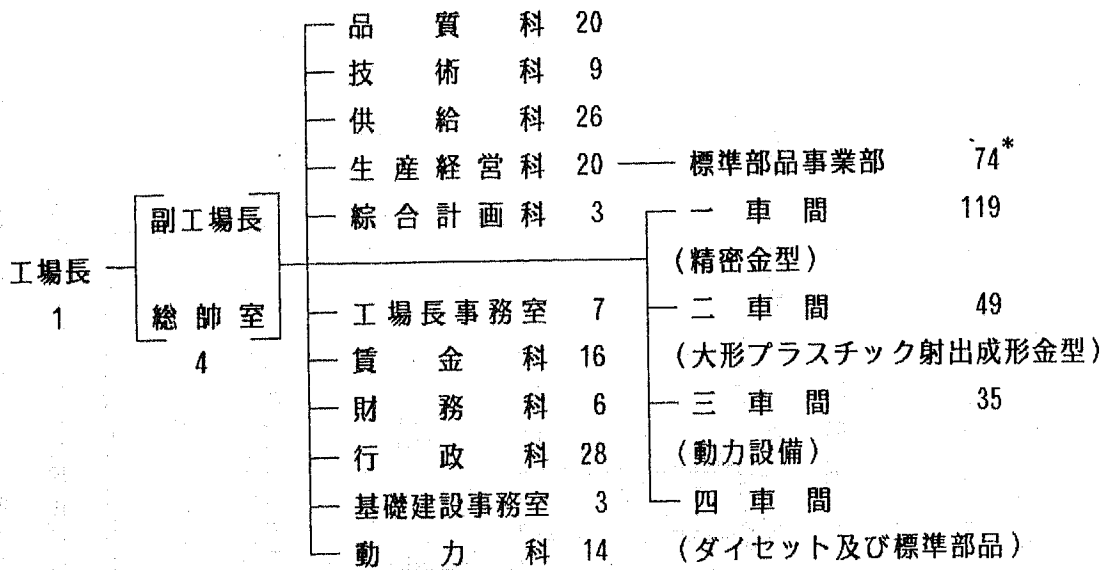


5.1.4 組織及び人員

5.1.4.1 組織及び人員

(1) 当工場の組織及び人員は次の通りである。(数字は人数を示す)



注： * 標準部品事業部74人は四車間を含む。

(2) 工場の総人員の内訳は次の通りである。

(a) 平均技術等級： 4級

(b) 平均年齢： 40歳

(c) 平均勤続年数： 15年

(d) 学歴別人員

大学卒	10人
高専卒	20人
中専卒	30人
その他	376人
合計	436人

(e) 職務別人員

職 務 別	30才未満	30才以上	合 計
工場労働者（工人）	147人	137人	284人
技 術 者	7	38	45
管 理 者	5	50	55
服 務 員	5	20	25
そ の 他	10	17	27
合 計	174人	262人	436人

(f) 勤続年数別人員

職 務 別	10年未満	10年以上	合 計
工場労働者（工人）	145人	139人	284人
管 理 者	5	50	55
服 務 員	5	20	25
そ の 他	12	15	27
合 計	167人	224人	391人

5.1.4.2 勤務態様及び休日

(a) 平均就業時間 : 8時間/日

(b) 就業日数 : 6日/週

(c) 祝日数 : 7日/年

(d) 就業時間

① 常勤者 : 8:00~16:30

② 交替勤務者 : 早番 6:00~14:30
昼番 14:30~23:00
夜番 0:00~8:00

5.1.5 原材料及び部品調達

(1) 原材料

材料の殆どは国家から計画的に配分され、僅かな部分は自由選択が出来る。選択するメーカーは国営である。国家より配分される鋼材のメーカーは、上海八五鉄鋼所で、その供給部門は上級の管理部門及び上海金属公司である。

現在、自由選択できる鋼材のメーカーは次の通りである。

- (a) 本溪鉄鋼所
- (b) 上海八五鉄鋼所
- (c) 上海鉄鋼研究所

購入する鋼材は大型鉄鋼所で製造されたもので、品質保証書が付いており品質が保証されている。今まで材料の品質が金型製品の品質悪化の原因になった事はない。

(2) 部品

鍛造品・鋳造品・ネジ・ばね等外注品の調達先は次の通りである。

- (a) 上海計装鍛造工場
- (b) 川沙勤益鍛造工場（当工場の指定工場）
- (c) 南匯長安鍛造工場（ ” ” ）

不合格率は 5%以内で再加工するものもある。納期遅れは無い。

5.1.6 販売・用途

(1) 販売先

当工場の製品の販売先の数は次の通りである。

- (a) 上海市内 : 60企業
- (b) 上海市外 : 20企業
- (c) その他 : 80企業

主な販売先は、家庭用電気機器・医療機器・通信設備・ラジオ・電子部品・計測機部品等のメーカーである。

(2) 金型の販売単価・納期

金型の販売単価は、金型の難しさと生産効率を基礎とする上に、採用される製造手段・金型の材料・製造周期、並びに要望された納期という要因を考えて、総合的に算定する事になっている。

平均的な価格は 300元/型で、高値のものは30万元/型のものもある。

納期は、短いもので30日から、長いものは 8ヶ月掛かるものもある。

(3) 売上高

1984年から86年までの各年の総売上高は次の通りである。

年 度	金額 (万元)	その内金型 (万元)
1984	300	145
1985	350	185
1986	440	220

(4) 需要の予測

1987年度の生産量を 100として、1988年より90年までの各年の需要は、次の様に予測されている。

年	1987	1988	1989	1990
生産	500万 (300万)	550万 (330万)	610万 (366万)	680万 (408万)
増 加 率	1	10%	22%	36%

(5) コストの内訳

1986年度の金型コストの内訳（比率）は下表の通りである。

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

利潤の内、所得税が42.8%で、残り57.2%が企業留保となる。

5.1.7 生産計画及び生産実績

(1) 生産計画の作成

年間生産計画は、上半期に市場の情報を予測して、初歩的計画を作成する。この計画を基にして、材料供給・労働力・資金、並びに設備などの面を考慮し、バランスを取ってから年間計画を作成する。

具体的な計画は、4半期毎に作成する。（例えば、2月中旬に4・5・6月の計画を作成する。）

短期生産計画は、毎月作成し、毎旬バランスを取る。また、生産配置会を月2回開催する。

(2) 生産計画と生産実績

1985～87年の総生産額の計画値と実績値は次の通りである。

	単位	1985年		1986年		1987年	
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
総 生 産 額	万元	342	363	383	406	426	428
利 潤	万元	70	85	78	106	100	115
金型総生産数	面	900	930	1000	1040	700	753

5.1.8 問題点

(1) 建物・敷地

- (a) 本工場と資材管理工場が離れているため、資材の運搬に不便であり、且つ時間のロスが多く、また、安全面に問題がある。
- (b) 現在、大形プラスチック型・プレス型等の製作を同一工場（本工場）で行っており、加工上問題がある。
- (c) ダイセット工場が本工場と分離しており、管理上問題があると考えられる。

(2) 生産及び製品

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

(3) 製造設備

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

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

(4) 組織及び人員

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

(5) 販売

現在、多種多様の金型の販売を行っており、納期が長過ぎる。

5.2 生産工程調査

5.2.1 仕様決定

現 状

- (1) ユーザーで作成された成形品の図面により、仕様を決定する。発注者は成形と組み立ての両方を行なっている企業が68%、成形だけ行なっている企業が32%である。

成形品の材料・その材料の物性・成形条件・使用する成形機等、スペックに関する事情は、契約の中にはっきり記入されているので、金型の設計者及び製造者は契約からスペックに関する事を理解できる。

- (2) 金型の材質・表面硬度・熱処理・寸法精度・キャビティ表面粗さ・嵌合部精度・収縮代（伸び代）等の協議は、販売エンジニアがユーザーの技術連絡員と行う。
- (3) 金型の設計から製造完了までの工程計画は、生産経営科の金型生産計画員が作成する。
- (4) 月別に金型生産進捗表を作成し、製造中にユーザーからの要望による図面変更の記録表を作る。
- (5) 金型発注者の要求に応じられない場合、次の様な処置を取る。

(a) 納 期

一般的には、各種の金型の定常生産周期により納期を決める。ユーザーの要望納期に満足できない場合、ユーザー側が要望する金型の性格及び難しさを、双方の打ち合せ並びに当工場の実状により決める。こうして、ユーザーの要望を満足する様にする。

(b) 精 度

ユーザー側の製品に関する機能と構造を分析し、本工場の既存設備の精度と製造の技術レベルも説明し、双方が認められる精度にする様に打ち合わせる。

実際の製造に入る前にまずテスト製造を行い、そこから製造プロセス工具治具及び設備の選択を決める。それで決めた精度を達成する様にしている。

(c) 寿命

ユーザーからの要望寿命を満足する、下記の様な具体的対策を取る。

- ① 消耗し易い予備品を定量提供する。
- ② 品質の良い鋼材を選定し、適切な熱処理法を採用する。
- ③ 保証期間内の製造要因による金型の破損に対して、無料修理体制を採る。

(d) 製造困難な場合の処置

- ① 出来る限り当工場の設備で加工できる様な金型構造に変更する。
- ② 機械設備がどうしても加工要求に合わない場合、先進的且つ合理的な治具を採用する。
- ③ 外注加工する。

