

の差異が大きくなることは避けられない。従って、負荷変動の少ない計画を立てる事が出来ず、実態として、高負荷率の生産が出来ない管理方式となっている。

#### 4.4 日程の統制と進捗管理

図IV-8に当工場の日程の統制と進捗管理の仕組みを示す。

当工場の日程管理は、生産科が発行する「生産作業計画」に基づいて行われる。

日程計画の最小単位は月単位で、各月に完了すべき製品機種名・部品名とその数量が示されており、作業の着手、完了日は車間にまかされている。

車間では負荷状況を見ながら日程の調整を行っている。

ルーツプロワ車間の計画員は、「製品作業伝票」の作成とともに、「ルーツプロワ車間月間部品移動台帳」を作成し、この台帳に部品の作業完了期限と実際の作業完了日を記載し、生産科より指示された「ルーツプロワ車間月間生産作業計画」通り、部品の製作作業が品質検査を含め作業が完了しているかどうか進捗管理を行っている。

ルーツプロワ車間の調度員は、計画員より受領した上記部品移動台帳に基づき、部品毎の工程順序、予定作業時間等の詳細な作業計画を記載した「車間部品台帳」を作成し、「製品作業伝票」を車間の作業員の負荷状況を見ながら、作業員に渡し作業の指示を行う。作業員より作業完了後「製品作業伝票」が上がってくると、「車間部品台帳」に作業開始日と作業完了日を書き、作業の進捗管理を行っている。「製品作業伝票」には、作業数量見合いの標準時間が記載されており、作業員に対する作業時間の管理がなされる。

進捗状況の確認、調整は、毎朝開催の生産調度会議、毎週一回開催の重点任務調整会の他、ルーツプロワ車間の毎週一回の担当者工程会議、月1～2回の車間主任主催の工程会議により行われる。各々の会議メンバー構成は次の通りである。

##### ① 生産調度会議（毎朝8:00～8:45開催）

主 催 者：副工場長

メンバー：生産科長、生産科総調度員、調度員

各車間主任

総工務師

全面品質管理室主任

設計科長









工程科長

供給科長

品質検査科長

② 重点任務調整会（毎週1回開催）

主催者、メンバーは生産調度会議と同一。

③ ルーツプロワ車間の担当者工程会議（毎週1回）

メンバー：ルーツプロワ車間の計画員、材料員、調度員

④ ルーツプロワ車間の主任主催の工程会議（月1～2回）

主催者：ルーツプロワ車間主任

メンバー：ルーツプロワ車間計画員、材料員、調度員

問題点

- ① 調度員は車間の作業進捗について、作業終了後提出される「製品作業伝票」が集計されて初めて把握するシステムとなっているが、作業終了後直ちに、製品作業伝票が提出されていない。

従って、各作業の進捗状況（作業の進み具合）が把握されていない。

#### 4.5 職場管理

- (1) 加工、組立の工程進捗状況の管理は、車間の調度員が担当しており、作業員より上がってきた「製品作業伝票」に基づき「車間部品台帳」に工程の終了日を記載し、終了日の把握を行っている。

また、作業員の負荷状況を見て、調度員が作業員間の負荷バランスを考慮しながら「製品作業伝票」による作業指示を行っている。

- (2) 新たな機種を生産する場合の標準時間の決定方法は、従来から生産している機種との比較で割り出す方式である。

また、複雑な加工を要するものであれば、ベテランの作業員に確認の上決定し、その後、実際の作業の結果を反映・修正する方式を取っている。

また、標準時間の設定は、中間レベルの作業能力を基にしており、数年毎及び車間間の賃金差が出た時点で、標準時間の見直しを行うとのことである。

## 問題点

### ① 生産効率（能率管理）

車間で集計される実作業工数は、能率管理の目的で集計されておらず、標準時間に対応した、部品・工程別の実作業工数が把握されていない。従って、標準時間と実作業時間が大幅に異なっている。現在の実作業工数は奨励給制度の適用の為のもので、能率管理には不適當である。

### 4.6 プロセス管理（工程技術管理）

製品生産に必要な工程技術の準備計画（工程計画、手順計画、工数計画）及びその管理をする部門は工程科である。工程科は工程管理のため次の業務を実施していることである。

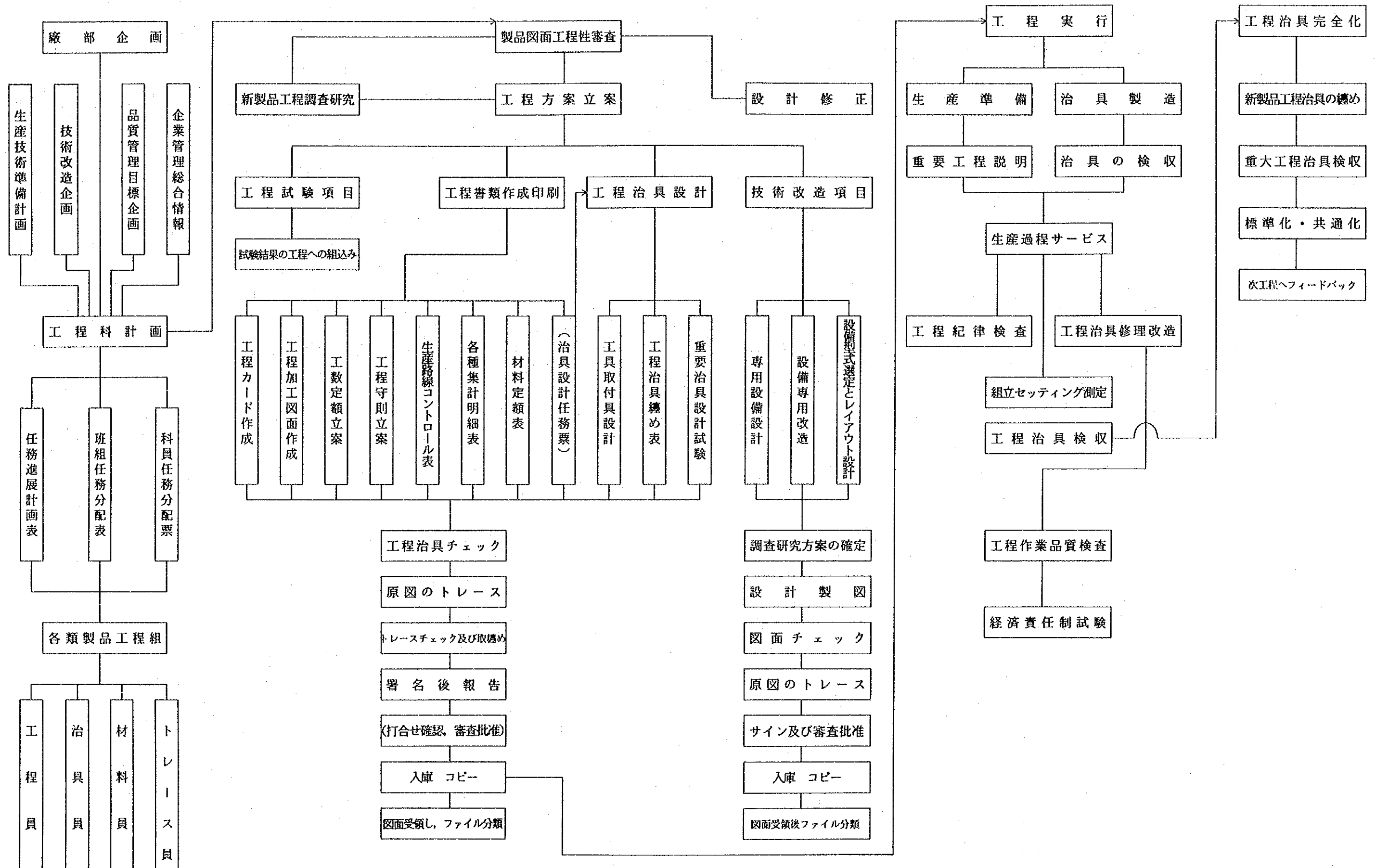
- (1) 工程発展計画の作成
- (2) 工程技術改造方案の作成
- (3) 製品設計の工程性審査
- (4) 新製品の工程方案の作成
- (5) 製品工程ルート of 編成及び工程書類の作成、管理及び実行
- (6) 工程管理制度及び工程規律の制定
- (7) 製品加工に必要な工程治具の設計
- (8) 製品部品の技術的材料定額の判定及び修正
- (9) 新製品、新工程の試験製造時の工数定額の提供及び判定
- (10) 新製品の調査研究及び実行可能性があるかどうかの方案の討論及び試作への参加
- (11) 工程及び治具の検証
- (12) 工程技術の研究及び開発の展開
- (13) 工程標準の実行及び制定
- (14) 工程方面の技術革新、合理化建議、新技術の推進拡大、交流活動を繰り広げるよう組織化
- (15) 国内外の同種製品の製造技術、顧客意見及び工程情報の把握

尚、上記工程管理のための業務フローを図IV-9に示す。





図IV-9 工程管理業務フロー







## 問題点

- ① 作業の標準工数の立案管理は工程管理の一業務として工程科で行うことになっており、数年毎に標準時間の見直しを行っているとのことであるが、ルーツプロワ車間の現場で部品作業者の「製品作業伝票」を見せてもらったところ、標準時間が実作業時間の2～3倍に記載されている作業も発見された。
- ② 当工場の場合、車間間の賃金に差が出た場合標準時間の見直しが行われる等、標準時間が賃金（特に奨励金）の計算用に使用されている感じが強い。  
標準時間の抜本的見直しが必要である。  
尚、標準時間のあるべき目的は次の通りと考える。
  - 予測（計画）等への適用：予算，原価見積，設備配員，要員計画，生産計画，  
日程計画
  - 効率の測定：効率測定の評価尺度，最良効率の達成
  - 規範（基準）：作業方法の優劣比較，訓練，職務分析の基準

## 5 品質管理

### 5.1 全般的事項

#### (1) 品質管理体系

工場全体の品質管理は、全面品質管理事務室が主担当となり、各車間及び各科にも担当者を配置している。工場全体の品質管理に関する組織を、図IV-10に示す。

#### (2) 品質管理の活動

##### 1) 全体会議

工場長、総工程師、全面品質管理事務室、部門代表員及び組長等による全体会議は年1回開催されている。

##### 2) 担当部門会議

全面品質管理事務室主催の、担当部門会議は2回/月実施されている。

#### (3) ルーツプロワ製造に関する品質保証体系

ルーツプロワ製造の各段階及び各部門の、品質保証体系を図IV-11に示す。

#### (4) 品質検査

品質検査は、三検（自己検査、検査員による検査、相互検査）制度により実施されている。

#### (5) 品質検査記録

ルーツプロワ製品に於ける品質検査記録の種類は、次の通りである。

- ① 性能試験報告
- ② 製品検査一覧表
- ③ 組立記録表
- ④ 部品検査記録（各種部品）

### 5.2 品質保証部門

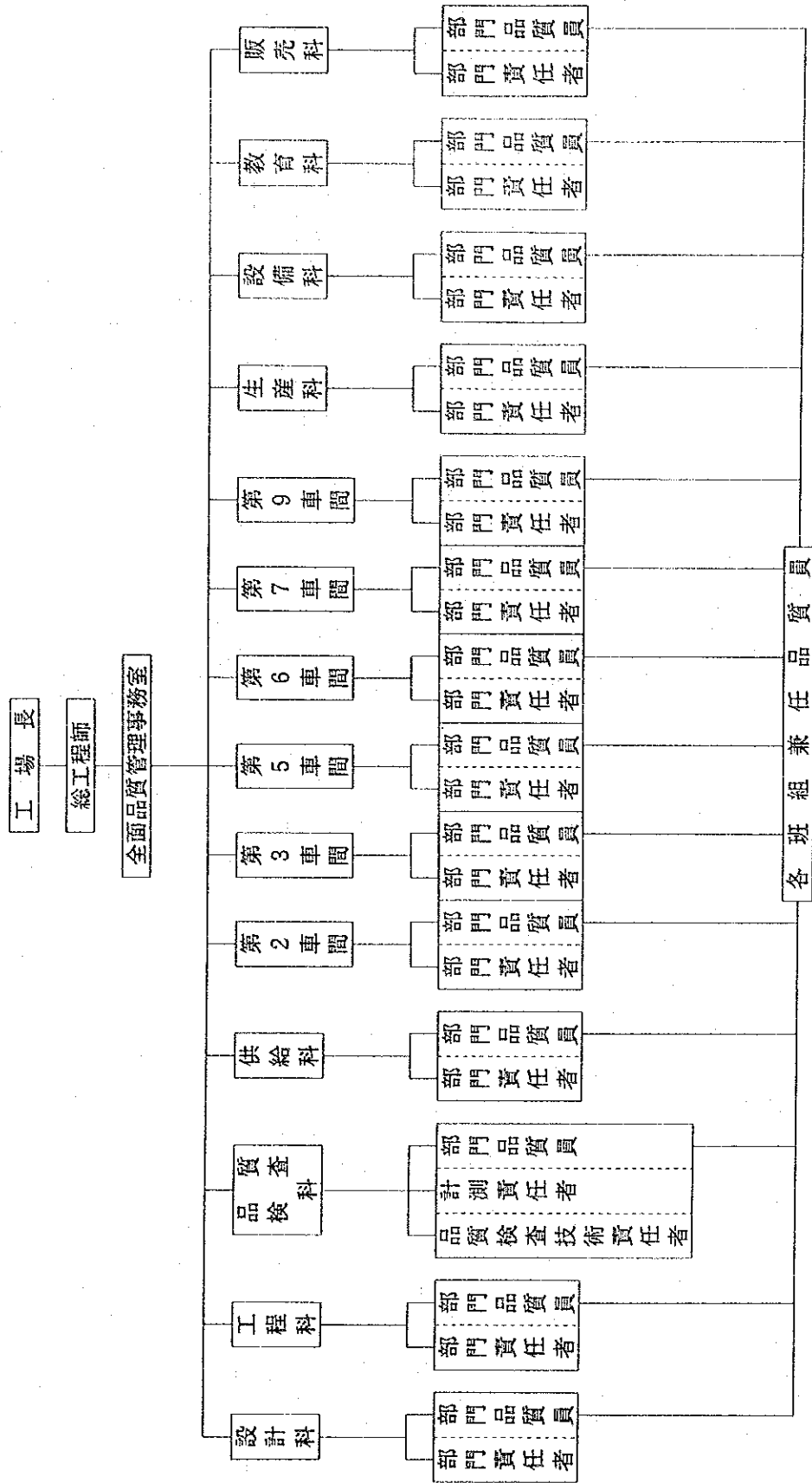
#### (1) 組織と人員

品質保証の主管部門は、全面品質管理事務室であり、11名の人員が配置されている。

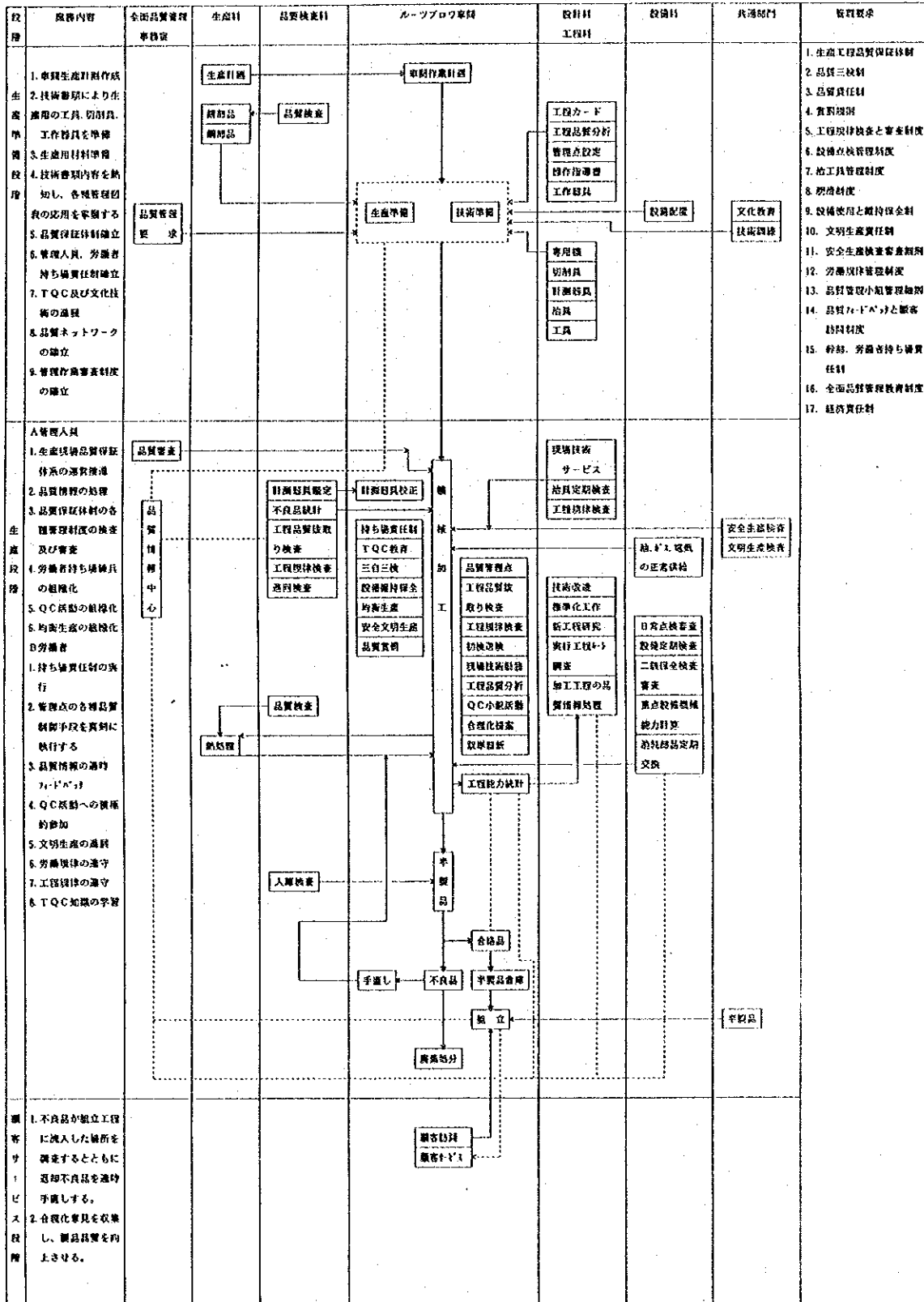
#### (2) 製造及び検査部門との関係

- ① 全面品質管理事務室は総工程師の指導下にあり、製造部門である各車間は生産

図IV-10 工場全体の品質管理に関する組織



図IV-11 ルーツプロワ生産工程の品質保証体系



副工場長の管轄下にあるため、互いに独立しているが各科・車間には部門品質員等を配置している等相互関係がある。

- ② 検査部門である品質検査科は、工場長直轄であるが、総エンジニアが補佐しており、また品質検査科は各車間に検査員を配置している等相互関係がある。

### (3) 品質保証部門の機能

全面品質管理事務室は、品質検査科、設計科、工程科、設備動力科及び各車間等と連携して品質保証を主管し、ルーツプロワの製造を例にすると各段階で以下の通り機能している。

#### 1) 生産準備段階

品質管理要求をルーツプロワ車間に指示する。

#### 2) 生産段階

- ① 機械加工の品質を審査する。
- ② 品質情報中心として生産準備・技術準備の状況、品質検査科の活動状況、組立の状況、工程能力統計及び設計科・工程科・設備動力科の活動状況に関する情報を把握する。

#### 3) 顧客サービス段階

顧客サービスに関する情報を把握する。

### 問題点

- ① TQC活動は全面品質管理事務室の担当であるが、最近の2～3年は余り活動していない。

## 5.3 品質保証教育

### (1) 教育資料

ISO9000の品質管理及び品質保証標準に準拠した、品質マニュアルを1993年6月に発行し同年7月より実施している。

品質マニュアルの記載項目は、以下の通り32項目であり、現在作成中の項目もある。

- 1) 前言
- 2) 品質方針、目標及び授權声明



- 3) 品質マニュアルの管理
- 4) 購入品質計画規定
- 5) 物資購入管理規定
- 6) 供給者側の品質制御の明確化規定
- 7) 物資購入契約及び品質文書管理規定
- 8) 物資受入品質制御規定
- 9) 合弁工場品質制御規定
- 10) 外注部品品質制御規定
- 11) 送風機回転子溶接品質制御規定
- 12) 溶接材料制御規定
- 13) 溶接工訓練及び資格規制規定
- 14) 非破壊検査プロセス品質制御規定
- 15) 送風機回転子平衡プロセス制御規定
- 16) 平衡工資格及び評価規定
- 17) アルミ 铸造翼の品質制御規定
- 18) アルミ 铸造羽根車の品質制御規定
- 19) 検査計画編成工作規定
- 20) 受入検査制御規定
- 21) 機械性能試験規定
- 22) 計量及び試験設備の制御規定
- 23) 化学分析管理規定
- 24) 技術工程上必要な設備の検査工作規定
- 25) 生産工程品質検査管理規定
- 26) 製品検査工作規定
- 27) 不合格品制御規定
- 28) 製品製造工程の品質情報のフィードバック管理規定
- 29) 製品製造品質証明文書管理規定
- 30) 製品審査工作規定
- 31) 製造工程審査工作規定
- 32) 品質体系審査工作規定

## (2) 教育の実施状況

各科長及び責任者に対し品質マニュアルの教育実施要請は行ったが、全社員への教育は今後の課題である。

### 問題点

- ① 品質マニュアルの早期完成と、全従業員への教育徹底が必要である。
- ② 品質マニュアルに準拠した品質管理活動と小集団活動（TQC）は、本来両立可能であるが、現状ではどちらも不完全な状況にある。

## 5.4 品質検査の方法

品質管理に関する検査は、品質検査科が主体となって実施しているが、その方法は以下の通りである。

### (1) 品質検査科の組織

品質検査科全体の組織図を図IV-12に示す。

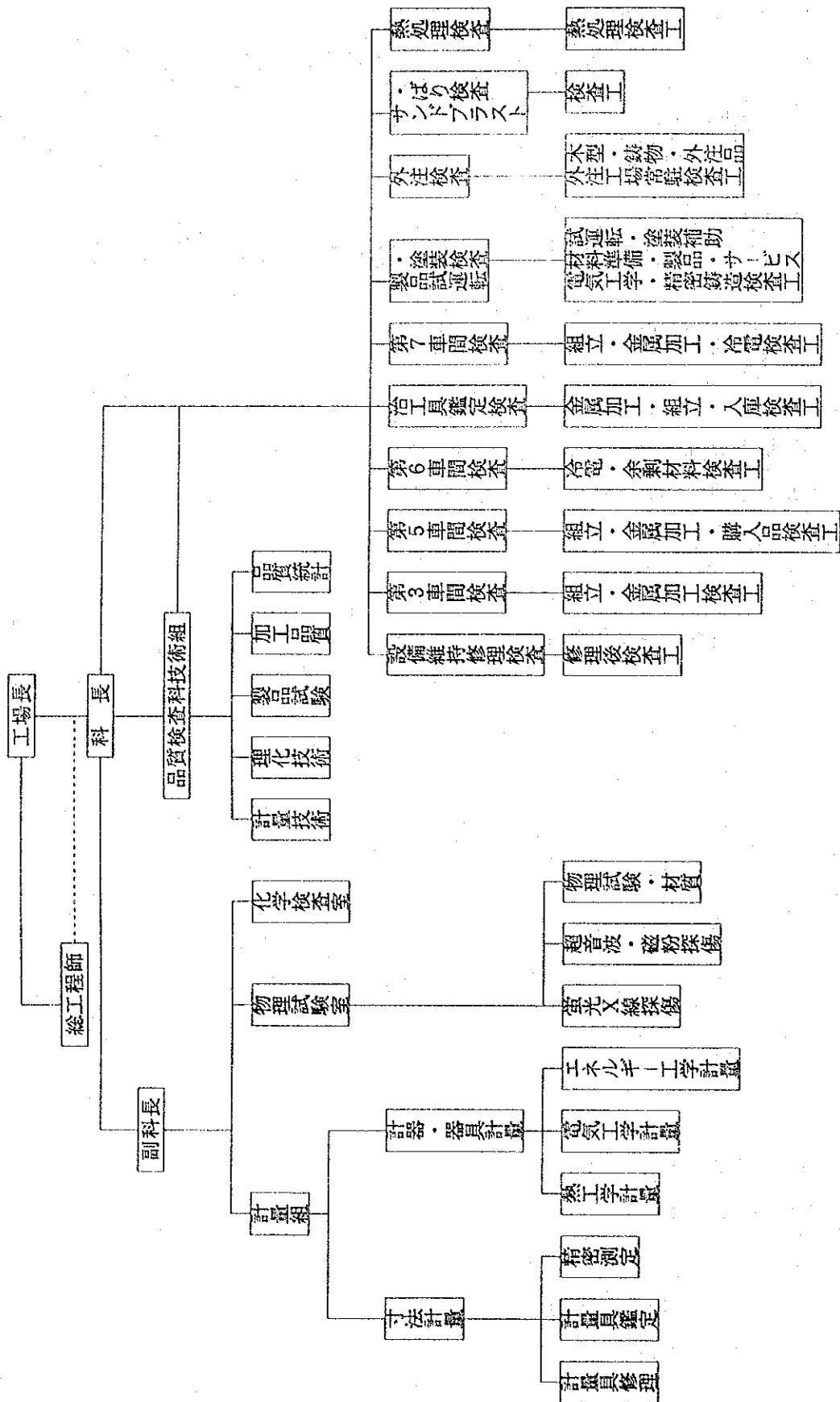
工場長の直接指導下で、原材料の受入から製品の試運転、塗装・梱包に至る全過程の品質検査等を実施している。

### (2) 品質検査科の業務範囲

品質検査科の主要業務は以下の通りである。

- 1) 原料，材料受入検査
- 2) 購入，外注品受入検査
- 3) 半製品，鍛造品受入検査
- 4) 生産工程内検査
  - 初物検査
  - 中間巡回検査
  - 機械加工完成品入庫検査
  - 組立検査
  - 不良品の制御と隔離
- 5) 製品性能試験，包装出荷検査
- 6) 工具，治具検査
- 7) 生産設備検査

