

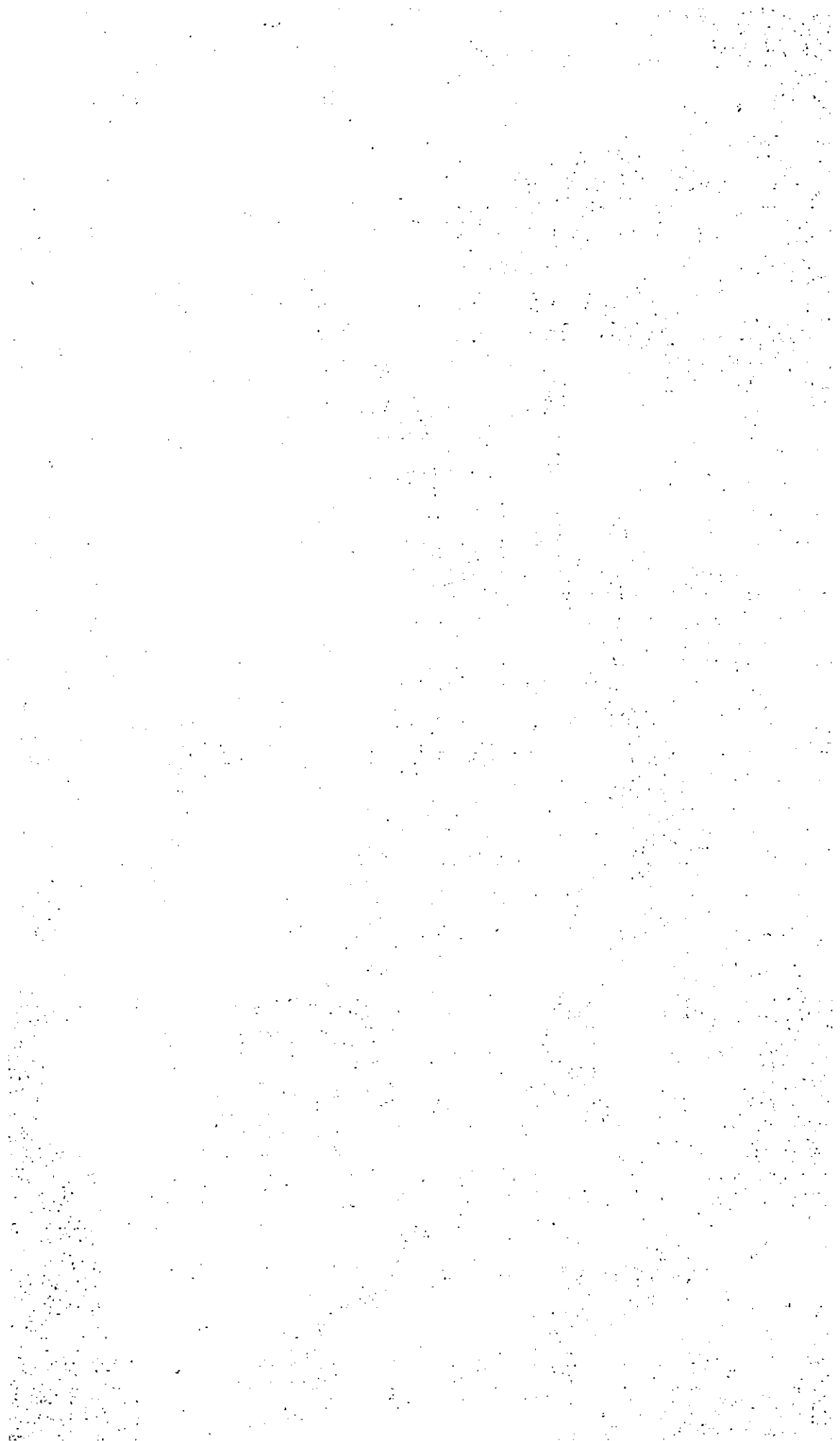
中華人民共和國工場
(メカニズム・スピーカー)
近代化計画調査報告書

1983 年 10 月

国際協力事業団

工 計 証

83-97



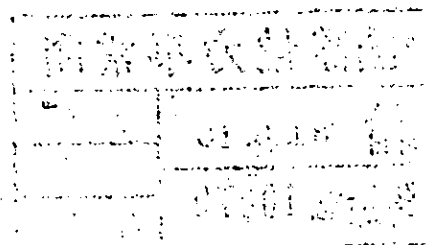
中華人民共和國工場
(メカニズム・スピーカー)
近代化計画調査報告書

JICA LIBRARY



1016706[2]

1983 年 10 月



国際協力事業団

国際協力事業団

受入
月日 '84. 3. 13

105

登録No. 10079

64.7

MPI

は し が き

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基き、同国における工場（メカニズム・スピーカー）近代化計画策定のための調査を行うこととし、その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は、今本正氏を団長とする調査団を編成し、1983年2月21日から3月17日まで中華人民共和国に派遣した。

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

本報告書は、その成果を取りまとめたものであり、中華人民共和国におけるメカニズム・スピーカー工場の近代化計画の推進に貢献できれば幸いである。

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

1983年10月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔

有田圭輔

1. The first part of the paper is devoted to a general discussion of the problem of the existence of solutions of the system of equations

which is the subject of the present paper. It is shown that the system of equations has a solution if and only if the matrix A is nonsingular. The proof of this theorem is given in the next section.

2. In the second part of the paper, the problem of the uniqueness of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations has a unique solution if and only if the matrix A is nonsingular.

3. In the third part of the paper, the problem of the stability of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is stable if and only if the matrix A is nonsingular.

4. In the fourth part of the paper, the problem of the asymptotic stability of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is asymptotically stable if and only if the matrix A is nonsingular.

5. In the fifth part of the paper, the problem of the boundedness of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is bounded if and only if the matrix A is nonsingular.

6. In the sixth part of the paper, the problem of the periodicity of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is periodic if and only if the matrix A is nonsingular.

7. In the seventh part of the paper, the problem of the ergodicity of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is ergodic if and only if the matrix A is nonsingular.

8. In the eighth part of the paper, the problem of the mixing of the solution of the system of equations is considered. It is shown that the system of equations is mixing if and only if the matrix A is nonsingular.

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11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11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

天津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品目は次の通りとする。

(i) 天津市津華無線電廠：ラジオカセット用メカニズム

(ii) 天津市電声器材廠：無線機材用スピーカ

(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、品目管理、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、工場診断に基づ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

調査及び近代化計画の範囲の詳細は、以下のとおり。

〔A〕 天津市津華無線電廠

(1) 工場概要調査

(i) 建物、敷地

(ii) 製品及び生産

（不良率、生産性、納期、自動化率、内製率、発注先等）

(iii) 製造設備

(iv) 組織及び人員

(v) 材料、部品

(vi) 販 売

(vii) 生産計画

(2) 生産工程調査

(i) 部品受入れ

(ii) 部品保管

(iii) 金型設計及び設備

(iv) 組立て

(v) 検 査

(vi) 包 装

(vii) 出 荷

(3) 生産管理調査

(i) 設計管理

(ii) 調達管理

(iii) 在庫管理

(iv) 工程管理

(v) 品質管理

(vi) 製造・検査設備管理

(vii) 教育・訓練

(4) 工場近代化計画の作成

(i) 計画の内容

(ii) 実施スケジュール

(iii) 近代化に要する経費

(iv) 近代化計画実施上の留意点

[B] 天津市電声器材廠

(1) 工場の概要調査

[A] と同じ

(2) 生産工程調査

(i) 部品受入れ

(ii) 部品保管

(iii) ボイスコイル製造工程

(iv) コーン紙製造工程

(v) 金型設計及び設備

(vi) 組立て

(vii) 検査

(viii) 出荷

(3) 生産管理調査

[A]と同じ

(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58年2月21日より同年3月17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、以下のとおり。

(1) 調査団の編成

団 長 今 本 正 (社)日本電子機械工業会職員(総括)

副団長 芦 田 啓 (社)日本電子機械工業会コンサルタント

(スピーカ生産工程担当)

団 員 中 島 一 同 上

(ラジオカセット用メカニズム生産管理担当)

〃 寺 川 肇 同 上

(スピーカ生産管理担当)

〃 吉 松 達 正 同 上

(ラジオカセット用メカニズム生産工程担当)

(2) 調査日程

1983年2月21日～3月17日

用 語 集

ラジカセ	ラジオ付カセット	CASSETTE TAPERECORDER
	テープレコーダー	WITH RADIO
メカ	メカニズム	MECHANISM
テレコ	テープレコーダー	TAPE RECORDER
	(録音機)	
ブランド	商標	BRAND
CKD	全部品キット	COMPLETE・KNOCK・DOWN
ダイカスト	鋳物	DIECAST
シフト(制)	交替(制)	SHIFT
SPCC	冷間圧延鋼板	COLD ROLLED CARBON
		STEEL SHEETS
EGC	亜鉛メッキ鋼板	ELECTROLYTIC ZINC-
		COATED STEEL SHEETS
ABS	アクリルニトリル・ブタジエ	ACRYLONITRILE
	ン スティレン	BUTADIENE STYRENE
POM	ポリアセタール	POLYOXYMETHYLEN
		(POLYACETAL)
SUM	硫黄快削鋼	RESUL PHURIZED
		CARBON STEEL
BSBM	黄銅(真鍮)	BRASS
モーター	モーター	MOTOR
ヘッド	磁気ヘッド	MAGNETIC HEAD
バラツキ	分散(不規則分布)/偏差	DISPERSION
シャフト	軸	SHAFT
フライホイール	はずみ車	FLYWHEEL
パーツ	部品	PARTS, COMPONENTS
ロット	一群, 一組	LOT
データ	記録	DATA
レイアウト	配置(図)	LAYOUT
フローチャート	流程图/手順書	FLOW-CHART 工程経路図表
テレビ	テレビジョン	TELEVION

スピーカー		
コンビネーション	複合機	COMBINATION
コンピューター	電子計算機	COMPUTER
レバー	取手	LEVER
アングル	取付金具	BRACKET
ドライバー	ねじまわし	SCREWDRIVER
ペンチ	—	CUTTING PLIERS, CUTTING PLYERS
スタッフ	間接業務員／職員	STAFF
エージング	ならし運転	AGING
バランス	釣合	BALANCE
キイポイント	重要点	KEY POINT
ノウハウ	方法知識	KNOW-HOW
ビス	ねじ	SCREW
ワッシャー	座金、座板	WASHER
パレート図	—	PARETO DIAGRAM
ヒストグラム	—	HISTOGRAM
ルート	道程、道筋	ROUTE
プラスチック	樹脂	PLASTIC
スプリング	発条、ばね	SPRING, (MECHANICAL SPRING)
キャプスタン軸	巻き上げ軸	CAPSTAN SHAFT
タイミング	時間的調節	TIMING
トルク	偶力	TORQUE
W/F	回転むら	WOW & FLUTTER
リスト	目録、一覧表	LIST
コピー	複写	COPY
システム	系統、組織	SYSTEM
メッキ	鍍金	GILT / GILDING
サービス	奉仕、修理	SERVICE
フィードバック	帰還	FEED BACK
TQC	総合品質管理	TOTAL QUALITY CONTROL
ポリシー	政策	POLICY

サークル	寄合	CIRCLE
バランス	均衡	BALANCE
コンパクトカセット	—	COMPACT CASSETTE
ダイセット	型保持具	DIE SET
パンチ	穿孔	PUNCH
ダイ	金型, 型	DIE
サブシャーシ	従基板	SUB-CHASSIS
レベル	水準	LEVEL
マスターテーブル	基本標準	MASTER TABLE
プーリー	滑車	PULLEY
ボス	座軸	BOSS
テスト	試験	TEST
サンプル	試料	SAMPLE
アンバランス	不均衡	UNBALANCE
QC	品質管理	QUALITY CONTROL
ボイラー	汽罐(釜)	BOILER
スケジュール	計画	SCHEDULE
バリエーション	(変化種)	VARIATION
トーション(バネ)	ねじりばね	TORSION SPRING
コイル(バネ)	圧縮ばね	COIL (SPRING)
フック(バネ)	引張ばね	HOOK ()
フレ	振れ	DEFLECTION, DEVIATION
ムラ	斑	IRREGULARITY, UNEVENNESS
カエリ	返り	RETERN
ソリ	反り	WARPAGE
タワミ	撓	FLEXURE, DEFLECTION
パーティングライン	合せ面	PARTING LINE
サイズ	寸法	SIZE
ゲート	注入口	GATE
ランナー	注入路, 誘導路	RUNNER
コアピン	型芯ピン	CORE PIN

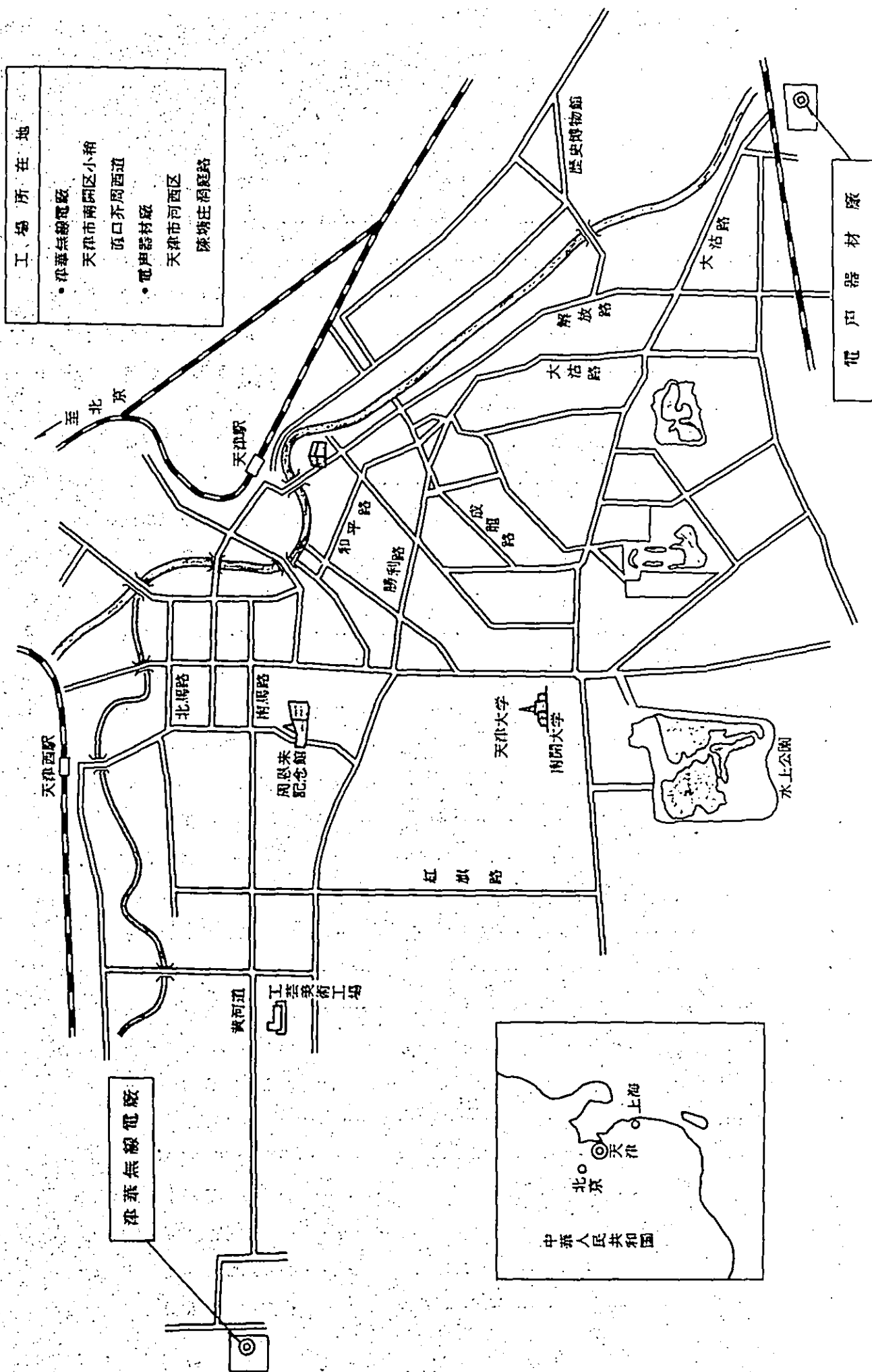
スライドコア	—	SLIDE CORE
フィンガーピン	—	FINGER PIN
メンテナンス	整備, 保全	MAINTENANCE
ベルトコンベアー	帯状搬送機	BELT CONVEYER
カシメ機	鉚立機	RIVET MACHINE
エアープレス	空圧プレス	AIR PRESSURE
ワイヤーカットマシン	線状刃切断機	WIRE-CUT MACHINE
ジグボーラー	治具中ぐり盤	JIG BORING MACHINE
フライス盤	—	MILLING MACHINE
L・Cメーター	—	L・C METER
シェーパー	型硝り盤	SHAPER
ハイトゲージ	—	HEIGHT GAGE
ノギス	—	SLIDE CALIPERS
マイクロメーター	—	MICRO METER
ハイスピン	回転式カシメ式	HIGH-SPIN
バルボル	電子電圧計	VOLTMETER
オシロスコープ	陰極線オシロスコープ	OSCILLOSCOPE
W/Fメーター	ワウ・フラッター計	WOW & FLUTTER METER
スペクトルアナライザー	周波数分析器	SPECTRUM ANALYZER
オートグラフ	自動引張試験機	AUTOGRAPH
フォークリフト	昇降運搬機	FORKLIFT
クレーン	起重機	CRANE
タッピングマシン	ねじ立て機	TAPPING MACHINE
ボイスコイル	—	VOICE COIL
コーン(紙)	—	CONE-PAPER
リスト	目録, 明細書	LIST
スケジュール	計画, 予定表	SCHEDULE
スタート	出発	START
トランス	変圧機	TRANS FORMER
イヤホン	—	EAR PHONE
P A	公共通報	PUBLIC ADDRESS
モニター	監視	MONITOR
スピーカシステム	拡声装置	SPEAKER SYSTEM