(e) 価格

双方共に利益を得る事を原則とするが、時には従来からの双方の信頼度により適当な調整を行う。

問題点

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

5.2.2 設 計

現 状

(1) 金型の設計に用いている基準及び規格は、次の通りである。

(a) プレス金型国家基準 : GB2851~2875~87
GB2851~2875~81

(b) プラスチック金型国家基準 : DZ2Q14.1~ 014 13~84

(c) 部 品 国 家 基 準 : GB4168.1~4169. 11~84

(2) 現在使用している寸法公差基準は次の通りである。

国 家 標 準 : GB1800~1804~79

(3) 現在使用している表面粗さ基準（7~11級の内容を示すもの）は次の通りである。

(a) 国家標準（旧） : GB1031-1968年

(b) 光 沢 度（新） : GB3505-1983年

現在、旧標準より新標準に切替つつある。

(4) 構造図・組立図・部品図の最終検図は、設計者以外の検図専門の技術者が行う。

問 題 点

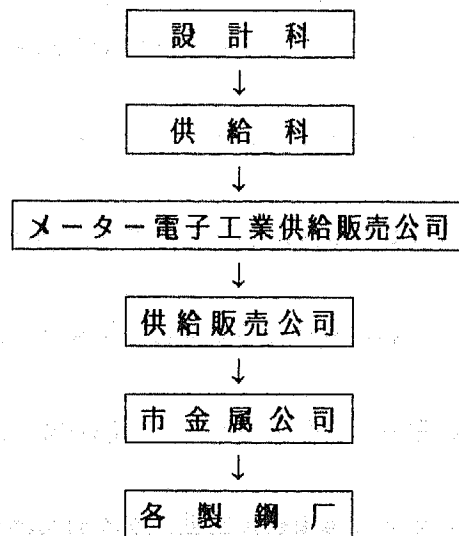
(1) 図面の墨入れが常識的になされているが、時間的ロスを考え廃止すべきである。

(2) 金型部品の規格化・標準化は、加工も考慮して積極的に進めるべきである。

(3) 図面改正の記録が不十分である。

5.2.3 鋼材手配

設計科より鋼材要求の起票が供給科に対して行われ、以下次の順序に従って各製鋼廠に指示される。



使用材料申請伝票は、第2部資料編資料2.5.1 に示した通りである。

問題点

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

5.2.4 熱処理

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

5.2.5 機械加工・仕上げ加工・型組調整

現 状

- (1) 職場は機械別で、同一部署で各種の型を製作している。
- (2) 仕上げ加工部門では、プレス型・プラスチック型を同一場所で作業を行なっている。
- (3) 日程管理は、大日程表・小日程表によって行われている。
- (4) 作業日報は作業者が記入している。
- (5) 加工済の製品は、図面と共に棚に保管する。

問 題 点

- (1) 機械の配置が工程の流れに沿っていないため、作業が非能率的である。
- (2) 加工に必要な工具類の保管場所が作業場と離れており、作業時間に無駄がある。工具管理について検討が必要である。
- (3) 加工図面が、油或いは切粉等によって汚れている。現場での図面管理に工夫が必要である。
- (4) 仕上げ・調整作業場の定盤の整理が良くない等、全体の整理・整頓が必要である。
- (5) 手作業による組立調整に要する時間が長過ぎる。寸法精度バラツキが多く、機械加工の精度管理を厳しく行う必要がある。
- (6) 不良品に対する不良原因の追及・対策等について、厳しく対応する必要がある。
- (7) 全体的に工場内の照度が不足している。

5.2.6 検 査

現 状

金型製品検査の最終目的は、客先から提出された図面通りの成形品が製造できている事を確認する事である。

(1) 材料検査

鋼材等の原材料は、金属成分の分析検査・寸法検査を行なっている。

(2) 金型の製造工程に於ける検査

部品図に記載されている寸法・寸法精度・表面粗さ・硬度等について、各製品の製造工程毎にノギス、マイクロ・メーター、硬度計その他の計測器具を用いて検査する。

(3) 金型製品の検査

(a) 検査項目

組立検査の他、試作成形試験及び成形品検査を行う。

試作成形試験及び成形品検査には客先も立ち会う。

(b) 組立検査

金型を組立てた後、主要寸法・嵌合・外観検査を行う。

(c) 試作成形試験

製品金型を用いてプラスチック成形品を製作し、金型に不具合が無いか否かを検査する。

(d) 成形品検査

試作成形検査で製作されたプラスチック製品が、客先の要求に合致しているか否かを、客先から提出された成形品の図面及び仕様書によって検査する。

(e) 金型の修正

成形品がユーザー製品図面の要求に合わない場合には、次の方法で修正する。

- ① 主要寸法が合わない場合は廃棄する。
 - ② 主要寸法以外の寸法が合わない場合は、客先と相談し修正する。
 - ③ 製造中各操作員に対し、全面的な品質管理と審査をする。
- (4) 不合格時の処置は、部品の誤差範囲が図面通りになっていない場合は、廃棄処理とする。この場合には、事故として原因の追及をする。成形品が不合格の場合には、もし金型に対する修理が困難であれば、製品の品質に影響が無い事を前提として客先の合意を得て出荷できる。

金型の中間製品及び完成品の不合格率は、1.5%～20%である。

問題点

- (1) 高級な検査器具が検査に生かされていない。
- (2) 検査部門が加工職場と離れ過ぎている。
- (3) 試作成形品の検査測定具・測定データが完備されていない。
- (4) 成形品の検査は製品図に従って測定し、問題点の早期判定と早期解決が必要である。

5.2.7 出 荷

出荷品の荷姿は、上海市内は紙箱包装で、上海市外は木箱包装である。

出荷品には合格証・検査報告書・サンプルの 3点を添付する。

問 題 点

出荷時に全ての測定データが添付されていない。

5.3 生産管理調査

5.3.1 設計管理

現 状

(1) 研究開発・新しい技術に関する情報の入手は、次の様な方法で行なっている。

(a) 当工場の情報資料室が、定期的に関係情報機関及び関係部門から入手する。

(b) 国内と国外の金型に関する技術資料を入手する。

(c) 国内外の金型に関する技術展覧会を見学する。

(d) 各種の学術年会・研究会と技術講座に出席する。

(2) 図面管理は、図面管理基準を決めて行なっている。図面の保管年限は 3～5 年で、保管方法は型No.別に分け、技術室で保管している。

(3) 設計技術者の数などは次の通りである。(墨入れ専門の技術者を除く)

(a) 設 計 技 術 者 の 数 : 14人

(b) 製 造 現 場 の 経 験 年 数 : 2～10年

(c) 平 均 勤 続 年 数 : 18年

(d) 平均年齢 : 38才

(e) 学歴別人員

① 大卒 : 4人

② 高卒 : 3人

③ 技術専門 : 7人

問題点

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

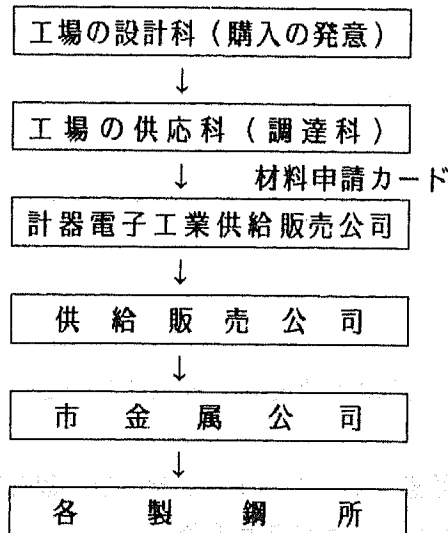
5.3.2 調達管理

現状

- (1) 資材その他の調達部門は次の通りである。
 - (a) 鋼材等の生産資材は供給科
 - (b) 機械電気設備用予備品・部品等は設備動力科
 - (c) 事務用品は行政科。
- (2) 調達品(鋼材・部品・設備機器の予備品)の購入仕様書の作成は、物資倉庫保管委員が行う。

(3) 調達品の購入予算は物資管理部が作成し、購入実績金額の管理は、財務科が行う。

(4) 鋼材調達の発意から鋼材メーカーに至る発注ルートは、次の通りである。



(5) 設備機器用予備品の調達先は、次の通りである。

- (a) 汎用部品は商店へ行って買う。
- (b) 専用設備の部品は、当該設備機器のメーカーから買う。
- (c) 輸入設備の部品は、輸入会社に購入を申し入れて調達してもらう。

但し、国産品で代用できる場合は、機器のメーカーに注文する。

(6) 調達品の受け入れ検査は次の様に行う。

- (a) 品質保証書があれば、保証書の内容をチェックして合否を決める。
- (b) 品質保証書が無ければ、抜き取り検査をする。
- (c) 材料の化学分析表が無い場合は、専門工場へ依頼し、材料分析を行う事もある。

- (7) 調達品の注文価格の裁定は、財務科が担当する。財務科は、在庫定量と資金の状況により調達を決める。
- (8) 当工場の生産能力によって、各種類の資材を定量的に在庫しているので、一般には納期が遅れる事は無い。但し、特殊鋼材の場合や資材の供給部門の運搬上のトラブルによって、時には遅れる事もある。

5.3.3 在庫管理

現 状

- (1) 在庫品の保管場所は品目別に分けている。
 - (a) 鋼材 : 鋼材別に分類し金属材料倉庫に保管
 - (b) 部品・仕掛品 : 備品倉庫に保管
 - (c) 工具・治具 : 保修材料倉庫に保管
- (2) 倉庫管理基準がある。概略の内容は次の通りである。
 - (a) 三つの明確（三清）
 - ① 量的に明確にする。
 - ② 品質を明確にする。
 - ③ 仕様を明確にする。
 - (b) 二つの整頓（二齊）
 - ① 倉庫の整頓
 - ② 環境の整理整頓

(c) 三つの一致（三相等）

① 帳面・カード・物件の三つが一致している。

② 種々の規格が統一されている。

(d) 四つの指定（四程位）

物件の格納棚と番号がきちんと定められていること。

(e) 十の防止（十防）

防錆・防蝕・防湿・防腐・変質防止・漏れ防止・防水・防火・防爆・防災

(3) 資材・予備品などが、納期遅れ・在庫切れ等の場合には、他の工場から調達する事により解決しており、支障は無い。

(4) 資材・予備品等の受け入れ・払い出しのための帳票類は、第2部資料編資料 2.5.1、2.5.2 及び 2.5.3の通りで、必要な帳票は揃っている。

問題点

在庫資金・鋼材の腐食・仕掛品の管理方法等について改善を検討する必要がある。

5.3.4 工程管理

現 状

(1) 機械の稼働率

1987年 1月から 12月までの月別の機械の稼働率は次表の通りである。

(単位：%)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
稼働率	74	81	86	83	84	86	77	79	83	75	77	79	81