図IV-12 品質検査科組織図



- 8) 計量作業
- 9) 物理試験
- 10) 品質資料の管理

品質検査科の業務フローを図IV-13に示す。

### (3) 検査工の資格と認定制度

#### 1) 検査工の資格

上海市機電工業管理局認定の下記資格がある。

- ① 検査工 : 品質検査品質監督員訓練修了証
- ② 計量工 : 計量検定員証
- ③ 物理試験工 : 非破壊検査員技術資格証

#### 2) 資格の保有状況

品質検査科の全員が有資格者である。

- ① 検査師 : 検査工の指導資格者(2名)
- ② 検査工 : 各種有資格者

## 5.5 受入検査

### (1) 検査の実施状況

#### 1) 合否判定

- ① 合否の判定は化学・物理検査結果に基づき、受入検査員が判定する。
- ② 不合格品は外注品検査通知票により、供給科に連絡して供給科より返品される。

#### 2) ルーツプロワ部品の検査

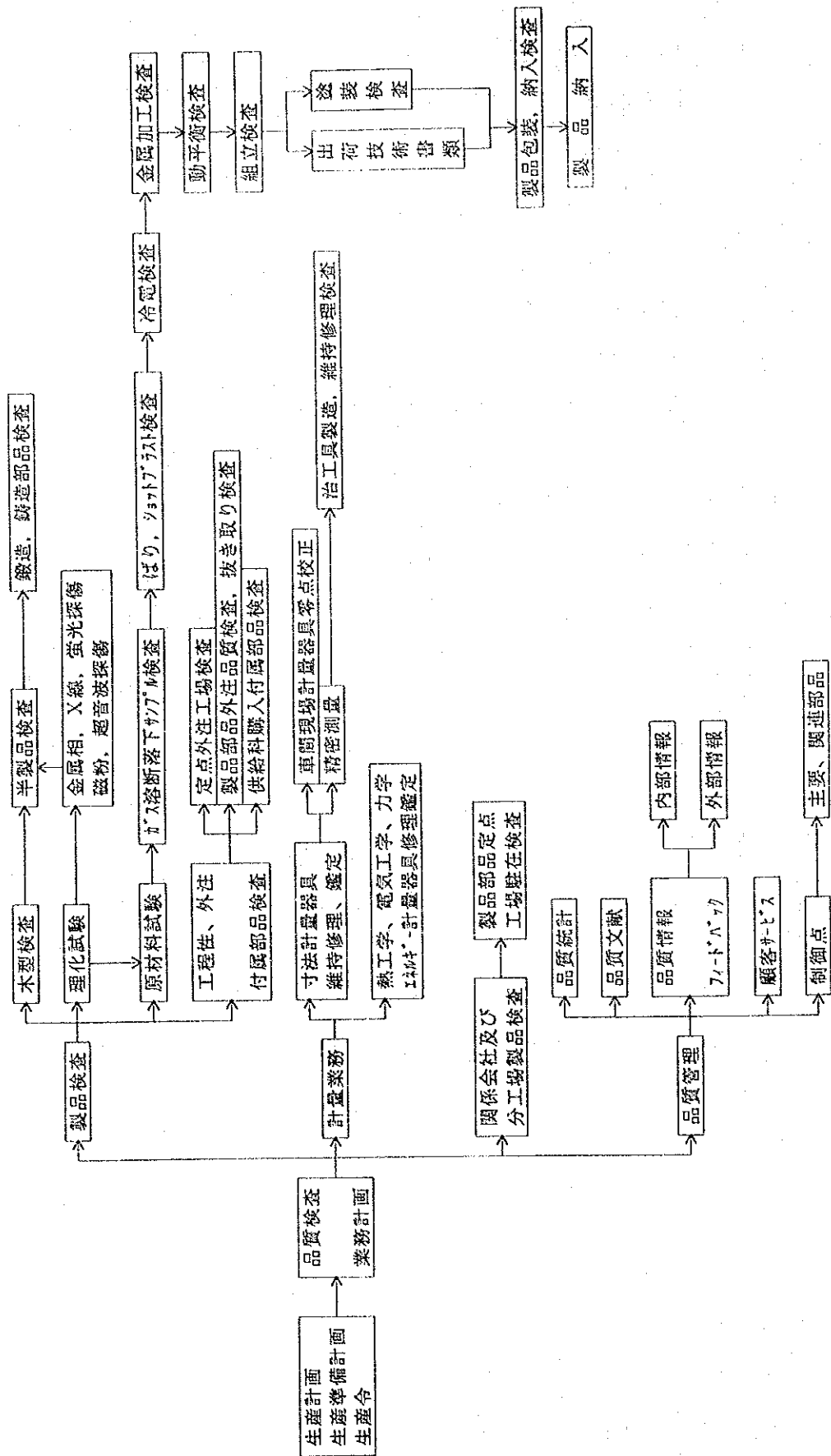
- ① シャフト及びギヤ : 化学検査
- ② 鋳物 : 外注先の化学成分表が提出される。

外注先へ検査員2名(鋳物・木型)を派遣して、表面粗さ及び寸法を検査する。

### (2) 受入検査要領書

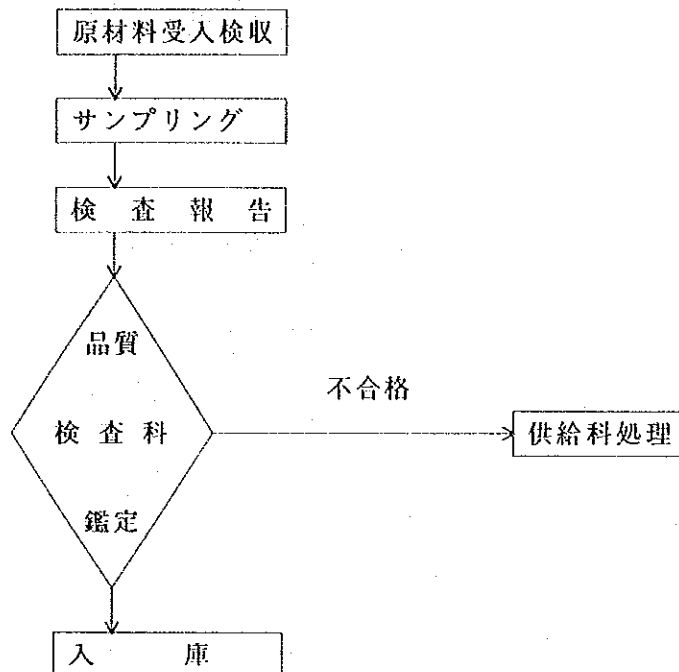
品質マニュアルの8～10章に物資受入品質制御規定、合弁工場品質制御規定、外注部品品質制御規定がある。

図IV-13 品質検査科業務フロー



一例として、原材料受入制御フローを図IV-14に示す。

図IV-14 原材料受入制御フロー



### (3) 購入先の品質審査方法

#### 1) 外注品

品質マニュアルの10章（外注部品品質制御規定）に従って行うが、購入先の品質審査は各担当科長により実施し、その後のチェックは納入品チェックのみで特に行っていない。

#### 2) 購入仕様書

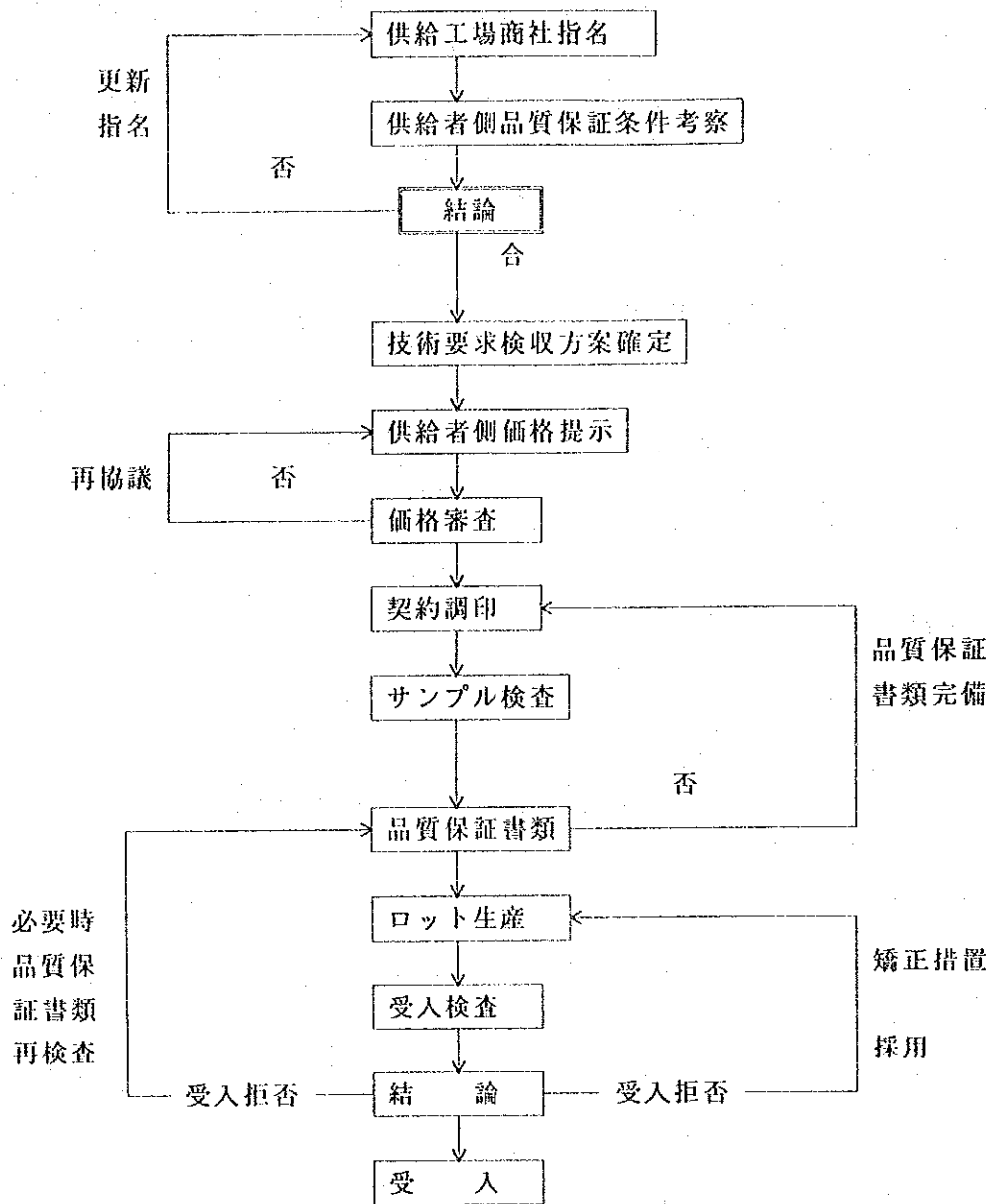
購入仕様書は無く、技術協議によって仕様を決定し、発注している。

供給者側の品質制御のフローを図IV-15に示す。

#### 問題点

- ① 受入検査用図面は資料室が保管し、必要時に借用することになっているが、実際には受入検査に図面が使用されていない。

図IV-15 供給者側の品質制御のフロー



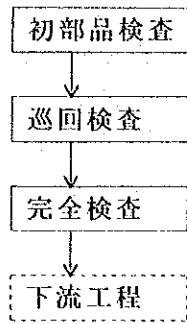
## 5.6 工程内検査

### (1) 工程内検査の方法

#### 1) 工程間検査の順序

工程間検査の順序を図IV-16に示す。

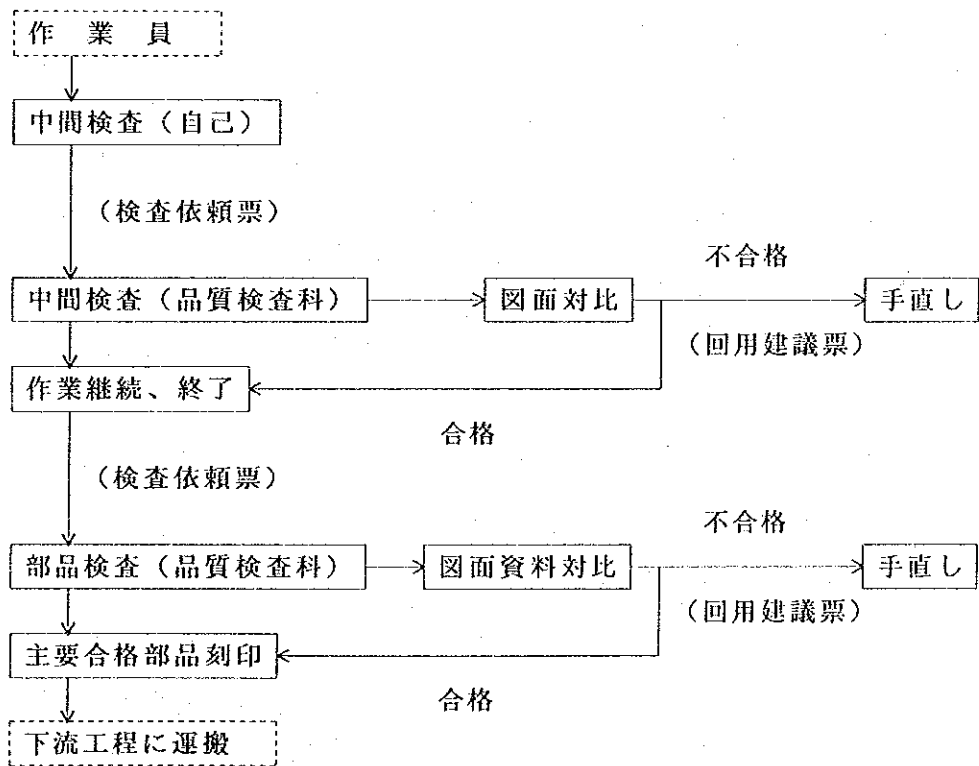
図IV-16 工程間検査の順序



2) 作業手順と検査時期

工程内の検査と工程作業は図IV-17の通り行われている。

図IV-17 工程内作業及び検査フロー



尚、組立は合格部品及び専用治具を使用して実施している。



## (2) 工程内検査の実施状況

### 1) 自己検査

作業員は図面により加工するが、検査は図面及び資料に従って行われる。

自己検査は以下を実施している。

- ① 初部品検査
- ② 工程品質抜取り検査
- ③ 工程品質分析

### 2) 品質検査科による検査

品質検査科は次の検査を実施している。

- ① 初部品検査
- ② 工程品質抜取り検査
- ③ 巡回検査（2回/日）：重要部品は全数検査、その他は抜取り検査

### 問題点

- ① 検査品と未検査品は、完全に分離保管する規定があるが実行されていない。

## 5.7 製品検査

### (1) 検査方法

製品の全数検査を実施している。

#### 1) 検査基準

国家基準に準拠している。

#### 2) 検査要領書

次の国家標準により行っている。

- ZB J 72 030-89 「一般用途ルーツプロワ技術条件」
- ZB J 72 031-89 「一般用途ルーツプロワ性能試験方法」

### (2) 検査記録

製品検査記録は、社内用及び顧客提出用に分類される。

#### 1) 社内用

- ルーツプロワ性能試験報告
- 製品検査一覧表

2) 顧客提出用

o ルーツブロワ性能試験報告及びその計算結果

合格不合格の判定は試運転検査員が行い、記録を作成する。

検査記録は品質検査科が5年間保存する。

5.8 検査機器

(1) 検査機器の管理

1) 工程内検査機器

各車間内の品質検査科員が保管しているが、車間作業員と品質検査科員の使用機器は別途管理している。

2) 製品検査機器

品質検査科の試運転検査係が管理している。

(2) 検査機器の校正

品質検査科の計量組が実施している。

校正基準は品質マニュアル記載の規定によるが、有効期限等を明示した検査器具合格証で現品表示している。(表IV-2)

また、検査器具は周期検定日程・計画表により帳簿管理をしている。

表IV-2 検査器具合格証

上海鼓风机厂  
量具合格证

使用前请  
校对另位

量具名称	检定合格	有效期至	年	月	日
本厂编号	制造工厂及编号	测量范围	刻度值	存放地点	
		mm	mm		
结论: 根据检定结果, 确定该计量器具为.....级					
检定日期		年	月	日	检定员 陈杏棠 (签字)
					复核 蔡惠应 (签字)

## 5.9 不合格品の管理

### (1) 不合格品の分類

図面要求、技術標準等に不適合であり、一般の合理的加工方法では規定基準に達しない、原材料、半加工品、外注品、部品、半製品及び製品のすべてについて、不合格過程の分析により以下の通り分類する。

- 1) 回用品・・・性能及び使用寿命に影響を与えないもの。
- 2) 個別部品（単配件）・・・性能に影響を与えず、消耗品・互換部品に属さないもの。
- 3) 廃品・・・1), 2) に該当しないもの。

### (2) 不合格品の処理

- 1) 品質検査科員により不合格品が発見された場合、「不良品通知票」に記入し、車間統計、材料員、品質検査科へ各々1枚送付する。
- 2) 不合格品発生後、発生に係わる責任者は原因を追求し、防止措置を提出する。
- 3) 回用処理の場合は、車間技術組が「不良品回用建議票」を作成するが、回用理由及び今後の防止措置も記入する。車間技術責任者の同意後、設計科、工程科、品質検査科に送られ、関係専門技術員の署名意見を経て、品質検査科の同意により回用が可能となる。また、重要部品の回用については、工場本部の承認が必要である。
- 4) 外注、購入品の回用については、技術部門より提案するが、車間技術組は回用後についての意見を提出することが出来る。

### (3) 不合格品の再発防止

#### 1) 報告会の開催

月1回報告会を開き、不合格品の発生原因と再発防止を検討しているとの事である。

#### 2) 会議の開催

重要事項については都度会議を行い、再発防止策を検討しているとの事である。

#### 3) 不合格品の取扱い要領

取扱い要領書は各科独自に保有している模様だが、詳細は不明である。

## 5.10 検査マニュアル

### (1) 管理

前述のISO9000の標準に準拠した、品質マニュアルを全面品質管理事務室が中心となって作成した。現在は同事務室の4名が管理を担当している。

### (2) 審査及び承認

品質マニュアルの審査・改訂手順は現在作成中である。

### 問題点

- ① 新規に標準・規定類を制定しても、従来の仕事のやり方及び習慣を改めるには困難を伴う。十分な教育と周知徹底、意識改革の推進策等の実施が不十分である。

## 6 安全管理

### 6.1 組織と管理体系

#### (1) 安全管理組織

組織的には、安全管理と環境対策を包括した全工場的なものであり、安全技術科が主担し各部署に専任者を配置しているが、その構成を図IV-18に示す。

#### (2) 安全管理体系

工場長以下、委員会、各科・車間等で構成されているが、その安全管理体系を図IV-19に示す。

#### (3) 組織運営

安全管理・環境対策に関する組織は、上部の監督官庁に対応して、次のとおり分類される。

- ① 環境保護係→上海市環境保護局：排水・排煙
- ② 工業衛生係→上海市衛生局：建屋内の騒音・照明・換気・悪臭
- ③ 労働保護係→上海市労働局：安全用具の配布・管理
- ④ 安全管理（1）：安全の教育・宣伝
- ⑤ 安全管理（2）：現場巡回
- ⑥ 車間専任者：車間の巡回、安全点検、安全教育の宣伝、会議内容報告

#### (4) 委員会の活動

##### 1) 安全生産委員会

工場長主催による工場全体の委員会で1回/3月開催されている。

##### 2) 車間安全生産委員会

安全技術科主催による車間の委員会で1回/月開催されている。

#### 問題点

- ① 安全は何事にも優先する（安全第一）ものであり、安全管理（環境対策を含む）組織と、安全管理体系との緊密な関係と着実な安全活動の実行を検討すべきである。

圖 IV - 18 安全管理組織

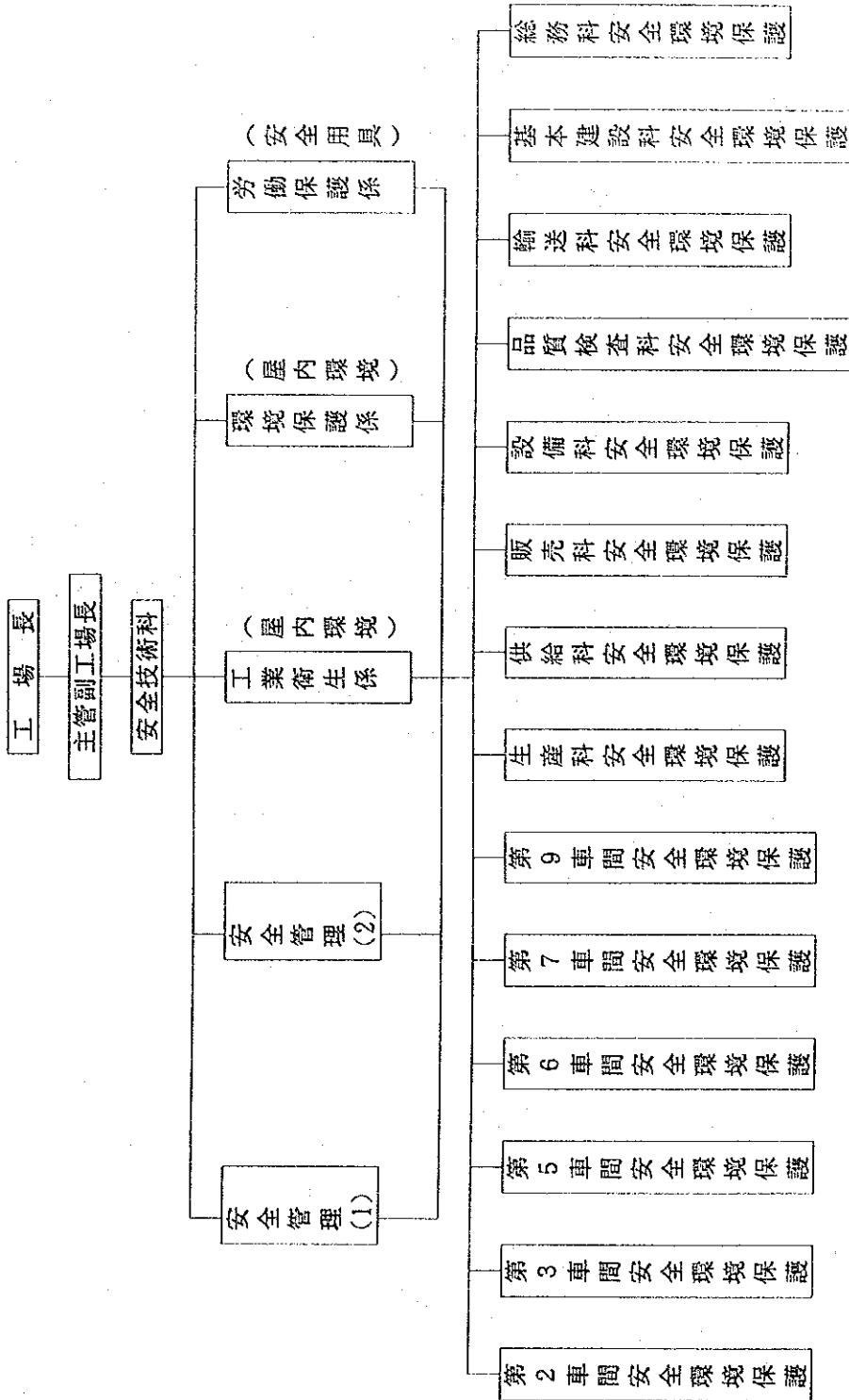
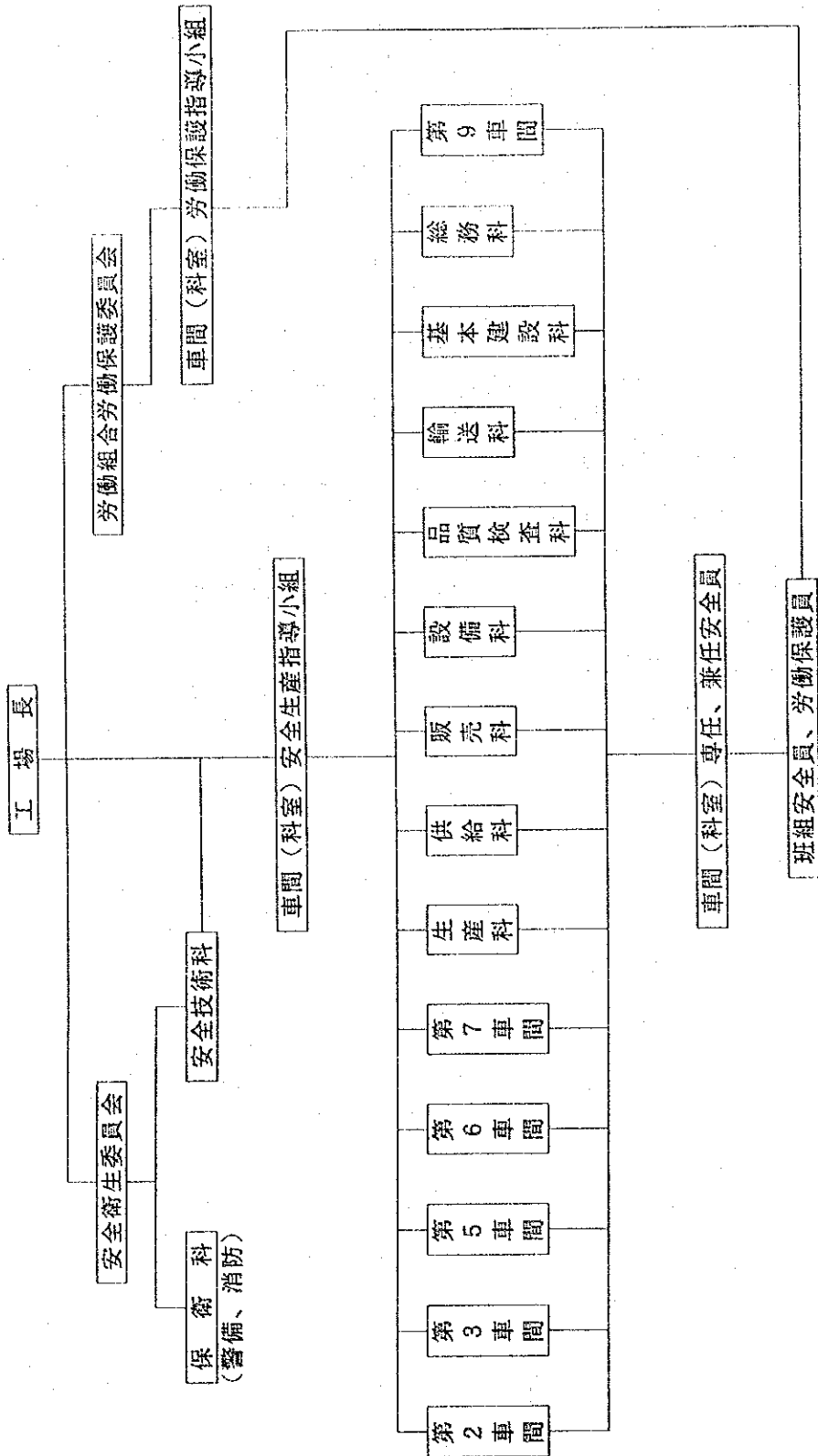


