不明確で又金型一面毎の見積と実績の対比が確実に行われていない。

3.2 設計管理

現 状

- ・ 金型工場としての基準書は下記のものがある。
①科学技術資料の管理規定 ②図面資料の修正制度 ③工場基準（製品の生産用図面の基本的要求，設計図および技術書類の書き方）
- ・ 設計者は専門的経験7年，平均年令32.63才（男8名女9名）
- ・ 設計の日程管理は設計に仕事来た日および完了日のみの記載である。
- ・ 1面の金型設計を全部1人の設計員が担当している。

問題点

- ・ 工場としての基準規定が遵守されていないものがある。
- ・ 新設計のもの或は複雑なものでも1面1人で設計しているので非能率である。
- ・ 設計の日程管理は予定完了日の指定がないので実質的日程管理になっていない。

- ・墨入れ、青焼き、加工過程表作成に相当の日数がかかっており非能率である。
- ・加工標準時間は労資料で設定しているが15%の余裕をとり現場で更に15%の余裕が与えられているので標準時間として評価することはできない。

3.3 調達管理

現 状

- ・年2回の国家調達会議により鋼材の量と価格が決定する。
- ・特殊な鋼材（TV12インチ用等）はその都度の手配になるが納期は2～3ヶ月かかる。

問題点

- ・鋼材の調達は年2回故棚卸在庫の増加、長期在庫による腐食、使用しない鋼材の発生等が起る。
- ・金型納期短縮の観点から、その都度手配の鋼材納期2～3ヶ月は長すぎる。

3.4 在庫管理

現 状

- ・仕掛品在庫は次工程待ちの部品が多く仕掛品倉庫と現場に保管されている。
- ・工具は特殊な工具は工具庫に一般的工具は現場で作業者が保管している。

問題点

- ・仕掛品も工具も保管状態がわるく腐食、傷等の品質上の問題あり。

3.5 工程管理

現 状

- ・金型納期は小物で3～4ヶ月、中物5～6ヶ月、大物6～8ヶ月
- ・機械稼働率は75%。

問題点

- ・金型納期が長すぎる。
- ・加工過程表作成の設計組プロセス員と現場との連絡調整が綿密でない。
- ・機械稼働率の算出根拠が不明瞭である。

3.6 品質管理

現 状

- ・品質管理は質管科で行うことになっており各車間に質管料所属の検査員がいるが実質は検査が主である。
- ・プラスチック金型について品質管理の基本となる規格化・標準化ができていない。
- ・測定器の校正は管理責任者を決めて行っている。

問題点

- ・QC活動について文献的知識は一部の人は有しているが実質的QC活動は実施されておらず、すべてこれからである。
- ・プラスチック射出成形用金型について品質管理の基本となる規格化、標準化ができていない。
- ・測定器の校正について期間、校正基準、手段等が確立されていない。

3.7 安全および作業環境管理

現 状

- ・工場安全責任制の規定をもうけ車間安全委員会を組織して管理している。

問題点

- ・作業環境がわるい。
- ・安全管理が不十分である。

3.8 製造設備管理

現 状

- ・設備管理は設備動力料と各職場が一緒になって行う。
- ・年1回全面的精度確認を行う。重要設備については年2回。
1日1回作業者が点検する。

問題点

- ・点検後の点検記録および精度保証の検査表が完全でない。

3.9 教育訓練

現 状

- ・工場長，科長，専門部署に応じ文化教育技術教育をうける。
- ・作業者は工場の学校で教育後職場に配属する。

問題点

- ・品質管理活動に対する教育ができていない。

4. 中国側の近代化構想

4.1 対象製品

テレビ、録音機、カメラ、電子計算機、計量機、空気切替部品、空調、洗濯機、その他の家庭電気製品の金型である。

将来計画として樹脂成形加工も行いたい。

4.2 改造目標

金型設計能力、製造能力および品質の向上、納期短縮を図り経営管理水準を高めて、エンドユーザーおよびモールドの満足が得られる上記の金型を製造できるようにする。

現在のキャビティ職場の技術改造を行うと共に樹脂用金型専用の職場を増設する。

4.2.1 樹脂用金型専用職場構想

1990年までに次の計画を達成する。

金型生産数	850 面	300 万元
内プラスチック大型	25 面	
" 精密	25 面	
樹脂成形製品		100 万元
労働者	70 人	
専用工場	1,150 m ²	(空調なし)
	330 m ²	(空調付)
総面積	1,480 m ²	

設 備 外国から先進的設備を輸入したい。
中国産は一般的設備を購入する。
一部既設設備を第2車間から移設する。

4.2.2 金型製造水準目標

- (1) 加工精度 GB 1800 - 791 T 6級～7級
- (2) 公差指定外 GB 1800 - 791 T 8級
- (3) 嵌 合 GB 1800 - 791 T 4級～5級

(4) 表面粗さ $\nabla 9 \sim \nabla 12$ (平均偏差 $0.32 \sim 0.04 \mu\text{m}$)

鏡面仕上

(5) 金型納期 大物3ヶ月以内 小物1ヶ月以内

(6) 金型ライフ 50万~60万ショット

(7) 一面での多数個取の互換性を持たず金型

(8) 標準化 60%以上

総目標 日本の1984年の金型製造技術の水準に到達すること。

4.3 主要な措置

(1) CAD/CAMを採用しその後CAD/CAMの一体化を図る。

(2) 高精度の検測手段をとる。

(3) 技術について

外国技術の導入、外国先進設備導入、外国の成功した経験により生産する。技術幹部、技術員を長期に外国に派遣し、研修（経営管理、設計、加工、製造先進技術の研修）をさせ帰国後中堅幹部にする。

大学、中学、専門学校の卒業者を配属して技術レベルを上げる。

(4) 金型生産性を向上させるために、経営合理化、科学化を実現させる。

(5) 科学的管理制度と生産秩序を確立し、全面計画管理、品質管理、経済計算、労働効率を実現し経営管理水準をたかめ、近代化管理を実施する。

(6) 金型設計、加工、金型標準化を研究し、設計、加工過程、製造の標準化をたかめ、電子計算機を利用した設計（CAD）、加工（CAM）および管理（OA）の三位一体化をはかり技術創造の条件をつくりたい。

5. 工場近代化計画

5.1 近代化計画の内容

無錫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

工場ではプレス用金型、ダイセット、ダイキャスト、プラスチック射出成形用金型、熱硬化性樹脂圧縮成形用金型を製作しており、プラスチック射出成形用金型はダイキャスト、熱硬化性樹脂圧縮成形用金型と同一職場に属し設計から製作検査まで区別なく行われている。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各ユーザー、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ことにより、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か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

生産管理はユーザーの要求する商品を品質、納期、価格の面でユーザー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) 今後の受注製品需要動向の対応

受注する製品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ールド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定す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を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る。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。

最も重要な事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、モールドー、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。
- ・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必要。

- ・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。また、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
 - ・測定器校正基準の作成
 - ・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金型の分離専門化
- ・技術科にプラスチック射出成形用金型設計組の新設
 - ・生産部門はプラスチック射出成形用金型車間の新設
- (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質管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) 製作仕様および設計の重視
- ・工場として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 樹脂用金型専用工場建設計画に対する提言

現在の第2車間（プラスチック射出成形用金型，熱硬化性樹脂圧縮成形用金型，ダイキャスト金型併産）を分離し樹脂用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で述べたソフト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よく認識すべきである。

中国側新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"> ・カメラ，計量計等のギヤ類は1部超精密に属するものがあると思うが超精密金型（金型精度1/1000mm台）においては技術も設備も異ってくる故超精密は範囲外とすべきである。
金 型 製 造 水 準 ① 金 型 加 工 精 度 <ul style="list-style-type: none"> ・キャビティ部 ・無公差部 ・嵌合部 ・表面粗さ 	IT 6～7級は適当である。 IT 8級は適当である。 IT 4～5級。IT 4級の場合超精密研削盤が必要。精密金型の場合IT 5～6級でよい。 ▽9～▽12。砥石とペーパーの種類と手順をふやせば可能。 鏡面用加工機械は開発中で未だ実用の段階でないので手作業になる。
② 金 型 納 期	大物3ヶ月以内 小物1ヶ月以内は目標として妥当であるが並々ならぬ努力が必要。
③ 金 型 寿 命	金型の品質のみならず成形機，成形条件，成形操作，金型の適切なメンテナンス等により左右される。一般的には汎用金型20万ショット以上，精密金型15万以上といわれているが，金型材料，構造，メンテナンス等により50万ショット位のものもある。 金型価格，納期との相関関係を考えあわせる必要あり。
④ 多 数 個 取 り	<ul style="list-style-type: none"> ・成形製品が高精度を要求されるものについては，多数個取りの場合同一寸法，同一精度の確保が困難であり好ましくない。 ・小物を多数個取りで大型成形機で生産するか1個取りで小型機で高サイクルで生産するかはモルダーとして重要なことである。 ・現在の趨勢は，金型の不具合による欠番や修理のための生産ロス時間の発生から，取数を減少させる方向にある。
⑤ 標 準 化 率	品質，技術，作業各々の標準化が必要であり総合的に見た場合，60%の目標は相当高い値である。

<p>生産量</p>	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂用金型年産850面(内大型25面 精密25面)の希望であるが、此の数字からは従来の小型金型が800面/年となり過大すぎると思われる。 大型金型および精密金型を製作するには既設第2車間の設備では精度、能率の点から好ましくないので専用工場は大型、精密各25面が十分生産できることに主眼をおいて設備を考えるべきである。 																																																								
<p>組織および人員</p> <ul style="list-style-type: none"> 第1案 第2案 	<p>樹脂成形用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。</p> <table border="1" data-bbox="510 929 1375 1288"> <thead> <tr> <th></th> <th>管理および事務職</th> <th>技術および作業職</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>機械加工</td> <td>3</td> <td>34</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>仕上加工</td> <td>1</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>検査(試模含む)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>管理(副工場長含む)</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>10</td> <td>60</td> <td>70</td> </tr> </tbody> </table> <p>現在の工場組織の中で樹脂成形用金型製造部門の強化を図るため、技術科に樹脂金型設計組を新設し、キャビティ設計組から分離独立させる。生産部門では樹脂金型車間を新設し、金型第2車間から分離独立させる。</p> <table border="1" data-bbox="510 1568 1375 1937"> <thead> <tr> <th></th> <th>管理および事務職</th> <th>技術および作業職</th> <th>合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>設計</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>機械加工</td> <td>3</td> <td>34</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>仕上加工</td> <td>1</td> <td>18</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>検験(試模含む)</td> <td>(1)</td> <td>(1)</td> <td>(2)</td> </tr> <tr> <td>管理(車間長含む)</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>7</td> <td>59</td> <td>66</td> </tr> </tbody> </table>		管理および事務職	技術および作業職	合計	設計	1	7	8	機械加工	3	34	37	仕上加工	1	18	19	検査(試模含む)	1	1	2	管理(副工場長含む)	4	0	4	合計	10	60	70		管理および事務職	技術および作業職	合計	設計	1	7	8	機械加工	3	34	37	仕上加工	1	18	19	検験(試模含む)	(1)	(1)	(2)	管理(車間長含む)	2	0	2	合計	7	59	66
	管理および事務職	技術および作業職	合計																																																						
設計	1	7	8																																																						
機械加工	3	34	37																																																						
仕上加工	1	18	19																																																						
検査(試模含む)	1	1	2																																																						
管理(副工場長含む)	4	0	4																																																						
合計	10	60	70																																																						
	管理および事務職	技術および作業職	合計																																																						
設計	1	7	8																																																						
機械加工	3	34	37																																																						
仕上加工	1	18	19																																																						
検験(試模含む)	(1)	(1)	(2)																																																						
管理(車間長含む)	2	0	2																																																						
合計	7	59	66																																																						

近代化設備	設備名称	移設	新規導入設備		合計
			中国製	輸入品	
	旋盤	2台			2台
	ジグボーラー	2台			2台
	横型ボール盤	2台			2台
	卓上ボール盤	2台	2台		4台
	成形研磨盤	1台	5台		6台
	平面研磨盤	3台	1台		4台
	万能研磨盤	1台			1台
	立型フライス盤 #4	2台			2台
	万能フライス盤 #1	3台			3台
	シェーパー	4台			4台
	NCワイヤーカット	3台			3台
	放電加工機	2台	2台	1台	5台
	NCフライス盤 #6			1台	1台
	NCフライス盤 #4			1台	1台
	NCフライス盤 #1			1台	1台
	倣いフライス盤 #4			1台	1台
	ダイスポッティングプレス			1台	1台
	彫刻機			1台	1台
	フライス盤 #5		1台		1台
	フライス盤 #4		4台		4台
	フライス盤 #1		3台		3台
	ジグフライス盤 #1		2台		2台
	ラジアルボール盤		1台		1台
	横型切断機		1台		1台
	立型切断機		1台		1台
	卓上ラジアルボール盤		2台		2台
	金属表面電解研磨機			1台	1台
	三次元測定機			1台	1台
	工具顕微鏡			1台	1台
	自動プログラミングシステム			1台	1台
	ジアソ式大型複写機			1台	1台
	電子式複写機			1台	1台
	射出成形機			3台	3台
	合計	27台	25台	16台	68台
将来的にはマシニングセンターの導入も必要となろうが、NCフライスを使いこなすことが先決であり今回のリストからは除外した。					
工場建屋および 機器配置	<p>・ 建屋 大小各々1棟を建設する。小棟は主として小型の機械加工とし、大棟では大型の機械加工の外、仕上、組立を行う。 大棟 981.23㎡ (40.48m × 24.24m) 1階建、一部2階建 小棟 333.42㎡ (12.24m × 27.24m) 1階建 クレーンは大棟に2基、小棟に1基の計3基設置する。</p> <p>・ 機器配置 次頁参照</p>				
CAD/CAMに ついて	日本においても金型工場へのCAD/CAMの導入の歴史はまだ浅く、現状において中国工場への導入について議論するのは時期尚早である。このためには、先ず数多くのデータを蓄積、解析し、規格化、標準化を極力推進することが先決である。				

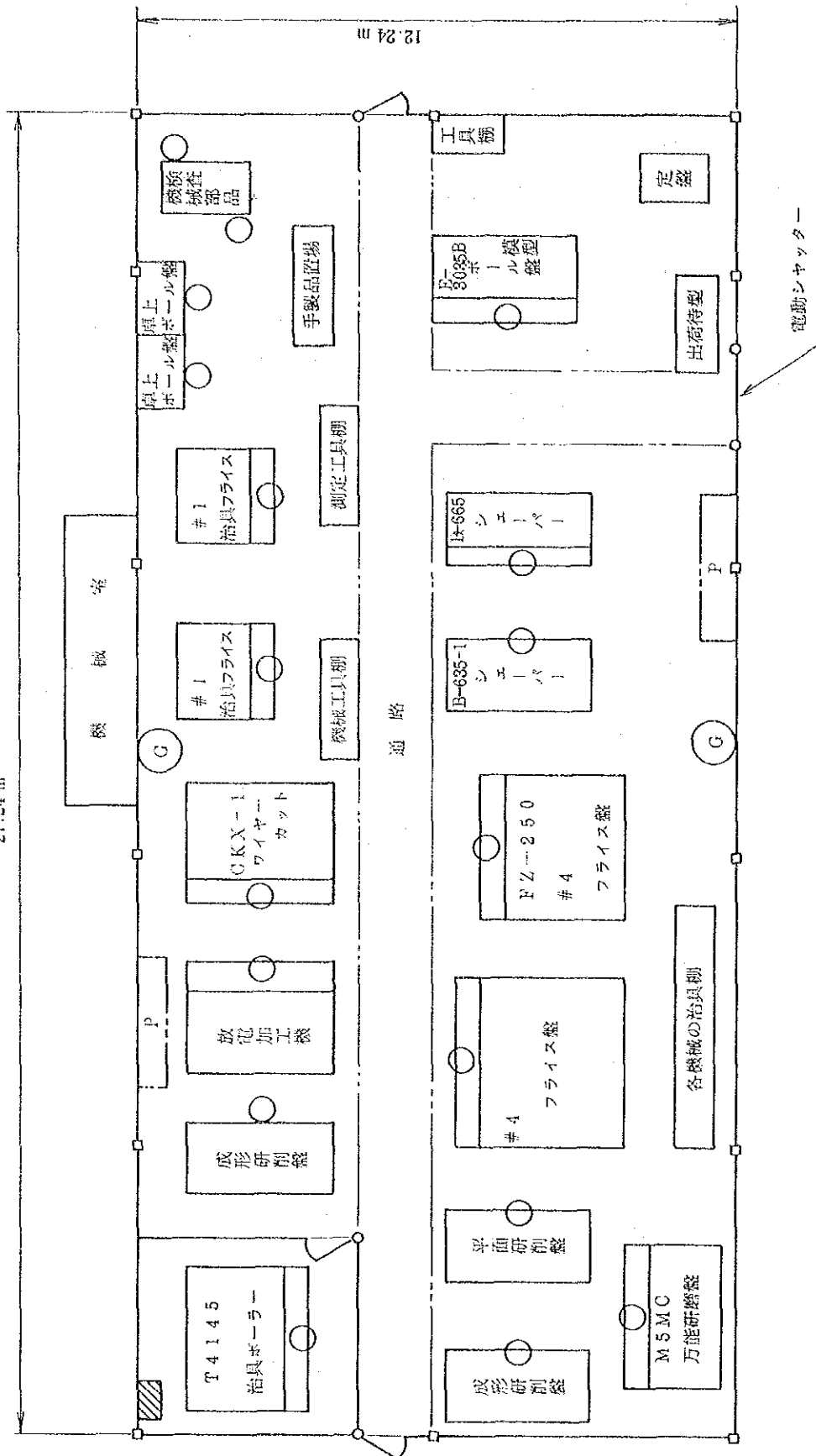
樹脂金型専用工場配置

(小棟)

388.42 m²

クレーン(ホイスト2ton)1基

27.24 m



Ⓒ 卓上グラインダー

Ⓓ 冷暖房用パッケージ (参考配置)

5.2 近代化計画実施スケジュール

- 無錫模具廠としては1990年に1984年の日本の金型製造技術水準に到達することが目標であるが、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個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、一口に1984年の日本の金型製造技術水準といっても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年はかかると云われている。
- 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。
- 1984年の日本の技術水準に到達させるためには、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 無錫金型工場の核になる人10名前後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、帰国し樹脂用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、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。
- 技術習得時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

項目	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
目標	<p>設計およびN.C.Fライズ研修 仕上げ・機械加工研修 近代化生産開始（管理技術、製造技術の二階のレベルアップ） 近代化完成 本格稼働開始</p>														
生産工程	<p>基準、規格書の作成 エンドユーザ モデルの三番打合せ 書式作成 設計の改善 加工・仕上げ法の改善 検査の改善 治工具、測定器開発 複写機（電子、シニア） 目標管理の導入 データの記録、保存 品質管理活動活性化 納期の厳守 安全、環境管理改善 建設計画及びレイアウト 輸入設備 中製新機 第2車間から移設 建設 自製管理指導 輸入設備指導</p> <p style="text-align: center;">機械加工、仕上げ加工の訓練</p> <p style="text-align: center;">N.C.Fライズ訓練、設計訓練</p> <p style="text-align: center;">小集団活動の展開、改善提案制度導入 Q.C大会、技能競技大会等の実施</p> <p style="text-align: center;">技術ノウハウの蓄積、整備及びシステム化 具体的QC活動実施とフォローアップ</p> <p style="text-align: center;">管理系列の改善充実 管理能力の向上</p>														
生産管理	<p>目標管理の導入 作業管理技術のレベルアップ 検閲 品質向上の意識付け 品質保証体系の確立 管理制度の確立 小集団活動 実施とフォローアップ 体制の充実 規定の拡充 環境改善 1次製作 2次製作 1次製作 2次製作 製作 製作 検閲 検閲</p>														
専用工場	<p>建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設</p>														
専門本	<p>建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設 建設</p>														

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	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	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	4,800
	輸入設備 運転指導	0	0	0	1人 1ヶ月間 2,400	1人 1ヶ月間 2,400	4,800
輸入設備費用		4,340	0	294,040	0	112,220	410,600
合計		4,340	7,200	294,040	7,200	114,620	427,400

輸入設備明細

NCフライス盤 6番タイプ	1台	112,220,000 円	1989~1990年購入
NCフライス盤 4番タイプ	1台		〃
NCフライス盤 1番タイプ	1台		〃
自動プログラミングシステム	1式		〃
倣いフライス盤 4番タイプ	1台	114,840,000 円	1987年購入
ダイスポッティングプレス	1台		〃
放電加工機	1台		〃
彫刻機	1台		〃
三次元測定機	1式	27,200,000 円	〃
工具顕微鏡	1式		〃
射出成形機	3台	152,000,000 円	〃
ジアゾ式大型複写機	1台	2,990,000 円	1985年購入
電子式複写機	1台		〃
金属表面電解研磨機	1台	1,350,000 円	〃
合計		410,600,000 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か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、自らが率先、重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文献的に勉強しているというのではなく、その中心となる組織を作り全職場が実際の業務にその手法をとりいれ品質向上、生産能率向上を実現できるように指導し、工場長以下全員参加で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、その上にとって対象製品の品質、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。
 - ③ CADを導入しさえすれば、高精度な設計ができ、かつ設計の効率化が直ちに実現でき