(2) 工程表

金型製造工程表は、生産経営科が総合計画科と打ち合せて作成する。

工程表は、作業工程標準と工程毎の標準所要時間表を基にして作成する。

作業者は、電子工業部で制定された標準作業時間表を基に、当工場で定めた上記の標準所要時間を守って作業を行う。

標準作業以外の特殊作業の場合は、類推・計算・経験等によって作業時間を修正し、実測して、所要時間の作成データとする。

標準所用時間表も実測してチェックし、必要に応じて修正する。

(3) 工程実績のチェック

生産職場の車間は、責任者が毎日工程実績のチェックを行う。

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

(4) 工程遅延の原因及び対策

実績が予定より遅れる原因は、次の通りである。

(a) 客先の図面の変更

(b) 加工の遅れ

(c) 外注協力会社の遅れ

(d) 工程別作業量の不均衡

納期遅れの恐れがある場合には、残業・徹夜をするか、工程の見直し・再検討をして、工程表を修正する。

5.3.5 品質管理

現 状

- (1) 品質管理の担当は品質管理科である。

品質管理に関する規定制度を定めている。

- (2) 測定具の検査基準が定められている。

主要測定具の検査周期は、国家計量局の基準による。

- (a) ノギス等 : 2～4ヶ月毎に定期検査

- (b) マイクロ・メーター : 4ヶ月毎に定期検査

- (c) ダイヤル・ゲージ : 4ヶ月毎に定期検査

- (d) 測定具の検査は計量室で行う。

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

5.3.6 製造・検査設備管理

現 状

- (1) 製造検査設備の管理は動力科、その補修は三車間で行う。

- (2) 製造検査設備管理基準がある。設備の点検周期と点検項目は次の通りである。

- (a) 日常点検

掃除・潤滑・安全について、機器の担当工が毎日点検を行う。

(b) 1ヶ月点検

機器の点検基準に従って機器部品の点検を行い、必要に応じて簡単な修理・部品交換等を行う。

(c) 3ヶ月点検

一級保証精度（精度の基準）に従って精度をチェックし、必要に応じて、精度維持のための部品交換・修理を行う。

(3) 製造設備の精密点検修理は年1回行う。大形設備は生産現場（車間）、精密設備は動力科で行う。設備のメーカーその他に外注する事もある。

(4) 日常点検及び精密点検の検査記録は、動力科で管理し、技術資料室で保管する。

5.3.7 教育・訓練

現 状

(1) 工場内で行なっている教育・訓練は次の通りである。

教育・訓練	時間	対 象 者
初級工の訓練	300H	技術工員
中級工の訓練	500H	技術工員
高級工の訓練	200H	60年以前に参加した工員に限る。
コンピューター	30H	技術者と管理者
外国語（英語）	300H	技術者と医務者

(2) 工場外で受けさせている教育・訓練は、次の通りである。

教育・訓練の内容	対 象	人数
業 余 大 学 の 講 習 会	平常通りの勤務をする者、勤務時間中に教育を受ける者、勤務を離れ教育を受ける者を含む。	56人
企 業 間 研 修	大 卒 者	4人
金 型 の 技 術 研 修		2人
外 国 語 の 研 修	勤務を離れ研修専門 英 語 5 日 本 語 3	8人

(3) QCに関する教育として、毎月1回次の内容のQC活動を行なっている。

- (a) 品質管理の基本概念
- (b) 品質管理の基礎知識
- (c) 現場間の品質向上
- (d) 品質チェックについて
- (e) 品質管理のグループ活動（小グループ）

(4) 工場内外で行なった教育・訓練の効果は、操作技能の向上・品質意識の向上に現われ、また、技術等級証明書の取得者は、次の274人である。

- (a) 3級エンジニア : 48人
- (b) 4級エンジニア : 217人
- (c) 5級エンジニア : 5人
- (d) 6級エンジニア : 4人

(5) 初級工・中級工・高級工・技師の昇級制度がある。昇級試験の内容は次の通りである。

- (a) 数 学
- (b) 機械図面
- (c) 機械製造工程基礎と治具
- (d) 金属切削の原理及び工具
- (e) 専門機械の種類と工程
- (f) 品質管理

5.4 中国側近代化構想

5.4.1 対象製品

精密プラスチック金型（機構部品が出来ること）及び金型用ダイセット

5.4.2 近代化目標

(a) 生産量

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

(b) 納期：1～2ヶ月

(c) 面粗度：▽10～▽12

(d) 寸法精度：2μ～5μ

(e) 嵌め合い精度：2μ～5μ

(f) 分割型とすること

(g) 熱処理硬度：HRC 56～58

(h) 型寿命：100万ショット

近代化の目標達成の対策は、研削加工を主体とする。

5.4.3 機械リストの案

工場で考えている機材のリストは表2.5.1に示す通りである。

表 2.5.1 工場で考慮している近代化計画、設備機械

1) 輸入設備

No.	設備名	型式・規格	台数
1	CAD システム	シースリーE500	1 台
2	放電加工機	EPOC3F	2 台
3	”	EPOC5F	2 台
4	”	EDNC-32	1 台
5	”	DWC-110PH	1 台
6	ワイヤー・カット	EW-450K	2 台
7	”	Robofil 200	1 台
8	三次元測定機	UA-400A	1 台
9	光学式曲線研削盤	GLS-135A5	1 台
10	射出成形機	NN 100E	1 台
11	ダイセット生産設備		1 式
12	成形平面研削盤	JF520 CNC	4 台
13	治具研削盤	G18 CNC	1 台
14	成形工具研削盤	WS11	1 台
15	熱処理応力除去設備		1 台

2) 中国製設備

No.	設備名	型式・規格	台数
1	真空熱処理炉		未定
2	高温熱処理炉		”
3	精密平面研削盤		”
4	精密円筒研削盤		”

5.5 近代化計画

5.5.1 近代化計画の内容

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

5.5.1.1 近代化計画の大綱

精密プラスチック金型（機構部品が出来ること）及びダイセット加工を目的とする。

(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、現在、大・中形プラスチック射出成形金型、小形プラスチック射出成形用金型、プレス金型及びダイセット等、多品種の金型を製作しており、ものによっては、工場を別な場所へ移して加工する事を考えている。この考え方をより進めて、精密プラスチック射出成形金型及びダイセットの専門工場として、技術のレベル・アップを計り、精度・納期等ユーザーの要望を満足できる工場とする事が必要である。

(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事が必要である。

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できる。この事を良く認識し、金型メーカーとしても、エンド・ユーザー、モルダー、各メーカーとの連絡を密にし、相互に対等のレベルで技術打ち合せが出来る様に知識を蓄積し、金型製作上どこが重要であるかを良く把握して、金型メーカー、モルダー、エンド・ユーザーの3者が詳細に互い打ち合せを行い、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を、現在あるものを有効利用して作成・整備する必要がある。このために、各人の経験と知識を充分に出し合って、各人バラバラの技術を体系化する様にして、各人の技術の向上と能率の向上が出来る様な体制化を進めるべきである。

(2) 生産管理に関する近代化

(a) 管理の改善と強化

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

(b) 生産管理の重要性

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

(c) 今後の受注金型需要動向への対応

受注する金型の種類によって製造設備が変わって来るので、投資が無駄にならない様な設備の選定・導入を考える必要がある。当工場は、精密プラスチック金型工場として近代化を進める方針が立てられている事を踏まえて、近

代化の範囲と投資を決める必要がある。

5.5.1.2 生産工程の近代化計画

(1) 仕様決定

(a) 仕様打ち合せ

金型設計製作仕様書を参考にして、エンド・ユーザー、モルダー、金型工場の 3者の打ち合せを充分に行うべきである。

エンド・ユーザー側が設計する最終製品や要求の納期について、設計意図を良く理解した上で、金型を設計・生産する様な仕様決定の体制を整える事が重要である。具体的には、打ち合せ内容を金型設計に反映させる事が必要である。エンド・ユーザーにとって最大の関心事は、より良い製品の量産を前提とした金型の発注である。また、モルダーにとっての決め手は、金型を使用して成形を行う射出成形機の種類と、樹脂の種類によって異なる成形条件に対して、どの様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事であり、これが、より良い成形品を生産するための条件になる。

従って、金型・成形機・成形条件の結合が、最上の金型を生み出す要素である。今までの経過を見ても、現実には成形品が悪いと金型が悪いと判断される場合が非常に多いが、一般的には、成形品が悪い時は前記 3項目の検査・検討が加えられなければならない。これらの事は、金型の寸法修正や補修の時には、一番注意を要する事を意味する。従って、金型設計製作仕様書の設定が必要となる。成形条件を修正させる事によって、正確な寸法精度の確認が出来る事もある。金型生産は、量産形態の生産ではなく一品料理的生産であり、且つ製造された金型はエンド・ユーザーによって量産に使用されるのが特徴で、金型は使用する時の品質の良し悪しを決定する重要な要素である。

(b) 金型設計製作仕様

金型設計仕様の項目としては下記のものが必要である。

① 注文先

注文先住所、注文先会社名

② 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

③ 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、エジェクター孔径、使用型厚、ロケート・リング外径、ノズル孔径、ノズルR

④ 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、アンダー・カット処理形式、冷却加熱形式、ウェルド方向、ゲート位置

⑤ 材 料

焼入れ有無

⑥ その他

金型納期、価格、打ち合せ場所、打ち合せ日時、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

(2) 設 計

設計基準、標準部品設計規格、金型チェック・リスト及び金型加工規格を作成し、管理を進めて行く体制を整えるべきである。

(a) 設計基準

① 設計標準は、各設計員及び管理者の有する理論・経験・実績を体系的に集

積の上、マニュアル化すべきものであり、効率的・合理的に設計を進めるためには、無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・材料及び強度計算を研究・改善すべきである。
- ③ 現在、工場では全ての図面の書き方は第一角法であるが、国際的には第三角法が採用されており、先進国の CAD/CAMも第三角法が基本となっているので、中国の近代化が進み、将来 CAD/CAMを導入する事を考えると、第三角法に切替える事が望ましい。