圖 IV - 19 安全管理體系圖



## 6.2 安全管理体制

### (1) 安全管理に関する標準類

工場で規定している標準類は、次の24種類である。

- 1) 各級安全機構及び職責
- 2) 職能部門安全職責
- 3) 各級人員安全生産職責
- 4) 職工公傷事故管理規定
- 5) 安全生産検査規定
- 6) 安全生産審査標準
- 7) 安全生産賞罰規定
- 8) 安全教育管理規定
- 9) 起重設備管理規定
- 10) 危険作業審査認可規定
- 11) 電気作業安全管理規定
- 12) 工場内車輛運輸安全管理規定
- 13) 化学危険物品管理規定
- 14) 工程担当合同安全評価審査規定
- 15) “三同時”項目審査認可規定
- 16) 圧力容器管理規定
- 17) プレス、剪断、木工平面削り設備管理規定
- 18) 祝日、公休日及び臨時残業安全管理規定
- 19) 手持式電動、風動工具管理規定
- 20) ボイラー室管理規定
- 21) 防塵防毒管理規定
- 22) 職業病及び職業中毒管理規定
- 23) 動力管線管理規定
- 24) 車間安全通路及び工場内主要幹線道路管理規定

### (2) 作業者に対する配慮

#### 1) 健康診断

特殊職種に限り1回／年実施している。



- ボイラー、熱処理、運転手、電気、ガス切断の従事者
- 塗装、溶接：上海市で職業病管理をしているので結果を報告している。

### (3) 安全に関する設備の正常化維持

#### 1) 取扱いの標準化

安全に関しては、入社時に配布している「安全操作規程」に詳述されている。

#### 2) 安全に関する設備の老朽化対策

「安全生産委員会」で審査し、必要に応じて設備の更新を行う。

## 6.3 安全作業の徹底

### (1) 安全活動

安全活動は次の通り定期的を実施している。

- ① 専門員による巡回（1日6時間）
- ② 副工場長クラスの当番制による巡回（1日1回）
- ③ 工場全体の安全週間の設定（毎年5月）
- ④ 100日間（6～9月）無事故運動の実施

### (2) 危険物の取扱い

危険物の取扱いは、資格を有する責任者により管理されている。

### (3) 消防活動

自衛消防隊（専任者18名：3交替）があるが、安全技術科の担当範囲外（保衛科担当）である。

### (4) ルーツプロワ車間の照明

照明基準は既存・新規建屋で異なっているが、ルーツプロワ車間の照明は基準に合格しているとのことである。

（車間全体の照明器具は少なく、戸外から採光する窓も少ないため非常に暗く感じられた。）

### (5) 安全用具の使用例

- ① クレーン係り：ヘルメット、手袋、作業服、安全靴
- ② ボール盤係り：保護眼鏡、作業服、安全靴

（安全用具の使用は上記のように決められているようだが、作業服・安全靴等着用していない作業者が見受けられた。）

(6) 安全規程の遵守

安全巡回により規則違反者には罰金制度がある。

(例：手袋違反者には10元/回給料より天引きされる。)

(7) 作業中の事故の状況

1993年には8件発生(休業日144日)したが、クレーンに関する事故が多い。

問題点

- ① ルーツプロワ車間の照度は、既設建屋に対する基準に達しているとの説明を受けたが、作業遂行には不十分であり改善が必要である。また、車間内の床に凹凸が見られ作業安全性が悪い。

#### 6.4 安全教育

次の通りの安全教育を実施している

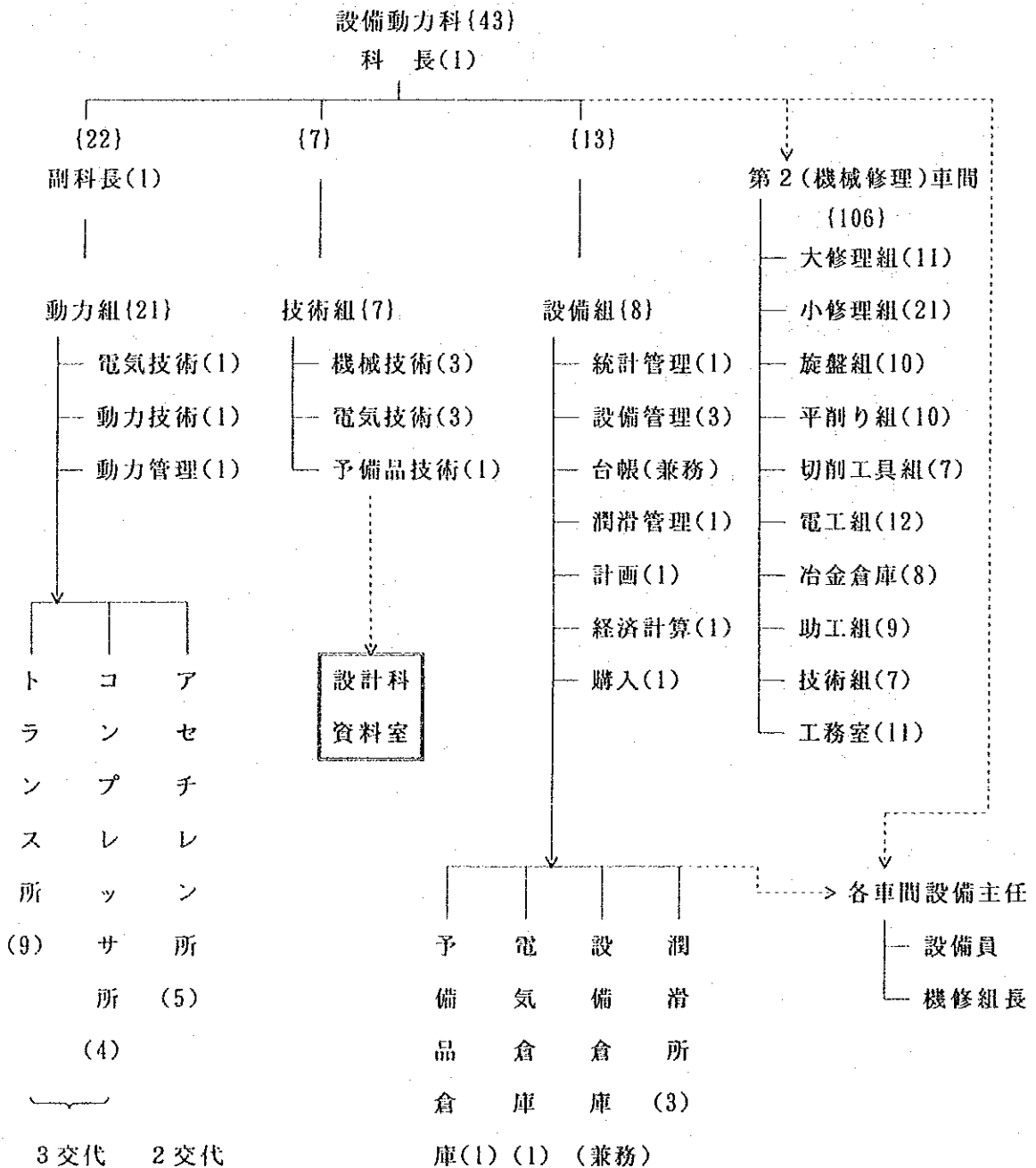
- 1) 新入社員安全教育：会社全体一車間一組の3段階
- 2) 組長安全教育：1回/年
- 3) 特別作業員への教育：免許保持者による作業は国の指定した訓練を受ける。
- 4) 特別作業員は免許の更新時に再訓練が行われる。  
ボイラー：4年毎、その他免許保持者：3年毎
- 5) 副科長以上の幹部は、国の指定する訓練が法律で規定されている。
- 6) 全員に対し1回/3年の安全教育を実施している。
- 7) 職場移動時に新職場で安全教育を実施している。
- 8) 長期休暇者の職場復帰時に安全教育を実施している。

## 7 設備管理

### 7.1 組織と人員構成

設備管理の組織は、設備動力科と第2車間（治具製作及び機械修理）に分離しているが、その組織と役割を図IV-20に示す。

図IV-20 設備管理の組織と役割



## 7.2 設備の保全基準

### (1) 保全計画

次の通り3種類の保全を実施している。

#### 1) 1級保全

作業主体の自己保全であり、保全計画に基づき実施している。

#### 2) 2級保全

各車間の設備担当者が実施している。

#### 3) 3級保全

全面解体修理であり、設備管理担当部門及びメーカーにより実施している。

尚、2級と3級の間である部分修理は設備管理担当部門またはメーカーが実施している。

### (2) 保全基準

1級、2級の保全基準は上海船舶工業会社の作成資料を参考にしている。

### (3) 保全記録

上海市機械電気工業管理局作成の様式を用い、1級保全一覧表及び2級保全完工検収票による記録を作成し、設備動力科にも報告している。

### (4) 保全周期

1～3級の保全周期は次の通りである。

- ① 1級保全：1回／600時間（1回／3ヶ月）
- ② 2級保全：1回／2400時間（1回／1年）
- ③ 3級保全：1回／5年

### (5) 日常点検

重要機械・設備については日常点検表に基づいて、作業者がチェックしている。

## 7.3 保全検査器具

### (1) 保全検査器具の種類

- ① 日常点検用には器具を使用しない。
- ② 定期点検用の器具は第2車間が保管している。

### (2) 保全検査器具の管理

- ① 保全検査器具の貸出は、荷札方式による。

- ② 保全検査器具の校正は、品質検査科計測組が実施している。

#### 7.4 保全検査方法

##### (1) 検査要領と判定基準

設備点検結果の判定は、メーカーの出荷基準（精度検査標準）により実施している。

##### (2) 検査の記録と保管

設備点検記録は、最終的に設計科資料室が保管している。

##### (3) 修理の依頼方法

- ① 定期修理における設備修理は、「定期修理申請設備技術状況全面調査表」を車間が提出して実施する。
- ② 使用中の故障（停止）の場合には、車間より修理依頼表が第2（機械修理）車間及び設備動力科に提出され実施する。

##### (4) 設備更新の方法

###### 1) 設備更新の判定

- ① 修理の可能性をメーカー等に確認し判定する。
- ② メーカーの精度検査標準等により自己診断する。

###### 2) 設備更新の手続き

車間が申請し、設備動力科が同意審査（車間／設備動力科で新設備を検討）した後、工場長の決裁を得る。

#### 7.5 治工具の管理

治工具は第2（機械修理）車間で製作される。（治具の設計は工程科が実施）

##### (1) 治具の管理方法

###### 1) 治具の保管

- ① 各車間：大型治具を保管するが手続きが必要である。
  - ② 第2車間：その他治具を治具倉庫に集中保管している。
- ルーツプロウ車間で以前にあった専用貸出治具は、現在は無い。

###### 2) 治具の貸出

各車間への貸出は、治具使用票により管理されている。

###### 3) 治具の返却

返却時期が過ぎると、治具倉庫より返却催促通知票が発行され、以下の部門に配布される。

- ① 作成者（治工具倉庫）
- ② 借用者（車間要員）
- ③ 生産科
- ④ 借用車間主任

(2) 治具の運搬

治具倉庫からは各車間の車輛を使用して借用治具の運搬が行われる。

(3) 治具の廃棄

治具の返却時に品質検査科員が判定する。

- 1) 治具検査依頼票：治具倉庫→品質検査科員
- 2) 治具検査合格票：品質検査科員→治具倉庫
- 3) 治具廃棄，修理依頼票：品質検査科員が発行し、次の部門に配布される。
  - ① 第2（機械修理）車間
  - ② 治工具組（保管）
  - ③ 工程科
  - ④ 生産科
  - ⑤ 品質検査科

(4) 工具の管理方法

1) 一般工具

原則として各車間保管としており、第3（ルーツプロワ）・第5車間は独自で保管している。

但し、第6・第7車間は工具倉庫を保有していないため第2車間で保管している。

2) 特別工具

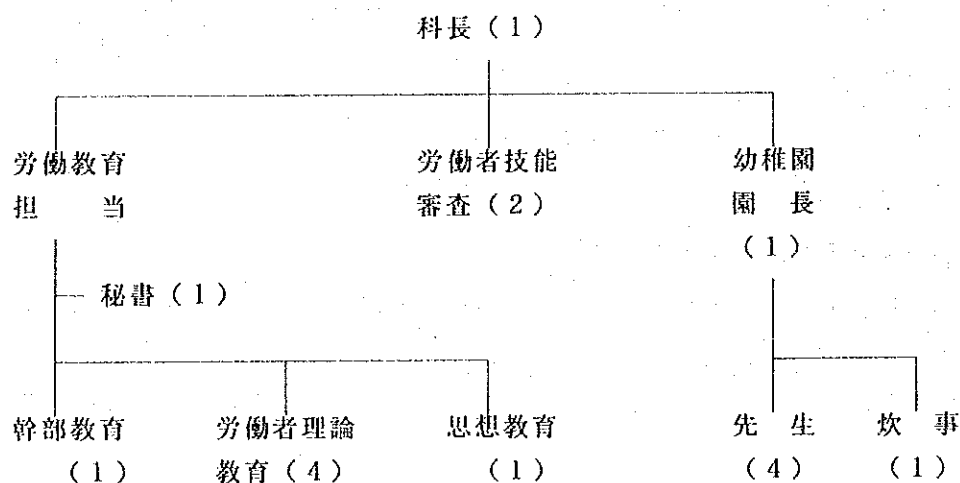
治具用（特別）工具は第2（機械修理）車間で保管している。

## 8 教育・訓練

### 8.1 組織と人員構成

教育科が主担当であるが、各車間及び主要な科・室にも兼任教育者を配置している。  
教育科の科長以下16名の組織と役割を図IV-21に示す。

図IV-21 教育科の組織と役割



尚、教育の基本方針は文化・科学・技術の水準向上である。

### 8.2 階層別教育体系

#### (1) 幹部教育

幹部に対しては、機械・電気・化学及びコンピュータ教育等を継続的に実施している。

#### (2) 労働者教育

##### 1) 労働者の職種

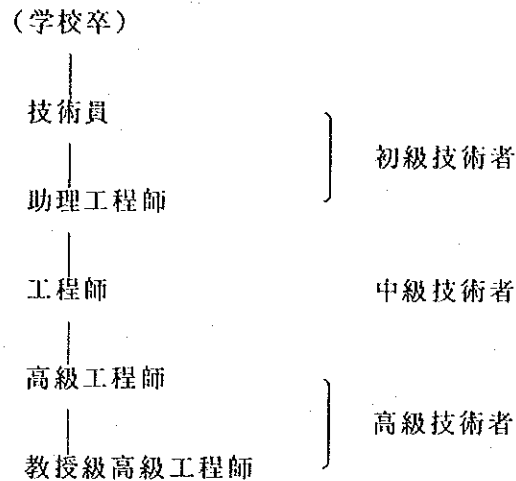
労働者の職種は、「労働者技術標準」(1987年機械工業部発行)により58種類に分類している。

尚、58種類については技術レベルにより上下の分類を行っている。

##### 2) 労働者の技能分類

工場内では労働者等の技能分類を行っているが、分類の標準例を図IV-22に示した。

図IV-22 労働者の技能分類



### 3) 労働者の階層分け

- ① 新入社員の階層は、工場内試験によって決定する。
- ② 技術学校卒業者は、4級相当の工場内試験を受けることができる。
- ③ 技術を保有しない新入社員は3級となる。
- ④ 昇級試験の受験資格は基本的に2年に1度である。
- ⑤ 試験結果は、上海市機械電機局の認定を受けている。
- ⑥ 昇級試験に合格すると翌月より昇給される。

## 8.3 教育・訓練の方法

- ① 設備を利用した技能教育は、休日に行っている。
- ② 理論教育は、勤務時間内の一定時間で行っている。

### 問題点

- ① “第一線の熟練工の年齢が高く、体力的に劣っているため、出勤率に影響が出ている。青年工の訓練がニーズに追いつかない。”

との意見も出されており、教育・訓練の実行が十分に行われていないようだ。



#### 8.4 教育訓練の概況

1993年の教育・訓練の実施概況は、次の通りである。

尚、国内留学及び講習会等への参加は教育料の費用負担で行われる。

##### (1) 各種技術・理論訓練

###### 1) 労働者

- ① 持ち場変更人員訓練（10名）
- ② 運転手初級班（23名）
- ③ 金属材料熱処理（15名）
- ④ 電工常識班（30名）
- ⑤ 治具知識班（36名）
- ⑥ 機械伝動班（16名）
- ⑦ 識図知識班（45名）

###### 2) 幹部

- ① 計算機操作系統（DOS）基礎知識（40名）

###### 3) 共通

- ① 全面品質管理班（39名）

##### (2) 技能評価訓練（工場外研修生含む）

- ① 第6期冷間加工高級工応会班（20名）
- ② 運転手3～6級（166名）
- ③ クレーン工3～5級（73名）
- ④ 電気溶接工3～6級（57名）
- ⑤ 冷間加工工5～6級（18名）
- ⑥ 機械検査工4～6級（8名）
- ⑦ 立旋盤工（3名）
- ⑧ 中旋盤工3～5級（14名）

##### (3) 幹部社外訓練

- ① 経済管理人員（15名）
- ② 財務人員（15名）

③ 高級職掌昇級訓練（15名）

④ 幹部継続訓練（4名）

⑤ 中等学歴教育（15名）

#### 8.5 小集団活動（TQC）

(1) TQCは車間中心に1986年より実施している。

(2) TQCの普及・教育は、国が発行している資料を利用して教育科が実施している。

(3) TQCの実践は、全面品質管理事務室（総工師室より名称変更）により行われている。

## 9 環境対策

### 9.1 組織と人員構成

環境対策は安全技術科が担当しており、組織図等は本編の6章で記載済みである。

#### (1) 環境保護係

排水，排煙関連事項を担当している。

#### (2) 工業衛生係

建屋内の騒音，照明，換気，悪臭，粉塵等の事項を担当する。

### 9.2 適用法規と基準

(1) 排水，排煙，騒音等は国家及び上海市の法規・基準が適用され、各年2回測定が行われている。

(2) 排水に関し基準超過（洪水の発生による油洩れ）により、罰金を支払った事例がある。

### 9.3 環境対策における将来計画

1994年実施予定の「環境対策・労働安全衛生技術検討試案」が安全技術科によって作成されており、社内決定はされていないが、以下の項目が検討されている。

- ① 第6車間アセチレン集中配管改装延長：安全度向上
- ② 第9車間ベンキ倉庫移転改築：防火、防爆安全標準達成（含排気設備）
- ③ 設備科廃油漏洩防止専用堆積場：国家環境保護廃水排出基準達成  
(含簡易濾過装置)
- ④ ポンプ室総排水口含油廃水処理装置：国家環境保護廃水排出基準達成
- ⑤ 廃金属切削液回収貯蔵箱：廃金属切削液無排出達成
- ⑥ 総務科2トンボイラ防塵器更新改造：国家ボイラ煤塵排出基準達成
- ⑦ 場内運搬起重設備、エレベータ安全検査：特殊設備安全運行基準達成
- ⑧ 防暑降温設備増設：防暑降温能力向上
- ⑨ 安全・環境保護訓練、宣伝教育：安全・環境保護意識向上

## 第 V 編 財務管理(現状と問題点)



# 第V編 財務管理（現状と問題点）

## 1 原価管理

### 1.1 担当部門・体制

現在、当工場では“工場全体”“車間”の2段階原価計算管理を行っている。

“工場全体”の原価管理は財務科が行い、下記財務科組織図に示す通り原価組の3人が担当している。

原価組の担当する原価管理業務は次の通りである。

- コストを算出し、損益表を作成する。
- 固定資産及び材料の計算及びチェックを行う。
- 賃金の計算、チェック及び製品コスト表を纏める。

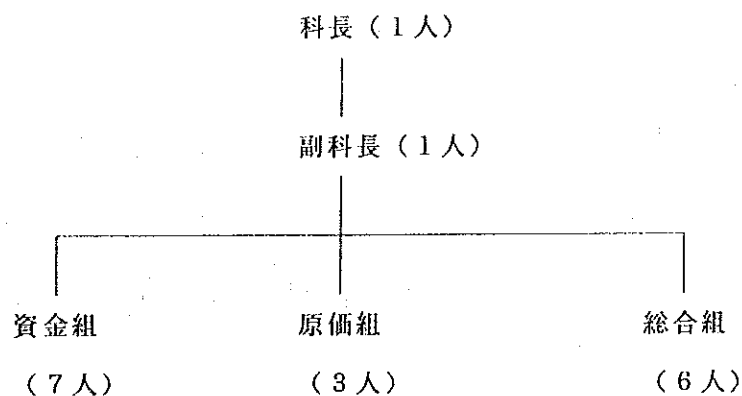
尚、中国では工場によっては、総会計士を置いている所もあるが、当工場には総会計士は置いてなく、経営副工場長が原価管理部門の総責任者となっている。

“車間”の原価管理は車間の財務担当者が実施しており、ルーツプロワ車間には第Ⅲ編の図Ⅲ-7に示した通り工務組に財務員1名を配置している。

車間の財務員は、原価管理業務として製品の製造コストの計算及び車間範囲内の賃金の算出と現金の出納業務を行っている。

財務科の組織及び人員配置は図V-1に示す通りであり、財務科総数は18人である。

図V-1 財務科組織図



## 1.2 原価計算方法

製品生産に係わる費用は大別して、直接費、車間間接費（製造費用）、工場間接費（期間費用）の3種類に分けられる。

各々の構成は次の通りである。

### (1) 直接費の構成

- 1) 原材料費——鋼材、素材（鋳造品等）、ネジ、輸入部品、補助材料等
- 2) 外注加工費——熱処理、メッキ等
- 3) 外部購入費——モータ等
- 4) 労務費——直接生産に係わっている人の賃金及び付加費用

### (2) 車間間接費（製造費用）の構成

- 1) 労務費——車間の事務職者等の賃金及び奨励金
- 2) 従業員福利基金
- 3) 減価償却費——車間の設備の償却費
- 4) 大修理費——オーバーホール費
- 5) 事務費——事務用品等の車間用の消耗品費
- 6) 水及び電気代
- 7) 労働保護費——作業着等の費用
- 8) 運搬費
- 9) 出張旅費
- 10) 低額消耗品費
- 11) 交通費——従業員の通勤費
- 12) 治工具等の外部購入費
- 13) 治工具を第2車間に製作依頼した時の費用
- 14) 設備保全費
- 15) 設計製図費（分担金）
- 16) 試験検査費（分担金）

### (3) 工場間接費（期間費用）の構成

- 1) 管理経費——間接人員の費用、減価償却費、保険費等
- 2) 財務経費——銀行借入金の利息等
- 3) 販売経費——広告費、販売費、包装費、運輸費等

上記費用の内、期間費用は従来「企業管理費」と呼んでいたものであり、工場の原価計算方法に於いては工場全体で捉え、車間別には割り振らず製造原価には含めない方式を取っている。

従って、当工場では、製造原価及び利潤は下記計算式で算出し管理している。

$$\text{製造原価} = \text{直接費} + \text{車間間接費（製造費用）}$$
$$\text{利 潤} = \text{販売価格} - \text{製造原価} - \text{期間費用}$$

但し、販売価格を決めるときには期間費用も工数で割り、製品の販売価格に含める方式を採用している。

上記計算方法に基づき製造原価を算出するが、実際に製品原価の算出に際しては、次の要領で実施している。

- 材料は1材料1伝票方式の入出庫管理制度を採用し、コストの算出を行っている。  
具体的には、「受入伝票」を基に、工事番号、材料別（鋼材、素材、ネジ等）に分けコスト算出を行っている。
- 労務費、製造費用は製品の実働工数に基づいて比例配分している。  
尚、車間の作業者の労務費は工事番号別に「製品工数進捗報告表」の集計の実績値を纏めた表を基に算出する。
- 電気代は車間に電力計が付いており、電気使用量が把握できる。それに基づき、工事番号別の工数見合いで計算してコストを算出する。
- 大修理を含む修理費は実コストに基づいて計算して入れる。
- 他車間に依頼し発生した費用は、工数表を基に計算し算出する。

### 1.3 製品の原価構成

#### (1) 製品原価

製品原価は前述したとおり、直接費、車間間接費及び工場間接費（期間費用）より構成される。

当工場では個別の製品に対する原価分析は、車間の財務員が不定期に実施することになっているが、現在会計制度の変更による過渡期にあり、製品の原価分析は行っていないとの説明であった。



従って、製品の原価構成に関する実績データは入手出来なかったが、近代化計画検討用前提資料として、工場側より大型・中型・小型のルーツプロワ製品の原価構成を次の通り提示された。(表V-1)