て投資に見合った効果を発揮できるというような考えかたは誤りである。

CADを導入して効果をあげるためには、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、その上になっ
てCAD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。

- ④ 工場としては将来計画として樹脂成形加工も行いたい意向であるが、本調査の対象外であるので本報告書には含んでいない。

本 文

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

中華人民共和国無錫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：無錫模具廠

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8月19日～9月2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

工場全体の規模は次のとおりである。

敷地面積 40,370 m²

建物面積 19,750 m²

この内、生産用建物面積 12,400 m²

工場全体の配置は次頁のとおりである。この内、プラスチック射出成形用金型を担当する金型第2車間は斜線で示す864 m² (24 m × 36 m) の建物が主体である。

但し、この建物だけでは不足なので、一部の機械類は他の建物にも配置されている。この詳細は、1.3 製造設備の項で示す。

なお、金型第2車間はプラスチック射出成形用金型のほか、熱硬化性樹脂圧縮成形金型およびダイキャスト金型も製造している。

1.1.2 資産状況および償却

(1) 資産状況

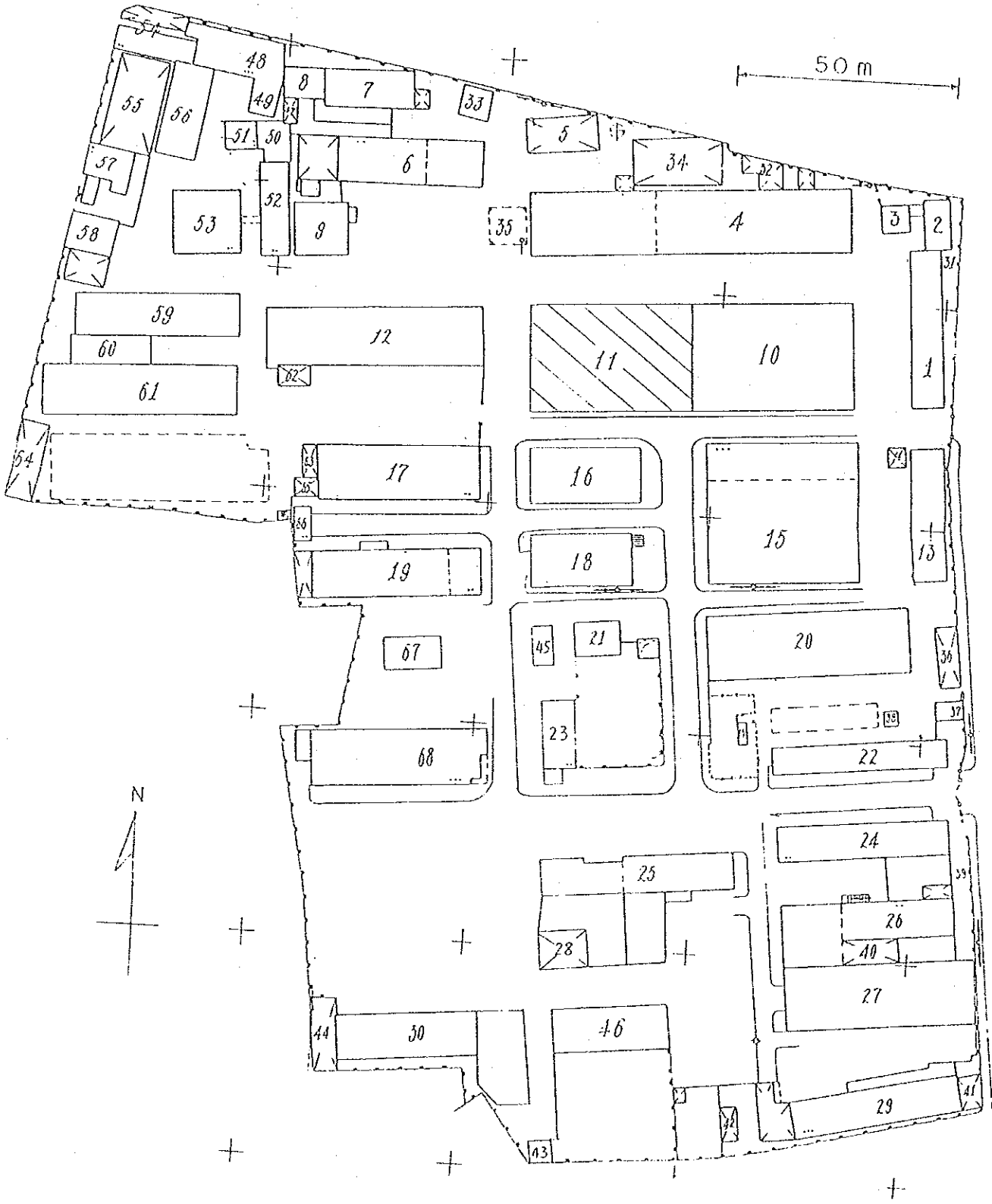
金型第2車間の資産状況は次表のとおりである。

(単位 万元)

項 目		年		
		1982	1983	1984.6
流動資金		11.72/35.16	13.84/41.52	15.65/46.96
償却前 固定資産	固定資産 (車間全体)	81.78	82.8	88.2
	内訳 建築物 (同上)	4.0	4.0	4.0
	生産設備 (同上)	77.78	78.8	84.2
在庫資産	常用材料	8.7/11.1	5.43/16.3	6.17/18.5
	工 具	1.03/ 3.1	1.0/ 3.0	0.97/ 2.9
	金 型 製 品	5.55/16.67	5.8/17.42	5.76/17.27

註) /で示した数字は、左がプラスチック射出成形用金型分、右が金型第2車間全体分を示す。

工場配置図



- | | |
|----------------------|-----------------|
| 1 . 設備動力科およびダイセット事務室 | 35 . 熱処理置場 |
| 2 . 電気工控室 | 36 . 予備室 |
| 3 . 変電所 | 37 . 便 所 |
| 4 . ダイセットおよび熱処理車間 | 38 . 給水塔 |
| 5 . 焼き戻し炉 | 39 . 自転車置場 |
| 6 . 冷間加工, 廃品倉庫 | 40 . 食器洗場 |
| 7 . 油倉庫 | 41 . 便 所 |
| 8 . 廃品倉庫 | 42 . 石炭置場 |
| 9 . 試作材料倉庫 | 43 . 豚 舎 |
| 10 . 設備動力科機械修理車間 | 44 . 包装材倉庫 |
| 11 . 金型第2車間 | 45 . 便 所 |
| 12 . 鋼材倉庫, 材料準備場 | 46 . 製品倉庫 |
| 13 . 油倉庫, 金型第1車間事務室 | 47 . 廃品倉庫 |
| 14 . グラインダー室 | 48 . 総合倉庫, 家族宿舍 |
| 15 . 金型第1機械加工車間 | 49 . セメント倉庫 |
| 16 . 金型調整, 準備室 | 50 . 建築資材倉庫 |
| 17 . 放電加工, 金具倉庫 | 51 . 総合修理場 |
| 18 . 試作場, 組合会議室 | 52 . 準備, 総合事務室 |
| 19 . 恒温室その他 | 53 . 総合車間他 |
| 20 . 金型第1仕上加工車間 | 54 . 家族宿舍 |
| 21 . 温 室 | 55 . 設備動力建築資材倉庫 |
| 22 . 事務室 | 56 . 総合車間 |
| 23 . 応接室 | 57 . 家族宿舍 |
| 24 . 事務室, 技術学校 | 58 . 総合車間倉庫 |
| 25 . 車庫, 大工控室 | 59 . 総合車間 |
| 26 . 食堂, 宿舍, 託児所 | 60 . 総合車間 |
| 27 . 食 堂 | 61 . 総合車間, 真空炉 |
| 28 . 建築資材倉庫 | 62 . 標準品倉庫 |
| 29 . 浴場, 家族宿舍 | 63 . グラインダー室 |
| 30 . 製品倉庫, 鍛工控室 | 64 . メッキ室 |
| 31 . クレーン資材倉庫 | 65 . 放電加工油倉庫 |
| 32 . ダイセット仕上室 | 66 . ワイヤークット計算室 |
| 33 . 便 所 | 67 . 変電所 |
| 34 . プレート倉庫 | 68 . 事務所, 団体宿舍 |

(2) 償 却

償却は総合定率法（実質的には定額法）で年率4.8%。機械、建物とも同率である。ちなみに、1984年6月現在の生産設備84.2万元は償却後に換算すると47.79万元となる。

償却年限は約20年で、法定残存価格はない。すなわち0元まで償却してしまう。参考までに、工場全体の固定資産（償却前）は約650万元である。

1.2 製品および生産

当工場で生産されるプラスチック射出成形用金型の用途は殆どが家庭電気製品類や小型機械類の小物部品で、例えば次のようなものである。

テレビ、ラジカセ用部品

つまみ、ボタン、目盛板の針、プラグ差込口、電線コネクター、コンデンサー入れ、ヒューズ入れ等

計算器、メーター類用部品

スイッチ、ケース、ねじ、カバー、銘板等

その他

オートバイ部品、映写機部品、フラッシュ部品、各種容器類、びん類等

1982年以降の製品の内最大の物は、12インチTVのケースである。

生産形態はすべて受注生産である。また、鍛造品、鋳造品を外注する以外は、各種ピン類、ブッシュ類を含め全部自社製作である。金型の種類によって外注製作をすとか、一部の加工を外注する等のことは一切行われていない。

鍛造品、鋳造品の主な外注先は次のとおりである。

- (1) 無錫鑄件廠 （鑄鉄、鑄鋼）
- (2) 新安曙光農機廠 （一般鍛造）
- (3) 常州鍛造廠 （大型鍛造）

機械の稼働率は約75%である。

金型の納期については、小型（射出成形機の射出量60g以下のもの）で4ヶ月位、中型（同じく500g以下のもの）で5～6ヶ月、大型（同じく500gをこえるもの）は6～8ヶ月である。

なお、金型第2車間における機械加工の廃品率は次のとおりである。

1982年 0.5%

1983年 0.45%

1984年(1月~4月) 0.71%

1.3 製造設備

金型第2車間に所属する機械類は次のとおりである。

旋盤	4台
ジグボーラー	2台
ボール盤	4台
研磨盤	11台
フライス盤	6台
シェーパー	6台
ワイヤカット	3台
放電加工機	2台
油圧機	2台
プレス	1台
射出成形機	4台
ダイキャスト	2台
	<hr/>
	47台

これ等の概略仕様その他を次頁以降に示す。

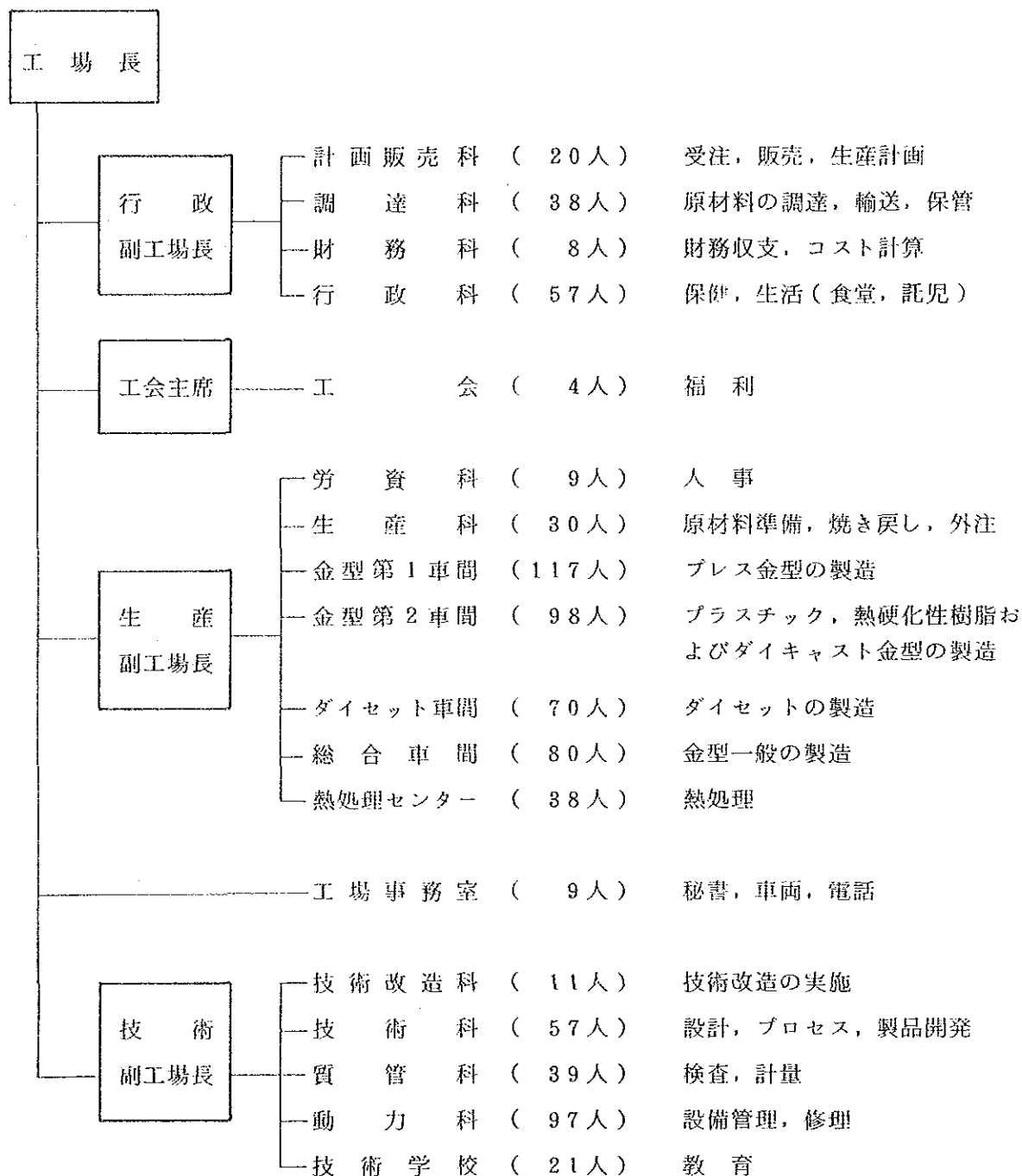
1983年以降の設備投資は、旋盤2台、フライス盤2台、シェーパー1台、射出成形機1台の計6台である。これ等はすべて中国製で、金額は合計88,379元である。このほか、シェーパー1台を他の車間から移設した。

設備番号	名 称	型 式	仕 様	設備重量 (kg)	外形寸法 (mm)	製 作 者	製作年月	取得価格 (元)
016-32	馬 鞍 皮 盤	C6246	Φ460x1000	1990	1300x1080x2625	広州機床廠	83-11	11145.06
016-30	普 通 旋 盤	C6232A	Φ320x700	1200	2150x850x1260	広州機床廠	82-12	6948.00
016-5	普 通 旋 盤	C620-1	Φ400x1400	2100		本 工 場	70-1	8260.00
016-27	旋 盤	C630	Φ615x1400 or 2800	4460		無錫刃具廠	77-10	19781.39
024-2	ジグボーラー	T4145	Φ450x710	4500	1900x1600	上海第3機床廠	73-8	57779.60
024-3	ジグボーラー	T4163	Φ630x1000	5740	2920x2300	昆明機床廠	74-9	66617.80
025-1	模型ボール盤	E3035B	Φ35x1300	2520	2160x900	南京第4機床廠	76-8	10018.38
025-5	模型ボール盤	Z3080	Φ80x2500	11000	3730x1400x4065	中国テコ有宜廠	79-4	32088.00
029-10	卓上ボール盤	E4008				天津第7機床廠	74-6	600.00
029-11	卓上ボール盤	E4002				南京人民機床廠	74-2	672.48
031-1	万能外内径研削盤	M131W	315x1000	3500	3400x1740	東台機床廠	75-11	13024.80
031-2	万能外内径研削盤	M1412	125x350	2000	1790x1160	無錫計器設備廠	76-4	12994.00
031-11	万能外内径研削盤	M131W	315x1000	3500	3400x1740x1650	無錫建築機床廠	78-9	18620.00
032-1	内径研削盤	M2120	Φ200x200	3350	8100x1450	本 工 場	72-9	10619.46
036-1	曲線研削盤	MD9030	300	1600		濟南第6機床廠	75-5	18625.00
036-2	万能研削盤	M5MC	Φ200x400	1440	1686x1145	本 工 場	72-12	3864.90
036-7	成膜研削盤	M8950	200	1450	1900x1050	上海汽輪機廠	65-11	19821.20
036-11	万能研削盤	M5M	Φ200x400	1440	1586x1145	労働技術学校建設 機床製造廠	62-10	5986.72
037-1	平面研削機	M7130	300x1000	3500	3505x1345	宜昌機床廠	72-11	19190.00
037-8	平面研削機	MM7120	200x630	2200		杭州機床廠	73-4	16000.00
037-10	平面研削機	36724	400x2000	15000	5600x2580x2755	ソ 連 中 古 社		25000.00
061-2	立形フライス	P2-250	250x1250	2080	1900x1780	朝 鮮	70-1	10142.58
061-10	立形フライス	X53T	425x2000	5100	2530x2770x2490	上海第4機床廠	81-1	16155.66
063-1	万能フライス	X8126A	200x300	9000	1310x1360x1650	天津第6機床廠	33-5	9688.40
067-16	Swing万能フライス	X6325	250x1120	1200	1700x1510x2060	南通機床廠	83-1	9927.00
067-11	万能フライス	X61GZ	250x1030	1000	1960x1500x1800	啓新機床廠	79-12	9376.00
067-13	Swing万能フライス	H7-001	230x1065	1008	2155x1616x2102	上海第7機床廠	82-6	6840.00
073-12	シェーパー	B635-1	350	1000		無錫紅燕機床廠	75-6	3000.00
073-13	シェーパー	B665	650	1850	2320x1450	本 工 場	72-11	3040.27
073-18	シェーパー	B665-3	650	2000	2225x1245x1620	上海精造機床廠	83-8	6760.00
073-17	油圧シェーパー	B690	900	3500	3300x1650x1520	蘇州新華工廠	77-6	11222.00
074-1	立シェーパー	B5020	200	2200	1916x1305	本 工 場	76-9	2970.99
074-3	立シェーパー	B5050A	200	10000	3430x2035x3307	杭 州 機 床 廠	80-11	26125.60
045-7	NC Wire Cut	CKX-1	120x180x60 ⁴			長 風 機 械 廠	76	20000.00
045-10	NC Wire Cut	DK6750	300x500x130 ⁴			上海第8機床廠	77-11	45000.00
045-12	NC Wire Cut	DMK6732	200x150x60 ⁴	580	1000x700x1500	本 工 場	79-6	25000.00
097-1	放電加工機	D6140A	400x350x250	1650		上海第8機床廠	73-3	25360.00
097-6	放電加工機	D6140A	400x350x250	1650		本 工 場	77-8	20468.31
122-1	油 圧 機	63T	63 ton	3000		紅 蘇 電 訊 器 材 5 廠	72-10	1405.08
122-2	立型射出成形機	SZ-150	150g 50T	2500		南京分析計器廠	72-12	25000.00
122-3	立型射出成形機	XS-Z-60	60g 50T	2000	3610x850	寧波塑料機床廠	74-3	21824.51
122-4	油圧発生機	CB-175	175 ton	3500	800x1500	チハル油圧機廠	74	17658.20
122-5	模塑冷室Die Cast	J1113A	125 ton	5000	4010x1815	上海任鈞機修	74-6	30148.20
122-6	油圧プレス		1000 ton			本 工 場	66-7	29409.20
122-10	立型冷室Die Cast	J1150	125 ton	8000	3500x1500x2300	阜新市模友専用設備廠	79-9	64016.50
123-1	立型射出成形機	ST-45	45g 40T	1000		石塘高浪車庄機五金廠	77-5	5530.00
122-16	射出成形機	G54-S200 /400	400g 254T			柳州塑料機床廠	83-3	44560.11

