



No. 16

国際協力事業団  
国家経済貿易委員会

中華人民共和国工場  
(合肥鋁山機器)  
近代化計画調査報告書

中華人民共和国工場  
(合肥鋁山機器)  
近代化計画調査報告書

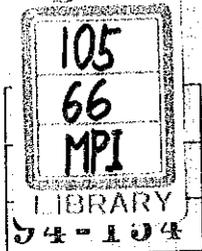
1994年12月

1994年12月

国際協力事業団



石川島播磨重工業株式会社



鋁調工  
CR(3)  
94-154



27774

JICA LIBRARY



1120086121

国際協力事業団

27774

**中華人民共和國工場  
(合肥鈹山機器)  
近代化計画調査報告書**

**1994年12月**

**石川島播磨重工業株式会社**



## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（合肥鉸山機器）近代化計画策定のための調査を行うこととし、国際協力事業団がこの調査を実施しました。

当事業団は、石川島播磨重工業株式会社の瀬戸俊彦氏を団長とする調査団を1994年3月10日から3月30日まで中華人民共和国に派遣しました。

同調査団は、中華人民共和国政府及び関係機関と協議を行うとともに、その協力を得て当該工場の診断、関係資料の収集等を行い、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

本報告書が工場（合肥鉸山機器）の近代化計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に貢献できれば幸いです。

本調査の実施に当たり、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国大使館、外務省及び通商産業省の関係各位に対し心から感謝いたします。

1994年12月

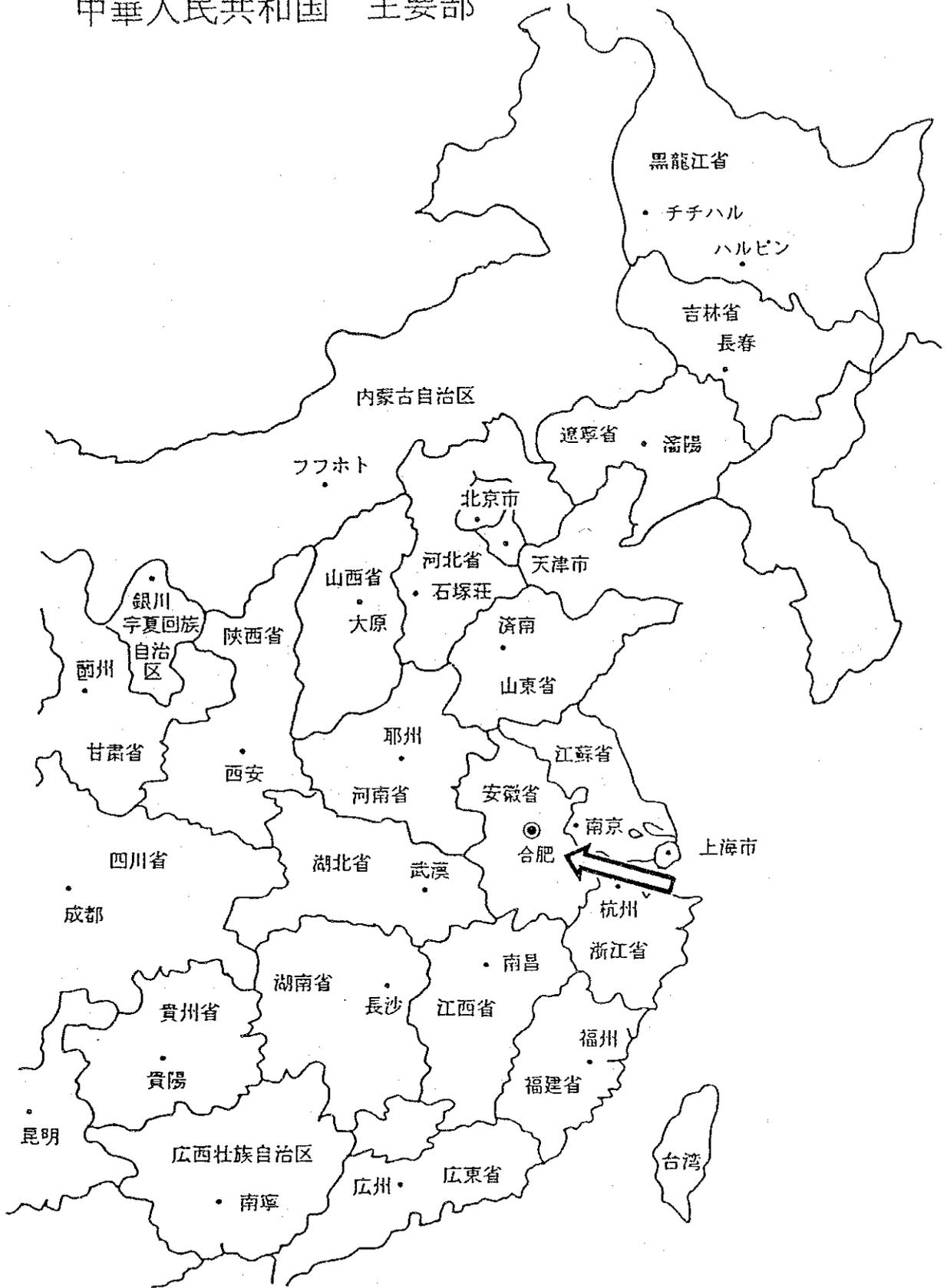
国際協力事業団

総 裁

藤 田 公 郎



# 中華人民共和國 主要部





# 総 目 次

序 文

図：中華人民共和国 主要部

## 第一部 要 約

I. 序 .....	S1- 1
II. 工場の概要 .....	S2- 1
III. 工場の現状と問題点 .....	S3- 1
IV. 近代化計画 .....	S4- 1
V. 勧告と結論 .....	S5- 1

## 第二部 本 文

I. 序 .....	1- 1
II. 工場の概要 .....	2- 1
III. 工場の現状と問題点 .....	3- 1
IV. 近代化計画 .....	4- 1
V. 勧告と結論 .....	5- 1
VI. 付属資料 .....	6- 1



第 一 部

要 約



# 中華人民共和国工場（合肥鋁山機器）近代化計画調査

## 要約目次

目次	頁
I. 序	
1. 近代化計画調査の背景	S1- 1
2. 中国経済・工業の状況	S1- 2
2-1 第8次5ヵ年計画と進捗状況	S1- 2
2-2 安徽省および合肥市の工業環境	S1- 3
3. 工場近代化の必要性	S1- 5
3-1 国家の政策的要請	S1- 5
3-2 工場としての必要性	S1- 5
4. 近代化計画策定のプロセス	S1- 7
5. 本報告書で使用する用語および資料について	S1-10
6. 調査団の構成	S1-12
II. 工場の概要	
1. 合肥鋁山機器工場の概要	
1-1 工場の沿革	S2- 1
1-2 工場所在地および合肥市の気象条件	S2- 1
1-3 工場の主要指標	S2- 2
1-4 工場配置	S2- 2
2. 生産品および生産状況	
2-1 主要生産品および製品仕様	S2- 6
2-2 生産状況	S2- 6
3. 生産設備	
3-1 主要車間と設備	S2- 9
3-2 設備の経年状況	S2- 9

3-3	ユーチリティー	S2-10
4.	工場組織と人員配置	
4-1	組織と主要業務	S2-13
4-2	人員配置と構成	S2-15
4-3	勤務体制	S2-16
5.	市場と販売状況	
5-1	市場と業界での位置付け	S2-19
5-2	販売活動とアフターセールサービス体制	S2-20
6.	経営・生産計画	
6-1	経営方針	S2-22
6-2	生産計画	S2-22
6-3	財務状況	S2-23
7.	技術改造計画	
7-1	技術改造計画と生産目標	S2-25
7-2	設備導入計画	S2-26
Ⅲ.	工場の現状と問題	
1.	生産工程・技術・設備の現状	
1-1	全般	S3-1
1-2	原材料受入と油圧機器メーカーの調査	S3-11
1-3	材料準備・溶接工程	S3-22
1-4	プレス	S3-25
1-5	熱処理工程	S3-26
1-6	機械加工工程	S3-27
1-7	塗装および下地処理工程	S3-28
1-8	組立工程	S3-31
1-9	検査工程	S3-32
2.	生産管理機能の現状と問題点	
2-1	設計・開発管理	S3-33
2-2	調達管理	S3-35
2-3	在庫管理	S3-39
2-4	日程管理	S3-41
2-5	原価管理/財務管理	S3-42

2-6	品質管理	S3-46
2-7	設備管理	S3-51
2-8	環境保全および安全・衛生	S3-52
2-9	教育・訓練	S3-54

### 3. 問題点の分析

3-1	問題点分析の方法	S3-56
3-2	問題分析の過程と結果	S3-56

## IV. 近代化計画

### 1. 近代化計画策定の基本方針

1-1	基本方針	S4-1
1-2	近代化計画策定方針	S4-1
1-3	近代化計画実施スケジュールと到達目標	S4-3
1-4	近代化を進めるにあたって考慮すべき 外的条件外部影響の考慮	S4-4

### 2. 生産性向上（増産）のための近代化計画

2-1	生産性向上を妨げる諸要因	S4-7
2-2	必要な技術水準とその向上策	S4-10
2-2-1	総組立工程	S4-10
2-2-2	サブ組立工程	S4-13
2-2-3	完成性能検査	S4-14
2-2-4	材料準備	S4-16
2-2-5	仮付組立・溶接工程	S4-18
2-2-6	塗装工程	S4-19
2-2-7	機械加工工程	S4-21
2-2-8	熱処理工程	S4-23
2-2-9	運搬作業	S4-24
2-2-10	設計開発	S4-25
2-3	必要な管理水準とその向上策	S4-27
2-3-1	工場全般にわたる管理改善	S4-27
2-3-2	調達管理	S4-30
2-3-3	在庫管理	S4-32
2-3-4	工程・日程管理	S4-33
2-3-5	工数管理	S4-36
2-3-6	設備管理	S4-40
2-3-7	安全衛生／環境管理	S4-41