表V-1 ルーツプロワの原価構成

製品分類 項目	大 型		中 型		小 型	
	元/台	%	元/台	%	元/台	%
直接費	56,743	40.7	11,658	43.0	6,451	39.2
車間間接費	30,881	22.1	5,486	20.2	4,038	24.5
期間費用	51,984	37.2	9,987	36.8	5,956	36.2
合 計	139,608	100	27,131	100	16,445	100

注) 大型: 200~350 m<sup>3</sup>/min

中型: 10~120 m<sup>3</sup>/min

小型: 0.25~10 m<sup>3</sup>/min

## (2) 労務費

従業員の賃金は次式で算出される額に対して支払われる。

従業員の賃金 = 基本給 + 職能給 + 奨励金 + 手当

基本給は工場規定の「標準技能工資表」に基づき管理者、技能者、工人毎に1級から33級迄クラス分けされ支給額が規定されている。

奨励金は工数管理される工人に対しては、工数見合いで算出される。また、工数管理されていない工人(クレーン運転手等)及び管理人員に対しては係数によって算出される。その結果工人の平均賃金は、科員のそれより高い賃金となっている。

さらに、手当には次のものが含まれる。

- 夜勤の食事手当
- 超過勤務手当
- 物価手当———国の規定で国が支給する。

8元/月・人、但し、家族が多くなれば手当も多くなる。

- 交通手当———一律20元/月・人

距離に関係なく、市内利用のバス料金により設定されている。

o 作業着

o 洗理費——30元/月・人

散髪その他細かいものを纏めた手当

o 危険手当——職種により危険手当がある。

o 定年者・退職者に対する手当

工場ではこれ迄退職者に対しても、「基本給+ $\alpha$ 」で手当を払っている。  
尚、実際の手当額は年齢、勤務年数により異なり、1992年の支払い実績  
では定年者及び中途退職者（合計対象者は400人以上）に対し、各々次  
の額となっている。

定年者 : 最低165元/月・人, 最高420元/月・人

10年以上の勤務が原則で当工場では平均200元/月・人

中途退職者: 基本給の40%+多少の手当

最低165元/月・人

尚、これら手当は現状では過渡的なものとなっている。

また、当工場では住宅手当、家族手当、資格手当等は無いとのことである。

手当を除き、工場より聴取した職制毎の概略賃金は表V-2に示す通りである。

表V-2 職制毎の概略平均賃金

[元/人・月]

	基本給	奨励給+職能給	合計
工場長	350	400	750
副工場長	330	360	690
科長	300	330	630
科員	200	240	440
工人 (班長を含む作業員)	143	約 457 (工数見合い)	600

## 問題点

- ① 工場側の説明によれば、当工場で個別の製品に対する原価分析は車間の財務員が不定期に実施することになっているが、“現在会計制度の変更による過渡期にある”等の理由もあり実際には行われていない。

製品の原価を下げることは、企業利益につながり企業にとっては最重要事項である。従って、製品別の原価を管理できるシステムの早期確立と、その個別の製品に対する原価分析作業実施のための制度化が必要である。

- ② 原価管理においては、原価計算された実績値が望ましいものであるかどうか、標準原価を基に設定した原価計画値との差異を分析する原価差異分析が正確になされなければならない。

しかし、工場の現状では、標準原価が正しく把握されていない。例えば、標準原価の構成要素である標準労務費の算出根拠とすべき標準作業時間が、実作業時間と大幅に異なった値となっている。従って、正しい原価管理を行うためには、標準時間の見直し・改訂が必須である。

## 1.4 予算管理

毎年1回、前年度の実績に基づき生産計画見合いの計画予算（原価目標）を設定し、各原価費目に細分化して管理している。

ルーツプロワ車間では、原材料、外注加工費等の直接費の予算管理は行わず、車間間接費（製造費用）の予算管理のみ実施している。

具体的には表V-3「年製造費用計画」を使用し、製造費用の各詳細項目毎に前年度の実績値と今年度の計画値、前年度の各季の実績値と今年度の計画値を対比させ、年及び季の製造費用の予算を設定している。

期間費用についても、前年度の実績と本年度の計画値を対比させた「期間費用計画」の表を財務科が作成し、販売費用、管理費用、財務費用に分け、各々の詳細費用項目毎の予算を設定している。

事務用品の予算管理は、「事務用品コントロール計画」の表を使用して各科、室毎の前年実績を基に設定した、当年度の計画値を基に予算を管理している。

工場の利潤管理は表V-4の「年利潤計画表」を作成し、年度及び季度の計画を設定している。

表V-3 年製造費用計画

項 目	前年 実績	本年 計画	一 季 度		二 季 度		三 季 度		四 季 度	
			実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画
1 賃金及び奨励金										
2 従業員福利基金										
3 減価償却費										
4 修理費										
5 事務費										
6 水・電気費										
7 労働保護費										
8 運搬費										
9 出張旅費										
10 低額消耗品費										
11 交通費（通勤用）										
12 保険費										
13 仕掛品の棚卸し損益										
14 材料消耗費										
15 外部加工費										
16 リース費										
17 設備保全費										
18 その他										
19 設計製図費										
20 試験検査費										
合 計										

車間主任 \_\_\_\_\_

車間コスト計算員 \_\_\_\_\_

表V-4 上海送風機工場 年利潤計画

[単位：万元]

項 目	全年計画	季 度 計 画			
		第一季度	第二季度	第三季度	第四季度
製 品 販 売 収 入					
製 品 販 売 コ ス ト					
製 品 販 売 費 用					
製 品 販 売 税 金 及 び 付 加					
そ の 他 業 務 利 潤					
管 理 費 用					
財 務 費 用					
営 業 外 収 入					
営 業 外 支 出					
利 潤 総 額					

### 1.5 製品原価と販売価格

#### (1) 製品原価

製品原価は製造原価に期間費用（工場間接費）の割掛け分を加算し、次のように算出される。

$$\begin{aligned} \text{製品原価} &= \text{製造原価} + \text{期間費用の割掛け分} \\ &= \text{直接費} + \text{車間間接費} + \text{期間費用の割掛け分} \end{aligned}$$

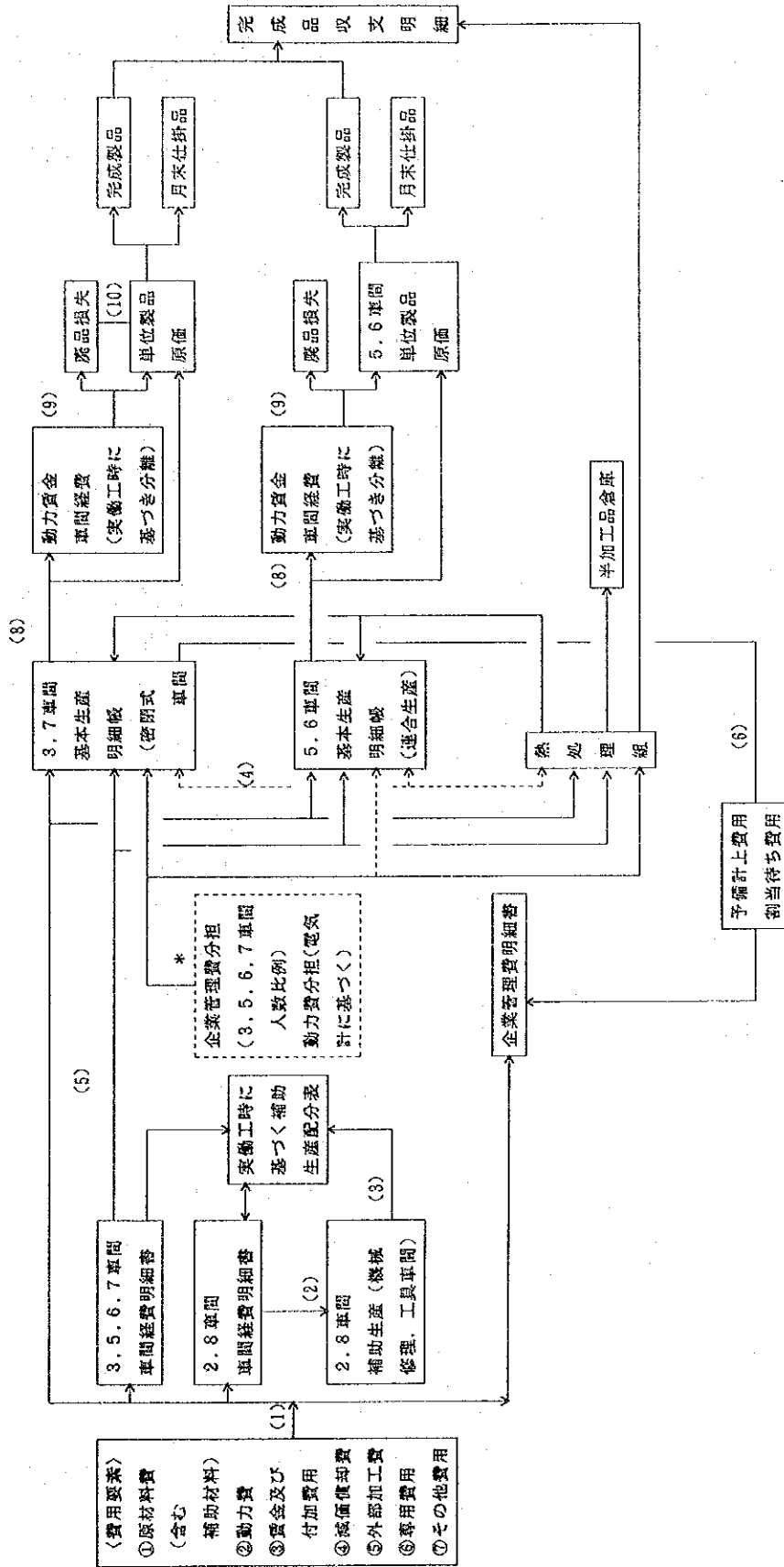
当工場の生産費用計算及び製品原価の工作令別の計算フローを図V-2に示す。

#### (2) 販売価格

販売価格は製品原価に税金と利益を加算したものである。

販売価格の設定は、国家の物価方針と政策及び価格管理方法の規定に基づき、企業の生産特徴と市場需給関係等を考慮し、さらに原材料、労務費、経費等を考慮

図 V - 2 生産費用及び製品原価 工作令別計算フロー



注) \* : 現在は車間に分担させていない。

の上設定される。

その販売価格の設定のプロセスは、まず財務科が製品の出荷価格提案表を算定し、当工場の価格指導小組（主要メンバー：経営副工場長，総工程師，販売科・生産科・供給科・財務科等の職能部門のスタッフ）で討議し、批准の後実行に移される。

尚、製品出荷価格提案表の算定に際し、コストに対する利益率を15%位になるように設定しているとのことである。

### (3) 税金

製品の販売に関係し工場に課せられる税としては、下記2種類がある。

#### 1) 所得税

利益に対し、33%の税が全国一律に「所得税」として課せられる。

尚、合弁企業の場合はこの税率に比べ優遇されているとのことである。

#### 2) 付加価値税（「増値税」）

売上額に基づき次式で計算される17%の付加価値税が課せられる。

$$\text{付加価値税} = (\text{売上傳票額} - \text{原材料費}) \times 17\%$$

尚、外注加工の場合の付加価値税は次式のようになる。

$$\text{付加価値税} = (\text{売上傳票額} - \text{加工費} - \text{原材料費}) \times 17\%$$

## 1.6 品質原価分析

品質原価分析は品質の面よりコスト分析を行うものであり、TQCの要求に基づき工場では半年に1回実施している。

品質原価分析の内容は製品の品質に係わる費用を以下の4つに分類し、各コスト別に当年度の発生額を前年度発生額と比較し、コストの増減の発生原因を解析するものである。

- ① 予防コスト——品質事務費，品質教育費 他
- ② 試験・検査コスト——検査スタッフの賃金 他
- ③ 内部故障コスト——廃品損失費 他
- ④ 外部故障コスト——品質賠償費 他

例えば、1993年1月から9月迄（本期）の品質原価分析では表V-5の比較データとともに、その増減の発生原因をコストデータ面より細かく分析している。

表V-5 1993年度品質コストと前年の比較

項 目	本 期	前年同期	増 減 額	増 減 率
予防コスト	2,837	--	2,837	100 %
試験・検査コスト	355,923	222,410	133,513	60 %
内部故障コスト	117,728	253,817	-136,089	-53.6%
外部故障コスト	42,138	62,821	-20,683	-32.9%
合 計	518,626	539,048	-20,422	-3.8%

これらのデータに対し次のような分析が行われている。

- 予防コストが前年の零に対し、本期2,837 元発生した主たる原因はプロワの品質事故調査費（2,292元）と、その他教育費の発生による。
- 試験・検査費の増加は検査人員の賃金が前期の112,847 元より216,419 元に103,572 元上昇したことが主原因である。
- 内部故障コストが本期53%減じたのは二・三車間の今年の廃品損失が零であったことが主理由である。

### 1.7 減価償却

減価償却は定額法を採用しており、償却年数及び残存簿価は次の通りである。

#### 償却年数

機械設備：工作機械に対しては、以前は20年であったが、会計制度の改革（1993年7月1日実施）後は12年

建 物：以前は55年以上であったが会計制度改革後は30年

残存簿価：取得価格の約4%



## 2 財務管理

### 2.1 担当部門、体制、人員

工場の財務管理の担当部門は財務科である。財務科の組織人員は1章の図V-1に示した通り、資金組、原価組及び総合組の3部門に分かれており、各々の担当業務は次の通りである。

- (1) 資金組：企業の各種の代金の受領、支払い、振り替え、預金及び記帳等の業務
- (2) 原価組：企業の各種原価計算、月次・4半期度・年度の財務報告書の作成、車間に対する原価管理のための指示・管理業務
- (3) 総合組：企業の製品価格管理、財務統計、指標統計及び近代的管理に関する業務（コンピュータ業務、品質原価、計画原価等の業務を含む）

### 2.2 財務管理の方法

財務科は財務管理として国の財政制度に基づき、財政規律を守り、財務コスト管理を強化し、資金を合理的に使用し、生産コストダウンを計り、経済効果を高めることを要求されている。

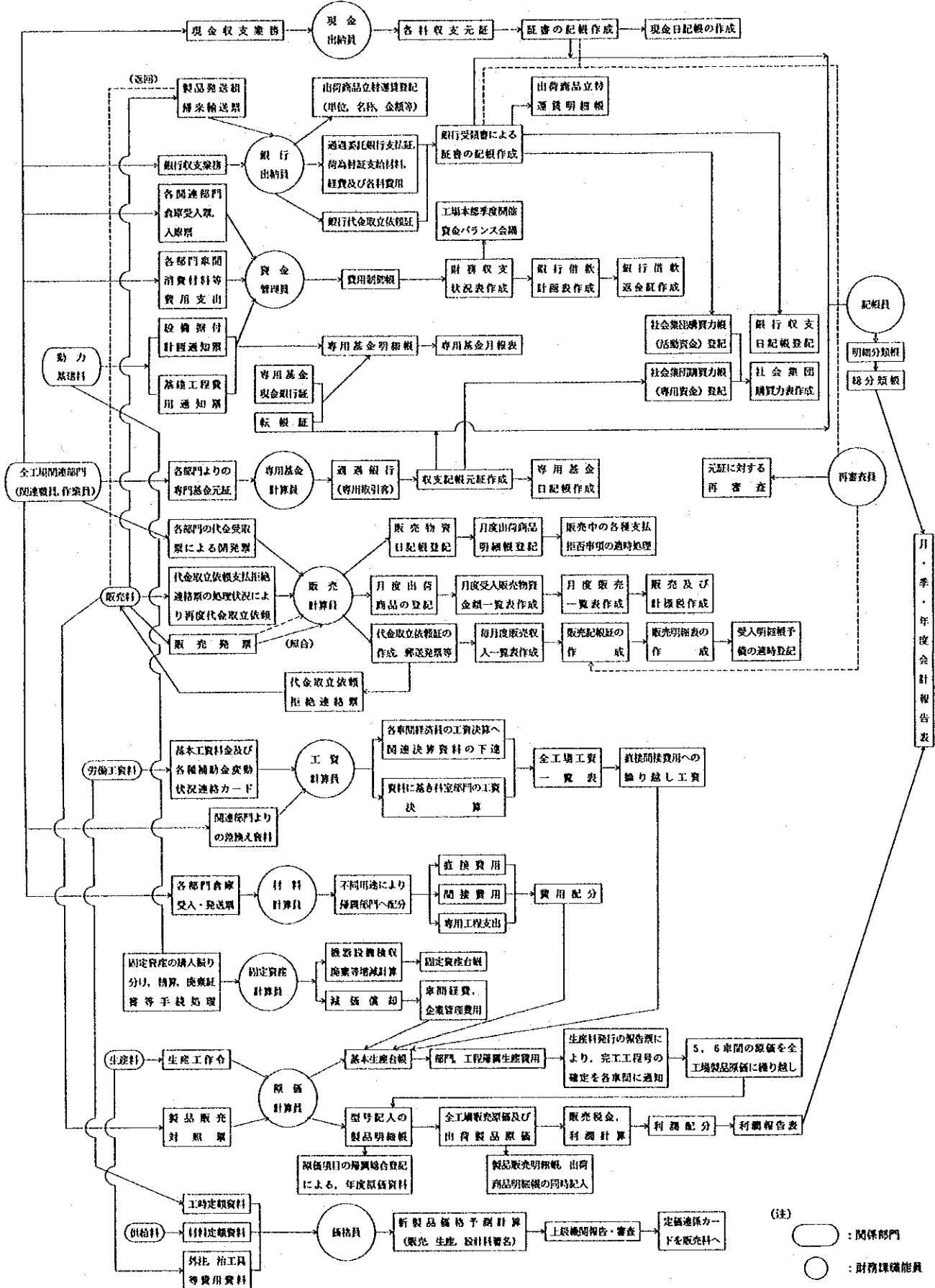
具体的に、財務科に要求されている管理内容・方法は次の通りである。

- (1) 当工場の年度、季度の工場生産総合計画に基づき必要に応じて、当該年・季・月の財務計画を作成する。また、関係の経済指標を下達し実施させ監督する。
- (2) コスト管理を強化し、生産費用を正しく審査し計算する。  
また、コスト計算を正しく実施し、コスト分析を行い、コストダウンの方法を検討し、製品のコスト指標を確実に実現させる。
- (3) 全工場の流動資金の算定を責任を持って行う。また、資金指標を管理・分析し、資金の回転率の向上を図る。
- (4) 全工場の固定資金と流動資金を責任を持って管理する。  
また、資金の部門管理を実行し、資金を合理的に使用し、費用の支出を抑える。  
さらに、財産の点検を定期的に行い、損益を分析し増減の変動状況を把握する。
- (5) 国家の会計制度規定に基づき会計計算を行い、帳簿を完全なものとして、迅速・正確に報告諸表を作成する。

- (6) 製品価格の報告、調整及び工場内価格管理を責任を持って行う。また、関係部門と協力して工場内価格リストを設定すると共に、外注価格審査を行う。
- (7) 全工場の対外向け財務決算の仕事を責任を持って行う。また、税金の支払い、債務の整理を迅速に行う。
- (8) 経済計算体系を完成させ、経済計算を完全を実施する。また、車間のコスト計算と班・組の経済計算が確実に行われるよう指導する。さらに、経済活動分析を行い、増産・節約の潜在能力を掘り出し、経済効率を高めるよう推進する。
- (9) 財務管理の伝票原紙を揃え帳簿と報告リストを統一的に管理し、毎年作成する。
- (10) 全工場の賃金とボーナスの纏め、決算及び支払いを責任を持って行う。  
また、賃金・資金の合理的使用を監督する。

尚、当工場の財務管理の業務の流れを図V-3に示す。

図 V-3 財務管理フロー



(注)  
 ○ : 関係部門  
 ○● : 財務課職能員  
 □ : 工作内容及び関係係表

## 第VI編 近代化計画



## 第VI編 近代化計画

上海送風機工場は、1998年を目標にルーツブロワの生産能力を年産2,000台とすべく、特殊用途ブロワの開発、生産能力の増強、製造品質の向上計画を有している。

近代化計画調査団は、当工場の調査を実施し、現状を把握の上問題点の抽出を行うと共に、当工場の近代化計画の目標と前提の確認を行った。

当工場の現状と問題点については、第II編工場概況、第III編生産工程、第IV編生産管理及び第V編財務管理に記述した。

本編では、現地調査の確認結果に基づく近代化計画の目標と前提及びその目標を達成するための近代化計画について記述する。

### 1 近代化計画の目標と前提

#### 1.1 近代化計画の目標

ルーツブロワの用途別、流量範囲別の近代化計画の目標台数を工場側に確認し、合意した内容は次の通りである。

(1) 1998年のルーツブロワ生産能力を下記の通り2,000台/年（詳細は表VI-1に示す。）とする。

○ 汎用ルーツブロワ	年産 1,000台	（主として2葉式ルーツブロワ）
○ 特殊用途ルーツブロワ	年産 1,000台	（主として3葉式ルーツブロワ）
	合計年産 2,000台	

(2) 先進的管理体制を推進し、労働生産性を高める。

#### 1.2 近代化計画の前提

当工場の近代化計画立案に必要な基本的な計画前提を工場側と確認し、合意した内容は次の通りである。

##### (1) 前提

- 1) 上海市を含む中国全体は、市場経済化に向け、急速に変化し始めているので、従来の中国の習慣などにこだわらず、目的に合致した効率的な計画を検討する。
- 2) 近代化を計画するに当たり工場側は組織上、第3車間（ルーツブロワ車間）を

表VI-1 ルーツプロワの近代化目標台数

汎用ルーツプロワ(1000台/年)

流量範囲/用途 ( /min)	建 材	冶 金	気力輸送	その他 (養殖等)	合 計
250~350	50 台				50 台
200~250	100 台				100 台
60~120	100 台	300 台	100 台		500 台
30~ 60	100 台	50 台	100 台		250 台
10~ 30					
5~ 10					
0.25~ 5				100 台	100 台
合 計	350 台	350 台	200 台	100 台	1000 台

特殊用途ルーツプロワ(1000台/年)

流量範囲/用途 ( /min)	発電所 (耐摩耗)	化学工業	環境保護	ガス	合 計
250~350		20 台			20 台
60~120	50 台			100 台	150 台
30~ 60	50 台	60 台		100 台	210 台
10~ 30		80 台	200 台		280 台
5~ 10		40 台	300 台		340 台
0.25~ 5					
合 計	100 台	200 台	500 台	200 台	1000 台

総目標 : 2000台/年

具体目標 : 95年 900台

96年 1100台

97年 1500台

98年 2000台

独立採算とする意向を持っており、これを前提とした計画とする。

- 3) 近代化の計画は品質、技術、管理の向上を目標とし、国際的競争力のある日本のルーツプロメーカーの技術水準に基づき、問題点を摘出し改善方法を提案するものとする。
- 4) 近代化計画達成のための投資金額の算出は可能な限り最小の金額とするが、特に特別な制限は設けないものとする。
- 5) 近代化に当たり計画可能な工場敷地面積は本格調査で打ち合わせ確認された内容とする。

即ち、後述の本編2.1に記載の建物の増改築を含め考慮するものとし、提示された敷地面積以上に面積を要する事態が生じた場合は、その用途と必要面積を報告書に明記するものとする。

尚、試運転検査・塗装及び梱包の作業については現用の設備をそのまま使用可能とする。

- 6) 財務管理の近代化計画の内容は次の3点とする。

- 財務管理法の紹介

- 一般論として、日本の会社の財務管理の方法について簡単な紹介を行う。

- 生産コストの低減法

- 投下資本分析

## (2) 近代化実施のスケジュール

1994/10	最終報告書提出	
1995/ 6	工場側にて近代化計画報告書検討完了	
1995/ 7	近代化計画開始	} *注
1998/12	近代化計画完了	

\*注：この期間の生産台数は計画内容によって、段階的に増大し最終的に1998年12月に年産2,000台製作の計画が完了する。

## (3) 近代化計画に要する経費

経費の積算は、日本の調達価格を基にする。ただし、増設建屋及び明らかに中国国内で調達すべき設備類（汎用機械等）は工場側に算出前提資料を送り工場側で積算した値を採用する。



## 2 工場側より提示された近代化計画の構想

現地調査で確認した近代化計画のための場所・資金・設備に関する工場側の構想は次の通りである。

### 2.1 場所

近代化計画目標能力の達成のためルーツプロウの生産建屋を増設及び立て替えをする。増改築する場所は、次の通りとする。

a) 既設型材倉庫位置	1,568.2 m <sup>2</sup>
b) 第3車間（ルーツプロウ車間）	5,634.4 m <sup>2</sup>
c) 専用機車間及び専用機車間の西側空地	
	<hr/>
	計 7,202.6 m <sup>2</sup>

### 2.2 資金

近代化計画達成のための想定投資額として、2,000万元（200万ドルの外貨を含む）が提示された。但し、この数値は前述の通り参考値として扱う。

### 2.3 設備

既存の各種加工設備を最大限に利用し、投資額を最小にするように計画する。

### 3 近代化の重点課題

当工場の近代化計画作成に当たり、工場側から提示された近代化の目標と本格調査により把握した現状から、近代化目標達成のための重点課題について以下に述べる。

#### 3.1 生産管理

##### 「現状」

- 1) 間接部門の組織が肥大化しており、会社全体の組織と各車間の組織の中に同様の部門が有り、管理が二重構造になっている。
- 2) 間接部門間の情報伝達の手段として、多種多量の帳票類や伝票を使用している。
- 3) 設計技術が遅れており、1970年代に設計された製品を生産している。  
また、設計技術者が少なく（現在のルーツプロワ担当は4名）製品の改善が計れていない。
- 4) 設計技術者が研究も担当しているが、実質的には新製品の開発は困難である。
- 5) 生産方式は「計画生産方式」であり、原材料は計画的に購入している。  
しかしながら、実際の生産の進捗に合わせた購入を行っていないため、原材料の在庫期間が長く、工場内の保有在庫量が過剰になっている。
- 6) 生産は全て計画による製品単位のため、市場の変化に対応出来ない。
- 7) 標準工数の出来高によって賃金を計算しているため、実際の工数と標準工数との間に甚だしい隔たりがある。

