

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]

要 約

1985年6月

国際協力事業団

JICA
105
666
MPI
LIBRARY

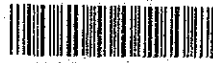
鉦計工
~~XXXXXXXXXX~~
85-109

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]

要 約

JICA LIBRARY



1034125[3]

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.	11694	MPI

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

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)

項 目		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(GB1800-79)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。

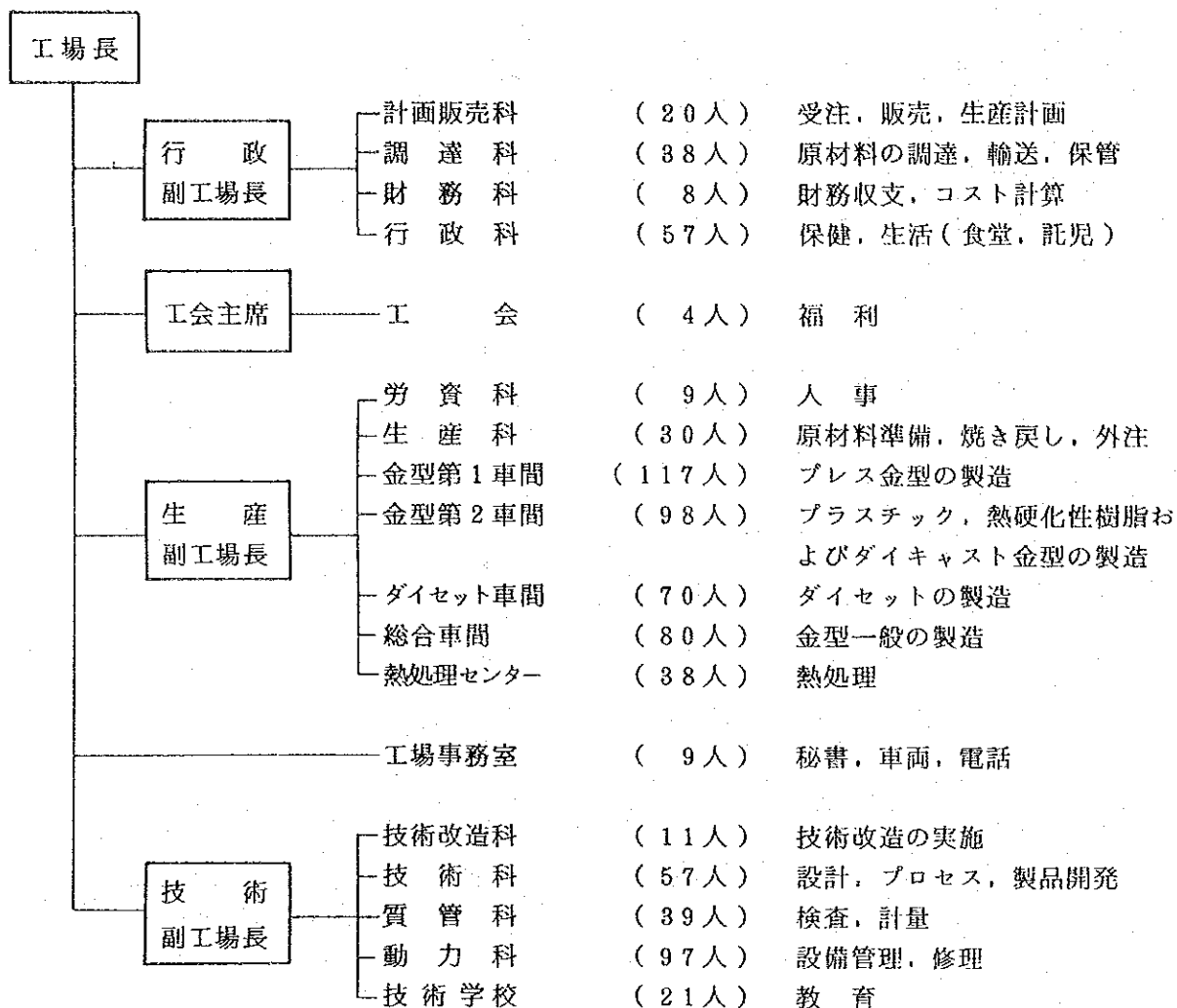
旋盤	4台
ジグボーラー	2台
ボール盤	4台
研磨盤	11台
フライス盤	6台
シェーパー	6台
ワイヤーカット	3台
放電加工機	2台
油圧機	2台
プレス	1台
射出成形機	4台
ダイキャスト	2台
	<hr/>
	47台