2-3-8	人材管理（教育訓練）	S4-43
2-4	設備改善・増強	S4-45
3.	製品品質向上のための近代化計画	
3-1	製品品質向上を妨げる諸要因	S4-47
3-2	必要な技術水準とその向上策	S4-49
3-2-1	材料準備	S4-49
3-2-2	仮組・溶接工程	S4-50
3-2-3	熱処理工程	S4-52
3-2-4	機械加工工程	S4-53
3-2-5	総組立工程およびサブ組立工程	S4-54
3-2-6	塗装工程	S4-56
3-2-7	運搬作業	S4-58
3-3	必要な管理水準とその向上策	S4-59
3-3-1	品質管理／品質保証	S4-59
3-3-2	調達管理	S4-62
3-3-3	在庫管理	S4-63
3-3-4	設備管理	S4-65
3-3-5	人材管理（教育訓練）	S4-66
3-3-6	販売／アフターセールサービス	S4-67
4.	近代化計画実施プログラム	S4-68
5.	近代化に要する費用	
5-1	見積範囲および見積条件	S4-80
5-2	設備費用見積	S4-81
6.	近代化計画達成後の効果	S4-87
V.	勧告と結論	S5- 1

# I. 序



## I. 序

### 1. 近代化計画調査の背景

中華人民共和国は1979年以來「調整・改革・整頓・向上」の方針の下に、中国的特色を持つ新しい社会主義の確立のため、企業の活性化に取り組んでいる。1982年の党大会において2000年までに農工業の生産を1980年の水準の4倍に拡大するとの計画を発表した。

さらに、同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて日本国国際協力事業団は1981年より1992年にかけて80の既存工場の近代化計画調査に協力してきた。

本調査報告書はこれら近代化計画の一つとして、同国政府より要請のあった合肥鋤山機器廠（工場）に対して工場診断調査を行い、その結果に基づいて工場近代化を推進するにあたっての方策と指針を取り纏めたものである。

## 2. 中国経済・工業の状況

### 2-1 第8次5ヵ年計画と進捗状況

中国は国民経済および社会発展第7次5ヵ年計画（1986～1990、以下7・5計画と呼ぶ）において、当時の中国の状態、すなわち先進国との格差を十分考慮し、現実的、積極的な方針および目標を定め発展計画を推進してきた。

続く第8次5ヵ年計画（1991～1995、以下8・5計画と呼ぶ）については1991年3月の第7期全国人民代表大会第4回会議においてその要綱が審議され採択された。

8・5計画を開始して、すでに3年半が経過したが、この間比較的順調に計画は進んでいる。以下に1991年、1992年および1993年の実績を概観する。

- 1) 国民総生産（GNP）は1991年は7%増（対前年比）、1992年は12.8%増（同）、1993年は13.4%の伸び（同）を示した。
- 2) このうち、工業総生産は1991年は14.2%増（対前年比）、1992年は20.8%増（同）1993年は21.1%増（同）を示した。  
これに対して国有企業は6.4%の増加（1993）に止まっている。
- 3) 92、93年共に固定資産投資の急激な増加にともない、建築業の総生産額も前年比で、それぞれ18%、15%の増加を示した。  
国有部門のうち、基本建設投資は4,647億元で54.2%、更新・改造への投資は2,192億元で50.1%、商品家屋建設は1,138億元で124.9%の高い伸びを示した。
- 4) 1993年の輸出総額は918億ドルで前年比8%の伸びを示した。なかでも、外資系企業の輸出は大幅に上昇し、252億4千万ドルと45.4%の増加であり、輸出総額に占める割合は92年の20.4%から27.5%に上昇した。
- 5) 外国からの投資は急テンポで進み、93年末までに登録された外資企業は16万7500社に達し、92年末より8万3,100社増えたことになる。

## 2-2 安徽省および合肥市の工業環境

### (1) 安徽省の工業環境

1991年現在、安徽省のGNP 600.2億元は全国第13位(3.0%)である。また、80~91年までの12年間の年間平均成長率は8.4%であり18位となっている。91年には大きな水害に見舞われ、対前年度比-3.7%と全国で唯一マイナス成長となっている。一人当たりGNPは1,042元(196ドル)で、全国第29位と極めて低い。

工業生産額は766億元(全国第14位、2.7%)で、80~91年までの12年間の年間平均成長率は12.6%(7位)となっており、全国でも工業の伸びは大きい部類に入る。また、工業化のひとつの水準である粗鋼生産量255万トンは第8位(3.6%)となっている。

安徽省の工業地帯は、大きく中部、北部、南部の3つに区分される。

中部：江淮工業地区…合肥市、徐県、六安、巢湖を主体

軽工業、機械工業、紡績工業、化学工業、電気・電子工業を特色とし、省全体の31.5%の生産額。

南部：沿江江南工業地区…馬鞍山、蕪湖、銅陵、安慶、黄山、宣城、池州など馬鞍山製鉄公司、銅陵非鉄金属公司、安慶石油化学総廠など大型基幹産業を特色とし、省全体の38.1%を生産。

北部：兩淮工業地区…淮南、淮北、阜陽、宿県などを主体

淮南、淮北、皖北鋳務局と数ヶ所の大規模火力発電所などエネルギー工業を主体とする。全体の30.4%を生産する。

安徽省は2年ほど前から投資ブームに沸いており、1992年には710社(投資額は3億6,000万ドル)の三資企業が設立され、さらに1993年の1月から8月までの間に797社(4億5,900万ドル)の契約が済んでいる。また、その貿易額は毎年39%の速さで増加している。1992年の輸出入総額は11億ドルに達し、輸入の主なものは技術、原材料・補助材料、プラント設備などであり、輸出商品としては、農畜産加工物、繊維・織物類、鋳石類、民芸品、工作機械、モーター、農業用機械、研削砥石、印刷機

械、などの工業製品の他に近年は三資企業によるハイテク機械電子製品なども増えてきている。

## (2) 合肥市の工業環境

新中国成立前の合肥市街地面積は僅かに2平方キロメートルの小さな町であったが、1949年以降、とくにここ10年間は大量の労働力と物資を投入し、旧市街区の改造と新市街区を開発し、現在はすでに70平方キロメートルに達している。さらに今後の計画としては、合肥経済技術開発区、合肥ハイテク産業開発区（南区、北区）、桜花工業区、常青工業区、合肥高級観光住宅開発区、双鳳工業区、崗集工業区、竜崗工業区の開発を計画中であり、これらが完成すればさらに70平方キロメートルの新市街区が出現する。

合肥市の一昨年(1992)の工業総生産額は前年比で30%の伸びを示し、外国からの投資件数は、それ以前の8年間累計の2.5倍、投資額は4.4倍となった。

合肥発電所の現在の設備容量は20万KWであるが、現在12万5千KWのユニットを建設中であり、さらに将来は120万KWの第二発電所を計画している。水道給水能力は1日84万トンであるが、現在実施中の第四水道設備の第二期工事が完成すればさらに給水能力は25万トン増加する。その他、石炭液化第3期工事が完成すれば新たに10万戸にガスの供給が可能となり、全市のガス供給率は60%に達する。

以上のように、内陸部に位置する安徽省および合肥市にも、市場・開放経済、工業化の波は非常な速さで押し寄せており、工業環境も着々と整備されつつある。

### 3. 工場近代化の必要性

#### 3-1 国家の政策的要請

現在中国は過去に例を見ないほどの勢いで経済が発展している。この傾向は国有部門（1993、前年比57.8%増加）、集団所有制部門（1993、前年比53.9%増加）の区別なく高い数字を示している。

また、対外開放政策の結果、「三資」企業が増加し、工場の建設だけでなく、大都市を中心に住宅、ホテルなどの建設が増えて、建築資材、建設機械の不足を招いているほどである。国は、この傾向は、今後まだまだ続くものと判断し、早急に建設機械、建設資材を増産することが国家建設計画推進のために必要なものと判断し、土木建設機械の一つである油圧ショベル工場としては中国でも最優良企業の一つである当合肥鉍山機器廠（工場）を技術改造計画推進工場に取り上げた。

#### 3-2 工場としての必要性

当工場が今回近代化計画対象工場として希望した背景には、予備調査（1993年10月に実施）および事前調査（1994年1月下旬実施）でも明らかになったように、次のように集約される。

##### 1) 増産計画の達成（生産性向上）

当工場の現状の油圧ショベルの生産能力は約600台と言われている。これを8・5計画の終了する翌年、1996年には1,000台、9・5計画の中間である1998年には1,500台の生産を達成すること。

これは、単に設備導入によるだけでなく、技術水準や管理水準を向上することにより、生産性を向上させて、上記1,500台の目標の達成を図ることが必要であるとの認識にたつての要請である。

## 2) 製品品質の向上

前述のように、当工場の製品は中国油圧ショベル業界の中では1、2位を争うほどに品質は向上している。しかしながら、世界の先進国と比較した場合はまだ発展途上の段階と言わざるを得ないことを工場も認識し、製品品質を向上させるために要請したものである。

## 3) 技術水準の向上

上記の二つの問題を解決するには、当工場の技術水準が大きく影響する。とくに、当工場が改善の必要性を強く認識している製造工程は、組立工程、鉄構・溶接工程、塗装工程、機械加工工程であり、いずれも当工場の重要工程である。

## 4) 企業管理水準の向上

この診断項目については、当工場としては具体的な目標を示しているわけでは無いが、先進国に対しての遅れは認識しており、改善の必要性を感じている。

#### 4. 近代化計画策定のプロセス

本調査の目的は、中国が社会主義市場経済政策を推進していく環境の中で、将来も健全な企業として存続・発展していくことができるように、経営、管理、技術および設備など広い視点からの近代化計画を策定して提言することである。したがって、現地調査から得られた多くの事実と問題点は当然重視されなければならないし、これらを踏まえた近代化計画でなければならない。このような観点から、近代化計画の策定に当たってはそのプロセスが重要であるのでそれについて述べる。

##### ステップ-1 現状の把握

事前調査および本格調査における現地調査で入手した資料（工場側の説明資料、質問書の回答、写真、図面など）を整理し、これらの資料をベースにして現状を客観的に観察する。定量的なデータはできるだけ目に見える図表に表現して分析する。

##### ステップ-2 問題点の抽出

観察した事実や数値的な分析結果から、各工程や管理技術ごとの問題点を抽出する。何が問題で何が問題点でないかの判断は難しいところであるが、各団員の永年の経験で培った総合的な判断と、日本における類似企業の状況との比較から判断する。