1.4 組織および人員

1.4.1 工場全体

工場全体の組織、人員および役割を以下に示す。

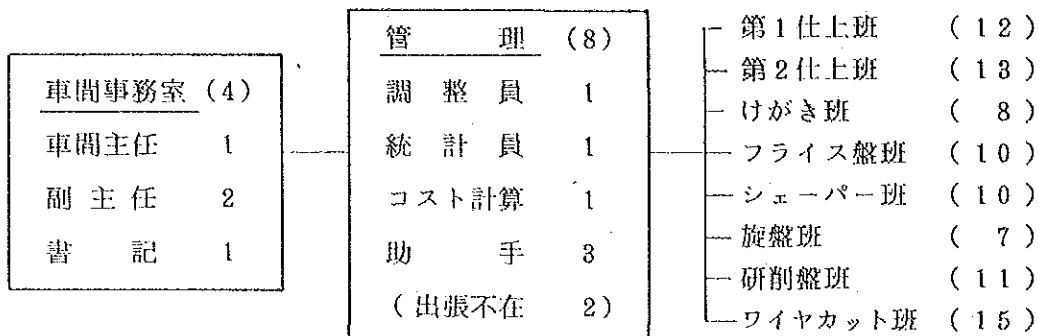


その他人員 68人

工場総人員 876人

1.4.2 金型第2車間

金型第2車間の組織および人員構成は次のとおり。



総人員 98人 内 男子 70人 女子 28人

学歴

小学校卒	11
中学校卒	57
中等技術学校卒	19
高等学校卒	9
高等専門学校卒	2

年齢

20 ~ 24才	28
25 ~ 34才	39
35 ~ 44才	27
45 ~ 54才	4

平均年齢 31.39才

技術等級

1級	6
2級	26
3級	30
4級	18
5級	10
6級~8級	8

平均等級 3.22級

技術等級は職種ごとに定められ、1級から8級まであり、経験年数と試験により判定される。

平均賃金 月額 46.59 元

1.4.3 技術科

設計を担当するのは技術科であるが、その組織および人員は次のとおりである。この中でプラスチック射出成形用金型の設計はキャビティ金型設計組が担当している。

<table border="1"> <tr> <td>技術科事務室</td> <td>(4)</td> </tr> <tr> <td>技術科長</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>管 理</td> <td>3</td> </tr> </table>		技術科事務室	(4)	技術科長	1	管 理	3				
技術科事務室	(4)										
技術科長	1										
管 理	3										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">第1プレス金型設計組 (12)</td> </tr> <tr> <td>検 査</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>設 計</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>加 工 過 程</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>墨 入</td> <td>2</td> </tr> </table>		第1プレス金型設計組 (12)		検 査	2	設 計	7	加 工 過 程	1	墨 入	2
第1プレス金型設計組 (12)											
検 査	2										
設 計	7										
加 工 過 程	1										
墨 入	2										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">第2プレス金型設計組 (12)</td> </tr> <tr> <td>検 査</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>設 計</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>加 工 過 程</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>墨 入</td> <td>2</td> </tr> </table>		第2プレス金型設計組 (12)		検 査	2	設 計	7	加 工 過 程	1	墨 入	2
第2プレス金型設計組 (12)											
検 査	2										
設 計	7										
加 工 過 程	1										
墨 入	2										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">キャビティ金型設計組 (17)</td> </tr> <tr> <td>検 査</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>設 計</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>加 工 過 程</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>墨 入</td> <td>3</td> </tr> </table>		キャビティ金型設計組 (17)		検 査	3	設 計	9	加 工 過 程	2	墨 入	3
キャビティ金型設計組 (17)											
検 査	3										
設 計	9										
加 工 過 程	2										
墨 入	3										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">金 型 研 究 組 (4)</td> </tr> <tr> <td>製品開発研究</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>新技術推進 および非標準品設計</td> <td>2</td> </tr> </table>		金 型 研 究 組 (4)		製品開発研究	2	新技術推進 および非標準品設計	2				
金 型 研 究 組 (4)											
製品開発研究	2										
新技術推進 および非標準品設計	2										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">資 料 保 管 組 (4)</td> </tr> <tr> <td>資 料 複 写</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>資 料 整 理</td> <td>2</td> </tr> </table>		資 料 保 管 組 (4)		資 料 複 写	2	資 料 整 理	2				
資 料 保 管 組 (4)											
資 料 複 写	2										
資 料 整 理	2										
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">情 報 ・ 標 準 組 (4)</td> </tr> <tr> <td>函 書 室</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>標 準 化</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>情 報 収 集</td> <td>1</td> </tr> </table>		情 報 ・ 標 準 組 (4)		函 書 室	2	標 準 化	1	情 報 収 集	1		
情 報 ・ 標 準 組 (4)											
函 書 室	2										
標 準 化	1										
情 報 収 集	1										

	技術科全体 (57)	技術科事務室 (4)	キャビタイ金型 設計組 (17)
<u>学歴</u>			
小・中学校卒および			
中等技術学校卒	19	2	6
高等学校卒	14	1	4
中等専門学校卒	15	1	4
高等専門学校卒	5		1
大学卒	4		2
<u>職称</u>			
無資格	37	2	13
技術員	9	1	1
助工 程 師	4		1
工 程 師	7	1	2
<u>年令</u>			
20～24才	8	1	4
25～34才	19		6
35～44才	19	1	6
45～54才	11	2	1
平均年令 (才)	35.96	39.5	32.02
平均賃金 (元/月)	54.48	67.63	45.81

職称について、無資格者が技術員になるのは7年、助工 程 師になるのは更に7年の経験を必要とする。

1.4.4 勤務態様その他

勤務態様については、日勤が原則であるが、多忙の時は二交替、三交替もある。

勤務時間は日勤が8:00～16:30、交替勤務の場合の遅番は16:30～0:30、夜勤は0:30～8:00である。

休日は週1回(金曜日)、祝日は元日(1日)、メーデー(1日)、国慶節(2日)、旧正月(3日)の計7日である。

1.5 鋼材および購入部品

鋼材の購入は、生産計画に基づいて上部機関である無錫市機械工業局に規格および数量を申請し、年2回全国レベルで開催される国家調達会議で割当が決定される。供給は国家第一機械工業部の指示に基づき、無錫市金属会社を通じて行われ、自由に買うことはできない。

使用される鋼材は下表のとおりで、この内#45が主に使われている。購入する鋼材は品質的にはあまり問題はないとのことである。

鋼材記号	降伏点 (kgf/mm ²)	引張強さ (kgf/mm ²)	伸び (%)	収縮率 (%)	衝撃値 (kgfm/cm ²)	相当JIS記号
A3	21~24	41~43	26			SA34
#20	25	42	25	55		S20C
#45	36	61	16	40	5	S45C
T10A						SK3
T8A						SK5
CrWMn						SKS3

価格は国家により定められており、売手と買手の交渉で決めることはできない。また、年2回の調達であるので、それに見合った在庫を保有しなければならない。このためもあって、鋼材の納期はあまり問題としていない。

その他の購入部品はボルト・ナット類、Oリング、ワッシャー等である。

1.6 販 売

当工場の製品の販売先は全国19の省、直轄市にわたっているが、中心となるのは無錫市を始めとする江蘇省一帯である。

プラスチック射出成形用金型の主要販売先は次のような所である。

無錫テレビ工場	上海電工計器工場
無錫無電第五工場	上海立新電器工場
無錫低圧電器工場	上海精益電器工場
無錫計算器工場	上海第一映画機械工場
無錫太湖化工工場	上海光学計器修理工場

無錫計器設備工場	上海第三スイッチ工場
無錫紡織機械工場	南京第二製菓工場
蘇州エレベーター工場	南京自動車部品第三工場
蘇州電器第一工場	南京電動工具工場

販売価格は計画販売料の見積りに基づき、販売先との交渉によって決定される。見積りの基礎はおおよそ以下のとおりである。

- 材 料 費 : 金型寸法から計算する。
- 加 工 費 : 見積工数×単価
設計工数を含む。単価は作業毎に定められている。
- そ の 他 : 試作費, 外注費, 管理費等。

金型は現在全般的に売手市場の状態にあり、注文に応じきれない。納期についても、きびしい要求はあまりない様である。この様な状態なので、現在は広告宣伝等の販売活動は殆ど行なっておらず、また市場調査も行なっていない。主要販売先を年2回訪問し、その際に新規需要、製品の評価等の情報を得る程度である。無錫市機械工業局その他の上部機関あるいは金型関連の機関においても、市場調査はなされていない様である。しかし、次第に品質、納期面での競争がはげしくなることが予想されている。

1982年から1984年4月までのプラスチック射出成形用金型の販売実績は次のとおりである。

	販売量	売 上 高
1982年	194面	474,512.5 元
1983年	93面	247,085 元
1984年(1月~4月)	35面	67,150 元

原価については、売上高を100%とした場合の内訳は次のようなものである。

材 料 費	10%
加 工 費	25%
設 計 費	12%
企 業 管 理 費	15%
販 売 経 費	0.7%
営 業 税	7.3%
利 潤	30%

利潤の内55%が所得税となり、残りは工場に留保される。

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） 販売先は未定
- (2) 3ヶ月計画（具体的計画） 販売先が定まる
- (3) 1ヶ月計画（実行計画） 同上

生産計画の基礎となるのは国家から示される納税額であり、これを達成する様に需要、工場能力を勘案して年間計画が組まれる。作成の中心となるのは計画販売科である。実行計画の作成は生産科が中心となる。

1984年の工場全体の主要目標は次のとおりである。

生産額	:	658 万元
利潤	:	190 万元
企業管理費	:	120 万元
機械加工総合廃品率	:	1.5%
生産量	:	金型 5042面 ダイセット 3000面
労働生産性	:	7273 元/人
設備故障停止率	:	2.5%

1.7.2 生産実績

プラスチック射出成形用金型の1982年および1983年の生産実績は次のとおりである。

1982年

<u>使用成形機射出量</u>	<u>面数</u>	<u>価格(万元)</u>
~ 30 g	38	4.365
~ 100 g	106	16.042
~ 500 g	36	12.800
3000 g	2	12.000
計	182	45.207

1983年

使用成形機射出量	面数	価格(万元)
～ 30 g	17	3.100
～ 100 g	65	12.725
～ 500 g	18	4.282
2000 g	3	2.740
計	103	22.847

前記のとおり金型第2車間ではプラスチック射出成形用金型の外、圧縮成形用金型およびダイキャスト用金型を製作しており、これ等を総合した労働生産率は次のとおりである。

単位 元/人・年

		1982	1983
金型第2車間	売上高	10,599	10,620
	(直接人員のみ) 生産高	10,528	10,641
工場全体(間接人員含む)	売上高	7,058	6,433

なお、金型第2車間における製品の生産状況は次表のとおりである。

(生産額の単位は万元)

	1982		1983		1984(1~4月)	
	面数	生産額	面数	生産額	面数	生産額
射出成形用金型	182	45.207	103	22.847	37	7.09
圧縮成形用金型	172	31.308	92	28.28	12	2.685
ダイキャスト金型	71	31.668	91	53.16	38	21.47
合計	425	103.183	286	104.287	87	31.245

1.8 問題点

(1) 建物、敷地

- (a) 限られた敷地、建屋の中で設備を増設していったために、金型第2車間の機械が異なる建屋に相当分散しており、能率および管理の面から不便な配置となっている。
- (b) 償却期間は20年となっているが、近代化に合わせて今後も新鋭の機械を設置して行く必要性がでてくることから、設備の償却年限は20年は長すぎるのではないか。

(2) 製品および生産

- (a) プラスチック射出成形用金型を製造している職場はダイキャスト金型・プラスチック射出成形用金型および熱硬化性樹脂圧縮成形用金型を製造しており、これら3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、専門化して行くべきであり、現状のままでは近代化の効果をあげることが難しい状態にある。

(3) 製造設備

- (a) 機械の台数は相当多いが、旧式の機械が多く、高精度、高能率の機械が少ない。
- (b) 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) 品質管理を担当することになっている質管科は計量と検査が主体で、品質管理については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。
- (b) 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。
- (c) 製品の金型をテストするための成形品試作および検査の組織が不明確である。

(5) 鋼材および購入部品

- (a) 使用される鋼材は大部分が#45であるが、強度、寿命の点から好ましくない。
- (b) 各種のピン、プッシュ等すべて自作しているが、専門メーカーから購入できれば納期短縮、設備の有効利用の面から好ましい。

(6) 販 売

- (a) プラスチック射出成形用金型に着目した場合、1982年より1983年は相当減少しており、1984年4月までのデータでも1983年とほぼ同様である。理由について、発注者の納期、要求精度を満足させることができないために受注が減少していることは問題である。

(b) 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。また、市、省にも需要の統計的數字はない。

(c) 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。

(7) 生産計画および生産実績

(a) 3ヶ年計画（中期計画）は現在作成されていない。工場としての方向性、ビジョンを明確にする意味から国家の5ヶ年計画に基づいて作成することが望ましい。

(b) 金型の原価は1面毎に把握しているとのことだが、実際には予算と実績の対比が確実に行われていない。

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) 発注者との協議書が基本になり金型設計が行われる。
協議書は成形品図面の裏側に書かれ署名される。
- (2) 協議書には下記の例の様に簡単な項目のみが記入されており、成形品の重要箇所や金型構造については完全な打合せになっておらず、実質的な設計仕様書として内容が不十分である。

〔例〕

金 型 1ヶ取 500g 横型成形機使用
 P.L. (分割面)は A-A¹ とする。
 ゲート形状

成形品 抜き勾配は大寸法が基準
 金型粗さは▽7以上とする
 成形品裏側の嵌込部の段差は認める

- (3) 発注者とエンドユーザー（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指す。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んで区別することにする。）が異なる場合，エンドユーザーとは稀に打合せを行う程度である。
- (4) 成形品に使用されるプラスチック樹脂はエンドユーザーが決定をしているので金型工場としては樹脂に対する関心がうすい。

問題点

- (1) 仕様書の打合せは一定の書式を作成し重要項目の漏れのないようにし，記録が残るようにすべきであるがこれが実施されていない。エンドユーザーとの打合せは必ずしも行われていない。
- (2) 抜き勾配の角度は協議書や成形品図面，金型図面に指示不足であり，打合せでも明示されていない。
- (3) 成形品の用途や重要箇所をよく理解して金型の設計仕様書の内容にもりこまないで，エンドユーザーが最終製品を量産する時の大きな問題となる。
現状ではモルダーも金型工場もこれ等を十分に理解した上で金型製作に着手しているとは言えない。
- (4) 成形品の使用用途によってどのような樹脂を採用するかはエンドユーザーの量産時におけ

る重要なポイントである。エンドユーザーは耐油，耐熱，耐衝撃などによって樹脂の選定をするが，金型工場の設計者も樹脂の性質をよく研究しなければ成形品の保証をすることは困難である。

2.2 設 計

現 状

- (1) 新技術の情報は国，省，市，金型技術センターから得ている。
- (2) 設計は設計各員の経験に頼っており，設計基準，標準部品設計規格，加工標準等の規格・標準化は出来ていない。
- (3) コピー機械の性能が悪いため全ての設計図面は墨入れをしている。

問題点

- (1) 設計の規格・標準化ができていない。
- (2) 金型図面を書く場合に，ボルト，ナット，ネジ，チェーン，Oリング，ワッシャー以外は全部書いているが，設計日程的に非能率である。
- (3) 図面寸法に記入されている寸法公差は加工現場との意見交流が不足している為に必要以上に厳しい寸法が入っており現場の加工技術水準に合った寸法指定になっていない。
- (4) 墨入れは能率面から問題である。
- (5) 設計変更の時にはその都度，墨入れを削り修正をしており非能率である。また設計変更理由，日時が明確に記録されていない。

2.3 鋼材および購入部品手配

現 状

- (1) 鋼材，部品の手配は年に2回年頭と年の中間に行ない，入荷した材料は種類別に色別し工場内と野外に置かれ，滞留期間も長期間になっている。
- (2) 金型用鋼材は#45（JIS S45C相当）が主である。
- (3) 購入部品はボルトナット，Oリング，ワッシャー等のみである。

問題点

- (1) 年に2回の手配では在庫が6ヶ月にわたる可能性もあり，棚卸在庫が増加するのみならず滞留期間が長いために腐食が出たりして品質面からも問題である。
- (2) 材料の置き方が乱雑で良くない。小さな材料の上に大きな材料を置いているのは不安定で危険である。

- (3) 特殊の大きさの鋼材および購入部品はその都度注文しているが注文仕様書の書式がない。
- (4) その都度注文する鋼材の納期が長い（約3ヶ月）

2.4 機械加工，仕上加工，型組，調整

現 状

(1) 加工過程表

技術科設計組のプロセス員が加工過程表を図面に書いているが，加工標準時間は記入していない。

加工の中心はワイヤーカット，およびシェーパーになっている。

加工標準時間は過去の実績と難易度を基にし，労資料の担当者によって決められている。

(2) 測 定 器

ノギス，ハイトゲージ，マイクロメーターは現場にある。この他デップスゲージ，投影機等があるが，デップスマイクロ等必要なものを現場においていない。

(3) N C 化

NCについての知識は現状においてはワイヤーカットのテープの作成程度である。

- (4) 図面上の加工精度はかなり精度の高い寸法公差を要求しているが，現場における加工精度については必ずしも寸法精度が要求通りになっていない。

問題点

- (1) 設計と現場との意見の交流を積極的に行って加工作業方法や加工作業標準時間の設定をすべきであり，実績時間は絶えず予定時間と比較対照し改廃をしなければならないが，これ等が行われていない。
- (2) 加工の近代化を図るにはデジタル表示したフライスを中心にした加工に改善しワイヤーカット，シェーパー加工中心から脱皮すべきである。
- (3) 現場で使う測定器類が常時使用出来るようになっていない。
また測定器具で正確に計量する習慣がついていない。
- (4) CAD/CAMを導入したい意欲が旺盛であるが現状の水準ではその効果は期待出来ない。
規格化，標準化の具体的促進目標を立て金型工場全体の管理水準の向上を図らねばならない。

2.5 検査，出荷

現 状

- (1) 金型完成時や試作成形時に検査を行っているが，その記録が残されていない。

(2) 検査判定は検査員が行い、判定困難な時は上司に報告し決裁を仰いでいる。

問題点

(1) 金型完成時や試作成形時の検査の際に品質不良、金型構造上の諸問題を記録して再発防止に役立てるために必要な一定の書式が作成されていない。

(2) 検査員の判断可能な範囲で判定をさせているが、結果は全て上司に報告をすべきである。

(3) 成形品の寸法検査は試作後行っているが、検査の結果は一切記録に残っていない。一定の書式を作り記録に残るようすべきである。

(4) 成形品試作後の検討書がないので設計の結果が把握できない。記録を残す方法を至急採用すべきである。

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) 予算管理については年度毎の総合計画を作成し、これをフォローすることが中心となる。

総合計画は次のステップによって編成される。

(a) 計画予測準備段階

国家の方針、市場の動向、工場の能力、過去の実績および発展計画に基づいて生産大綱の工場方針を作成する。

作成は計画販売科が行い、工場長が承認する。

(b) 計画編成段階

大綱に基づき、各科で以下の計画を編成する。

- | | | |
|------------|---|-------|
| ① 販売計画 | … | 販売計画科 |
| ② 生産計画 | … | 〃 |
| ③ 物資調達計画 | … | 調達科 |
| ④ 外注計画 | … | 生産科 |
| ⑤ 品質計画 | … | 質管科 |
| ⑥ 設備維持修理計画 | … | 動力科 |
| ⑦ 技術改良計画 | … | 技術改造科 |
| ⑧ 新製品試作計画 | … | 技術科 |
| ⑨ 研究計画 | … | 〃 |
| ⑩ 労働工時計画 | … | 労資科 |
| ⑪ コスト計画 | … | 財務科 |
| ⑫ 財務計画 | … | 〃 |
| ⑬ 教育計画 | … | 労資科 |
| ⑭ 生育計画 | … | 行政科 |

以上のうち①から④までを生産計画として計画販売科で、⑤から⑨までを技術計画として技術改造科で、⑩から⑭までを財務計画として財務科でまとめる。

(c) 計画総合調整段階

生産計画については以下の3つの調整を行う。

- ① 生産・調整・販売の調整 … 計画販売科が中心となる。

② 生産の実行と工場能力の調整 … 計画販売科が中心となる。

③ 生産と外注の調整 … 生産科が中心となる。

技術計画については、改良と措置の調整を技術改造科が中心となって行う。

財務計画については、財務科が中心となって次の2つの調整を行う。

① 財務収支の調整

② 経済効果向上と、各種費用の調整

(d) 計画審査決定段階

計画販売科が、生産、技術、財務の3計画を総合的に調整した案を作成し、各科会議、党のチェック、労働者代表会のチェックを経て工場としての総合計画案とし、これを上部機関の承認を受けた後、正式な計画とする。

(2) 以上の年間計画に基づき、3ヶ月生産計画(具体的計画)、1ヶ月計画(実行計画)を立て、これに従って生産を行なう。

(3) 国家の計画としては5ヶ年計画があり、工場は中期計画として3ヶ年計画(ローリングプラン)を立てることになっている。これ等の計画および年間計画は年2回の労働者代表を含む工場代表者会議で説明し、3ヶ月、1ヶ月計画は職場責任者を通じて全員に知らせる。

(4) 金型の見積りは販売計画科が行う。見積りの基礎は第1章1.6販売の項に記載したとおりである。

(5) 資金としては自己資金の外、銀行からは一定額(生産量、固定資産により決まる)までは利率月6/1000、それ以上は利率月7.2/1000で調達する。その他国家からの補助もあり、特に近代化のための技術改造の資金は専門的借入により極めて低利で調達できる。