- 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

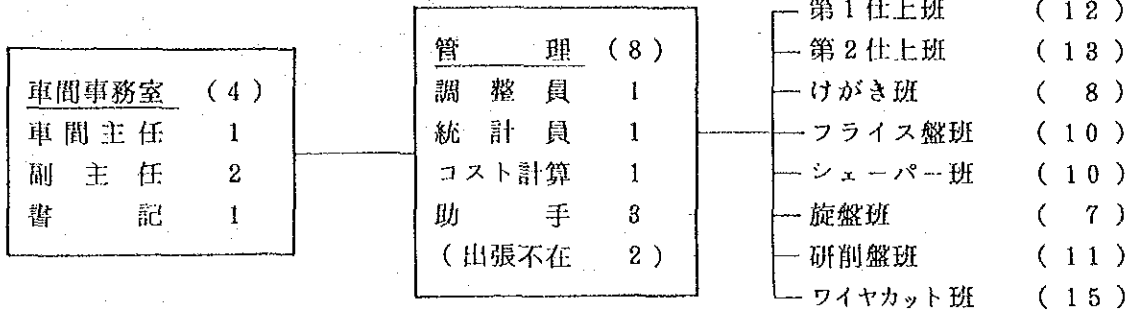
勤務態様については日勤が原則であるが、多忙の時は二交替、三交替もある。

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)、国慶節(2日)、旧正月(3日)の計7日である。

(2) 第2車間

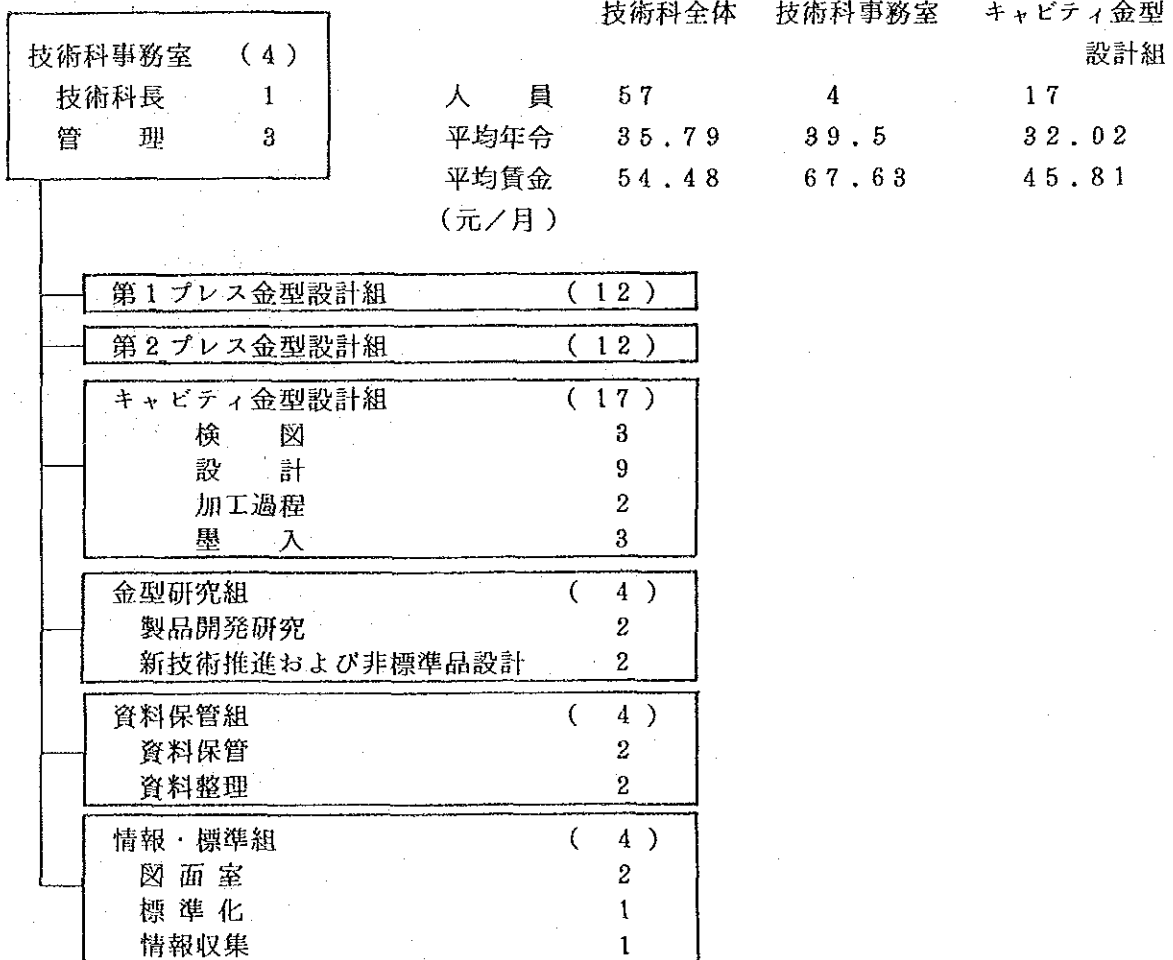
第2車間の組織および人員構成は次のとおり。



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 98	1984(1-4月) 6.715 35
需 要	販売量よりはるかに多い需要あり。但し需要の統計的數字なし。 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

	種 類		作 成 方 法		作成の中心
	生産計画	(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	
(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元/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(万元)	面数	価格(万元)
	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、プ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年とはほぼ同様である。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、モルダー、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科で決定している。
- ・加工過程はワイヤークット，シェーパー中心である。
- ・NCについての知識はワイヤーク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見られる。
- ・ 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，平均年齢32.63才（男8名女9名）
- ・ 設計の日程管理は設計に仕事に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効率である。
- ・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

- ・鋼材の調達には年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ある。
- ・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受ける。