##### 「近代化の方策」

- 1) ルーツプロワ工場の運営に必要な最小限度の間接部門の人員で構成する、合理的な組織を計画する。
- 2) 技術部門の役割を明確にすると共に、研究が確実に実行される組織を計画する。
- 3) 市場の多様な要求に対応できる様、現在の「製品単位」の生産方式から「部品単位」の合理的生産方式への移行を提案する。
- 4) 生産計画から資材所要量計画，日程計画，材料投入，機械加工，組立等の流れの中における指示方法および作業時間の記録や進捗管理の方法などを提案する。

## 3.2 生産工程

### 「現 状」

- 1) 機械加工設備は古く、数値制御を使用した機械設備は備えていない。  
また、部品の加工精度や品質に問題がある。
- 2) 加工治具の開発が遅れており、部品の加工精度の維持が出来ていない。
- 3) 必要な工程が欠如し、製品の品質維持が出来ていない。  
また、工程間の作業範囲が不明確なため必要な作業が欠落している。
- 4) 組立部品の清掃状況や取り扱いが悪く、組立時の品質維持が出来ていない。

### 「近代化の方策」

- 1) 近代化の目標である1998年までに年間生産量2000台を達成するために必要な設備機械およびレイアウトを提案する。
- 2) 設備の更新は投資効果を考慮し、ルーツプロワの品質、性能を満足できる必要最低限度のものとする。
- 3) 数値制御を使用した機械設備の導入は、最小限必要な工程に留め、併せて数値制御での加工に適した部品も提案する。
- 4) 現有設備で更新を要するもの、新規に導入を計る必要のあるものを明確にする。
- 5) 治具の不箇所を指摘し、改善方法を提起する。
- 6) 設備改善後の部品の加工工程を明らかにする。
- 7) 投資効果から判断し、部品の製作を外注に依存すべき品目について提案する。

## 4 生産管理面の近代化

### 4.1 工場組織

#### (1) 組織とその機能について

工場の組織は、工場の果たすべき機能に対し担当すべき職務を設計して、それに組織を当てはめていくべきもので、流動的に機能及び組織を改革することによって、工場の活性化を図っていくものである。

今回の本格調査では、工場の組織全体を診断するには時間制約上不十分であったが、特にルーツプロワ車間を中心とした生産活動の活性化の観点から、ルーツプロワ工場としての分離独立も考慮した組織の改善を提案する。

ルーツプロワ車間では、現状の生産設備を使用して近代化で目標とする生産量と品質を達成することは、質・量共に不足している。

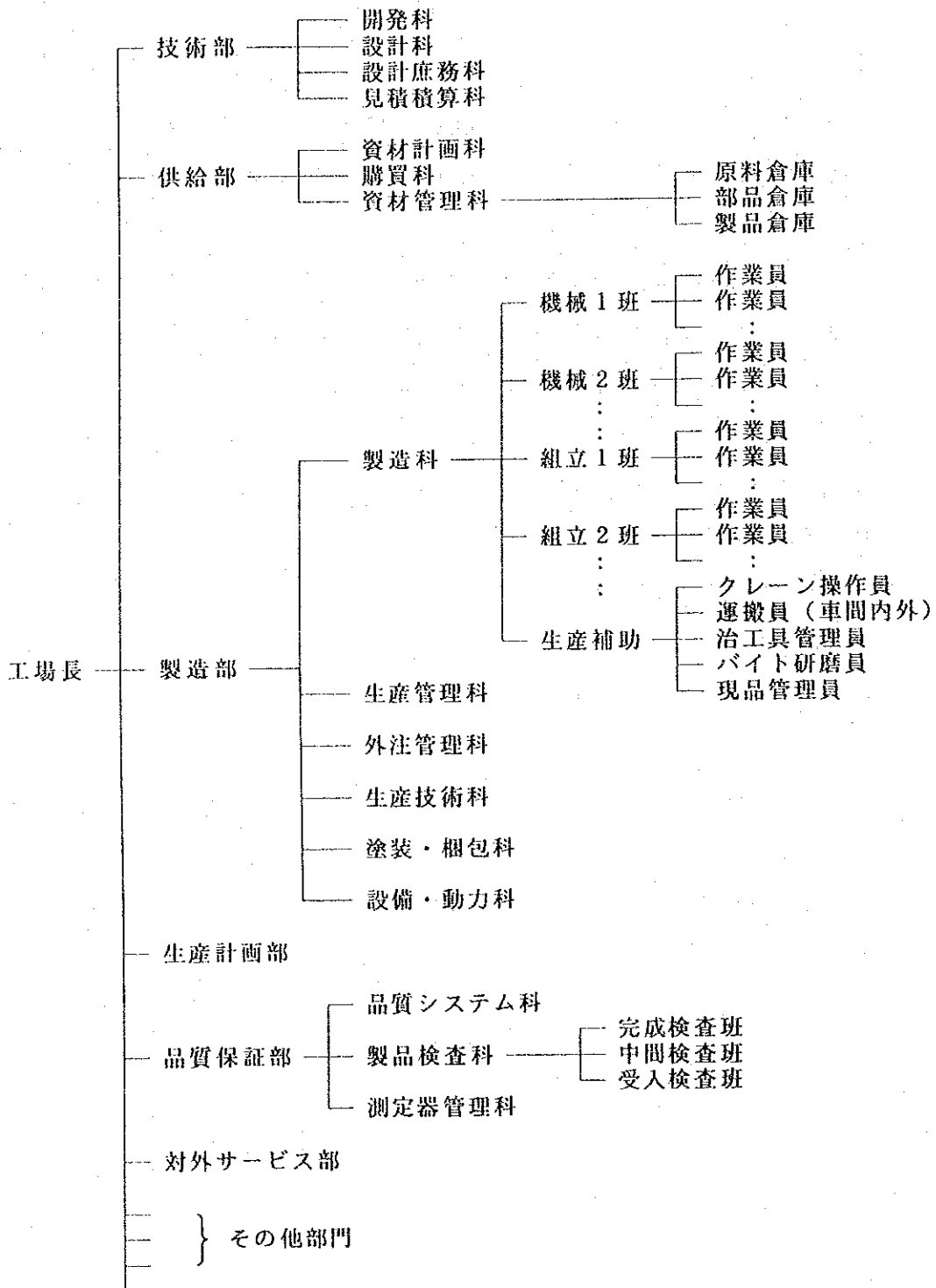
また、一部の現有機械設備を使用するとしても、加工設備は古く、加工精度及び加工速度に問題が生じ、大幅な設備の更新は避けられない。さらに、現在は数値制御を使用した機械は備えていない。

人の面では、組織や階層面で、お互いの責任にこだわり過ぎるあまり、業務遂行上相互に厚い壁の存在を感じられた。

当工場の近代化計画推進に当たり、意識の統一された人達が、各々の業務遂行能力（含技術力）の向上と共に、相互に連携がとれた生産活動がとれる様に、活力の有る組織作りが重要な課題である。

この様な見方を踏まえて、生産活動を中心とした業務の遂行面から工場組織の改善案を次の通りにまとめた。（図VI-1参照）

図VI-1 改善組織図



## (2) 各組織の機能

各組織の主要機能の基本について次に記述するが、中国における状況に合わせて改善することを薦める。スリムな組織でしかも相互に連携がとれた、活力ある生産活動が得られることが重要である。

### 1) 技術部開発科

- ① 試作機や改良機の開発設計計画
- ② トラブルの原因追求と対策及びその再発防止
- ③ 資料とノウハウの収集、蓄積、分析
- ④ 顧客のニーズ、技術動向の調査

### 2) 技術部設計科

- ① 受注生産品について、顧客の要求事項を迅速に設計
- ② 受注のための販売助力
- ③ プロワ及び付属品の標準化設計

### 3) 技術部設計庶務科

- ① 出図管理
- ② 図面のコピーと配布管理
- ③ 設計の業務と工程の管理
- ④ 設計備品管理

### 4) 技術部見積積算科

- ① 顧客の仕様に合わせて、機種を選定や製作仕様の決定
- ② 受注のための販売助力
- ③ 見積用図面による原価の積算
- ④ 過去の原価実績を調査し、新しい見積りに反映

### 5) 供給部資材計画科

- ① 原材料及び購入品の資材所要量計算
- ② 購買計画の策定（購買品目及び納期設定）

- ③ 原材料及び購入品在庫管理（ストック生産品の振り当て処理）
- ④ メーカー情報の収集及び新規購買ルートの開拓

6) 供給部購買科

- ① 原材料及び購入品の見積依頼業務
  - ② 原材料及び購入品の発注先及び価格の決定
  - ③ 注文書の作成と発注台帳の管理
  - ④ 発注品の納期管理と品質管理
- 購入品の実績集計

7) 供給部資材管理科

- ① 原材料倉庫管理（入出庫管理）
- ② 購入部品倉庫管理（入出庫管理）
- ③ 鋳造品の熱処理・ショットブラスト依頼とその工程管理
- ④ 鋼材の切断・熱処理依頼とその工程管理

8) 製造部製造科

- ① 機械班，組立班への作業指示と作業分配
- ② 機械班，組立班の作業進捗管理（進捗調整，遅延対策）
- ③ 作業指導

9) 機械班・組立班

- ① 作業員への作業指示と作業分配
  - ② 作業員の作業進捗管理（進捗調整，遅延対策）
  - ③ 作業指導
- 機械加工・組立作業

10) 生産補助

- ① クレーンの操作
- ② 車間内及び車間外の部品運搬

- ③ 運搬機器の管理（クレーン、運搬車等）
- ④ 治具・工具の管理
- ⑤ バイトの集中研磨
- ⑥ 仕掛品管理
- ⑦ 加工完了品の仕上げ（バリ取り）
- ⑧ 機械加工完了品の在庫管理

11) 製造部生産管理科

- ① 機械加工品の資材所要量計算
- ② 能力計画（負荷計算）
- ③ 手配計画（内外作の区分及びロットまとめ）
- ④ 中日程・小日程計画（作業計画）と出庫指示
- ⑤ 出図管理（製作図面及び部品表の管理）
- ⑥ 製造原価の設定
- ⑦ 機械加工部品在庫管理台帳の管理（ストック生産品の振り当て処理）
- ⑧ 実績収集（工数集計）

12) 製造部外注管理科

- ① 外注加工品の見積依頼業務
- ② 発注先及び価格の決定
- ③ 注文書の作成と発注台帳管理
- ④ 発注品の納期管理と納品処理

13) 製造部生産技術科

- ① 加工手順計画
- ② 加工技術開発
- ③ 標準作業の設定（作業手順、作業時間）
- ④ 治具の設計
- ⑤ N C 機械のプログラミング



14) 製造部塗装・梱包科

- ① 完成品の塗装及び梱包業務
- ② 製品の出荷業務

15) 製造部設備動力科

- ① 生産設備の総合管理（機械設備の修理と保全、設備配置の計画）
- ② 動力設備の総合管理

16) 生産計画部

- ① 生産計画の策定
- ② ストック計画の策定（製品ストック、部品ストック）
- ③ 大日程計画表の作成
- ④ 生産命令の指示
- ⑤ 受注状況（受注品目、納期）の把握

17) 品質保証部品質システム科

- ① 品質システムの確立、維持改善活動
- ② 市場クレーム対応、調査改善業務
- ③ 長期信頼性など製品品質保証業務
- ④ 法規制調査、対応と実施業務
- ⑤ 検査基準書の制定・配布・改訂管理業務

18) 品質保証部製品検査科

a) 完成検査班

- ① 製品完成検査（含試運転検査・寸法検査・外観検査・員数検査）
- ② 検査データの収集保存
- ③ 検査工程の作成
- ④ 製品の出荷前検査（塗装・梱包・各種資料）

b) 中間検査班

- ① 機械加工部品の検査

- ② 熱処理品の検査
- ③ 組立中間・完了品検査

c) 受入検査班

- ① 原材料の受入検査
- ② 購入品の受入検査

19) 品質保証部測定器管理科

- ① 測定器の校正及び管理業務

20) 対外サービス部

社内持ち込み修理、出張修理業務

#### 4.2 設計管理

現状では一定の範囲だけの製品機種が製作されており、その限られた工場の規格品を客先に選定購入させる思想で生産されている。種々の市場に於ける用途に対して、要望や要求される機能を満足するだけの機能を持った製品を、生産することが出来ていない。

特に技術部門は企業の牽引者である必要があるので、いくつか提案をしておく。

##### (1) 設計の人員

合計人員は5人であり、非常に少ない。客先が要望する機能を加味した設計は行われていないので、少ない人員で賄っている現状である。しかもこの人員は、研究開発も合わせて行う様になっている。

年間生産台数が2000台とする近代化計画を達成する為には、種々の市場に於ける用途に対して、要望や要求される機能を満足する製品を迅速に生産することが不可欠である。このためには、製品の完全な標準化と共に各種の用途に合わせた標準外製品も迅速に生産、供給して行くことが必要である。

従って、標準外製品に使用される部品であっても、標準製品との間で部品の共通化がなされなくてはならない。また、ある時は同一の原材料であっても、加工変更

を行うことによって、特殊製品を作りあげなければならなくなる。

ふりかえって、当工場の現状は、現在の機種即ち量産に入ってから製品の改良が活発ではない。また、その改良設計を促進する体制・制度もない。各種の多用途に適合する製品を生産するには、多品種生産を実行していくと云う困難な事柄を毎日迅速に実行しなければならない。当工場の現状で今後、近代化計画を達成するには、設計技術者があまりにも不足している。近代化計画を達成するには、前述したような困難な事柄に対し率先して業務を改善・改良する技術者が多数必要であり、それらの人達を高度な技術レベルまで引き上げる教育が不可欠である。

## (2) 製品改良の推進手順

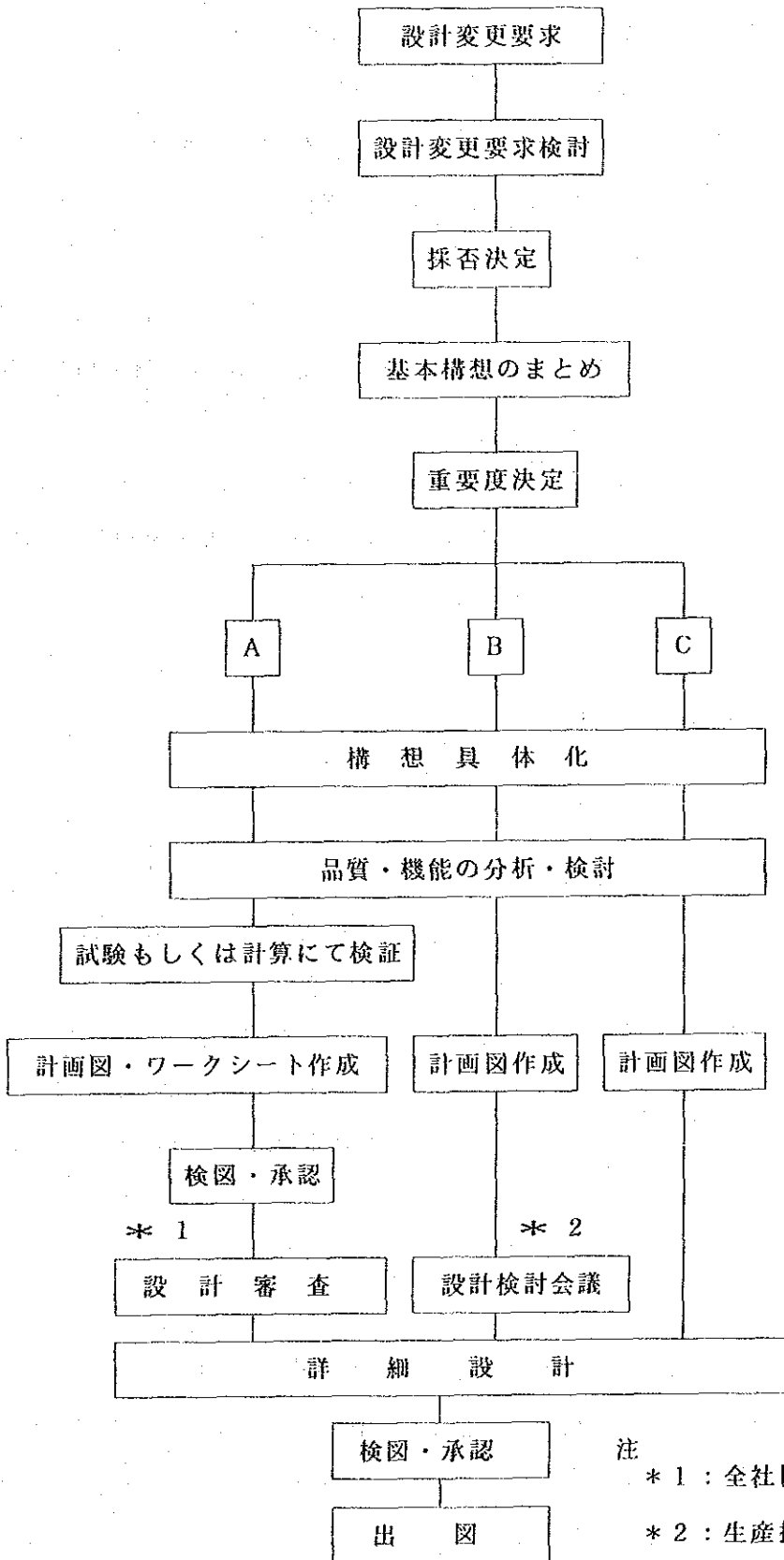
製品改良の必要性には、顧客のニーズや市場動向、技術動向に基づく技術部からの発案によるものの他、試運転検査結果に基づく品質保証部からの要求、生産技術科を初めとする製造部門からの要求案がある。これらの要求に従い検討し、現製品の改良研究や改良設計を進めていくうちに、研究部門とか新機種開発部門の設置の必要が生じてくるものである。

技術部門は技術主任（総工師）を中心として、要求内容を検討した上で具体的な構想案をまとめ、試験研究もしくは、技術計算による要素検証を経て設計変更を実施する。

この手順について、日本の例を図VI-2に示す。

なお日常の生産活動においては当図のBおよびCが数多く発生しAは数年に一度となる。例えば、モデルチェンジ時など大改造時に発生するのが普通である。当工場の品質保証体系図には、研究・開発・改善については記載が無いので、これを明確にして定め、具体化したルールを決定し実行することを薦める。

図VI-2 設計変更手順例



### (3) 新製品・改良品の試作管理

試作機や改良品の製作は、ルーツプロワのような産業機械では、専門の試作工場を持つことは、経済的理由により困難である。ロット生産品の製造工程の中に割込ませて、試作機の製作をするのが普通である。しかし、試作機の工程管理において、ロット生産品（商品の生産）が優先され、試作工程が遅れることは、よくあることで、日本においても同様の状況が見られる。

試作機の工程遅延の最大の要因は、経営のポリシー（工場長の意向）が商品生産優先と指示された場合に発生するが、工程遅延の改善は生産体制や制度の面でも可能である。

当工場の場合、試作または改善に関する、規定・手順細則は完備されているが、実際には、ほとんど試作・改善は行われていない。しかし規定・手順細則だけでは、根本原因について改善が図られたとは言えない。

そこで、以下に2点の主要改善項目を提案する。

- 1) 生産計画部の生産計画策定時に試作機の生産を組み込み、全工程に於ける進捗管理を明確にする。
- 2) 量産品とは別に加工標準時間を随時設定する。

加工標準時間が、奨励給査定の基準になっている現状では、時間のかかる試作部品が後回しになってしまい、工程の遅延要因となる。試作品は量産品に比べて時間のかかるのは当然である。このことを認識して、試作品の加工時間は特異性を考慮し設定することを薦める。開発設計および試作機製作の工程管理については、十分な管理が常に重要である。

### (4) 技術データの整備

一般的な工業標準（国家標準，機械工業部標準，社内規定）は整っている。

しかし、工場独自のノウハウの収集、蓄積、分析、標準化といったノウハウの積み重ねが今後重要となる。当工場には、用途・プロワ仕様等を記載した納入実績表はない。特に、製品の試運転結果及び納入先に於ける運転データを設計ヘフィードバックをし、データの蓄積を行うと同時に、トラブル要因の分析と対策に注力するよ

う薦める。

当工場では、生産中であれ、完成試運転中であれ、不良品発生に対する再発防止策は、ほとんど講じられていない。工場独自のノウハウは、トラブルの原因追求と対策及びその再発防止策を講じ、それらのデータ分析と蓄積から設計標準の改訂や制定に反映させることによって育成されるといっても過言ではない。この制度面の確立と、専門技術者による調査結果に対する標準化の推進を提案しておく。

#### (5) 出図管理

出図業務には問題はないが出図された図面の訂正は、訂正図面に反映されることは少なく、ほとんどが「訂正依頼」によって行われている。将来近代化計画により、顧客のニーズに合わせるため、生産方式を受注・見込・半見込の混合体に変更された時、出図量は非常に増加する。このため図面の訂正も増加する。図面訂正の際には、製造現場に残った旧図で製作されることもあるので、訂正を行った時に、新しく発行される図面枚数と回収される古い図面の枚数は、一致していなければならない。

また、製造現場に出図された図面が、汚れて見にくくなったりするので、これらの差し替え管理も必要となる。これらの管理システムの構築が必要である。

### 4.3 調達管理

原材料、購入品、副資材等の調達業務は、製造部門と同様に品質、原価、工期の面で、寄与度の高い管理業務である。近代化計画に基づく増産計画は、資材調達の功拙により、成否が決まると言っても過言ではない。加えて、分離後の当工場では生産方式の変更により、シリーズ内の機種が増えることで、部品点数も増える。従って、調達管理によって効率的な資金運用を図る必要に迫られる。

このような課題認識のもとに次の事項を提案する。中国での購買事情を考慮して採用されることを薦める。

#### (1) 資材の発注・納期管理の徹底

次年度の生産計画に基づき工場の生産日程計画に合わせて、発注時にきめ細かい納入日の指示を行う必要もある。

特にメーカーに直接発注する一括発注では、使用月に合わせて、月単位に納入日と納入個数を個別に契約する「一括発注・個別納入指示」方式の徹底を勧める。

納入日については、使用月の一か月前の納入期間を指示して、○月○日～△月△日に納入するように要求し、その期間から前に納入されても受け取らないか、または支払日を納入指示日から起算して何日以内という支払条件にする。そして、この一括発注時は、引き取り義務を伴う予約とし、発注時に納入を指示するのではなく、使用月の数カ月前に納入日を指示する方法も考えられ、実際の進捗状況に合わせて納入日を指示できるメリットがある。何ヵ月前に指示すれば良いかは、発注先の工期の実力によるので発注先と個別交渉を必要とする。

調達管理面で、生産資金の回転を良くするテクニックが必要である。

#### (2) 購買ルートの開拓

従来から購入している品質及び価格面で有利なメーカーのみから原材料や部品を購入することは、今後顧客から短期間に製品を納入することを要求される場合に対しては、利用が困難になることが考えられる。市中から少量の資材を急ぎ購入する事態も考えられるので、今後、一般市場から調達する原材料や購入部品の比率が高まることは避けられない状況にある。よって、新しい購入ルートの開拓が必要である。

(3) 標準部品のメーカー情報入手努力

当工場の部品の内製率は高い。

内製品の中には、安くて品質の安定した専門メーカーの標準品に切り替えた方が良い部品もある。新しい標準部品の情報を入手し、設計へ反映していくことも供給部の重要な業務である。

例えば、ギヤの様に高品質の部品を内製するために、高度な製造技術と多くの設備投資を伴うので、専門メーカーの技術や設備を利用し、完成品として購入した方が、品質も良く、日程管理上からも有利な場合が多い。

専門メーカーの開拓や育成にも供給部門として注力するよう提案する。

以上、(2)、(3)項は、製品に詳しい専門家が専従して開拓していくような体制も検討されることを薦めたい。



#### 4.4 在庫管理

##### (1) 原材料

原材料の管理は、入荷時点から車間に引き渡すまでの、すべてを供給部資材管理科の下に置く。

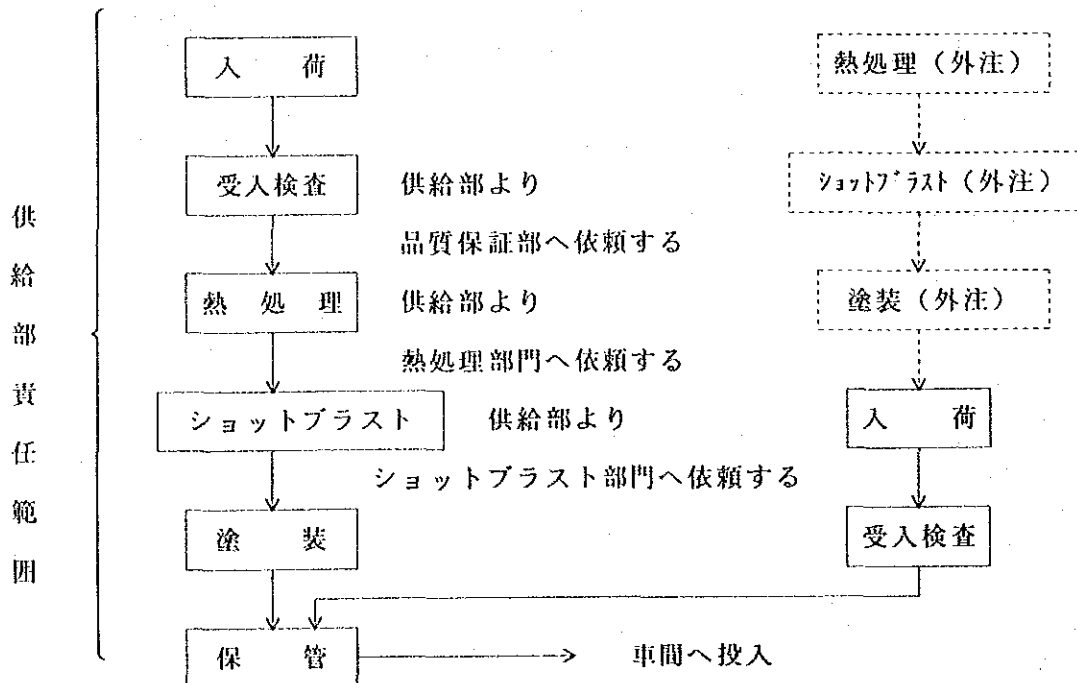
ルーツブロワの場合、原材料は鋳造品がほとんどである。鋳造品は入荷したら、ただちに品質管理部による受け入れ検査を受け、熱処理及びショットブラストを依頼し、これが完了したら、手作業による砂落としを行い、錆止め塗装後保管する。通常は屋外に保管されるが、生産管理科よりの指示に従い、任意の原材料を直ちに取戻し車間へ投入が出来る様に、識別表示をし、整理して保管する。