(6) 工場全体および第2車間として利潤は売上の約30%である。この内税金は55%で、残りは工場に留保できる。

問題点

(1) 税制度その他工場運営の体制が変動しているので、3ヶ年の中期計画は立てていない。

(2) 総合計画は具体的目標値と各職場にも掲示してあるが、実績を把握して予算と対比することが的確に行なわれていない。工場全体として、生産計画、販売計画、利益計画等すべてについて、予算と実績の対比が緻密に行なわれていない様にみられる。

(3) 第2車間ではプラスチック射出成形用金型、熱固化性圧縮成形用金型、およびダイキャスト用金型の全体で管理しており、プラスチック射出成形用金型について年間の生産計画が不明である。また金型一面毎について見積りと実績の対比が確実になされていない。

3.2 設計管理

現 状

(1) 金型工場としての基準書は下記のものがある。

(a) 科学技術資料の管理規定

- ① 総 則
- ② 技術図面の収集と保管の範囲
- ③ 技術図面の収集と保管
- ④ 技術図面の貸し出しとその管理

(b) 図面資料の修正制度

- ① 修正の規定
- ② 修正の順序および要求

(c) 無錫金型工場の工場基準（成形品の生産用図面の基本的要求）

- ① 総 則
- ② 生産用図面の書き方
- ③ 技術要求の書き方

(d) 無錫金型工場の標準について（設計図および技術書類の書き方）

- ① 標準化審査の範囲
- ② 標準化審査の内容
- ③ 標準化審査の手順

(2) 設計経験者の年齢と経験は次のとおり。

専門的経験	7 年
平均年齢	32.63才（男性8名 女性9名）
現場経験	3年～5年
出身学校	大半は技術系出身

(3) 設計の日程管理は書式としては予定完了日の欄があるが記録としては完了日のみの記載である。

(4) 一人で一面の金型設計をしているので設計に時間がかかっている。

(5) 簡単な金型の設計必要日数は平均11日～14日かかっているが、設計に使用している時間は正味5日～6日であり、6日～8日は設計以外の仕事（青焼，墨入れ，加工過程表）の為の日数である。

(6) 新技術の情報は工場見学，講習会，外国出張，外国技術者招聘，工場間交流等により得ており，又，専門的に情報を集める担当者もいるが情報収集先行型になり自己の水準を見失い

がちである。

- (7) 労資料で設定している加工標準時間には15%の余裕を考えている上、現場には更に15%の余裕が与えられている。

問題点

- (1) 無錫金型工場としての管理規定が作られているが、遵守されていないものがある。
実例をあげると
 - (a) 図面が汚れて文字が見にくいものは交換することになっているが、実際には油污れ等のために文字、数字が見えなくなった図面が交換されずにそのまま使用されている。
 - (b) 図面寸法の通りに加工することになっているが、隙間、締め代の寸法と公差の指示が現場の技術水準を超えたものになっているので、現場では加工出来ていない。
- (2) 新設計のもの或いは複雑なものでも一面一人で設計図面を書いている。非能率であるのでグループで担当すべきである。
- (3) 設計の日程管理は予定完了日の指定がないので実質的日程管理にはなっていない。
- (4) 加工標準時間は労資料で15%、現場で更に15%の余裕が与えられているので、標準時間として評価することは出来ない。

3.3 調達管理

現 状

- (1) 国家調達会議が一年に2回開催され金型工場が購入する鋼材の量と価格を決定する。
- (2) どの鋼材製造工場から鋼材を購入するかは国家指示であり金型工場で仕入先を決定することは出来ない。
- (3) 特殊な鋼材（TV12インチ用等）はその都度の手配になるが納期が2ヶ月～3ヶ月かかる。

問題点

- (1) 年に2回の手配による弊害として棚卸在庫の増加、長期在庫による腐食など品質面の問題がある。また使用しない鋼材も発生するおそれがある。
- (2) 鋼材を供給する金属工場が納期、品質、価格において独占的であり水準向上に対する意欲が欠如するのではないか。

3.4 在庫管理

現 状

- (1) 入荷した鋼材は車間倉庫と車間外に置かれている。
- (2) 仕掛品在庫は次工程待ちの部品が多く車間の仕掛品倉庫と現場に保管されている。
- (3) 工具については特殊な工具は車間工具庫に、一般的な工具は現場にて作業者が保管している。

問題点

鋼材も工具も保管状態が悪く、腐食、傷等の品質面の問題がある。

3.5 工程管理

現 状

- (1) 金型納期は小型（射出量60g以下）で3ヶ月～4ヶ月，中型（射出量500g以下）5ヶ月～6ヶ月，大型（射出量500gをこえるもの）で6ヶ月～8ヶ月かかっている。
- (2) 作業指示は各職場の調整員が班長に指示し，班長が作業者に作業の割振りをする。
- (3) 機械稼働率は75%とのことである。

問題点

- (1) 金型納期が長すぎる。
- (2) 加工過程表により手順が決められているが現場では必ずしも守られていない。加工過程表作成者と現場との連絡調整が綿密になされていない。
- (3) 生産日程の管理は調整員が行っており，週一回調整会議で決定しているが調整員は日程表をつけていない。
- (4) 機械稼働率は75%とのことであるが工場の中を見ると遊休設備や故障している機械が多く，75%は根拠が正確ではないように思う。

3.6 品質管理

現 状

- (1) 規格，標準化についてはダイセットは出来ているが，プラスチック金型について出来ていない。
- (2) 各職場に質管科に所属するQC担当者がおり，異常があれば上司に報告をする。
- (3) 測定器の校正は管理責任者を決めて行っている。

問題点

- (1) ダイセットと同等の水準の規格，標準化をプラスチック金型についても行うべきである。
- (2) 工程品質は質管科の担当者が確認しているが，品質管理手法による管理が出来ていない。
QC活動はすべてこれからである。
- (3) マイクロメーター等の測定器の校正は付属のゲージで行う程度であり，信頼度に欠ける。

3.7 安全および作業環境管理

現 状

- (1) 工場企業安全生産責任制の規定を設け車間安全生産委員会を組織しているとのことであるが管理が不十分である。
- (2) 作業者には全員に安全手帳が配布されているが，工場調査の結果以下の問題点で指摘するようなものがあり，規定を全員に徹底させ，全員が不安全行為をなくすように努力して行くことが大切である。
- (3) 整理，整頓，清掃および工場内の採光は重要な項目であり，これらは工場近代化には欠くことのできない基本的必要条件であるが，この点の認識に欠けている。

問題点

- (1) 環 境 作業台の上が乱雑である。
切粉が散乱している。
機械周辺に油が流れている。
工場全体に照明が暗い。
- (2) 安 全 金型の大きさ，重量を考えないで積重ねている。
金型，部品が床に直接置かれている。
安全帽，安全靴，防塵眼鏡をつけていない。
2週間の診断中に，金型の吊上げ操作ミスによる落下，裸電球の落下，旋盤のモーター焼け等の事故が発生した。

3.8 製造設備管理

現 状

- (1) 設備管理は各職場および設備動力科で行っている。
- (2) 1年に1回全面的精度確認，工場で重要な設備については1年に2回精度を確認している。
これ等の精度確認は設備動力科で行い，問題箇所は補修する。

(3) 1日1回作業者が点検している。

問題点

点検後の点検記録および精度保証の検査表が完全でない。

3.9 教育・訓練

現 状

工場長，科長，専門部署等のレベルに応じ，T V大学の教育，文化教育，技術教育を受ける。

又，作業者としては自工場の学校で教育をした者を配属している。

問題点

品質管理活動に対する教育が出来ていない。

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、録音機、カメラ、電子計算機、計量機、空気切替部品、空調、洗濯機、その他の家庭電気製品の金型である。

将来計画として樹脂成形加工も行いたい。

4.2 改造目標

金型設計能力、製造能力および品質の向上、納期短縮を図り経営管理水準を高めて、エンドユーザーおよびモールドラ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。

現在のキャビティ職場の技術改造を行うと共に樹脂用金型専用の職場を増設する。

4.2.1 樹脂用金型専用職場構想

1990年までに次の計画を達成する。

金型生産数	850面	300万元
内プラスチック大型	25面	
〃 精密	25面	
樹脂成形製品		100万元
労働者	70人	
専用工場	1,150㎡ (空調なし)	
	330㎡ (空調付)	
総面積	1,480㎡	

設備 外国から先進的設備を輸入したい。

中国産は一般的設備を購入する。

一部は既設設備を第2車間から移設する。

4.2.2 金型製造水準目標

- (1) 加工精度 GB 1800-79 IT 6級~7級
- (2) 公差指定外 GB 1800-79 IT 8級
- (3) 嵌合 GB 1800-79 IT 4級~5級

- (4) 表面粗さ $\nabla 9 \sim \nabla 12$ (平均偏差 $0.32 \sim 0.04 \mu\text{m}$) 鏡面仕上
- (5) 金型納期 大型3カ月以内 小型1カ月以内
- (6) 金型ライフ 50万~60万ショット
- (7) 一面での多数個取の互換性を持たず金型
- (8) 標準化 60%以上

総目標 日本の1984年の金型製造技術の水準に到達すること。

4.3 主要な措置

- (1) CAD/CAMを採用しその後CAD/CAMの一体化を図る。
- (2) 高精度の検測手段をとる。
- (3) 技術について

外国技術の導入，外国先進設備導入，外国の成功した経験により生産する。技術幹部，技術員を長期に外国に派遣し，研修（経営管理，設計，加工，製造先進技術の研修）をさせ帰国後中堅幹部にする。

大学，高専，中専の卒業者を配属して技術レベルを上げる。

- (4) 金型生産性を向上させるために，経営合理化，科学化を実現させる。
- (5) 科学的管理制度と生産秩序を確立し，全面計画管理，品質管理，経済計算，労働効率の向上を実現し経営管理水準を高め，近代的管理を実施する。
- (6) 金型設計および加工の標準化を研究し，設計，加工過程，製造の標準化を高め，電子計算機を利用した設計（CAD），加工（CAM）および管理（OA）の三位一体化をはかり技術創造の条件をつくりたい。

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	83
5.1.1 近代化計画の大綱	83
(1) 生産工程（製造技術）に関する近代化計画	83
(a) 金型の種類別専門工場化	83
(b) 金型設計製作仕様の打合せの強化	83
(c) 規格化・標準化の促進	83
(2) 生産管理に関する近代化計画	83
(a) 管理の改善と強化	83
(b) 生産管理の重要性	84
(c) 今後の受注製品需要動向への対応	84
5.1.2 生産工程の近代化計画	84
(1) 仕様決定	84
(a) 仕様打合せ	84
(b) 金型設計製作仕様	85
(2) 設 計	91
(a) 設計基準	91
(b) 標準部品設計規格	91
(c) 金型設計のチェックリスト	91
(d) 金型設計に関する具体的留意点	94
(3) 鋼材および購入部品手配	104
(a) 鋼材および購入部品手配	104
(b) 鋼材手配用書式	104
(4) 機械加工，仕上組立，調整	107
(a) 加工標準	107
(b) 加工標準化の体制	107
(c) 加工作業手順	108
(d) 加工標準時間	133
(e) 機械加工，仕上組立，調整に関する具体的留意点	133
(f) 工具に関する具体的留意点	137

(g) 測定器に関する具体的留意点	137
(5) 検査, 出荷	137
(a) 検査基準の設定	138
(b) 測定器の管理	139
(6) その他	142
(a) レイアウト	142
5.1.3 生産管理の近代化計画	142
(1) 予算管理および原価管理	143
(a) 予算管理	143
(b) 原価管理	143
(2) 設計管理	144
(a) 日程管理および情報収集	144
(b) システム, 組織, 方法	144
(c) 変更, 管理, 記録	144
(d) 設計管理に関する具体的留意点	145
(3) 調達管理	149
(a) 管理体制	149
(b) 品質保証	149
(4) 在庫管理	149
(5) 工程管理	150
(a) 日程管理	150
(b) 工程管理に関連する様式	150
(6) 品質管理	158
(a) 品質管理規程	158
(b) 品質管理活動	160
(c) 品質管理の進めかた	160
(d) 品質管理体制監査	160
(e) 品質管理に関する具体的問題点および対応策	161
(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	162
(c) 安全衛生委員会規程	162
(d) 安全衛生マニュアル	162

(e)	安全衛生上の問題とその対応策	162
(f)	環境管理の問題とその対応策	163
(8)	製造設備管理	163
(a)	設備管理の体制	164
(b)	点検区分の設定	164
(c)	設備管理の具体的問題とその対策	164
(9)	教育、訓練	168
(a)	教育機関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	樹脂用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	173
(a)	金型の加工精度	173
(b)	金型製造納期	173
(c)	金型ライフ	173
(d)	製品取り数	175
(e)	標準化率	175
(3)	生産量	176
(4)	金型工場近代化の組織および人員	176
(a)	組織	176
(b)	従業員数案	182
(5)	近代化設備	183
(6)	工場建屋および機器配置	184
(7)	CAD/CAMについて	185
5.2	近代化計画実施スケジュール	187
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	187
5.2.2	近代化計画実施スケジュール	189
5.3	近代化に要する経費	190
5.3.1	見積範囲	190
5.3.2	見積条件	190
5.3.3	見積結果	191
5.4	近代化計画実施上の留意点	192

第5章 工場近代化計画

5.1 近代化計画の内容

無錫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

工場ではプレス用金型，ダイセット，ダイキャスト，プラスチック射出成形用金型，熱硬化性樹脂圧縮成形用金型を製作しており，プラスチック射出成形用金型はダイキャスト，熱硬化性樹脂圧縮成形用金型と同一職場に属し設計から製作検査まで区別なく行われている。これらは各々技術の特徴が異なり，特に射出成形用金型は需要が多く，成形品の形状，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図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，金型メーカーとしてもこのことを良く認識し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て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するとともに，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者が詳細に互い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る。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ことにより，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。前者の管理にはか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か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行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

生産管理はユーザーの要求する商品を品質，納期，価格の面でユーザー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。工場の生産管理の近代化を計画するにあたり，このことをよく認識しておくことが必要である。

(c) 今後の受注金型の需要動向への対応

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。先ず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の設計する最終製品や成形品，あるいは要求される納期について，その意図をよく理解して金型を設計生産するための仕様決定の体制を整

えることである。打合せ内容は具体的に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、よりよい最終製品の量産を前提とした金型の発注である。また、モルダーがよりよい成形品を生産するための決め手は成形をする射出成形機の種類と、樹脂の種類を勘案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る。従って、金型、成形機、成形条件の結合が最上の最終製品を生み出す要素であり、このためには上記3者の打合せ結果を金型設計製作仕様書として設定することが必要である。

また、過去からの経過を見た時、成形品が不良の場合に金型が悪いと判断されることが非常に多い。しかし一般的には成形品が悪い場合にはこれらの3項目について検討が加えられなければならない。金型の寸法修正や補修の時には成形機や成形条件にも注意を払うことが必要で、金型設計製作仕様書の設定はこの意味でも必要である。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、また、製造された金型はモルダーやエンドユーザーによって量産に使用されるため、最終製品の品質の良し悪しに重大な任務を背負っている。

以上述べたように、高品質の金型を製作するためには製品寸法、樹脂、成形条件をよく把握しておくことが大切で、この意味からエンドユーザー、モルダー、金型工場3者による打合せ、仕様決定が不可欠である。

(b) 金型設計製作仕様

金型設計製作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，エジェクター穴径，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，ランナー形式，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，ウエルド方向，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〕の例を次頁以降に示す。

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 ²	
	材料色調		塗装	あり なし	型縮圧	T000 ^{cal} × 500kg = t	
	シボ・ヘヤー	有 無 /	製品メッキ	あり なし	企画面数	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
特記事項その他	1. ゲート位置					目標ショットタイム	秒
	2. ウェルド対策						
	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						
金型仕様	取数	ヶ取	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 ()
仕	型材質	固定	型板 S55C ()	入子 S55C	SKP ()		
		移動	型板 S55C ()	入子 S55C	()		
様	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 立上り #1500					
特記事項その他	1. ロケートリング径φ99.5 ノズルR 20						
	2. " φ " R						
	3. ホスピンは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、6P使用……油圧						
	6. 目付駒を付ける。						
	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こと(SKS㊦品は出来るだけ使用しないこと)						
	12. 金型組立配置図、スリーブピン図、突出ピン図、型図一式添付のここと						
	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。
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。
原本の保管は技術にて行う。
配布先 営業 成形，仕上，品質，設計の責任者 |
| 5. 検討内容 | (イ) 成形機の決定をする。
(ロ) 材料の決定をする。
(ハ) 収縮率の決定をする。
(ニ) ゲート方式を決定する。
(ホ) 離型性，難点部を摘出し方策を出す。
(ヘ) 流動難部の摘出を行い方策を出す。
(ト) 冷却効果の検討を行う。
(チ) 成形性（ヒケ，ウエルドライン，ムラ，反り）の検討を行う。
(リ) 二次加工について検討を行う。
(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，管理をすすめてい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で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の部品で標準化されているものは殆どない。標準部品図が国家で決定すればそれを基本として工場としての加工標準を作成する計画のようである。しかし，現在工場としては実生産を行っているので標準部品設計規格を早急に作成すべきであり，国家の標準部品図が決定した際には修正を行えばよい。
- ② 標準化，規格化されていないので設計図面はボルト，ナット，ネジ，ワッシャー，Oリングを除いてすべて書いているが，規格化，標準化を積極的に進め設計の効率化を図るべきである。
- ③ 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，現場の加工水準に合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。
- ④ ロケットリングは11種類を作っているが標準化して2～3種類に減少させるべきである。

(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 成形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 バリが発生することはないか。
- 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 ストリッパプレートはコアをかじらないか。
- ⑰ ヒーターの容量はどうか。
- ⑱ 冷却水は水道水か冷水か。
- ⑲ アンダー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，ランナーは適当か。

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どうか。
- 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 加工方法は無理はないか。

⑫ 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はかり，管理して行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) スリープレートタイプ(ピンポイントゲート用)
- 4) スリープレートタイプ(Lランナー用)
- 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，インロー取付板強度，コア底厚，スペーサーブロック，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 設計標準

- 標準化が出来ていないので取付板の厚みが20～40mmと種々あり、同じ金型で移動側と固定側が同じ厚みになっていない。同じ厚みの寸法に合わすべきである。
- 全体的に寸法指示が数多くされているが標準化をして寸法指示項目の数を減少させるべきである。(特にガイドピン、ガイドブッシュは多い。)
- 金型設計図面寸法は、基本寸法にその公差の中心の値を加えた寸法に収縮率を加味して指示すべきである。
- 公差のある寸法は公差の中間を取り1/1000単位の指示をしているものであるが現場の加工技術レベルを無視した値であり、厳し過ぎる。成形品の内容からみて1/100単位の指示でよい。
- 文字高さ3mmのもので抜勾配を付けていないが、抜勾配が必要である。抜勾配は0.1～0.2mmあればよい。

② 機構設計

- 角ピンのガイド代が少ない。低面スライドが悪いので作動しなくなるおそれがある。構造を検討すべきである。
- リターンピンや押し出しピンがカチ込み式になっているが、ピン抜けが発生するので段付ピンにすべきである。
- エジェクターガイドピンとサポートが一体になっているが、圧力負けによるコアベースの変形が出た時、補強できない場合がある。また、型の組立が複雑で能率が悪い。別々にすべきである。
- 小型の金型にはガイドブッシュを付けていない。成形品の寸法精度が保証出来ないためガイドブッシュは小型のものでもつけるべきである。

③ ランナー、ゲート設計

- 型板が薄く、サポートがないものがあったが、射出圧力に耐えられるかどうか強度計算を行い、寸法を指示することが必要である。
- 移動側取付板がスペーサーブロックと一体になっているが、非能率的加工方法である。構造は一体化を中止して別々にすべきである。
- スライドコアを戻す構造はT溝加工をコマで押える方法がよい。

- TVキャビネットのランナー設計が、1本のスプルーからH状のランナーになっている。基本的には中心のスプルーから放射状ランナーにすべきである。成形時の樹脂の流れがアンバランスになるので改めるべきである。
- ピンポイントゲートの場合の構造が良くないのでスプルーの取出しが悪く、成形能率も下がる。払い出し板と引張りピンを付けるべきである。
- ロックアウトピンでゲート柱を押し出しているが、金型事故の原因であり、かつ成形品不良が多出する原因になる。ゲート柱の両端に押し出しピンをつけゲート柱の押し出しを中止すべきである。