##### ステップ-3 問題点の分析

各工程や管理技術ごとに抽出された問題点を幾つかの手法を用いて分析し、最終的には近代化の妨げになると思われる本質的な問題を追求する。問題分析の方法については第三章3節で説明する。

##### ステップ-4 近代化の目標設定

近代化の目標を設定するにあたっては、合肥鈹山機器廠（工場）が独自ですでに作成して、現在急速に実行に移しつつある技術改造計画案が特に問題がない限りはできるだけこれを尊重する。

しかしながら、この計画案では、生産計画については1994年から2000年までの具体的な目標値を決めているが、その他の目標については具体的内容は何も明示されていない。したがって、それらについてはコンサルタントが上記のステップから得た結果を踏まえて目標レベルを設定する。

#### ステップ5 近代化計画の策定

工場側から出された4つの近代化課題の妥当性を検討していく過程で、最終的な目標は、①生産性向上（増産）と②製品品質向上であり、③技術力向上と④管理水準向上は①と②を達成するための手段であることが分かった。したがって、近代化計画を策定するにあたっては、焦点を次の4点に絞り、計画を策定した。

- 1) 生産性向上のために必要な技術力とその向上策
- 2) 生産性向上のために必要な管理技術とその向上策
- 3) 製品品質向上のために必要な技術力とその向上策
- 4) 製品品質向上のために必要な管理技術とその向上策

#### ステップ6 全体調整と可能性検討

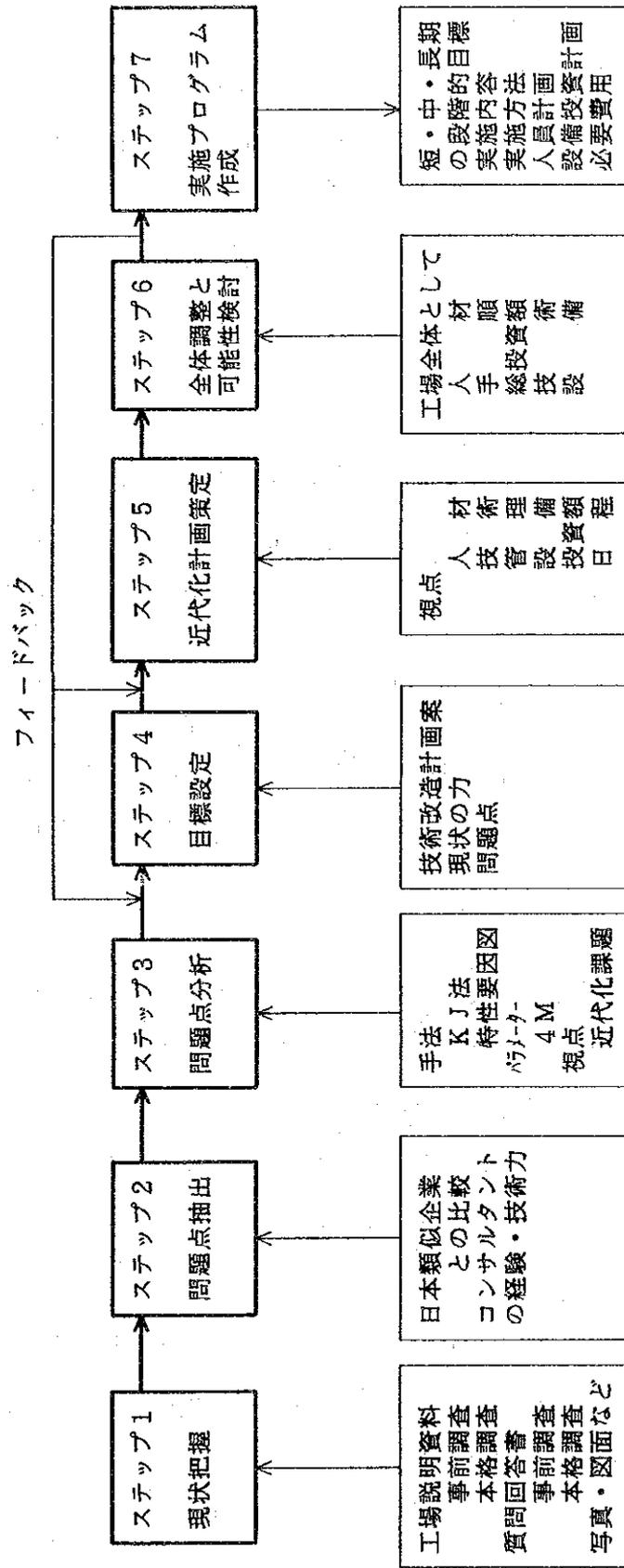
各目標に関する近代化計画案がある程度まとまった時点でこれらを寄せ集め、工場全体としての調整を行い、全体的な実施プログラムを作成し、可能性を検討する。

#### ステップ7 実施プログラム作成

可能性検討の結果が可能となった段階で、工場全体の総合的な近代化実施プログラムの作成を行う。実施プログラムは、短期、中期、長期の3段階に分けて、それぞれの期間の達成目標レベルと実施内容、設備投資計画と費用などを提言する。

以上のプロセスを図示したものを図I-4-01に示す。

図 I-4-01 近代化計画策定のプロセス



## 5. 本報告書で使用する用語および資料について

### (1) 一般

この報告書で使用する用語について、中国語と日本語とで紛らわしいもの、普通名詞や技術用語、とくにカタカナ語など中国の人に分かりにくいものがあるので以下のように統一する。

とくに、始めに区別しておかなければならない用語としては、技術改造計画と近代化計画であり、次のように定義する。

技術改造計画：合肥鋁山機器工場では既に工場独自に、第8次5ヵ年計画および2000年までの生産目標を策定している。これらの目標を達成するために、主として設備更新／設備移設などを伴う技術改造計画案を策定しているため、この計画案を「技術改造計画」と呼ぶことにする。

近代化計画：これから我々コンサルタントが策定する予定の合肥鋁山機器工場の設備計画だけでなく、経営管理、生産管理、技術改革など広範囲にわたる計画を「近代化計画」と呼んで上記の技術改造計画と区別する。

さらに、今回の調査対象である合肥鋁山機器工場は、同工場のほかに別の場所に分工場を持ち、やはり油圧ショベルの部品製造を行っている。また、近い将来、合肥市が造成する予定の経済技術開発区に全く新しい工場を新設することになっている。これらの3つの工場については、本報告書の中でしばしば触れることになるので、これらを明確に区別するために次のように定義する。

当工場……分工場も含めた既存の合肥鋁山機器工場全体

本工場……分工場を除く、既存の合肥鋁山機器工場本体

分工場……既存の第一分工場

新工場……経済技術開発区に建設予定の新しい工場

(2) 組織、役職、資格などの呼び方

組織、役職、資格などについては日本語に翻訳するとかえって混乱するもの、また必ずしも日本語に適切な訳語が無いものもあるので、原則として中国語をそのまま使用する。その対比表を本文の表 I-5-01 「本報告書に使用される用語－組織、役職、資格」に示す。

(3) 技術用語とカタカナ用語

本報告書に使用する技術用語は、原則的に日本工業規格（JIS）に準じるが、JISに無いものや、慣用的に使用されている日本の外来語はカタカナで表現する。しかしながら、中国の人にとってこのカタカナ語は中国語に翻訳することが困難であるということに配慮し英語を付記する。おもな用語と英語の対比を本文の表 I-5-02 「カタカナ語と英語の対比」に示す。

(4) 資料について

本報告書に掲載される図表類の資料は、特記するもの以外は全て合肥鉦山機器工場から得た資料、もしくはそれを加工した資料である。また、本報告書を作成するにあたって、参考にしたり、一部引用した図書、資料類については、本文の第VI-1節「参考文献および引用資料」にまとめてある。

## 6. 調査団の構成

この調査は、1993年2月1日、中華人民共和国国務院経済貿易委員会対外経済合作司導入処処長高朗氏と日本国国際協力事業団小山伸広氏により調印された「中華人民共和国工場近代化計画調査実施細則」の定めるところにより、国際協力事業団が安徽省合肥市の合肥鉅山機器工場に対し実施したものである。

この実施細則に基づき、工場の本格調査は1993年3月10日から1993年3月30日の間に実施し、工場概要調査、生産工程調査、生産管理調査、生産設備・技術並びに工場側が計画・実施している技術改造計画について調査を行い、その結果を基礎に中国および日本国内での関連調査をも加味してこの調査報告書を取りまとめたものである。

本格調査団の構成は次のとおりである。

氏 名	担 当	所 属
瀬戸俊彦	団長・総括	石川島播磨重工業株式会社
長嶋道知	生産工程	石川島建機株式会社
中村 晋	生産管理	石川島播磨重工業株式会社
吉田辰男	設備・積算	石川島建機株式会社
尾上恵一	原材料調達	石川島播磨重工業株式会社
廣瀬万里	通 訳	(財)日本国際協力センター

## II. 工場の概要



## II. 工場の概要

### 1. 合肥鋳山機器工場の概要

#### 1-1 工場の沿革

合肥鋳山機器工場（以下、当工場と略す。）は、1951年に国営企業1社および民営企業3社の合併によって設立され、当初は、機械修理・メンテナンス、部品加工、農業機械製造などを行った。その後、50年代はベルトコンベアー、破碎機、バケットリフターなどの鋳山機械を生産してきたが、60年代に入り機械式およびワイヤー式ショベル（旧ソ連製のコピー機）の生産を開始した。この時期には、クローラー式およびタイヤ式ショベル、タイヤクレーン、クローラクレーンなども生産し、70年代中頃からは国内で初めての油圧式ショベルの開発に取り組み、79年にWY60型の試作試験を終了し、国家機械部の型式認証を得て80年代初めから商業生産に入り、その後も相次いでWY0.5, WY60A, WY80, WY100, WY1.8型を自社開発すると共に、独りーベヘル社からの技術導入によりA922（タイヤ式）、R922（クローラ式）など機種を拡大してきた。現在は、油圧ショベルの他に、製鉄工場用の炉解体機（2種）や化学プラント機械などの生産も行っている。現在は中央監督官庁は建設部に所属している。