タイプ	形式, 種類	TYPE
ドーム	円蓋	DOME
ホーン	—	HORN
ボビン	(紙) 管	BOBBIN
ボビンレス	(ボイスコイルの種類)	BOBBIN-LESS
アルミ	アルミニウム	ALMINIUM
フィックスドコーン	(コーン紙の種類)	FIXED-CONE
フリーエッジコーン	(")	FREE-EDGE CONE
フィルム	薄膜	FILM
プレス	成形	PRESS
パルプ	—	PULP
コンベア	搬送機	CONVEYOR
スクリュウ	らせん	SCREW
TQC	総合品質管理	TOTAL-QUALITY-CONTROL
コスト	価格	COST
フレーム	(スピーカ部品の名称)	FRAME
トッププレート	(")	TOP-PLATE
ボトムプレート	(")	BOTTOM PLATE
センターポール	中心極	CENTER-POLE
マグネット	磁石	MAGNET
エナメル	—	ENAMEL
ダンパー	(スピーカ部品の名称)	DAMPER
ベーク	(合成樹脂の名称)	BAKELITE
キャップ	(スピーカ部品の名称)	(DUST) CAP
ポリエステル	(合成樹脂の名称)	POLY-ESTER
リベット	鉚	RIVET
ハトメ	鳩目	
ロット	組	LOT
セット	配置	SET
リード	導く	LEAD
オン・オフ	導通・遮断	ON-OFF
スイッチ	開閉器	SWITCH
リレー	継電器	RELAY

モデル	—	MODEL
ワイヤーストリップ	皮膜除去	WIRE-STRIP
ゲージ	定規	GAUGE
ギャップ	空隙	GAP
フラックス	磁束	FLUX
サーチコイル	測定コイル	SEARCH-COIL
グリース	油脂	GREASE
クリーニング	清掃	CLEANING
スポット	点	SPOT
エポキシ	(接着剤の名称)	EPOXY
インピーダンス	—	IMPEDANCE
ユーザ	顧客	USER
ライン	—	LINE
テストラン	試作	TEST-RUN
フロー	順序, 流れ	FLOW
チェック	点検	CHECK
ステップ	手順	STEP
リードタイム	到達時間	LEAD-TIME
カード	札	CARD
オーバーホール	分解検査	OVER-HAUL
メンテ	維持	MAINTENANCE
メンバー	組織員	MEMBER
ポリウレタン	(樹脂の名称)	POLY-ULETHAN
コントロール	制御, 調節	CONTROL
ウェットプレス	(成形の方式)	WET-PRESS
セミウェットプレス	(")	SEMI-WET-PRESS
ドライプレス	(")	DRY-PRESS
ニーズ	要求	NEEDS
シーズ	種	SEEDS
サイジング	含浸	SIZING
ロス	損失	LOSS
ポイント	点	POINT
トータルコスト	総費用	TOTAL COST

カルテ	診断表	CARTE (仏)
スリッターマシン	帯状裁断機	SLITTER-MACHIN
ワニスコーティングマシン	ワニス塗布機	VARNISH-COATING MACHINE
ロール	巻物	ROLL
アイテム	項目	ITEM
プラント	設備, 装置	PLANT
ライン・バランス	工程均衡	LINE BALANCE
バッファ	調節	BAFFER

天津市街圖





目 次

第1章 天津市津華無線電廠

1. 工 場 概 要	3
1-1 建 物 ・ 敷 地	3
1-2 製 品 及 び 生 産	5
1-3 製 造 設 備	8
1-4 組 織 及 び 人 員	11
1-5 材 料 ・ 部 品	15
1-6 販 売	17
1-7 生 産 計 画	18
1-8 総合課題及び改善要点	18
2. 生 産 工 程	23
2-1 部品, 材料受入れ	23
2-2 部品, 材料保管	25
2-3 金型設計及び設備	26
2-4 部 品 製 造	34
2-5 メカニズム組立	39
2-6 出 荷	44
2-7 総 合 問 題 点	44
3. 生 産 管 理	51
3-1 設 計 管 理	51
3-2 調 達 管 理	57
3-3 在 庫 管 理	58
3-4 工 程 管 理	62
3-5 品 質 管 理	65
3-6 製造・検査設備管理	69
3-7 教 育 ・ 訓 練	71
3-8 総 合 問 題 点	72
4. 中国側近代化構想	77
4-1 構 想 の 概 要	77
4-2 具体的増強計画	78
4-3 中国側要望と策定内容	80

4-4 総括的所見	82
5 近代化計画	89
5-1 工場近代化計画の構想	89
5-2 近代化計画の具体的内容	92
5-3 近代化スケジュール	244
5-4 所要投資金額	247
5-5 近代化計画実施上の留意点	248
添付資料	
№1 新規導入機種例 (M-84の概要)	255
№2 各製造工程作業分析工程表他補足資料	267
№3 金型設計手順及び加工方法 (LX-80サブシャーシ)	285
№4 金型加工及び加工設備	319
№5 LX-80メカニズム試験結果検討1	339
№6 LX-80メカニズム試験結果検討2	361
№7 計測設備の解説と仕様概要	429
№8 製造工程設備一覧表及び設備仕様	473

第2章 天津市電声器材廠

1. 工場概要	535
1-1 建物・敷地	535
1-2 製品及び生産	539
1-3 製造設備	542
1-4 組織及び人員	542
1-5 材材・部品	545
1-6 販 売	546
1-7 生産計画	546
2. 生産工程	549
2-1 部品の受入れ	549
2-2 部品の保管	549
2-3 ボイスコイルの製造工程	549
2-4 コーン紙の製造工程	556
2-5 金型設計及び設備	562
2-6 スピーカの組立工程	566
2-7 検 査	579
2-8 出 荷	580
3. 生産管理	583
3-1 設計管理	583
3-2 調達管理	585
3-3 在庫管理	586
3-4 工程管理	586
3-5 品質管理	587
3-6 製造・検査設備管理	588
3-7 教育・訓練	589
4. 中国側近代化構想	593
5. 工場近代化構想	597
5-1 立案の基本的な考え方	597
5-2 現状の問題点と改善策	597
5-3 600万台／年体制（第1段階）の提案	605
5-4 資金計画	624

5-5	スケジュール	624
5-6	輸入材料リスト及び価格	628
5-7	輸入機械設備の仕様書	629
5-8	輸入材料の仕様書	683
5-9	近代化推進の留意点	725

添 付 資 料

No.1	天津工場製（電声器材廠）スピーカ検討資料	729
No.2	日本製スピーカ仕様書，図面類	762

第1章：天津市津華無線電廠



1 工場概要

1-1 建物・敷地

1-2 製品及び生産

1-3 製造設備

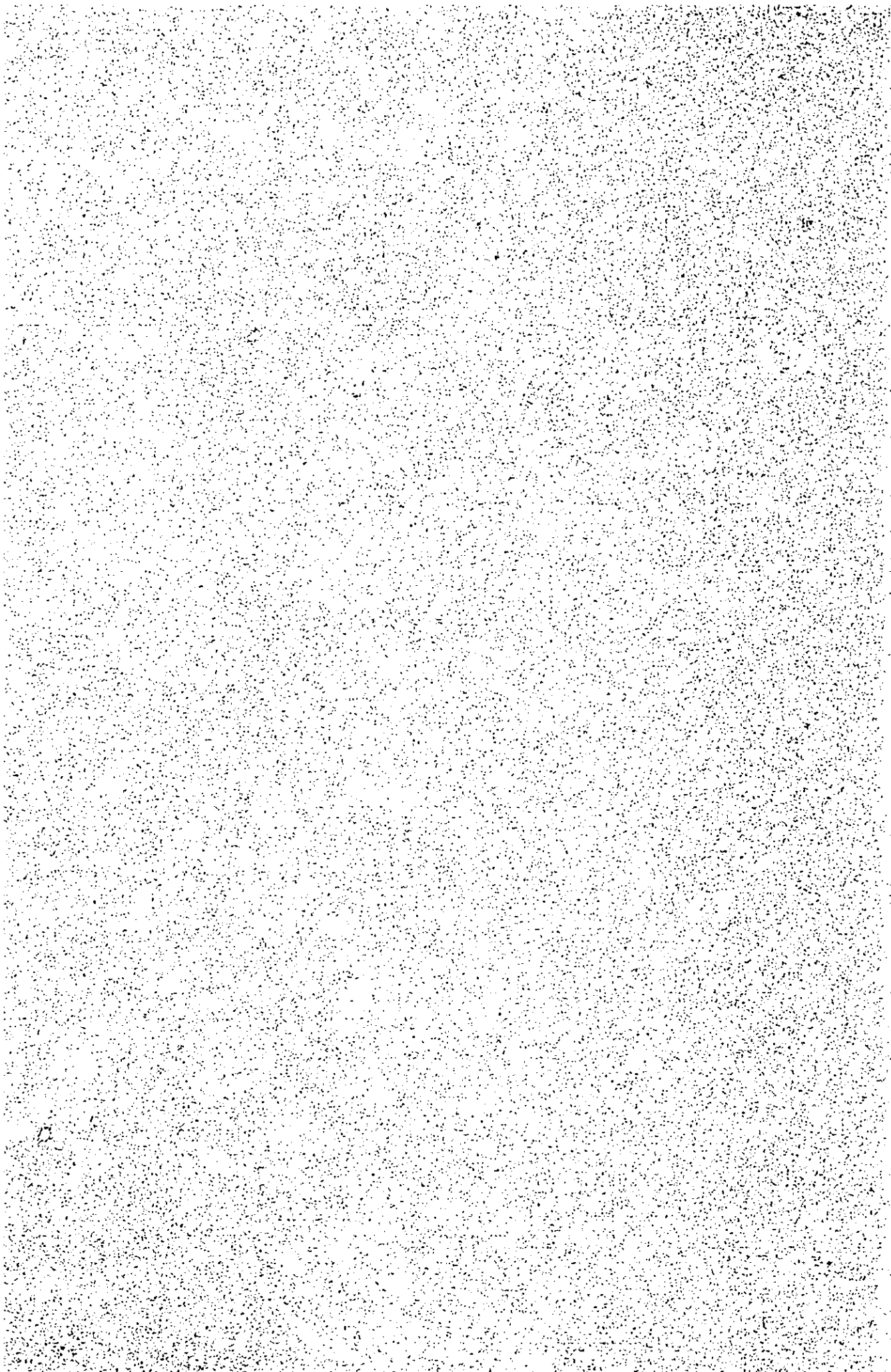
1-4 組織及び人員

1-5 材料・部品

1-6 販売

1-7 生産計画

1-8 総合問題点



1 工場概要目次

1-1 建物、敷地

1-1-1 工場規模

1-1-2 建物構造

1-1-3 生産状況

1-1-4 工場側が考えている今後の課題

1-2 製品及び生産

1-2-1 製品の種類（機種）

1-2-2 生産規模

1-2-3 生産性等

1-2-4 生産形態

1-2-5 課題及び改善要点

1-3 製造設備

1-3-1 メカニズム組立工程（一車間）

1-3-2 板金部品、プレス工程（三車間）

1-3-3 樹脂成形部品製造工程（工具科）

1-3-4 挽物、機械加工工程（二車間）

1-3-5 金型製造設備（工具科）

1-3-6 課題及び改善要点

1-4 組織及び人員

1-4-1 工場組織と体制

1-4-2 人員及び構成

1-4-3 稼働条件

1-4-4 課題及び改善要点

1-5 材料、部品

1-5-1 原材料区分

1-5-2 部品区分

1-5-3 組部品区分

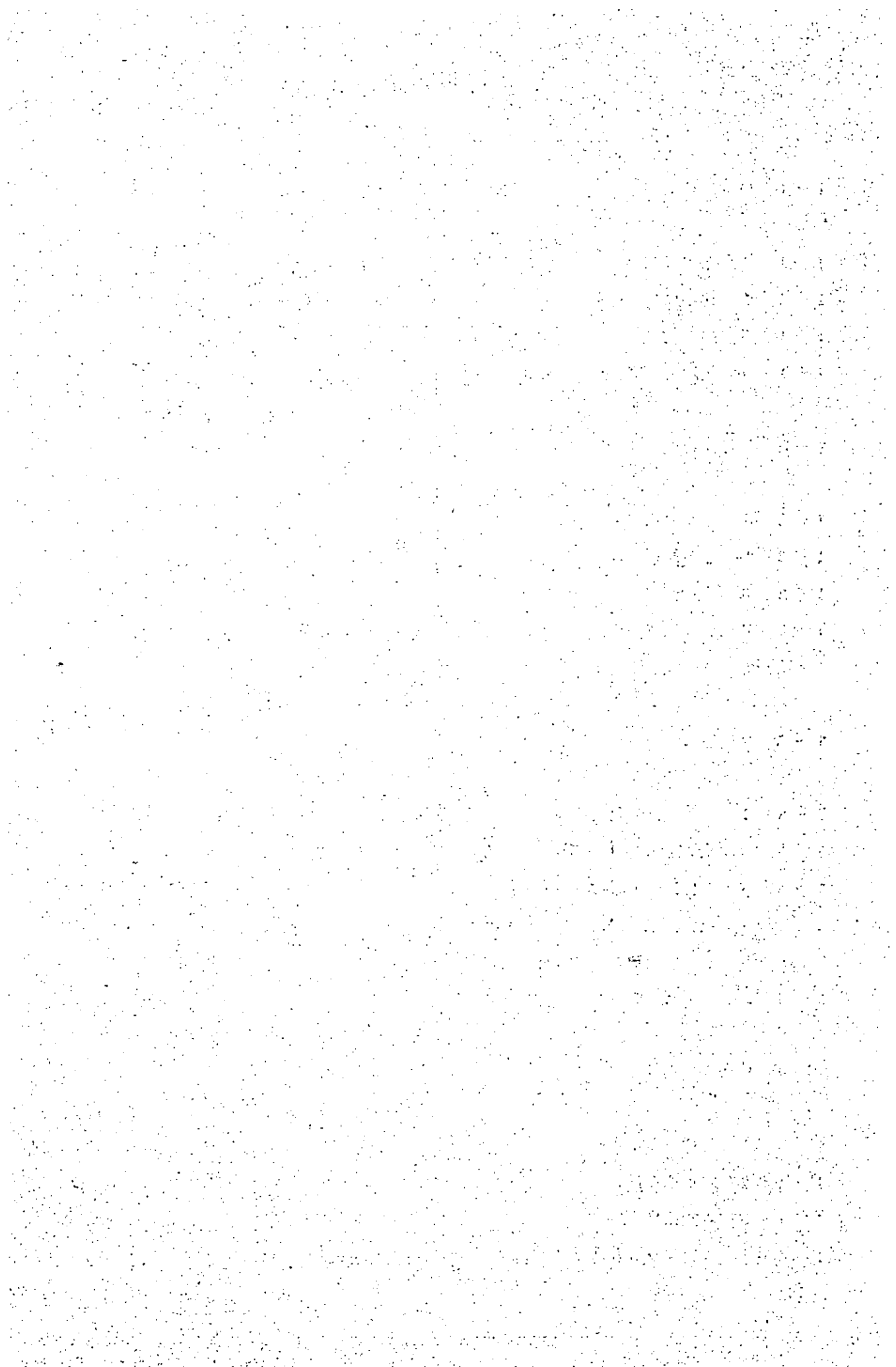
1-5-4 内外製比率

1-5-5 課題及び改善要点

1-6 販売

1-7 生産計画

1-8 総合課題及び改善要点



1. 工場概要

1-1 建物、敷地

1-1-1 工場規模

工場規模は以下の通り。

敷地面積	58,533 m^2
建物面積	19,255 m^2 (延面積)

