

中華人民共和國工場(民生用電子)

近代化計画

調査報告書

(要約)

1982年 8 月

国際協力事業団



工 計 鉉
82-103



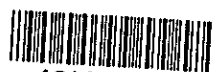
中華人民共和國工場(民生用電子)

近代化計画

調査報告書

(要約)

JICA LIBRARY



1016707E03

1982年 8 月

国際協力事業団

[ 印刷部 事務課 ]	
入 期: 84. 8. 27	105
登録No: 14060	645 MPI

## 序 章

### 1. 調査の背景

国際協力事業団は、中華人民共和国科学技術委員会の日本国政府に対する技術協力要請（1981年8月）に基づき、中華人民共和国工場（民生用電子）近代化計画調査に係わる事前調査団を派遣し（1982年2月）中華人民共和国国家経済委員会及び関係機関と本格調査に係わる基本的事項（調査の目的、条件、範囲、手順等）について協議を行い、双方は同年2月25日「中華人民共和国工場（民生用電子）近代化計画調査に関する合意書」に署名した。

本調査報告書は、同「合意書」に基づき作成されたものである。

### 2. 調査の目的

上海地区の民生用電子工場の近代化を図るため、同地区の民生用電子工場の工場診断を通して、当該工場の近代化計画を策定する。

### 3. 調査の条件

(1) 調査対象工場及び対象製品は次の通りとする。

- (i) 上海無線電三廠：ラジオ及びラジオ付テープレコーダ
- (ii) 上海無線電十二廠：民生用可変抵抗器

(2) 工場近代化計画調査団は、各工場の診断を行なうが、この診断は生産管理（工程管理、品質管理、設備管理等）と生産工程における製造技術分野を中心とする。

(3) 工場近代化調査団は、工場診断に基き各工場の既存設備の利用を考慮した近代化計画を策定する。

### 4. 調査及び工場近代化計画の範囲

調査及び工場近代化計画の範囲の詳細は、以下の通り。

#### 〔A〕 上海無線電三廠

##### (1) 工場の概要調査

- (1) 建物，敷地
- (2) 製造設備
- (3) 製造技術
- (4) 労働力
- (5) 材料，部品
- (6) 製品（種類，生産高）

(h) 生産に関する諸条件（不良率，生産性，納期，自動化率，内製率，発注先等）

(g) 問題点

(2) 生産管理調査

(1) 設計管理

(2) 調達管理

(3) 在庫管理

(4) 工程管理

(5) 品質管理

(6) 製造設備の管理

(7) 教育，訓練

(3) 生産工程調査

(1) 部品受入

(2) 部品保管

(3) 組立て

(4) 検査

(5) 包装

(6) 出荷

(4) 工場近代化計画の作成

(1) 近代化計画の内容

(2) 近代化計画実施スケジュール

(3) 所要経費

(4) 近代化計画実施上の留意点

{B} 上海無線電十二廠

(1) 工場の概要調査

(A)と同じ

(2) 生産管理調査

(A)と同じ

(3) 生産工程調査

(1) 部品受入

(2) 部品保管

(3) プレス，成形，切削等部品加工

(4) 抵抗体製造工程

(5) 組立

- (c) 検 査
- (d) 出 荷
- (4) 工場近代化計画の作成
  - (A)と同じ

#### 5. 調査団の編成及び調査日程

調査団は、昭和57年3月7日より同年3月29日にかけて調査を実施した。調査団の編成及び調査日程は以下の通り。

##### (1) 調査団の編成

団長	西 光 雄	(社)日本電子機械工業会職員(総括)
	山 本 次 郎	(社)日本電子機械工業会コンサルタント(ラジオ生産管理担当)
	鈴 木 久 雄	同上 ( # 生産工程担当)
	貝 原 一 嘉	同上 (可変抵抗器生産管理担当)
	千 本 茂 雄	同上 ( # 生産工程担当)

##### (2) 調 査 日 程 1982年3月7日～3月29日





# 目 次

## 序 章

第1章 上海無線電三廠 .....	1
1. 無線電三廠の概要 .....	3
2. 生産管理 .....	9
3. 生産工程 .....	13
4. 中国側近代化構想 .....	16
5. 工場近代化計画 .....	18
第2章 上海無線電十二廠 .....	33
1. 無線電十二廠の概要 .....	35
2. 生産管理 .....	40
3. 生産工程 .....	47
4. 中国側近代化構想 .....	53
5. 工場近代化計画 .....	54



## 第 1 章：上海無線電三廠

所在地：上海市西蘇州路六五号

企業形態：国営：上海市儀表局，ラジオ，テレビ会社の監督下にある。

三廠の略史：本工場は1960年上海無線電器材工場と永安第三紡績工場が合併。中国で初めてトランジスタラジオを開発，1979年よりカセットテープレコーダの開発生産に着手，先進的意図のある工場として現在に至る。



## 1. 無線電三廠の概要

### 1-1 建物・敷地

- 工場規模として敷地面積は 21,000  $m^2$ ，建屋面積は延 43,000  $m^2$  である。  
このうち生産用は 29,500  $m^2$  (69%)，倉庫用 4,000  $m^2$  (9%)，事務所用 2,500  $m^2$  (6%) となっている。  
工場全体の建屋配置を次頁に示す。

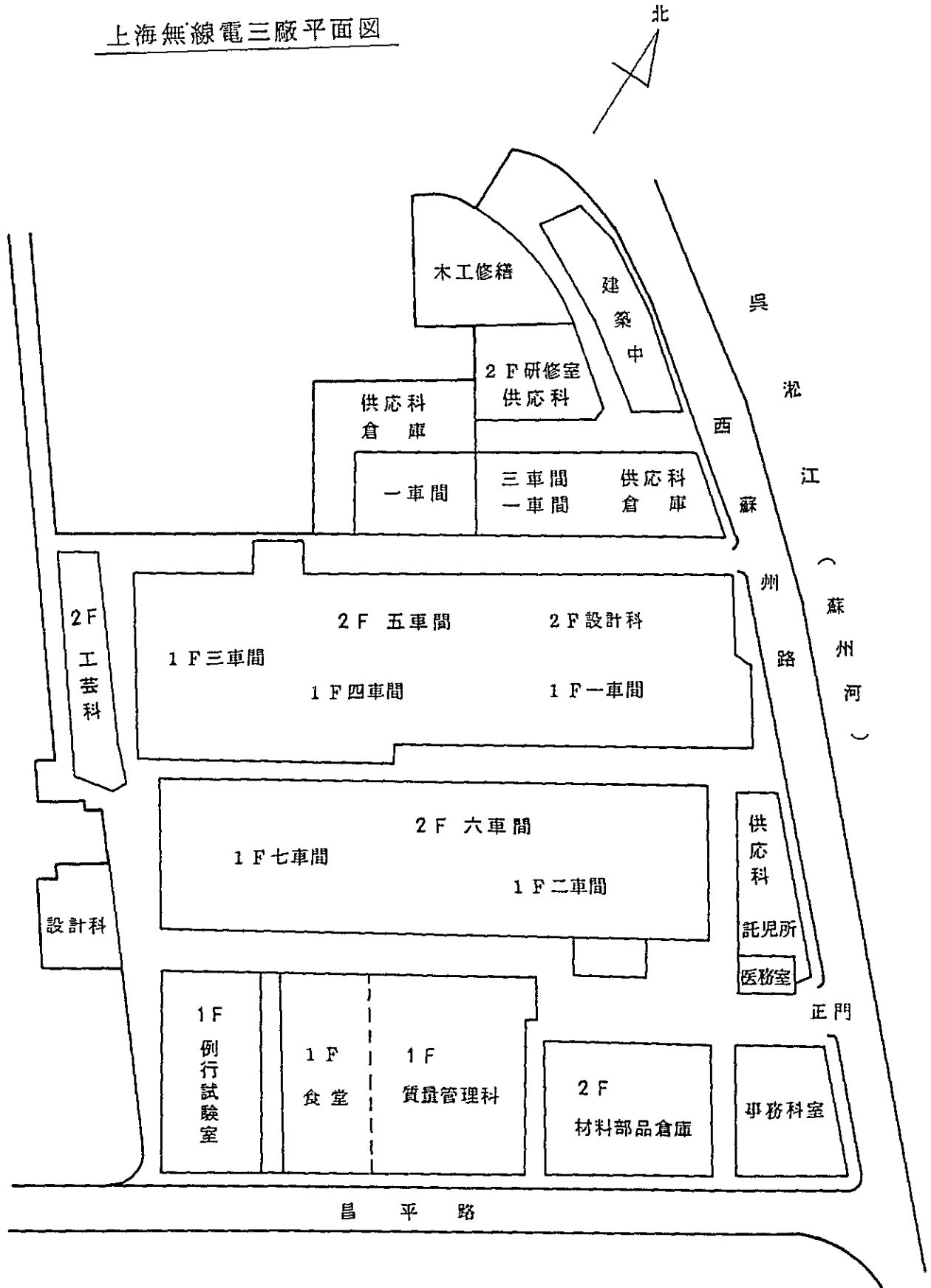
### 1-2 製造設備

- ラジオ，ラジカセ生産関係の部門別，製造設備は次の通り。

(1) キャビネット準備ライン	(3列)	} 五車間 (ラジカセ生産)
部品準備ライン	(5列)	
電子部品リード線半田メッキライン	(6列)	
部品挿入半田付ライン	(2列)	
調整ライン	(3列)	
完成・包装ライン	(3列)	
(2) キャビネット準備ライン	(2列)	
部品準備ライン	(2列)	
部品挿入半田付ライン	(2列)	
部品挿入自動半田付ライン	(2列)	
組込み調整ライン	(3列)	
完成ライン (ラジオ)	(3列)	
調整・完成ライン (ラジカセ)	(1列)	

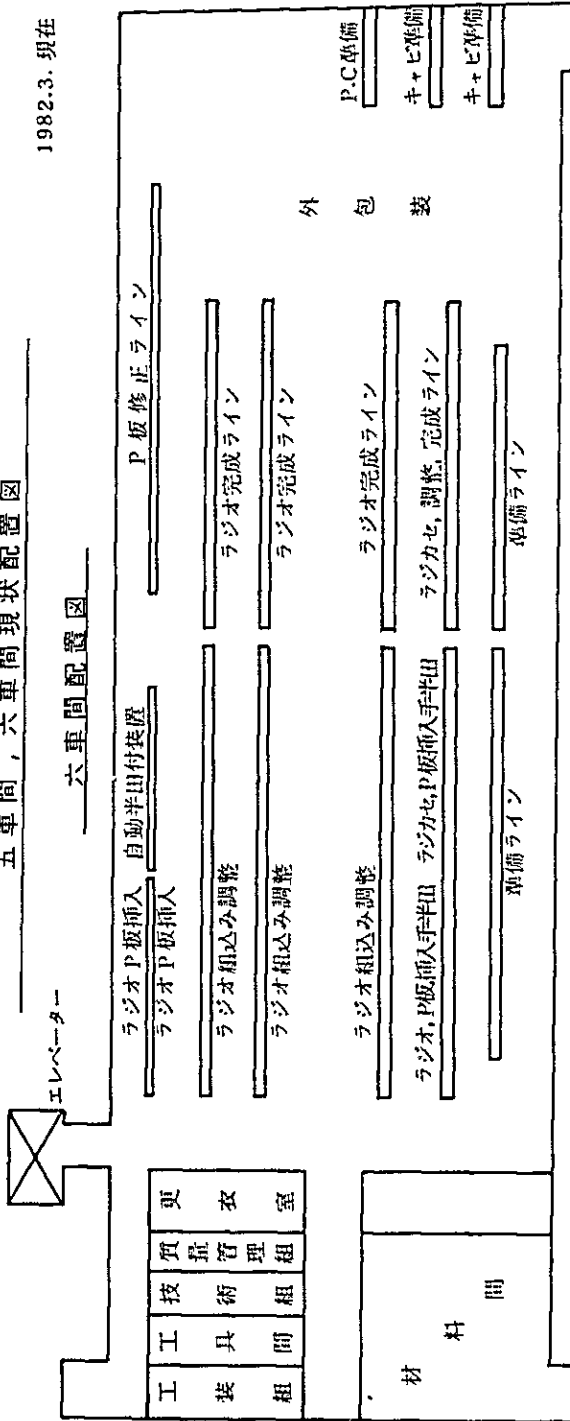
- 製造設備としては，コンベアラインが手送り式，ベルト式と混在しており，また部品準備ラインが分散している等，工場レイアウトが良くない。
- 現状設備レイアウトは概略次頁の通りである。  
(五車間，六車間現状配置図)

上海無線電三廠平面圖

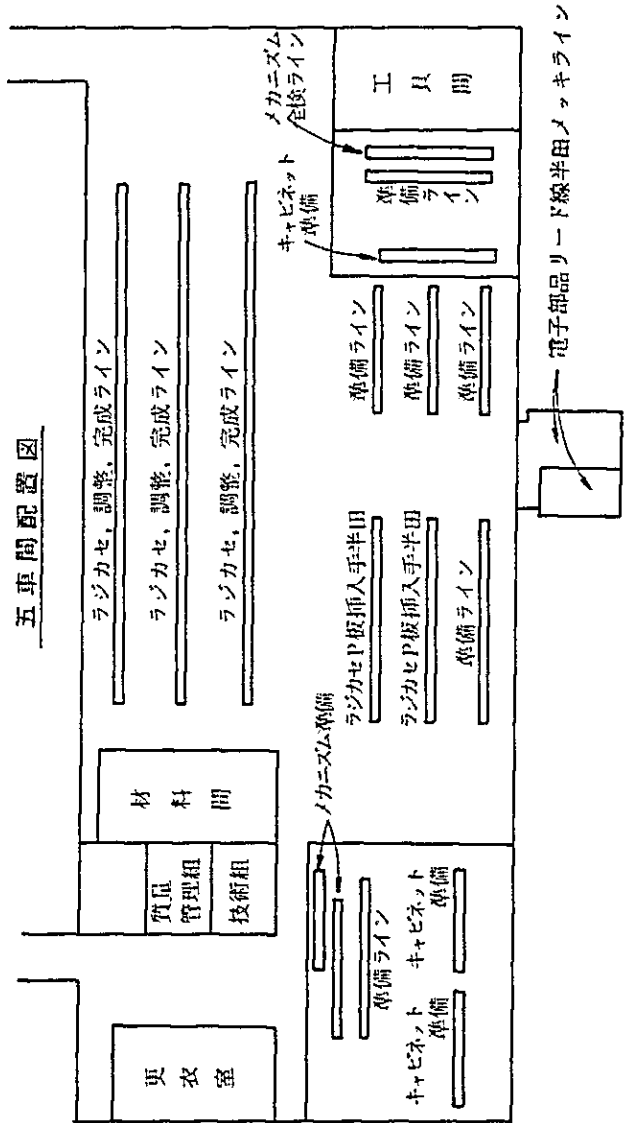


五車間、六車間現状配置図

1982.3.現在



五車間配置図



### 1-3 製造技術

(1) 五車間は、主としてラジオ生産工程である。

- キャビネット準備 — 部品準備 — 部品挿入半田付 — 調整 — 完成 — 包装の流れであるが作業配置レイアウトが同一フロア内に分散しており、良い作業配置とはいえない。
- 全般に、照明が暗く作業環境は良くない。
- 調整作業は、P板不良の修理を行ないつつ調整をしている。
- 完成検査では、全数再調整を行っている。
- 部品準備工程は、有端子部品のリード線付けなどを行っているが、保持治具がないため不安定作業が多い。
- また、保持治具が紙製であったり、構造的にまずいなど、適切な作業治具は殆んど見当らなかつた。
- 電子部品リード線に半田メッキを施している。  
これは、自動半田付装置に流すラジオ用パーツに対して行なっている。  
電子部品リード線の材質の問題、在庫期間の問題（長期間のうちに酸化する）等のためである。