1986年から始まった7・5計画においては、技術改造指定工場に選ばれ大きな成果を上げた結果、当工場は中国における6大油圧ショベルメーカーの一つに挙げられるまでに発展し、1992年の実績でいえば生産台数で業界第2位のシェアを誇り、製品品質や従業員一人当たりの生産性はトップクラスにある。

#### 1-2 工場所在地および合肥市の気象条件

当工場は安徽省の省都である合肥市の中心部からやや東寄りではあるが、ほぼ中心に位置しているといって差支えない。所在地は次のとおりである。（図II-1-01参照）

安徽省合肥市滁州路1号

合肥市は、長江と淮河中流域に位置しており、季節風亜熱帯湿潤気候帯にあるものの年

間平均気温15.6℃、最高気温41℃、最低気温零下20.6℃と寒暖の差が大きく、年間平均降雨量は988.4 mmと比較的少なく内陸性の様相を呈している。

### 1-3 工場の主要指標

1993年末の主要指標は次の通りである。

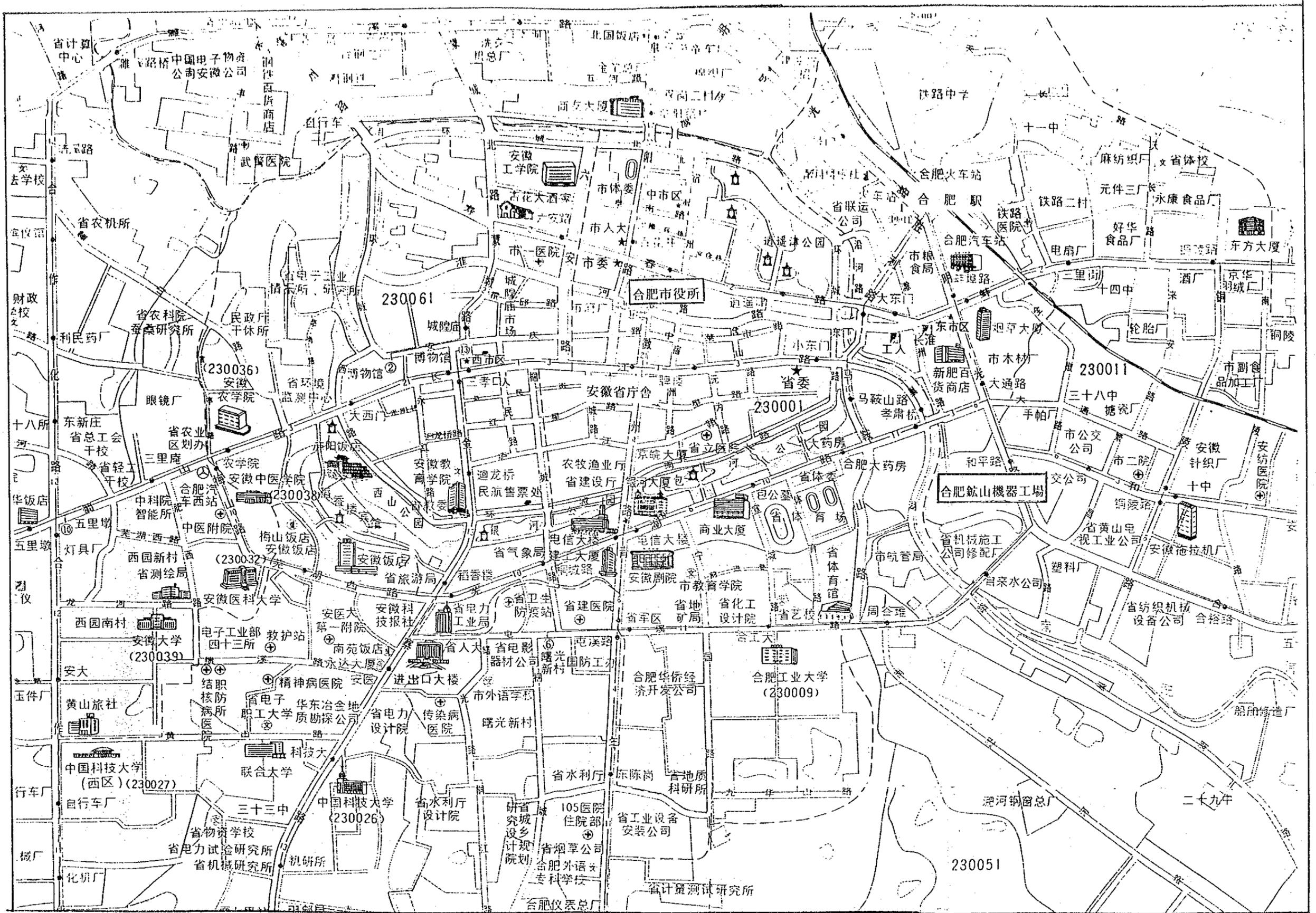
- 工場敷地面積 : 273,136 m<sup>2</sup>
  - 内、本工場 : 214,286 m<sup>2</sup>
  - 分工場 : 58,850 m<sup>2</sup>
- 工場建屋面積 : 49,564 m<sup>2</sup> (ただし、工場建屋分のみ)
  - 内、本工場 : 40,446 m<sup>2</sup>
  - 分工場 : 9,118 m<sup>2</sup>
- 従業員総数 : 2,536 名
  - 内、管理者 : 343 名
  - 技術者 : 237 名
  - 生産従事者 : 1,535 名
- 従業員平均年齢 : 37 才
- 固定資産原価 : 3,670 万元
- 総販売額 : 16,938 万元
- 総生産額 : 13,067 万元

### 1-4 工場配置

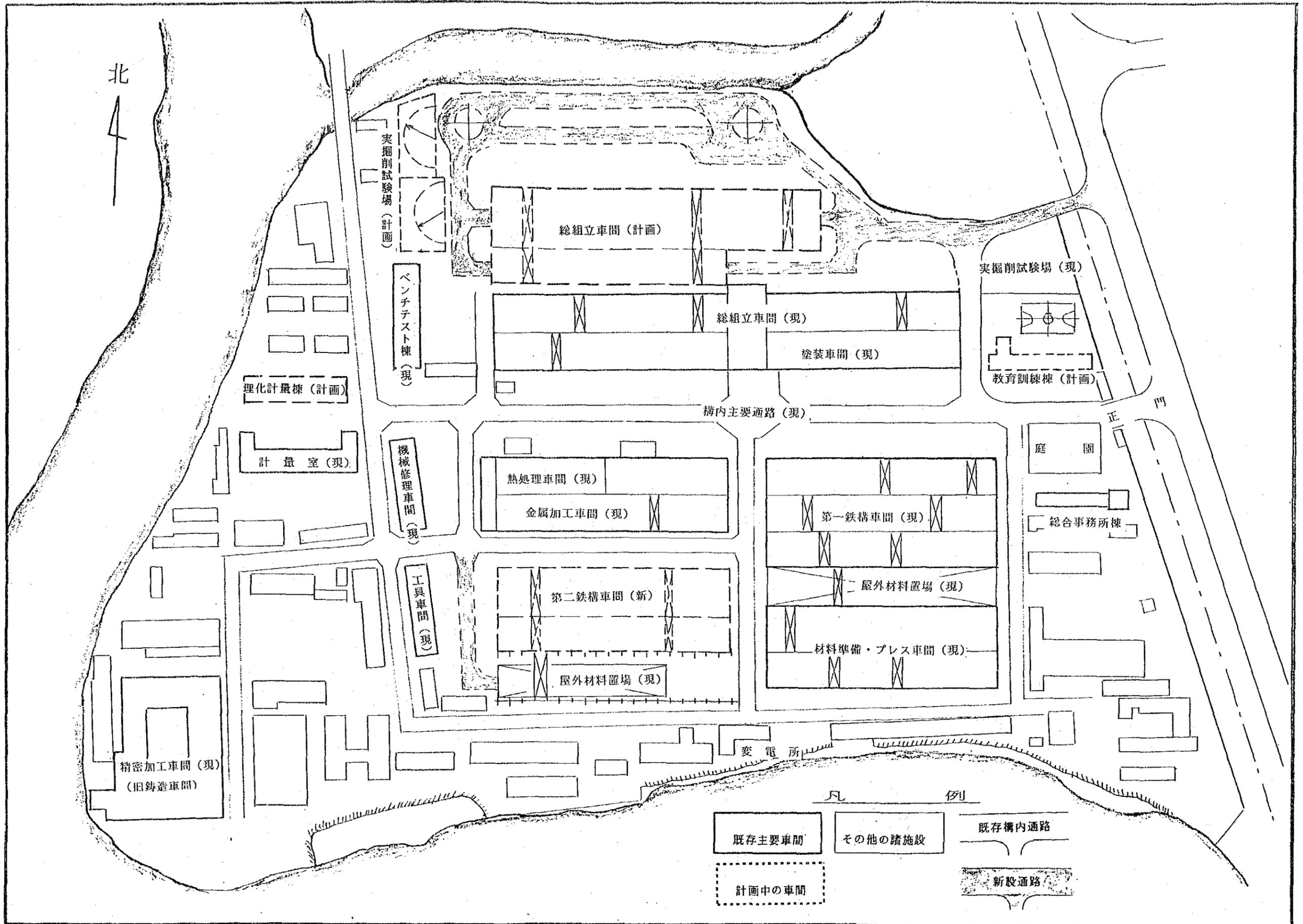
合肥鉍山機器工場は製造関連部門として、本工場と分工場とに別れており、分工場は前述の本工場の所在地から約3 kmほど離れた地点にあり、やはり油圧ショベルの部品製造と化学プラント機械などの生産を受け持っている。

本工場は6つの製造車間と2つの補助車間から成り、分工場は4つの車間から構成されている。本工場および分工場ともに幅の広い幹線道路に面しており、原材料および製品の搬入・搬出には適した位置にある。図Ⅱ-1-02 及び図Ⅱ-1-03 参照