(b) 部品設計規格

- ① 現在プラスチック射出成形金型用部品で標準化されているものは、小型のモールド・ベース、各種ピン類、プッシュ類等であるが、精密金型に対して見直しを行う事が必要である。
- ② 標準部品設計規格の作成に当たっては、設計と製作現場の交流を密にし、現在の加工水準に合った寸法指示をして、現場の加工し易い図面になる様に心掛ける事が必要である。

(c) 金型設計のチェック・リスト

金型の設計に必要な項目である、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の有無、その他必要事項をチェックするためのリストである。金型の製造加工に際し、品質上・能率上に問題が無い様にするために、このチェックは製作に先立ち行うべきものである。

チェックすべき項目の参考例を下記に示す。

- 1) 金型の構造・材質・硬度・精度は、エンド・ユーザー及びモルダーとの打ち合せの仕様書通りになっているか。
- 2) ヒケ、ウェルド・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いるか。
- 4) 樹脂の収縮は正しいか。
- 5) 経時変化は無いか。
- 6) 成形機の射出圧力や型締め圧力はどうか。
- 7) 金型取付寸法はどうか。
- 8) 製品取出寸法はどうか。
- 9) 射出成形機のノズルとロケート・リングはどうか。
- 10) ノック・アウトはどうか。
- 11) 分割面の加工仕上げはどうか。
- 12) バリが発生する事は無いか。
- 13) 成形品は固定側と可動側のどちらに付くか。
- 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良いか。
- 16) ストリッパー・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、設計図面に於てチェックすべき項目を例示すると、以下の通りである。

- 1) 金型構造図面上、各部品の配置はどうか。
 - 2) 部品の配置は明確になっているか。
 - 3) 各部品は全点記入されているか。
 - 4) 注意事項は明確になっているか。
 - 5) 部品の名称は明確か。
 - 6) 嵌合部の精度はどうか。
 - 7) 熱処理・表面処理・表面仕上げの程度はどうか。
 - 8) 現場作業者に分り易く書かれているか。
 - 9) 数字は明確に記入されているか。
 - 10) 加工方法は適合する構造になっているか。
 - 11) 加工方法は無理が無いか。
 - 12) 現物合せの箇所は明確か。
- (d) 金型設計に関する具体的留意点
- ① 設計の基本的考え方

- 1) 第一角法で書いているが、現在国際的には第三角法を採用しているので、将来を考えて第三角法を採用するのが望ましい。
- 2) 現在青焼きの上にトレーシング・ペーパーを重ねて墨入れしているが、設計時間の短縮を考えると、墨入れの考え方を再考する必要がある。
- 3) 金型設計者と検図者の区分をする。
- 4) 型設計者は加工方法を考慮して設計する。

② 強度について

- 1) ベース厚み等の決定には強度計算を前提とする。
- 2) ベース掘込みは、圧力に負けないものにする。

(3) 鋼材及び購入部品の手配

金型納期の短縮を計る事を狙いとして、金型用鋼材及び購入部品の品質・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る。

(a) 鋼材及び購入部品手配

- ① 鋼材及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、注文書様式を定めて活用する。
- ② 鋼材手配は（年 2回）、国家が前年の実績を基準にして決定するが、不必要な鋼材在庫を避け、また、長期在庫による腐食防止を考え合せてその都度必要な鋼材の手配をする体制にする事が望ましい。
- ③ 特殊な大きさの鍛造・鋳造品等の鋼材はその都度手配しており、納期も 3ヶ月程掛かっているが、金型納期短縮のため、特殊材であっても鋼材納期は 1ヶ月程度にする体制にする事が必要である。

(b) 鋼材手配用書式

鋼材手配及び材料寸法連絡は、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・入荷日・発注者等を明確に管理する。

(4) 機械加工・仕上組立・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。

(a) 加工標準

加工標準は各現場で使用しているが、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様になっていなくてはならない。
- ② 設計の要求を満足させる事が出来る加工標準でなくてはならない。
- ③ 加工標準には、加工の手順及び作業方法の両方が含まれている事が必要である。

現在中国の金型工場が何よりも望んでいるのは、製造技術の向上である。しかし加工技術を向上させるために、設計図面に忠実に加工し、加工寸法精度の保証でき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事は不可能である。それは、新しい金型を受注する営業部門から、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無ければならない。

全部門の技術がバランス良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たり、反対に落ちていたりしていると、加工技術の向上は決してうまく行かない。従って、金型の製造を担当する部門の技術が設

計技術と並行して重要な部門となる。

現状に於て、加工技術の向上を計るには、QC活動による全員の品質意識の高揚が重要である。品質管理の積極的な導入と活動によって、QCサークルが活発になって来ると、加工方法や治工具の改善・加工標準時間の改廃など多くのテーマが作業員から出るようになる。QCサークルに期待する面は、技術の向上及び職場の活性化である。

この事は、各自が自分の置かれている立場を自覚し、他部署との協調によって初めて可能になるものである。

(b) 加工標準化の体制

① 全ての加工は図面通りに行うこと。

全ての図面に対して、加工部門が図面寸法通りの加工が出来る様な習慣づけが必要である。

加工工程表の作成には、現場の意見が反映される様な作業の標準化が必要である。製造部門では、図面通りに仕上げる様に加工標準の設定をしなければ、工作機械或いは切削工具に対して疑問が出て来ないし、技術の向上もあり得ない。

② 加工は、精度の確認が為され、機械メーカーの保証及び保守点検が為された設備機械で行うこと。

③ 仕上げは、機械加工が図面通りに加工された事を確認した後に行なうこと。

あくまで、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、仕上作業員が機械加工の寸法の不具合を修正する方法ではなく、不具合の処理体制を整え、管理する。

機械加工作業員は、自分の加工した部品について、図面に基づき寸法確認の上、次加工に回す様にしなければならない。

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

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

- ⑤ 設計部門で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。

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共に合理化されて、加工時間の短縮が行なわれなければならない。

そのためには、現場の技術者が積極的に加工標準時間の設定に参加して、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 化への移行への基盤を整えなくてはならない。

CAD/CAM 化に欠かす事の出来ないものは、加工の標準化であり、標準化と合わせて CAD/CAMシステムを整える事である。そのためにも、上記①～⑤に真剣に取り組まなければならない。

(c) 加工作業手順

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

また、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るものであり、その金型工場の長期に亙る記録の積上げによるものであって、その工場のノウハウとなるものである。

加工作業手順は、形状・寸法及び寸法精度により、設計図面に基づいて作成されるものである。加工作業手順は、設計と現場とが意見の交流を計る事

により、常に改磨されなければならない。

5.5.1.3 中国側の近代化構想に対する提言

当工場では、大・中形から小形精密までのプラスチック射出成形金型及びプレス金型を製造しているが、中国側の考え方として、近代化計画は小形精密プラスチック金型に重点を置く事になっている。対象製品を決めて重点的に近代化を進める事は、効果を上げる上で有効な方法である。中国側の近代化構想について、検討結果を参考に述べる。

(1) 対象製品

(a) 熱可塑性材料を射出成形加工するための精密プラスチック用金型（機構部品用）

(b) 金型用のダイセット

(2) 金型の製造水準

(a) 金型の加工精度

① 面粗度 : $\nabla 10 \sim \nabla 12$

② 寸法精度 : $2\mu \sim 5\mu$

③ 嵌め合い精度 : $2\mu \sim 5\mu$

(b) 金型の製造納期

型の大・小、複雑さによるが、1～2ヶ月を目標とする。

(c) 金型の寿命

熱処理型として100万ショットを目標とする。

(d) メインテナンスし易い様に分割型とする。

以上の目標達成の対策として、研削加工を主体にし、各部品・単体の精度向上を計る。

(3) 生産量

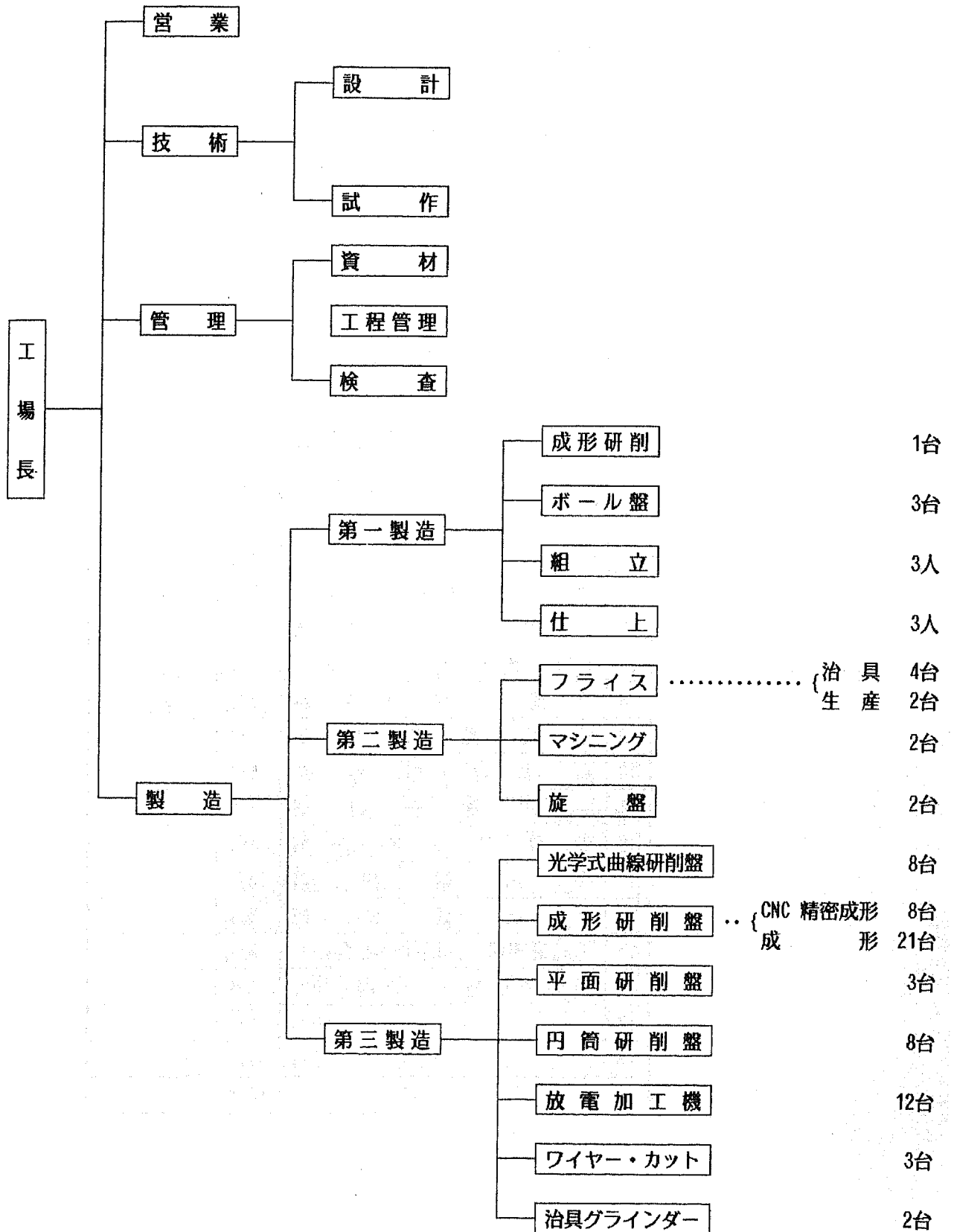
(a) 精密金型 : 200 ~ 300型/年、1990年
(500型/年、1995年)