(2) 六車間は、主としてラジオ生産工程である。

- 工程配置は五車間と同様に、分散型であり効率上良くない。
- 三廠唯一の自動半田付装置があるが、順調に稼働していない。半田付性（P板銅箔、部品リード足と穴径クリアランス）があまりにも問題多く、全数手半田で修整を行なっている。
- その他は、五車間と同様の問題を持っている。

### 1-4 労働力

- 組織は、12科（課）1室のスタッフ部門と7車間の生産部門からなり、総人員2,792名である。
- 男、女比率54：46とほぼ均衡している。ただし、生産部門には女子が多い。
- 勤務態様としては、
  - ① 生産部門の出勤率は、94%前後である。
  - ② 年間稼働日数は305日、1日の勤務時間は拘束8時間30分である。

### 1-5 材料・部品

- 年間生産計画を前年8月に立案し、公司認可後、部品工場と1年間契約を行なう。発注は季（3ヶ月）ごとに行ない、1ヶ月先行納入を原則としている。



- ・ 在庫量は、10,000千円を有しており、適正在庫量を4,200千円／月としていることから約2.4ヶ月分に相当する。

この中に非現用品の400千円を含んでいる。

#### 1-6 製 品

- ・ 生産品目は次の通り。
  - ラジオ 14機種（ポータブル式8，据置式6）
  - ラジカセ 4機種（ポータブル式2，据置式2）
 但し、実際に生産しているのは約半である。
- ・ 年間生産はラジオ555千台，ラジカセ103千台（1981年），ラジオ550千台，ラジカセ175千台（1982年計画）であり，82年は計画通り達成する見込みである。

#### 1-7 生産に関する諸条件

- ・ 出荷検査は実施していないが，質量管理科より工程内に検査作業員が配属されており，全数検査を行っている。一例として提出されたデータによれば，完成工程不良率は22.7%である。
- ・ 出荷後，販売店頭での開梱時不良率は約7%と説明をうけた。
- ・ 生産台数からみた生産性は1980年：1982年（計画）比でラジオ1.72倍，ラジカセ1.92倍となっているが，人員比率で見るとラジオ0.73倍，ラジカセ1.59倍である。即ちラジオは人員削減しつつ，生産性を向上しているがラジカセは，人員増により，生産性は，まだ十分向上していないことが考察される。
- ・ 組立アッセンブリ工程における自動化は，三廠自製の自動半田付装置1基（ラジオ生産用）と，ラジオ調整ラインにおける集中信号方式およびスイープ方式によるIF，RF調整がある。
- ・ 部品調達発注リードタイムが3ヶ月，製造部門リードタイムが1ヶ月であるが納入遅れが発生している。
- ・ 外購部品 144品種  
 外協部品 23品種  
 内製部品 41品種
 

}	ラジカセ3PL5の例
---	------------

#### 1-8 総合的問題点

- ・ 品質は，中国国内水準を一応満足しているが，公司からは品質向上の強い指示が出ている。代表機種3PL5を日本で検討した結果，多くの改善すべき項目があった。設計上の問題，部品の問題が多い。

- ものづくりの原点である「良い設計」「良い部品」「正しい作業」が整っていないため、生産活動は起伏が大きい。
- 生產品に対する、丁寧な取扱い、心のこもった作業など作業の基本、規則を、従業員一人一人に再教育することが必要である。

## 2. 生産管理

### 2-1 設計管理

#### 現状分析

- ・ 製品開発は、開発設計段階と量産検討段階に分れている。商品企画から手配まで12ヶ月、更に生産まで4ヶ月を要している。
- ・ ラジカセについては、まだ歴史が浅いためか設計面に改善すべき点が多い。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 開発～設計～量産に至る一連の開発段階はシステムとして確立されている。しかしながら標準的開発日程が12ヶ月+4ヶ月=16ヶ月と非常に長期間を要しているのは改善する必要がある。
- ・ 設計基準を確立する必要がある。国家標準などは準用されているが、三廠自体の設計に関する技術蓄積した内容を整理して設計基準書を作成すべきである。

### 2-2 調達管理

#### 現状分析

- ・ 外購部品の発注先については、自由に選択出来ない場合が多いため、品質上、納期上で問題が多いため取引が続けられている。
- ・ 外協部品、内製部品は、生産管理科より手配し、質量管理科の受入れ検査後車間へ供給される。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 外購部品の発注先は、任意選択が出来るよう、関係官庁に働きかけるべきである。  
特に品質や納期について改善されない場合は、然るべき制約の下に購入先を自由に変えることを実現すべきである。
- ・ 内製部品の手配（発注）、車間供給は供給科が行うべきである。

### 2-3 在庫管理

#### 現状分析

- ・ 供給科が3ヶ月発注，1ヶ月納入方式で購入した材料，部品を品目ごとに保管する。
- ・ 在庫金額目標を4,200千元／1ヶ月に定めているが，実際在庫は10,000千元／2.4ヶ月分となっている。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 材料部品在庫が多すぎる。発注方式の改善が必要である。
- ・ 長期間在庫の部品があり性能劣化に結びつく心配あり，定期チェック制度を確立すること。

### 2-4 生産計画

#### 現状分析

- ・ 生産計画に関する業務分担は，生産計画科，労働工資科，工芸科の3科で行っている。
- ・ 年間生産計画立案後上部会社の認可を受けた後に，月産予定が決定する。年間計画修正は年に1～2回行っている。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 標準工数は必要以上に余裕が見込まれており，作業者の無作業時間が連日発生している。生産実績と作業能率の実績数字は良いが（1982年2月五車間作業能率115.3%）工程能力に見合った生産計画が組まれていないためである。
- ・ 標準工数の再見直しと改善を行わねば生産計画の近代化に結びつかない。

### 2-5 工程管理

#### 現状分析

- ・ 標準工数及び作業者個人ごとの個所，順序の決定は工芸科で行われる。
- ・ 工程改善の主導権は工芸科であり，車間はあまり行わない。
- ・ 工程内品質データは，ほとんどとられず記録集計もない。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 作業者個人の個所，順序わけは，車間監督者が行わねばラインバランスの改善は出来ない。
- ・ 生産責任は工程（車間）にありながら問題発生時の行動が適切でない。

- ・ 良品生産の第一歩は、製品、材料の丁寧な取扱いであるが、三廠全体にこの気風も問題意識も少ない。大改革が必要である。

## 2-6 品質管理

### 現状分析

- ・ 質量管理科は、209名で検査主体の業務を担当している。部品、材料の受入検査、環境試験室、技術分析室、計量室、サービス修理部、車間内検査より成っている。
- ・ スタッフとしての品質管理業務は確立していない。
- ・ 統計的品質管理を推進すべく、品質統計や管理図など、各種の手法を採り入れてきている。

### 改善を必要とする事項

- ・ 検査を行うのみで、スタッフ的品質管理の推進役割を果たしていない。三廠内部に品質管理委員会に相当する活動もない。
- ・ 品質管理手法も、断片的に作図している程度で具体的活動の分析や推進の道具として用いていない。
- ・ 出荷検査を実施するシステムがない。  
工程内検査を行っているのみで、包装済出荷待製品を、規定に基づいた抜取方式出荷検査を実施する必要がある。

## 2-7 製造設備の管理

### 現状分析

- ・ 廠内レイアウト計画、発注設置は工芸科が担当する。
- ・ 内製設備は七車間で行う（コンベア、自動半田付装置等の大型設備）。
- ・ 治工具の発注管理及び一部計測器の製作、修理は工芸科で行う。

### 改善に必要とする事項

- ・ 工芸科担当業務が設備分野にまでおよんでいることは、管理オーバであり改善を要する。
- ・ 内製設備は、精度信頼性が低く生産阻害になっている。また保全修理のロスも大きい。
- ・ 治工具類は、工程中にほとんど見受けられない。工芸科の職務範囲が広すぎるためか、キメ細かい開発が出来ていない。

## 2-8 教育・訓練

### 現状分析

- ・ 技工学校、職工業余学校において、技能教育や数学、物理、日本語などの教育を行っている。一部外部講師を起用している。これらは国家教育の補講的な意味合いである。

### 改善を必要とする事項

- ・ 直接作業員（工人）に対する日常業務に関する技能訓練（O.J.T…On the Job Training - 職場内業務訓練）は、まだ体系化したもので実施されていない。この面における教育訓練を積極的に行う事が大切である。

## 2-9 生産管理の総合的問題点

- ① 設計基準類を整備確立すること。
- ② 生産技術分野の専門技術としての確立が必要である。
- ③ 部品購入に関する制約の改善が必要である。
- ④ 標準工数の適正化を早急に図る必要あり。
- ⑤ 組織管理者、監督者の業務責任を再確認し徹底が必要である。
- ⑥ 品質管理のスタッフ的業務についての確立と理解、「品質管理委員会」活動を早期に実現する必要がある。
- ⑦ 「出荷検査」制度の確立と、実施が必要である。
- ⑧ 直接作業員に、O.J.Tを継続的に行うこと、また「生産者使命」、「問題意識と提案」など資質向上の教育を行う必要がある。

### 3. 生産工程

#### 3-1 部品受入

##### 現状分析

- ・ 外構, 外協, 内装部品は受入検査を行い, 品質保証されて納入される。

##### 改善を必要とする事項

- ・ 部品品質が悪く生産阻害となっている。(3PL5の例で1台当たり1.8ヶの不良発生)

#### 3-2 部品保管

##### 現状分析

- ・ 外購部品は受入検査合格後部品倉庫に品種別に保管する。外協, 内製部品は自製品倉庫に一時ストックし, ラインへの払出しは5日先行で行われている。

##### 改善を必要とする事項

- ・ 保管倉庫の入出庫管理状況の記載が棚札に出来ないため先入れ先出しが守られず, 長期保存による品質劣化の状態で工程へ供給される場合がある。

#### 3-3 組立て

##### 3-3-1 部品準備

##### 現状分析

- ・ 本ラインとは別に準備工程を編成している。  
準備内容は電子部品リード線準備, キャビネット準備, カセットメカニズム準備等がある。

##### 改善を必要とする事項

- ・ 電子部品リード線準備は, 中国製部品の半田付性が悪いため自衛的に行うロス作業である。
- ・ 三廠製自動半田付装置を使うために電子部品のリード線の切断が必要である。
- ・ カセットボタンの取付けは, ボタン設計が悪いためやりにくい作業をしている。

### 3-3-2 P板アッセンブリ

#### 現状分析

- ・ ラジカセは、P板設計および三廠製自動半田付装置の半田槽の問題で手作業で行っている。ラジオの一部は自動半田付している。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 三廠製自動半田付装置は精度が悪いため品質が悪くロスも大きい。
- ・ ラジカセは早急に自動半田付出来るよう検討すべきである。

### 3-3-3 調整

#### 現状分析

- ・ ラジオ部の調整は、スイーマスコープを用いて調整している。P板品質が悪いため調整作業者が修理を兼ねている。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 調整用計測器の精度が悪く、後工程完成検査で全数再調整している。
- ・ 調整作業員が修理を兼ねているため、生産流れにムラを生じロスが大きい。

### 3-3-4 完成検査

#### 現状分析

- ・ 車間(工程)作業員の検査は中間組込みのみで、性能実用検査は質量管理科所属の工程検査員が行っている。

#### 改善を必要とする事項

- ・ 自工程で生産したものを自工程が品質を保証しないしくみは、工程安定には結びつかない。
- ・ 車間内チェック検査及び修理のデータ記録がなく、問題解決に生かされない。
- ・ 完成検査の防音室がないため、工場騒音により性能保証が不可能。

### 3-3-5 包装及び出荷

#### 現状分析

- ・ 完成品を布で清掃し、ポリエチレン袋に挿入し、化粧パッキング及び外装パッキング



に挿入。

- 包装完了品は、自転車リヤカーにて別棟の商品倉庫に運搬。

#### 改善を必要とする事項

- 包装作業場が包装材料置場と同居のため整理整頓が出来ない。

### 3-4 生産工程の総合的問題点

- ① 車間内総合レイアウトが悪く整理整頓が出来ない。早急にレイアウトの改善検討を実施すること。
- ② 工程内の仕掛り品が山積みされている。工程内作業バランスの検討が必要である。
- ③ 作業配分（個人個所，順序わけ）が工芸文件で指定され，内容は車間責任者でも変更出来ない。車間の改善意欲阻害となっている。早急に改善を行う必要がある。
- ④ 作業指図書は工芸文件を用いているが，作業ポイント記入までなされていない。車間監督者が作成し，作業者の見易い場所に掲示すべきである。
- ⑤ 生産用治工具が工程中に少なく，作業者は無理な作業負担を与えられている。治工具の考案と導入を図ること。
- ⑥ 品質安定に結びつく設備投資は積極的に実施すべきである。

## 4. 中国側近代化構想

### 4-1 構想の概要

- 基本構想……ラジカセは現在175千台/年の生産を基本に生産合理化を図り、1985年に500千台/年の生産能力工場とする。
- 背景……需要は年々増大する中で文化生活の一助としてのラジカセは魅力の大きい商品である。この事情から上部からも生産力向上の指示が出されている。
- 重点方策……
  - 生産力増強—新工場棟建設により生産能力向上。
  - 品質向上—品質管理体制と実践強化。
  - 新製品開発—開発期間の短縮と高級品化。
- 年度別計画の概要は次の通りである。

		1981年 (実績)	1982年 (計画)	1983年	1984年	1985年
生産計画	ラジオ	555千台	550	550	550	550
	ラジカセ	103千台	175	192.5	250	500

### 4-2 具体化計画

- (1) 新工場棟の建設(スクラップ&ビルド方式)による生産ライン増強
  - 5階建延9,000 m<sup>2</sup>
- (2) 生産効率改善による生産性向上
  - 工程改善 …………… 5%/年間向上
  - 自動機導入 …………… 5%/年間向上  
(自動半田付装置)
  - 搬送設備の改善
- (3) 品質向上によるロスの排除
  - 工場QC体制の強化
  - 部品信頼性試験強化
  - 計測器の自動化と防音室設置
- (4) 新製品開発体制の強化
  - 設計の合理化による開発期間の短縮
  - 市場ニーズに合った高級商品開発