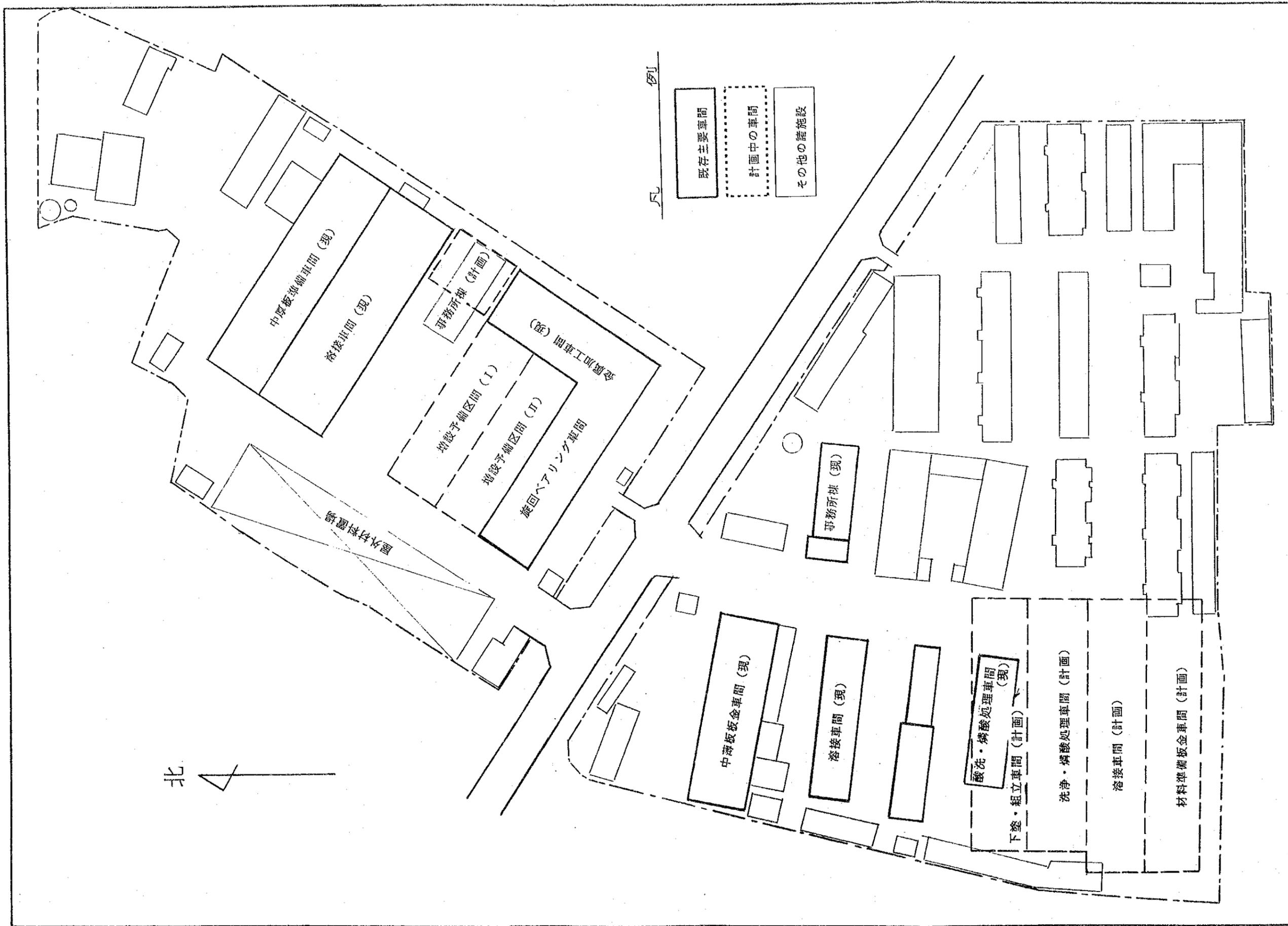




図II-1-01 合肥市街と工場の位置



図II-1-02 本工場建屋配置図  
S2-4



図Ⅱ-1-03 分工場建屋配置図



## 2. 生産品および生産状況

### 2-1 主要生産品および製品仕様

現在生産中の油圧ショベルの型式は次の9種類である。

WY12.5型、 WY60A型、 WY80型、 WYL20型、 WY100型、 A922型、 R922型、  
WY60J型、 WY20-HTJ型

上記のうち、WYL20型とA922型はホイール式であり、他はクローラ式（履帯式）である。また、922シリーズは西独リーベヘル社との技術提携によって生産されたものであるが現在は技術提携契約期間は切れている。表Ⅱ-2-01に主要製品6機種の主な仕様を示す。

### 2-2 生産状況

#### (1) 生産状況

表Ⅱ-2-02に1990年から1993年までの4年間の販売額と生産台数を示す。

当工場のこれまでの代表製品は、WY60A型とWY80型であり、続いてWYL20型の順となっている。とくにWY80型は順調で国内の需要をほぼ独占的に満たしている。1990年から93年までの4年間の総生産台数は、1,405台であり、1年当たり約351台である。対前年平均伸び率は40.0%で、8・5計画以降生産台数は順調に伸びてきたが、93年には後述するように、調達品が計画通りに入手できず、ほぼ前年並の生産量となった。

#### (2) 生産能力と稼働率

当工場の生産方式は、基本的に受注生産ではあるが通常10～20台のロット生産を行っている。現在の設備での生産能力は年間ほぼ600台である。ボトルネックとなっている工程は、組立工程、完成塗装工程、鉄構・溶接工程であり、今後の増産計画を達成するには大幅な改造計画が必要と思われる。

直接作業員の年間能力からみた実働稼働率（％）は次のようになっている。

	1991	1992	1993
鉄構・溶接工程	79.0	80.0	85.0
組立工程（サブ組立を含む）	77.0	79.0	82.0
完成塗装工程	78.0	80.0	84.8
機械加工工程	78.0	81.0	80.0
熱処理工程	80.0	85.0	93.0

単位：％

また、機械能力からみた実働稼働率（％）は次の通りである。

	1991	1992	1993
鉄構・溶接工程	64.0	67.5	69.5
組立工程	n. a	n. a	n. a
完成塗装工程	61.0	68.0	70.0
機械加工工程	63.9	72.2	92.2
熱処理工程	65.0	70.0	73.0

単位：％

表Ⅱ-2-01 代表機種の主仕様

仕様項目	WY60A	WY80	WY100	WYL20	R922	A922
走行形式	クローラ式	クローラ式	クローラ式	タイヤ式	クローラ式	タイヤ式
原動機	空冷ディーゼル	空冷ディーゼル	空冷ディーゼル	空冷ディーゼル	空冷ディーゼル	空冷ディーゼル
標準出力	70kW/2150rpm	70kW/2150rpm	84kW/2300rpm	74kW/2150rpm	100kW/2000rpm	100kW/2000rpm
油圧ポンプ	ツインタイプ	ツインタイプ	ツインタイプ	ツインタイプ	ツインタイプ	ツインタイプ
最大流量 (lt/m)	2×144	2×144	2×155	2×130	2×155	2×155
最大作動圧力 (Mpa)	25	30	30	30	30	30
機体重量 (トン)	17.5	18.5	23.0	18.5	20.9	19.8
回転速度 (r/min)	0~7.4	0~7.4	0~10	0~7.4	0~10.6	0~10.6
走行速度 (km/h)	2.9	2.8	2.7	20	2.6	6 or 20
バケット容量 ( )	0.3~1.1	0.3~1.2	0.24~1.7	0.24~0.8	0.24~2.0	0.24~2.0
掘削力 (kN)	100	110	118.4	105	140	140
最大掘削深さ (m)	5.14	5.5	6.4	5.3	4~8	4~8
最大掘削半径 (m)	8.4	8.86	9.5	8.8	7.5~11	7.5~11
運輸寸法 (m) 長さ×幅×高さ	9,280×2,700 ×3,220	9,500×2,650 ×3,250	9,250×2,850 ×3,200	8,755×2,560 ×3,220	9,250×2,850 ×3,200	9,400×2,590 ×3,230

### 3. 生産設備

#### 3-1 主要車間と設備

当工場の主製品である油圧ショベルを生産しているのは下記の本工場の6車間とその補助2車間、さらに本工場から離れた場所に位置する第一分工場である。

各車間の概要を表Ⅱ-3-01に示す。

#### 3-2 設備の経年状況

当工場には、1993年10月時点で約550台の設備機械があり、そのうちの約370台は主要設備として分類されている。これらの設備の経年状況を概観する。

##### (1) 金属切削／研削機械

総数142台の平均稼働年数は17.66年である。一般に、これらの機械の減価償却年数は15年程度と考えられるから、平均年数をマクロにみれば、すでに償却期間を終えていることになる。車間別にみても、金二車間の16.09年からその他の部署の20.46年と大きな差異はない。

##### (2) 溶接／切断機械

取りあげた溶接機88台のうち、66台は鉄構物車間に配置され、その平均稼働年数は4.21年であり、この種の機械の耐用年数からみて老朽化が進んでいるとは思われない。第一分工場の7台も1年足らずの新しい機械が配置されている。

一方、切断設備については平均稼働年数3.8年と比較的新しい設備となっている。NCプラズマ切断機をはじめ、NCガス切断機、倣い切断機など多彩なものを有している。剪断機やプレスなどのほとんどは鉄構物車間に設置されており、その平均稼働年数は14.36年となっている。

(3) 熱処理設備

熱処理設備については、平均稼働年数が17.96年と非常に老朽化している。現在の熱処理部品量に対して設備容量は不足しており、現状のままでは将来の増産計画には追いつかない。とくに、履帯板の処理能力が不足している。

(4) 塗装設備

実掘削試験後の出荷前塗装は、約3年前に導入した塗装ラインで行っている。現状の生産量であればこの1ラインで消化することが可能であるが、将来の増産計画に対応することは不可能である。

3-3 ユーチリティー

(1) 電力設備

当工場の電力受配設備は2組あり、2系統の変電所から供給されており、その合計容量は4,720KVAとなっている。電力設備にはまだ余裕があり、先の2系統のうち1台は補助用として使用している。93年度の電力使用量は次の通りである。

	本工場	第一分工場
定額使用量 (万KWH)	428.4	76.5
使用料実績 (万KWH)	527.7	66.8
内、生産用	329.3	—
非生産用	198.4	

エネルギー源としては電力のほかに、石炭、コークス、重油および軽油などを使用している。また、アセチレンガスについては発生装置を有し、その容量は140<sup>m<sup>3</sup></sup>/日である。