(b) ダイセット : 3万セット/年、1990年
(8万セット、1995年)

(4) 近代化の組織及び人員

近代化を達成するための組織・人員・設備機械について表2.5.2 に示す様に提案する。

表 2.5.2 近代化組織・人員及び設備機械



ダイセット製造用設備

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

(b) 設備台数算出の根拠

- ① 平均一型当たりの製作時間は、1,000時間と予想される。月間の生産量20型で、総時間数は20,000時間である。
- ② 小形精密プラスチック金型の場合には、工程別の時間比率は平均として次の通りである。

工 程 別	時間比率	時 間
設 計	10%	2,000時間
フライス盤関係	10%	2,000
研 削 盤 関 係	45%	9,000
放 電 加 工 関 係	15%	3,000
組 立 関 係	10%	2,000
購 入 部 品 関 係	10%	2,000

③ 各機械の必要台数（1日 8時間、1ヶ月26日として）

1) フライス盤関係（旋盤を含む）

$$2,000\text{時間} \div 26 \div 8 = 9.6\text{台} \div 10\text{台}$$

各機械の加工時間の比率及び台数を下表に示す。

機 械	時間比率	台 数
治具フ ラ イ ス	40%	4台
生産 "	20%	2台
治具グラインダー	20%	2台
旋 盤	20%	2台

2) 研削盤関係

$$9,000\text{時間} \div 26 \div 8 = 43.2\text{台} \div 43\text{台}$$

各機械の加工時間の比率及び台数を下表に示す。

機 械	時間比率	台 数
光学式曲線研削	5%	2台
CNC精密成形研削	20%	8台
成 形 研 削	48%	22台
平 面 研 削	7%	3台
円 筒 研 削	20%	8台

3) 放電関係

$$3,000\text{時間} \div 26 \div 8 = 14.4\text{台} \div 15\text{台}$$

各機械の加工時間の比率及び台数を下表に示す。

機 械	時間比率	台 数
ワイヤー・カット	20%	3台
放 電 加 工 機	80%	12台

4) 組立関係

$$2,000\text{時間} \div 26 \div 8 = 9.6\text{台} \div 10\text{台}$$

各機械の加工時間の比率及び台数を下表に示す。

機 械	時間比率	台 数
ボール盤関係	30%	3台
ミガキ関係	30%	
組立関係	20%	

5) 購入部品関係

$$2,000\text{時間} \div 26 \div 8 = 9.6\text{台} \div 10\text{台}$$

各機械の加工時間の比率及び台数を下表に示す。

機 械	時間比率	台 数
購 入 部 品	65%	
成形研削（調整用）	15%	1.5台
マシニング・センター （プレート加工）	20%	2台

上記の算出台数の内、旋盤・生産フライス盤・ボール盤関係は、中国側の機械を使用する。

表2.5.3 に挙げた機械の他に、測定工具・研削刃物・熱処理設備及び検査設備が必要である。

(6) 機器配置図

近代化計画に基づいて導入される機器設備（精密プラスチック用金型設備）について、上海無線電金型工場 3階の機器配置図を図2.5.2 に示す。

5.5.2 近代化計画実施スケジュール

5.5.2.1 近代化計画実施スケジュール立案の基本的考え方

(1) 近代化構想のポイント

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

- (a) 設備の近代化
- (b) 生産工程（生産技術）の近代化
- (c) 生産管理の近代化
- (d) 金型技術習得のための教育・訓練

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

(2) 設備の近代化

近代化目標の達成のために必要な設備計画を、具体的な実施計画として細部を詰め、設備の配置計画を確定し、関係機関の承認を受けて必要な資金手当てをする。承認取り付け後、据付試運転（操作方法の訓練期間を含む）を経て、生産開始まで1年強と見ておけば良いであろう。

(3) 生産工程及び生産管理の改善

金型工場全体として、技術面の向上と管理面の向上を、均衡を取りながら進める必要がある。本報告書に述べた生産工程及び生産管理の近代化計画を参考にして、工場で周到的な準備の下に実行可能な改善計画を検討・立案し、実施する事を提案する。

生産工程（生産技術）の改善は、現在の生産を維持しながら進める必要があ

り、生産管理の改善は、工場全員の意識改革を目標に着実に進める事が大事である。計画準備期間を6ヶ月、実施期間は1年間を一つの期間として目標と結果を対比して、実行計画を見直して次の段階に進む様にするのが現実的であろう。2年乃至3年を一つの区切りとして目標を定め、推進する事を前提にする。

(4) 金型技術習得のための教育・訓練

近代化のためには、金型加工設備の近代化と並行して、設計技術及び加工技術の技術導入及び訓練による向上が必須である。

日本に於ける金型技術水準は、常にユーザーの強い要求を受け、金型製造業者の経験の積み上げによる技術の向上・新技術の習得・品質改善の努力と共に、金型製造の周辺技術の進歩・改善により、段階的に進歩発展して来た。

電気及び電子機器部品を中心とした精密プラスチック射出成形金型の分野は、製品の種類が多い上に、精度・金型寿命などの要求仕様が異なり、広範囲の金型設計・製造技術を必要とする。これらの技術の習得には、3年程度で可能なものもあるが、10年以上の経験を必要とするものもあり、特に金型設計は技術の習得に長期間を要する。

金型設計は、金型構造設計及び金型部品設計に分けられるが、成形材料・射出成形・金型用鋼材・機械加工についての専門的知識と、高度の判断力・創造力が要求される。これらの要求を満たす様になるためには、長期間の経験の積み上げと学習が必要で、一般に10年以上の経験が必要である。

短期間で技術を習得するためには、高度の技術水準をもつ金型専門工場に、技術者を研修に派遣するのが良い方法である。その場合、対象製品を数品目に絞り、集中的に中味の濃い研修をするのが効果的である。金型の加工部門についても、治具フライス・研削加工・放電加工・仕上加工などの技能者を対象に、金型専門工場に派遣し、短期間でも重点的に研修を受けさせるのが良い。

以上の観点から次の事を提案する。

- (a) 金型製造技術水準を向上するために、工場の核になる人材を、ある期間、設計・機械加工・仕上加工などの技術習得の研修に派遣する。

- (b) 研修生の受け入れ企業から、研修派遣後引き続き 2～3年間、専門家を年間 2～3回招聘し、継続して指導を受ける。

研修は、10～13名のチームを 2年から 3年、海外の工場に派遣して技術研修を受けさせる。海外での研修終了後、帰国して近代化の中核として活用する。また、海外から技術指導のために招聘する技術者の助手として、工場に於ける近代化を推進させる。

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

研修員の構成・研修期間及び望ましい資質は次の通りである。

① 研修員の構成

- | | | |
|-----------------|--------|---------|
| 1) 設計技術者 | : 1～2名 | 24ヶ月 |
| 2) 治具フライス盤加工作業員 | : 2名 | 12ヶ月 |
| 3) 放電加工作業員 | : 2名 | 18ヶ月 |
| 4) 成形研削盤加工作業員 | : 3～5名 | 18ヶ月×2回 |
| 5) 組立作業員 | : 1名 | 12ヶ月 |
| 6) 生産管理技術者 | : 1名 | 6ヶ月 |

② 研修員の資質

- 1) 担当職種の経験 3年以上で、中級以上の能力をもつ者。
- 2) 語学力 : 日本語の読解力があり、簡単な会話ができる者。
英語の単語が理解できる者。

3) 専門知識 : 設計 … 工業材料・材料力学の基礎を習得した者。
全職種 … 三角関数を用いた計算が理解できる者。

4) 通 訳 : チーム内に日本語の通訳が出来る者が 2名いること。

5.5.2.2 近代化計画実施スケジュール

近代化のスケジュールを表 2.5.4に示す。

5.5.3 近代化計画に要する経費

近代化のための所要経費は、下記の様に試算した。

5.5.3.1 見積範囲

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

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

5.5.3.2 見積条件

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

5.5.3.3 見積結果

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

精密プラスチック用金型製造設備

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

ダイセット製造設備

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

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

5.5.4 近代化計画実施上の留意点

近代化計画を実施する上での留意点は以下の通りである。

- (1) 近代化計画の達成は、高級な機械（NC・CNC等）を導入すれば良い金型が出来る、と言う考え方は危険である。
- (2) 高度な機械操作を十分に習得する必要がある。
- (3) 金型を製作する上で、プラスチック材料の特長・成分等を充分調査する必要がある。
- (4) 時間の無駄を防止するための機械配置について検討する必要がある。
- (5) 金型材料の特長・成分について充分調査する必要がある。
- (6) 無駄の少ない工程法を確立する必要がある。