一方、鋼材（シャフト材）は、入荷後直ちに切断し熱処理を終え検査後、識別表示の上保管する。

但し、熱処理工程等の能力制約により、鋳造品の熱処理及びショットブラストまた鋼材の切断・熱処理の一部を外注することが考えられるが、この場合にも原材料等の入荷から車間投入までの責任は供給部にある。

以上のように、内作または外注に拘わらず原材料の入荷から、車間投入までの物品の管理と作業工程の管理の一元化により、責任の所在を明らかにする。これらの流れを図VI-3に示す。

図VI-3 原材料受入と供給科責任範囲



## (2) 標準部品

在庫管理に於ける手配の方法には、必要の都度手配する「都度手配」と生産予測に基づいて、予め手配しておく「見込み手配」とが有る。当工場の場合、基本的に計画生産であるので、現在行っている手配方法は全て「見込み手配」と云える。

近代化計画を実施するに当たっては、製品の多様化と短納期化への迅速なる対応が求められ、製品価格もより一層のコストダウンが要求されることから、購入部品の手配方法についても従来のやり方に捕らわれる事無く、常に最適な方法を用いるべきである。

ここでは、購入部品の中でも調達コストが少額でありながら多量に購入する標準部品の手配方法について述べる。

とかく、1個当たりの単価が少額なボルト、ナット等の購入品は、在庫不足や過大在庫、過大量の発注になりがちであるが、これらの部品は単価の割に購入数量が多いため総額にするとかなりの金額になる。

そこで、在庫費用の圧縮と、発注業務の削減を図る為、一般に「発注点方式」と云われる発注方式が用いられている。

「発注点方式」は「不定期定量の手配方式」に用いられる方式で、在庫数がある特定の在庫数（発注点）に達した時点で、定められた特定の数量の発注を行うもので、事前に最高在庫量、最低在庫量（安全在庫）と注文量を決めておけば簡単に処理できるので、この方式の採用を提案する。

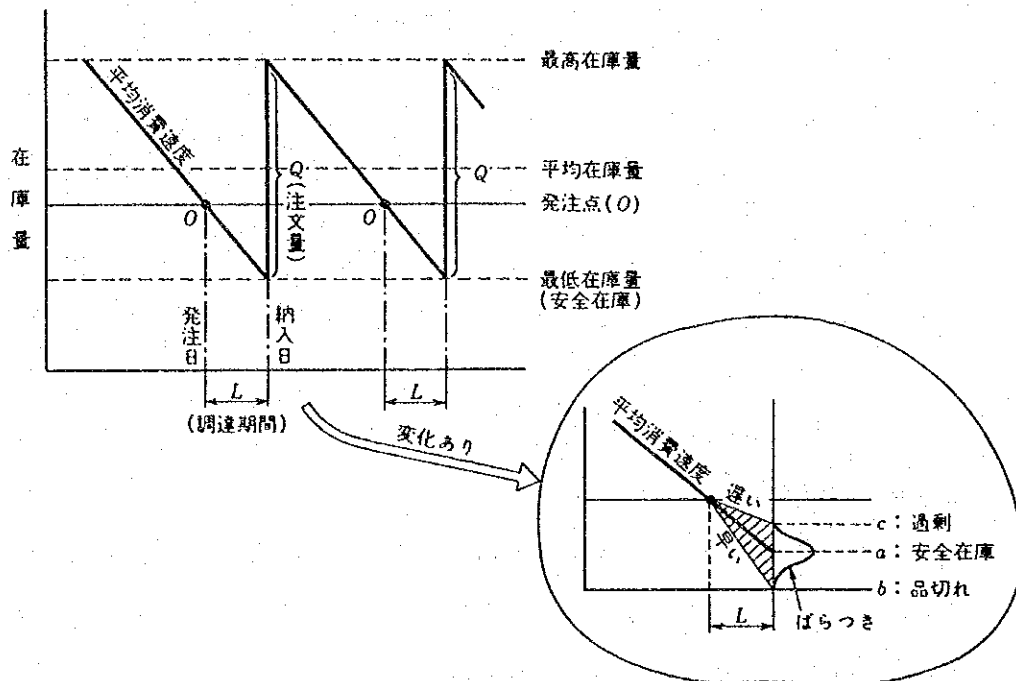
尚、これらの小物部品の管理方法としては、伝票の処理業務の簡素化を図るため、組立作業場の近くに部品置き場を設け、2棚方式または小袋方式等を用いて現品管理を行い、煩雑な入出庫伝票による払い出しは行わない。

この発注点方式を図VI-4に図示する。

## (3) 倉庫部品

現在、当工場の倉庫管理業務は厳格に行われており、管理業務の遂行自体には問題はない。しかし、近代化計画の実行に伴う生産量の増大に対し現状のシステムでは業務量が数倍に増加する。加えて、前記の様に生産方式を変更して複雑になると、業務量は現状よりはるかに多くなる。従って倉庫管理業務の変革が必要となる。

図 VI-4 発注点方式による在庫管理



- 1) 当工場では、部品倉庫が数カ所に分散しており、まとまった出庫が困難である。数カ所から、出庫されて初めて部品が揃うことになる。このタイミングが合わないと組立作業員は手待となる。また、倉庫の数が多いことにより、倉庫管理員も多く必要になっている。従って、購入部品に関しては倉庫を一カ所にする改善が必要である。
- 2) プロウ組立時に使用される部品は、車間の生産管理科との連絡を十分に取り、計画的な出庫に努める。決められた台数分の部品を、指定日に出庫出来る様、数日前に、部品を1台分または台数分ずつ箱に入れて準備をする。これにより部品の欠品を出来るだけ早く発見する様に努める。
- 3) 出庫箱には出庫先・機種・プロウサイズ・製造番号・担当者名等を記入しておく。
- 4) 長期的には、部品にコード番号をつけて、これにより管理が出来るようにする。

(4) 加工部品置場

車間で加工された全ての部品は、部品検査後加工部品置場に保管する。これは生産管理方式が部品毎に行われるためである。通常のロット加工が完了すると、部品は指定置場に保管され、組立の指示を待つことになる。プロウは加工部品の組み合わせによってその構造が変わるので、受注後に、顧客の要求する構造に組み立てら

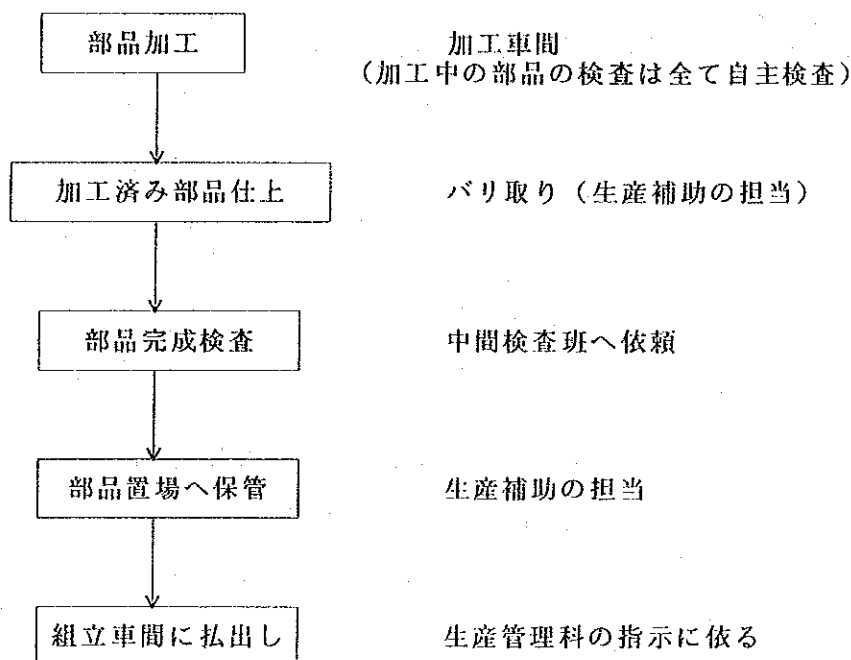
れる。この時初めて、加工部品は正式に振り当てが決定する。後述の「4.5 生産方式」を参照。

即ち、

- 1) 加工車間は、部品加工が完了し、品質管理部加工検査科に検査を依頼し、合格品を「入庫伝票」と共に、部品倉庫に入庫する。
- 2) 部品倉庫では、生産補助が「入庫伝票」と現品を照合し、在庫台帳に入庫日や個数を記録する。(仕掛り品管理)
- 3) 生産計画部よりの計画に従い、生産管理科は「出庫伝票」により、生産補助に組立部品の払い出しを指示する。

以上の加工部品置場と部品の流れを図VI-5に示す。

図VI-5 加工部品置場と部品の流れ



#### 4.5 生産方式

次節（4.6）に於いて工程管理の改善について記述するが、その前提となる生産方式の改善について提案する。

##### (1) 現状の生産方式

当工場における現状の生産方式は「計画生産方式」を採用している。

この方式は、計画立案時すでに受注の確定している製品および営業活動を通じ受注確度の高い製品の生産を主体に計画する生産方式で、受注が当初の計画通りに進められるならば、最も効率的且つ経済的な生産方式と云える。

しかしながら、受注予測の見込み違いや景気の変動等により、過大の在庫やデッドストック（死蔵品）を抱える結果に陥った場合、運転資金の回転率が低下し経営を圧迫する原因になる。

ブロウ市場の近年の動向では、産業の近代化が進展するに連れ多種多様の製品が要求され、画一的製品では対応できない事は言うまでもなく、事前に受注製品の的確な予測を立てることは非常に困難であると云える。

また、製品納期も益々短縮化（短納期化）する傾向にある事から、必要に応じ生産計画を見直せる体制を取ることも重要である。

以上のような理由から、今後の生産方式は多様な変化に対応できる柔軟な方式に改める必要がある。

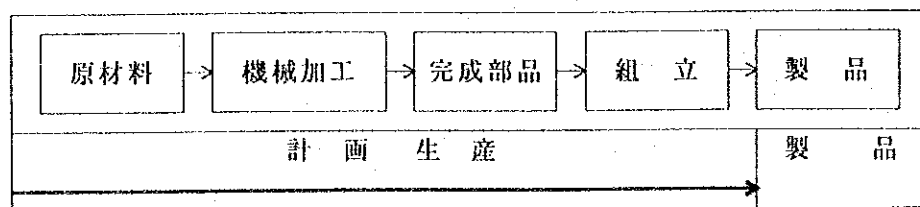
ここに多様性に富んだ新しい生産方式「部品ストック生産方式」を提案する。

##### (2) 部品ストック生産方式の提案

現在行われている生産方式は、図VI-6に示すように年度初めの「年度計画」立案時に作るべき製品の種類と台数を決定し生産に入る方式である。

この方式は、景気の変動、生産途中での製品の変更や生産台数の変更等の事態が生じた場合の適応性に乏しい。

図VI-6 現状の生産方式（計画生産方式）



これに対し、「部品ストック生産方式」は、図VI-7に示すように年度初めに「部品ストック生産計画」を立案し、作るべき部品の種類と数を決定し生産に入る方式である。

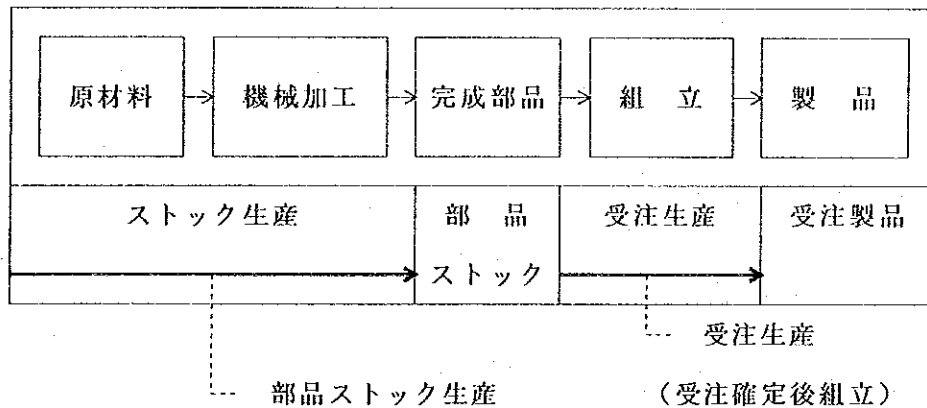
即ち、計画段階では単に作るべき部品を決定するだけで、製品までは決定していない。この計画に従って、部品段階で製作し保管・管理する方式である。

ルーツプロワの生産性の特徴としては非常に部品の共通化が計りやすいことである。言い換えれば、この特徴は部品の組み合わせにより色々な製品を生産することが可能であるといえる。

この特徴を生かし、生産計画は部品段階までに止め、受注状況に応じて部品を組立て、製品にするのがこの方式である。

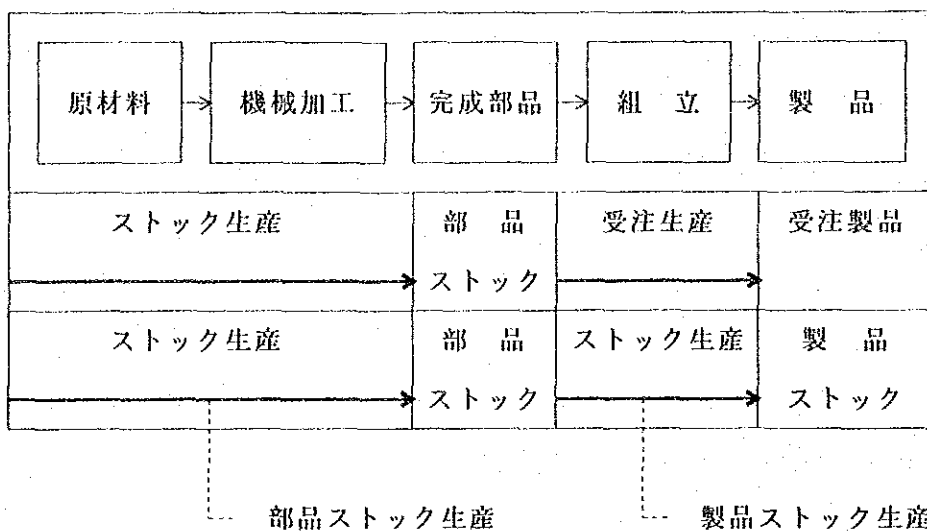
前述のような製品の種類や台数の変更が生じた場合この方式では、その製品を構成する部品を組立て、製品化することにより短期間で対応することが可能である。

図VI-7 提案の生産方式 (部品ストック生産方式)



この生産方式の応用として図VI-8に示すように、受注生産（受注確定後生産）部分の作業範囲を「製品ストック生産」として「部品ストック生産」と別に設定する事により、製品をストック生産することができる。

図VI-8 提案の生産方式の応用



さらに、製品に応じ「A製品は部品ストック生産方式」「B製品は製品ストック生産方式」といった、両方を複合した生産方式を用いることも可能である。

## 4.6 工程管理

前節（4.5）で提案した、生産方式の改善を前提として工程管理方式の改善について本節で提案する。

### (1) 工程管理の全体像と機能関連

生産計画部門と製造部門を中心とした工程管理の全体像と機能の関連を図VI-9に示す。

### (2) 生産計画

#### 1) 大日程計画（年次、四半期計画）

大日程計画は生産計画部で立案し、その内容は受注情報および需要予測に基づき、生産すべき製品の「機種」「台数」および「完成日（納期）」を、年次と四半期に分けて大日程計画表として作成する。

大日程計画表の作成に当たっては、基準日程表に基づき概略の負荷計画を行い、毎月の負荷変動が少なくなる様配慮する。

製品のストック生産計画、原材料および購入品の購買計画もこの時点で行う。

生産の方式が変わっても、基本的には見込みで生産すべき製品や台数を決めること（見込み生産）には変わりがない。

従って、いかに受注の確率性が高い製品の生産計画を立案するかが重要なポイントになることは言うまでもなく、その為の市場動向調査および販売傾向を把握するための、生産実績の分析は重要視しなければならない。

現在、当工場で行われている生産計画は、第Ⅱ編2章に現状を説明しているが、非常に詳細な計画が立案されており、大変立派なものである。

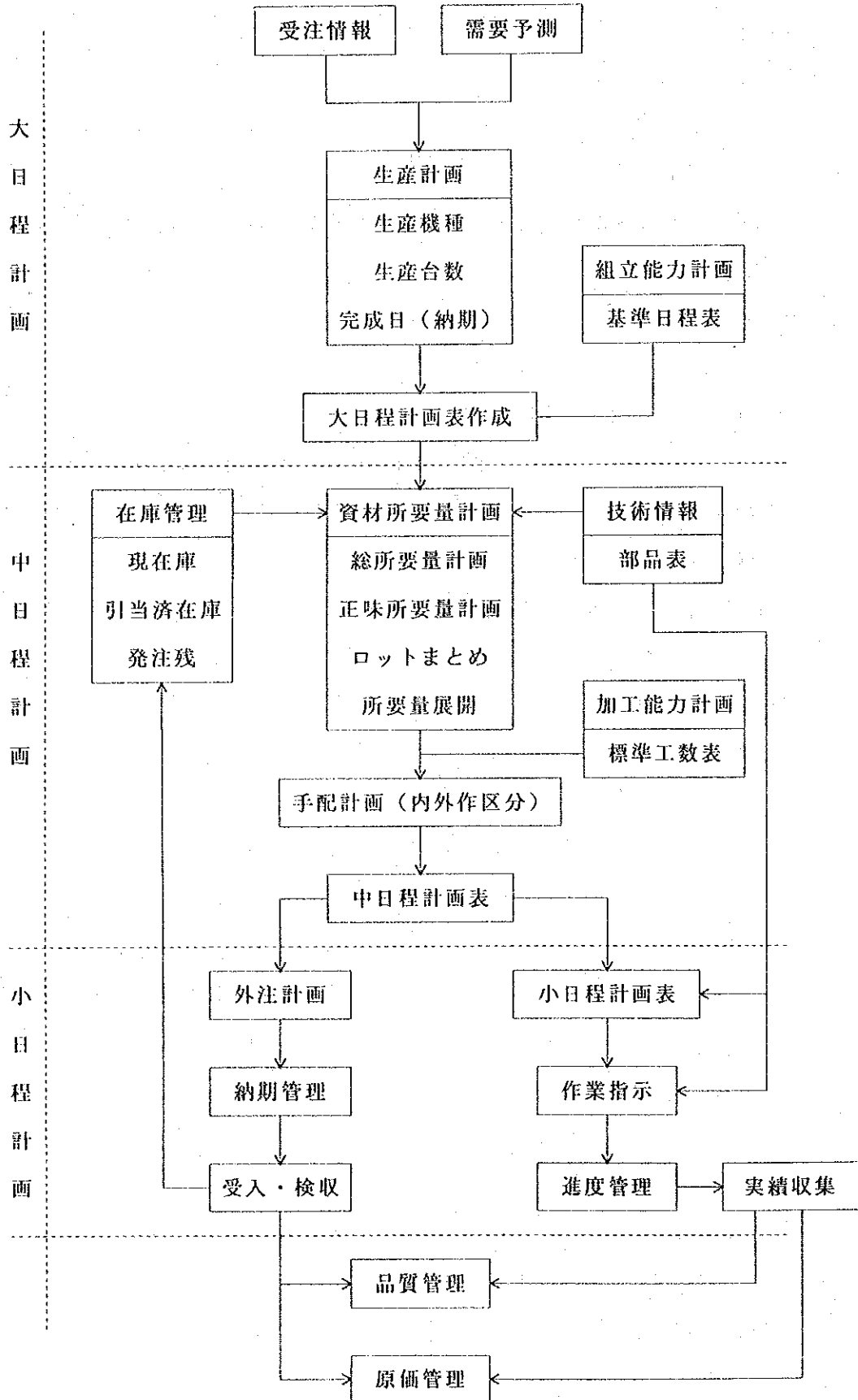
以後の計画も同程度の緻密さを望むが、市場の変動が激しい場合はいつでも対応できるよう、少なくとも四半期ごとに見直せる体制を作ることも必要である。

#### 2) 中日程計画（四半期、月次計画）

中日程計画は製造部生産管理科で立案し、大日程計画で立案された機種（製品）ごとに、部品表と在庫管理台帳で必要な部品の所要量を算出し負荷計算を行い内外作の手配区分を行うと共に、中日程計画表として機械加工部品の日程（完成日）および組立完成日を計画する。



図VI-9 工程管理の全体像と機能



### 3) 小日程計画（月次計画、週間計画）

小日程計画は製造部生産管理科で立案し、中日程計画表に基づき月次単位（週間単位）の計画を行い、小日程計画表として機械加工部品の日程（着手日と完成日）、組立完成日、試運転完了日、塗装・出荷日を決める。

機械別の作業予定表（加工予定表）および作業票を作成し、作業指示と作業の分配を行う。

## (3) ストック計画

### 1) 部品ストック計画

部品ストックの「機種」と「数量」は、資材所要量計算の結果を踏まえ、生産計画部、供給部資材計画科および製造部生産管理科によるストック生産会議によって決定し、生産計画部が生産計画（手配計画）の指示を行う。

### 2) 製品生産計画

製品生産計画の「機種」と「台数」は、受注情報および需要予測に基づき、生産計画部が決定する。

図VI-10にストック計画のフローを示す。

3) サービス部品（修理用部品）として特別多く部品をストックする必要がある場合は、部品ストック計画時にその分多くして計画すればよい。

また、材料の不良率が高い場合は、部品ストックの他に、材料ストックを設け管理するとよい。

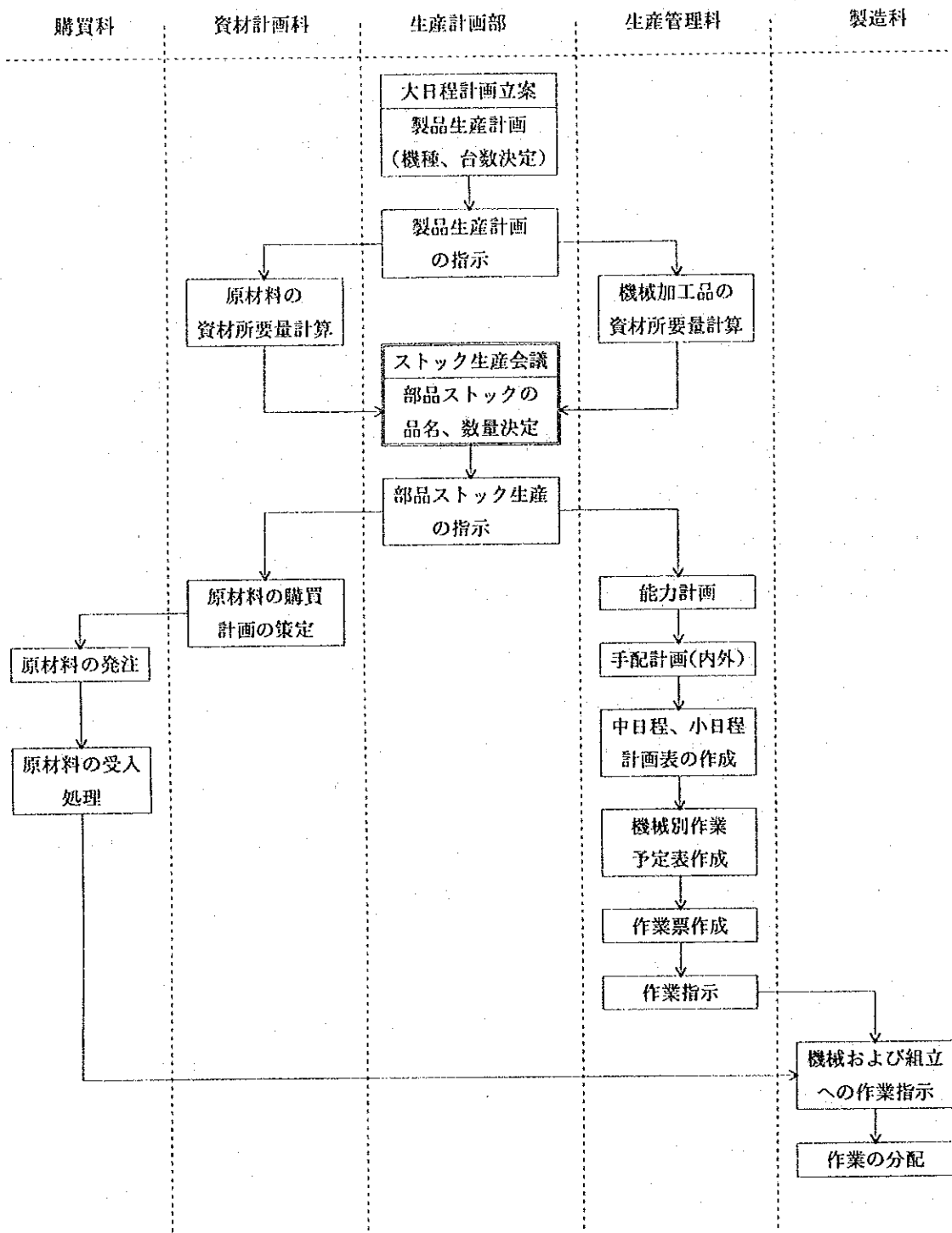
## (4) 資材所要量計画

1) 部品ストック生産方式は部品の状態で管理し、受注状況に応じて必要部品を組立て製品にする方式である。

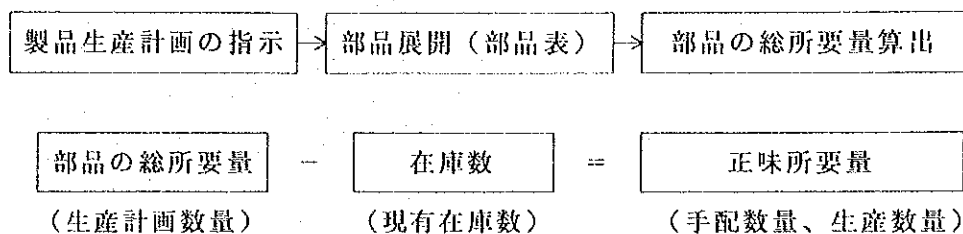
従って、部品の在庫管理が重要であり、常に過大在庫や死蔵在庫が生じないようにストック生産する部品の機種、数量、ロットまとめ、を的確に行う必要がある。方法としては、「受注情報」と「需要予測」から工場生産すべき製品を計画し、「部品表」を使って製品を作るのに必要な部品や原材料を割り出し、個々の必要量を算出（総所要量）し、在庫数を引き当て正味所要量を決定する。