(5) そ の 他

- カセットメカニズムを内製したい。1985年には600千台/年を達成したい。
- アルマイト，塗装等の表面処理工場を建設したい。
- 金型設計及び加工能力の増強を進める。
- コンピュータ活用による開発設計への応用を図りたい。

今回の  
合意書外

4-3 総合的問題点

- 近代化構想の思想は理解出来るが，具体的方策はなく，希望的要素が多い。また次の条件から1985年ラジカセ500千台/年間の生産計画を達成するのは困難であると考えられる。
  - ① 中国製電子部品の品質及び供給問題。
  - ② 新工場建設計画のラジカセ用スペースでは500千台/年は不可能。
  - ③ 三廠内に表面処理工場の計画をしているが（詳細計画は不明）個別投資の効果を充分検討する必要がある。
- 現三廠敷地形状が良くないことと，建増しによる密集から将来への展開が困難である。上海郊外に工場展開の計画をたてる必要あり。

## 5. 工場近代化計画

### 5-1 近代化計画の目標および内容

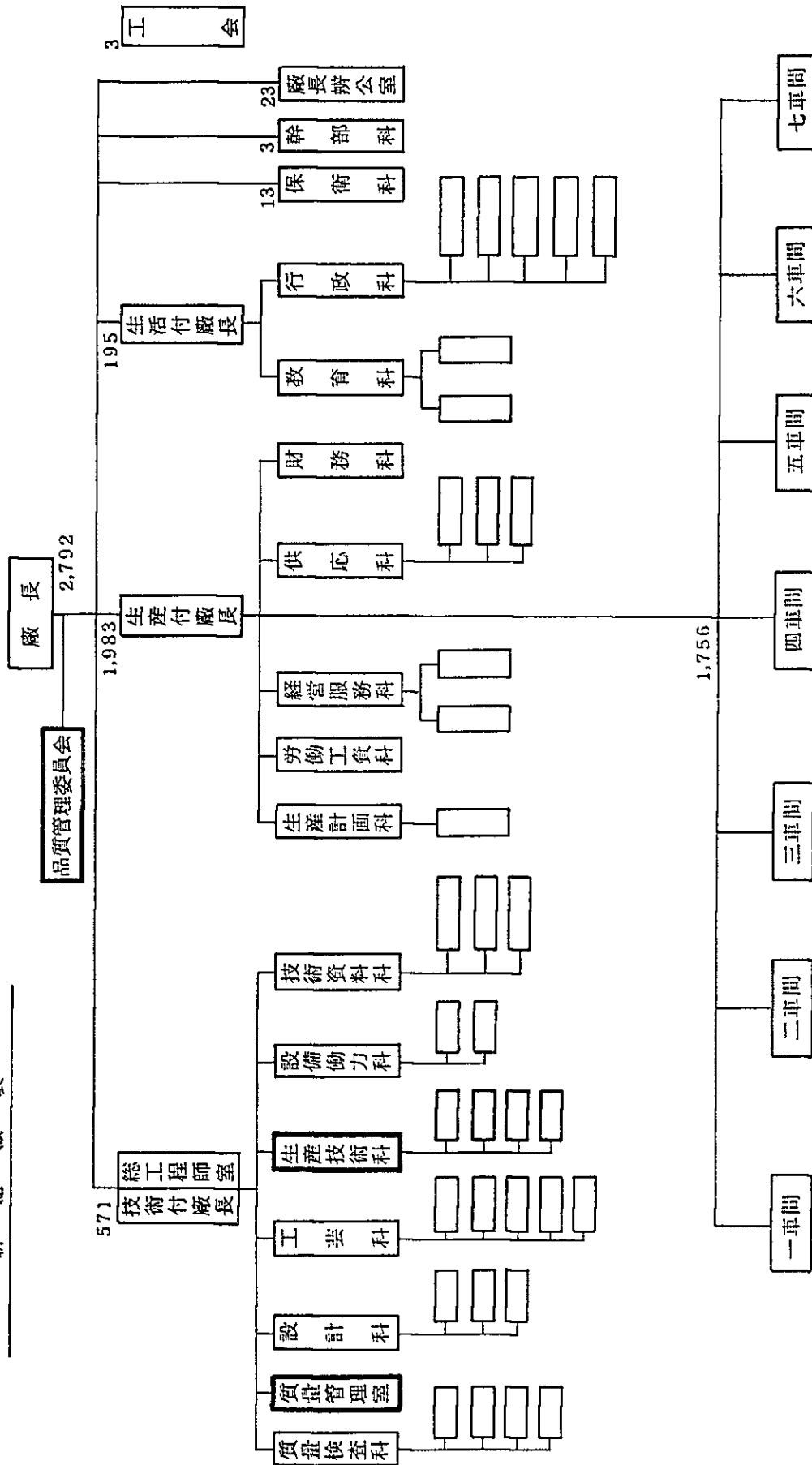
ラジカセ重点指向で生産増大を図る。1985年にはラジカセ370千台/年の実現に向けて次の改善を行う。

- (1) 新組織
  - ① 生産技術科の設置
  - ② 質量管理室の設置
  - ③ 品質管理委員会の発足
- (2) 生産管理の改善
  - ① 設計基準の制定
  - ② 標準工数の見直し、適正生産計画
- (3) 生産工程改善
  - ① 高性能自動半田付装置の導入
  - ② 工程検査に防音室設置
  - ③ ラジカセ(3PL5)を基本とした工程改善提案
  - ④ 新工場建設に対する改善

### 5-2 近代化推進の新組織設置

組織図を次頁に示す。

新組織表



----- 太枠は新組織

- (1) 「生産技術科」を設置し、生産用設備，機械・治工具類，計測器に関する専門分野として積極的推進を図る。
- (2) 「質量管理科」を設置し，廠内の品質管理全般にわたる推進を担当する。
- (3) 「品質管理委員会」を発足させ，廠長の直轄下に設置し，品質管理に関する方向づけ，方針等を立案審議し，実施を促進する。

### 5-3 生産管理の近代化計画

#### (1) 商品陣容の充実

- ・ 生産増大に対応する新製品開発計画が明確にされなければ，具体的な生産工程近代化計画改善案とし難い。各年度の商品化計画を試案として提示した。

1982年	1983年	1984年	1985年
現行 3機種	継続 1機種	継続 4機種	継続 6機種
	新製品 4機種	新製品 3機種	新製品 3機種

- ・ 合理化設計による普及型，中堅型ラジカセ，高級型ステレオラジカセ等，年次毎に開発を進めるよう配慮した。
- ・ 高級ステレオラジカセは，当初はC.K.DもしくはS.K.D輸入によって生産し，その間に技術蓄積を図り，1985年には自廠にてステレオラジカセ高級品を開発するように提案した。

#### (2) 設計管理

- ・ 設計管理についても，現行ラジカセ3PL5を例として，設計上改善すべき事項を列記し，今後の設計に生かされるよう，本文に参考資料も添付して解説した。
- ・ 特に「設計基準」として，技術上の蓄積を基とした設計上の基礎資料が固まっていないので，本文に具体的な例とともに参考資料を付して，設計基準の制定確立を示唆した。

#### (3) 品質管理

##### ① 部品の信頼性管理

- ・ 現在は，中国製部品については，初期不良の問題のみクローズアップされているが，耐用年数の面より信頼性管理が重要である事を述べた。
  - ・ 3PL5ラジカセ使用部品のサンプルを日本にて試験した結果の考察所見を述べた。
- 概して，部品メーカーの加工技術力，作業管理，品質意識にもとづく問題が多く，改善点を具体的に指摘した。

- ・ また信頼性試験法の一例として、本文に具体的資料を参考に添付した。

## ② 部品受入検査

- ・ 検査は、全数検査→抜取検査→管理検査と部品の品質状況および協力工場の品質管理体制によって移行しても良いが、その移行基準については、適切な監査と運用が必要であるため、本文に参考資料を添付した。

## ③ 製品出荷検査

- ・ 工程内検査のみで、出荷検査を実施していない。生産工場として出荷品の品質保証を行う必要性から質量管理科による出荷検査を実施することが重要である。
- ・ 出荷検査の運用について、本文に具体的運用基準を参考に添付した。

## (4) 生産管理

- ① 生産計画は、商品開発スケジュールとの関連で、たえず進捗チェックをし、対策推進するよう、管理表作成と運用が必要である。本文に例を付した。
- ② 生産標準時間の設定と、標準工数の適正化を図る必要がある。これらの徹底により、生産台数と所要人員との整合性が図れる。結果的に生産能率の上昇、生産力の向上に結びつくものであるため参考資料を用いて解説した。

## (5) 工程管理

- ① 部品保管については、入庫、出庫の記録を明確に行う必要がある。物品棚札の用紙も適切な参考品を添付した。
- ② 作業指図書は車間責任者（製造責任者）が、その監督下で作成すべきものであると指摘した。参考具体例として3PL5について作成した見本品を本文に付した。
- ③ 作業管理  
作業指図書を基に、指導と管理が必要である。また不良状況の記録、集計により対策、処置が的確に行えるよう、参考に本文に各種記録、集計用紙見本を付した。

## (6) 人材育成と教育訓練

- ① 三廠の責任者、幹部が先進的近代化工場の実態を視察し、認識する必要がある。
- ② 直接作業員に対するO.J.Tが重要である。継続的に実施すること、同一作業においても熟練度に応じて等級を設けて、給与体系にも関連させるなどの改革が必要である。
- ③ 生産者の使命に関する認識を持たせるよう継続して教育を実施するべきである。

## 5-4 生産工程の近代化計画

### (1) 基本的な考え方

調査団は、中国側との協議にもとづき、1985年年間生産370千台目標にむけて、次の生産工程近代化計画を策定した。

- ・ 現行生産工程の全般的近代化計画
- ・ 現行ラジカセの生産工程の改善
- ・ 新工場建設に対する近代化計画提案

#### (2) 生産工程の全般的近代化計画

- ・ 部品準備工程
  - ① 電子部品リード線半田メッキ工程のみがき作業にワイヤーブラシ導入
  - ② キャビネット準備作業に熱溶着機を導入する。
- ・ P板アッセンブリ工程
  - ① 外国製高性能自動半田付装置の早期導入を図る。能率，品質共に飛躍的に向上する。  
(但し，現ラジカセが自動半田付に合致するよう設計変更が必要)
- ・ 調整
  - ① P板動作チェッカー導入により，調整工程に不良流れ込み防止となる。
  - ② 調整精度向上のために高性能計測器（主要）の早期導入を行い，完成工程の全数再調整を不要にする。
- ・ 完成検査
  - ① 防音室，シールド室の設置により，ラジカセ性能のチェック精度の向上を図る。特にメカニズム搭載のラジカセは必須設備である。
  - ② 工程内データ類の整備によるフィードバック機能の早期確立。
- ・ 生産工程全般
  - ① 現車間のレイアウトが悪い。準備工程の集中化，材料コーナの設置，工程の再編成を変更する必要がある。
  - ② 現工程の中に治工具類は極めて少い。作業状態を分析し，簡単な治工具からの導入をどんどん図るべきである。後に工程改善内容（現五車間展開）を付す。

#### (3) ラジカセ（3PL5）の工程改善（詳細本文に添付）

- ・ 調査段階で分析した結果と3PL5の詳細検討から問題を抽出し，具体改善方法を見い出した。
  - ① 治工具改善による効率化と作業安定化
  - ② 一部設計変更による効率向上と作業のやり易さ，これらの小改善の積重ねが近代化を早める道である。

#### (4) 新工場近代化計画

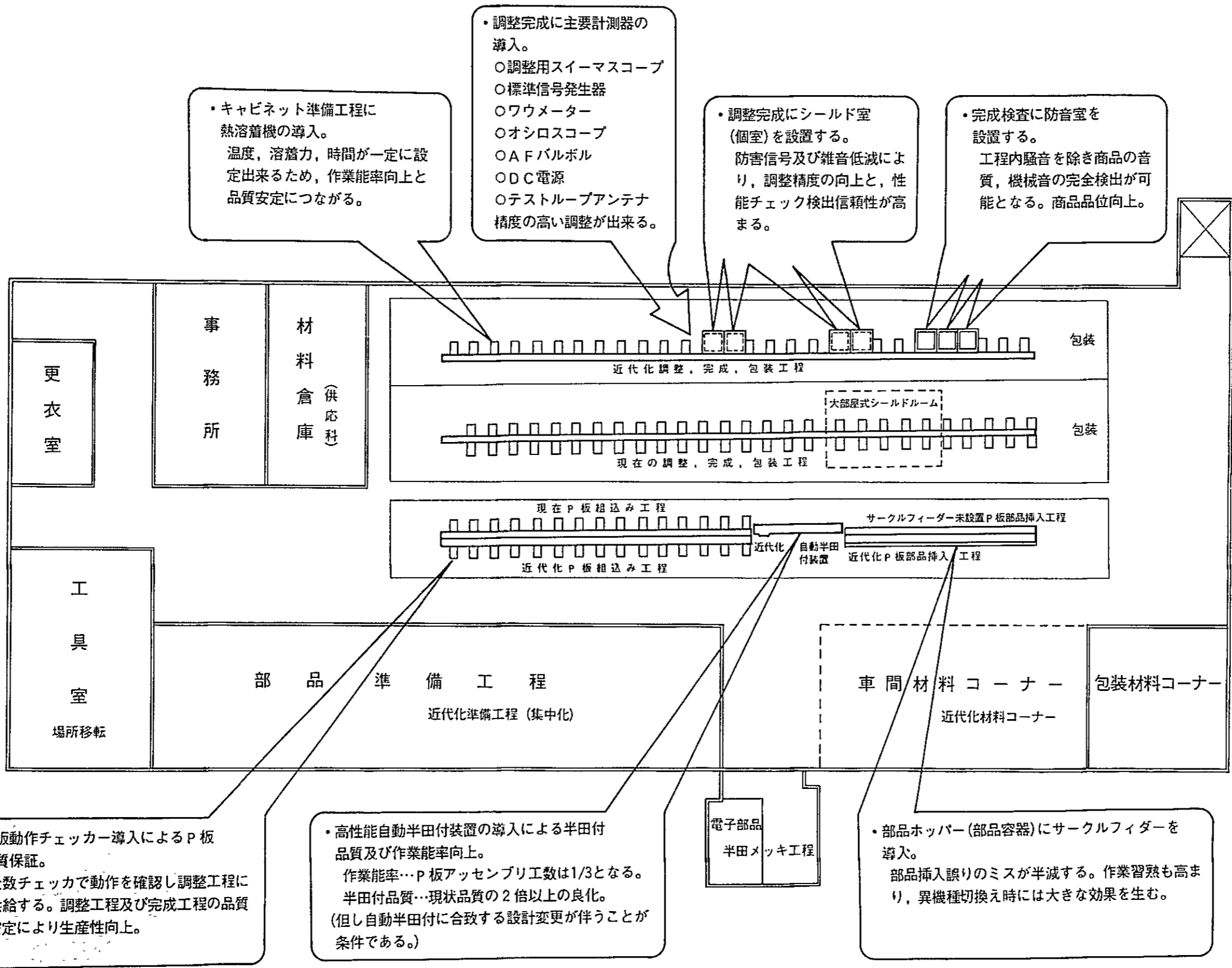
- ・ 中国側の新工場基本計画は5階建て（72m×24m）の新工場を建設し，3，4，5階の3フロアにラジカセアッセンブリラインを6工程ラインナップする。
- ・ 新工場近代化計画の内容を2案策定したが，1フロアでP板アッセンブリと調整，完