以上の事から機械設備の導入のみで近代化を達成する事は難しく、金型設計技術・加工技術・各種の管理方法等の技術導入が必須条件である。

5.6 結論と勧告

5.6.1 結論

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

5.6.2 勧告

- (1) 設備計画は中国側の近代化構想を元に機械の台数を算出したが、多額の資金が必要であり、導入した設備に対応した高付加価値の金型の受注確保が前提となる。需要動向を調査し、確実な受注見通しに立って設備計画を検討・立案する様に勧告する。
- (2) 設計技術・製造技術の向上のためには、外国の高度な技術水準をもつ金型専門工場に、技術者及び作業員を研修のため派遣し、技術を習得させる事を勧告する。また、研修先の企業から、研修終了後も引き続き 2～3年専門家を招聘し、継続的に指導を受ける事を勧告する。このためには受け入れ企業と事前に十分な打ち合せをして、成果の上がる様な条件作りが必要であり、この条件の検討・作成について勧告する。
- (3) 工場長のリーダー・シップの下に、基準化・標準化の定着、品質意識の高揚のため、全工場の品質管理運動を推進する事を勧告する。優れた中国の専門家に依頼し、中国の実情に適合した管理方法について、一定期間指導を受けるのが良いと考えられる。基準化・標準化は近代化計画の基本であり、将来の CAD/CAM の導入による合理化の成否も基準化・標準化が工場にどれだけ浸透し

ているかに左右される。

- (4) 新しく導入される機械設備は、3階の現在他社に貸してある場所に設置する前提である。現在のレトアウトのまま、近代化設備を設置する事は工程の流れから見ても問題があり、計画通り3階に設置する事を勧告する。

第6章 上海電機金型工場

第6章 上海電機金型工場

6.1 工場の概要調査

6.1.1 工場配置（敷地・建物・生産設備）

6.1.1.1 工場の規模

工場は大工場・小工場・材料倉庫及び熱処理工場にわかれている。

大工場と小工場は同じ敷地内にあるが、材料倉庫は東に30m、熱処理工場は西に70m離れた所にある。これらの敷地面積・建屋面積及び配置状況の詳細は図2.6.1～図2.6.2に示す。

6.1.1.2 資産状況

工場の資産状況は次表の通りである。

（単位：千元）

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

6.1.1.3 償却

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

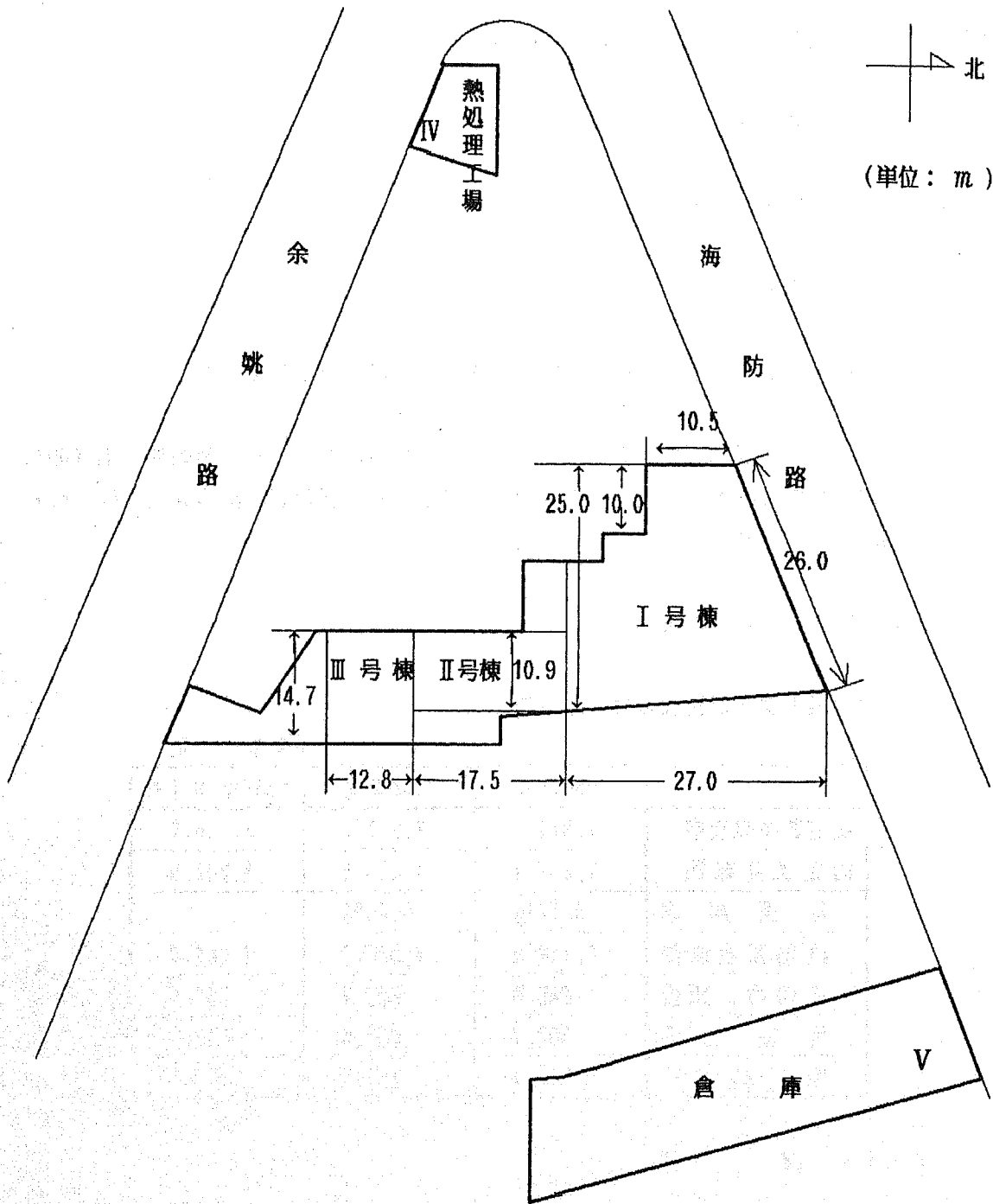


图 2.6.1 工場全体図

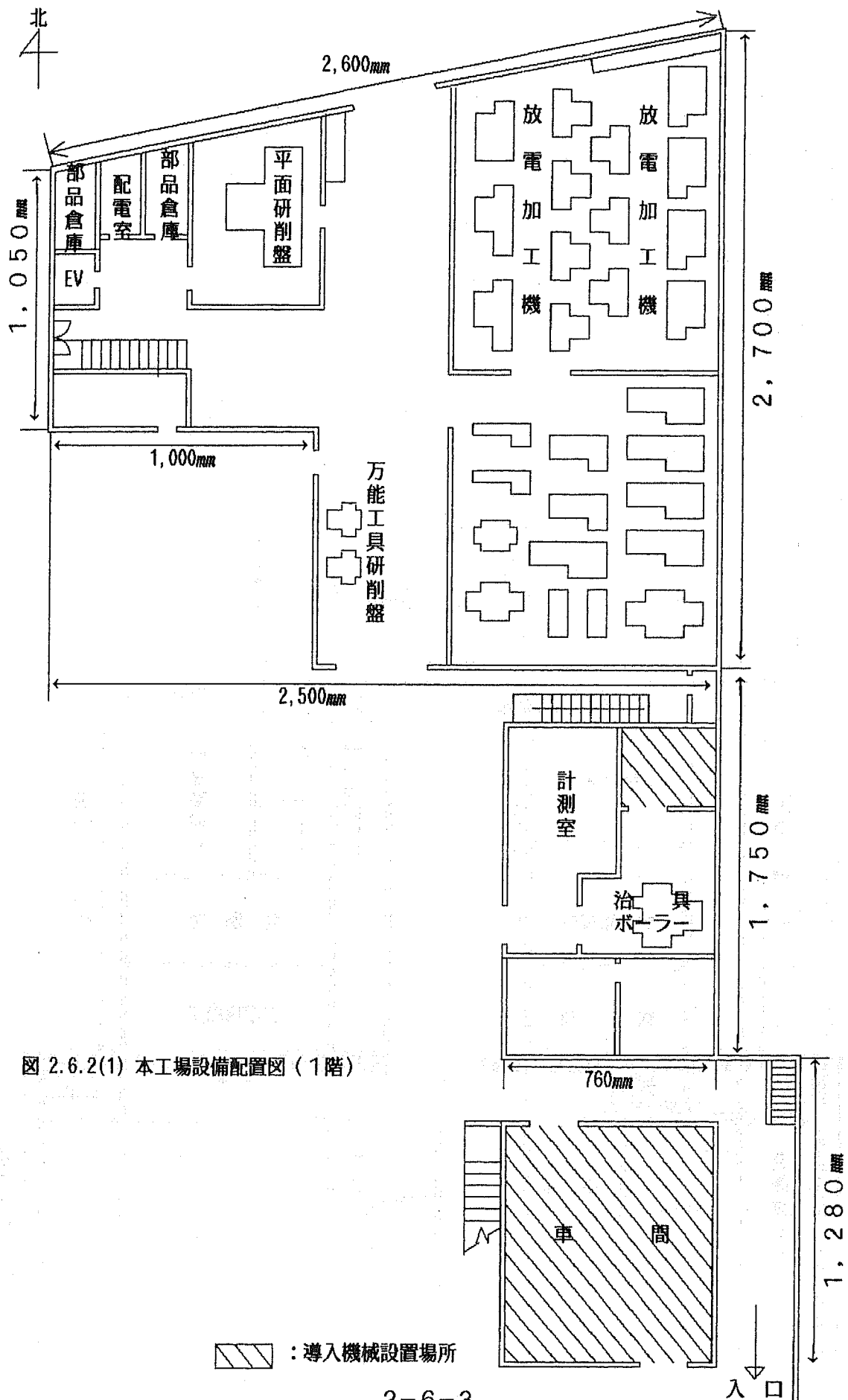


図 2.6.2(1) 本工場設備配置図 (1階)