建物の内訳は次の通り。

○生産用	11,600 m^2
○倉庫用	2,867 m^2
○事務所用	2,129 m^2
○福利厚生用	2,630 m^2

生産用のうちメカニズム関連施設は次の通り。

○組立生産	644 m^2
○部品生産	2,236 m^2
○金型製作	1,090 m^2

1-1-2 建物構造

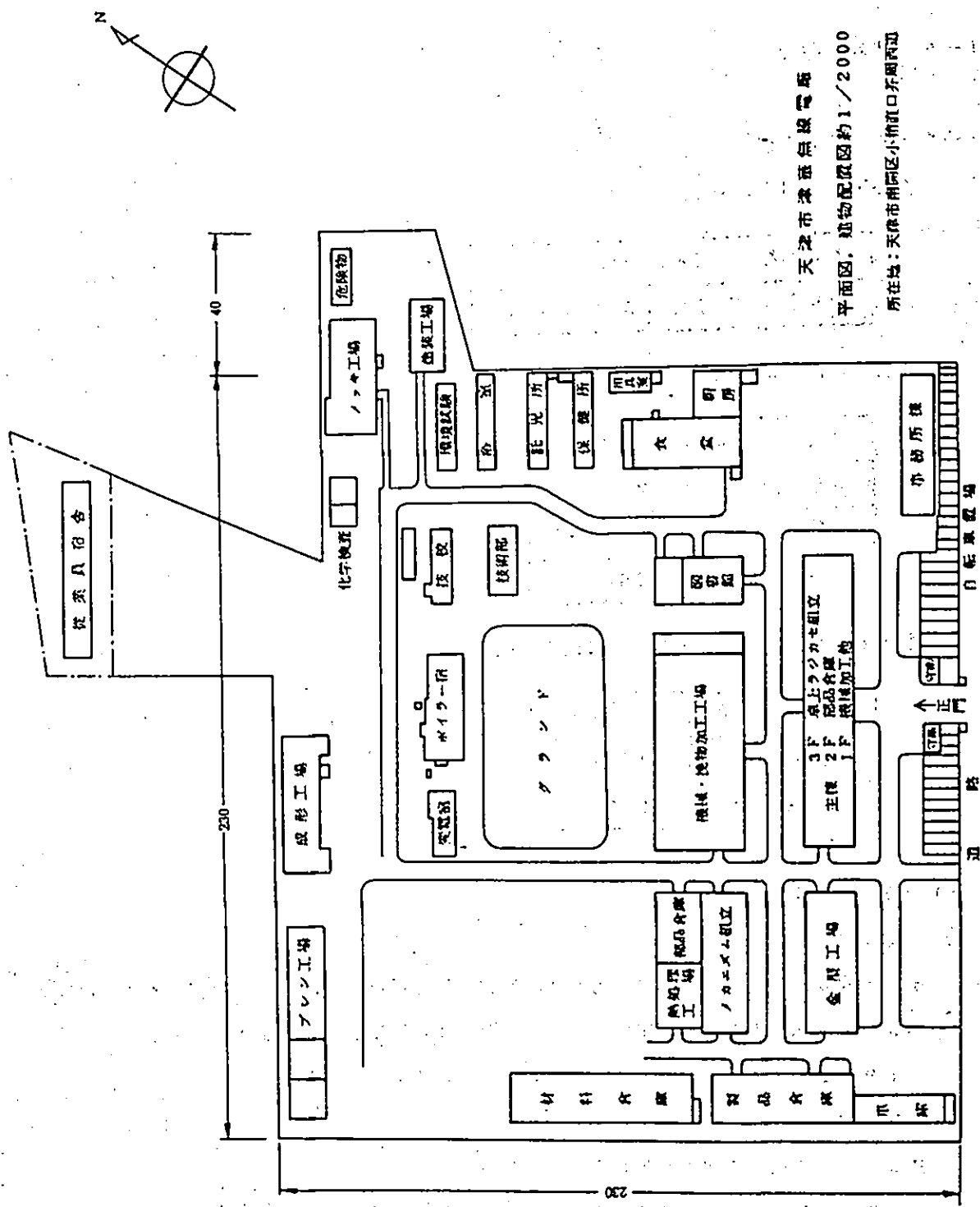
1) 工場の歴史

1956年、約30の工場が集約され、現在の地で創業を開始した。銅線ワイヤーの製造に始まり機械加工部品、計測器類、ビデオ、テレビの生産を経て1980年より卓上ラジカセ、1982年よりメカニズムの生産を開始し今日に至っている。

2) 構造、構成

鉄骨、レンガ造りで建物が多くに分散している。

生産主棟6棟、その他17棟、合計25棟よりなる。主棟の3階建棟は部品倉庫、ラジカセ生産等に使用されている。



天津市津滬無綫電廠
 平面図、建物配置図約1/2000
 所在地：天津市南開區小樺直口弄路西辺

1-1-3 生産状況

現在の生産品目等は次の通り

○卓上ラジカセ製造販売	卓上ラジカセ 2機種
○メカニズム製造販売	普及型同上メカニズム 2機種
○部品製造販売	自製用及び外協用部品各種 (例) 板金, 挽物, 加工等
○金型製造	上記自製用金型

1-1-4 工場側が考えている今後の課題

- 1) 今後の工場展開として、メカニズムの主工場としてこの生産拡大をはかり、専門工場としたいこと。
- 2) 建物は上記生産拡大に伴い、現有施設を利用しながらも必要に応じて増築を行う。但し80万台体制までは現有施設の改善に止め、以後拡大の中で増築を考慮する。

1-2 製品及び生産

1-2-1 製品の種類 (機種)

当工場は多種類の製品、部品を生産しており、その種類は次の通りである。

製 品 名 称	機 種 名	概 要
白黒テレビ	SF12-2 SF19-1	白黒テレビジョン
台式ラジオ	JH902	トランジスター交直両用ラジオ
台式ラジカセ	TL-302A TL-305	4スピーカー2バンドラジカセ三峰ブランド 同 上
テレビ付ラジカセ		テレビ付コンビネーション
字符显示器	ZFX-I ZFX-II	コンピューター用キャラクターディスプレイ 同上 カラー表示付
ラジカセメカニズム	TN-65 LX-80	CKD輸入メカニズム 自社開発メカニズム(仕様同上)

メカニズムは板金主体の普及型である。その他他工場の部品を外協部品として生産している。

1-2-2 生産規模

過去3ヶ年の生産実績は次の通り。

製 品	1980年(台)	1981年(台)	1982年(台)
白黒テレビ	2,246	12,503	29
台式ラジオ	—	6,312	1,662
卓上ラジカセ	—	643	30,547
字符显示器	35	4	—
メカニズム	—	—	93,484

1-2-3 生産性等

メカニズムの生産は1982年4月より外国からC.K.Dを導入、組立を開始。未だ一年に満たない。自製部品を含めた自製メカニズムの製産は量産試作を終えた段階であり、本格的な生産はこれからである。

キット組立の生産性及び不良率等は下記の通りであり、特に顕著な問題はないが、自製部品を含めた本格生産時が大きな課題となる。

メカニズムの生産実績(1983年)

月	稼働日数 日	計画台数 台	実績台数 台	達成率 %
1月	17	20,000	19,560	97.8
2月	24	24,200	19,940	82.4

品質状況

工程内不良率	0.6~1.5%
出荷検査合格率	98.8%

生産人員等

日産能力1,200台を目標としているが、2月は部品トラブル等で大巾に落ちている。119人・2シフト制で稼働中である。1,200台/日を達成するためには、部品の事前チェックを確立する必要がある。

1-2-4 生産形態

当工場は、ラジカセ組立、メカニズム組立、これらに使用される部品製造に大きく区分されるが、メカニズム関係のみに限定すればその形態は、次のようになっている。

- ・メカニズム完成品組立製造
- ・メカニズム組立に使用する組部品の製造又は外部購入
- ・メカニズム組立に使用する種部品の製造又は外部購入

1) メカニズムの組立

一车间の担当で1部組部品加工を含めて生産されている。

組立に関する自動化は行われていない。CKDメカニズムTN-65及び自社開発メカニズムLX-80の2機種を生産している。組立に関しては全て当工場内で行われている。

内製率 100% 自動化率 0%

2) 組部品及び部品の生産調達

部品の生産調達は、次の様に区分される。

- ・外購部品 共通部品で外部より購入されるもの
設計図面の出図を伴わないもの
(例) モーター、ヘッド、ビス、素材料等
- ・外協部品 専用部品で外部工場で生産協力を依頼するもの
設計図面の出図を伴うもの
(例) ゴム関連、研磨シャフト等
- ・内製部品 専用部品で自工場で生産されているもの
設計図面の出図を伴うもの
(例) メインシャーシ、レバー、アングル等

以上の様に分類されそれぞれ工場で生産、調達されている。現在生産されている2機種のメカニズムの部品調達の現状は次のとおりである。

- (1) CKDメカニズム(TN-65)は外購部品として100%外部調達であり、輸入弁公室及び供給科が調達の担当をしている。
- (2) 自製メカニズム(LX-80)は上記の3方式が併用されている。ヘッド、モーター、部品材料等は外購部品として供給科が調達担当、ゴム部品、フライホイール等は外協部品として生産計画科が調達担当、板金、成型等は自工場、内製部品として生産計画科が調達担当する。

自製メカニズムに関しては当面60%(点数比率)の部品内製化をめざし近い将来これを80%まで引き上げる目標である。当面の課題としてはメカニズムの大半を占める板金、成型関係の金型を含めた内製化を最重点として取組んでいる。

自動化に関しては当面の内製化部品のうち、機械加工部品を自動化すべく自動旋盤を設置しつつある。これらの設置を終えた段階で全部が稼動すれば約9割の自動化率となろう。今後はメカニズムの開発設計と併せ板金、成型等の自動省力化をめざしている。

1-2-5 課題及び改善要点

- 1) 生産品目の主力をラジカセ等のメカニズムを主力にした工場への展開を計画しているが、開発機種拡大がポイントとなる。
- 2) 生産性、効率面を考慮したとき稼働率、操業度等の管理面における事前準備、効率の目標に関し見直しが必要である。ラインが自主的に効率を上げる工夫と認識が強化される必要があろう。また自製部品に移行したときこの部品品質の確保が必要な課題となる。
- 3) 内製部品の拡大は重点課題であるが、当面全部品の自製化は困難であることから挽物機械加工部品、板金成型部品、スプリング、板バネ部品、回転物部品、フライホイール加工等の順序で順次導入拡大をはかるべきである。
- 4) 自動化に関しては、メカニズムの組立関連は時期尚早であり機械加工はすでに整備されていることから、板金成型における今後の中で考慮していくことが望まれる。特に効率面と有効面積、人員対応の面から現有設備にこだわることなく配慮していくべきであろう。

1-3 製造設備

メカニズム生産に係る各関連設備は次の様になっている。

1-3-1 メカニズム組立工程（一車間）

メカ部品の準備加工と主組立工程とからなる。主コンベアーが2本あり両側に作業機を用意して加工作業をしている。1本はキット組立ラインで他の1本のラインは、これから稼動予定のものである。メカニズムの組立にはメカ置台等の治工具、ネジ締、部品取付等のドライバー、ペンチ等の工具類、測定用の計測器、治工具等よりなる。部品準備加工も同様であるが、メインシャフトの軸カシメ等が、前工程にあるため、カシメ機械がラインに設置されている。主な設備関係は次の通りで1ライン当り2シフトで日産1,200台の能力を有している。

設 備 名	台 数	概 要 (備 考)
ベルトコンベアー	1	33.7 m (巾620%) × 1
"	1	26.0 m (巾620%) × 1
電 磁 プ レ ス	7 台	MAX 500 kg 中国製
クランクプレス	4 台	カシメ小型プレス
ハイスピンカシメ機	5 台	MAX 180 kg 外国製
ボ ー ル 盤	1 台	卓上ボール盤
電動ドライバー	19 台	MAX 10 kg-cm 外国製
治 工 具	1 式	メカ置台等
パ ル ボ ル	2 台	16.53 A
オシログラフ	1 台	
W/F メーター	4 台	VP-7750 A
D C 電 源	6 台	PAB 18-18
信 号 増 巾 器	4 台	民生用アンプ改造
電 流 電 圧 計	4 台	

1-3-2 板金部品、プレス工程 (三車間)

板金部品製造はプレスが主体である。全部で26台あるが全般的に効率、精度面での問題が多い。1個取りを基本としたもので手送り式であり自動送り、自動打抜き等のプレス方式はない。旧タイプのクランクプレスで金型と合せて精度、寿命、効率の面で問題が残る、能力も月産能力4,000～5,000台分であり、当面の目標を達成するのに困難である。現有のプレス機械は次の通り。

設 備 名	台 数	概 要 (備 考)
100トンプレス機	2 台	ピンクラッチ式クランクパワープレス機
80トンプレス機	3 台	"
60トンプレス機	3 台	"
40トンプレス機	5 台	"
25トンプレス機	2 台	"
18トンプレス機	4 台	"
16トン以下	7 台	"
合 計	26 台	

1-3-3 樹脂成形部品製造工程 (工具科)

成形機を5台保有しているが稼働中のものは2台であり当工場としての本格的稼働はこれからである。成形機における温度条件管理は人的、勘による方式で、材料供給取出し等の周辺機器も整備されていない。金型設計関連も含めて総合的対応が必要となる。精密成形を行うには問題が大きい。

設 備 名	台 数	概 要
横形成形機	3	型締力58トン射出量60gr ホッパー付
縦形成形機	2	型締力20トン射出量15gr ホッパー付

1-3-4 挽物、機械加工工程 (二車間)

軸、ボス等の切削加工に関しては軸用自動旋盤等33台を有している。カムの設計、効率的運用面での課題は残るが設備能立共に現有設備で対応可能である。

設 備 名	台 数	概 要
軸用自動旋盤	11	主軸移動式 $\phi 7$ MAX
"	1	$\phi 10$ MAX
"	3	$\phi 12$ MAX
小型旋盤	11	コレット式
中型旋盤	5	三ッ爪
卓上旋盤	2	コレット式
カム加工機	1	手動式

1-3-5 金型製造設備 (工具科)

ワイヤーカット機3台をはじめ一応の加工設備は整備されている。しかし部品仕上り面からみたととき金型設計、同製造技術、使用技術を含めた形で今後精密金型を製造してゆくには改善すべき点が多い。設備台数としては充分であるが、全般的に5年以上経過したものが多く、精度の追求に難点が多い。ワイヤーカット機においても加工精度面での取扱い、ワイヤーの管理等相当の製造技術メンテナンスが要求される。

設 備 名	台 数	概 要
旋 盤	7 台	通常旋盤
フ ラ イ ス	7 台	各種フライス
ワイヤーカット機	3 台	精密打抜、成型金型ピースに不向き
放 電 加 工 機	1 台	電極不備、精度は期待出来ない
ジグボーラー	2 台	別室恒温管理良好
平 面 研 磨 機	2 台	
円 筒 研 磨 機	4 台	
そ の 他	8 台	ボール盤、シェーパー等
熱 処 理 炉	10 基	

1-3-6 課題及び改善要点

- 1) 一応の設備面は整備されており30万台生産体制を実施してゆくには部品自製の課題をのぞいては、特に大きな問題はない。
- 2) 部品の自製化に関連して板金プレス部品の効率化と精度、また樹脂成型部品に関しては精度、生産性の問題が今後の課題として大きく残る。設備を中心とした改善点については別項で詳述すると共に重点課題としたい。

1-4 組織及び人員

1-4-1 工場組織と体制

当工場は廠長の下に4副廠長が置かれて大きくは4つの部門に分れ、それぞれの業務を分担分掌している。

1) 技術関係

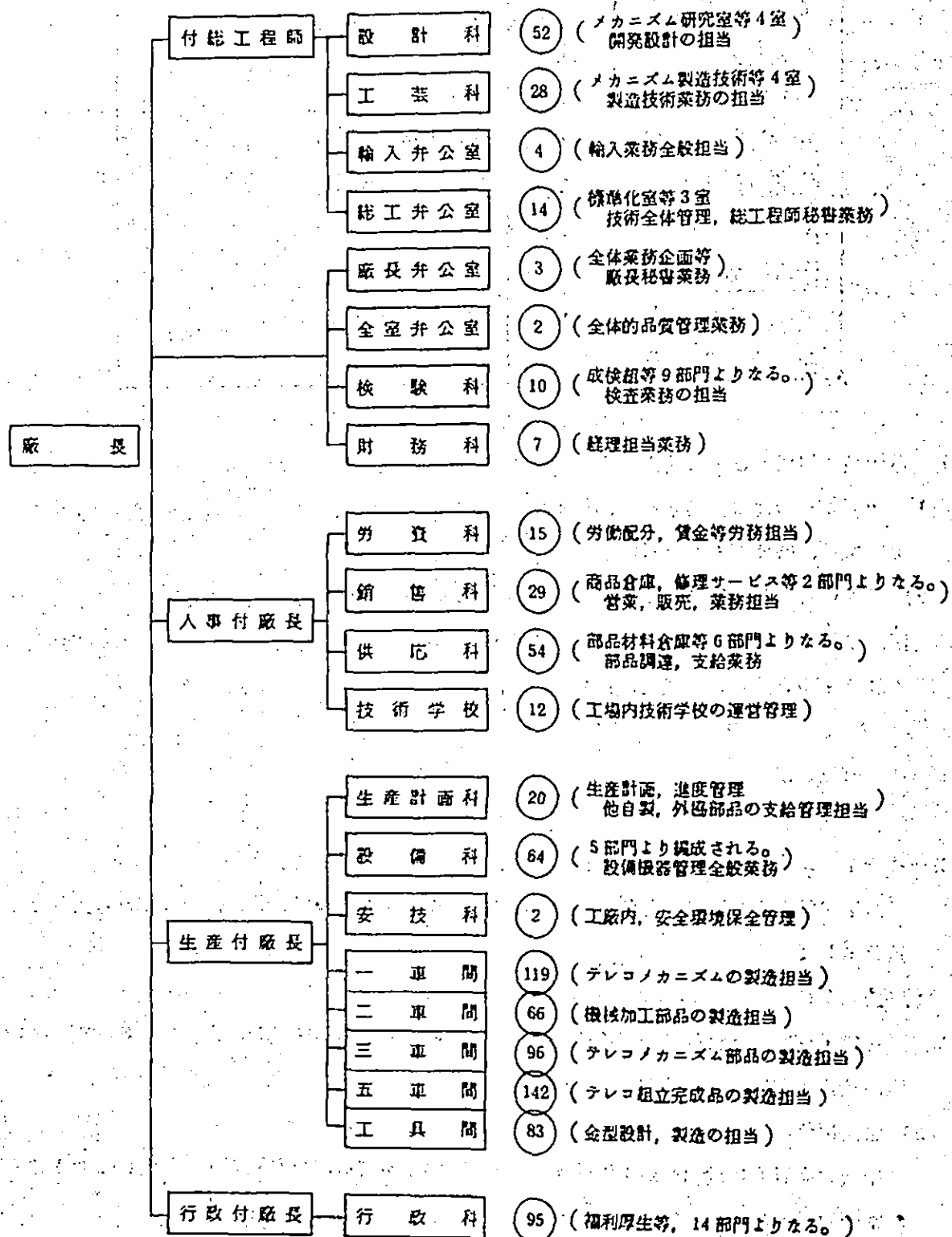
付総工師（技術担当副工場長）のもとに2科2室があり開発設計、情報収集、製造技術等、技術に関連する諸業務を担当している。