- ・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ルダラー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ルダラ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、モルダラー、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、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、冶工具、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言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設）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一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。精密金型の場合は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し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。

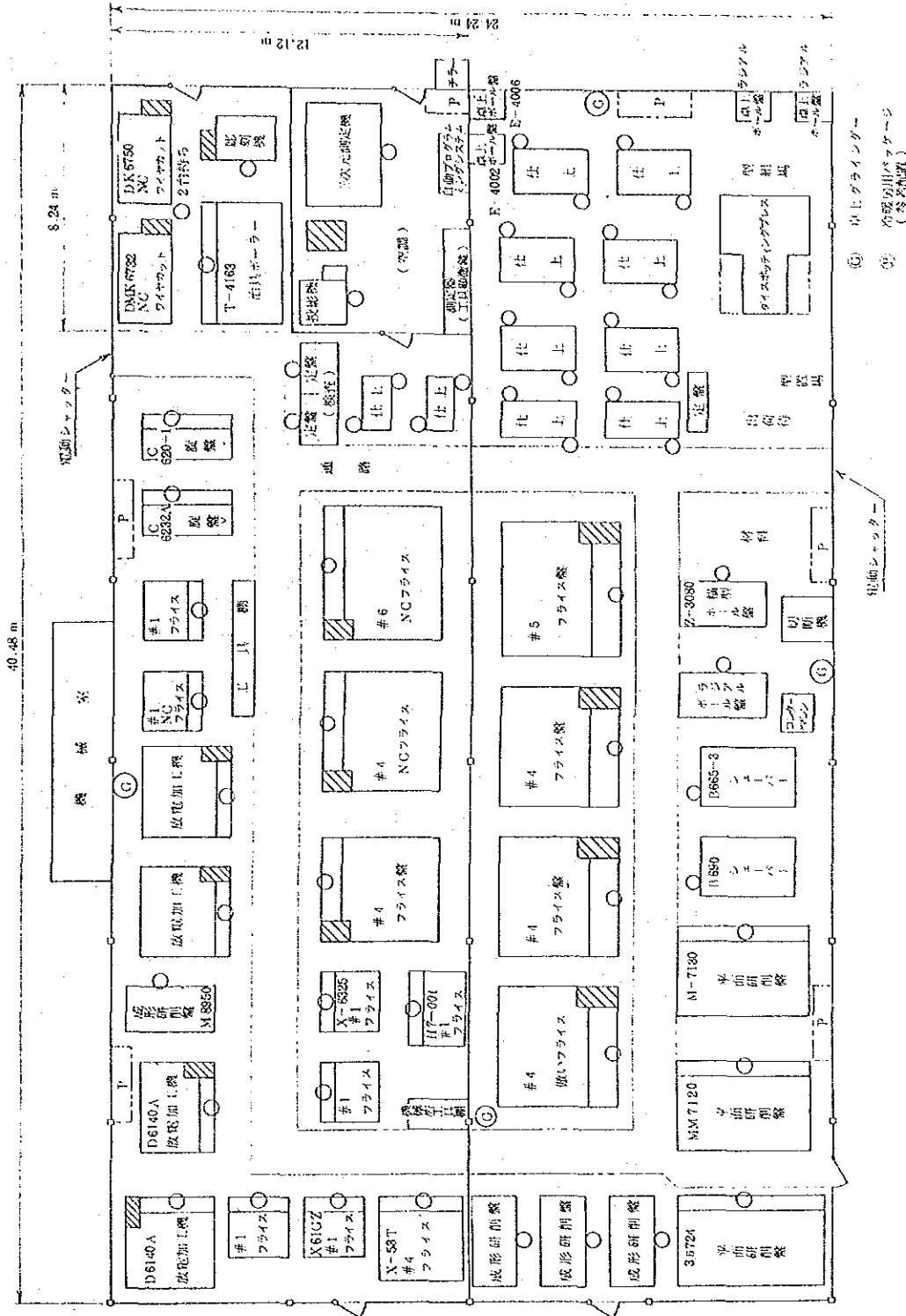
<p>生産量</p>	<ul style="list-style-type: none"> 樹脂用金型年産850面(内大型25面 精密25面)の希望であるが、此の数字からは従来の小型金型が800面/年となり過大すぎると思われる。 大型金型および精密金型を製作するには既設第2車間の設備では精度、能率の点から好ましくないので専用工場は大型、精密各25面が十分生産できることに主眼をおいて設備を考えるべきである。 																																																								
<p>組織および人員</p> <ul style="list-style-type: 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="494 896 1340 1254"> <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="494 1523 1340 1904"> <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(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	検査(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																																																						
検査(試模含む)	(1)	(1)	(2)																																																						
管理(車間長含む)	2	0	2																																																						
合計	7	59	66																																																						