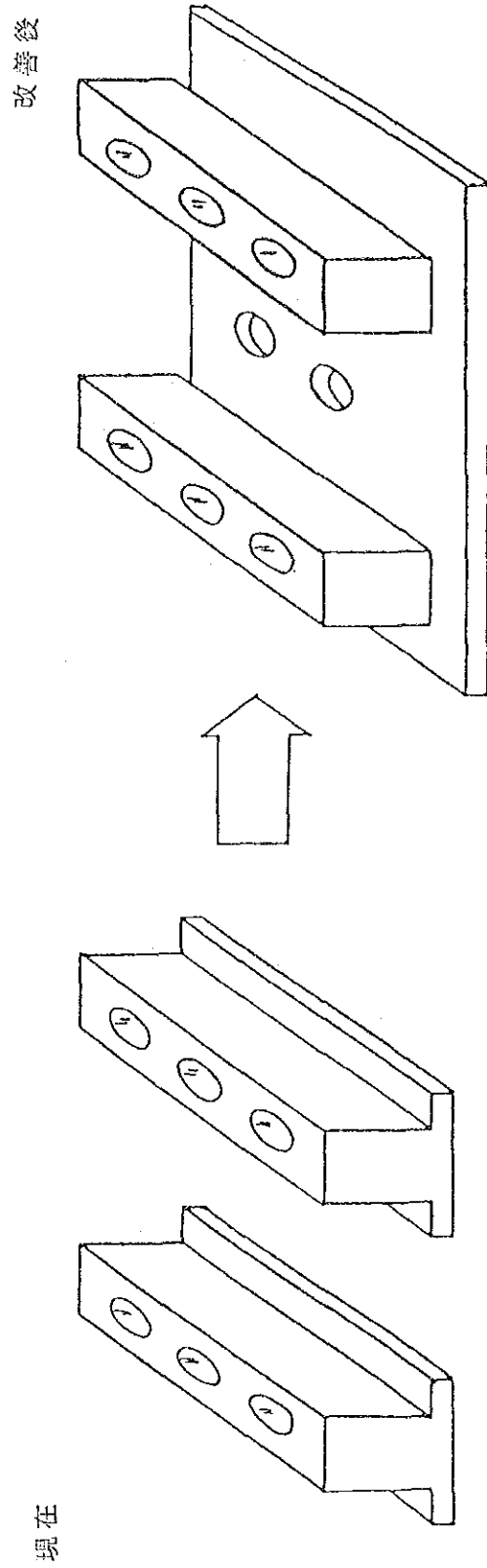
④ 冷却設計

- 冷却設計をしていない金型もあるが、型温調整が出来ないと成形の時のサイクルタイムが長くなるので水通しをつけて冷却すべきである。
- 冷却水の通路はストレート式であるから金型温度調整が難しい。高温部を冷却できるような通路にすることが望ましい。

⑤ その他

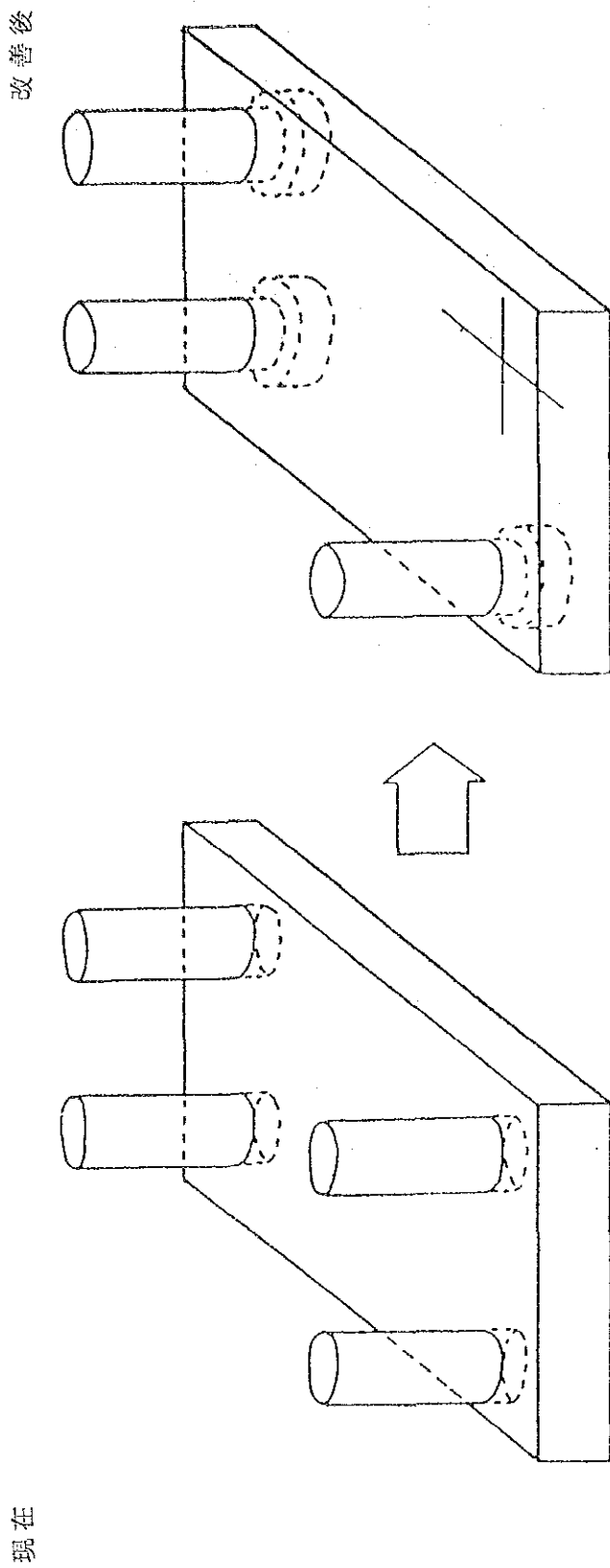
- 図形の接点や交点の計算をやらないうで、経験と勘に頼っているようであるが、成形品精度の保証をするためにも、又、金型加工精度向上のためにも計算をして図示すべきである。
 - 成形品の可視範囲内にブッシングラインが出ているものがあつた。成形品の可視範囲を認識して型設計すべきである。
 - 設計では成形品図面の寸法を重視しているが現場では試作成形品が嵌合すれば合格としている事例があつた。図面通りの加工が出来たかどうかその結果を追求し、検討をしなければならない。
 - 鋼材#45(JIS, S45C相当)を多く使用しているが硬度が低いと思われる。エンドユーザーの希望する金型ライフを聞いた上で材質を選定すべきである。
 - ドラフターを使用することで設計能率が向上し、またT定規、三角定規は不要になる。性能のよい複写機を導入することで墨入れも中止出来るようになる。
- 次頁以降に現在の方法と改善案の具体例を図示する。

スペーサーブロックと取付板部



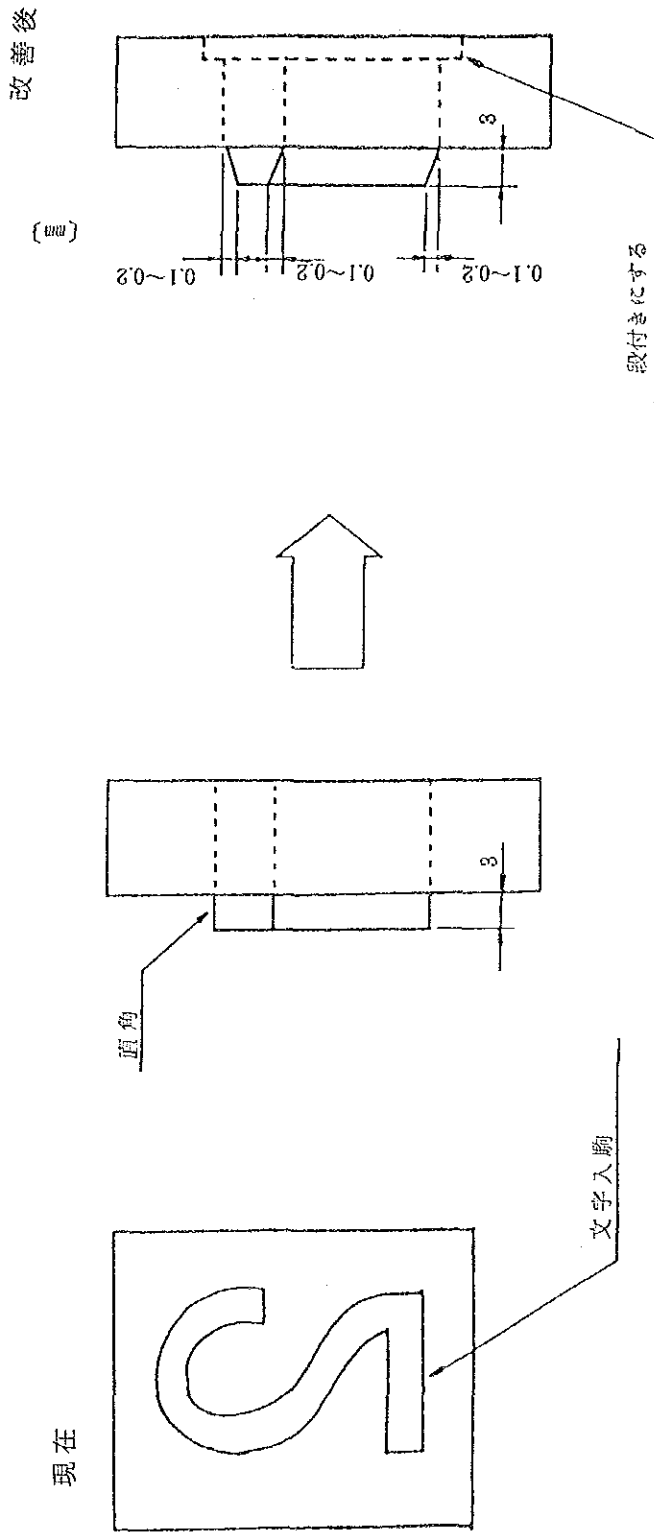
- 移動側取付板がスペーサーブロックと一体になっているが、非能率的な構造である。一体になっているのを中止して別々にすべきである。

エジェクターピンとリターンピン部



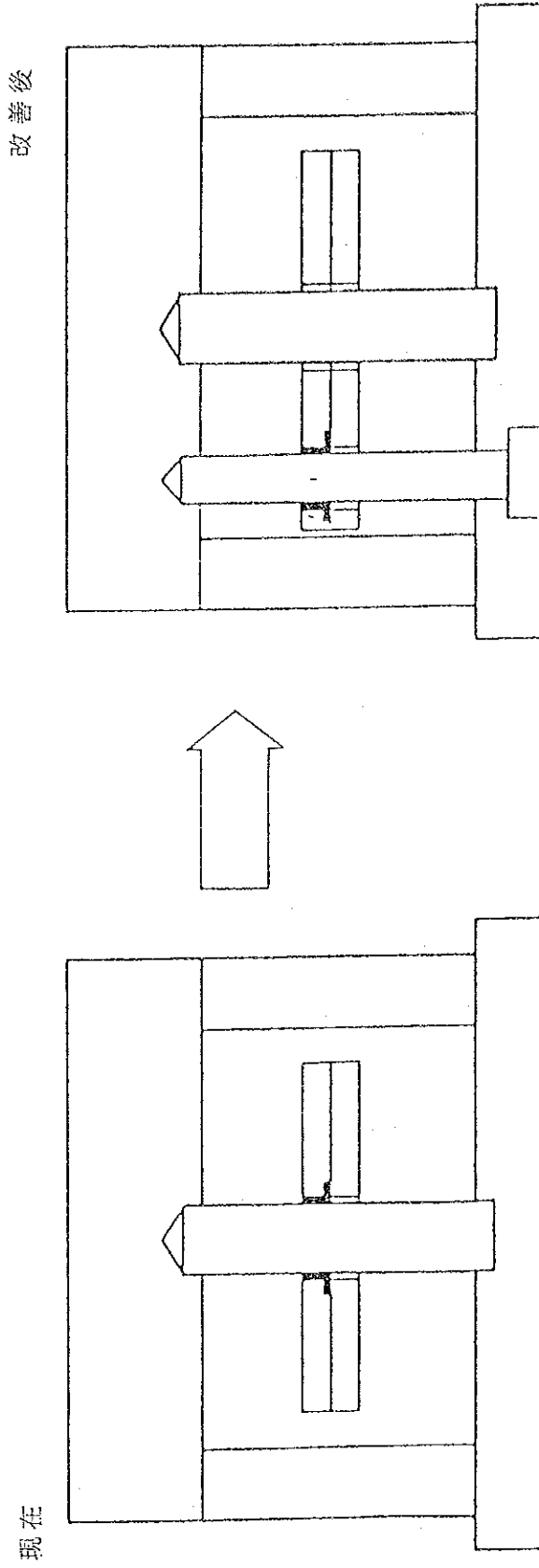
- リターンピンや押し出しピンがカチ込み式になっていたが、ピン抜けが発生するので段付ピンにすべきである。

文字の抜勾配



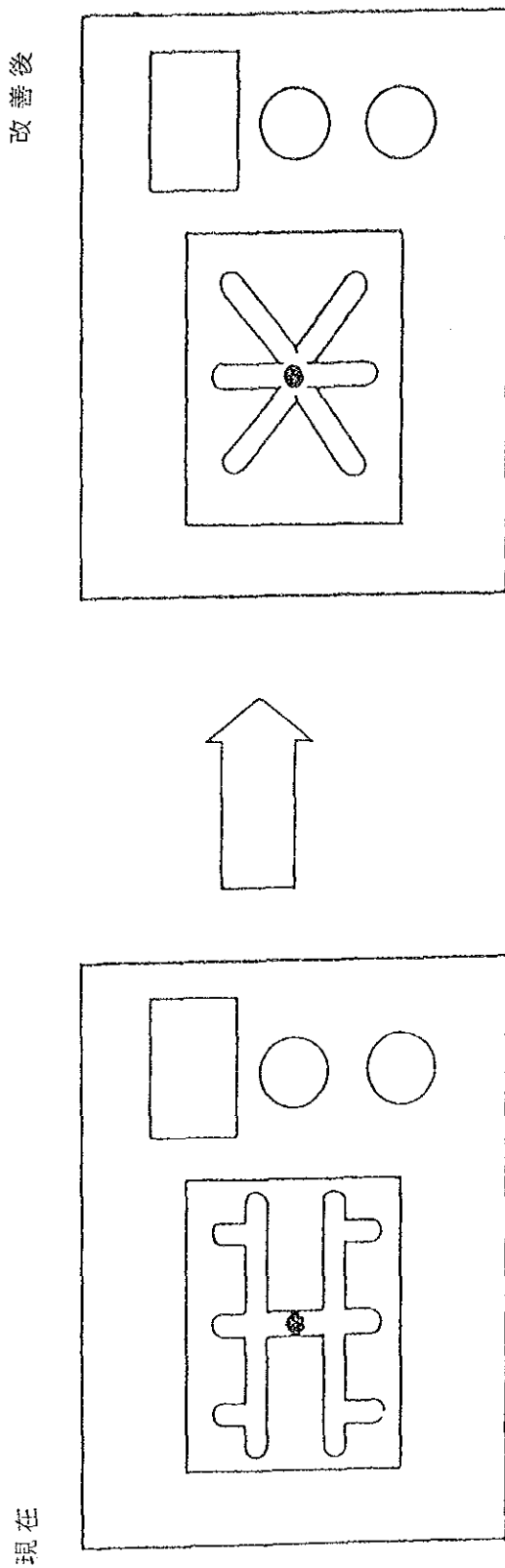
• 文字高さ 3 mm で抜勾配を付けていないが、抜勾配が必要である。

サポートとエジェクターガイドピン



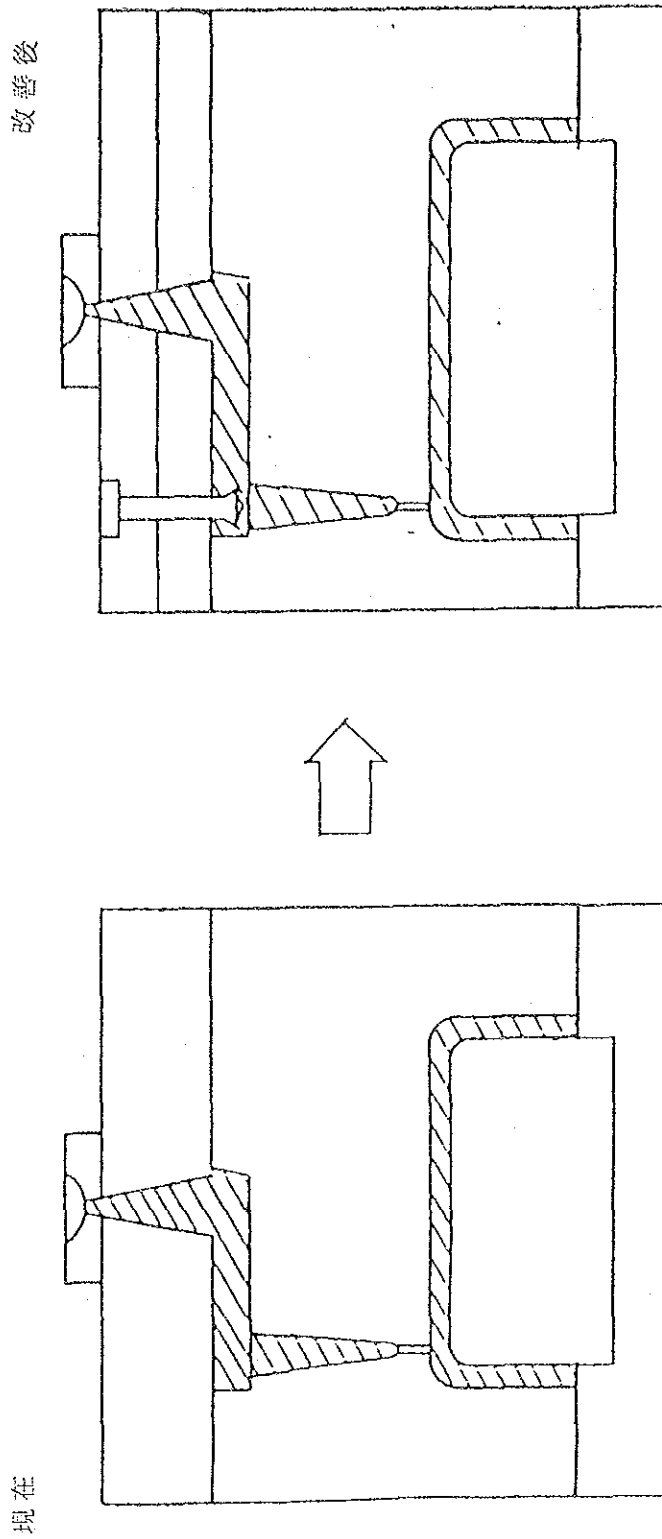
- エジェクターガイドピンとサポートが一体になっているが、射出圧力負けによるコアベースの変形が出た時に補強できない場合がある。又、型の組立が複雑で能率が悪い。別々にすべきである。

ランナー配置



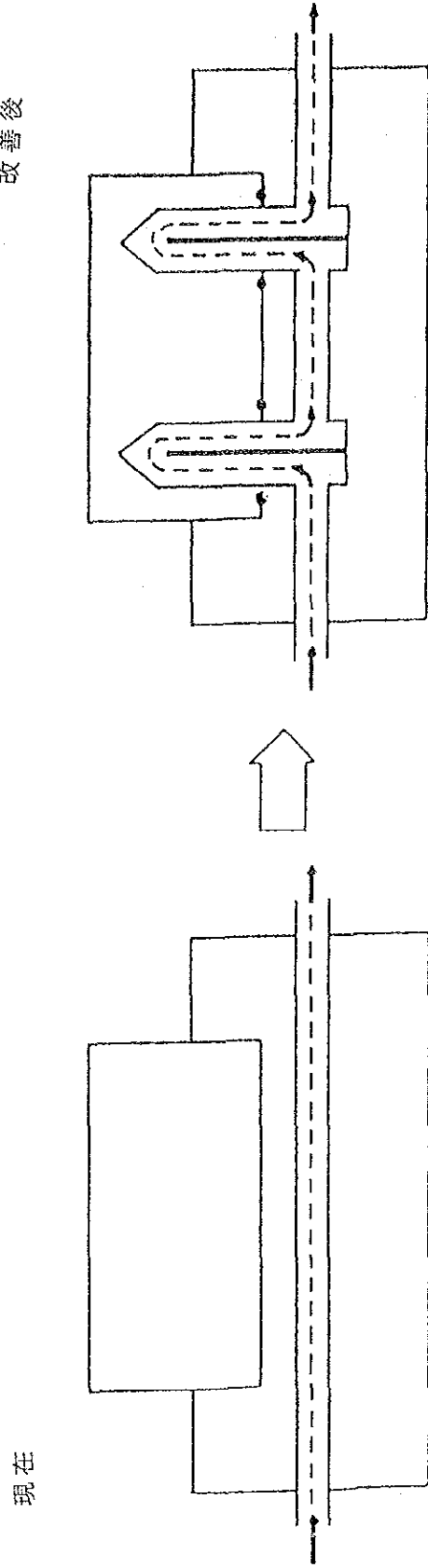
- TVキャビネットのランナー設計が、1本のスプルーからH状のランナーになっている。基本的には中心のスプルーから放射状ランナーにすべきである。成形時の樹脂流れがアンバランスになるので改めるべきである。