成直結ラインにする1案を推奨する（運搬ロス、フィードバック体制を考慮してメリットが大きい）。

- 新工場建設により、1985年生産台数を3PL5換算で算定を行う。その結果6ラインでは370千台／年間で限度である。500千台／年間生産を達成するには2階のフロアをラジカセアッセンブリ工程に展開すれば可能性はある。この場合、三廠計画の2階フロアメカニズム組立を別途展開計画を作成する必要がある。
- 新工場設備、機械、計測器の導入計画は全ライン実施したいが、現行設備の活用も行わねばならないことから2工程導入計画とした。（2工程導入は最低限である。）但し、自動半田付装置に関してはP板アッセンブリライン全工程に設置することが絶対必須条件であり3台の計画を盛りこんだ。もし2工程増列となればさらに1台の追加が必要となる。後に新工場近代化計画レイアウト図を付す。

# 工程別改善内容(現五車間展開)



# 新工場近代化レイアウト図

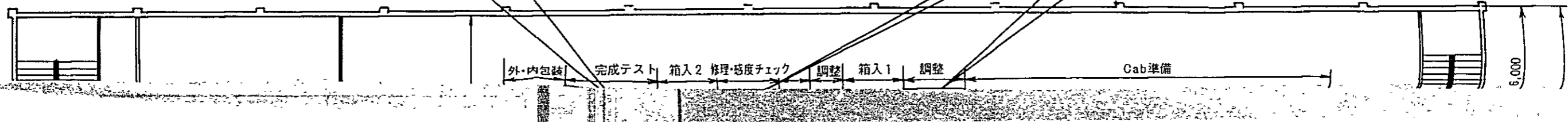
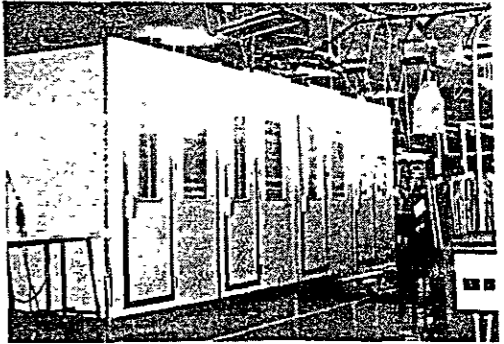
## 防音室

- 完成試験作業に使用する。特殊な吸音材及び遮音材を使用し、外部音の影響を受けずに試験することが出来る。



## シールド室

- I F調整, R F調整, 感度チェックなどの作業を行なうために使用する。
- 電源からの雑音及び輻射電波及び雑音の進入を防止する。(電源フィルターを使用)



## レイアウト図

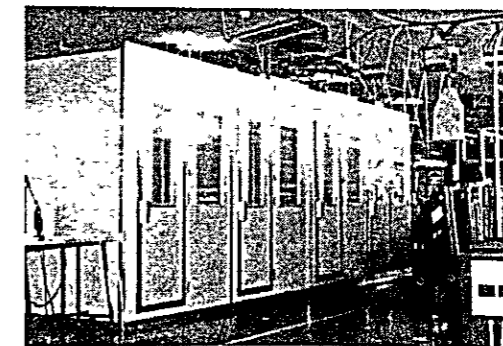
### 室

試験作業に使用する。  
な吸音材及び遮音材を  
し、外部音の影響を受  
に試験することが出来



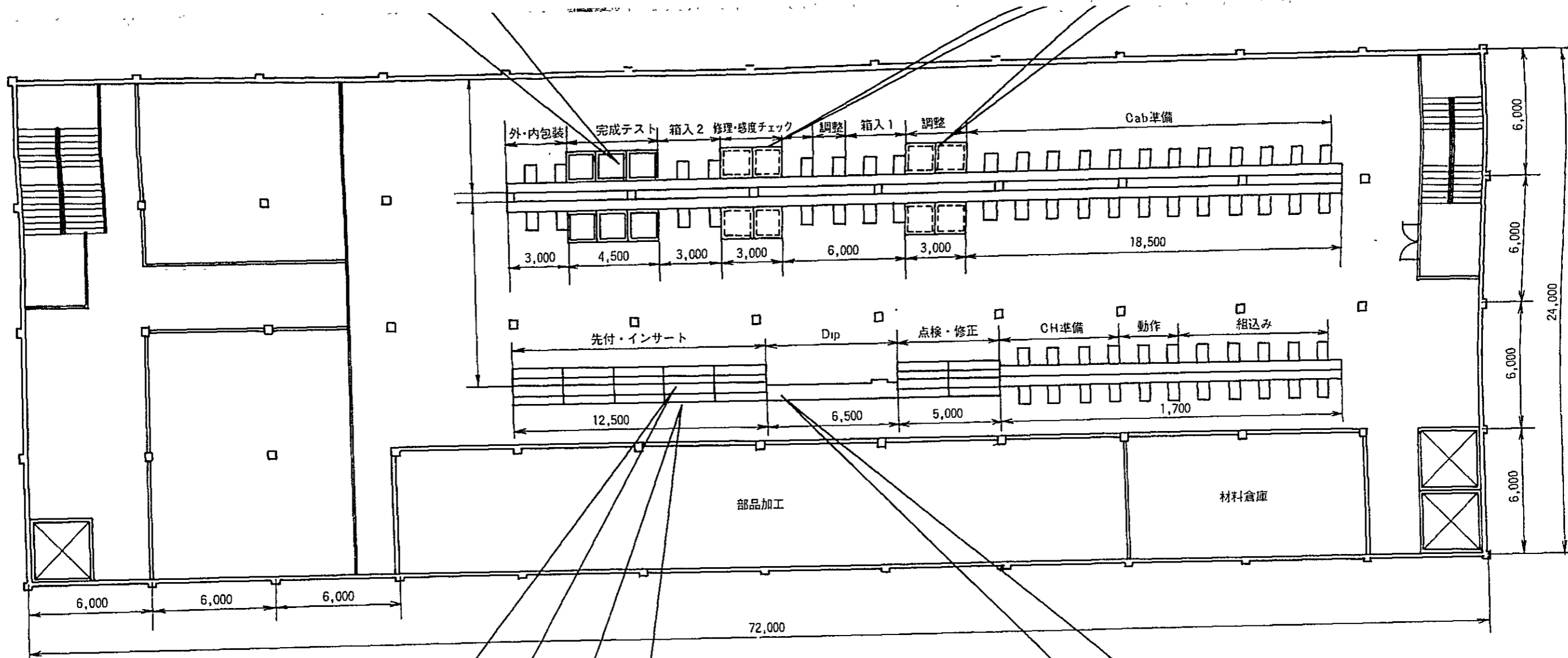
### シールド室

- I F 調整, R F 調整, 感度チェックなどの作業を行なうために使用する。
- 電源からの雑音及び輻射電波及び雑音の進入を防止する。(電源フィルターを使用)



外・内包装 完成テスト 箱入2 修理・感度チェック 調整 箱入1 調整 Cab準備

6,000



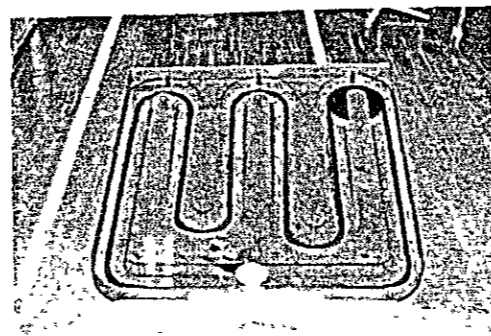
### インサートフリーフローコンベヤー

- 人間性を重視した、固定して作業の出来るフリーフロー方式コンベヤー。
- 特殊なチェーンを使用し、印刷基板に振動を伝えない静粛設計。



### サークルフィーダー

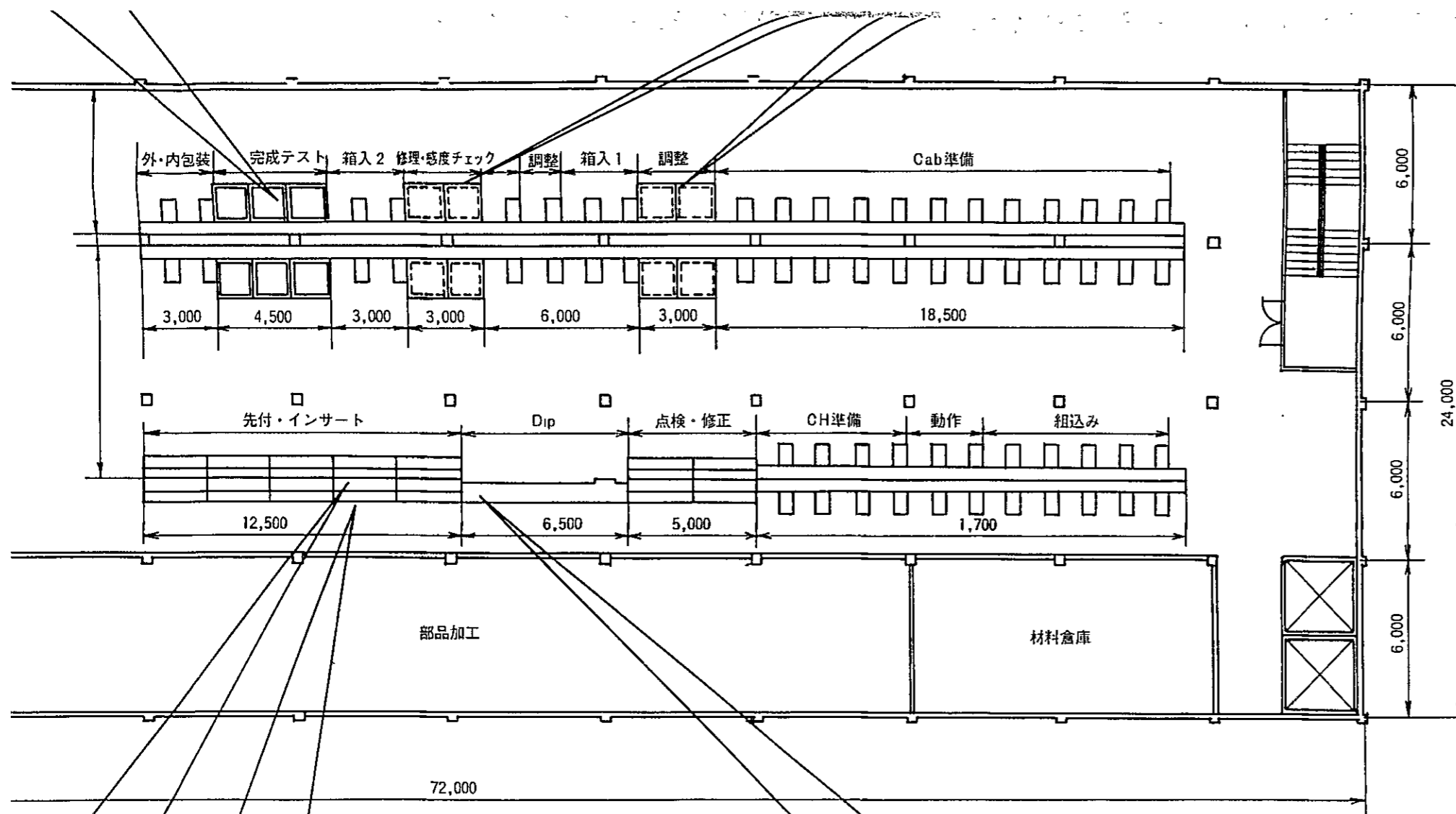
- このサークルフィーダーは、小型部品が最大40点まで収納出来、部品の異種混入が絶対に発生しないので作業者は安心して作業が出来る。部品の送りは作業者の意志で行える。



### S.C.S.

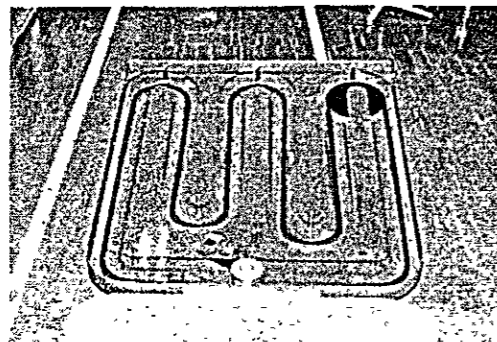
- フラックス塗布、一次半田付、リードカット、二次半田付をすべて全自動で行ない、優れた半田付品質を確保出来る。





### サークルフィーダー

- このサークルフィーダーは、小型部品が最大40点まで収納出来、部品の異種混入が絶対に発生しないので作業者は安心して作業が出来る。部品の送りは作業者の意志で行える。



### S.C.S.

- フラックス塗布、一次半田付、リードカット、二次半田付をすべて全自動で行ない、優れた半田付品質を確保出来る。



5 - 5 近代化計画実施スケジュール

		1982年	1983年	1984年	1985年	
中国側近代化計画 新工場建設						
近代化計画	設備導入（輸入）	準備ライン P板組立ライン 完成ライン その他	取壊 ・自動半田機 廠1 ナークルフィーダ 廠1 14基 (1ライン分) 主要計測器 廠1 (1ライン分) P板チェッカー 廠1 (3PL5用) パネ分離器 3台	着工 熱溶着機 廠1 2基 (3PL5用) ・防音室 廠1 3室 (1ライン分) ・シールドルーム 廠1 4室 (1ライン分) 数字計数はかり ホットスタンプ機 3台 新製品用 廠2 廠3	竣工 新製品用 廠2 2基 廠3 廠2 14基 (1ライン分) 廠2 (1ライン分) 廠2 3室 (1ライン分) 廠2 4室 (1ライン分) 新製品用 廠3 インサート用コンベア 14基 (2ライン分)	
	管理体制整備	品質管理 部品受入 生産管理 工程管理 新職務設置	品質管理室設置、運営開始 受入検査基準改訂、実施 (三廠実施) 事項 生産計画改訂 標準時間研究 車間検討実施 車間内データ整備 作業順序車間へ移行 生産技術科 品質管理委員会、質量管理室			
	技術導入	中国側幹部外国視察 設備導入時の外国技術者による試運転、調整	外国近代化工場視察 廠1 0.5人月	廠2 廠3 0.5人月 1人月 1人月	1.5人月	