(2) 給 水

93年の水の使用量は次のとおりである。

	本工場	第一分工場
定額使用量 (万トン)	62.9	-
使用量実績 (万トン)	68.8	31.1
内、生産用	19.5	13.3
非生産量	49.3	17.8

表Ⅱ-3-01 主要車間および分工場概要

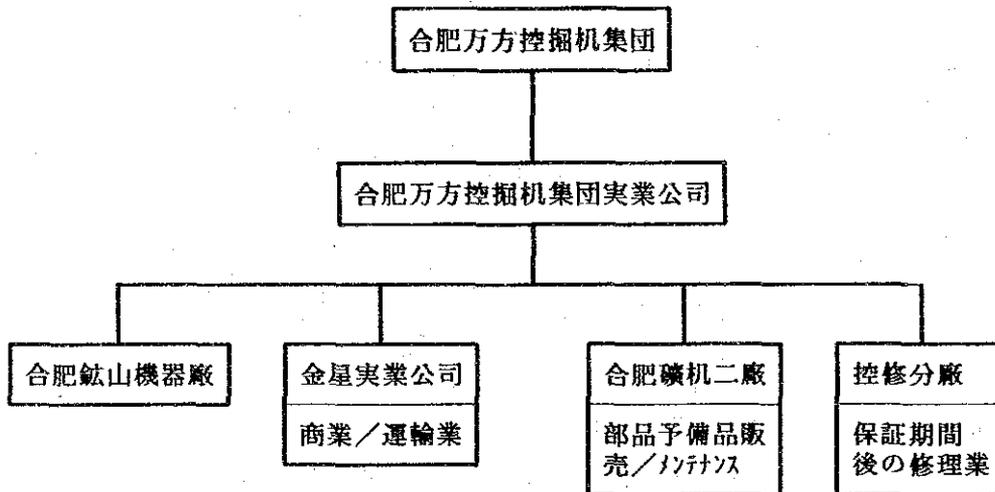
車間名称	建屋面積 ㎡	主要工程	作業員数 人	主要設備	主要生産品目
構造物車間	4,500	材料切断から切板2次加工工程	270	NCガス切断機 プレス	ローフレーム アッパーフレーム ブーム、 アーム、 バケットなど
	3,000	組付・溶接工程		溶接ロボット 半自動溶接機	
	3,000	機械加工工程		NC中ぐり盤 門型フライス盤 門型平削盤	
金属第一車間	3,000	機械加工工程	190	立型旋盤 形削盤、研削盤 ボール盤 ホブ盤	旋回ベアリング スプロケットホイール、 アイドル シリンダーロッド
金属第二車間	2,000	機械加工工程	100	汎用中小形工作機械類	小物部品
熱処理車間	1,000	高周波・中周波焼入れ、焼入れ焼戻し	30	電気炉 高周波・中周波焼入れ装置	鍛造品、特殊工具鋼など
組立車間	6,000	サブ組立 総組立工程	200	パイプベンダー 旋盤、ボール盤 平削盤	油圧ショベル本体 シリンダー組立
塗装車間	2,000	塗装工程、清掃脱脂	40	塗装ライン設備	ショベル本体 構造物
第一分工場	9,100	薄板加工 溶接、清掃脱脂 切断、曲げ 機械加工	300	板金機械、洗浄脱脂設備、 汎用工作機械 ガス切断機、板曲げ機	ショベル諸部品 化学機械 圧力機器

#### 4. 工場組織と人員配置

##### 4-1 組織と主要業務

###### (1) 当工場の位置付け

当工場は、現在国家建設部の傘下であり、安徽省機械工業庁の直接指導下にある。  
また、当工場は「合肥万方控掘機集団」という企業集団の一員であり、その位置付けは下記のようなものである。



図：当工場の位置付け

###### (2) 工場組織と主要業務

図Ⅱ-4-01 および図Ⅱ-4-02 に当工場の本工場と第一分工場の組織図を示す。本工場は工場長の下に、5人の副工場（もしくは副工場級）、第一分工場長および党委員会組合首席の7人の幹部がおり、その下にそれぞれの組織が形成されている。

以下にその他の主要部署の業務内容について説明する。

- 工場長弁公室 : 国内外からの来客の接待、工場長主催の重要会議の開催と会議記録の作成、工場長業務報告書草案作成および工場全体の当直管理
- 企業計画弁公室 : 企業全体の総合計画、総合統計、企業管理規定の制定、経済責任制の推進、方針目標管理、法務管理、全工場管理業務の組織調整と電算機による統一管理
- 財務弁公室 : 工場全体の資金運営、資金運用監督、資金の貸借、給与・ボーナスの発給、企業戦略の情報提供などを行っている。
- 販売公司 : 会社という組織名ではあるが、別会社になっているわけではなく、生産部門と同じ第一副工場長の傘下にある。
- 総工師弁公室 : 年度ごとの技術業務計画作成、組織化、調整および技術問題の処理、新製品プロジェクトの申請、計画と実施、試験および検定結果の申請など
- 技術改造弁公室 : 工場全体の技術改造計画案を策定し、具体的に組織化し計画の実施に責任を持つ。今回の工場近代化計画調査のカウンターパートでもある。
- 研究所 : 総工師弁公室から出される技術業務計画に基づき、各製品の設計、試験・検定および製品設計の改良を行う。また、市場動向の研究分析を行い情報を上部に報告する。
- TQC弁公室 : 工場の品質管理計画を策定し組織的に実施する。そのために品質指標を制定しそれを監督し、必要に応じて工場の重要な品質問題を調査し解決に当たる。
- 計量検査科 : 技術企画、品質方針と検査制度を策定、実施し生産過程での検査を実施する。
- 調達科 : 生産に必要な物資の購買、輸送、倉庫管理を行う。
- 生産科 : 上部から指令される四半期ごとの生産計画に基づき毎月の生産計画を策定する。
- 設備科 : 工場全体の設備機器、車両、動力設備およびエネルギー管理を行う。また、機械修理車間が実施する設備補修の計画、実施管理、検査を行う。
- 工具科 : 工場全体の工具、治具の計画、作製、調達、保管および発給を行

う。また、生産設備の製作や修理業務も行っている。

- ・ 安全技術科 : 工場全体の安全生産の監督に責任を持ち、従業員の安全教育業務を監督する。また、安全保護用品の発給や使用状況の監視も行っている。

#### 4-2 人員配置と構成

全従業員数は、第一分工場も含めて、2,536名であり、そのうち、生産人員は1,772名(69.9%)である。技術者は237名(9.3%)であり、直接生産に従事する作業員は第一分工場も合わせて約1,200名(47.3%)となっている。また、女性従業員は678名(26.7%)であり、この種のいわゆる重機械製造企業としては非常に高い比率を示している。従業員の平均年齢は37才であり、技能等級は7級と高度である。

部門別従業員の年齢構成は全工場的に見ると10才代が全体の4.2%、20才代が28.4%、30才代が23.2%、40才代27.0%および50才代が17.2%となっており、バランスの良い構成となっている。

つぎに、技能者の比率が大きい生産現場(車間)についてみると、10才代が6.9%、20才代が33.5%、30才代が26.7%、40才代が21.8%、50才代が11.1%とこれも非常に良くバランスが取れていると思われる。

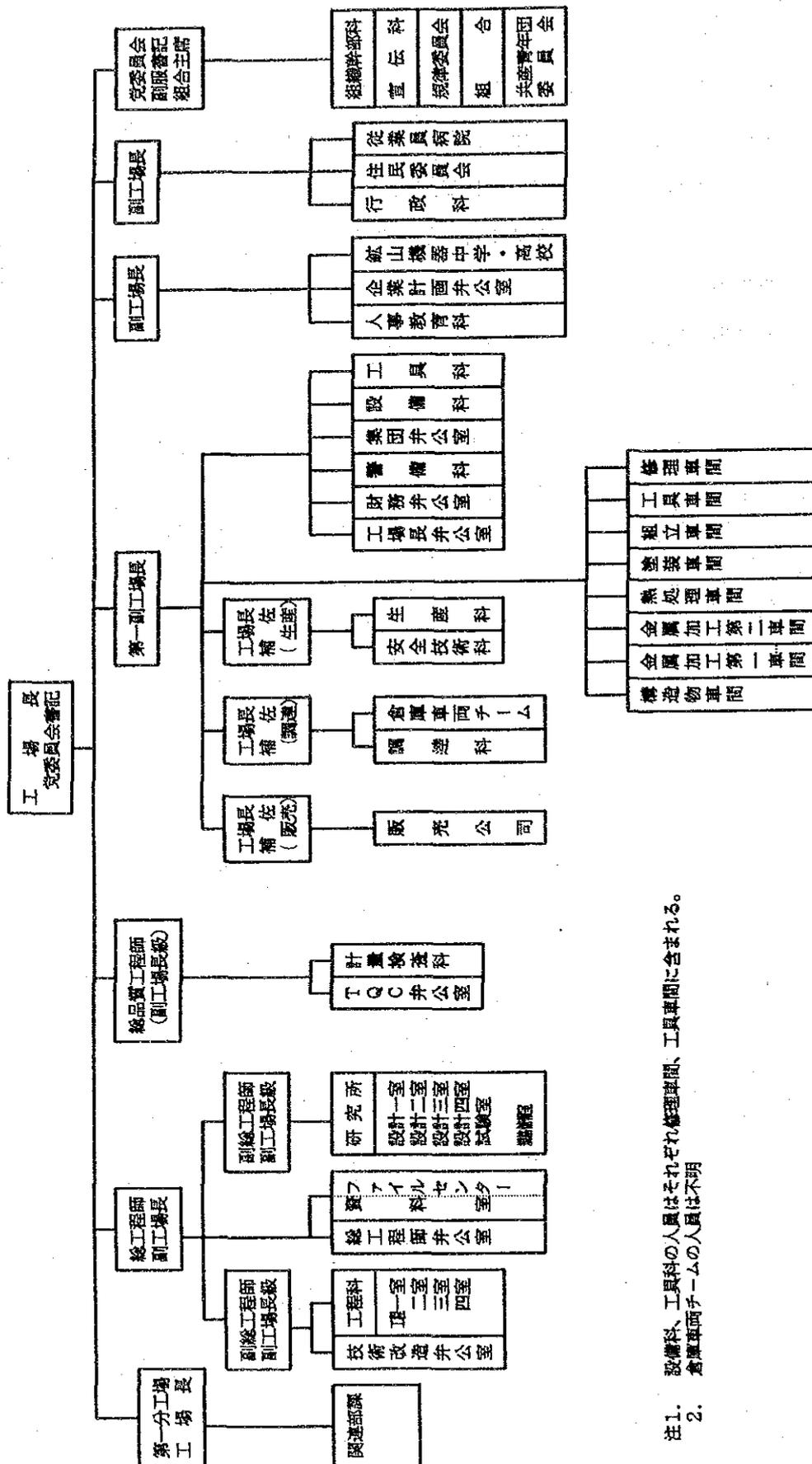
同様に、従業員の勤続年数構成をみる。全工場としてみると10年以下が28.1%、11年以上20年以下が25.6%、21年以上30年以下が28.5%、31年以上が17.8%となっており、バランスが良いと判断できる。これを車間だけに限ってみると、10年以下が32.5%、11年以上20年以下が32.6%、21年以上30年以下が22.4%であり、20年以下が65.1%となっており、とくに問題は見いだせない。