一連の流れを図VI-11に示す。

図M-10 ストック計画フロー



図VI-11 資材所要量計画の手順



さらに、部品在庫管理台帳の例を表VI-2に示す。

#### (5) 作業計画

1) 生産管理科で作成された小日程計画表および機械別作業予定表（加工予定表）に基づき、製造科は機械班・組立班の班長へ作業の分配と指示を行う。

同様に、機械班・組立班の班長は小日程計画表および加工予定表に基づき、作業員へ作業の分配と指示を行う。

組立班の小日程計画表の例を表VI-3に示す。

#### (6) 作業の分配

班長は各作業員に作業を割り付け、材料、治工具の準備と作業の指示を行い、日程を守るように管理をするが、この割り付け作業を楽に行い、またその結果を見易く表示するための方法として、「差立盤式」を提案する。

これは個人別に上中下三段（または上中二段）に仕切られた差立盤に、各個人あての作業票を、上段には現在進行中のもの、中段には次作業のもの、下段には割り付け済みのものとして盤に差立て、作業票の保管並びに表示を行うもので、作業分配の指示、表示および余力管理をする方法である。

#### (7) 製造科の班編成

改善組織図（図VI-1）では、製造科の機械班の編成を機械1班、機械2班と表示したが、班編成は当工場で採用している機械別組織が適当であると考えられる。

つまり、旋盤班、中ぐり班、フライス班等の編成方法で、一班の人員数は管理上10人以下が適当である。

表VI-2 部品在庫管理台帳

部品コード	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	
	号機																					
	注番																					
	納期																					
	入庫																					
	出庫																					
	加工																					
G シャフト 材質 S45C 単個数 2	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	L	M	D	
	G																					
	振当																					

注) L, M, D, Gは工作機械名を表す。



#### (8) 作業時間の記録と進捗管理

日常の作業実績を記録することは、標準時間との対比による作業能率の判定、生産計画に対する進捗管理の両面で重要である。

各工程の作業者は作業の開始時刻、終了時刻を作業票にタイムスタンプで刻印し、作業グループの班長経由で生産管理科へ作業票を送付する。残りの工程分の作業票は図面と共に次工程に送られ同様に順次各工程において処理されていく。

生産管理科は作業票に基づき部品在庫管理台帳に終了工程の記録を行うことにより、加工の進捗が把握できる。

また、現在当工場で使われている作業票（製品作業伝票）には工程順序が示されておらず、進捗管理上どの工程が完了したかを作業票から知ることはできない。

生産管理面の近代化で述べたように、産業の近代化が進展するにつれ製品の機種は益々増大し、部品点数も増加する傾向にあることから、進捗状況を現品で確認するには限度がある。

以上の理由から、作業票に工程順序を明記し工程が完了する度に作業票を回収する方式を奨めたい。このような方法を採用するにはタイムスタンプが便利である。タイムスタンプは時計を内蔵するスタンプで、作業票に作業の開始時刻と終了時刻を刻印するもので、手軽であり時間管理には非常に便利なものである。

タイムスタンプ使用例と採用を奨めたい作業票のサンプルを図VI-12に示す。

図VI-12 機械作業票

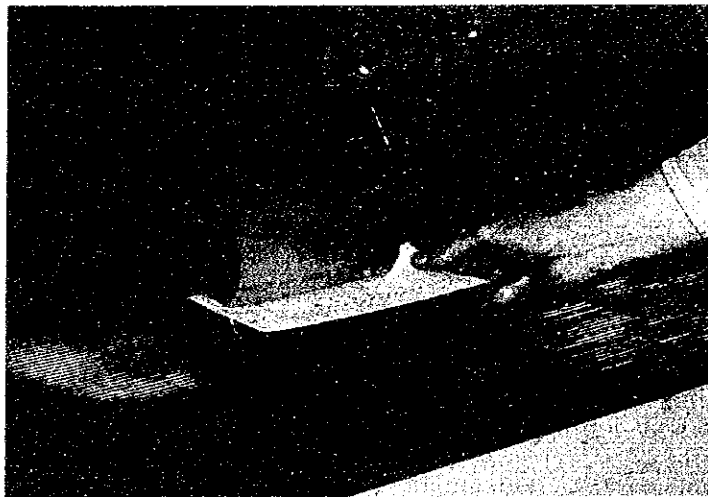
5																																																																															
機 械 作 業 票																																																																															
工場	開始	終了	材料	加工数	工 程					工程数																																																																					
コード	部 品 名	区分	材 質	加工数	機 組 工 程					工程計																																																																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="4">自主検査チェックシート</td> <td colspan="5">備 考</td> <td colspan="2">作業者</td> <td>工日</td> <td>工日</td> </tr> <tr> <td>項目</td> <td>検査内容</td> <td>判定</td> <td>処置内容</td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2"></td> <td>工日</td> <td>工日/日</td> </tr> <tr> <td>寸法</td> <td>図面通り</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2"></td> <td>工日</td> <td>工日/日</td> </tr> <tr> <td>数量</td> <td>作業表通り</td> <td></td> <td></td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2"></td> <td>工日</td> <td>工日/日</td> </tr> <tr> <td colspan="4">月 日 氏名</td> <td colspan="5"></td> <td colspan="2"></td> <td>工日</td> <td>工日/日</td> </tr> </table>															自主検査チェックシート				備 考					作業者		工日	工日	項目	検査内容	判定	処置内容								工日	工日/日	寸法	図面通り										工日	工日/日	数量	作業表通り										工日	工日/日	月 日 氏名											工日	工日/日
自主検査チェックシート				備 考					作業者		工日	工日																																																																			
項目	検査内容	判定	処置内容								工日	工日/日																																																																			
寸法	図面通り										工日	工日/日																																																																			
数量	作業表通り										工日	工日/日																																																																			
月 日 氏名											工日	工日/日																																																																			
10		9		8		7		6		5		4		3		2		1																																																													
終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始																																																												
No.106 93.11. 21,000 ASF																																																																															

表

工 数	10		9		8		7		6		5		4		3		2		1				
	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始	終	始			
工 所 数																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>原 価</td> </tr> <tr> <td>工 程</td> </tr> <tr> <td>海 行</td> </tr> <tr> <td>現 場 長</td> </tr> </table>																				原 価	工 程	海 行	現 場 長
原 価																							
工 程																							
海 行																							
現 場 長																							

裏

タイムスタンプ  
の例





(9) 標準作業時間の設定

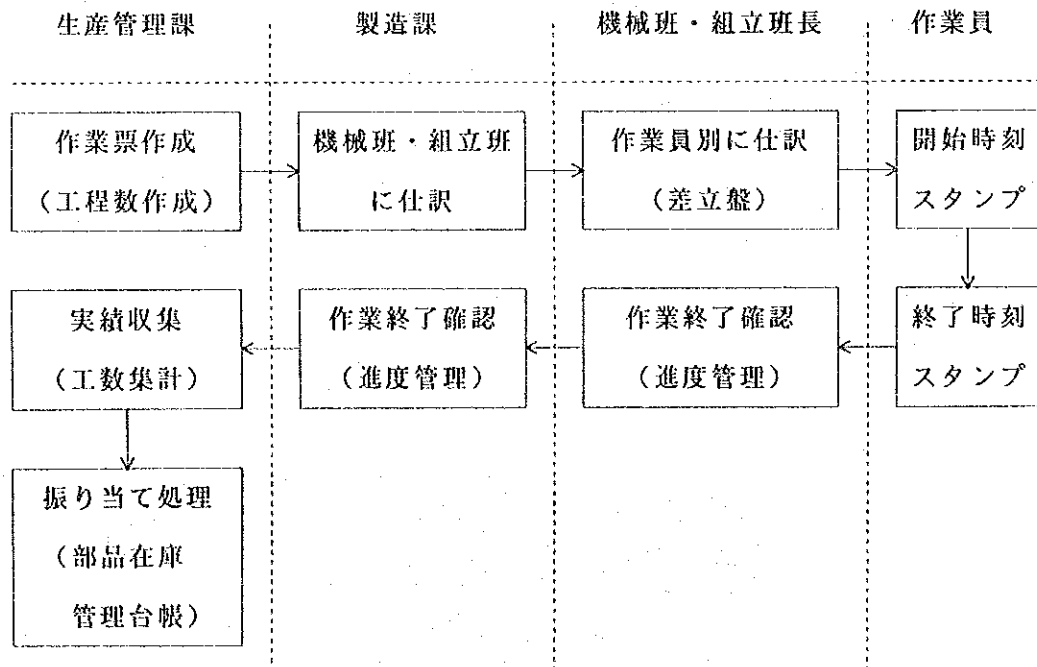
本報告書の「現状と問題点」の中で再三指摘したが、現在採用されている標準作業時間は実態を十分反映して設定されたものではない、標準時間は前述の如く近代的生産管理を実行する上で負荷計画や設備計画等の策定に際し、重要な要素になっているので、実態に合わせたものに改善するよう重ねて提言したい。

(10) 作業票のフロー

- 1) 作業票は生産管理課で作成され、下記に示す経路で関係部署に送られる。
- 2) 作業票は工程の数だけ作られ、各工程が終了する都度回収する。

作業票のフローを図VI-13に示す。

図VI-13 作業票のフロー



#### 4.7 品質管理

現在、当工場の部品や製品の検査の規定は十分であり、システムとしても厳格に実施されている限り問題はない。また測定器具の定期点検及び不合格の処理方法についても良く、これらの点については、近代化に当たっても継承することとし、論及しない。

現在の当工場に於ける品質管理体系は第IV編の図IV-11に示している。ここでは、当工場において最も改善を必要とする、品質保証の体系強化、再発防止策、品質工程能力の向上を中心に提案しておく。

##### (1) Q C 工程表

当工場の管理者は、品質管理についてよく勉強していて、知識も十分である。出来ることから実行に移していくことが大事である。但し、この知識を末端まで浸透させるのが大変なため、品質管理がお座なりになってしまう事がよくあるので、注意が必要である。当工場の品質管理は、検査によって合格品を選び出しそれによって製品の質を保証する方法であり、基本的に考え方を改めるべき問題点の1つである。

「製品の品質は、製造の過程に於いて作られる」言い替えれば「品質は加工の工程で作り込むもの」という認識を持つことが必要である。

そこで、次の事項を提案しておく。

- 1) 作業員にはQ C 工程表を所持させ、加工手順と検査項目、使用検査器具等の規定を明らかにし、遵守させる。合わせて必要によりチェックリストを持たせる。
- 2) 当工場では、重要部品の検査項目については、小冊にされた規定があるが、工場作業員が、身近に置く様にはなっていない。検査項目については、誰が、いつ、何を、何によって検査をするのかをQ C 工程表で明らかにし、作業当事者に所持させる。

Q C 工程表の例を表VI-4に示しておく。

表VI-4 QC 工程表の例

		シャフト旋盤加工 QC工程表								頁 2/5		
工程 番号	工程名	工程図 記号	管 理 点		管 理 の 方 法					不具合処置 方法・誰に	規格・規定 指定条項	
			管理項目	品質特性	測定	誰が	いつ	方法	記録			
50	段取り 替え	○	チャック センタ 固定状態	振れ	トコソ 目視	旋盤 担当者	段取 り後	全数	-	-		
60	プーリ側 外形加工 (荒引) (中引)	○	刃物材質 刃物種類 刃物形状 刃物取付 状態 刃物交換 時期 切削速度 送り 切り込み 深さ 機械目盛	寸法 (径) (各段部 長さ)	ノギス	旋盤 担当者	加工 後	全数	-	担当 機械班長		
70	段取り 替え	○	チャック センタ 固定状態	振れ	トコソ 目視	旋盤 担当者	段取 り後	全数	-	-		
改訂	日付		記 事							作成	検討	承認

## (2) 加工工程間検査の大幅な削減と自主検査の拡大

QC工程表に指示した検査計画により、加工工程中の中間検査の大部分は、作業者の自主検査に切り替える。これによって検査科員の検査内容を充実することが出来るとともに、工程の改善が促進され、部品の品質が良くなる。但し、検査の項目、検査の方法を、細かに指示をする責任を検査科は果たさなければならない。

## (3) 再発防止対策と工程改善

不良品（不適合品）が発生した場合の対応について、当工場での問題点は、次の3点である。

- 1) 再発防止対策が十分とられていない。
- 2) 作業中（加工中・運搬中・取扱い中）に発生した品質不良や事故を、作業者自ら報告することに抵抗がある。
- 3) 部品保管中に発生した品質上の問題点（錆・打痕等）の報告が無いことと、これに対する再発防止策が取られない。

この3点は、品質向上させるのを阻む根本的要因である。高精度が要求されるルーツプロワ工場として、近代化を推進する上での最重要課題であり、工場を挙げて改善に取り組むことを薦める。

不良品は、製造工程の設備、工具、治具、作業方法等の品質工程能力を知る最も顕著な情報源である。

試運転検査でのトラブルや、顧客からの苦情は製品の品質を向上させ、製品改良、新機種開発の最も重要なデータである。

この不良やトラブルの再発防止対策に十分な対処をすることによって、得難いノウハウの蓄積となる。また、作業者自らの不良や事故の速やかな報告は、その後に発生する被害、損失を最小限に食い止める貴重な情報であるばかりか、気づかなかつた不良や事故要因の発見と類似事故の予防につながる。

次頁に「再発防止対策」「仕損じ・事故の自己申告」について改善策を提案する。

## 1) 再発防止対策

不良（不適合）が発見された時、車間の責任者を通じて検査科に報告され、その不良となった部品をどう処理するかを決めるため、「回用建議票」の発行がある。特別採用（そのまま使用する）、手直し（不良になった部分を手直し加工するか、相手部品の寸法を変えて再加工する）とするか、廃品として代品を手配するかを決める。これを「不良の処理」と呼び、このシステムは当工場に於いても運用されている様である。この不良の連絡に使われている伝票「回用建議票」に、具体的に「不良の原因・要因」（なぜ不良が起きたか）と再発防止対策の実施予定日を記入する欄を設けて、誰が何時までに、対策を実施するかを決める事が最も基本的な方法である。この伝票の改善を薦めたい。一例として実際に使用されている不良報告書（不適合品報告書）を表VI-5にクレーム報告書を表VI-6に示しておく。

なお不適合品発生報告書は不適合が社内において発見された場合に使用し、クレーム処理表・報告書は顧客において不良が発生した場合に使用される。

また、当工場の不良品の発見と不良報告書（不適合項報告表）の記入は、本来不良が発生した車間で書かれるべきで、これにより、より正確に原因を捕捉されるものである。不良を起こしたり、発見した作業員自身が書いて出せる様になると最も好ましい。これらの不良報告書（不適合項報告表）の取扱いの改善と、再発防止策の運用を当工場の品質管理システムに織り込み、品質管理と維持の中心とすることを望む。

作業上の不都合や、部品の良否は、それを加工した作業員が一番良く知っているものであり、多勢の作業員の作業や、多数の部品の品質を検査や監督によって、コントロールすることは、不可能に近いことを付言しておく。

## 2) 仕損じ・事故の自己申告

加工や作業の仕損じや事故を自ら報告することは、大変に勇気を必要とする。経営者や管理者は、作業員が速やかに事故の発生を報告してくれることに価値を認め、報告しやすい環境や雰囲気を作り出さなければ出来ないものではない。現在当工場には不良が発生した作業員への罰則制度が適用されているが、この制度のある限りに於いて作業員が自ら報告しようとする気持ちは生まれにくい。不良を起

表VI-5 不適合発生・対策報告書の例

不適合品発生・対策報告書							文書番号			
MFG. NO.	MODEL	材 質	数 量	部 品 名	発生・発見工程	担当者				
発生日： . . .		調査日： . . .		処置日： . . .		検査日・者： . . .				
不 具 合 内 容	担当課：							承認		
								検討		
								作成		
調 査 項 目 ・ 結 果	担当課：							承認		
								検討		
								作成		
原 因 ・ 要 因	指示不良	能力以上の仕事	要因（なぜ起きたか） 担当課：						承認	
	図面見誤り	機械不具合							検討	
	計算違い	機械能力不足							作成	
	機器読誤り	注意力不足							承認	
	技能不足	調査不足							検討	
対 策 処 置	担当課：							承認		
								検討		
								作成		
結 果	担当課：	承認		担当課：	予定日・実施日	承認		担当課：	承認	
		検討		再発防止処置	再発防止処置	検討		確認日	検討	
		作成		再発防止処置	再発防止処置	作成		確認者	作成	
				再発防止処置	再発防止処置					
損失工数及び金額				不適合品発生原因工程				品質保証部		承認
機械工数	材料費	円	営業	購入品	製品検査	品質保証部		所見	承認	
任上工数	外注費	円	設計	工務指示	保管					検討
溶接工数	直接費	円	発注	溶接	運搬			作成		
検査工数	間接費	円	受入検査	機械加工	塗装					
設計工数		円	材料	任上組立						
合計工数	合計額	円	外注品	工程検査						

表VI-6 クレーム処理票・報告書の例

クレーム処理票・報告書				発行日: . . .		R番号	
注文者		発生場所(使用先)			面会者(所属・氏名・TEL)		
客先要求事項・処理期限 : : . . .		屋:内外, 重機:有無, 先手:有無		MFG. NO.	MODEL	台数	
発生日: . . .		搬入日: . . .		調査日: . . .		処置日: . . .	
クレーム内容	営業課						承認
							検討
							作成
調査項目・結果	担当課:						承認
							検討
							作成
推定原因・見解	担当課:					見解	承認
							検討
							作成
対策処置	担当課:						承認
							検討
							作成
結果	担当課:		承認		品質保証部		承認
			再発防止処置		確認日		検討
			再発防止処置		確認者		作成
損失工数及び金額			クレーム発生原因工程			品質保証部	営業課判定
機械工数	材料費	円	営業	購入品	製品検査	承認	有 償
仕上工数	外注費	円	設計	工務指示	塗装		
溶接工数	直接費	円	発注	溶接	保管	検討	サービス
検査工数	間接費	円	受入検査	機械加工	運送		
設計工数		円	材料	仕上組立		作成	判定者
合計工数	合計額	円	外注品	工程検査			

こした事を処罰することで償うことと、不良を速やかに報告してもらって損失を最小限に食い止め、類似作業による不良の発生を予防する効果との、どちらが製品の品質を向上させる効果的なやり方であるかを考え、経営者、管理者の意志の改革を促しておきたい。

日本の企業に於けるQCサークルや小集団活動の成功は、ここに示した考え方が基本となっている事を付言しておく。

#### (4) 品質工程能力の工程改善

部品や製品の品質は製造の工程で作られるという観点に立って、材料、工程、工  
作法、設備の精度、工具、治具、作業者の技量等、製造工程の水準を総合的に向上  
させることが、品質の向上の為には重要である。

部品の精度不良が発見されたとき、前項で述べた再発防止対策では、製造工程の  
全てにわたって見直し、どこに原因があったかを見極めて、改善（工程改善）を  
図って行く必要がある。また製造の工程で常に必要な品質水準の部品加工が出来る  
状態を維持するために、

- 設備の精度維持と保全
- 取付治具の整備と精度維持
- 各工程の作業手順書/QC工程表の作成

を体系的、継続的に推進することを薦める。

#### (5) 品質保証体系

品質保証体系とは、

- ①「メーカーがユーザに品質を保証するために、信頼感を与える全組織の生産活動  
の業務体系」
- ②「万一、使用段階でトラブルが生じ、そのトラブルがメーカーの責任に起因する  
場合に、速やかに補償を行うとともに、再発防止を講じるための活動の体系」

である。

製品を企画してから納入する迄の工場に於ける品質保証活動は、以下の5項目を  
実現することである。



- ① ユーザが満足する品質の製品を造り込むための必要手順の確立
- ② その手順通りに実施した場合に、確かにユーザの満足する品質が達成できるとの証拠（品質記録）に基づく確認
- ③ 日常の作業がその手順通りに実施されていることのモニタリングと、実施されていない場合のフィードバック（品質監査）
- ④ ユーザが満足する製品を造り込むために、品質に影響する活動に従事する全ての要員の教育・訓練
- ⑤ 不適合品が発生したら、必ず速やかに再発防止対策を行い、その処置の確実な実施

特に、再発防止処置とは、製品を造り込むための手順を直すことである。即ち、標準（図面、業務規程、QC工程表、作業標準）を訂正し、訂正した標準をラインに与え、旧標準を回収して、訂正内容の徹底を図ることである。

品質保証体系図の一例を図VI-14に示しておく。

図中の初期流動管理とは、量産開始前に品質、コスト、量等について量産時に問題を持ち込まないために、それまでの段階に於ける検討・検証の確からしさを確認し、不完全な個所を摘出し、早期に是正措置をとることである。

このことは日常の管理に付加して、

- ① QC工程表等の検査項目・管理項目の実態調査
- ② 正確な品質情報の報告システムの管理

を関連部門が一体となって行い、確実を期すことである。

次にISO9000シリーズの品質システムを確実に実施するにあたって守るべき事柄を示しておく。

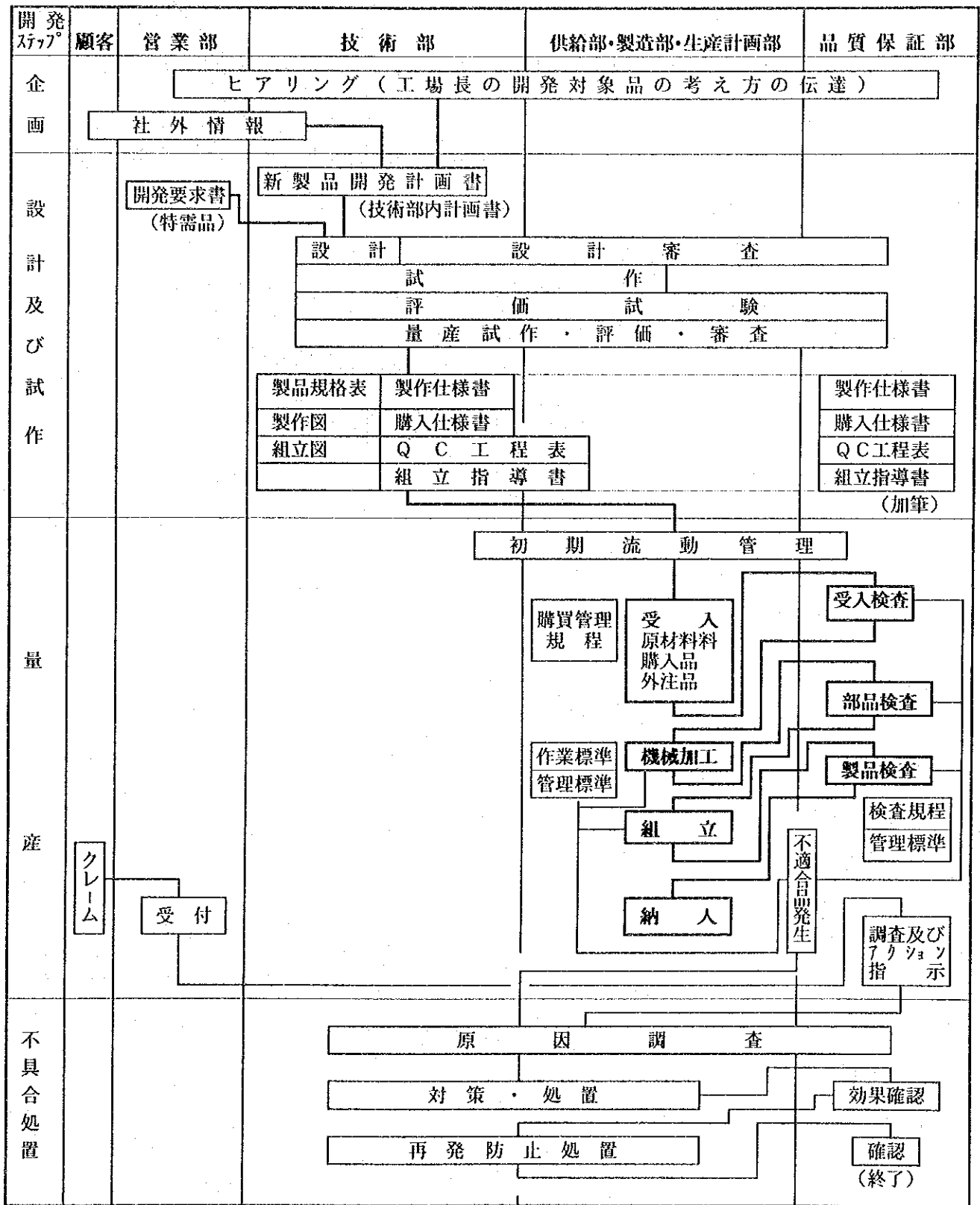
- ① 制定した品質マニュアルが、ユーザに品質を保証するために、信頼感を与える生産活動になっているか、見直しを行うこと。

即ち、品質マニュアル通りに作業が進められたにもかかわらず、不適合品が発生した場合には、標準が悪いということである。悪さの原因を除去し、標準を改訂することによって作業が確実なものとなる。