引張りピン部



- ピンポイントゲートの場合の構造が良くないのでスプルーの取出しが悪く、成形能率も下がるので、金型構造的に払い出し板と引張りピンを付けるべきである。

水 冷 部 分



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

(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，国家が昨年の実績を基準にして決定しているが，不必要な鋼材在庫を避けるためにも，また長期滞留による腐食を防止するためにも，せめて年4回位の注文にする体制が望ましい。
- ③ 特殊な大きさの鍛造，铸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ヶ月以内程度に短縮する体制が望ましい。
- ④ ピン類，ブッシュ類等の標準部品は，もし専門メーカーから購入することが出来れば納期短縮，設備の有効利用の面から好ましい。

(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。

次頁以降に〔材料発注書〕ならびに〔材料寸法指示書〕を添付する。

発注先 _____ 様

材料発注書（確認書）

設計課

検印	係

発注口	機種品名	寸 法	数量 材質	荷 送 案内状	入 荷 予定日	入荷日	発注者	確認
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		
/		× ×		有無	/	/		

発行部門	材 料 寸 法 指 示 書				母
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 ()			N =		
	GB ()					
	RP					
	GP ()				N =	
	GB ()					
	STP				N =	
	SP					
	GB ()					
	RP					
	FP				N =	

保管方法

- 発行部数は3部とする(担当会社へ2部発行)
- 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行く体制を整えることを狙いとする。

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。

そのために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ない。

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。特に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である。

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

QC活動に関しては後節で詳述するが，QC活動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等の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ことは技術の向上および職場の活性化である。これは各自が自分の置かれている立場を自覚し，他部署と協調することによって初めて可能になるものである。

(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ければならない。
- 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の両方が含まれていなければならない。

(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。

すべての図面に対して加工部門が図面寸法通りの加工をする習慣づけが必要である。加工過程表および加工標準の設定には現場の意見が反映されるような習慣をつけるようにしなければ，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のある保守点検された設備機械で行うこと。
- 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いとすればならぬし、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、設定され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時間の短縮が行わなければならない。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。

NC化、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、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

加工作業手順とは各加工工程ごとに加工方法と目的を明確にしたもので、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。

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になるものである。

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 加工過程表について意見が異なる場合、現場調整員はプロセス員と必ず連絡をとり、プロセス員は設計、現場と十分打合せの上、最も有効な方法を決定すべきである。
- ② 仕事の流れがワイヤーカット、シェーパー中心であるが、加工寸法の品質向上の面からケガキ、ポンチはやめてフライス加工中心にして行くべきである。既存のフライスに

デジタルカウンターを付けることによりケガキ，ポンチの必要がなくなり，作業の合理化と寸法精度の向上を図ることができる。

- ③ 中抜き作業は溶断による中抜に変更し，2回の研磨を1回にするため次のように改善した方がよい。

現状

黒皮切削→2面研磨→ケガキ作業→ボール盤→中抜加工→荒加工→再研磨

改善案

黒皮切削→溶断中抜→荒加工→研磨加工

- ④ 成形部，入子掘込み，ガイド穴など総て加工後に厚板の研磨をしているが，厚み取りをした後にすべきである。
- ⑤ ベースの貫通加工は，ボール盤で沢山穴を明けてたたいて抜いているが，例えば溶断の様な合理的な加工方法を取るべきである。

次頁以降に金型加工の現在の方法と改善策を図示し，また加工標準に関する以下の参考資料を示す。

〔金型加工工程〕

〔金型標準化〕

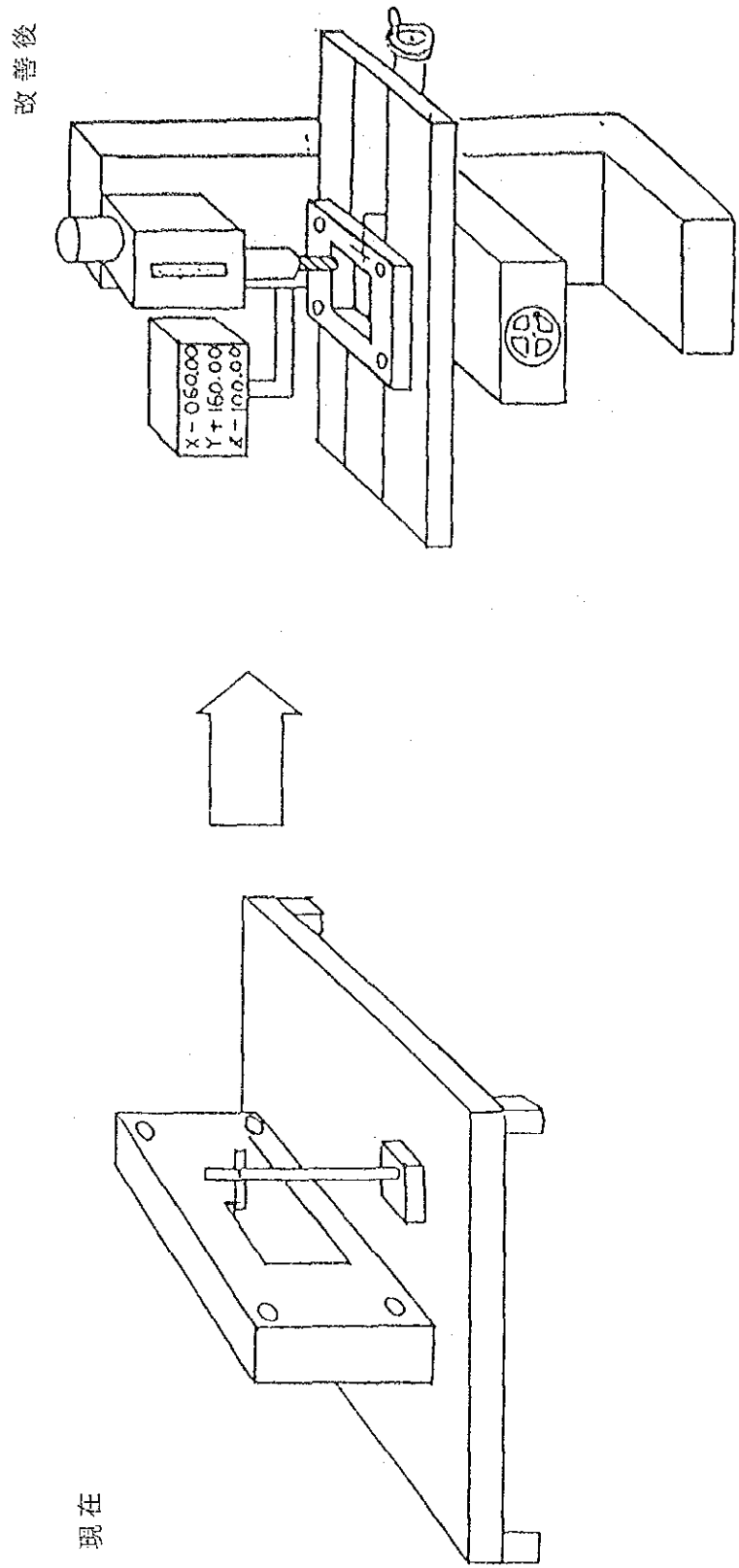
〔型板 1.複合プライス 2.マシニングセンター〕

〔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。

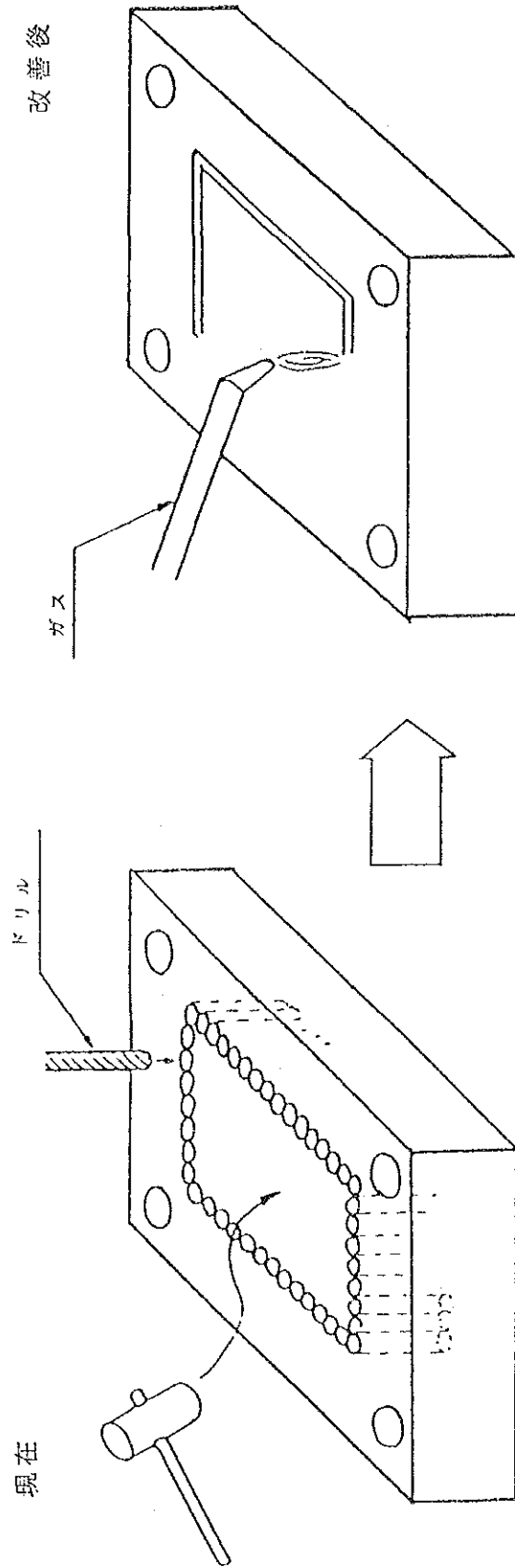
添付資料⑩ 〔金型の技術標準および原価低減〕

フライス加工のデジタル化



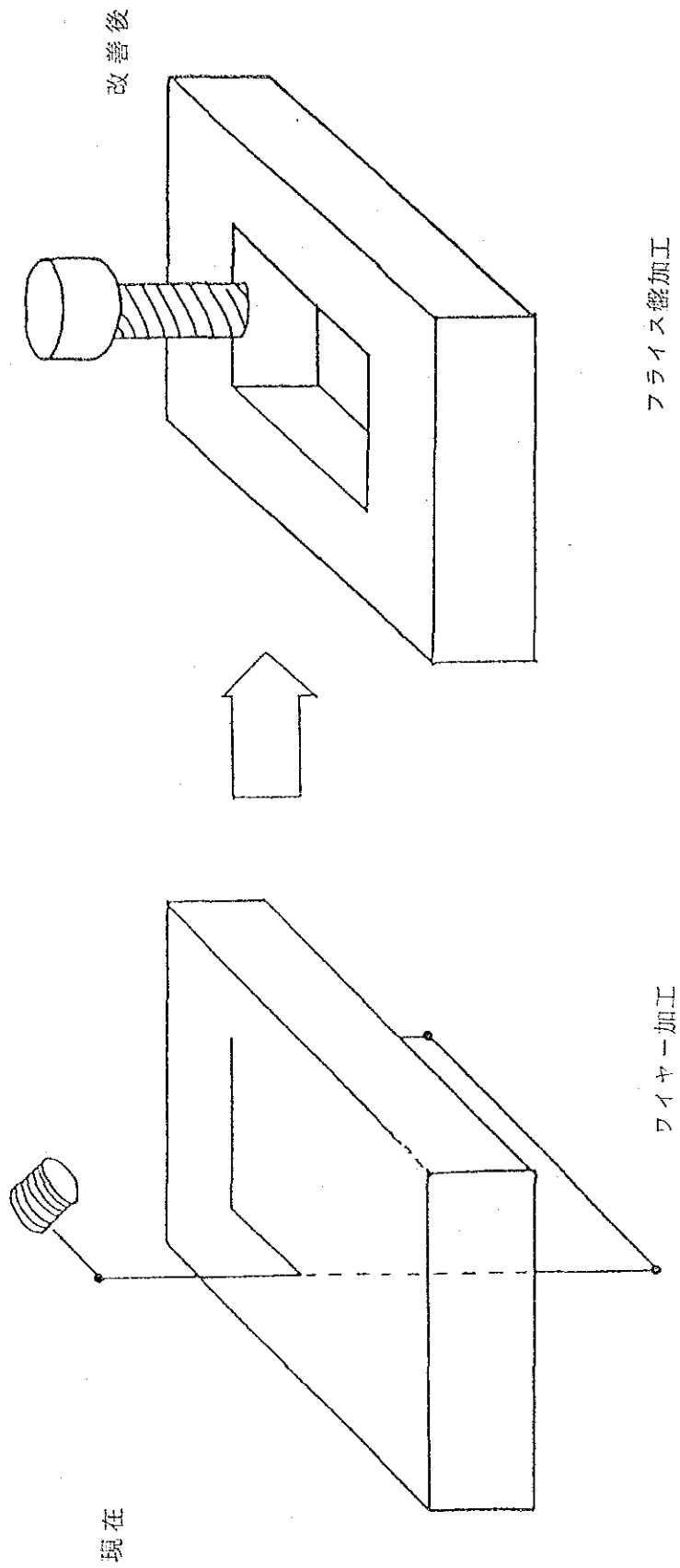
フライス盤加工はケガキ作業とポンチ打ちによりケガキ線を目やすじとして加工しているが品質面、能率面からみてよくないのでやめるべきである。デジタル表示方式を採用すべきである。

業 作 き 抜 中



ベースの貫通加工はボール盤で沢山穴を閉けて、たたいて抜いているが、例えば
溶断の様な合理的な加工方法を取るべきである。

フライス加工中心

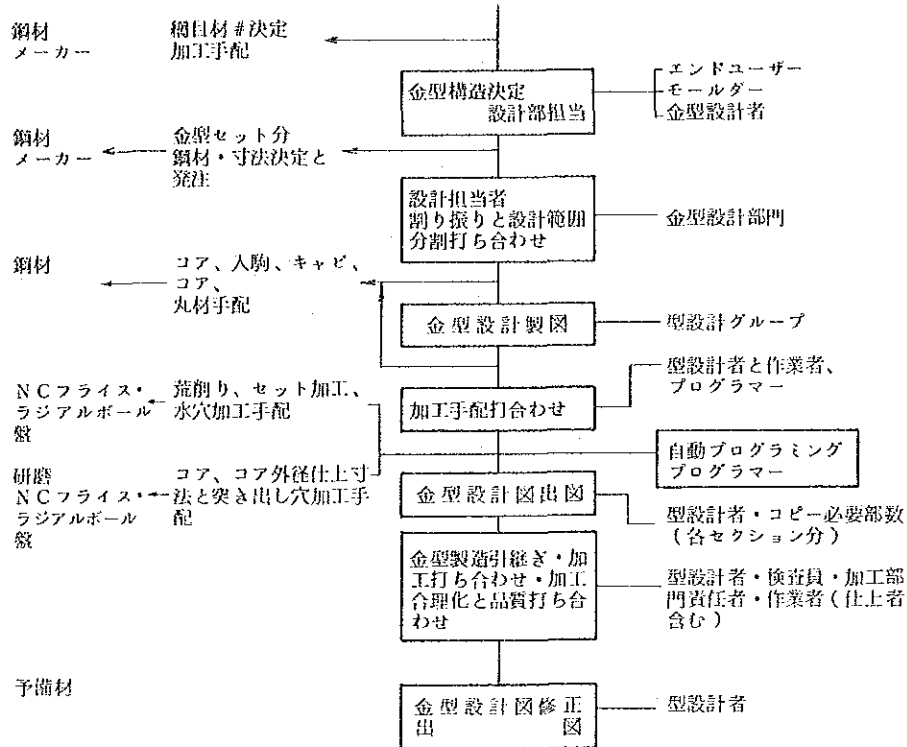


仕事の流れがワイヤーカット、シエパー中心であるがフライス盤加工中心にすべきである。

(機械加工レベル又は金型設計図をフライス加工中心にすべきである。)

金型加工工程

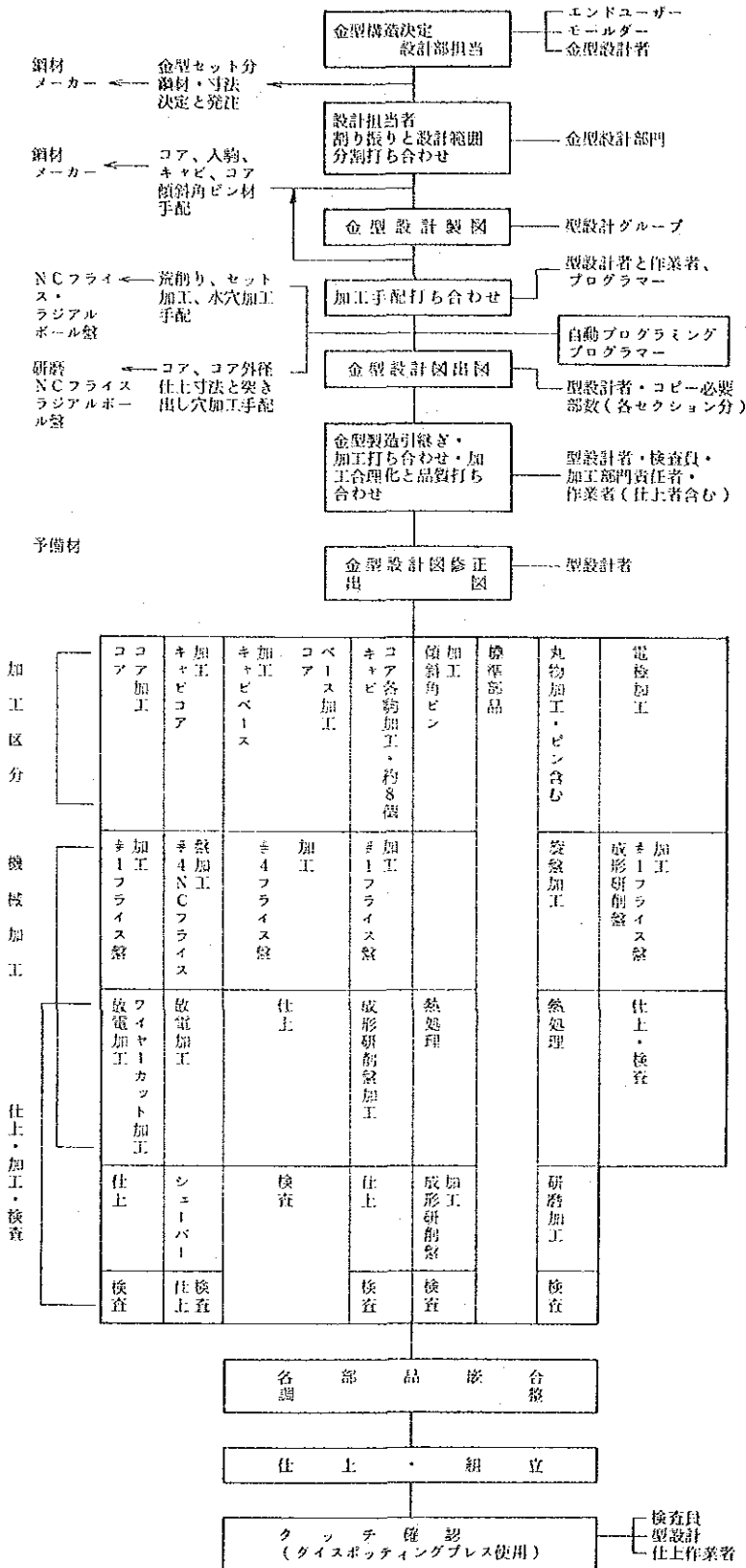
(ステレオラジカセフフロントパネルの例)



加工区分	コア加工4個・大	キャピコア2個・大	キャピベース	コアベース	キャピ入駒6個	コア入駒約25個	標準部品	丸物40個・キャピコ	丸物ピン加工	電極加工	金型周辺部品
	#4フライス盤	#4フライス盤	#4 NCフライス盤	#4フライス盤	#1フライス盤	#6フライス盤		旋盤加工	旋盤加工	成形研削盤	#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			研磨加工			
仕上・加工・検査	加工	検査		検査	検査			検査	検査		
	検査	検査		検査	検査			検査	検査		