次に、学歴構成についてみる。小・中学校卒の従業員数は51.2%となっており、ほぼ半数を占めている。また、高校および技能学校卒は27.8%、高等専門学校および専科卒が15.6%、それ以上の大学および大学院卒は5.4%となっている。

#### 4-3 勤務体制

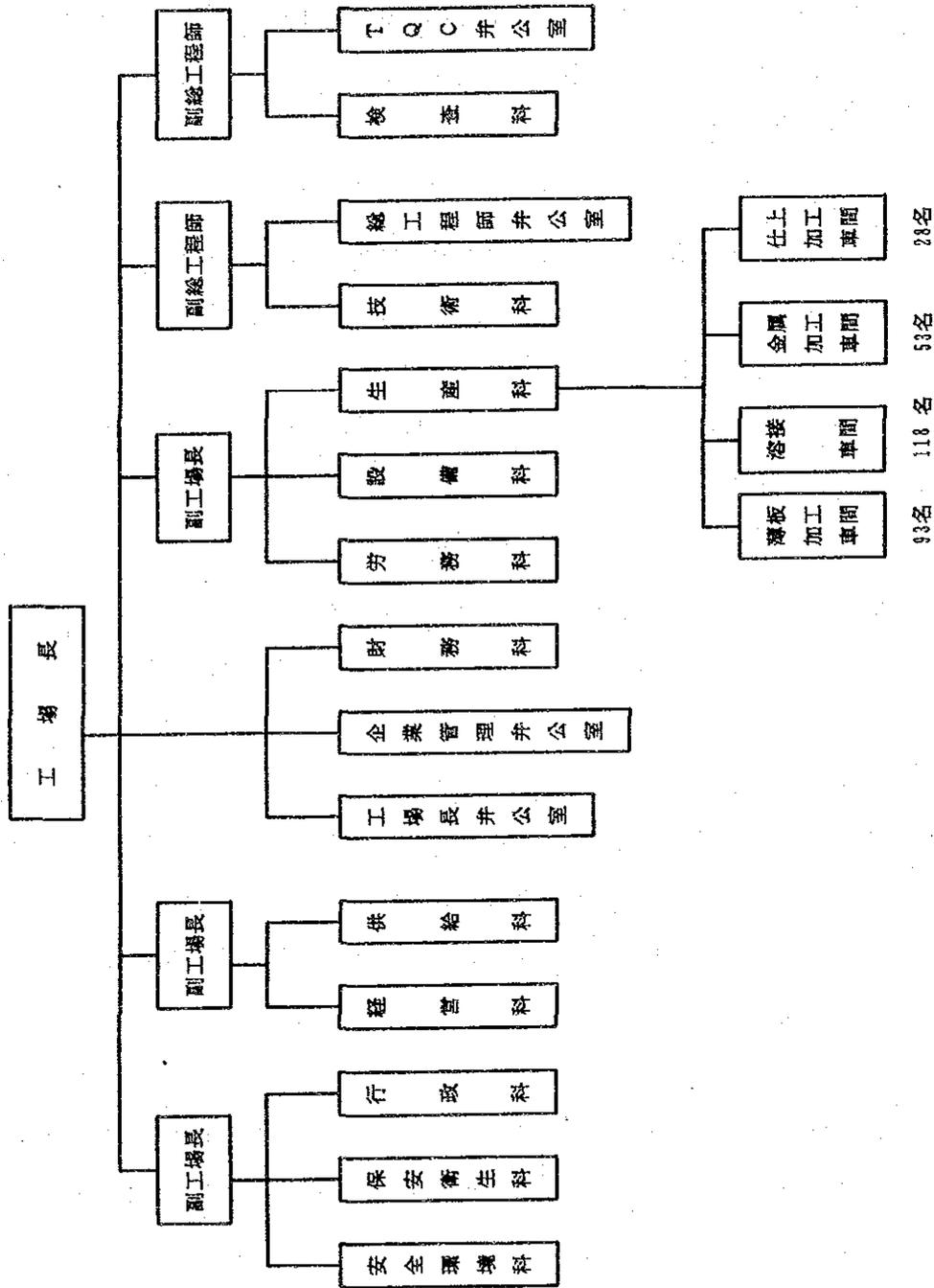
合肥市では電力不足を回避するために地区別に休日を分けている。当工場は、現在毎週水曜日が定休日となっている。また、今年3月から全国的に定休日の前日は半日出勤、もしくは隔週週休二日制となったため、当工場は毎週火曜日は半日出勤となっている。

- 年間休日 : 59日 (週休1日+法定休暇7日)
- 年間総労働時間 : 2,240 時間/人
- 月平均労働時間 : 192 時間/人
- 勤務時間 : 7:30~11:30  
13:30 ~17:30



注1. 設備科、工具科の人員はそれぞれ修理車間、工具車間に含まれる。  
 2. 倉庫車両チームの人員は不明

図II-4-01 合肥鉱山機器工場組織図



図II-4-02 第一工場組織図

## 5. 市場と販売状況

### 5-1 市場と業界での位置付け

当工場の市場は中国全域に広がっている。当工場の販売額は91年から93年の3年間は、前年比116%、45%および24%の割合で増加している。とくに、WY80型は順調に伸びており、3年間をみると、115%、78%および37%の割合で増えている。

つぎに、輸出状況を見ると全販売額に占める輸出量のウェイトはきわめて小さく、91年から93年まではそれぞれ、4.5%、0.4%、5.8%を占めているにすぎない。3年間の合計でも、総売上額に対する輸出額はわずかに2.2%にすぎない。これは、今までは中国が油圧ショベルの国内需要に国内生産能力が追いつかず、国外に振り向ける余裕がなかったためであろう。

92年の建設機械の需要は約9,600台であったが、国内メーカーはその内、2,000台を供給し、4,000台を輸入している状況である。これが2000年には、全国の予測調査の結果、国内需要は30,000台に増加すると推定されている。

現在、中国の油圧ショベルは、6大企業でその総生産量の大部分を占めている。表Ⅱ-5-01は中国6大油圧ショベルメーカーの従業員数、販売額とシェア、製品の特色などを表したものである。91年および92年ともに売上額では、業界第3位となっており、そのシェアは91年17.3%、92年は16.2%となっている。

表Ⅱ-5-02は上記6大メーカーの従業員一人当たりの販売額を算出してみたものであるが、当工場は91、92年とも第2位となっており、生産性は中国同業者の中ではかなり高いものと推測される。

## 5-2 販売活動とアフターセールサービス体制

販売を促進するために次のような方法を行っている。

- \* 広告：テレビ、雑誌、新聞などで宣伝
- \* 交易会：主に広州交易会にて製品の展示や商談
- \* 展示会：各種展示会を通して、業界の情報交換、注文会
- \* その他：サービス業務を通じての情報収集
  - 代理店の情報による市場分析
  - 北京での国家設備投資情報収集

販売部門（公司）は業務第一部から第七部まであり、一部から四部までは地域別に分担している。

- 第一部：中南部、西南部、近港地域担当
- 第二部：華東地域
- 第三部：東北地区
- 第四部：河北、西北部
- 第五部：予備品、部品担当
- 第六部：アフターセール・サービス
- 第七部：総務的業務

販売ルートとしては次のような方法を行っている。

- 直 販：地元の店と年間契約を結びマージンを支払う方法
- 全国販売ネットワーク：委託代理店… 181 店
- 自立代理店… 38 店

アフターセール・サービス網については、全国に代表地域8ヵ所にメンテナンス・ネットワークを張り万全の体制を敷いている。原則的に保証期間中は当工場の販売部門がアフターセール・サービスを実施しているが、その後は、先に述べた企業集団の一員である合肥礦機二廠がメンテナンス部品を取り扱い、控修分廠が修理を請け負っている。

表Ⅱ-5-01 中国6大同種企業の比較

企業名	従業員数 (人)	製品 機種 数	販売収入：万元(%)			製品の特徴
			1991	1992	1993	
北京建築機械廠	2,178	4	5,946 (10.8)	7,846 (9.5)	n. a	0.5立米小型ショベルに特徴があり80年代独自の提携により、0.9のタイヤ式、履帯式の生産も始めた。クレーンも生産している。
撫順ショベル廠	6,799	7	10,168 (18.5)	16,602 (20.1)	n. a	ローラ式を日立建機と合作している。最近電気式も試作している。
上海建築機械廠	1,963	5	8,261 (15.0)	10,593 (12.8)	n. a	1立米の程度のもを年間200台程度生産。80年代にリーベル社との提携でR942を生産している。25tワイヤークレーンも生産している。
貴陽鉍山機器廠	5,449	8	12,498 (22.7)	21,915 (26.5)	n. a	タイヤ式低圧低量ショベルを特色としており80年代にリーベル社との提携でR912型を生産。設備の老朽化が問題となっている。
長江ショベル廠	3,676	6	8,631 (15.7)	12,344 (14.9)	n. a	1.6立米のリーベル社のR952、R962を200台/年生産している。
合肥鉍山機器廠	2,608	7	9,534 (17.3)	13,372 (16.2)	16,983	小中型(0.6~0.8立米)を特色とする。
6社合計	22,673	-	55,038 (100.0)	82,672 (100.0)	n. a	