2) 生産関係

生産付廠長（生産担当副工場長）のもとに4科4製造部門を有し生産計画をはじめとする製造全般の業務の推進にあたっている。

3) 間接関係

工場長直轄に2科2室があり品質関係、経理関係を有し、人事付廠長のもとに調達、労務、販売等の諸業務を担当している。



4) 生活関係

生産活動には直接関係ないが福利厚生等を中心とした部門が14あり行政付廠長のもとに統轄されている。

1-4-2 人員及び構成

当工場の従業員の人員と構成は次の通りである。

1) 工場全体人員と構成

1983年2月現在

項 目	区 分	内 容
総 人 員		1,061人
平 均 年 令		33才
年 令 構 成	25才以下 25～ 35～ 45～ 55才以上	344人 (32.4%) 390人 (36.8%) 206人 (19.4%) 114人 (10.7%) 7人 (0.7%)
男 女 比 率	男子従業員 女子従業員	608人 (57%) 453人 (43%)
人 員 構 成	管 理 職 技 術 系 生 産 要 員 間 接 要 員	123人 (11%) 151人 (14%) 654人 (62%) 133人 (13%)
幹 部 従 業 員 内 訳	廠 長 副 廠 長 室長/科長 一 般 幹 部	1人 4人 47人 71人
技術系従業員内訳	工 程 師 助 理 工 程 師 技 能 者 補 助 技 能 者	35人 (23%) 45人 (30%) 24人 (16%) 47人 (31%)

2) メカニズム関連人員と構成

以上の全体構成のうち、メカニズムに関連する構成人員は間接的に関与しているため、明確に区分することは出来ないが間接部門を除くと次の様になる。

- ・技術関係——開発設計 メカ研究室 11人
- 製造技術 結構工芸組 4人
- ・製造関係——メカ組立 一車間 119人(平均年齢23才)
- メカ部品 三車間 96人
- 金型関係 工具科 83人

1-4-3 稼働条件

1) 勤務時間

- 始業 7時30分
- 休憩 昼 40分(午前、午後各15分の中間休憩あり)
- 終業 4時20分

2) 交代制度

2交代制であり、メカニズム製造関係では6時～14時組と14時～22時組の2交代シフト制を実施している。

3) 残業等

特に緊急事態がない限り原則的には残業はない。

4) 稼働実態

一年間稼働日数 306日

- 月間稼働日数 25日(週1回休 月曜日休日)
- 日間稼働時間 450分(前後ロスがあり実態は400分位と推定される)
- 勤怠状況 出勤率 96.5%(1982年実績)

<年間平均休日 59日>

1-4-4 課題及び改善要点

- 1) 人的条件特にメカ生産等における労働人員は平均23才と若く質も良好である。出勤率、勤務態度もよい。
- 2) メカニズム拡大に伴い組織人員の拡大及び変更は工場側で対応する。200万台体制時には、約500名を限度に増強することを考慮している。
- 3) シフト制は設備、建屋の有効活用からみて部品生産及びメカ組立に当面採用してゆくべきである。
- 4) 稼働時間の確保を拡大すべきである。規定では450分であるが実態は400分位で正味時間ロス時間を明確にして実働時間の確保が必要。このため、標準時間の設定等でライン効率と管理体制の充実をはかるべきであろう。

1-5 材料、部品

1-5-1 原材料区分

メカニズムに使用する主要材料は次の通りである。

主 材 料 名	種 類
鉄 板	メッキ用鋼板 ($t = 0.6 \sim 1.4 \%$)
樹 脂	ポリエステル ポリスチロール ポリスチレン ポリアセタール ABS
ステンレス鋼材	$t = 0.2, 0.3, 0.4 \%$
冷 間 丸 棒	$\phi 3, \phi 4, \phi 6$
銅 線	$\phi 3, \phi 4$
銅 棒	$\phi 3 \sim \phi 8$
ア ル ミ 棒	$\phi 6$
そ の 他	フェルト, ビニールホース, ETC

多く使用する材料は鉄板、成型材、銅棒等である。このうち樹脂成型材はポリアセタールが多いが輸入に依存しており、その他の材料は国産にて対応している。鉄板はプレス後メッキ工程を通るが寸法精度に問題が多い。金型を含め精度、効率をあげるためには材料の板厚バラツキが重要となる。今後、精密度をあげるためには、メッキ済鋼板を採用すべきであろう。

1-5-2 部品区分

メカニズムに使用する主要部品は次の様に調達されている。

1) 外購部品

部 品 名	購 入 場 所
モ ー タ ー	青島電機機廠
録 再 ヘ ッ ド	成都無線電七廠
消 去 ヘ ッ ド	北京無線電無件八廠
ビ ッ ス	沈阳七九〇廠
ワ ッ シ ャ ー	"

2) 外協部品

部 品 名	購 入 場 所
研磨シャフト	大 連
ベ ル ト	宜興絢組廠
ゴム関連部品	"
フライホイール	"
軸受(メタル)	天津合金組廠
スプリング類	沙録音機配件廠

3) 内製部品

部 品 名	担 当 場 所
板 金 部 品	第二車間担当
メインシャシ	"
レバ ー 類	"
アングル類	"
成 型 部 品	第二車間担当(今後)
機械加工挽物部品	第三車間担当

外協部品のうち内製化を今後進めようとする部品はフライホイールスプリングである。なお研磨シャフト、ゴム関連、軸受等の内製化は投資効率、技術追求等の面で実施すべきでないと考ええる。

1-5-3 組部品区分

メカニズムの部品のうち材料から種部品を造りこれらを組合せて可動部品にするものがある。これらの生産に関しては単品での機能を要求されるもので種部品と分けて検討する必要がある。代表的な例としては、フライホイール、F/Rローラ等である。

当工場の現状はこれらをCKD又は他工場に依存しているが今後は内製化を検討している。これら部品の組立には設備ノウハウを含めた総合力が必要であり、今後の大きな課題である。今後の課題としては、出来るだけ設計面で、スリップ機構、ゴム関連部品を使用しない配慮及び生産手段の確立が急がれる。特に組立における各種技術ノウハウと検査方法が重要で品質及び性能におけるキイポイントとなる。また生産性、効率の面での製法の確立が重要である。

主 な 組 部 品	主 な 構 成 素 部 品	加工技術、検査
フライホイール	キャブスタンシャフト、ダイカスト輪	圧入技術等
F/Rローラー	ゴム輪、フェルト、回転成型品軸、スプリング	回転精度等
ビレチローラー	ゴム動輪、板金レバー、軸	管理技術
リール台	回転成型品、ゴム動輪、スプリング、フェルト、ワッシャー等	同 上
スリップローラー	同 上	同 上

1-5-4 内外製比率

部品の内外製比率は、5-1項の通りであるが、これを部品点数比率でみると、

外 購 部 品 (外部調達部品) が 40%,

内製/外協部品 (自家調達部品) が 60%

を第1の目標として、自製メカニズムの生産確立を急いでいる。近い将来にこれを、第1ステップ70%, 第2ステップ80%程度にもって行こうとしている。なお部品の内製化のうち、9%程度が挽物であり、これらの自動化は実施されている。

1-5-5 課題及び改善要点

- 1) 板金及び成型材料は、精度、生産性、及び品質の安定性、均一性を確保する上から、当面は輸入材を使用する方が得策である。現在生産しているものについても、同様である。
- 2) 自工場での内製率を上げ、生産拡大に対応するためには、設備だけでなく、金型を含めた製造技術の確立が急務である。種部品の製造に加えて、組部品におけるこれらの技術導入をはかるべきである。

1-6 販 売

当工場の主な出荷先は、卓上ラジカセ、同メカニズムも含めて、天津市五金交电公司である。年初に上級機関が、生産販売の決定を行い、この計画に従って、部品調達、生産販売を行う計画的なシステムである。従って当工場における自主販売はほとんど無い。販売等の担当は銷售科の担当で行なわれている。最近3ヶ年の製品の販売実績は次の通りである。

製 品	1980年	1981年	1982年
ディスプレイ(字符显示器)	27	18	6
テレビ(電 視 台)	1,374	10,072	33,051
ラジカセ(録音機)	—	2,747	34,719
ラジカセメカ(机 芯)	—	—	42,781

数字は販売数量(台)

1-7 生産計画

現在は卓上ラジカセ、同メカニズムを主力製品として、生産活動が行なわれているが、今後はテレコ、メカニズムを中心に生産拡大を行なっていく予定である。

メカニズムに関しては、1982年にCKDメカ組立約7万台を達成したが、今後の拡大は次の様に計画している。

年 度	台 数 規 模	備 考
1983年	30万台/年	新規機種を導入開発 同 上
1984年	80万台/年	
1985年	150~200万台/年	
1990年	600万台/年 (年平均25% up)	

1-8 総合課題及び改善要点

3年間で5倍以上の拡大をはかるためには、現状の各能力では、実現が難しい。外部よりの力を導入するにしても、相当の努力が必要である。このためには、開発設計体制、製造技術、生産管理体制、生産設備面、全体の体制確立が急務である。

当面の課題としては、

- 1) 生産拡大の基本となる機種拡大
- 2) 組立設備を含めた生産手段の拡大
- 3) 部品自製化のための技術、設備の拡大、導入

等が重要であるが、現有工場設備を有効活用する中で、拡大策をはかるには段階的な諸施策が必要となる。反面、現有設備にこだわると効率面等で近代化を遅らせることにもなり、長期的展望の上に立つて有効な手段を構すべきである。

2 生産工程

2-1 部品，材料受入れ

2-2 部品，材料保管

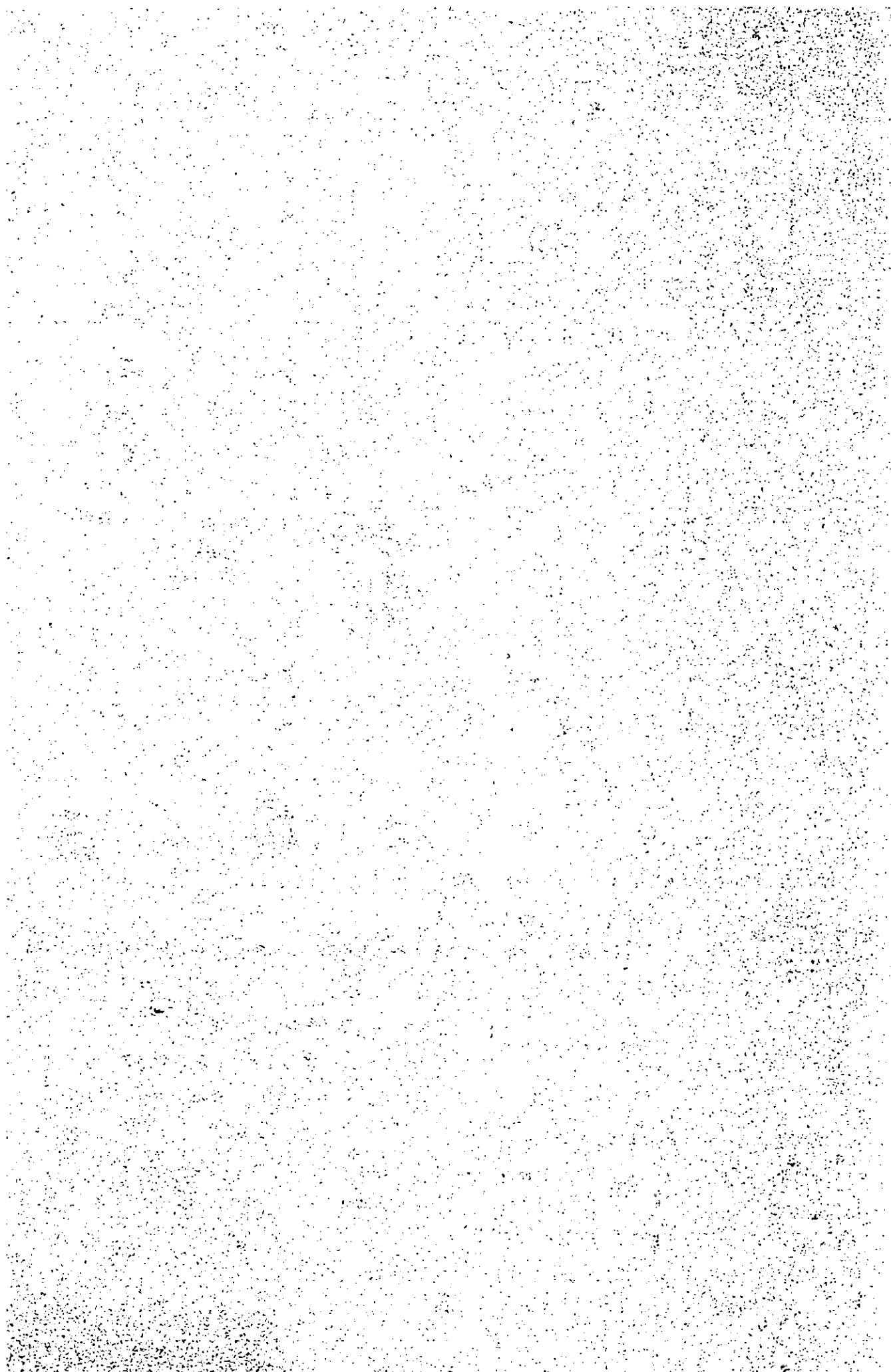
2-3 金型設計及び設備

2-4 部品製造

2-5 メカニズム組立

2-6 出荷

2-7 総合問題点



2. 生産工程目次

2-1 部品、材料受入

2-1-1 部品材料の受入区分

2-1-2 受入検査 処置

2-1-3 検査設備 検査内容

2-1-4 課題及び改善要点

2-2 部品、材料保管

2-2-1 部品材料の保管区分

2-2-2 保管方法

2-2-3 部品支給

2-2-4 課題及び改善要点

2-3 金型設計及び設備

2-3-1 金型区分概要

2-3-2 金型関連組織体制

2-3-3 金型設計手順

2-3-4 金型製作技術

2-3-5 金型使用技術

2-3-6 金型加工設備

2-3-7 課題及び改善要点

2-4 部品製造

2-4-1 概 要

2-4-2 板金プレス部品製造

2-4-3 樹脂成形部品製造

2-4-4 挽物機械加工部品製造

2-4-5 課題及び改善要点

2-5 メカニズム組立

2-5-1 概 要

2-5-2 組織・人員

2-5-3 フローチャート

2-5-4 組部品加工

2-5-5 総合組立

2-5-6 調整検査

2-5-7 包装、梱包

2-5-8 その他部品供給

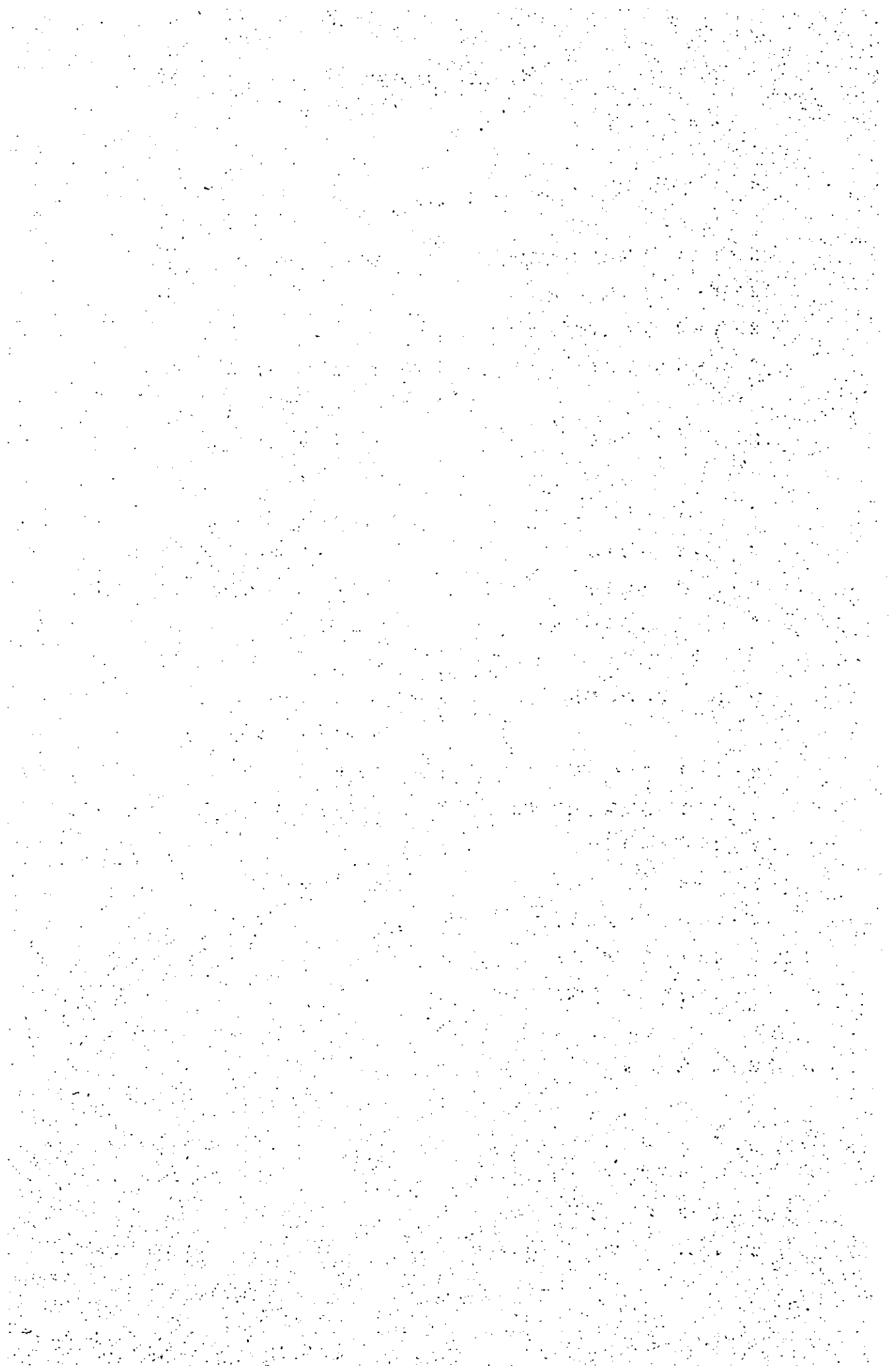
2-6 出 荷

2-6-1 出荷検査

2-6-2 検査手順

2-6-3 保管状況

2-7 総合問題点



2 生産工程

2-1 部品、材料受入

2-1-1 部品、材料の受入区分

受入は調達関係で区分されており、次の様に分担されている。

区 分	分 類	部 品 名 (例)	調 達 受 入 担 当
外購材料	原材料関係	鉄板、成形材、 鋼棒、フェルト、線材等	供 応 科
外購部品	共通部品／完成部品	モーター、ヘッド ビス、ワッシャー等	供 応 科
外協部品	専用部品／組品	研磨シャフト、ゴム関連 スプリング、軸受等	生 産 計 画 科
内製部品	専用部品／組品	シャーン、レバー、アングル 機械加工ボス等	生 産 計 画 科