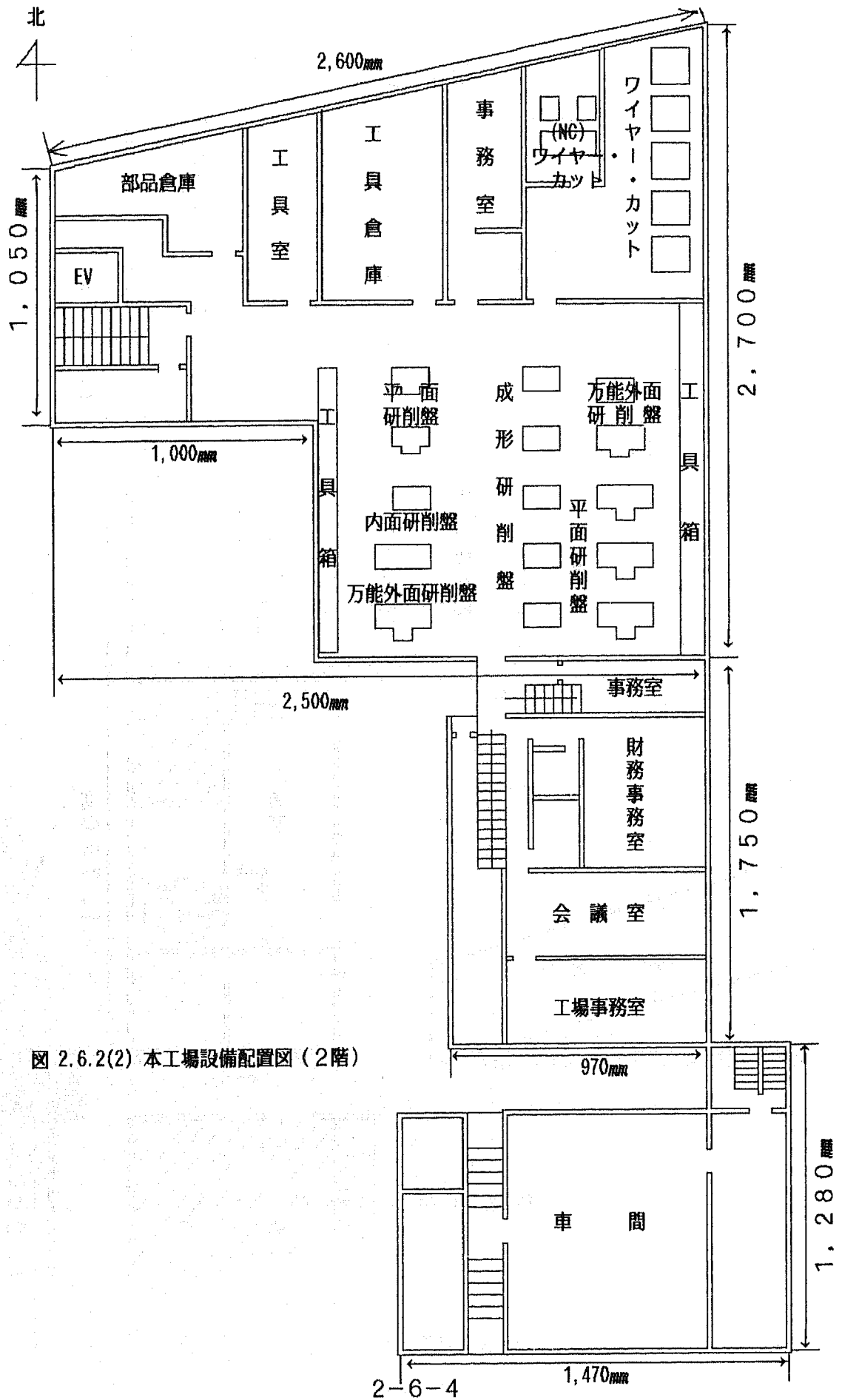


図 2.6.2(2) 本工場設備配置図 (2階)

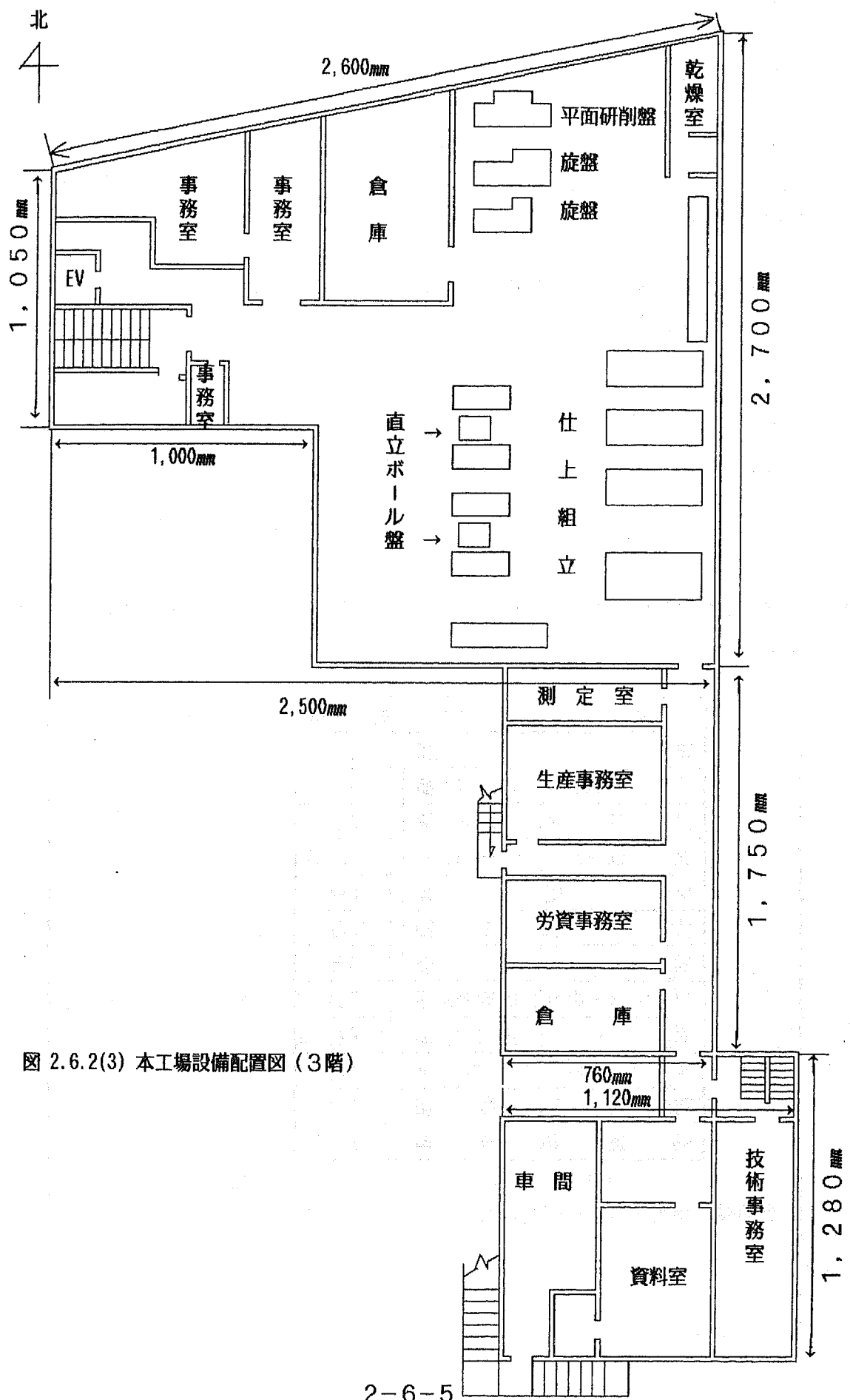


図 2.6.2(3) 本工場設備配置図 (3階)

6.1.2 製品及び生産

当工場で製造される金型は、主に中・小形工業モーター、マイクロ・モーター、電気工具、水中ポンプ、油圧ポンプ用モーター、1馬力以下のモーター、家電器具等に使われている。

金型を構造と機能から分類すると、総抜き型、打抜き型、スロット抜き型などに分けられる。製造直径は最大 430mm、70スロット・モーター・コア用の金型が製造できる。

現在、中・小形工業モーター・コアの金型は、全て中国統一設計の Y系列の標準で生産している。今まで、Y80～Y250を製造した実績がある。

6.1.3 製造設備

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

生産設備	数量
旋盤	13台
平削り盤	6台
フライス盤	3台
スロットター	1台
研削盤	18台
放電加工機	12台
鋸盤	3台
ワイヤー・カット放電加工機	5台
ボール盤	4台
治具中ぐり盤	2台
専用工作機	8台
熱処理装置	1セット

各設備の機番・型式・製造年月を表2.6.1に示す。

表2.6.1 製造設備一覧表

設備機器名	機械番号	型 号	製作年月	備 考
旋 盤	016-16	C6127	78.9	
”	016-15	C616	77.6	
”	016-08	C618	74.6	
”	016-06	L-3	74.12	
”	016-21	C618K-2H	83.10	
”	016-20	C620-1B	78.9	
”	016-09	C620	77.5	
”	016-18	C6150	79.3	
”	016-11	H2-007	75.12	
”	016-10	C63	77.3	
”	016-19	L-3	79.12	
平 削 り 盤	073-08	B635-1	80.3	
”	073-09	B635-1	79.3	
”	073-11	B635-1	82.5	
”	073-12	B6050	83.12	
”	073-013	BC6063	86.2	
立 型 ボ ー ル 盤	021-03	Z535	81.7	
”	021-04	Z535	82.3	
ラジアル・ボール盤	025-02	Z3035B	77.7	
”	025-03	Z3032 × 10(I)	84.3	

設備機器名	機械番号	型 号	製作年月	備 考
立型フライス盤	061-02	X53K	74.4	
	061-03	X52K	80.7	
万能工具研磨盤	063-01	X8126	73.12	
	063-03	X8126	74.12	
万能横型フライス盤	067-01	X62W	79.12	
平面研削盤	037-06	M7130	76.5	
”	037-09	M7130	78.3	
”	037-15	M7120A	81.5	
”	037-16	M7120A	84.10	
”	037-17	MM7112	84.9	
”	037-18	MM7112	84.9	
”	037-10	M7475B	78.2	
”	037-14	M7820	77.9	
”	037-08	PSG-15B		
万能円筒研削盤	031-03	M131W	78.6	
”	031-06	M120W	79.10	
”	031-07	M114W	80.5	