## 5-6 所要資金計画

近代化計画に必要な総費用には、生産用設備機械、工程用計測器、試運転調整費を含めた。

中国側が準備しなければならない建屋・調達設備費・部品材料費および輸入機械・設備の搬入、据付け費、その他すべての費用は見積りから除外した。

次に示す年次別の所要資金計画は近代化計画実施スケジュールに基づき、前記輸入について概略C.I.F（新港）で示す。

（単位：千円）

	1982年	1983年	1984年	合計
機 械	22,842	23,275	39,700	85,817
設 備	6,050	32,280	32,290	70,620
試運転調整費	0.5人月 750	2.5人月 3,750	1.5人月 2,250	6,750
計 測 器	7,716	3,360	7,716	18,792
年度別合計	37,358	62,665	81,956	
総合計	181,979			

## 5-7 近代化計画実施上の留意点

### (1) 生産性向上について

近代化計画は、1985年に生産量を370千台にするもので、現在の2.1倍（ラジカセ台数比）に上げるものである。1985年まで実質期間は3年間しかない。三廠内の各部門が総力を結集し、業務の遂行と、改善の実効をあげなくては計画の達成は困難である。

### (2) 増産へのステップとバランス

生産量増大は、新鋭設備の導入、管理面の改善、作業者訓練、部品品質向上など相互の関連で成果におよぼす影響が変る。全部がバランス良く進行するよう全体的監視と、フォローアップが必要である。

### (3) 部品調達の多様性、弾力性について

電子部品の調達事情（品質・納期）が悪く、生産阻害を受ける危険を避けるため、部品調達は必ず複数メーカーから購入することにし、問題発生時の緩和措置が行える態勢をとる必要がある。

部品品質が、中国のアッセンブル工場飛躍の鍵を握っている事を特筆しておく。

### (4) 品質レベルについて

現在の三廠の実情では、工程不良や部品不良による生産阻害が大きいので、これが改善さ

れば、たゞちに生産性向上に好結果をもたらす。しかし、中国の市場要求として許容されている品質レベルにおいて生産性が向上するのみで、国際品質レベルにはまだまだおよばない。

将来、輸出を実現したいと考えるならば、工業品全般に、品質レベルを高める国家的運動を展開する必要がある。

#### (5) 近代化計画実施の主体

近代化計画として提案する内容のうち、設備面については、効果的な成果があがると確信している。

また、管理技術面についての提案は、中国の実状に合せた修正を必要とする部分もあると思われる。

しかしながら設備面、管理面については、実行段階で詳細な検討が必要である。いずれにしても、実施の主体は中国側にあることを再度強調したい。

## 第 2 章：上海無線電十二廠

所在地：上海市広東路 51 号（本社工場）  
上海市履門路 206 号（分工場）

企業形態：国 営：上海市儀表局，電子部品公司の  
監督下にある。

十二廠の略史：本企業は 1960 年 8 月，環球電器工場，  
大中原抵抗器工場など 36 の小工場が合  
併されて創立された連合企業体である。  
巻線形，体抵抗形，皮膜形，メタルグ  
ルーズ形可変抵抗器を一貫生産する専門  
工場である。



## 1. 無線電十二廠の概要

### 1-1 建物・敷地

工場規模は、敷地面積  $6,648 m^2$ 、建物面積延  $14,233 m^2$ 。

本社工場と分工場に分かれており、使用区分は次のようになる。

(単位： $m^2$ )

	敷地	床面積	建物構造
本社工場	1,006	6,700	鉄筋8階建，間仕切はブロック，レンガ
分工場	5,642	7,533	鉄筋6階建，ほか多形状あり
合計	6,648	14,233	

床面積使用区分	間接部門(含倉庫) ……	$4,623 m^2$
	直接部門 ……	$7,310 m^2$
	その他 ……	$2,300 m^2$

### 1-2 製造設備

#### 1-2-1 部門別製造設備

製造部門は9職場にわかれ、主要設備台数は次のようになる。

職 場	代表設備名	台 数	製 造 内 容
第1車間	成形機, コンベヤー	14 台	小形可変抵抗器の組立
第2車間	捲線機, その他	17 台	捲線 " の組立
第3車間	金型製造用工作機械	59 台	金型部品の機械加工
第4車間	成形, 打抜プレス	107 台	樹脂成形, 打抜プレス
第5車間	切削用自動盤	90 台	自動盤による切削加工
第6車間	抵抗体製造設備	36 台	抵抗体エレメントの製造
第7車間	コンベヤー	2 台	大型可変抵抗器組立
第8車間	メッキ用設備	1 台	銀, ニッケル, その他のメッキ
設備車間	施盤, 研削盤	30 台	工作機械製作, 修理

#### 1-2-2 製造設備能力

可変抵抗器の平均使用個片(部品)数と、個別設備能力との関係を調査すると年間2,500万個の生産は可能であると推定される。但し、組立切削部品の一部は外作しており、この条件を含めての能力である。

### 1-2-3 設備投資

年間設備投資は過去 20～30 万円/年間であったが、最近では 100 万円/年間に増加している。投資内容は工作設備関係が中心である。

### 1-3 製造技術

#### 1-3-1 組立製造技術

皮膜形可変抵抗器の組立は 5 ラインの組立コンベヤーをもち、20 個または 50 個単位の間欠駆動タイプで鉸め治工具以外は殆んど手作業である。体抵抗形、捲線、スライド形については、ほとんどロット単位の手作業である。

#### 1-3-2 金型製造技術

金型製造はすべて内製であり、1ヶ取を基本としている。

下型については、材厚 0.4 mm 以上で鉄板用のみ焼入れしているが、その他の場合は焼入れをしない。自社製ワイヤーカットマシン、平面研削、円筒研削などを保有するが変形研削ができない。

#### 1-3-3 成形部品製造技術

立形成形機 17 台、横形成形機 3 台を保有し、金型は自社製である。材料供給は手作業が多く、機械持ち台数は殆んどが 1 人 1 台持ちである。成形機の温度コントロールは一部自動制御タイプもあるが、ほとんどが手作業制御しており、その信頼性は薄い。

#### 1-3-4 プレス部品製造技術

材料の自動送り方式プレスは 7 台あるが、その他はすべて手作業であり、機械のスピードは 120～150 回転/分以下である。一部、自動化設備になっているにもかかわらず安全装置がないため 1 人の作業者が 1 台を操作するにとどまっている。

#### 1-3-5 切削部品製造技術

使用原材料は黄銅棒が主体であるが、原材料の外径寸法精度が悪く、外径の研磨、曲り修正など余分な工程が多い。材料の自動供給装置がないので 1 人が 1 台持ち運転が殆んどである。刃物形状、加工方法が悪く仕上がり面がよくない。

#### 1-3-6 抵抗体製造技術

ポットミル混練方法によるインク製造、直接式ナイフコーター塗装方式を採用しており、抵抗値自動選別機（自社製）で全抵抗値の分類を行い、変化率については抜取検査で保証している。

#### 1-3-7 その他

工作機械製造技術は汎用設備である形削盤、施盤、フライス盤、中ぐり盤に加えて、特殊な大型ベッド研削盤等を製造する加工技術を工場では有している。

## 1-4 労働力

### 1-4-1 組織・人員

組織は14科室のスタッフ部門(429名)と、9つの製造部門(1,057名)からなり、総人員は1,486名で男女比率は46:54でおおよそ半々である。

### 1-4-2 勤務形態

(1) 勤務条件としては月平均25日、1日の勤務時間は普通勤務職場で8時間、2交替勤務職場で16時間、深夜勤務職場で6.5時間で、3交替の場合は22.5時間となっている。食事のための休憩時間は30分、第一、第七職場のみ午前午後10分間の職場体操時間を設けている。

スタッフ部門、組立職場は普通勤務、部品製造その他の製造職場は、2交替制が大半で一部3交替制がある。

(2) 出勤率は、過去3ヶ月の実績で平均92%である。

## 1-5 材料・部品

### 1-5-1 調達

(1) 原材料発注、仕入れ、保管および製造部門への供給は供給科が担当する。部品加工の外製部分の発注は生産計画科の担当である。

(2) 原材料購入は、年間生産量計画にもとづき、6ヶ月毎の発注契約をし、納入は1ヶ月毎であり、部品購入は月次計画により発注する。

### 1-5-2 内外製区分

部品の外製率は金額で10%、数量で30%であり、内外製の案を上司(局または公司)へ出すが、最終的には上司の指示で決定される。組立て工程の外作比率は、32品種中1品種でありウエイトは非常に少ない。

### 1-5-3 在庫量

原材料在庫額は220万元、仕掛品、完成品については、それぞれ215万元、45万元であり、原材料在庫額は約4ヶ月分と最も多い。

## 1-6 製品

### 1-6-1 製品の種類

大分類で分けると、炭素系皮膜形が13種類、炭素系体抵抗形が5種類、金属系巻線形が12種類、メタルグループ系が2種類の合計32種類で、詳細分類では1,600種類を保有している。

## 1-6-2 生産量と販売額の推移

総生産量の推移は1970年より1972年までは横這いで、1979年以降急速に立ち上っているが、これは小形タイプの需要増と推定される。販売額が79年に減少しているのは、値下げの実施によるものである。

## 1-7 生産に関する諸条件

### 1-7-1 工場組織と機能

本社工場と分工場にわかれていて、本社工場は組立、金型製造車間とスタッフ科室で875名が配置され、分工場は供給科、総務科、部品製造各車間で611名が配置され、総人員数1,486名で組織されている。

### 1-7-2 生産性

1人当りの生産性は1977年から79年迄の3年間は若干低下したが、80年、81年には急激な上昇をみせた。

### 1-7-3 納期

原材料の発注リードタイムは約3.5ヶ月、組立工程のリードタイムは約10日間であり、余裕のある在庫をもっている。

### 1-7-4 発注先

原材料の発注先名は確認できていない。部品の発注先はプレス、成形、切削、共通部品それぞれ1社の合計4社である。組立工程の外注先は1品種のみを対象にした1社である。

### 1-7-5 不良率

長期継続した不良率の統計数字については、まとめられていない。工場調査による組立工程での不良率は5%、部品製造工程での不合格率も5%あり、材料インプットから出荷までの合計不良率は、およそ10%と推定される。

## 1-8 総合的問題点

- ① 本社工場の建物は老朽化しており、また分工場の建物は形状と構造が不規則で、近代化工場としてのレイアウトは非常に困難である。
- ② 部品製造用および金属加工用工作機械設備の稼働率が非常に低いので、労務費の損失が多く、面積効率も悪い。機械設備全般にわたり稼働率を向上させるために稼働管理を研究することが望ましい。
- ③ 金型製造技術力が低いため、金型寿命が短かく、部品不良も多い。金型設計技術者および精密加工技能者の教育と養成を急ぐ必要がある。
- ④ 製造工程全般について不良統計が出されていないので、不良発生原因の解明ができてお



らず、改善施策が立てられていない。

- ⑤ 設備原動科の技術者の多くが工作機械の製作にたずさわっている。本来の目的である可変抵抗器製造に関する生産技術力の強化のために力を傾注すべきである。
- ⑥ 今後の民生機器の需要増大を予測すると、新製品の開発を急ぐ必要がある。

## 2. 生産管理

### 2-1 設計管理

#### 現状分析

(1) 設計科の技術者13名のうち、9名が新製品設計に当てられており、新製品開発の体制強化がはかられている。

(2) 新製品開発システム

新製品開発ステップを大別すると、総合構想研究段階、設計試作段階、量産試作段階の三段階にわかれている。構想研究段階で設計任務者が発行され、最終段階では、工場長主催による審査会議で量産の許可がでる。同時に、上層部(公司)への報告書が提出されて完了する。

新製品の開発期間は1年～1.5年である。

(3) 設計図面作成手順・設計改訂手順

設計図の作成手順および改訂手順の基本規程は、第4機械工業部規程に示されている。工場ではこれに基づいて実施され、改訂された図面は資料室に保管される。

なお、図面番号記入基準も第4機械工業部規程によって決められている。

#### 改善を必要とする事項

- ① 新製品開発については、システムの的に確立はされているが、開発日程が非常に長いなど運用面では必ずしもうまくいっていない。
- ② 設計改訂手順についての処理ルートが長過ぎる。また届出用紙に設計改訂の内容が充分記載されていない。

### 2-2 調達管理

#### 現状分析

##### ・ 原材料調達

原材料調達は、生産計画科による生産計画に基づき、供給科が年2回の発注作業により調達する。その契約および決裁は供給科の責任である。原材料倉庫は供給科が管理する。

##### ・ 部品調達

部品の調達については生産計画科が担当し、部品製造工場への製造指示および外注製造の指示を行う。また、生産計画科は部品の中継倉庫および部品倉庫を管理し、組立作業場

への円滑な部品供給を果す。

・ 受 入 検 査

原材料の受入検査は、上層部で規定される受入検査規格に基づいて実施され、外製および内製部品については、会社で決められた「工程書類」に基づいて検査されるが、何れも不良個数と合否判定のみの記録にとどまり測定値の記録はない。

改善を必要とする事項

- ① 良い材料を選択して購入する意欲は殆んど見られない。
- ② 在庫量が約3.5～4ヶ月分であり、非常に多いが低減のための強い姿勢は殆んど見られない。

2-3 在 庫 管 理

現 状 分 析

・ 原材料の入出庫業務の主管は供給科であり、各職場からの在庫報告と手持ち在庫の集計を行い、財務科へ報告する。部品加工および完成品組立の在庫管理の主管は生産計画科であり、部品中継倉庫および部品倉庫の手持ち在庫と部品、仕掛品の手持ち在庫の集計を行い、月末に財務科へ報告する。完成品倉庫の在庫管理は生産計画科の主管であり、日々の完成品入庫、出荷管理を行うが、月末に完成品の在庫量を財務科へ報告する。

・ 在庫額の実状

1981年度の月間平均在庫額は次の通りである。

材 料 在 庫	220 万元	約3.5～4ヶ月
仕 掛 品 在 庫	215 万元	約2月分
完 成 品 在 庫	45 万元	約7.6日分
合 計	480 万元	

改善を必要とする事項

- ① 多品種、多工程からくる物流管理の難かしさがあるので、生産管理上精度の高い数量管理体制を考える必要がある。
- ② 部品保管容器が大形の竹箆のため、製品が変形する心配があるので早急にプラスチック容器に全面切替の必要がある。

## 2-4 工程管理

### 現状分析

- ・ 生産進行管理は、生産計画科が主管で組立用部品の手配も含めての月次計画に基づいて生産進行の総括を行う。
- ・ 材料および部品の準備は、供給科の主管で日々の材料供給を行う。
- ・ 組立および部品製造職場には、管理組が設置されており日々の生産進行管理を行なっている。しかし作業標準類がなく、また検査データも記録されていないので、品質水準の見極めが困難であり改善活動の推進がむづかしい。