2-1-2 受入検査、処置

受入検査は基本的には、抜取検査を行い、ロット判定処理を行っている。

区 分	受入検査方法	判 定 後 の 処 理	検 査 担 当
外購材料	国家規格標準による 抜取検査手法による。	ロット判定不合格の場合は次の処置がとられる。 1) 退貨（返品） 2) 全検（良品使用） 3) 代用（代替品使用） 4) 回用（特採） 〔特別採用の場合は、関係者承認後、工場長決裁となる。〕	工 芸 科 化 験 室
外購部品			検 験 科 元 検 組
外協部品	抜取数 20% 合格		検 験 科 外 検 組
内製部品	98% 以上、工場内基準		検 験 科 機 検 組

2-1-3 検査設備、検査内容

検査の内容、設備は次の通り。なお担当は受入検査部門と同じ。

区 分	検 査 内 容	検 査 設 備
外購材料	一般寸法計測 精密試験及び特性関係は必要に応じて試験機関に依頼する。	一般寸法、計測器 ハイトゲージ、ノギス マイクロメーター等
外購部品	一般電気計測 インピーダンス他 外観、通電検査	電圧、電流計 LC、メーター、周波数発振器
外協部品	一般寸法計測 外観、性能検査等を図面に基づき行う。	一般寸法計測器 弾簧圧入器（パネ計測） 投影機
内装部品	一般寸法計測 各工程に出張し、生産場所にて計測ロット判定する。	一般寸法計測器

2-1-4 課題及び改善要点

- 1) データ記録、伝票帳表関係は認められるが、このデータ類は改善、問題処理に活用されていない。パレート図、ヒストグラム等による管理手段と実施されるシステム、手法との確立が必要である。
- 2) 各試験項目、検査手順、基準が担当者の個人処理に終っており、作業手順書等の提示がほとんど見受けられない。工場各部門でいえることであるが、これらのルート、基準の明確化（指図書化、規格化）を実施すべきである。
- 3) 検査設備の不備も有るが、特性性能の検査はほとんど行われていない。認定制度が導入されていない状況では、少なくとも初期確認を行うための自己評価が出来る設備が必要である。
例えば、モーター関連の諸特性確認、回転物、ゴム関連の回転計測硬度関連計測等、検査設備と検査方法の確立整備が必要である。
- 4) メカニズム部品の一般計測は、寸法検査が主力となるが、精度を要求される部分への対応が一般計測器のみではその信頼性がない。一ヶ所にでも良いから精密級投影機、三次元測定器の設置が望まれる。

複雑形状のものを検査するには、ノギス、マイクロメーター等の一般計測器では無理な点が多い。

また、高度計測のみでなく、治工具を作成し、これによる計測も安定性、均一性を確認する手段としては有効である。ちょっとした工夫でこれらの治工具を作成するほうが、必ずしも高価な計測器にたよるよりも効率的で有効な場合が多い。この様な治工具の作成がほとんど見あたらなかった。

2-2 部品、材料保管

2-2-1 部品、材料の保管区分

保管、在庫管理は納入区分によって分けられ、次の様な分担で保管されている。

区 分	部 品 , 材 料 名	保管場所, 担当部門
外購材料	鉄板材, 鋼材, 銅線	供給科, 大五金庫
外購部品	ビス, ワッシャー, 成形材料	供給科, 小五金庫
外購部品	ヘッド, モーター等	供給科, 元件庫
外協部品	半完成品, 組品 ゴム関連スプリング等	生産計画科, 中間庫
内装部品	部品, 組品 シャーン, 成形品, レバー等	生産計画科, 中間庫

2-2-2 保管方法

基本的には、横に分類保管、数量在庫の有無が解りやすい様に整理されている。(但し、中間庫の部品には明記されていないものが多い)一般的に保管状況は良好であるが、反面在庫期間が長いものも多く、数量拡大時に問題が出そうである。(在庫期間3~6ヶ月のものが多い。)

2-2-3 部品支給

各部品の倉庫より、生産計画科の指示により各生産庫間の齊套庫(生産部門部品供給係)に集められる。(各種伝帳による操作)

2-2-4 課題及び改善要点

- 1) 部品保管に関しては、概して良好であるが、メカニズム部品の運用はこれから拡大してゆく場合には、その体制が大きな課題となろう。単に数量把握及び日程管理のみが優先すると、

先入れ後出しの様な長期在庫を助長させ、品質面への配慮が薄れることになる。

- 2) 各部品倉庫、齊套庫との関係で物流面のロスが生じるおそれがあるので、特に内製部品の物流は再検討を要する。当面は数量的にも少ないので問題ないが、量の増大に伴い、部品生産部門の倉庫、部品の梱包方法も含め、物流面の検討が重要課題である。

2-3 金型設計及び製造設備

金型に係る設計製造は全て当工場内で行なわれている。

2-3-1 金型区分

自製メカLX-80に関する金型を部品別、及び金型面数で分類すると、次の様に分類出来る。

部 品 金 型	板 金 部 品	成 形 部 品	ゴ ム 部 品	ダイカスト部品
部 品 点 数	53	25	6	1
プレス金型面数	127			
成形金型面数		26		
ゴム金型面数			12	
ダイカスト面数				2

上記の通り、大きさは4種類に分けられるが、今回の診断では、主にプレス板金金型、樹脂成形金型の2種類に限定することにした。

2-3-2 金型関係組織体制

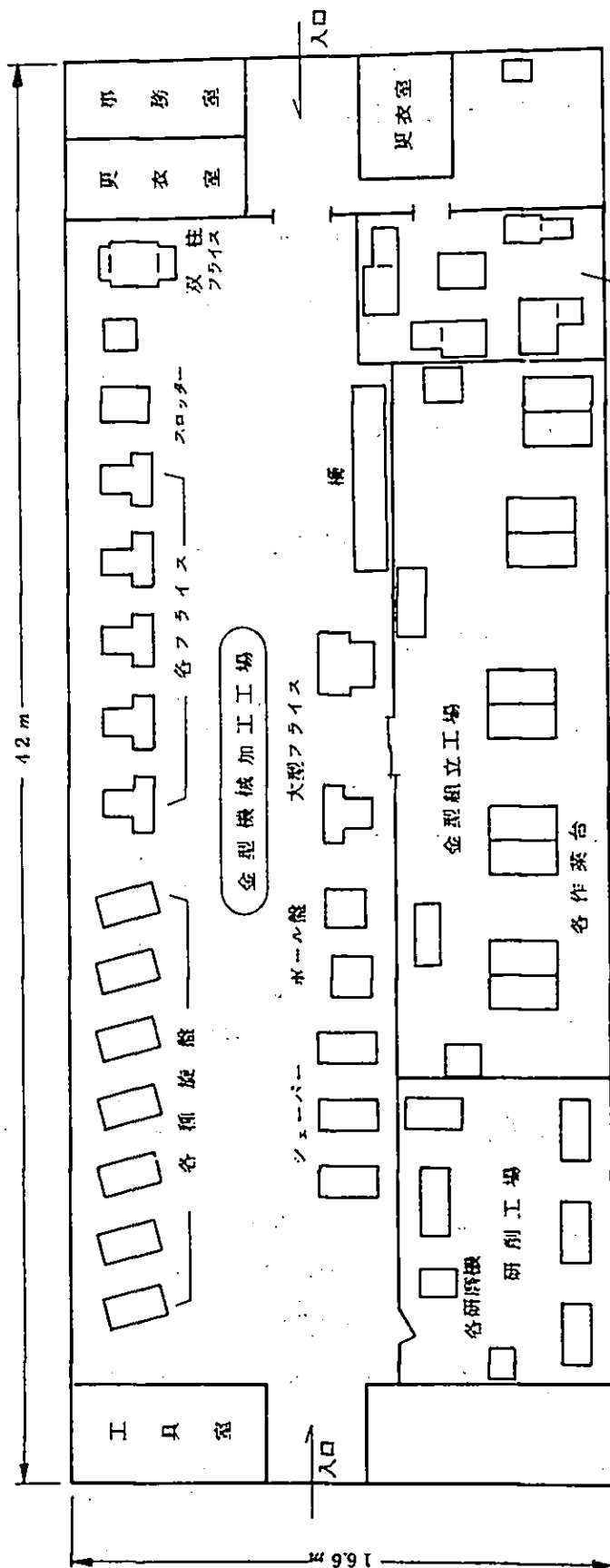
金型は工具科が担当し、設計製造を一環して行っている。人員及び分担は別表の通りである。また、職場の配置場所に関しても別表レイアウト通りである。

組織及び人員

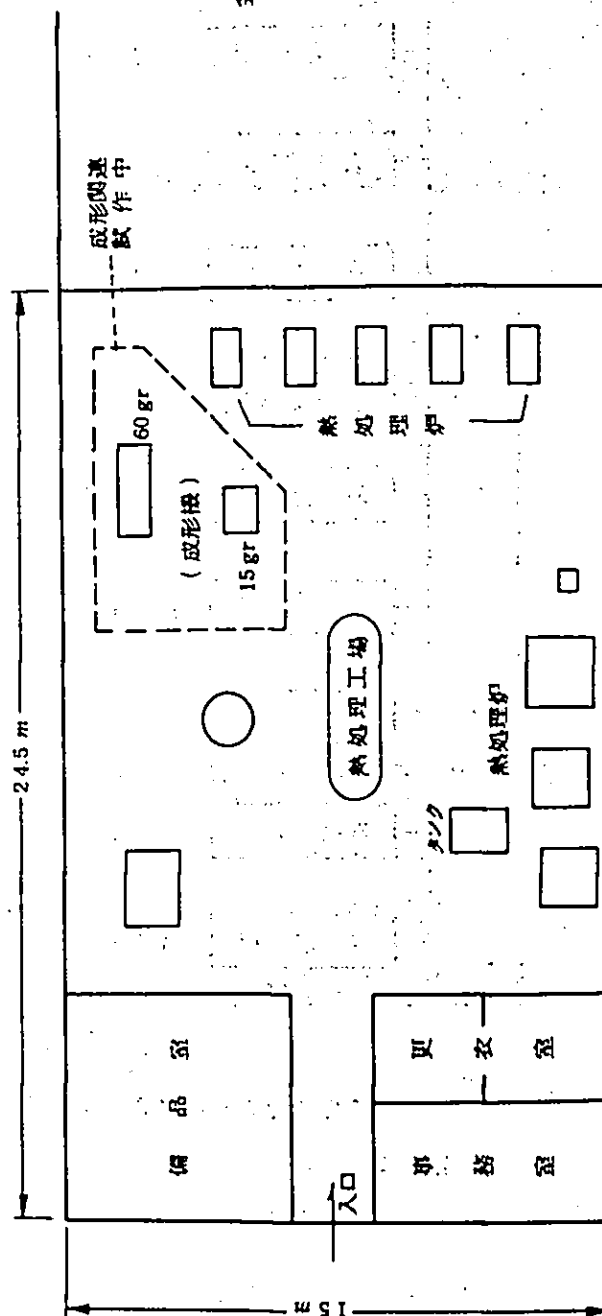
金型は工具科の担当であり、設計から製造までを一環して行っている。

管理事務室	6人	主任1人 副主任1人 工程分析3人 庶務1人
設計	7人	金型設計、作図
機工一組	16人	一般機械加工、施盤フライス等
機工二組	13人	特殊加工、ワイヤーカット研磨加工等
組立組	18人	金型の組立、総合仕上げ確認
鍛工組	3人	ダイセット、鍛造関係
熱処理	5人	熱処理焼入れ等全般
庫工	1人	倉庫管理
工芸	2人	治工具製作組立担当
外協、運搬	2人	外柱加工、材料、運搬等
成形組	(11人)	成形関係製造担当

金型に係る総人員は72人である。なお成形関係は研究試作段階であり、工具科にて製造している。



ワイヤーカット/放電加工

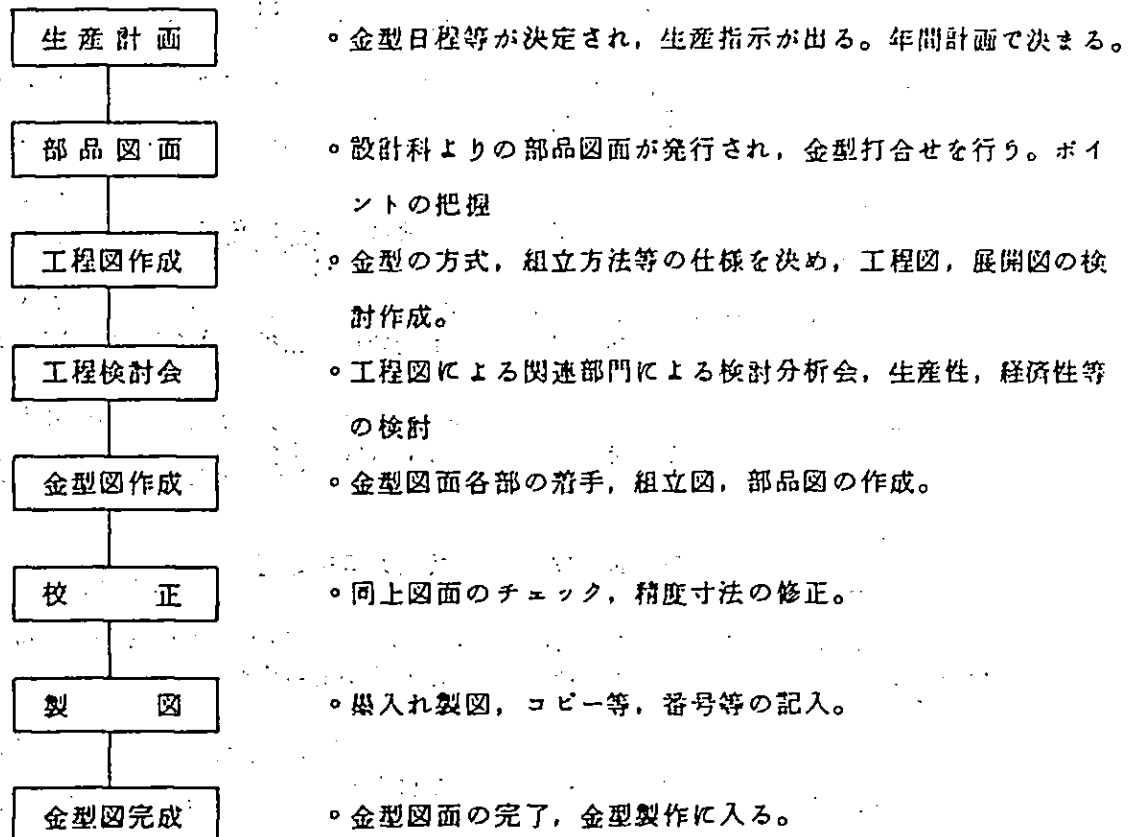


金型工場

配置図

2-3-3 金型設計技術

1) 設計手順



2) 設計標準、規格

国家規格、あるいは工場で決めた規格基準があり、金型の規模に応じた寸法取り、打抜き関係の標準化を進めている。板金プレス関係の標準規格化はかなり整備されているが、成形関係に関しては、これからの段階である。