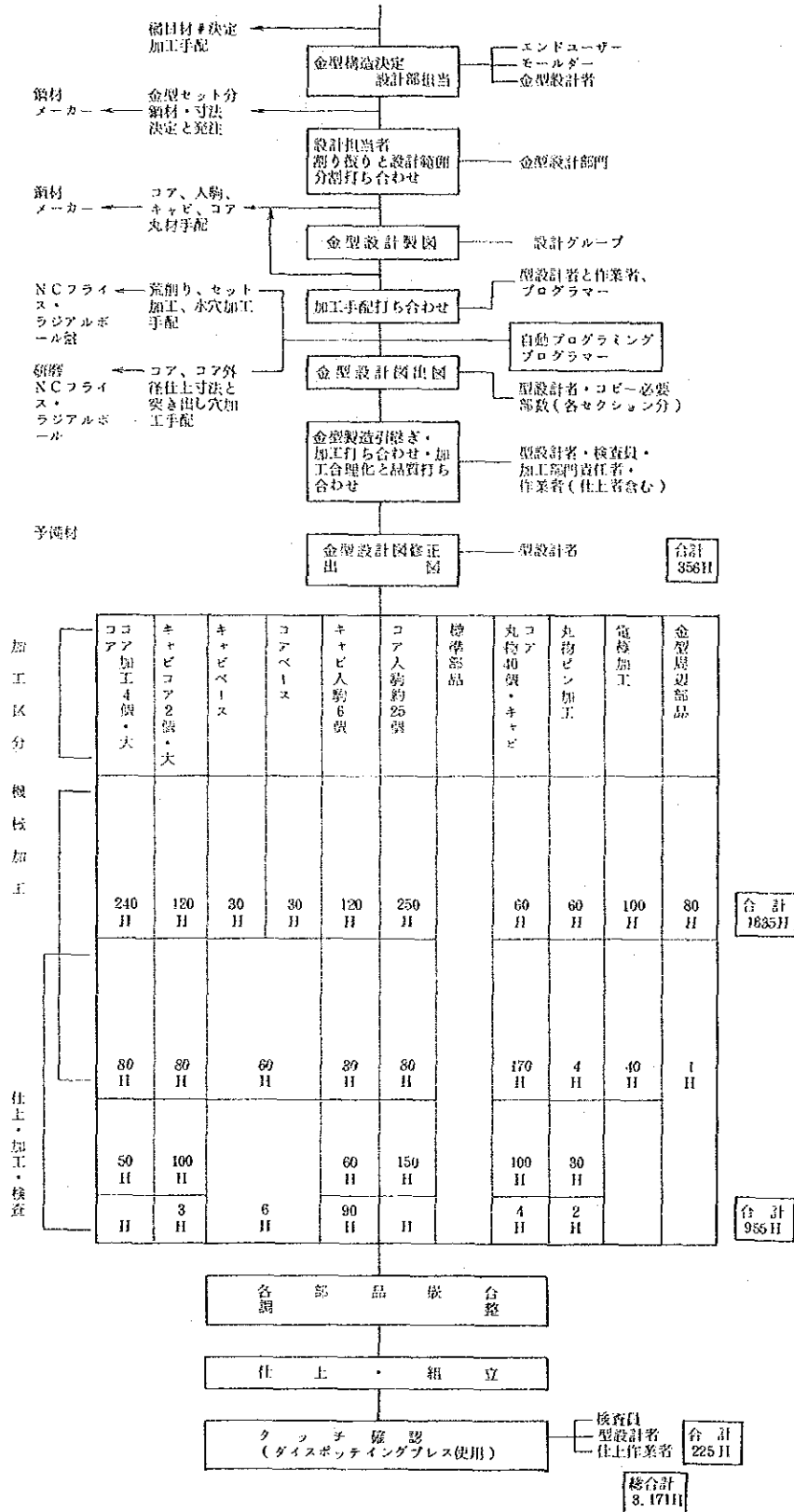
金型加工工程

(電話機フロントパネルの例)

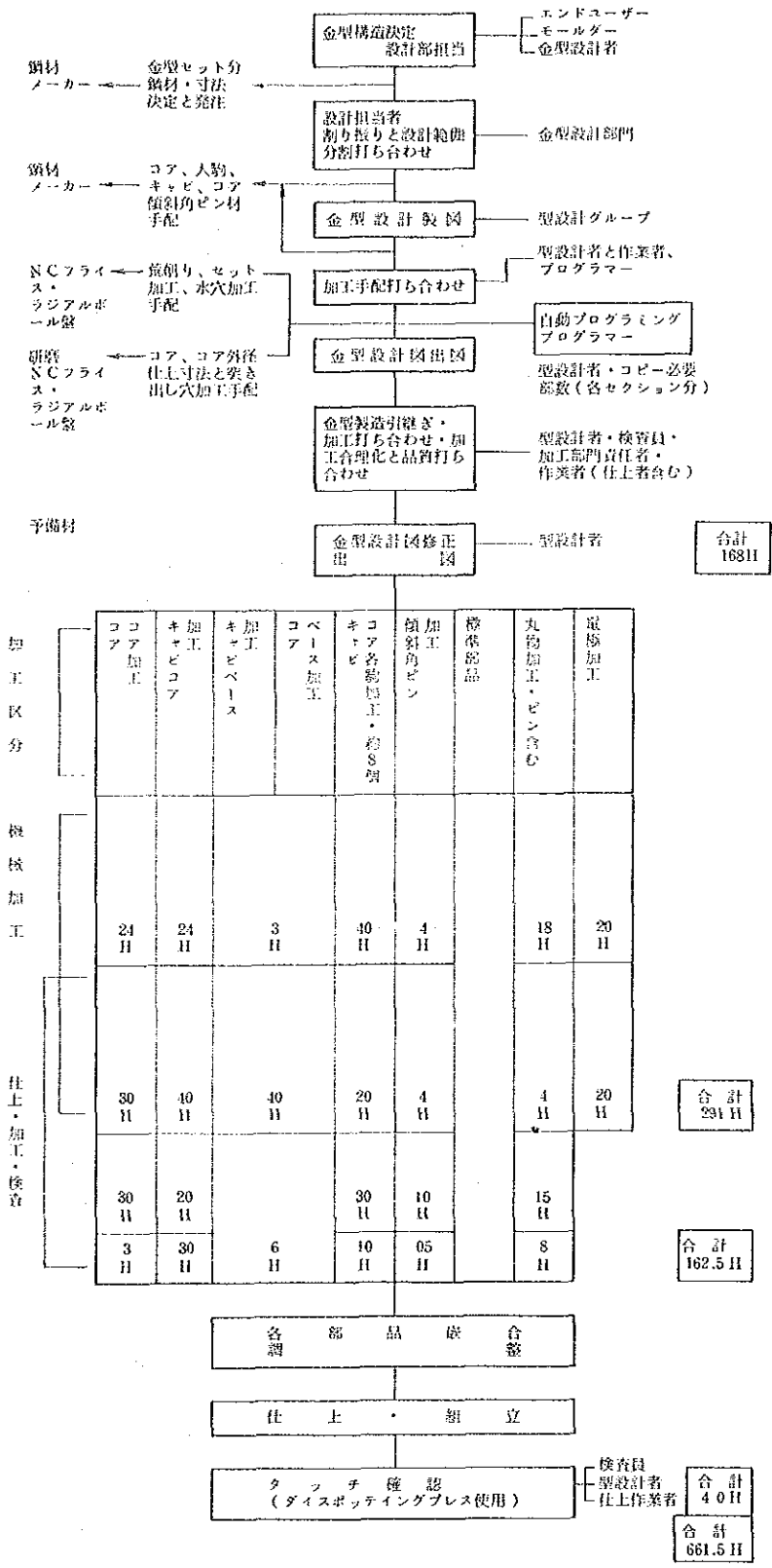


金型加工工数の例

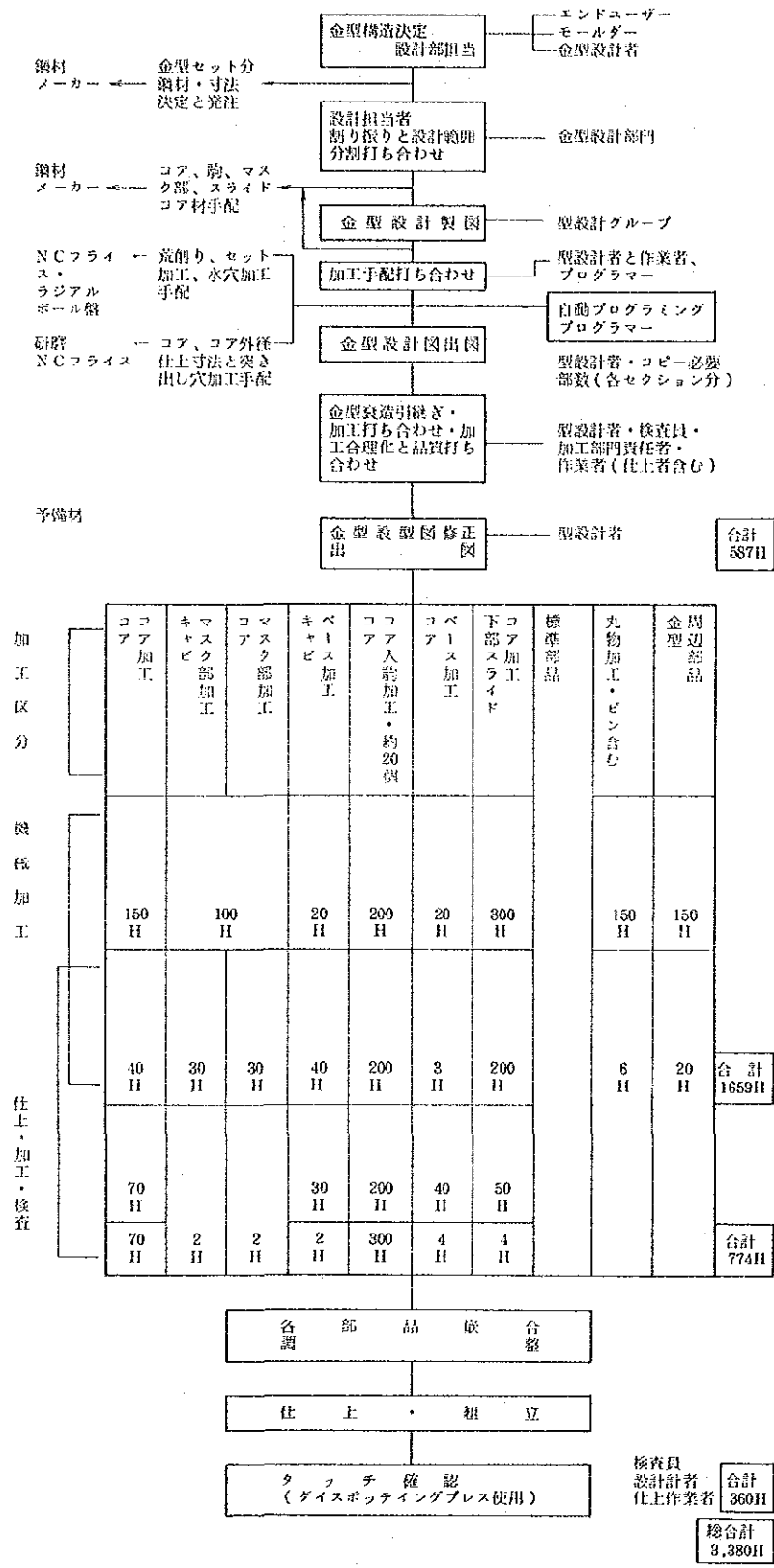
(ステレオラジカセフロントパネルの例)



金型加工工数の例 (電話機フロントパネルの例)



金型加工工数の例 (14° PVキャビネットの例)



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

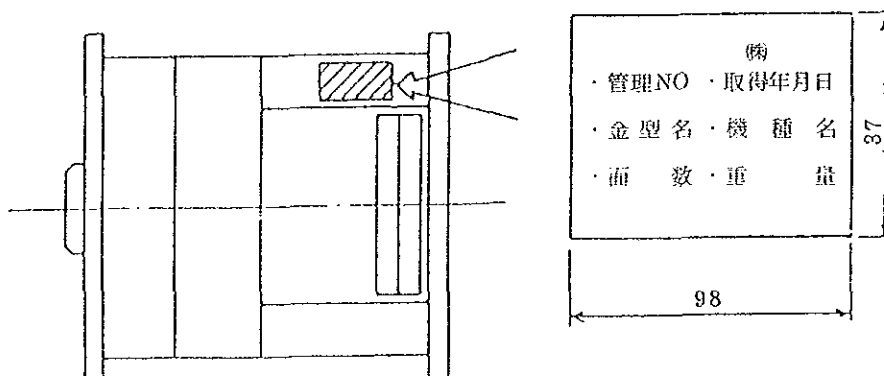
当標準書は、株式会社・関連共栄会社の全ての射出成形機に適用するものである。

3 標準書の運営

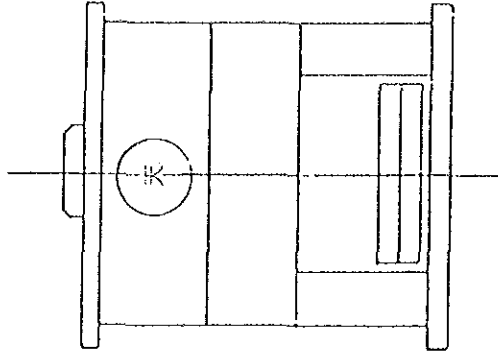
- 3-1 当標準書の所管部署は、技術課が行なう。
技術は円滑なる運営を行なう為、各部署の技術担当者との調整を行ない新設・改訂・廃止を決定する。
- 3-2 この標準書は当社の技術水準の向上に伴い逐次改訂、改良されて行く性格のものである。
- 3-3 当標準書の改・廃は、技術担当者の承認後各部署に連絡し、徹底されるものである。

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。



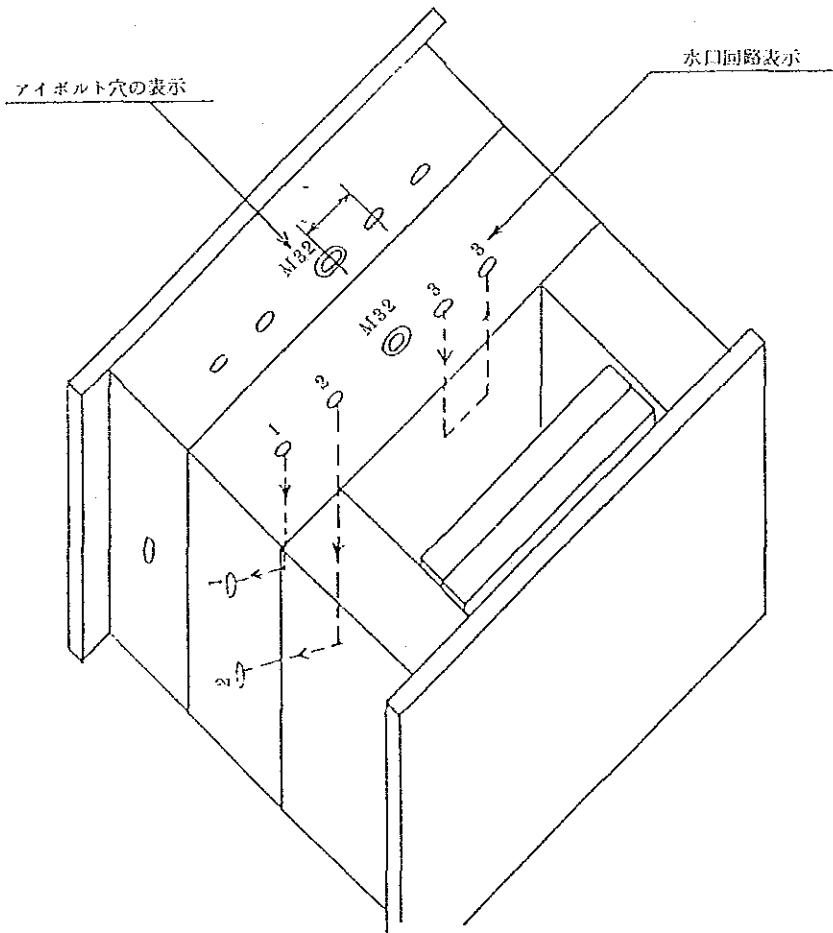
4-2 金型を成形機にとりつけるときの金型の上面に〔天〕の表示する。



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

4-3 金型水口回路表示を行なうこと，フック ϕ 径表示

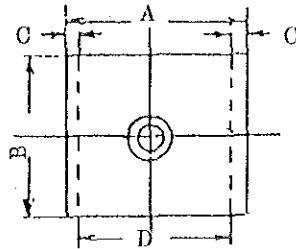
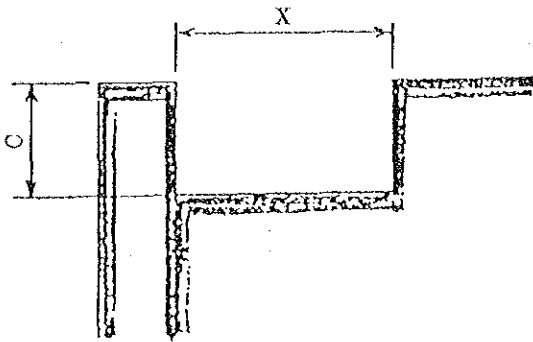
各水口の表示は，8m/m 刻印を使用し数字で刻印のこと
(キャビベース，コアベース，スライドコア共)



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。

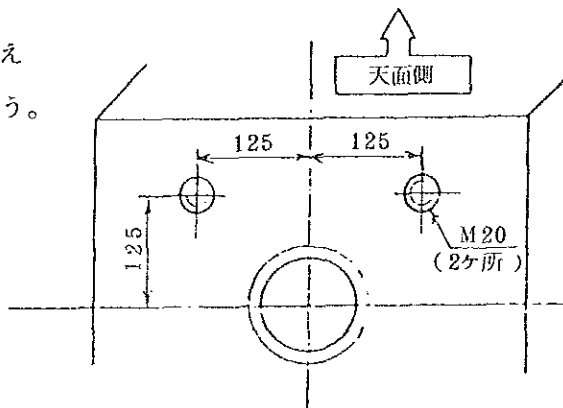


*キャビ・コア共に行なう。
*X寸法は80mm/mとする。
*取付板C寸法は確保のこと。

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。



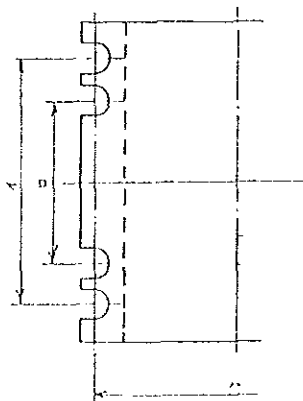
キャビ側に加工を行なう。

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、200t～515t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。

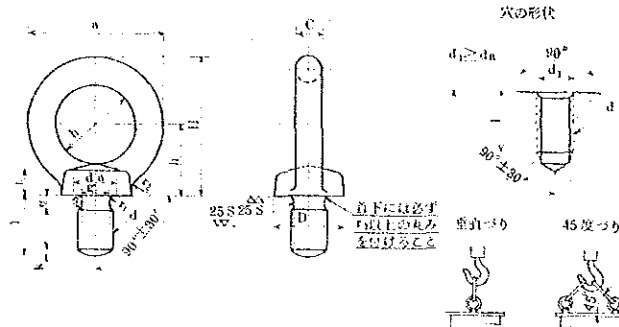
成形機	イ	ロ	ハ
315～200	500	350	500
650～400	650	500	750
1250～800	850	650	850

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 (mm)
1250 t	M-48
800~630 t	M-42
515~400 t	M-36
315~200 t	M-24



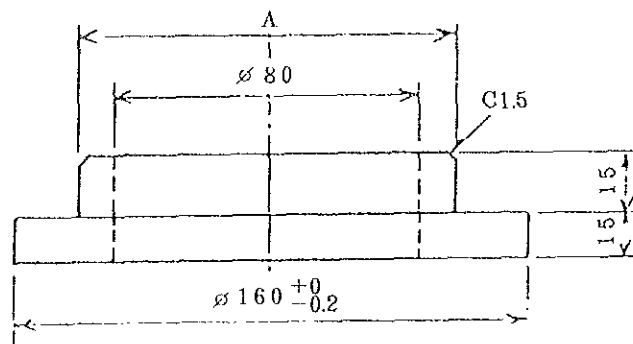
ねじの呼び (d)	a	b	c	d	e	H	I	g	r1	d1	k	r2	使用荷重			
													45度づり (kgf (kN))	90度づり (kgf (kN))		
M 8	32.6	20	6.3	16	5	17	33.3	15	3	6	1	9.2	4	1.2	80 (0.785)	80 (0.785)
M 10	41	25	8	20	7	21	41.5	15	4	7.7	1.2	11.2	4	1.5	150 (1.47)	150 (1.47)
M 12	50	30	10	25	9	26	51	22	5	9.4	1.4	14.2	6	2	220 (2.16)	220 (2.16)
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	6	16.4	2	22.4	8	2.5	630 (6.18)	630 (6.18)
M 24	90	50	20	45	15	45	90	35	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	3100 (30.3)	3100 (30.3)
M 48	170	90	40	90	35	85	170	70	12	41	4	52.6	22	5	4200 (41.1)	4200 (41.1)
M 54	210	110	50	110	42	105	210	90	14	56.7	5	71	25	6	5000 (49.0)	5000 (49.0)
M 80 × 6	266	140	63	130	50	130	266	105	14	71	5	87	25	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	103	40	8	20000 (196)	20000 (196)

(注) 45度づりの使用荷重は、ごくりなどを施しボルトの端面が相手と密着し、2個のボルトのリングの向きが互い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 ロケートリング 水口