	設備名称	移設	新規導入設備		合計
			中国製	輸入品	
近代化設備	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
	微細フライス盤 #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
三次元測定機				1台	
工具顕微鏡				1台	
自動プログラミングシステム				1台	
ジアップ式大型複写機				1台	
電子式複写機				1台	
射出成形機				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					
・ 建屋	<p>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。</p> <p>大棟 981.28㎡ (40.48m × 24.24m) 1階建、一部2階建</p> <p>小棟 333.42㎡ (12.24m × 27.24m) 1階建</p> <p>クレーンは大棟に2基、小棟に1基の計3基設置する。</p>				
・ 機器配置	次頁参照				
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 (大棟)

981.28 m²

クレーン2基 ホイスト北側 2 ton 3 ton
 (西側) (東側)
 " 南側 3 ton 5 ton
 (西側) (東側)

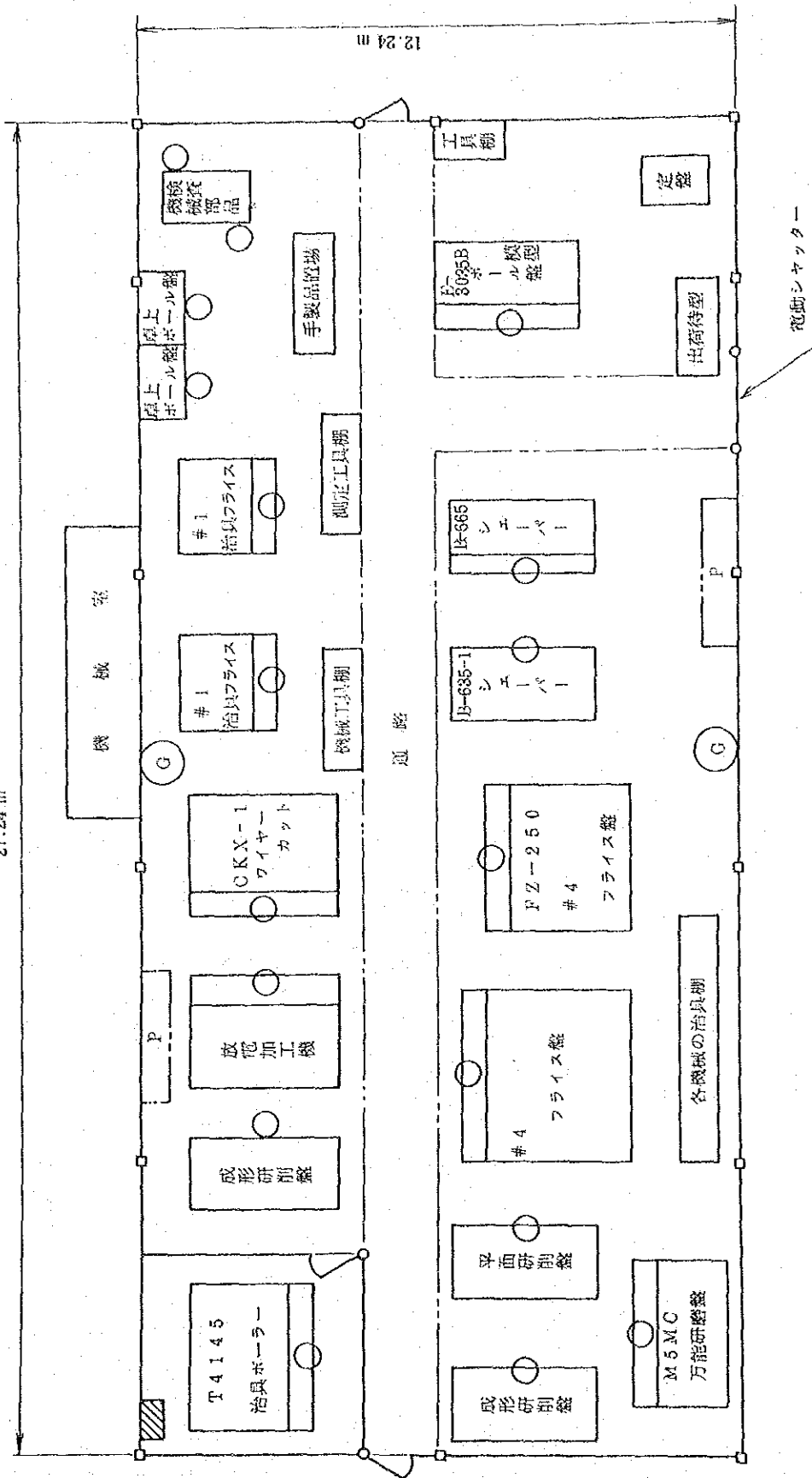


① 卓上クラインダー
 ② 冷暖房用パネラレージ
 (冷房機)

樹脂金型専用工場配置 (小棟)
 クレーン(ホイスト2ton)1基

333.42 m²

27.24 m



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
最終生産水準	設計およびNCフライス研削 仕上・機械加工研修														
生産工程	<p>基準、規格書の作成 エンドユーザー モーダルター 金型工場の三番打合せ</p> <p>作 成</p> <p>移行</p> <p>作 成</p> <p>検 討</p> <p>検 討</p> <p>検 討</p> <p>検 討</p> <p>購入</p> <p>購入</p>	<p>実施とフォローアップ</p> <p>実 施</p> <p>実施とフォローアップ</p> <p>実施とフォローアップ</p> <p>実施とフォローアップ</p> <p>実施とフォローアップ</p> <p>実施とフォローアップ</p>													