3) 課題及び改善要点

- 全てが一個取り、単発方式で、抜き部分の取出し機構が設計されていないため、極めて生産効率が悪い。複数取り、順送機能をもたせた効率設計をすべきである。
- ダイセット等の標準化思考は、その重要性が認識され、推進されているが未だ充分でなく、単発小物に限定され、ほとんどが自作になっている。従って、ダイセットのバラツキ精度に問題が出ている。
- 成形における設計技術及びKnow-Howはこれからである。成形に係る基本的事項に関し、研修を含めた技術修得及び経験をもつことが必要である。

2-3-4 金型製作技術

1) 製作の手順

	担 当	内 容
設計図面	設計組	
生産性審査	事務室	図面による最終審査
工程編成	事務室	工程分析、機械人員の決定、標準指示書
材料調達	事務室	加工材料の手配
熱処理	熱処理	焼入れ等熱処理
機械加工	機工組	各機械加工の実施
組立	組工組	型打合せ
熱処理	熱処理組	加工後の熱処理は必要に応じて実施
型検査	検査科 (模検組)	寸法検査
試打	検査科 (工具科)	試作ためし打ち
修正		
入庫	倉庫係	倉庫への搬入

2) 製作の方法

- 。 材料の熱処理は加工後に行うと変形の問題があるため、ほとんど機械加工前に実施されている。従って、小物及び複雑なR部分はワイヤーカッター、放電加工機による加工を行っているが、精度出しに苦勞が多い様である。

- ダイセットは全て自作であり、鍛造、熱処理、機械加工の方法で実施されているが、一般的に剛性、嵌合性に均一性を欠く。

3) 課題及び改善要点

- ダイセットの精度出しが悪く、上下型の取付け精度が出ない。上下摺動が悪く、金型上下取付面にソリが出ている。パンチとダイのスキマも大きく、加工面が粗雑である。このため、打抜面での切断面が少なく、またバリの発生要因となっており、金型の寿命を短くしている。
- 金型のダイ側に勾配が無く、ストレートで有ること、加えてこの内面の仕上げ、加工精度が良くないため、部品のソリが発生している。金型構造面も問題であるが、精度向上が要求される。
- 一般的に加工金型の計測設備が不備である。ノギス、マイクロメーターのみでの計測では無理がある。測定の信頼性を増すためにも高精度の計測装置が必要である。

2-3-5 金型使用技術

- プレス工程、成形工程における金型の取扱い、使用技術に関して現状の概要は次の通りである。

1) 金型の交換（セッティング）

金型の取付、取外しは人力にて行なっているが、今後部品製造活動が活発化するとき次の様な問題が発生する。

- 金型交換に時間がかかる ＜効 率 性＞
- 取扱時に基準面の破損等精度保持に支障が出る ＜精度保全＞
- 金型取付時の精度保持が困難（特に成形） ＜取付精度＞
- 重量物であり危険を伴う ＜安 全 性＞

取換用クレーン設置、交換の容易に出来る金型構造、標準化を推進すべきである。

2) 条 件 管 理

- プレス加工においては、加工部品の仕上り、均一性等をチェックし（切断面、バリ、ソリ等）、金型保全との関連が常時フィードバック出来る体制が欲しい。
- 成形加工においては、材料溶解、金型温度等の成形条件が人的目視であり、計数管理出来る設備が無く、部品の仕上りが不安定である。設備を含めて常時一定条件下で加工が出来る体制の確立が必要である。

いずれも、人的管理体制と設備の改善が必要。また成形関係では設備の改善からはかるべきである。

3) 稼働率、効率の管理

金型の使用は、機械と人が効率良く配備されてはじめてその効果を発揮する。プレス工場での金型機械の稼働状況は、極めて低いものとなっている。実際に稼働しているのは、20～30%と見られるが、これは次の点において改善が必要である。

- ・ 金型交換要員の確保と機械化の推進（26台を1人では無理）。
- ・ 機械稼働日程の確立と、金型交換作業の効率化。
（目標時間設定と、その達成率への挑戦から始めるべきである。）
- ・ 金型保全の定期化、定量化の確立。
- ・ 金型修理と機械修理が多すぎるため、金型耐久性と設備機械の改善をはかる必要がある。

以上は、基本的には金型そのものの良質化と、設備機械の改善に係ることが多いにしても、金型と設備を、いかに効率よく使用するかへの努力に欠けている面もある。与えられたものが悪いから、といった感覚のみでは、使用技術の進歩は無い。創意工夫を忘れてはならない。

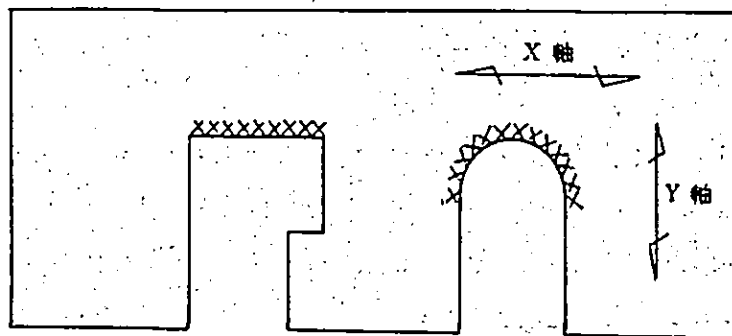
2-3-6 金型加工設備

詳細は、工場概要1-3-5に記述してあるが、一般加工設備に関しては一応整っている。特にメカニズムの様な精度が要求される金型加工に関しては、次の点に改善の余地を残している。

1) ワイヤークットマシン

3台のワイヤークットマシンがあるが、特にワイヤー線径に関する寸法の精度維持が大切である。現実加工されたものを見た限りでは、加工面の仕上がりが粗く、又寸法精度に問題が出ている。

- ・ 加工面からの判断



上図の様な資料片の加工試作を実施したが、結果は図中の××××面に縞模様が規則的に多く発生している。これは、設備機器面から次のことがいえる。

- a) ワイヤー電極の張力が不安定、又は弱い。
- b) 加工物とワイヤー電極の支持部との距離が長い。
- c) ワイヤー電極のガイド寸法に問題がある。

。 加工精度面からの判断

直線加工部の精度は $\pm 3.3 \mu m$ 程度であるのに対して、円弧補間加工部の精度は $0.15 mm/in$ も誤差が出ている。

この原因としては、

- a) 送り機構の問題
 - b) 円弧補間処理機能の問題
 - c) ワイヤー電極のガイド方法の問題
- があげられる。

。 総合的所見と判断

以上の結果より、少くとも $5/100$ 精度を確保するための加工設備として、使用する場合のプレス、成形金型加工に関しては、

- a) 円弧等を含む複雑な形状を加工する場合、累積誤差が大きくなることから、不適當である。
- b) 加工面精度（面粗さ等）が悪く精密打抜きプレス、成形金型ピース等は加工出来ない。

2) 放電加工機

電極は、銅系のものを使用しているが、寸法が荒いこともあって、加工精度が出ず、単にヌスミ加工のみに使用されている。従って、成形金型等を含め、精度加工には向いていない。

3) 熱処理炉

熱処理機は、電気炉を大小10基有しているが、電気炉の場合は、一般に温度管理が難しく時間を要する。また材料の変形が大きいため、加工後熱処理を要する場合は使用出来ない。従って、小物成型金型を製作する時など、今後の処理能力に大幅に支障をきたす。真空焼入装置等の設備導入が不可欠である。

2-3-7 課題及び改善要点

1) 板金プレス関係については、一応の設備体制は有るが、精度面、効率面を考えると、改善の必要がある。

- 。 設計、金型構造の対応による効率面の向上
- 。 設備導入による精度の向上
- 。 金型製造、使用技術の研修による高度化

を今後の課題として推進すべきである。

- 2) 樹脂成形金型関係については、金型に関連する全事項に関し、全面的な技術修得が必要である。回転物等5/100精度を目標とすると、現状の体制ではほぼ実現性に乏しい。
- 3) 部品の精度、均一性等、良い部品を造るためには、その基本である金型が重要であるが、金型だけが良ければ良いものが出来る訳では無い。効率とか、金型の寿命とか、運用面での条件維持保全関係を含めた使用技術が大切である。
- これらの総合的な技術と管理運用がうまく機能し合って金型技術となる。この点の改善導入が必要である。

2-4 部品製造

2-4-1 概要及び区分

当工場におけるメカニズムに係る部品の製造は大きく2つに分けられる。種部品と組部品であるが、種部品は二車間、三車間の担当で製作され、組部品は主に一車間でメカニズム組立の前加工として行なわれている。種部品として製造されている、主なものは次の品種である。

1) 板金プレス部品 - 三車間

板厚0.4~1.6mm/mの範囲の鉄板シャーシ、レバー等の部品で金型による打抜きプレス、メッキ処理仕上げまでの工程である。

2) 樹脂成形部品 - 工具科(試作期間のみ)

ABS、ポリアセタール等を材料としたブリー、レバー等の部品で金型による成形工程である。

3) 挽物機械加工部品 - 二車間

アルミ棒、真鍮棒、鋼棒より、支点軸、ボス等の軸類を切削機械加工による工程である。

2-4-2 板金プレス部品製造

三車間の担当で、プレス-板金-メッキの各工程があり、プレス機械26台を有し、約50名の人員で製造を担当している。プレス工場の配置図は別紙の通りである。メッキ工程も同工場内にあり、別棟でカドミメッキを中心に行っている。

1) 効率面での問題点

- 全てが1個取り、単発金型であり、部品点数の割に工程数が多く、又工程間の接がりが無い。
- 金型の取換え時間等からプレス機械の稼働率が悪くなっている。
- 取出し機構がなく、人力作業のため人的負担と安全性にも問題あり、効率を劣化させて

いる。

2) 精度面での問題点

- 。 外形打抜時、切斷状態が切斷面 $1/5$ 以下で破斷面がほとんどであり、表面が粗雑になっている。従って、寸法仕上りが不安定になっている。
- 。 薄板打抜時のバリも 0.2mm 程度あり、金型精度の問題もあるが、ダイセット精度とくに上下金型の取付方法に改善を要する。
- 。 同上理由で、部品のソリが大きく、とくに曲げ型での直角度、平面部の平行度が出ていない。金型構造加工精度も要因ではあるが、使用技術面での向上が望まれる。
- 。 メッキ工程は、ガラメッキが多いため、部品のソリ、時間設定の問題から厚みムラが発生している。

3) 全体的管理面

- 。 標準使用修理録を用意しており、又進捗記録等も規定通り運用されているが、反面、目標計画が低く、高効率稼働運用の向上策等が、経験以上の域を出てなく、改善工夫の意図が見受けられない。情報量が少ないことも起因している。
- 。 全体的な金型等に対する保守管理の姿勢が悪い。
金型取付時の扱い（たたきまわる等がみられる）、基準面に傷をつけたあとが多い、金型をあちら、こちらに直置きにしている等、整理整頓を含めた、金型に対する取扱いを改善すべきである。
- 。 プレス機械には、ほとんど安全装置がみられない。現行のままで効率面をあげると必ず事故が発生する。安全教育だけでは、防止できない面があるので、安全装置を必ず付けるべきである。

2-4-3 樹脂成形部品製造

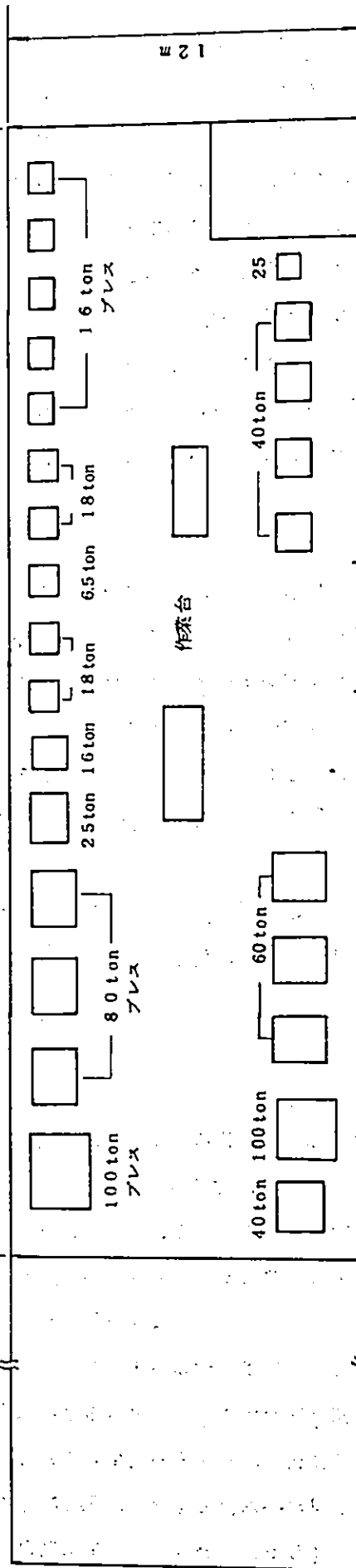
樹脂（プラスチック）成形部品は工具科の担当で熱処理部門の部屋で行っている。現在は、横型成形機（射出容量 60gr ）1台、縦型成形機（射出容量 15gr ）1台、計2台で稼働中である。大型成形機（中国製）を中心とした、成形工場を別棟にて準備中であるが、稼働するまでに至っていない。従って、製造も本格的なものでなく、試作の域を出ていない。

改善要点

- 1) 現在稼働している成形機は直押型で、付属品としてはホッパーを有しているのみである。
- 2) 樹脂溶解温管理等は目視感覚判断であり、金型等の温度調節及び条件管理は出来ない。当然の結果として、寸法安定性に欠け、バリ等が発生している。
- 3) 金型構造にも問題あるが取付けは人力で垂直度、平行度等の位置出しが精度において不備となり、成形動作の加圧時に金型がたわむので目視出来る。

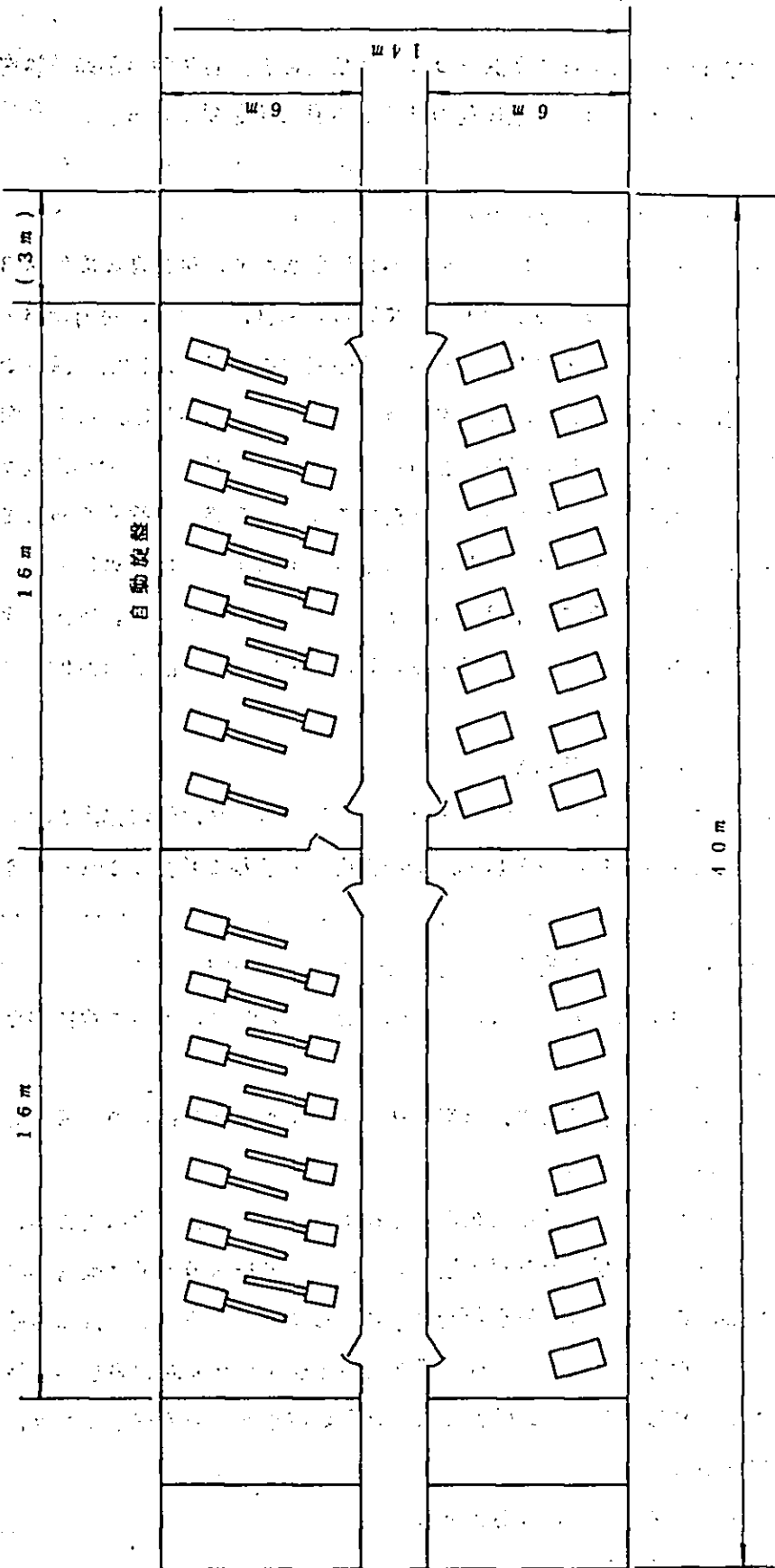
プレス工場

36m



5.5m

挽物機械加工工場



全般的に成形関係は抜本的な改善が必要であり、特に回転部品等精密成形を進めるためには、金型、成形機、製造技術の3点から見直す必要がある。

2-4-4 挽物機械加工部品製造

機械加工部品に関しては、二車間が担当しており、単軸自動旋盤機33台、カム加工機1台を有して約30種の切削加工をしている。素材は黄銅材、快削鋼が主であり、アルミ棒、ステンレス鋼材を若干加工している。機械工場の配置図は別紙の通りである。