- ② 不適合品の管理を確実にし、不適合品が客先へ出荷されることを防止すること。

図VI-14 品質保証体系図の例

品質保証体系図



- ③ 不適合品を発生させるシステムを直して、再発を防止すること。
- ④ 外注先の工場監査を発注前に必ず行い、継続して発注する場合には定期的に監査すること。
- ⑤ 品質保証体制が効果的に運用されているかどうかをチェックするために、内部品質監査を年間スケジュールを立てて実施すること。
- ⑥ 設計図書を含めた文書管理を確実に行うこと。特に最新版の文書が各部門で確実に使用されるように管理すること。
- ⑦ 製品の取扱いに注意すること。

即ち、各工程での検査で良品であっても、製品（部品）の運搬、取扱い等の作業時に損傷や破損を生じさせては、それまでの努力が無駄になる。また、それに気付かずに出荷すると、クレームとなって返品される事があるので、製品の取扱いについては、作業員に対する教育を十分に行い、徹底すること。

#### 4.8 安全管理

現在当工場での安全管理システムは十分であり、厳格に実施されているので、言い添える事はない。安全パトロールも行われている。品質管理のためにQC工程表や作業標準が作成されるが、この中に「安全」についての事項を忘れずに網羅して欲しい。QC工程表や作業標準の教育の中でも繰り返し、強調されることを望む。

#### 4.9 設備管理

設備の保全計画と設備管理のシステムも、当工場の場合十分であり、言い添える事は無い。

しかし、実態としては、設備の保全、修理が十分ではない。いくつか改善点および注意点を指摘しておく。

##### (1) 日常点検の徹底

設備をいつまでも正常な状態で使用するには、壊れてから急いで直すのではなく、あらかじめ日常点検と手入れにより、故障は予防できるものであるという見方に立って、組織的に管理することが必要である。

機械設備の1つの不具合が生産上の大きな支障となる場合が多い。したがって故障による不具合や停止を防ぐような使い方、直し方を決めておけば生産の支障となるものは除けるはずである。設備は壊れるものと思っている人が多いが、多くの場合使い方や点検のやり方が悪く、結果として「壊している」と言える事もある。

これからの作業者は、作業だけであれば良いと言う時代ではなく、設備の取扱い、監視、点検に強くないと作業現場は動まらない。

PM（予防保全）はトラブルの前兆を見いだすことである。設備の調子は作業者が最も良く知っている。人間の健康管理と同様に設備についても、何の前兆もなしに突然故障することは少ない。前兆としては次のようなものがある。

- ときどき動きが悪くなる。
- ドンドンとどこかが当たるような音がする。
- 焼けるような臭いがする。
- 手でさわると熱い。
- 加工したものの不良が増えてきた。

また、設備点検用のチェックシートは、毎日車間主任が見て、日常点検の実施状況を把握し、必要な対策をとっていくようにすることが重要である。

#### (2) 定期点検と精度維持保全

全車間の全体の設備を対象として、定期点検や精度維持保全をしている為に、各設備の点検・保全にはなかなか手がかからない傾向が見られる。

設備には、各工程の特殊性や設備固有の故障がある。設備毎に重要な機能を決め、重点的に点検、修理する重点管理を取り入れることを薦める。当工場における設備の修理結果や、自製の状況から見て、必要な技術レベルを有しているので、重点管理によって、少ない修理工でも必要な修理が迅速に行える様にすることが大切である。

#### (3) N C 制御装置の保全体制

今後設置が予想される N C 工作機は、N C 制御装置が一旦故障すると稼働は不可能になり、生産に多大の影響を及ぼす。特に当工場の場合、メーカーの十分なサービスが得られない状況が考えられる。

N C 制御装置については、特別に保全の体制を確立するとともに、メーカーの実施する教育へ参加して、修理要員の教育を受けておくことを薦める。

#### (4) 治工具・測定具の管理

現在ルーツプロワ車間で使用されている治具は、車間内で保管されているが、工作機械の周囲に乱雑に放置されている。置き場所が決まっているが、決められた所に並べられてはいない。職場の安全上からも問題である。

工具及び測定具は集中管理され、貸出方式が取られているので問題は無い。

近代化の実施に伴い、N C 工作機が導入されると、精密度を要求される治工具が大幅に増えるので、保管場所を決め、取扱いと点検のルールが必要になる。

是非ともこれらの部門を担当する専門家を養成しなければならない。

#### 4.10 教育・訓練

##### (1) 車間作業者の教育

車間の作業者には、入社時の教育・訓練及び各種技術・技能訓練が行われているとのことだが、その中でも車間へ配属されて実務についてからの訓練（OJT: On the job training）が最も重要である。即ち、車間の熟練工による作業を通じた工作技術・組立技術の訓練により、レベルの向上を図る必要がある。このような技術は、個人のものではなく全員で保有できるように努力すべきである。

今後近代化に伴い、工業先進国で使われている新しい治工具、新しい工作法そして新しい工作機械の導入が予想される。このことにより、車間内で実施しなければならない教育・訓練も多くあるので、車間の技術者による相互研修をまず実施することを薦める。

##### (2) 製品知識教育

すべての従業員には、製品（ルーツブロワ）の知識が無ければ、製品の品質は決して良くならない。

前項に記述した工作技術だけではなく、製品についての知識教育も実施するよう提案しておく。特に製品や部品に作業員自ら責任を持てることは重要なことである。まず、全従業員にルーツブロワの試運転状況を見学させることから始めることが良い結果を招くので実行を薦める。

##### (3) 品質意識向上教育

当工場では、車間作業者の品質意識が非常に低い。高品質のルーツブロワの製造には、極めて不都合である。本格調査において、車間の整理・整頓・物の扱い方、運搬の仕方等についてセミナーで紹介した。

早急に教育と改善を実行に移すとともに、QCサークル活動等を通じて、作業員の品質意識の向上に取り組むよう提案する。ただ、この種のものでは単なる教育やかけ声だけでは決して良くなるものではなく、整理・整頓の実行を通じて作業員の意識が向上するものである。幸いにして当工場の作業員は大変真面目であり、必ず成功できる素地をもっている。作業員の中にも近代化への強い意欲を持っている人も多い。全従業員が協力して取り組むよう奮起を促したい。いくら近代的な設備を導入しても作業員の意識の向上と協力が無ければ、近代的な工場にはなり得ないことを再度付言しておく。

#### 4.11 環境対策

現在の車間内部の作業場は、床も平面ではなく段差の有る所がある。照明も暗いと思われたが、本格調査時の説明では照明は十分規格内に入っているとの事であった。

今回、近代化を実施するに当たって、工場建屋も新築または改築されるので、ぜひ作業環境にも配慮して実施してもらいたい。

## 5 生産工程面の近代化

本章では、工場から提示された目標に対し、生産能力と品質向上の2つの観点から、製造の各工程別に生産工程の近代化の提案を行う。

この生産工程面の近代化では、現在当工場で生産している2葉式ルーツブロワ（内部で回転するロータの羽根枚数が2枚のもの）の近代化の提案を行うと共に、中国国内で需要の高い高昇圧低騒音の機能を満たした3葉式ルーツブロワ（羽根枚数が3枚のもの）の生産を行う上での必要な生産方式の提案と、新規導入設備およびレイアウトを記述し、第6章に必要な設備費用を示す。

### 5.1 生産工程概要

現在当工場で生産されている2葉式ルーツブロワは、流量範囲が $30\text{ m}^3/\text{min}$ ～ $120\text{ m}^3/\text{min}$ の中型製品の生産が70%～75%、 $200\text{ m}^3/\text{min}$ ～ $350\text{ m}^3/\text{min}$ の大型製品の生産が約20%程度を占めており、 $30\text{ m}^3/\text{min}$ 以下の小型製品は主に下請け工場で生産され、当工場ではほとんど生産されていない。

従って、現有の設備も大型ブロワの生産に適した機械が大半を占め、生産工程も大型を対象にした方式が取られている。

近代化の目標である年産2000台の生産能力達成のためには、生産工程や生産能力の近代化を計るだけでなく、製品自体を市場性が高く、今後の需要が見込める高昇圧低騒音の3葉式ルーツブロワへ移行し販売促進を計ると共に、小型ブロワの生産を下請け生産から自社生産へ移行することが重要である。

本章では、前述の抽出した現状の問題点を整理し改善方法を提案するだけでなく、3葉式ルーツブロワを生産する上での生産方式や必要設備およびレイアウトに関する提案を、 $30\text{ m}^3/\text{min}$ 以下の小型ブロワ生産ラインと $30\text{ m}^3/\text{min}$ を越え $350\text{ m}^3/\text{min}$ 以下の中型・大型ブロワ生産ラインのそれぞれについて記述する。

但し、耐食性に関しては、

- ① 耐食性の機能を持たせるためには、一般的に腐食性ガスに接触する部分の材質をステンレス鋼とするか、クロムメッキ等のメッキ処理が必要
- ② ステンレス鋼の場合、一般材質に較べ下記に記載(\*)の特性があり、良品質のルーツブロワの製造には高度な製造技術とノウハウが必要



であるので、生産工程の近代化から除外した。

\*ステンレス鋼の特性

- o 材料として良品の鋳造品の確保が困難である。
- o 材料が硬いので加工条件が厳しい。
- o 熱膨張が大きいので、ルーツプロウの材質として使用する場合ロータのクリアランスの管理が困難である。

## 5.2 生産工程近代化の前提条件

生産工程面の近代化計画に当っては、次の基礎資料に基づいて立案した。

① ルーツプロワの近代化目標台数（表Ⅵ-1参照）

汎用ルーツプロワ 1,000台/年

特殊用途ルーツプロワ 1,000台/年

② モデル機種種の工程手順カード（表Ⅲ-16参照）

L48 66WD-1

③ 組立工数表（表Ⅲ-21参照）

機種別標準組立・試運転工数表

④ 勤務形態は、設備投資額を出来るだけ抑えるべく3シフト（3交代/日）制を採用し、次に示す形態にした。

日班 8:30～17:00（休憩時間 0.5時間）

中班 16:30～ 1:00（ ↓ ）

晩班 0:30～ 9:00（ ↓ ）

実働時間 8時間（拘束時間 8.5時間、休憩時間 0.5時間）

⑤ 実働日数 年間 286日（公休日、祝祭日を除く）

⑥ 稼働時間

「汎用機械」

1シフトの年間稼働時間は下記数値を用いた。

年間稼働時間 = 実働時間 × 実働日数 × 出勤率 × 設備稼働率

(Hr/年) (Hr/日) (日/年)

出勤率はルーツプロワ車間の1993年度の実績値である94.4%、

設備稼働率は日本で一般的に採用している85%とした。

$8 \text{ hr/日} \times 286 \text{ 日/年} \times 0.944 \times 0.85 = 1835.8 \text{ Hr/年}$

1835時間/年を採用

「マシニングセンタ」

年間稼働時間は、機械の特性上自動運転が可能であることから、

設備稼働率は日本で一般的に採用している92%とした。夜間無人運転の時間を3.5Hr/日として下記数値を用いた。

1シフトの場合： $(8 \text{ Hr/日} + 3.5 \text{ Hr/日}) \times 286 \text{ 日/年}$

$$\begin{aligned} & (1 \text{ 交代/日}) \quad \times 0.944 \times 0.92 = 2856.4 \text{ Hr/年} \\ & \quad \quad \quad 2856 \text{ 時間/年} \end{aligned}$$

$$2 \text{ シフトの場合: } (1.6 \text{ Hr/日} + 3.5 \text{ Hr/日}) \times 286 \text{ 日/年}$$

$$\begin{aligned} & (2 \text{ 交代/日}) \quad \times 0.944 \times 0.92 = 4843.5 \text{ Hr/年} \\ & \quad \quad \quad 4843 \text{ 時間/年} \end{aligned}$$

$$3 \text{ シフトの場合: } 2.4 \text{ Hr/日} \times 286 \text{ 日/年} \times 0.944$$

$$\begin{aligned} & (3 \text{ 交代/日}) \quad \times 0.92 = 5961.2 \text{ Hr/年} \\ & \quad \quad \quad 5961 \text{ 時間/年} \end{aligned}$$

⑦ その他

当工場では3葉式ルーツプロウを生産していないため、近代化を計画する上で必要な3葉式ルーツプロウに関する資料は、日本のルーツプロウメーカーのものを採用した。

### 5.3 受入工程

近代化を実施するに当たり、車間は製品の多様化と短納期化への迅速な対応を求められ、複雑な工程をこなさなければならない。

このため供給部としては、製造部が要求する材料を要求する時にタイミング良く車間に投入することが重要であり責務でもある。

メーカーで付加価値を生むのは唯一車間である、この事を忘れずに車間に十分協力する必要がある

当工場の資材管理は厳格なまでに行われており、管理業務の遂行自体に問題はない。

しかし、組織上車間投入までに、焼鈍、ショットブラスト、鋼材の切断等多くの担当料が介在しすぎているので、生産管理面の近代化で述べたように組織の簡素化と一元化を図る必要がある。

#### (1) 原材料（鋳物）

材料入荷後直ちに受入検査、焼鈍、ショットブラストを依頼し、完了した後に錆止め等の防錆処置を行い保管する。

保管は出来るだけ一カ所にまとめ識別しておく。特に鋳物部品は種類が多いので、サイズ別または品名別に並べ、先入れ先出しを心がける。

#### (2) 原材料（鋼材、シャフト材）

入荷後必要な長さに切断し、熱処理を依頼する。

異なる材質の物を混同しないよう、同一材質の材料ごとにまとめて依頼することが間違い防止の方法である。

熱処理が完了次第、直ちに材質の色別に区分けした識別マークを付け、プロワのサイズ・ロット番号等を記した荷札を現品に添付する。

#### (3) 倉庫部品

倉庫部品の現品管理は厳格に行われ、棚番号も付けられ完全な状態である。

各種帳票類も完備し良く管理されている。

しかしながら、部品倉庫が数カ所に散在しているので出庫業務を行う場合、出庫のタイミングや出庫の形態（容器等）が統一出来ず、欠品の発見が遅れる恐れが

あるので、倉庫を一カ所に統合することが望ましい。

(4) 標準部品

生産管理面の近代化（4.4 在庫管理）でも述べたように、一個当たりの単価が少額なボルト・ナット等の標準部品は、組立作業場の近くに部品置き場を設け、2 棚方式や小袋方式等を用いた現品管理方法の採用を奨めたい。

#### 5.4 熱処理

熱処理工程は、ギヤ材およびシャフト材の調質を行う鑄造アルミ車間と、鑄物材の焼鈍を行う焼鈍炉に別れて行われている。

また、各熱処理工程の処理量は表VI-7に示す通りであるが、この表以外に他車間の大型送風機や小型送風機の熱処理も行っている。

表VI-7 熱処理処理量

熱処理装置名	対象機種	部品名	処理量
箱型電気炉	小型・中型ブロウ	ギヤ シャフト	40～45台分/月 40～45台分/月
	大型ブロウ	ギヤ	25～30台分/月
焼鈍炉	小型～大型ブロウ	鑄物材	2698～ 3012トン/年

注記) 大型ブロウのシャフト材の調質は外注に依存している。

##### (1) 設備導入

目標生産台数を消化するとすれば、各熱処理工程の処理量は表VI-8の様になる。この結果、箱型電気炉、焼鈍炉共2～2.5倍程度設備能力が不足している。従って、目標台数を生産するためには現状と同程度の処理能力を有する設備の増設を計るか、或いは、他車間の物を含め熱処理対象部品の内・外製区分の見直しを行い現状の設備で賄えるよう再検討する必要がある。

また、状況に応じては、ギヤ、小型・中型ブロウ用シャフト材等の外注依存化、焼鈍品については、鑄造メーカーより焼鈍した鑄物を購入するような方式に調達方法を変更する必要もある。

##### (2) 省力化

箱型電気炉の部品の搬出入に台車を使用しているのはX-75(75KW)の1台だけであるので、搬出入の労働力低減のためにも他の電気炉を台車型にすることが望ましい。

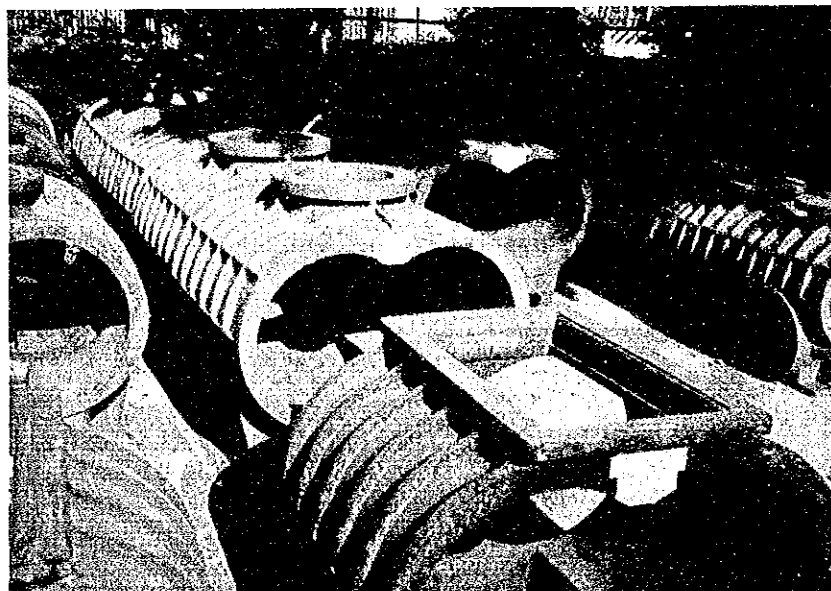
表VI-8 目標生産台数に基づく熱処理処理量

熱処理装置名	対象機種	部品名	処理量
箱型電気炉	小型・中型ブロワ	ギヤ シャフト	107台分/月 107台分/月
	大型ブロワ	ギヤ	60台分/月
焼鈍炉	小型～大型ブロワ	鋳物材	6200トン/年

(3) 整理整頓

現状と問題点で指摘したように、特に鋳物材は熱処理前後の原材料の保管状況が悪く、品種ごとの区分けや品名表示がなされていないので、写真VI-1で示したように品種ごとに整理し、品名を表示するよう改善する必要がある。

写真VI-1 望ましい原材料の保管方法



## 5.5 機械加工

### 5.5.1 近代化の基本方向

機械加工の近代化に当たっては、先に述べたように生産ラインを小型プロワ用と中・大型プロワ用に区分し、現在の専用機車間を一部拡張し小型プロワの生産車間として、また、中・大型プロワの生産はルーツプロワ車間で行うことを基本構想とし、検討を行った。

尚、ルーツプロワ車間については、建物が古く雨水の浸入が見られるため、中国側としては増築を兼ね新規に建て直したいとの意向があったので、現状設備の大幅な移設を含め、市場性が高く今後の需要が見込める3葉式ルーツプロワを生産するのに最も適したレイアウトの構築に心がけた。

低騒音を目指す3葉式ルーツプロワに使用するギヤの自社生産については、現状の設備および製造技術からみて自社生産は得策ではないと判断し、素材の手配から完成に至るまで全て外注に依存することにし、機械設備の計画対象から除外した。

(ギヤの自社加工については、生産方式の改善の5.5.2(4)項で詳しく述べる)

### 5.5.2 生産方式の改善

#### (1) ロータのフォーム加工

現状と問題点で指摘したように、ロータフォームの加工精度が悪く、加工完了後の再加工率が50%と非常に高い数値を示している。

ロータはルーツプロワを構成する部品の中で最も重要なものであり、部品の出来映えが直ちにルーツプロワの性能に影響を及ぼすと言える。

現在行われている加工方法で問題なのは、フォーム加工の基準となる基準面加工の加工精度と倣い装置付き平削り盤によるフォーム加工精度の二点に集約される。

基準面加工は、中型製品はフライス盤で、大型製品は大型の平削り盤で加工されているが、いずれも機械の精度が悪く平面度が出ていないので加工精度の良い別の機械で加工するか、設備の更新を計る必要がある。

フォーム加工についてはさらに二つの問題がある。

一つは倣い装置そのものであり、もう一つは治具である。

倣い装置は、中型の製品の場合油圧式倣い装置を使用し、大型製品にあっては電気



式の倣い装置を使っている。

いずれも原理的には、テンプレートの曲線に倣って移動するスタイラスの変位量を油圧または電動モーターに伝え、バイトを連続的にテンプレートの曲線と同調させながら加工する方式である。

日本国内でも最近までの倣い装置は、油圧倣い方式か電気式倣い方式（写真VI-2参照）であったが、いずれも登り勾配の加工と下り勾配の加工に精度差が生じ、正しくテンプレートの曲線通りに加工出来ないと言う欠点を持っていた。

しかしながら、現在では倣い装置に代わって数値制御を使ったNC装置付きのものが普及し始め、加工精度は飛躍的に向上したと言えるので、新規設備として導入することを奨めたい。

また、治具（大型製品加工用の治具）に関しては、ロータの位置決め方法に問題があると考ええる。

写真VI-2 電気式倣い装置の例



当工場のロータ加工は写真VI-3でも判るように、テーブルの前後方向（Y軸）は治具で位置を決めているが、上下方向（Z軸）はロータ底面の基準面を平削り盤のベット上に置き、フォームはこの面を基準に加工されるようになっている。

さらにこの方式では、段取り替えを行った時のテンプレートと治具の心出しに、大変な時間を要するとのことである。（テンプレートと治具の交換に3日間程度要している）

ロータは軸心を中心に回転するのであるから、ロータのフォームも必ずから軸心を原点に曲線を描いていなければならない。

従って、ロータのフォームも軸心を基準に加工出来るような治具を用いるべきである。

採用を奨めたい軸心を基準にした治具を写真VI-4に示す。

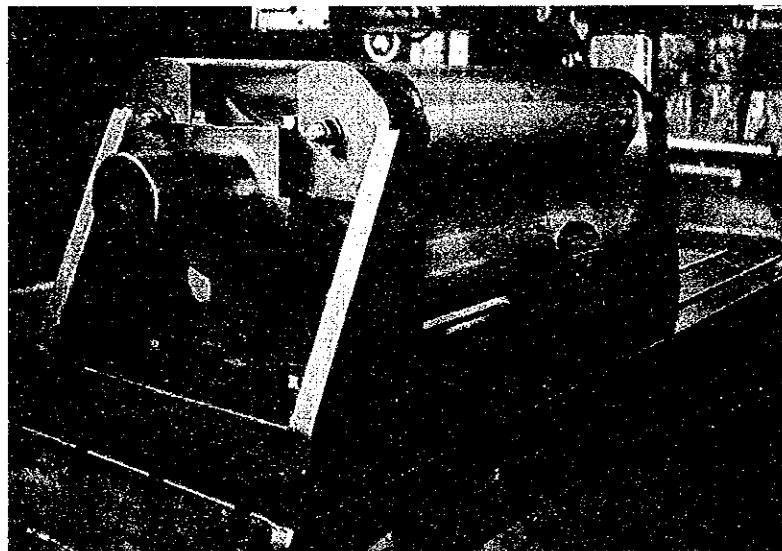
また、この治具の段取り替えに要する実績時間は2～3時間と非常に短く、現状の治具と比べ大幅な時間短縮が計れる。

写真VI-3 現状のロータ加工治具



↕  
前後方向  
(Y軸)

写真VI-4 ロータ加工治具の改善案  
(軸心を基準に加工する治具の一例)



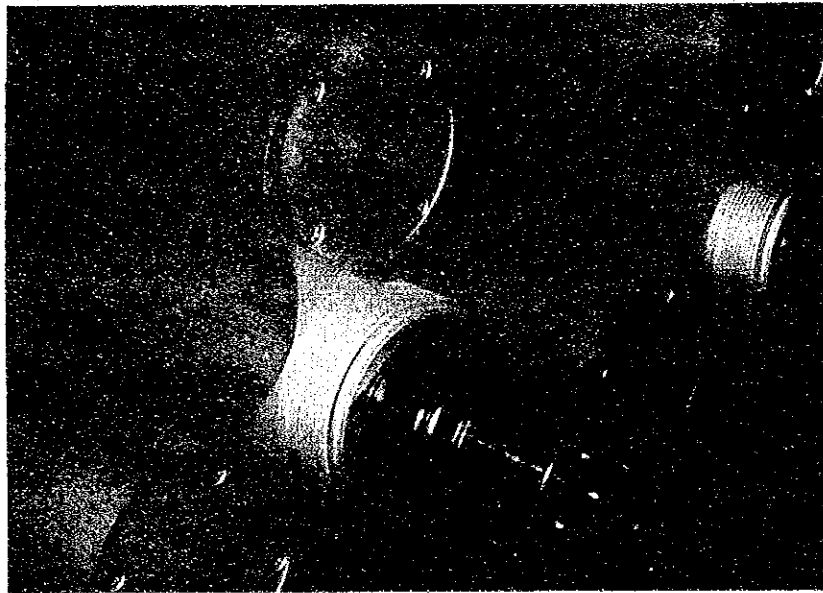
## (2) ロータのアンバランス修正

ロータは回転運動を行う関係上、動的バランスを取り運転中の異常振動の発生を防止する必要がある。

アンバランスが発生した場合のバランス修正は、ロータの両側面にあるバランス修正用の鋳抜き穴部分を機械加工で必要量削り取るが、現在のロータは形状が悪く、必要量削り取れない場合があるとのことである。

これに対しては、設計変更を行い加工代を多く採れる形状に変更するか、バランス修正用の蓋を取り付けられる構造にすることを提案する。(写真VI-5)

写真VI-5 バランス蓋を取り付けたロータ



## (3) ケーシングとサイドカバーのノック穴加工

現状では、ケーシングとサイドカバーの軸心を合わせるため、組立場で仮組みし、機械加工場に持ち込んでノックピンの穴加工を行っている。

本来、機械加工が完了し組立場に搬入された部品は、再び機械加工場に戻されることなく、組み立てられるのが望ましい姿であり、それなりの工夫も必要である。

仮組み作業を無くすには、ノックピンの穴加工を高精度の位置決め加工を得意とするマシニングセンタや、NC装置付きの横中ぐり盤で行うことにより容易に解決できるので、これらの機械を積極的に導入することを奨めたい。