ロケートリング外形 A 寸法 単位 %

成形機	A
630 t 以上	$\varnothing 119.5$
515 t 以下	$\varnothing 99.5$

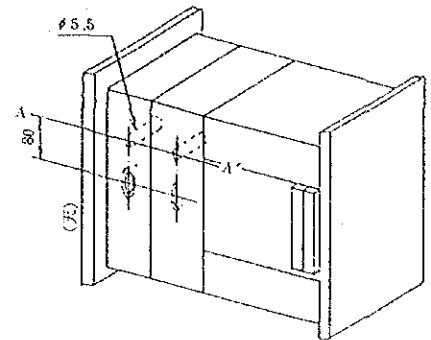
1. ロケートリング寸法は，外形寸法(A)のみ規定する。
2. 種類は成形機別に分類し，630 t 以上・515 t 以下の 2 種類とする。
3. 厚さ・面取りは上記に定めた通りとする。

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 のワンタッチカプ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 ± 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

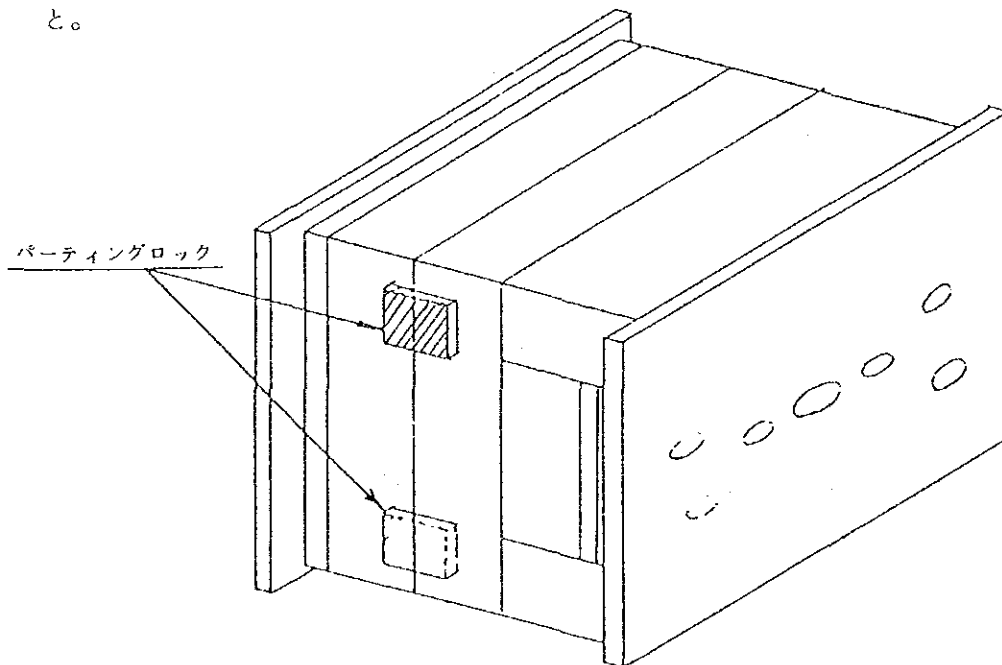
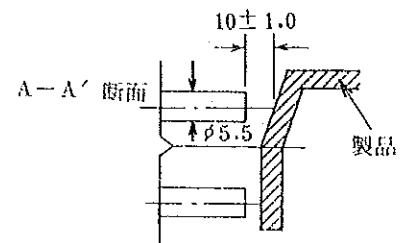
ガイドブッシュからのエア抜き孔が加工してあること。

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。



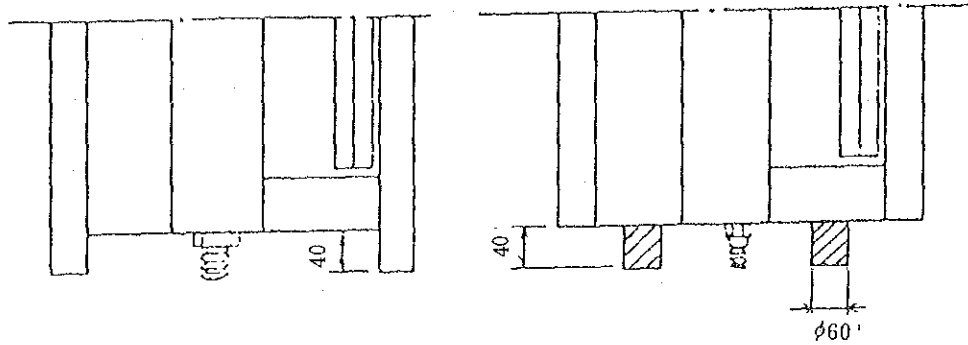
ハ ガイドブッシュは抜けてこないように固定してあること。

11 金型底面 スプルータマリ寸法

11-1 金型底面

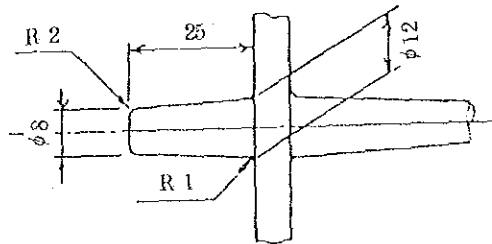
金型底面は基本的には面一になっていること。

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、ロックブロック、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。

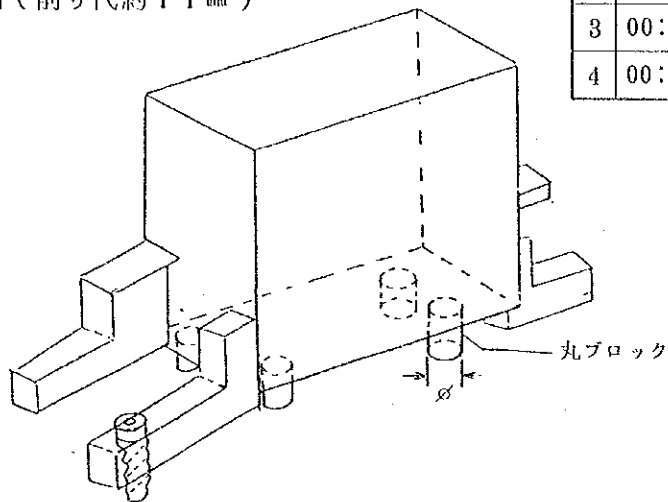
（直彫り形、はめ込み形、張付け形）

型 板

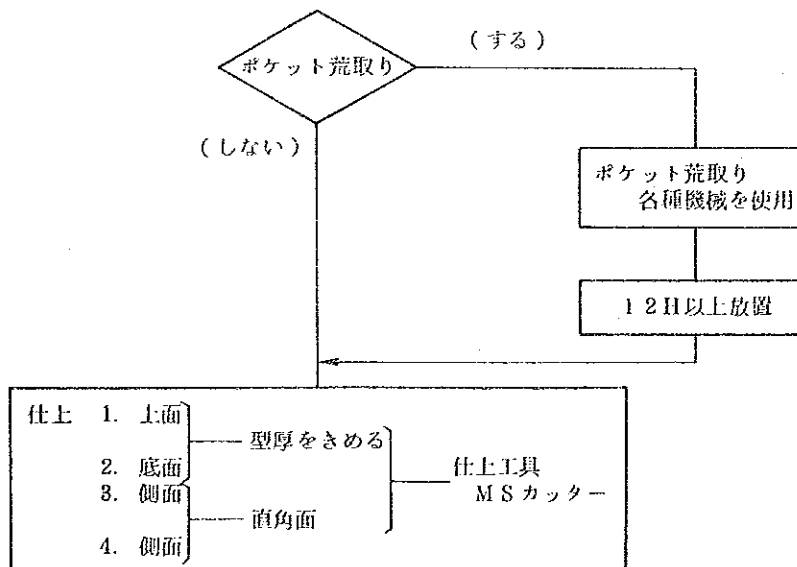
1 複合フライス（六面体）

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

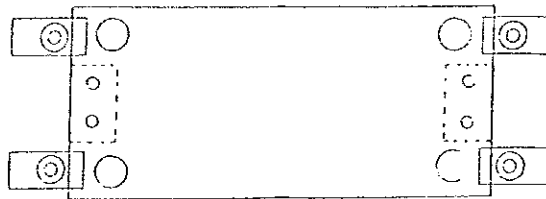
2 マシニングセンター

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

GP, GB加工標準使用



	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	

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 ₁	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 #1

(1) 加工内容

- ① ポケット加工（深さ40mm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 インローセンターに穴加工
- 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 #2

(1) 加工内容

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

(2) 加工手順

- 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 図 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 インローセンターに穴加工
- 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 ポケット輪郭及びインロー中仕上げ加工
- ⑦ ポケット輪郭及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、労資料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、改善が出来るよう常に現場に密着して定めなければならない。
- ③ 現状では労資料によって決定された加工標準時間には15%もの余裕が与えられており、又現場では更に15%の余裕が与えられているので標準時間として評価することは出来ない。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合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 仕上加工組立、調整に関する具体的留意点

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み重ねにもよるものであり、その工場にのみ適用するものであって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) エンドミル加工の時ミーリングチャックがあるが面倒なのでドリルチャックを使用して加工している。保持力も弱く芯振れが出るのでミーリングチャックを使用すべきである。
- 2) 超硬の正面フライス治具がなく、材料取りは総てシェーパー加工であるため能率が悪い。正面フライス治具を用意すべきである。
- 3) 彫刻文字はポンチであり、後で磨きを掛けているが彫刻機を使用すべきである。
- 4) 文字部はワイヤーカットで貫通しており、入駒の抜けやズレが発生し金型事故につながるので段付入駒にすべきである。
- 5) 電極は全てグラファイト(カーボン)であるが、グラファイトは荒掘りに使用し仕上には消耗が少なく粗さが密な銅を使用すべきである。

日本で使用している代表的な銅板はC1100P(JIS H3110)である。

この物性について次に示す。

特色と用途

特色および用途例
電気、熱の伝導性、圧延性、絞り加工性、耐食性、溶接性がよい。還元性雰囲気中で最高温に加熱しても水素脆化を起さない。電気用、化学工業用に使用される。

機械的性質

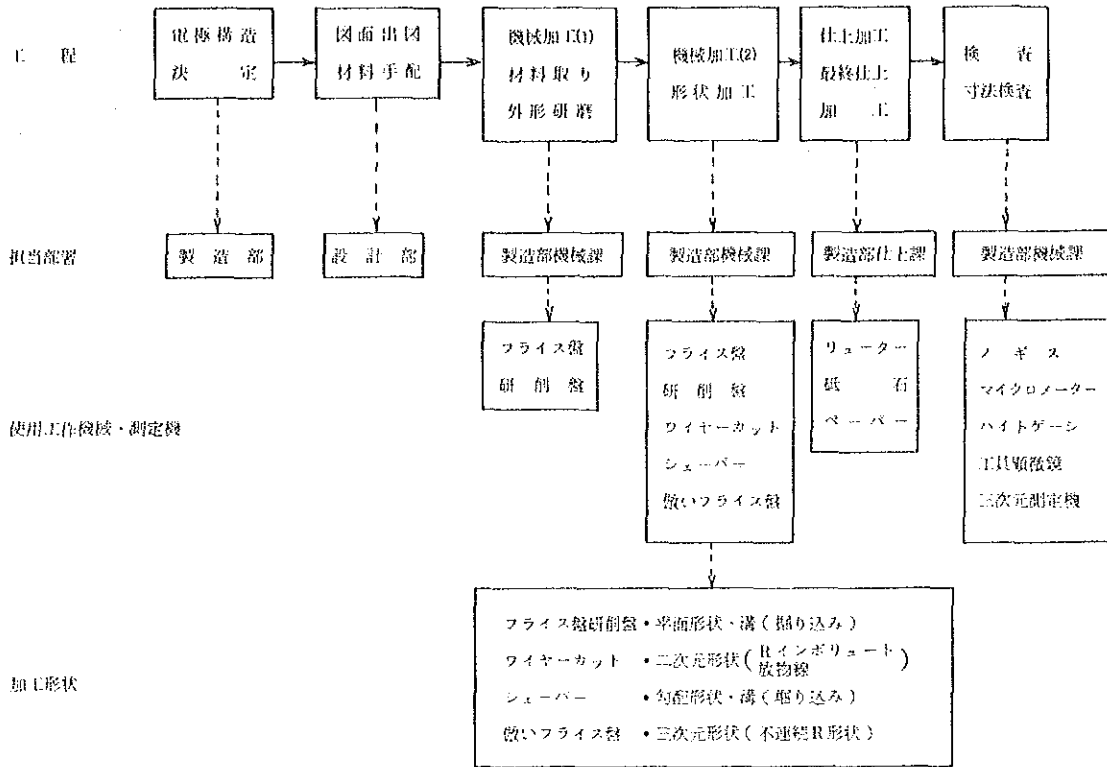
引張試験			曲げ試験		
厚さ mm	引張強さ	伸び %	厚さ mm	曲げ角度	内側半径
0.5以上 3.0以下	2.0以上	35以上	2以下	180°	密着

化学成分

Cu	その他
99.90%以上	なし

更に、次頁に電極加工工程表を示す。

放電加工用電極加工工程表



（注） 簡単な形状のものは加工責任者が自ら設計を行い加工を行う場合がある。

- 6) ワイヤーカットはφ 0.12, φ 0.16, φ 0.20 の三種類を使用しているが、加工標準時間、加工標準品質を確立させるために使用条件をよく確認のうえ一種類（例えばφ 0.20）に統一すべきである。
- 7) ワイヤーの結線は自動的に結線する機械を設置して手作業結線によるロス時間をなくすべきである。
- 8) ワイヤーカットの機械は、休み時間は全て機械は止めているが、自動機であるので止めるべきでない。
- 9) テープが床に散乱していたが、テープ巻き取り装置を設置すべきである。
- 10) 切削油を使用しないで加工しているが、エンドミルの寿命が通常の半分も持たない。又、切削面が非常に荒れ粗面になり、仕上げ精度が悪い。時間工数も増えるので、切削油を使用すべきである。
- 11) テーパー加工用エンドミルは加工過程表により工具研磨で加工しているが、磨けば良いというものではなく、一本ずつ精度検査をして合格したもののみを使用するようにしなければならない。
- 12) エンドミルは3枚刃と2枚刃があり、4φ～20φを主体に使用しているが、使い分けの基準があいまいである。目的に合った使いかたをすべきである。

- 13) フライス加工用バイスの精度と締付治具が弱いので加工物が動き品質的にもよくない。また、不安全なので締付治具を厚くし、ボルトを太くすべきである。
- 14) 円筒研磨加工で施盤の4方締めチャックでチャッキングし、ダイヤルゲージで芯出しをして研磨をしている。チャックを使用するのであれば作業能率向上の為に3方締めチャックを使用すべきである。
- 15) 卓上ボール盤の作業の時、材料を固定していないので作業が不安全になる。材料は固定すべきである。

② 仕 上

- 1) 仕上は駒合せ、磨き、調整等いずれも出来上りが悪い。図面通りに仕上げる習慣をつけるべきである。
- 2) 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。
- 3) ペーパーは#60, #100, #120, #150, #180, M1403#(番手は不明。日本では#1200程度のもの)の6種類が使用されているが、更に#300, #400, #600, #800, #1000を揃え、あらゆる段階での必要な精度に仕上げる事が出来るようにしなければならない。
- 4) 砥石は6種類(番手は不明)では良い仕上げをするのには不足であり、10種類以上揃えるべきである。
- 5) 仕上の万力の精度が悪く、締付力が弱い。ネジの精度をアップし締付力を強くしないと仕上の能率が悪い。
- 6) 入子部段差、嵌合段差等で成形品にバリが出ている。国際水準の成型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についても同様である。
- 7) キャビティの磨きが悪い。成型品の表面になる箇所なので十分に磨くべきである。

③ 機械加工・仕上共通

- 1) 銅ハンマーで金型を叩いているが、傷が付くのでプラスチックハンマー又はゴムハンマーに変更すべきである。
- 2) 現場における金型の図面や作業指示図書の管理が悪い。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。油で汚れたりシミで図面の寸法や形状が見えなくなっているのをセロケース等で図面を保護すべきである。
- 3) 修理待ちの金型が開いたままで置いてあるが、ゴミが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。
- 4) 金型の置方が乱雑である為、非常に危険である。安全教育を徹底し整理、整頓を図

らなければならない。

- 5) 金型図面と工作物が地面に直置きされている。錆や破損を避け且つ取り出しの迅速化を図る上からも、棚を準備し棚番整理をして格納すべきである。
- 6) 次工程待ちの部品は滞留時間が長く腐食しているものがある。日程管理の精度の向上を図り、加工待ち時間をなくさなければならない。
- 7) 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しているが、非常に能率が悪い。特にチェックマン不在の場合検査されないので、加工中の部品は工程の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いる。作業員自身が責任を持って寸法検査を行い、次の工程の作業員も責任を持って確認の後作業することによって個人個人の責任感及び技能の向上を図り作業能率の向上をすべきである。
- 8) 定盤の強度と精度が悪く寸法精度が保証出来ない。強度があり精度のよい定盤を設置すべきである。

(f) 工具に関する具体的留意点

- ① 工具が磁化したままである。寸法誤差が出るので消磁しなければならない。
- ② 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保管にすべきではない。
- ③ 工具の精度が悪い。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。

(g) 測定器に関する具体的留意点

- 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、デプスマイクロ、ノギス等も現場にて保管されているようにすべきである。
- ② ハイトゲージの精度が悪いので寸法に誤差が出る。校正し精度を出しておかなければならない。
- ③ ノギス等で磁化しているものがある。寸法誤差の原因になるので消磁すべきである。

(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型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、モルダラーに対する

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

金型検査項目及び試作検査のチェックリストは、以下により設定すること。

① 金型完成時の検査項目

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，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の方向，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管が水に濡れないか，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以上の入子にはロ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あるか，インロー加工はしてあるか，穴出しピンに回り止め加工をしているか，穴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，リード線に緩みはないか，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，かじり防止溝はあるか

② 成形品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証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〔計測器検査校正基準〕の例を次頁以降に示す。

更に，検査に関する下記資料を第6章に添付する。

添付資料⑩ 〔射出成形検査報告書マニュアル〕

射出成形検査報告書は，金型設計製作仕様書を満足しているか否かを確認し，品質基準および検査マニュアルとあわせ，各部門に対する報告であり，この報告により工場内の責任分担を明確にし，よりよい品質の金型生産に役立てるものである。

検査は金型の型組あるいは外部からの受入時に外観および構造に対して，また試作立合時に構造および成形品に対して行う。

1) 型受入検査組立用射出成形金型検査マニュアル

型受入検査組立用射出成形金型検査として金型外観（表示，合せマーク，必要部品面取，型段取，型保全，安全），金型構造（ガイドピン，押出し，ホットランナー，サイドコア，入駒，製品部）の各項目についての基準を設定し，検査を行う。

2) 試作立合用射出成形金型検査マニュアル

試作立合用射出成形金型検査マニュアルについては金型構造と成形品検査に区分し検査項目として，金型温度，ガイドピン，突出し，ランナー取出し，ホットランナー，サイドコア，型強度，成形品形状，成形不良状況について検査を行うものとする。

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 150 mm	59		27	ダイヤルデプス 10 mm	2	
2	〃 300 mm	36		28	ピックテスタ 1 / 100 mm	9	(0~5 mm)
3	〃 600 mm	1		29	ダイヤルゲージ 1 / 100 mm	20	
4	メジャー 2000 mm	4		30	センタリングアーバー	13	(芯出レバー)
5	メギス 150 mm	7		31	ガイドポスト	3	(ケガキ棒)
6	〃 200 mm	53		32	円筒スコヤ	1	
7	〃 300 mm	3		33	プロトラクター	2	(角度ゲージ)
8	〃 600 mm	1		34	ピッチゲージ	1	
9	〃 1000 mm	1		35	Rゲージ R.05~R.13	14	
10	ダイヤルノギス 150 mm	4		36	〃 R.13~R.22	1	
11	外径マイクロメータ 25 mm	18		37	〃 R.22~R.30	1	
12	〃 50 mm	7		38	〃 R.30~R.5000	2	(設計で保管)
13	〃 75 mm	6		39	ハイトゲージ 300 mm	3	
14	〃 100 mm	2		40	〃 600 mm	2	
15	〃 200 mm	1		41	〃 1000 mm	1	
16	〃 300 mm	1		42	芯出し顕微鏡 NT 40	2	
17	〃 400 mm	1		43	〃 NT 50	2	
18	内径マイクロメータ 25 mm	1		44	硬度計	1	
19	〃 50 mm	1		45	工具顕微鏡	1	
20	皿マイクロメータ 25 mm	1		46	ツールプリセック	1	
21	〃 50 mm	1		47	ブロックゲージ	1	
22	棒マイクロメータ	1組	(50~400mm)	48	投影機	1	
23	ノギスデプス 300 mm	1		49	三次元測定機	1	
24	デプスマイクロ 25 mm	12		50	測定具検査用 ブロックゲージ	1	
25	〃 50 mm	2					
26	〃	1組	(0~200mm)				

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(精度0.08ミクロン)

1%, 5%, 10%, 20%, 50%, 75%, 100%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……〃

註 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±0.05%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0.01%以内の誤差迄OKとする。

不合格のものは廃棄処理する。