加工材の自動送り装置はないが、カムの設計、形状的対応、治工具類の製造技術等、設備装置共に現有能力で対応可能である。

熱処理、研磨仕上げ等が必要な研磨軸の製造を工場側は強く希望しているが、量的、精度面からの効率的運用を考えたとき、当工場で実施するには、得策でないと思われる。投資効率等経済的効果の面で、専門工場にまかせた方が得策である。当面の課題としては、精度の維持管理、特に素材の寸法精度からの対応と機械の効率的運用面における稼働率向上である。

2-4-5 その他の部品加工

バネ、スプリング部品、フライホイール等の組立品、回転部品のゴム関連組部品があげられるが、現在は外協部品として、他の工場に依頼しており、これらが今後の課題である。

2-4-6 課題及び改善要点

- 1) 板金プレス部品に関しては、全体的な管理面の改善によって稼働率効率面の改善が必要である。

そのためには、金型方式、金型構造、金型交換、金型保守の全般にわたる使用技術面の研修、修得が必要である。

- 2) 同上、精度の確保、寿命耐久性の確保がないと、目標生産拡大に対応する部品供給が出来ない。従って、金型、及び機械設備の一部を先進技術導入又は改善が必要である。
- 3) 成形部品に関しては、完全稼働するに至っていない現状から部品供給が出来る体制が出来ていない。金型製造技術、同設備に至る全般にわたり基礎事項から導入研修の必要がある。
- 4) その他部品に関しては段階的に部品自製の確立をはかるべきであり、全面的な一時期導入には無理がある。

- バネ、スプリングの自製化導入

技術、設備を含めた導入が必要。

- フライホイールの組立加工導入

全面的な自製化は効率原価面から得策でなく、経済効果もうすい。少くともダイカスト、

キャブスタン軸等は外協部品として組立てを中心とした自製化とすべきである。

- ・ 回転部品の自製化

当件も全面的導入は短期間では無理があり、精度、特性面で困乱を招きやすい。従って段階的導入をはかるべきであり、ゴム部品、研磨軸、特殊ワッシャー等は外協部品として、当面は組立てを中心として推進すべきである。

5) 設備関係

全般的に自己評価、判定するための計測器類が不足している。製造設備も重要であるが、品質、精度を確保する上から、これら計測設備も整備する必要がある。特に部品製作は数量確保と出来上りの均一性確保が最重点であることから、その結果の計測とバラッキに対する管理が欠かすことの出来ない要点である。従って、迅速に処理出来る手法と設備の確保が必要である。

2-5 メカニズム組立

2-5-1 概要

別紙レイアウト及びフローチャートの通り、メカニズム組立工程、部品準備加工工程検査、梱包工程、部品倉庫（資材庫）、管理事務室等からなる。

現在日産1,200台を目標に2シフト制を敷いて2種類のメカを生産中である。当工程は一車間（第1製造）の担当で、約1年間の経験実績をもっている。

2-5-2 組織人員

一車間の組織体制は次の通りである。総人員119名

管理事務室

4人

部品加工組
(シャーシカシメ)

準備加工組

総合組立組

検査調整組

梱包倉庫組

動力

主任1, 副主任1, 生産調整者1, 庶務1

シフト

1組

2組

合計

組長
作業者

2
10

—
—

12

組長
作業者

2
20

2
16

40

組長
作業者

2
21

2
19

44

組長
作業者

7

7

組長
作業者

1
4

1
5

11

作業者

1

1

2-5-3 メカニズム組立フローチャート

部 品 加 工

- ① メインシャーン軸カシメ (2点)
- ② メインシャーン軸カシメ (2点)
- ③ メインシャーン軸カシメ (2点)
- ④ 同 上 (2点)
- ⑤ 同 上 (2点)
- ⑥ 同 上 (2点)
- ⑦ 同 上 (3点)
- ⑧ 同 上 (2点)
- ⑨ サブシャーン軸カシメ (2点)
- ⑩ ピンチローラ軸圧入 (3点)

準 備 加 工

- ① ② ③ サブシャーン準備
- ④ ⑤ ⑥ ⑦ 鉋ブロック組立
- ⑧ F/R ローラー組立 (4点)
- ⑨ F/R レバー組立 (5点)
- ⑩ テンションローラー組立 (6点)
- ⑪ 小部品バネ処理 (3点)
- ⑫ 同 上 (3点)
- ⑬ フライアングル準備 (4点)
- ⑭ センサー圧入他 (2点)
- ⑮ FF ローラー組立 (4点)
- ⑯ ⑰ モーター組立準備 (4点)
- ⑱ キャブスタン準備

総合組立調整検査

- ① サブシャーン/ピンチローラ等組立 (8点)
- ② メタル組込 (7点)
- ③ リール台組立 (9点)
- ④ FFレバー等組立 (6点)
- ⑤ SW等組立 (7点)
- ⑥ ポーズレバー組込 (9点)
- ⑦ モーターブロック組立 (6点)
- ⑧ F/R ローラー組立 (5点)
- ⑨ ベルト/テンションローラ (7点)
- ⑩ フライホイール等組立 (5点)
- ⑪ メカ支持アングル等 (4点)
- ⑫ 側面アングル等取付 (7点)

- 13 動作チェック他
- 14 ヘッド位置他
- 15 トルク, 電流検査
- 16 オートストップ/ピンチ
- 17 W/F, T/S 計測

抜取検査 20台中5台抜取判定

梱 包

出荷成品庫へ

2-5-4 組部品加工

組立前に部品の組立をする。

1) 部品加工

メインシャーシの軸カンメが主なものである。電磁プレス等を使用してカンメ作業を実施している。10工程、日産1,200台目標である。

- 。 プレスカンメでの不良が多い。ハイスピン又は多軸カンメ機の導入にて効率をあげるべきである。要設備改善。
- 。 部品の自製化の拡大に伴い、この分野での組部品加工が増大する別工程、工場を含めた展開の考慮が必要となる。

2) 準備加工

モーターの事前準備加工等、18工程、2シフト制を実施。

- 。 部品の加工後の取扱いが雑である。後工程のことを考えて、慎重な取扱いが必要である。また積上げる等保管に検討を要する。

2-5-5 総合組立

レバー取付け等12工程、2シフト制を実施している。

- 。 手持ち時間が目立つ、部品溢路、始業配分等生産効率稼働時間の有効活用を考慮すべきである。
- 。 作業密度、作業バランスを標準時間、標準作業の見直しにて改善をはかるべきである。

2-5-6 調整検査

動作検査、一般性能測定等の実施、4工程である。

- 。 作業作図書の明示が全般的にない。作業者の交替、不測事態に対応するため明確な表示が必要である。
- 。 検査測定データの集積がない。またこれらを活用する手段がとられていない。

2-5-7 包装、梱包

梱包仕様規格等とはくはない。梱包方法は個装ナイロン袋、中装10台入でプラスチックケース入、外装は20台入パッキングケースに入っている。

2-5-8 その他、部品供給

齊套庫より支給係がラインに供給している。齊套庫はラインの隣部屋にある。

2-6 出 荷

2-6-1 出荷検査

検査科機検組が4名出張検査し、抜き取り判定している。なお検査は梱包前に行なわれている。

工程内検査及びエージング等は実施されてない。出荷検査は、一般動作、性能、外観等の検査であるが、信頼性、耐久性等は例驗室等で次の定期検査が行なわれている。

1ヶ月／1回 信頼性テスト 20台／168Hエージング後 一般計測

3ヶ月／1回 信頼性テスト 6台／耐久性テスト

20台／168Hエージング後 一般計測

なお、これらの試験は外部団体でも実施される。

2-6-2 出荷検査手順

20台毎に6台抜きとり、2/6不良のときは再度残りを抜きとり5/12以上のときは全数検査とする。当ラインでの傾向不良等は生産調整者へ報告され、関連部門に伝達、処置対応が実施される。

2-6-3 保管状況

完成品は銷售科、成品庫に保管されるが、8～10段積で整然と置かれている。姿勢上下方向に指示あるがパレット等の上に置かれず、直積である。

2-7 総合問題点

- 1) 部品受入、保管に関しては、今後の部品増大に関して部品品質の確保が、主工程の稼働率、生産性を大きく左右することになる。部品日程確保の他に、データ等による迅速なフィードバック体制が必要となる。この面の体制確立をはかっておくべきである。
- 2) 金型設計、製造、使用方法等、板金プレス、樹脂成形ともに重要課題である。現状のままでの品質精度保持、又効率生産性等、量的拡大に合値しない点が多いため、抜本的な対応が必要である。近代化策定のための重点課題としたい。
- 3) 部品製造に関しては、自製率をあげるために第1段階として板金、成型部品の生産能力の確立をはかり、第2段階として、スプリング等の導入、第3段階として、フライホイール、リール台等の回転部品の生産体制の確立をはかってゆく。なお軸等の挽物機械加工は問題ないものと考えてよい。

- 4) メカ組立に関しては、総体的に良好であり、作業速度も早い。30万台体制は確保されているものの、今後の量的拡大に対しての計画が必要である。生産効率、稼働率等に対する管理体制、生産関係者全員の意識付けが今後の大きな課題である。

3 生 産 管 理

3 — 1 設 計 管 理

3 — 2 調 達 管 理

3 — 3 在 庫 管 理

3 — 4 工 程 管 理

3 — 5 品 質 管 理

3 — 6 製 造 ・ 檢 査 設 備 管 理

3 — 7 教 育 ・ 訓 練

3 — 8 總 合 問 題 点



3. 生産管理目次

3-1 設計管理

- 3-1-1 開発ステップ
- 3-1-2 設計関連組織分掌
- 3-1-3 設計手順
- 3-1-4 資料管理
- 3-1-5 設備機器
- 3-1-6 課題及び改善要点

3-2 調達管理

- 3-2-1 調達管理区分
- 3-2-2 調達計画
- 3-2-3 調達方法、納期管理
- 3-2-4 課題及び改善要点

3-3 在庫管理

- 3-3-1 部品材料管理区分
- 3-3-2 製品管理区分
- 3-3-3 部品材料の在庫
- 3-3-4 管理担当のフローチャート
- 3-3-5 課題及び改善要点

3-4 工程管理

- 3-4-1 生産計画
- 3-4-2 フローチャート
- 3-4-3 工程計画
- 3-4-4 工程管理区分

3-4-5 工程管理業務

3-4-6 課題及び改善要点

3-5 品質管理

- 3-5-1 業務区分と分掌
- 3-5-2 品質関連組織体制
- 3-5-3 品質活動状況
- 3-5-4 設備関係
- 3-5-5 課題及び改善要点

3-6 設備管理

- 3-6-1 設備管理区分
- 3-6-2 設備関連組織体制
- 3-6-3 設備計画
- 3-6-4 設備購入製作
- 3-6-5 予防、保全管理

3-7 教育訓練

3-8 総合問題点

3. 生産管理

3-1 設計管理

3-1-1 開発ステップ

上級機関の決定、指示に従って、総工師室が企画立案を行う。企画立案されたものは、設計認務書として上級機関の批准認定を受けたのち、設計科に指示される。

設計認務書を基に、目的に合った具体的設計に入る。作図及び手造り試作による修正を行ったのち、設計図面、その他資料を発行し、金型をスタートさせる。これらは主に設計科が担当する。

金型部品による試作検討が、工芸科を中心に実施され、機能性能、使用性、信頼性等が各関連部門によって検討され、問題点を摘出し改善を行う。

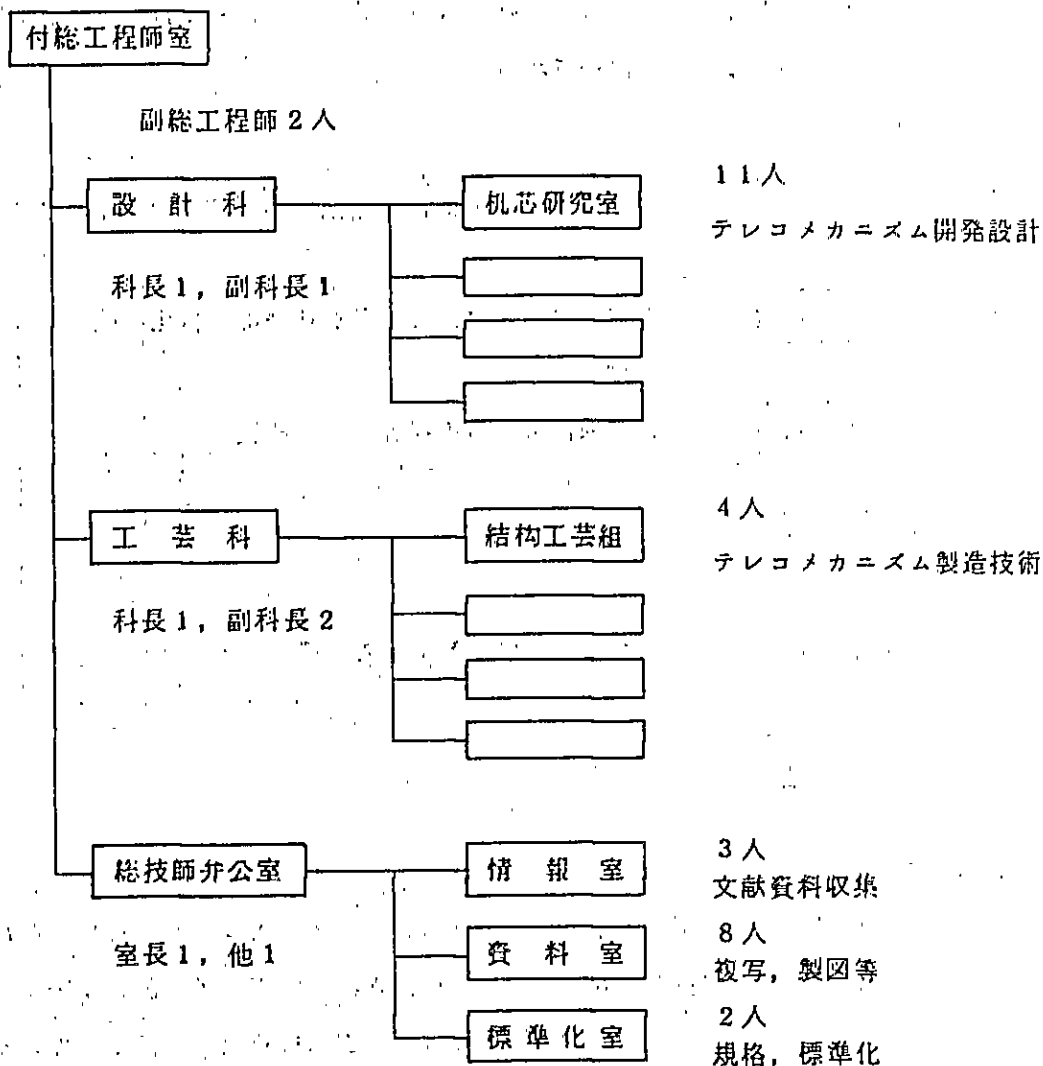
正規サンプルを公的機関にて、設計審査を受け（工業試験所）＜設計定型会＞を経て量産試作に入る。ここでは主に生産時点での生産性を重点に量的確認を行い、各種工程資料の作成発行、生産に係る関連部品の確認を終え、最終サンプルを公的試験機関にてテストを受け＜生産定型会＞を実施する。

生産定型会は上級団体、工場関連部門が出席し、各種方面からの審議を行い、生産準備に入る。これら一連のステップ、フローチャートは別紙の通りである。

	開発ステップ	業務内容	主な関係資料	日程	主管部門	関係部門
企画段階	長中期計画	方針指標			総工務師室	
	商品企画	工場検討上申	部標準資料		総工務師室	
	企画決定	上級団体批准	設計認務書		総工務師室	規格化室
設計段階	設計素案	設計開始 組立図・作図	技術条件書(案)		設計科	工芸科
	1回手造試作 同修正	サンプル検討 同修正案	初詳資料 修正図面	2~ 4ヶ月		
	2回手造試作 同修正	サンプル検討 同修正	正詳資料 修正図面			
	図面発行	図面作成A	図面一式 (資料一式)		設計科	工芸科 工具科
	工芸試装 様機試験	金型設計 金型製作 金型部品 サンプル試験 (公的機関)	工芸方案 (製造関連資料) 性能/信頼性	3ヶ月		検査科
試作段階	設計定型会	関連部門認定	設計資料一式		設計科	供給科 検査科 生産科
	生産性試作	生産性確認	正式図面A 指図書案 治工具資料	4ヶ月	工芸科	
	量的試作	量的確認 最終サンプル 公的検定	試験成績書			
	生産定型会	上級団体出席確認	定型会報告書		工芸科 生産科	生産科
生産段階	生産準備	部品検査 ライン確認	正式図面B 指図書 治工具	1~ 2ヶ月		
	生産	生産開始			生産科	
	設計変更					工芸科 検査科