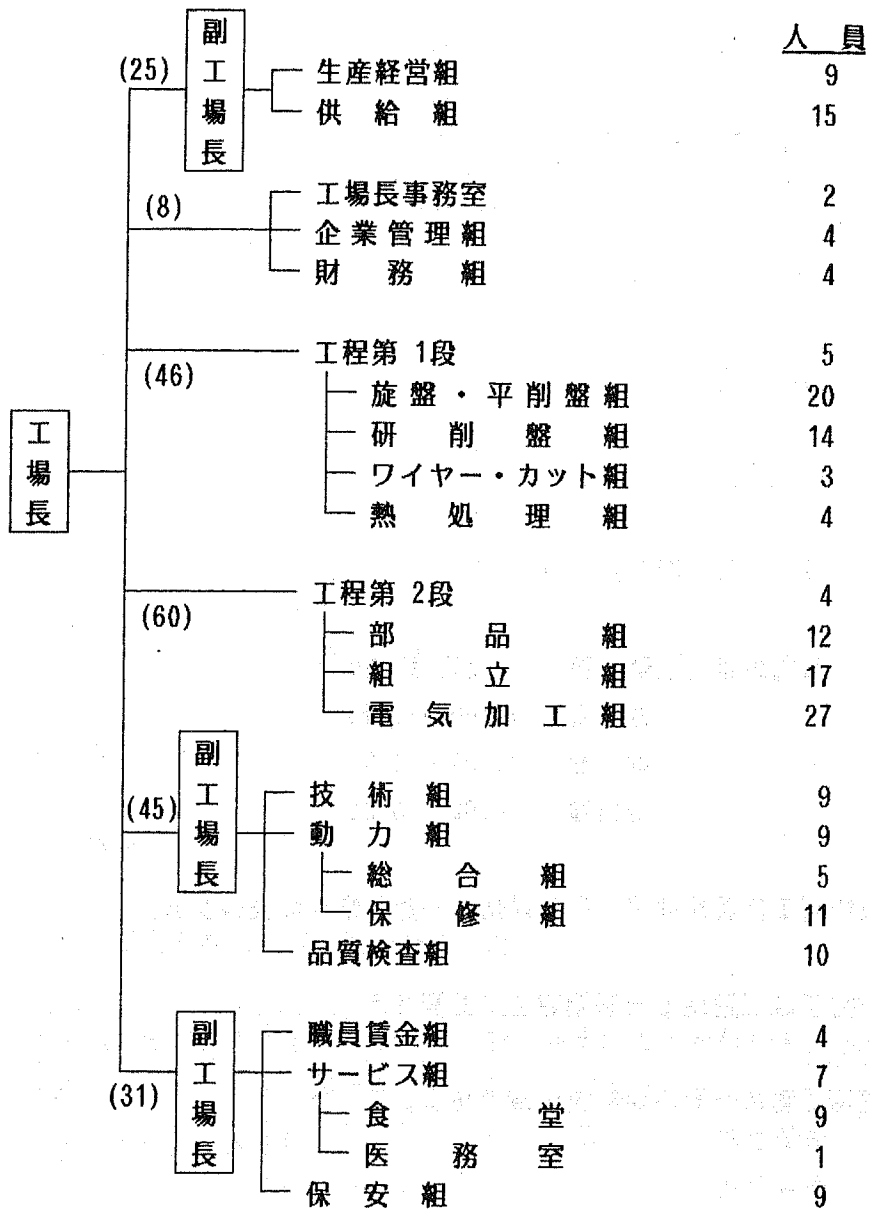
設 備 機 器 名	機 械 番 号	型 号	製 作 年 月	備 考
内 面 研 削 盤 "	032-01	M2110	77.3	
	032-02	M2120	78.2	
成 形 研 削 盤 " " " "	036-05	M8950	75.4	
	036-06	M8950-B	78.2	
	036-07	MD9030	82.1	
	036-08	MD9030	83.9	
	036-09	MD9030	85.3	
治 具 中 ぐ り 盤	024-01	T4163A	79.9	
プ レ ス "	123-04	JA31-160A	78.4	
	123-05	J23-80	84	
ス ロ ッ タ ー	074-03	B5020	84.9	
ワイヤー・カット " " " "	099-01	DK6725	79.10	
	099-10	SCX-73	83.10	
	099-11	TPCW-2535	84.1	
	099-012	TPCW-2535	86	
		LS350X	87.9	

設 備 機 器 名	機 械 番 号	型 号	製 作 年 月	備 考
放 電 加 工 機	079-01	D6140	78.4	
”	079-02	D6140	79.5	
”	079-03	D6140	77.8	
”	079-04	D6140	78.2	
”	079-05	D6140	78.2	
”	079-06	D7140A	79.5	
”	079-07	D6170	79.12	
”	079-11	D7140A	79.3	
”	079-12	D6140	80.5	
”	079-13	D7140A	81.12	
”	079-14	D6140	80.1	
”	079-15	D7140	83.7	
”		DH7140	87.9	
”		DH7140	87.9	

6.1.4 組織及び人員

6.1.4.1 組織及び人員

組織及び人員は下記の通りである。



注：（ ）内は各部門の総員を示す。

人員の内訳は次の通りである。

工場全職員人数	228人
労働者	132人
サービス	42人
管理者	38人
長期病欠	7人
政治任務	5人
労働組合	2人
外部借	5人

6.1.4.2 勤務態様及び休日

- (a) 6日勤務／週
- (b) 年間祭日合計 7日
- (c) 7.5～ 8時間勤務／日
- (d) 勤務時間 : 早 番 6:30～15:00
遅 番 15:00～23:00
夜 番 23:00～ 6:30
全日番 8:00～16:30

金属切削工作機械は早・遅二番制。一週間置きに交替する。

放電加工は三番制で一週間置きに交替する。

事務管理者及びその他は全日番である。

6.1.5 原材料及び部品調達

(1) 主要原材料の購入状況は下記の通りである。

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

(2) 購入先は下記の通りである。

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

6.1.6 販売・用途

現 状

(1) 当工場の販売状況は次の通りである。

主要販売先	上海市モーター製造企業21社、市外のモーター製造企業37社	
販売価格	一般価格：2,000～3,000元	
	例として Y 系列、Y200L-6	販売価格：4,140元
	吊りファン・ステータ-48"	販売価格：3,120元
	吊りファン・ロータ-48"	販売価格：2,860元
受注額	87年度受注額：248万元、実績：177万元	

(2) 1984年、1985年、1986年の総売上高は下記の通りである。

年 度	1984	1985	1986
総売上高(万元/年)	157.2	168.2	172.3

(3) 1987年の生産額を100として、今後の需要は次の様に予測している。

年 度	1987	1988	1989	1990
生 産 額(万元)	180.1	191	203	215
増 加 比 率(%)	100	106	112.7	119.4

(4) コスト比率は次の通りである。

工場コスト	56.65 %
製品税・市税	5.35 %
利 潤	38.00 %
計	100 %

所 得 税 : 利潤の55% (コスト比率では20.9%)

企業保留 : " 45% (" 17.1%)

6.1.7 生産計画及び生産実績

6.1.7.1 生産計画

現 状

(1) 上部の要求に基づき、年生産総額は基本的に毎年5%増を維持するが、具体的な製品は、一年前の注文会議に全国からユーザーが来て、その要求に応じて決めている。

また、計画の主な責任は生産経営組がもっている。

(2) 年間生産計画及び毎月の生産計画の概要は、下記の通りである。

(a) 年間生産計画

- ① 8/1～9/30 : 全国のユーザーが工場に来て注文する。(注文会議)
翌年の生産計画の80%を決める。
- ② 10/1～10/15 : 年間計画を作成する。
(年度開始となる翌年 1月 1日より75日前に決定する事が決められている。)

注文量の残りの20%は、工場近くのユーザーから取る。

(b) 月毎の生産計画

- ① 毎月25日～28日 : 翌月の粗計画を立てる。
- ② 毎月28日～月末 : 各生産部門の翌月計画を立てる。
- ③ 当月 1日～ 3日 : 当月の生産計画を正式決定する。

6.1.7.2 生産実績

(1) 過去 3年間の生産計画及び実績は、下記に示す通りである。

	単 位	1985年		1986年		1987年	
		計 画	実 績	計 画	実 績	計 画	実 績
総生産額	万 元	160	160.6	170	170.9	177	180.1
利 潤	万 元	72	73.24	70	69.49	66.5	65.7
労働生産率	元/人	6,275	6,664	7,359	7,398	7,763	7,899
金型総生産額	セット	850	863	900	966	900	900

(2) 金型の種類別生産実績は下表に示す通りである。

	1985年		1986年		1987年	
	総 抜き型	打抜き 型	総 抜き型	打抜き 型	総 抜き型	打抜き 型
Y 80 系 列					10	5
Y 90 系 列	16	7	27	15	41	23
Y100 系 列	21	9	17	6	32	14
Y112 系 列	18	10	15	3	27	16
Y132 系 列			15	12	25	15
Y132 系 列 	20	8				
Y250 系 列						
Y160 系 列 			4		10	
Y 250 系 列						
家 電 用	325	129	313	93	149	58
電 動 工 具	80		130		60	
ポ ン プ 用	113	24	40	9	46	25
1 馬 力 以 下 及 び 他	19	64	160	107	230	114
合 計	612	251	721	245	630	270

(3) 現在の生産レベル

材 料	Cr12 合金鋼	熱 処 理	HRC60
精 度	0.01 ~ 0.03 mm	表面粗度	▽ 1.6以下
ダイセット構造	ブレイン・ガイド式		
納 期	4~6ヶ月		
寿 命	30~50万回		

6.1.8 問題点

(1) 建物・敷地

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

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

(2) 製品及び生産

- (a) 当工場は小形から大形までの様々なモーター金型を製造している。建物・設備及び資金面の制約から、全ての金型に対して近代化を計るのは難しいと思われるので、重点化する事が望ましい。

(3) 製造設備

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

(4) 管理組織及び生産計画

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

(5) 購買

- (a) 需要の実績把握及び予測は、工場にとって重要な事であるが、工場には発注者から見積依頼があった件名・件数・内容・辞退理由等について記録が無い様である。