### 改善を必要とする事項

- ① すべての作業に対して作業標準書のような標準類がない。
- ② 組立職場では、部品の品質が悪いため、部品の検査を全数実施しているところが多い。検査員は実態を前工程へフィードバックして品質向上の改善につとめるべきである。
- ③ 組織上の各責任者が、責任をもった仕事をする必要がある。

## 2-5 品質管理

### 現状分析

#### 2-5-1 品質管理システム

品質管理活動は、品質検査管理科が担当し技術者23名を含む総員50名で担当している。

#### 2-5-2 検査の実態

- ・ 工程検査は組立工程の最終で、電気特性と機械特性を全数実施しており、不良率は5%である。
- ・ 出荷検査は完成検査組の検査員がロット単位で、抜取検査法に基づいて行っており、その不合格率は5%である。
- ・ 部品検査はプレス、成形、切削の各製造車間毎に検査員を配置して、検査基準書に基づいてロット判定をしている。不合格率は3~5%である。

#### 2-5-3 品質管理手法活用の実態

製造各車間を中心に41のQCグループが登録されており、各階層へのQC教育を実施しているが、全体的にはQCを理解し始めた状態である。

工程の実態調査では、QC手法は殆んど使われていない。

#### 2-5-4 信頼性試験

製品品質の検査を強化するために、4半期に1回の管理試験を行うことになっている。必要設備は保有しているが、設備の管理状態が悪く、十分な試験が行われていない。

#### 2-5-5 クレーム処理の実態

ユーザーよりのクレームが発生したときは、現地処理と返品処理とに分けられるが、返品処理が全体の95%を占める。また返品記録は月1回の品質分析会議で内容の検討が行われ、工場長に報告される。

#### 2-5-6 計量室

計量検査設備としては、10種類保有している。長さ計測器のうちで、ノギス、マイクロメーター、ダイヤルゲージについては確実な検査および修理が定期的に行われている。

##### 改善を必要とする事項

- ① 品質管理手法について再検討する必要がある。
- ② 各工程での作業標準など標準書がない。
- ③ 各工程での不良率および不良内容を確実に集計するための作業指導と、そのフォローアップ体制づくりが急務である。
- ④ 管理試験の試験内容と試験設備精度の再確認が必要である。

### 2-6 製造設備の管理

#### 現状分析

#### 2-6-1 設備原動力科の任務

全工場の設備の購入、修理、新設、廃棄など設備管理に関するすべての業務に対して責任をもつ。

#### 2-6-2 工場設備管理規定

設備管理の制度、修理保全に関する技術要求などの項目を設定したもので、交替制職場で使用する設備については重点実施している。

#### 2-6-3 設備修理制度

年1回各職場より提出される設備利用状況報告書により、その設備の調査を行い年間の修理計画をたて、同時に精度検査も行う。

##### 改善を必要とする事項

- ① 設備管理制度は交替制職場の設備が対象であるが、他の職場の設備への拡大をはかるべ

きてある。

- ② 設備の劣化に対しては、殆んど事後保全になっている。予防保全的な思想をもち製品々質向上のため精度向上への努力が必要である。
- ③ 設備管理の実施規定があるにも拘らず実際の管理はそれとかけ離れている。

## 2-7 生産計画

### 現状分析

生産計画に関する主管部門は生産計画科である。

工場の生産計画に関する、長期、年および季計画、月次計画を作成し、部品及び組立車間へ生産の指示を出す。

#### 2-7-1 生産計画書の作成

生産計画の基本は、毎年電子部品公司主催の契約会議によって決定される。最近計画変動が多く6ヶ月毎に見直しが行われている。

#### 2-7-2 製品入庫・出荷

製品の入庫及び出荷業務の主管は、生産計画科である。

製品組立完了後、製品は完成品入庫リストと共に完成品倉庫へ納入される。

出荷用梱包箱は木製箱であり、郵便、鉄道によって搬送される。

### 改善を必要とする事項

- ① 生産計画科、製造車間で発行する帳票類が多く、転記などの事務量を減らすための合理化努力が必要である。
- ② 完成品倉庫における、完成品箱の床上直接置きはやめ、棚をつくるなどして整理整頓をするのが望ましい。

## 2-8 原価管理

### 現状分析

原価管理は、財務科14名で担当している。

財務科は財務計画、資金計画、収支計画など、一般的な経理業務を担当しているが最近原価管理に力を入れつつある。

#### 2-8-1 原価構成の基本

原価構成の基本は、調査では次のようになっている。

$$\boxed{\text{原 価}} = \boxed{\text{材料費}} + \boxed{\text{人件費}} + \boxed{\text{企業管理費}}$$

#### 2-8-2 原価償却と設備投資

工場経営のための設備の修理，再投資資金として一定率の償却が認められている。

年間償却費は，固定資産総額の10.2%である。

設備投資は，過去数年間20～30万元が普通であったが，最近は年100万元/年程度に増加している。

#### 改善を必要とする事項

- ① 生産は非常に多品種に及ぶため，各品種毎の原価構成比率が異なる。したがって，個別の原価実績を分析して改善する必要がある。
- ② 原価引下げに対するトップの強力な方針と目標が示され，この目標達成のための各科，各車間の協力推進体制が必要である。

#### 2-9 教育・訓練

##### 現 状 分 析

工場の幹部及び全従業員に対する社内教育，社外教育，視覚教育及び学校の運営等が行われている。

##### 2-9-1 教育方針と内容

全従業員の文化，知識の向上を図り全体のレベルの引上げをねらいとしている。

具体的内容としては語学，理論教育，実技教育等と並行して，経済計算，品質管理，計画管理等にも重点をおいている。

##### 2-9-2 教育機関

###### (1) 技 術 学 校

教育期間は2ケ年，入学資格は中等学校卒業後，上海市統一テストの合格者のみを対象とする。

###### (2) 中 等 専 門 学 校

教育期間は1.5年，入学資格は儀表局傘下の各工場の学歴をもたない技術担当者を対象とする。

###### (3) 職 場 外 教 育

上海市経済委員会の開催する教育機関があり，受講対象は経理の担当者及び工場の幹部である。

(4) 職場内教育

工場では、特に経済的な生産効率化をはかる目的で各科長，副科長，副主任が講師となって、品質管理，計画管理，経済計算などを中心に教育を実施している。

改善を必要とする事項

- ① 職場内訓練を中心にして、作業者に対する品質管理，基礎教育，管理者に対するQC手法，IE手法等の教育を行うべきである。
- ② 作業規律，環境整備についての全体教育が必要である。



### 3. 生産工程

#### 3-1 生産工程調査の品種範囲

生産工程の調査については、中国側との合意に基づき炭素系皮膜形可変抵抗器、WH-5モデルを対象に限定した。

#### 3-2 原材料購入・保管および原材料の一次加工・供給

##### 現状分析

##### 3-2-1 原材料購入・保管

原材料購入および保管は、供給科の担当である。

原材料購入量の決定は、生産計画に基づき、損耗量を加味して決定され、受入検査後材料倉庫へ保管される。

##### 3-2-2 原材料の一次加工および供給

(1) WH-5の原材料は、フェノール樹脂積層板、白銅線、黄銅板、銅板、黄銅棒などであり、工程で必要な寸法に加工される。

(2) 加工方法はシャーおよびスリッターなどで手作業である。

(3) 一次加工済材料は3～6日間毎に各職場へ供給される。

##### 改善を必要とする事項

- ① 原材料受入検査では受入基準を明確にして、企業効率を悪化させないための工夫をする必要がある。
- ② 材料の内部移動は1ヶ月単位から週単位に、週単位から1日単位へと、必要材料保管の効率化を工夫し、職場に材料の停滞がないのが理想である。
- ③ 材料切断時の品質が悪いので、切断用設備のオーバーホール、または設備更新が必要である。

#### 3-3 金型製造工程

##### 現状分析

- ・ 金型製造職場は設備台数59台と82名の作業者を保有し、金型製造能力は月産30面である。
- ・ 材厚0.4mm以下用の打抜金型では、下型に焼き入れを行っていない。

- ・ 対象品種WH-5に使用する接触子用金型は一研磨当りの寿命が5万個であり非常に短い。
- ・ 金型組立て作業は手仕上げ作業が主体であり，加工設備も総研磨金型の加工はできない設備である。

#### 改善を必要とする事項

- ① 中国側は総研磨型を目標としており，そのための機械は平面研削盤と円筒研削盤が主体であり，目標に対しての対応は不可能である。金型設計技術と技能力を向上していくことが急務である。
- ② WH-5の部品である接触子金型の調査では，材料送り寸法の決め方が，サイドカットポンチ方式であり，精度を確保することが困難である。  
毎回の送りピッチを確実に位置補正できる方式が必要である。
- ③ 金型の下型に焼き入れをしていないので金型寿命が短いのは当然である。放電加工機とワイヤーカットマシンを所有しているので，焼き入れ後の加工法について研究する必要がある。

### 3-4 抵抗体製造工程

#### 現状分析

- ・ 抵抗液はポットミル回転台による混合方式である。
- ・ 基板への抵抗液塗布は自工場製専用機を使用し，塗布速度は1分間 $3.5 m^2 \sim 7.2 m^2$ である。
- ・ 焼成工程は赤外線焼成炉を使用し，焼成条件は $180^\circ C$ ，18分間である。
- ・ 選別工程は，自工場製専用選別機を保有し，選別機の手数は平均1分間に60個である。

#### 改善を必要とする事項

- ① ベーク基板の受入検査では，厚さ，曲りなどを抜取検査しているとのことであるが，実態調査では，厚さ，曲りにバラツキがあり，自動化するためには安定した材料が入手できるような改善が必要である。
- ② 抵抗値は，加熱温度の差によって，微妙に変化するので，抵抗値と温度との関係を管理図によって確認する体制づくりが必要である。

### 3-5 プレス部品製造工程

#### 現 状 分 析

- ・ プレス機械の回転速度は、C形プレスが100～150回転/分、マルチプレスが70回転/分、ヘッダーマシンは80～100回転/分である。
- ・ 1人当りの機械持ち台数は、殆んど1人1台持ちである。
- ・ 稼働率は、金型の修繕を行いながらの作業のため非常に低く、50%以下と推定される。

#### 改善を必要とする事項

- ① プレス機械の精度は不明であるが、精度の測定を行い、精度による使用区分を明確にすることが必要である。
- ② 部品精度は検査の結果、工程能力が低いので、金型の精度向上と共に、管理技術面でも検討の必要がある。

### 3-6 軸製造工程

#### 現 状 分 析

- ・ 軸用自動旋盤1台の加工能力は1,250個/8時間で、材料の自動供給装置はついていない。
- ・ 軸の両割加工およびS割り加工は別の専用機で加工しており、1台当り5,000個/8時間の能力である。

#### 改善を必要とする事項

- ① 現状設備では、材料の自動供給装置がついていないので、1人当りの機械持ち台数を増加することができない。
- ② 軸の検査結果では、規格値に対して工程能力が低い。自動盤の機械的精度、または刃物の管理方法の改善によって、軸の寸法精度を向上させる工夫が必要である。

### 3-7 軸受製造工程

#### 現 状 分 析

- ・ 軸受用自動旋盤1台の加工能力は1,000個/8時間で、材料の自動供給装置はついていない。

- ・ リーマー加工は別工程になっており、1台の加工能力は5,000個/8時間である。

### 3-8 成形部品製造工程

#### 現状分析

- ・ 成型部品は4個取りの金型で、立形成形機を使用している。作業者は1台の成形機に1名つき、材料の手捜入と軸受の手捜入作業を行っている。
- ・ 1サイクルの作業時間は20秒で、そのうち射出時間は5秒、加圧保持時間も5秒、その他は材料投入、製品取り出しの時間である。
- ・ 部品寸法結果では、寸法の規格はずれが多い。

#### 改善を必要とする事項

- ① 品質の良否は、成形温度（金型，材料），射出圧力などによって決まる。従って金型精度の向上と、成形機の精度，加工条件について再検討の必要がある。  
工程品質能力を向上するためには，設備更新も必要である。
- ② 品質改善活動のために，金型のキャビテ-に密番を入れることが必要である。

### 3-9 部品受入

#### 現状分析

- ・ 内作部品は，製造工程完了後，検査規準に基づいて検査，ロット判定をしている。ロット判定をしているが，測定値の記録はない。
- ・ 外作部品は，一定の抜取表によって受入検査をしているが，測定値の記録はない。

#### 改善を必要とする事項

- ① 受入検査は合否判定の記録と共に測定値を記録し，改善活動ができるようにすることが必要である。

### 3-10 部品保管

#### 現状分析

- ・ 部品の保管々理は生産計画科の担当である。
- ・ 保管方法は，竹籠又はプラスチック容器で，本社工場，部品倉庫に保管される。

#### 改善を必要とする事項

- ① 部品保管での竹箆使用は部品の品質維持に対して問題がある。至急プラスチック容器に変更することが望ましい。
- ② 部品倉庫と製造課倉庫と重複した保管方法になっている。一本化をはかる方法を検討することが望ましい。

### 3-11 組立工程

#### 現状分析

- ・ 組立工程は、本ライン 20 名、抵抗体準備工程 13 名、軸準備工程 8 名、合計 41 名の編成になっている。
- ・ 本ラインの組立能力は日産 9,000 個であり、組立設備は 2.5 分毎の間欠駆動をさせるパレットコンベヤーである。

#### 改善を必要とする事項

- ① 端子止鉸の鉸め状態は、鉸の長さのバラツキと電磁プレス of 衝撃荷重の不均一さによって安定しない。  
鉸めの方法は、エヤープレス方式が品質的に安定する。
- ② 各工程の作業時間には、バラツキがあるので、各工程の作業時間の実態調査を行い、ラインバランスの改善をする必要がある。

### 3-12 検査工程

- ・ 完成品検査は検査科の検査員で行われ、1ラインに1名ついている。
- ・ 検査方法は1ロット当たり10%の抜き取りを行い、抜き取り品については全数検査を行う。

#### 改善を必要とする事項

- ① 完成品検査の検査項目に、端子鉸め強度、摺動雑音、回転トルク、抵抗値変化特性などの検査項目を追加し、更に品質の良化に向かって改善を進めるべきである。

### 3-13 完成品倉庫での保管および出荷

#### 現 状 分 析

- 完成品箱には，可変抵抗器 50 個を 2 段に分けて入れ封印する。
- 完成品箱は毎日完成品倉庫へ搬入され保管される。
- 出荷の梱包方法は，木箱に完成品箱 8 個を入れ，木箱の内側に緩衝材を入れた状態で出荷される。

#### 改善を必要とする事項

- ① 完成品倉庫の保管棚を増設し，品名表示を行い，床土への直接置きを無くすることが必要である。

## 4. 中国側の近代化構想

### 4-1 基本構想

部品製造技術力の向上を最重点に管理技術力の向上を加え、1985年には5,000万個/年の生産を達成したい。

### 4-2 背景

「テレビ・ブーム」「ラジカセ・ブーム」は今後増々拡大する方向である。現在、部品は枯渇状態にあり、大幅増産要望が強い。市場に見合った製品を開発し、その生産拡大をはかっていく必要がある。