生産管理	<p>目録管理の導入</p> <p>データの記録、保存</p> <p>品質管理活動活性化</p> <p>納期の保守</p> <p>安全、環境管理改善</p>	<p>目録管理の導入</p> <p>検 討</p> <p>組織改善</p> <p>体制の充実</p> <p>規定の拡充 制度改善</p>	<p>目録管理の導入</p> <p>検 討</p> <p>組織改善</p> <p>品質保証体系の確立 管理制度の確立</p> <p>小集団活動</p> <p>実施とフォローアップ</p> <p>安全管理と教育、整頓、清掃、清浄の徹底</p>	<p>作業管理技術のレベルアップ</p> <p>検 討</p> <p>品質保証体系の確立 管理制度の確立</p> <p>小集団活動</p> <p>実施とフォローアップ</p>											
専用工場	建設計画及びレイアウト 輸入設備 中国製新機械 第2車間から移設 建設 導入	<p>検 討</p> <p>会社決定</p> <p>1次製作 製作 2次製作</p> <p>検 討</p>	<p>1次製作 製作 2次製作</p> <p>検 討</p>												
専門技術	品質管理技術指導員 輸入設備指導員														
近代化完成	近代化生産課題(管理技術、製造技術の二層のレベルアップ)														
	機械加工、仕上加工の訓練														
	NCフライス訓練、設計訓練														
	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														
	技術ノウハウの蓄積、整備及びシステム化 具体的Q.C活動実施とフォローアップ														
	管理本調の改善充実 管理能力の向上														

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	〃
ジアソ式大型複写機	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、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入れ品質向上、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。
- 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、その上になつて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。