3-1-2 設計関連組織分掌

メカニズムの開発



3-1-3 設計の手順

1) 設計規格等

主に次の様な規格を基に設計業務を推進している。

- 国家規格に基づく設計図面資料 GB ~
- 電子工業部規格 " SJ ~
- 工機内規格 " NSRK ~

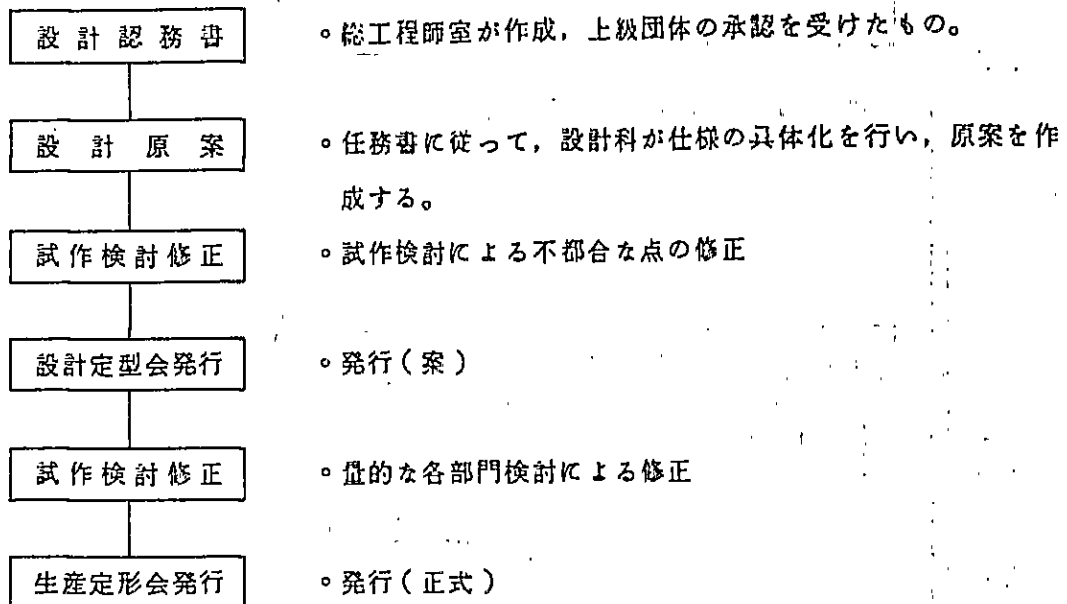
主に、図面、資料代号としては、上記略記号を示されている。

- 全般的に規格、基準等の設計資料は少なく、整備が遅れている。情報室がこれらの収集にあたるが、各設計部門でも積極的な集収、作成に心がけるべきである。

2) 製品仕様の決定

メカニズムに関しては、経験実績共にまだ日が浅く、規格等の体制がなく、慣習的に行なわれている。いわゆる製品仕様書等も、これからの課題である。一般的には技術条件書がこれに代るもので、次の様な手順で決定される。

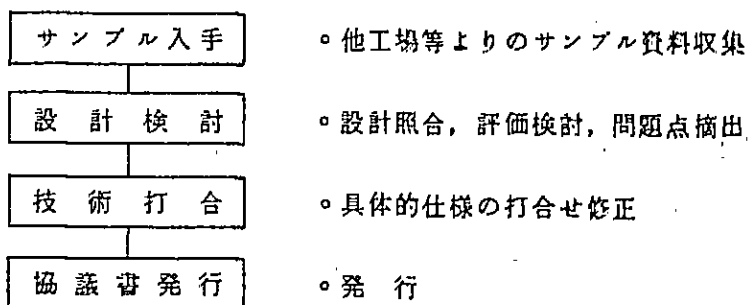
。 技術条件書決定手順



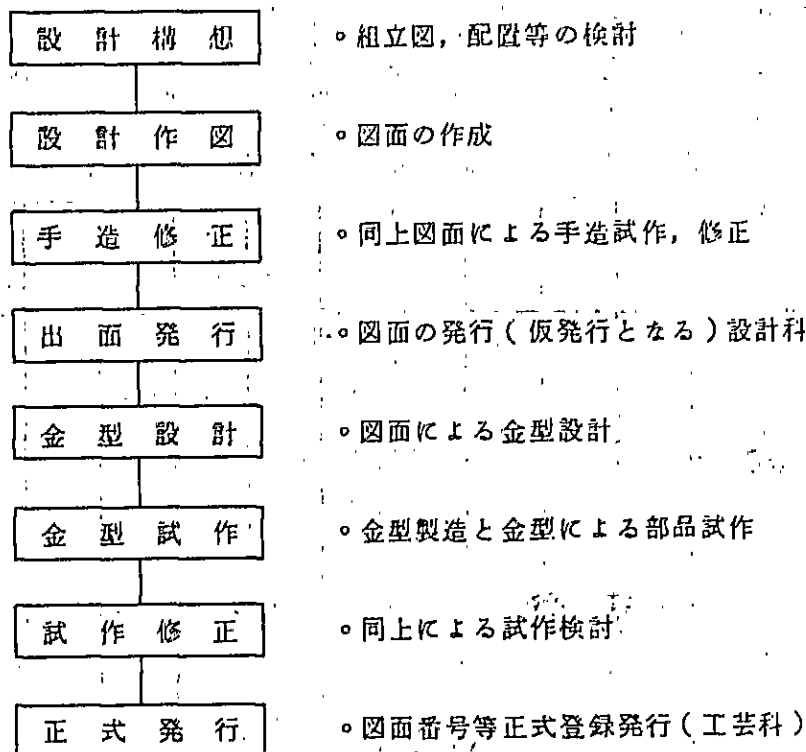
3) 部品仕様の決定

部品仕様は専用パーツ，共用（通）パーツの区分によって，大きく2つに分けられる。専用部品は作図によって仕様が決定され，とくに規格はない。共用（通）部品は国家規格等があり，主に外部より購入されるもので，作図は伴わず，部品技術協議書によっている。

。 技術協議書（部品仕様書）



。 部 品 図 面



3-1-4 資 料 管 理

各種資料関係は別表の通り発行管理されている。原則的には各部門での作成・保管が中心であるが、とくに設計図面は、コピー設備の関係もあり、墨入れ製図で専門職が製図仕上げるが、開発日程効率の面で時間がかかる等の難点がある。

。 情報室，資料室，標準化室を設けているが、これが積極的な前向きの業務に機能する様にするべきである。

3-1-5 設 備 機 器

現有設備では精度の高い品質を確保することは難しい。少くとも自己評価を出来る設備機器を備える必要がある。設計科に全て設置する必要はないが、工場全体として、分析・解析し問題点の追求評価出来る設備が望まれる。たとえばの例として次の様な設備が挙げられる。

- | | |
|------------|-----------------|
| 1) 寸法計測関係 | 投影機，3次元計測装置 |
| 2) 荷重計測関係 | オートグラフ，バネ荷重計測装置 |
| 3) トルク計測関係 | トルクメーター等 |
| 4) 材料計測関係 | 表面荒さ計，硬度計 |
| 5) 性能計測関係 | W/F周波数分析装置 |

開発 ステップ	発行資料										
	設計 認務書	技術 条件書	設計 図面	技術 協議書	構 成 表	金 型 図 面	サ ン プ ル 検 討 書	各 種 製 造 資 料	指 図 書	信 頼 性 試 験 書	治 工 具 資 料
企 画 決 定	●										
設 計 素 案	○	●					○				
図 面 発 行			○	●	●	○					
工 芸 試 装						●	○		○		
設 計 定 型 会	○	●	A				●	○	○	●	○
生 産 定 型 会		○	B	○	○		○	●	●	●	●
生 産 開 始		○	○	○	○			○	○	○	○
担 当 部 門	総 工 程 師 室	設 計 科	設 計 科 ・ 工 芸 科	設 計 科	設 計 科 ・ 工 芸 科	工 具 科	設 計 科 ・ 工 芸 科	工 芸 科	工 芸 科	検 査 科 (社 外 省 級)	販 売 科 工 芸 科

3-1-6 課題及び改善要点

- 1) 開発システムはほぼ確立されており、各種手順の規格・標準化は国家规定として決められている。反而、各個の製品規格、設計規格は特にテープレコーダーのメカニズムに関してはほとんど整備されていない。準拠規格として外国規格を採用しているが不明確な点が多い。特に、カセットレコーダーの様にテープを媒体として使用される機器における標準化は最も大切なことから、明確に規定しておく必要がある。
- 2) 製品仕様書(技術条件書)の基となる、設計認務書は企画書であって、規格・基準を定めたものではない。従って、設計の基準となる規格・基準を別途設け、開発関連活動の基となるものを工場内規格として確立すべきである。
- 3) 部品仕様に関しては、特に共用外購部品の決定に関し、自己評価出来る体制が必要である。事前評価として、ある程度の設備導入を含め、関連規格、相互評価の出来る体質の強化が急がれる。
- 4) 工芸科の業務範囲が広く、開発、設計、出図、製造にわたり関与し、かつ部品製造関連まで及ぶとすれば、現有人員では機種拡大を含めて考えると大巾に支障をきたす。工芸科のあり方が今後の大きな課題である。

3-2 調達管理

3-2-1 調達区分

材料、部品の調達は、基本的に次の様に区分されている。

区分(呼称)	外購部品 外購材料	外協部品 内製部品
調達担当	供应科	生産計画科
仕様決定	(人事は廠長管轄) 設計科	(生産は廠長管轄) 工芸科
出図資料	(技術は廠長管轄) 技術協議書	(技術付廠長管轄) 設計図面
分類定義	共通汎用部品材料で、原則的に国家規格があり、性能、仕様を決定するだけで作図図面の出図を伴わないもの。	専用部品で、作図設計され、図面の出図をもって、仕様、性能決定されるもの。 このうち、他工場に生産依頼するものを外協部品という。

3-2-2 調達計画

年間生産計画に基づき、生産計画科の指示により、各調達計画を立案する。

1) 外購部品、材料調達

供給科の担当で、設計科の発行するリストに従って、年間総使用量を算出し、年2回行なわれる上級機関の主催する註門会に発註する。

2) 外協、内装部品調達

生産計画科の担当で、工芸科の発行するリストに従って、年間使用量を決定し、外協力工場及び自工場の生産部門に対し、生産指示をする。年間2回の発註計画で日次修正管理を行っている。

3-2-3 調達方法、納期管理

1) 発註起伝より納入期間までは6ヶ月が大半である。発註後、担当部門は納入までの日程管理を月次毎に行い、各検収、在庫、支給までの業務を担当する。なお検収、在庫支給の各分担は各科の下部組織として構成管理される様になっている。

2) 検収は受入検査(担当は検収科各組)をもって行なわれ、検査は別組織系統が実施判定する。

3) 検収されたものは各倉庫係が保管担当する。

3-2-4 課題及び改善要点

1) 調達関係における主管部門の自由度がほとんどなく、配分を待つといった形で有利購買、選択購買といった積極的な購買活動が出来ない。

2) 納期が長いため、詳細な日程感覚がつかめないことから、せいぜい月次日程までで、今後の数量増大に対処する時、支障をきたす。

加えて、指定納入日通り部品納入が難しいこともあるので、日程管理対応が優先し、品質面での確認が不足しがちとなる。

3-3 在庫管理

3-3-1 部品、材料管理区分

基本的には、調達管理区分の延長として管理されており、外購材料部品は供給科の担当として、その下部組織である大五金庫、小五金庫元件庫が保管している。外協部品、内製部品に関しては、生産計画科の担当として、その下部組織である中間庫が保管している。

3-3-2 製品管理区分

完成品である製品の在庫，出荷関係は銷售科が担当し，保管はその下部組織である成品庫である。

ほとんど計画生産であるところから，完成品の在庫に関しては，ほとんどなく，せいぜい1～2ヶ月分である。

3-3-3 部品，材料の在庫

調達関係の納期関係から，長期在庫にならざるを得ないがメカニズムに関しては生産実績が短いため，在庫関係が問題となるまでには至っていないが，標準的な発註，納入，在庫，支給，生産に至るまでの月数は次の様になっている。

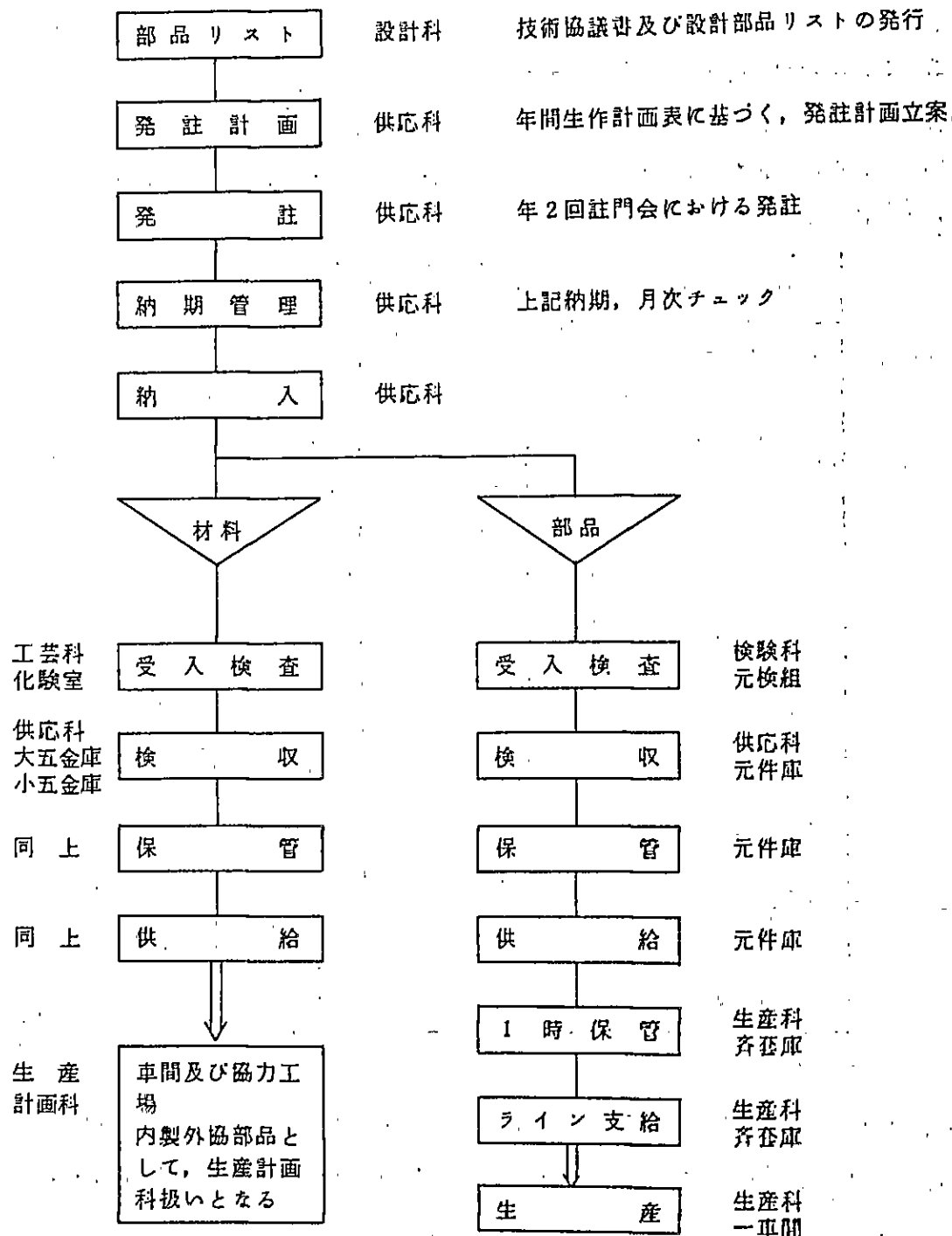
材 料 ・ 部 品	発 註→納 入	保 管→生 産
外 購 材 料		
鉄 板 材	6ヶ月	1～6ヶ月
成 形 材	6ヶ月	1～6ヶ月
鋼 棒 材	6ヶ月	1～6ヶ月
線 材	6ヶ月	1～6ヶ月
外 購 部 品		
モ ー タ ー	6ヶ月	1～3ヶ月
ヘ ッ ド	6ヶ月	1～3ヶ月
ビス/ワッシャ	6ヶ月	1～3ヶ月
ス イ ッ チ	3ヶ月	1～3ヶ月
外協，内製部品		
板 金 部 品	2～3ヶ月	1～2ヶ月
成 形 部 品	2～3ヶ月	1～2ヶ月
ゴ ム 関 連	2～3ヶ月	1～2ヶ月
機 械 加 工	2～3ヶ月	1～2ヶ月

なお，メカニズム関連のみに係る部品在庫，数量金額の詳細は，未だ長期間データ等が見られなかったが，生産計画科扱いの外協，内製部品の1983年1月度在庫は約31万円である。

3-3-4 管理担当のフローチャート

調達計画-納入-保管-生産に至る、業務分掌及びフローチャートは、次の通りに行なわれている。

1) 外購材料、部品（供給科担当）



2) 外協, 内製部品 (生産計画科担当)