### 4-3 能力増強計画

(1) 生産量拡大(5,000万個体制/85年)と新製品開発及び品目別生産計画は次の通りである。

(単位：万個)

	1981年	1982年	1985年
現 状 品	1,514	1,710	2,400
そ の 他	728	790	1,900
新 製 品 A	0	0	500
” B	0	0	200
合 計	2,242	2,500	5,000

(注) 新製品 A……10φメタルグレーズ  
新製品 B……チューナー用可変抵抗器  
その他の欄の増産は新製品を予定しているが具体的企画はされていない。

### (2) 新工場建設計画

生産増強計画の推進に当り、建家面積が不足する。モノキ職場を敷地14,000㎡、建物面積6,000㎡の新工場へ移転を企画している。また、部品製造職場も同様に6,000㎡の建物で新たに展開することを企画している。

### (3) 人員計画

生産増強に伴う人員計画は横這いを原則とする。

#### 4-4 重点施策

##### (1) 生産工程の改善

###### ① 金型製造技術力の向上

可変抵抗器は、品種変動が他の部品にくらべて激しい製品であるので、固有技術の基本となる金型製造技術を最重点技術改善項目としたい。

###### ② 抵抗体製造技術力の向上

可変抵抗器の性能を決定する大きな要因となる抵抗体製造方法を、スクリーン印刷工法に変更し、歩留向上をはかりたい。

###### ③ プレス部品製造技術力の向上

プレス部品製造作業は、手送り方式が多いので、安全装置付自動化装置を導入して多数台持ち作業所の造出をはかりたい。

###### ④ 成形部品製造技術力の向上

現在の成形機は温度調節が手動であり、1人1台持ちの作業になっているので、材料供給から製品取出までの全自動化をはかりたい。

###### ⑤ 組立製造技術力の向上

現在の組立ラインは手作業が主体である。

品質および生産性向上を目標に自動化をはかりたい。

##### (2) 生産管理の改善

① 関係スタッフ部門との協力体制づくりと、日々の生産量の掌握体制を確立したい。

② 品質管理活動において、日々のデータ処理機能の向上と新製品の開発段階から一貫した品質保証体制を確立したい。

③ 完成品の試験方法および信頼性試験の方法を確立したい。

④ 経済計算を基に科学的管理システムを確立し、製造原価の引き下げを推進したい。

#### 4-5 調査団への要望事項

工場側としては、今回の改善方向づけは間違っていないと考えるが方法論について苦慮しているので、WH5に関する技術改善、製造方法及び管理方法の具体的改善提案を出して欲しい。

#### 4-6 問題点

現在の中国の可変抵抗器への急速な需要拡大を考えれば、新製品の開発及び新工場建設の具体化に早急に取り組む必要がある。



## 5. 工場近代化計画

### 5-1 近代化計画の内容

#### 5-1-1 近代化計画の基本的な考え方

##### (1) 需要動向

カラーテレビ、テープレコーダーを含む他の電子機器も中国の大きな市場に支えられて大幅な飛躍があると推定されるので可変抵抗器の需要も急速に拡大されるものと予想される。

##### (2) 生産品種と計画数

1985年までに2つの新品种を計画しているので、現有品種の増加分と合わせて約3,800万個/年間となる。中国側の計画数5,000万個との差1,200万個は品種が決定されていない。

##### (3) 近代化計画の範囲

電子部品の製造技術は、個々の個有技術が、平均的に向上されなければならない。これに成功することが近代化への第一歩である。

- モデル品種の設定

生産工程を効率よく調査するために、モデル品種を設定することについて中国側と充分打ち合わせを行い、WH-5タイプを設定した。

- 部品製造技術の向上が近代化の第一歩である。

可変抵抗器を構成するそれぞれの部品品質が、製品の品質を向上させ、生産能力の拡大につながることになる。

部品製造技術の中でも特に金型製造技術は、すべての部品の品質を決定する重要な技術である。

金型製造技術の改善については、中国側も強く技術指導を要望しているので、今回の計画では最重点に述べることにした。

- 抵抗体製造技術の向上が必要である。

年間3,800万個生産体制を確立するためには、現在の抵抗体製造方式からみて品質面と生産量面に問題があるため先進的な抵抗体製造方式の導入が必要である。

(抵抗体製造技術の技術指導について、中国側はスクリーン印刷方式を強く要望しているが、現状の製造工程ではなく、実験段階であり、調査対象外として除いた。これは中国側も了承済である。)

- 総合的な管理体制づくりが必要である。

組織的には充分運用可能な体制ができていても拘らず、調査の実態では、職場内に

多くのロスが発生していることを確認した。このような内容は、日常の簡単な手法と、指導によって解決されることであり、生産管理近代化の詳細にくわしく記述した。

#### (4) 計画作成にあたっての考え方

- 近代化計画の作成は、代表モデル品種WH-5の生産工程の実態に基づいて、金型製造技術、部品製造技術の改善を主体に述べた。WH-5の製造技術を完成することにより、他品種及び他工程への応用拡大が充分可能である。
- 1985年度の3,800万個体制については、その範囲を金型製造と部品製造とし、必要部品個数を推定して、必要設備と費用を見積った。  
但し、組立設備については、製品仕様が不明のため記述しない。
- 工場調査では、管理試験設備の精度が不明のため見積もりから除外した。
- 建物レイアウトについては、現状の建物が老朽化しており、さらに市街地であるため、郊外への展開が望ましいが、中国側での具体計画がないので、今回の近代化計画には入っていない。
- 輸入設備は高額であり、投資効率の向上と生産量確保のため、二交替制、三交替制を計画に入れた。
- 近代化計画実施に必要な設備については、できる限り中国で調達できることを基本的に考えたが、具体的実施段階では設備の精度等、充分調査検討の必要がある。
- 近代化計画実施スケジュールは、中国側意向を（ハード面、ソフト面）充分折り込み、WH-5の500万個/年間体制及び3,800万個/年間体制について、最短の期間で完成するよう計画した。
- 所要資金計画としては、諸外国から輸入する設備、技術指導（外国からの技術者受入れ、中国技術者の海外派遣）及び技術資料の見積りを行った。設備金型については、日本の標準価格を基にしてCIF（新港）で提示している。なお、技術指導及び技術資料についても日本の標準価格を基にして見積りを行った。
- 将来構想について

1985年以降、5,000万個/年以上の近代化計画については、具体的品種の設定がないため構想を立てていない。現在の敷地を使用するとすれば、分工場で民生用可変抵抗器の一貫生産工場の建設は可能である。

然し、建設費用と設備の入れ替え等で多額の費用が発生するので、新しい場所の活用の方が好ましい。

#### 5-1-2 生産工程の近代化計画

すでに基本的な考え方で述べたように、生産工程の詳細調査は代表モデルWH-5で実施しており、近代化計画の技術的改善内容をこの品種で検討し、計画を立案した。

#### (1) WH-5の技術改造

WH-5は13種類の部品で構成されており、それぞれの部品は、検査の結果、殆どどの部品の工程能力が低い。従って基本的には設計の見直しが必要であるが、今回は製造技術上の問題として品質を向上させるための改善内容を記述した。

WH-5の技術改造に成功することが近代化への第一歩である。

WH-5の技術改造の中で、特に接触子金型の技術改造を中心に、プレス部品、成形部品、切削部品及び組立工程の改善計画を詳細にのべた。

##### ・ 金型製造技術力について

WH-5の接触子打抜金型の詳細を調査の結果、金型設計上、精度を保證できる設計になっていない。

従って、近代化のためには新しい設計方式が必要であり、また設計に伴う、工作加工設備も必要である。

特に金型製造技術に最も大切なことは、人材の育成であり、ハード面及びソフト面の教育計画も含めて、金型設計の基本をできる限り細く説明をした。

##### ・ プレス部品製造技術力の向上について

プレス部品製造技術力向上については、金型、設備精度、技能のそれぞれにバランスがとれていなければならない。金型の大幅改善に合わせて、高速加工が可能な輸入設備を紹介した。

現状設備の殆どは、クラッチがキークラッチ方式であるため回転数が低く安全性も低い。その方式をエヤークラッチ方式に変更し、安全性と生産性の向上を計画した。

また、WH-5に使用される接触片以外の部品についても工程能力が低いので、輸入プレスを使用する必要がある。輸入設備は自動打抜機1台、ヘンダーマシン1台、輸入金型は、当面8面必要であり、その内容は詳細に述べた。

##### ・ 成形部品製造技術力の向上

成形品の品質は、金型の精度と成形機の精度及び材料、加熱条件などすべての面でのバランスがとれていなければならない。部品の寸法検査結果では、工程能力が低いので、当面の近代化計画では成形機2台、金型2面の輸入が必要である。

今回提案の成形方式は立形を使用するが、インサート成形であるため、成形時間の関係で全自動の必要性がない。また、成形時間(成形サイクル)は40秒で、現在工場で実施の20秒サイクルより長い、12個取りであり生産性は50%向上する。

なお、成形技術については、後述の詳細によって管理技術の習得が必要であるが、諸外国の技術力を導入する必要がある。

##### ・ 切削部品製造技術力の向上

切削部品の使用材料は、黄銅棒材を使用しており、加工条件は非常に有利であると考えられるが、部品寸法の検査結果では工程能力が低い。

これは自動施盤の精度と刃物管理（ツーリング）の双方の影響がでているものと考えられる。従って現状設備を有効に活用するために、刃物の取り扱いについての改善内容を詳細に述べた。

当面は品質と生産性を考慮して輸入設備を8台（軸切削用3台、軸受切削用5台）を必要とするので詳細に記述した。

計画の具体的実施にあたっては、更に詳細な調査と検討が必要である。

管理技術力の向上については詳細にのべているように管理図を活用しての品質改善活動が必要である。

- ・ 組立製造技術力の向上

組立製造技術は、製品の種類、製品の大きさ、重さなどの違いにより、内容が異なるが可変抵抗器の場合は、基本的に第1、第2、第3の3段階に分けられる。

第1段階は、ロット作業の手作業である。第2段階は、運搬をコンベヤー化し、加工を治具化した段階を言う。第3段階は、組み合わせと検査を機械化した状態を言う。

従って、WH-5の組立てについては、品質の安定化を目的とした第2段階と組み合わせ、加工、運搬を機械化した第3段階についての技術改善を紹介した。

生産性の向上については、第2段階の治具化の場合、現状に比べて16.5%、自動機の場合は105%の生産性向上となり、その詳細は本文内詳細に述べた。

- (2) 3,800万個/年、体制の近代化

- ・ この計画は中国側の近代化構想で説明のあった情報に基づき、WH-5の近代化計画の内容に準じて策定した。従って、3,800万個/年体制における金型製造設備及び部品製造設備の計画が主体であり、組立製造設備、抵抗体製造設備等は計画から除いた。

- ・ 設備数量を計算するための条件設定をした。（詳細に記載）

- ① 生産量の推移とその増減量
- ② 増産する部品及び金型の数量設定
- ③ 年間3,800万個生産体制時の部品数量の設定

- ・ 金型製造及び部品製造の設備体制概要

3,800万個体制における必要金型面数及び必要部品数を生産するために必要な設備台数、必要人員について試算をした。

以下に述べる設備台数、人員数についてはあくまで調査団側としての試算であり、中国の現有設備の精度について正確に調査したわけではない。したがって、具体的計画策定のときは機械精度改善の可能性について、更に詳細な実情調査と検討が必要である。

① 金型製造設備と必要人員

金型を月間 25 面製作するために必要な設備は主要設備 26 台，共用設備 26 台，必要人員は 129 名である。

② プレス部品製造設備と必要人員

ヘッダ部品が月産 583 万個，その他のプレス部品が月産 3,473 万個を製造するためのプレス設備は 17 台である。必要人員は 28 名である。

③ 成形部品製造設備と必要人員

インサート成形部品を月産 173 万個，その他の成形部品を月産 418 万個製造するための成形機は 16 台である。必要人員は 29 名である。

④ 切削部品製造設備と必要人員

軸および軸受部品がおのおの 197 万個，ネジ部品が月産 17 万個を製造するための必要設備は 56 台である。必要人員は 53 名である。

5-1-3 生産管理の近代化計画

- 近代化計画の実施推進については，ハード面と同時にソフト面の管理水準が向上しなければならない。
- 今回の工場調査で確認できた実情に基づいて，さらに中国側の近代化に対する要望事項を充分理解した上でできる限り製造現場に密着した管理の進め方について記述した。
- 多くの管理手法は，それぞれ分離独立して使用されるべきものではなく，深い関係をもたせながら活用されるものである。

今回は生産管理，工程管理，品質管理，原価管理に重点を置いて日本側で考えられる管理のあり方について概略例を紹介した。

具体例は本文の詳細資料に述べた。

(1) 設 計 管 理

設計を進める場合に必要なのは，その製品を使用する顧客の要求特性を如何に満足させるものに造りあげるかが重要である。

従って，製品開発の速度を早め設計の信頼性を高めるために，一定の標準を決めて設計作業の効率化をはかる必要がある。

今回は，標準書を整備することが，設計管理を進めていく上で特に重要であるので記述した。

・ 標準の種類と定義

工場又は会社の運営上，必要な基本規程が必要でその下に製品に必要な規格があり，製造工程については，規格を満足させるために必要な仕様書がなくてはならない。

これらの標準類の種類と定義を述べた。

- 標準書の実施および実施に関する責任

顧客と約束をした特性ならびに規格値は設計機能の責任で守らなければならない。従って規格と製造仕様とはそれぞれ規制拘束の厳しい関係を維持しなければならない。具体的な関係図は本文詳細に述べた。

## (2) 生産管理

- 生産管理の概要

生産管理はユーザーより要求される商品を、品質、納期、価格の面で円滑に供給するための総合活動であり、生産工場における最も効率のよい生産によって収益性を高め、事業を拡大するための総合管理である。

可変抵抗器の製造においては、製品の特質上、多品種少量の受注形態が多く、また設備、金型の必要性も高く生産対応力の強化が必要である。

- 生産量の決定

生産量の決定は、電子機器（テレビ、テープレコーダーなど）の市場での販売状況を充分把握し、更に自工場の製造方針、製造計画を加味して決定されるものである。

販売計画は需要予測、市場占有率、工場の拡売方針などを含めてまとめられるものであり、長期・中期の計画を基本として月次の販売計画として具体的に決定される。月次の生産量は月次の販売計画と在庫量を加味して最終決定される。

- 製造日程計画の作成と進捗管理

販売日程計画は、ユーザーに対して納期契約をしたものであり日程の変更はできない。従って、製造日程作成者は製造工程の実情を充分加味して作成する必要がある。生産進捗管理は製造の責任者が担当することが望ましい。製造責任者は、必要材料の過不足、品質トラブル、技術的諸問題の解決をはかりながら製造日程に対する進捗管理をすることが必要である。

## (3) 工程管理

工程管理は、製造工程における品質、納期、原価などに関係する幅広い管理と、個々の作業の作業改善的な狭義の管理とがあるが、工場の実態調査では、日々の必要な管理ができていない実情にある。

従って製造工程全般について、製造ラインに直結した身近な問題の解決に役立つ内容を管理技術資料として紹介した。

- |                |             |
|----------------|-------------|
| ① 工程管理の進め方     | 管理技術資料-16 1 |
| ② 工程管理のチェックシート | ” -16 2     |
| ③ 管理図の導入と活用    | ” -16 10    |
| ④ 工程パトロールのやり方  | ” -16 3     |

⑤ 工程異常判断基準 管理技術資料-164  
工程異常処理

⑥ 現場での目標、実績の掲示 " -165

#### (4) 品質管理

##### ・ 品質管理の概要

① 品質管理活動は新製品開発から量産，出荷更に市場の情報のフィードバックまでの一連のサイクル活動の連鎖であり，製造部門としてはユーザーに対して欠陥製品を出すことは許されない。可変抵抗器の生産活動は，多くのステップと機能が効果的に総合力を集中させた運用が必要であるので品質保証体系について記述した。

##### ② 製造部門における品質管理

###### a) 標準書の作成

工場調査の結果では，製造工程に標準書がない。日々変動する工程を管理するためには，作業標準書の作成と掲示が必要である。

従って，作業標準書を作成する要領を管理技術資料として紹介した。

- 作業指図書作成要領 管理技術資料-166
- 管理工程図作成要領 " -167
- 限度見本サンプルボードの作成 " -168
- 作業指図書運用の管理サークル " -169

###### b) 問題の解決方法

製造部門の工程不良，ユーザー工程不良，クレームなどの品質問題をすみやかに解決し，工程の安定をはかり，工場の信頼性を高めることが大切である。

製造現場における問題の解析方法の簡単な事例を管理技術資料-1611にて紹介した。

##### ③ 検査の種類と検査部門の任務

検査は，受人検査，工程検査，出荷検査，その他の検査と大別されるが，それぞれの機能によって考え方，対策内容が異なるので，仕事の内容を明確にすべきである。検査部門の任務については，管理技術資料-1612で紹介した。

##### ④ Q.Cサークルの推進要領と事例

Q.Cサークルとは工程の問題に対して監督者が，必要性を自ら感じ，自主的に同じ目的をもつ職場内の作業員全員の参加による話し合いの中で，Q.C手法を活用し互いに新しい知恵を出し合い，工夫して問題を解決するサークルである。管理技術資料-1613にて推進要領を紹介した。

##### ・ 信頼性試験の概要と試験設備

可変抵抗器の各特性，環境変化，実用上の適合性を確認し，早期不具合点を摘出し，高品質，高信頼性，安全性を確保させ，設計改善，工程改善に結びつけることをが目的である。

試験項目と試験設備の関連については，本文にその事例を示したが，工場調査における試験設備の精度が不明のため，近代化計画では除外した。

- ・ 信頼性試験設備についての追加記述（中国側の強い要望）

品質水準を向上させるため，製品の信頼性試験は非常に重要である。したがって特に必要と考えられる重要設備名と総額を本文に記述した。

#### (5) 原 価 管 理

原価管理活動は，企業経営の活動の中でも重要な管理技術であるが，可変抵抗器の製造工程は，多様な部品製造工程をもち，さらに多品種に及ぶため，原価管理活動はかなり困難である。

中国側より要望されているシステム的な改善については，特にすぐれたシステムがあるわけではないが，調査団として知っている管理体制を紹介した。

紹介事例 …………… 製品別利益管理体制

日常管理における管理手法

### 5-2 近代化計画実施スケジュールおよび所要資金計画

#### (1) WH 5 の技術改造

##### ① 実施スケジュール

次頁に技術改造計画の具体的実施スケジュールを示す。

##### ② 機械，設備および金型の輸入

計画の実施に当って，諸外国から輸入導入することを契める機械，設備および金型は概略次の通りである。

- 金型製造設備 18点
- 部品製造設備 17点
- 金 型 10面
- 組立ライン 2式

##### ③ 金型用原材料の輸入

上記の金型製造設備導入後，中国にて金型の内製が開始されるが，当初WH 5用一式分の素材については，輸入する必要がある。

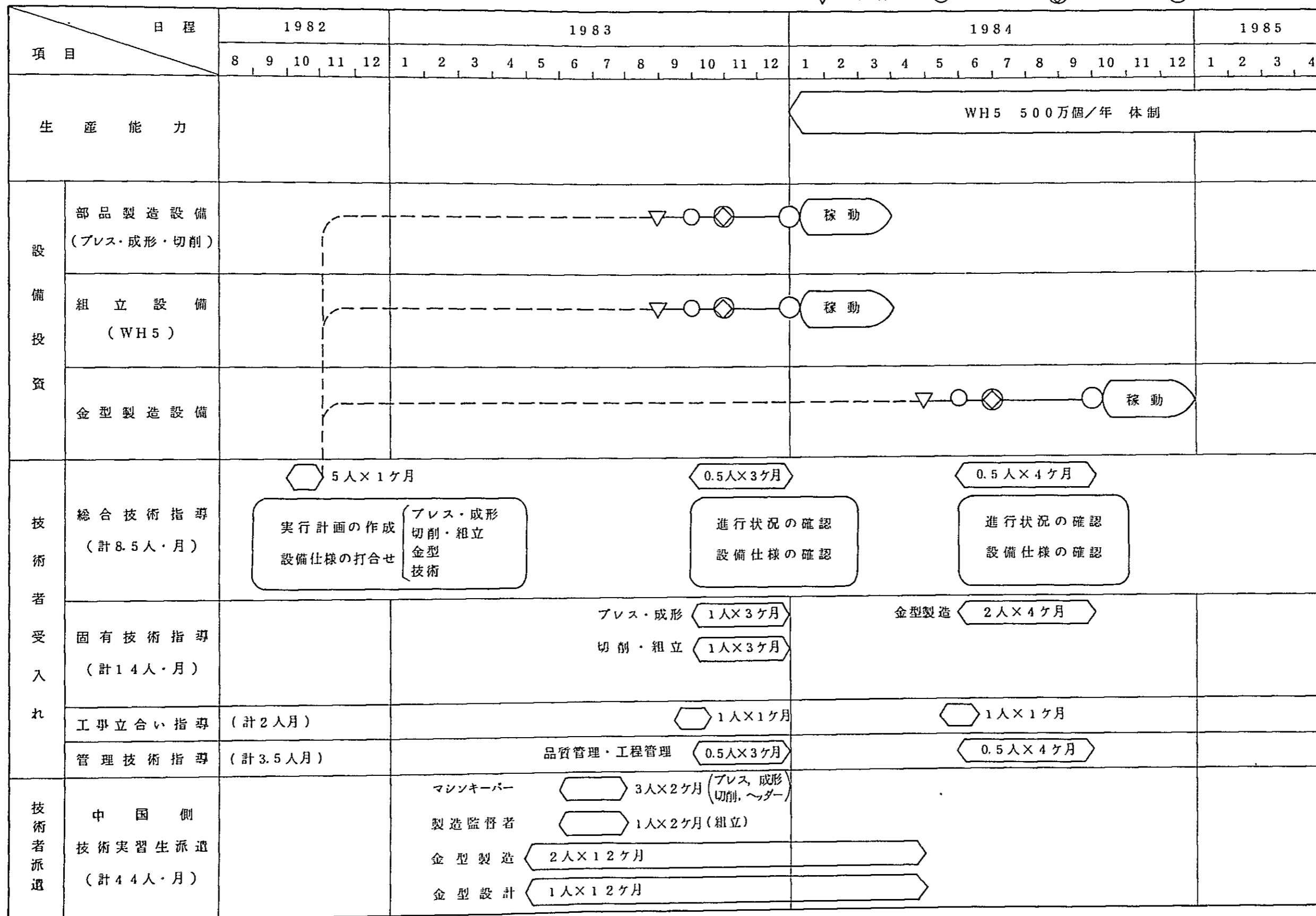
##### ④ 所要資金計画

技術改造計画の実施に必要な総費用のうち，諸外国から輸入する必要があると考えられ



近代化計画実施スケジュール（WH5の技術改造）

▽ 設備着 ○ 設置完了 ⊕ 検査完了 ○ 計画完了





る設備，金型および技術導入のために発生する諸外国からの技術者受入れ費，中国実習生の派遣費，技術資料購入費を見積りの範囲とした。中国側が準備しなければならない中国側調達設備，部品材料，工事等その他すべての費用は見積りから除外した。

次に示す年次別の所要資金計画は，本計画の実施スケジュールにもとづき前記の輸入に関して，概略CIF(新港)で示す。

単位：百万円

	1982年	1983年	1984年
金型製造設備			335.4
部品製造設備		123.4	
金 型		42.9	
組立ライン		16.3	
金型用材料			3.6
中国技術者の 外国派遣費		26.4	
外国技術者の 中国受入れ費	7.5	15.0	19.5
技術資料費		13.7	
年度別合計	7.5	237.7	358.5
合 計		603.6	

(注) 上表の見積額は，

- 機械，設備，金型，材料：日本の標準価格にもとづきCIF(新港)とした。
- 外国派遣費，受入れ費：日本の標準価格で見積った。ただし，受入れ費，派遣費にはいずれも滞在費，往復航空費，その他の実費は含まれていない。

## (2) 3,800万個/年体制の近代化計画

### ① 実施スケジュール

次頁に近代化計画の具体的実施スケジュールを示す。

### ② 機械，設備および金型の輸入

近代化計画の実施に当って，諸外国から輸入導入することを奨める機械，設備および金型は概略次の通りである。

- 金型製造設備 35点
- 部品製造設備 78点
- 金 型 10面
- 組立ライン 2式

近代化計画実施スケジュール(3,800万個/年体制)

▽ 設備着 ○ 設置完了 ◐ 検査完了 ○ 計画完了

項目	日程	1982					1983												1984												1985			
		8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
生産能力		WH5 500万個/年体制																																
設備投資	部品製造設備 (プレス・成形・切削)						▽ ○ ◐ ○ 稼動																											
	組立設備 (WH5)						▽ ○ ◐ ○ 稼動																											
	金型製造設備						▽ ○ ◐ ○ 稼動																											
技術者受入れ	総合技術指導 (計12人・月)	5人×1ヶ月 実行計画の作成 設備仕様の打合せ プレス・成形 切削・組立 金型 技術					1人×3ヶ月 進行状況の確認 設備仕様の確認						1人×4ヶ月 進行状況の確認 設備仕様の確認																					
	固有技術指導 (計14人・月)						プレス・成形 1人×3ヶ月 切削・組立 1人×3ヶ月						金型製造 2人×4ヶ月																					
	工事立合い指導 (計2人月)						1人×1ヶ月						1人×1ヶ月																					
	管理技術指導 (計7人月)						品質管理・工程管理 1人×3ヶ月						1人×4ヶ月																					
技術者派遣	中国側 技術実習生派遣 (計48人・月)						マシンキーパー 3人×3ヶ月 (プレス, 成形, 切削, ヘッダー)						製造監督者 1人×3ヶ月 (組立)						金型製造 2人×12ヶ月				金型設計 1人×12ヶ月											



③ 金型用原材料の輸入

WH5の技術改造と同様に、金型製造設備導入後、中国にて金型の内製が開始されるが当初金型の素材は輸入する必要がある。

④ 所要資金計画

見積りの前提条件は5-2(1)④と同じである。次に本計画の実施スケジュールにもとづき、輸入に関して年次別の所要資金計画を概略CIF(新港)で示す。

単位：百万円

	1982年	1983年	1984年
金型製造設備			645.0
部品製造設備		683.6	
金 型		42.9	
組立ライン		16.3	
金型用材料			3.6
中国技術者の 外国派遣費		28.8	
外国技術者の 中国受入れ費	7.5	19.5	25.5
技術資料費		13.7	
年度別合計	7.5	804.8	674.1
合 計		1,486.4	

5-3 近代化計画実施上の留意点

(1) 近代化計画実施の主体

調査で得た資料をもとに、十分な検討を行ったが、詳細な技術、管理データが不足している部分もある。したがって部品製造工場として、個有技術を必要とする製造技術範囲が非常に広いために、計画は大変であるが、大きな食い違いはないと確信している。しかしソフト面も含めて更に詳細な検討が必要である。

計画実行の主体はあくまで中国側にあり、本資料の点検および近代化計画のリファインがまず必要である。

(2) 品質レベルについて

サンプル品について日本側の試験方法により確認したが、完成品についてはほぼ良好なレベルであるが、部品、個片については設計寸法がでていなく機構的な問題が残されている。したがって金型製造、部品製造等の計画により全般的な品質水準が引き上げられると確信す

るが、技能教育面も含めて、さらに詳細な調査、検討が必要である。

(3) 生産性向上について

近代化計画は、1985年度の生産量を現状の2倍強にするもので、実行期間が実質2.5年間しかない。敷地建物の計画も含めて詳細な計画を急ぐ必要がある。さらに間接部門を含めて、全工場をあげての人材育成が急務である。

(4) 増産へのステップ

生産能力は設備の生産速度、稼働率、また作業者のスピード、モラールなど多くの要因できまる。

したがって、近代化設備のみに頼るのではなく、現状工程のネックを改善し、作業の高度化をはかれば、相当量の増産が可能である。このためには、日頃から作業者の作業意欲の向上と習熟を急ぎ、あわせて管理監督者の熱意と実行力を高めることが、大きな力を発揮することになる。

(5) 計画の前提条件について

今回の調査は、時間的な関係上、全品種にわたる調査はしていない。また今後の新製品計画も不明であるため、調査団側で外国での実情をもとに、製品拡大を推定して策定した。

したがって製品の動向、関連する設備、試算数値等について、多少の違いが発生することも考えられるが、その他の面については誠意をもって策定した。

(6) 積極的な外部技術の利用について

すでに述べたように、部品製造工場では特に、個有技術力の向上を必要とし、あわせて全体的な管理技術力が必要である。計画実行のためには、諸外国の技術導入をはかり体質改善のかなめとする必要がある。

(7) 管理部門の近代化について

今回の調査で得た実態から、工程管理全体についてできる限り職場に密着した仕事の進め方についての紹介をした。それはすべての改善のもとは、製造現場で浮き堀りにされるからである。

紹介例は日本側の、しかも一断片にすぎないことを充分承知願ひ、国策、風土、社会構造の異なる中国でのそのまゝの活用は危険であると考えられる。したがって、紹介事例を参考に慎重な検討の上、中国に適合したシステム、手法の確立が必要である。

(8) 近代化計画における部品製造設備について

現有設備は、WH5の品質工程能力が低い(検査の結果)ために使用できないと判断した。そのため近代化計画における部品製造設備は輸入設備を全面的に採用する前提で計画した。

従って、具体的実施にあたっては、個々の設備の精度検査及び設備修理の可能性等を詳細に調査検討し、輸入設備を極力減らす検討が必要である。









JICA