表Ⅱ-5-02 従業員一人当り販売額

単位：万元

	北京 ショベル廠	撫順 建築機械廠	上海 建築機械廠	貴陽 鉍山機器廠	長江 ショベル廠	合肥 鉍山機器廠
91年度	2.61	1.50	4.21	2.29	2.35	3.66
92年度	3.44	2.44	5.40	4.02	3.36	5.13

## 6. 経営・生産計画

### 6-1 経営方針

経営活動は、“全国的に一流のショベル製造企業の座を勝ち取ろう”という長期経営目標や“国が認定する一級企業になろう”という短期経営目標に基づき、これをモットーとし、具体的には8・5計画に沿って進めている。

方針目標を作成するにあたっては、全従業員が参加するというプロセスを踏んでいる。もちろん2,500人以上の従業員が直接参加することはできないので、従業員を代表する代議員会議で検討し、最終的に代議員大会で認証するという間接的な形をとっている。

図Ⅱ-6-01は方針目標決定、その具体的な展開、さらに実施・評価までのプロセスを示したものである。

### 6-2 生産計画

#### (1) 年度生産計画

生産計画には長期5ヵ年計画、年度計画、四半期計画、月別計画、さらに週別の加工部品計画や組立計画がある。生産計画作成にあたっては、企業計画弁公室が市場情報、生産能力、長期計画、前年度実績などを考慮し、さらに販売部門と生産部門の調整を行い、生産計画草案（年度生産計画大綱）を作成して工場の上層部に提出する。生産計画検討会に諮られ、それに基づいて各部門の計画を作成し各部門に配布される。各部門はそれを検討しその結果をフィードバックし、最終的に決定される。ここでも、従業員代表大会や党委員会の承認を受けてはじめて正式に決定される。

#### (2) 月別生産計画

月別生産計画は、年度計画・四半期計画や製品・半製品在庫量、原材料・外注品、実際生産能力などを考慮して草案が作成される。これを関連部門との調整を図り、さらに総合的に調整して計画が作られ最終的に工場長の認可を得てはじめて正式なものとなる。

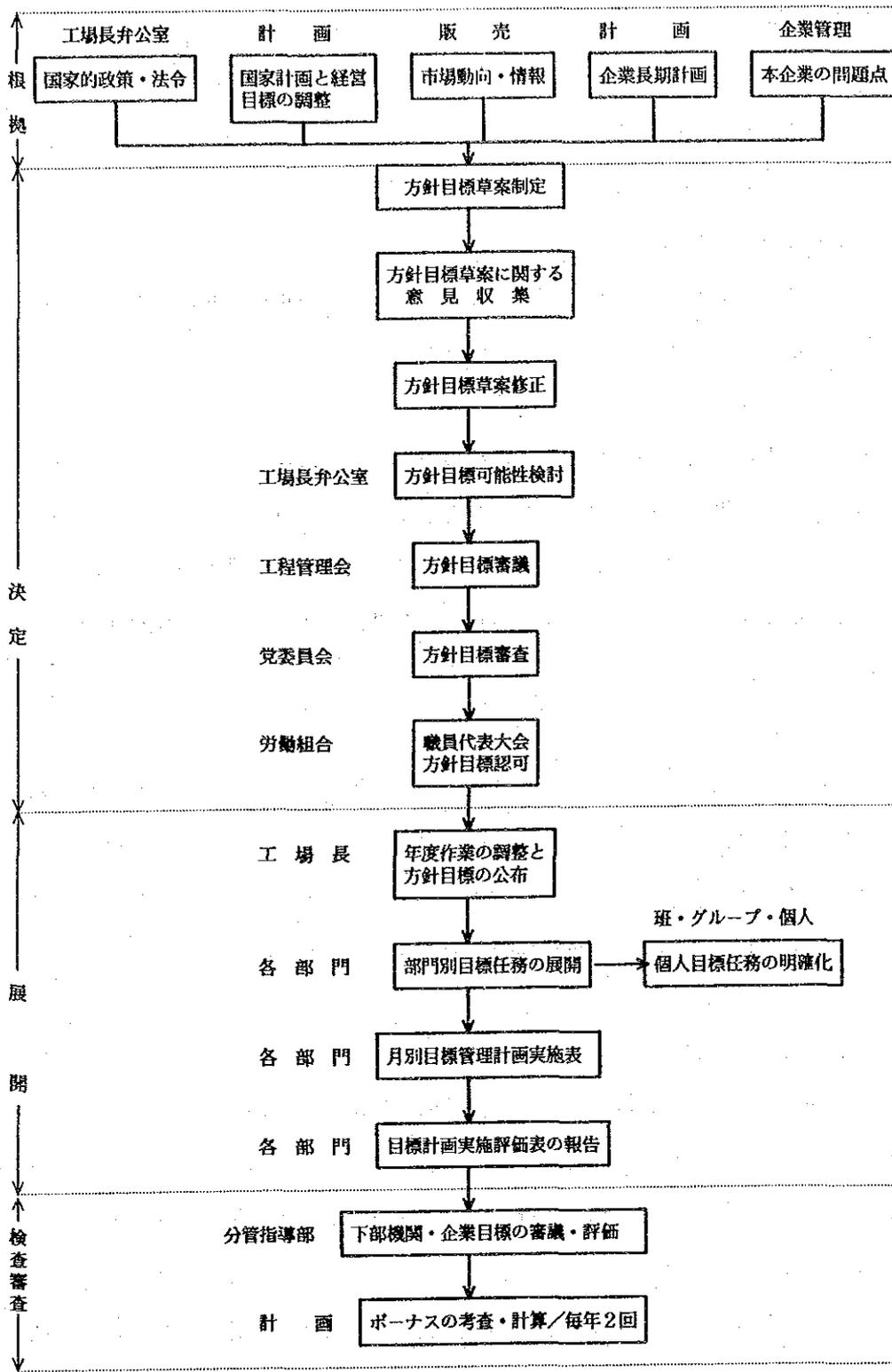
### 6-3 財務状況

中国の会計制度は昨年(1993)7月1日付けで全面的に改正され、従来の“資金源泉=資金運用”という性格の財務諸表から、西側諸国の国際慣例に基づく“資産=負債+資本”という財務諸表に変わった。

当工場の92年から93年までの財務状況について、日本における中小同業企業のうち優良企業とされる企業の平均財務諸数値と比較した結果について述べる。

- ① 92年から93年までの間、製品販売収入は大幅にのびており、それに伴って、製品販売利潤も対前年比 134~144 %の伸びを示している。
- ② 販売収入の大幅な増加と原材料や購入品の値上がりにもかかわらず、販売原価の増加は17~29 %と販売収入の伸びと比較して低く、原価低減への努力の結果が明らかに表れている。
- ③ 総資本対利潤総額は、日本企業の数値が8~9 %であるのに対して、当工場のそれは約10%となっており勝っている。
- ④ 販売額対営業利益についても、当工場は10.8~13.6%となっており、日本企業のそれは7.6~8.6%であり、これも遜色がない。
- ⑤ 総資本回転率は日本企業の1.41~1.26に対し、当工場では1.01~0.82であり、やや低い数値を示している。
- ⑥ 原材料回転率は、日本企業が約80回であるのに対して、当工場では約5回前後であり非常に低い数値となっている。これは日本企業のほとんどは原材料を在庫せずに消費する生産体制になっているのに対し、中国では原材料市場の状態が悪く、半年から1年ぐらいの量を買ひ溜めしておくという実態を端的に表している。
- ⑦ 製品回転率も日本企業の40~70回に対し、5.3回と非常に低く、製品完成後出荷までの期間が非常に長いことを意味している。
- ⑧ 固定資産回転率は、日本が約6~9回であるが、当工場は92年は6.5回、93年は3.2回となっている。93年には進行中の大幅な設備投資額が影響しているものと推測される。

以上のように、当工場の財務状況は原材料回転率と製品回転率が日本の優良企業と比較して非常に悪いものの、他の数値に関してはそれほど大きな欠点は無いと言ってよい。



図II-6-01 方針目標管理フローチャート

## 7. 技術改造計画

### 7-1 技術改造計画と生産目標

#### (1) 増産計画とその根拠

当工場は7・5計画および現行の8・5計画において技術改造重点工場に選ばれ、鋭意それを推進中である。

8・5計画期間(1991~95年)での重点目標はやはり増産計画であり、本工場の生産目標を95年には800台、96年に1,000台としている。さらに9・5計画(1996~2000)では97年に1,200台、98年1,500台と当工場での年間最大生産量を1,500台とし、本工場および分工場も含めた生産ラインの移設、新設備の導入、建屋の新築を急ピッチで推進している。

これとは別に、当工場では、9・5計画期間中(1996~2000)に、合肥市が造成中の経済技術開発区に、年間3,500台の生産能力を持つ新工場を建設し、2000年までに当工場の1,500台と合わせて5,000台の生産量を確保する計画を持っている。年度ごとの当工場および新工場における生産計画を表Ⅱ-7-01にしめす。

#### (2) 技術改造計画の概要

8・5計画から9・5計画にかけての当工場の技術改造計画の基本的な構想は、本工場を構造物のうち大物のアップフレーム、ロワーフレーム、ブームの製作と綵組立工程および仕上塗装工程に集中させる。分工場は、板金物の製作、アーム、パケットの構造物製作、旋回ベアリング、シューなどユニット品の製作を集中する。実施に際しては、本工場と分工場の改造を同時に推進させ、しかも改造中も現在の生産能力を落とさないように、綿密な計画のもとに実施することである。

主な改造点は次の通りである。

- ① これまで構造車間にあった薄板加工工程を94年2月中に分工場に移転する。その跡には新しくNCガス切断機を導入する(94年6月)。
- ② 構造物車間を新設し、ロワーフレームの製作工程をそこに移転する(94年4月)

まで)。

- ③ 現在幼稚園などの施設がある場所に、組立車間を新設し、現在の組立車間を移転する(94年12月まで)。
- ④ 現在の組立車間の跡には、塗装ラインの増設と、部品保管のための立体倉庫を作る。
- ⑤ 旋回ベアリング、シューなどのユニット品は分工場で集中製作し、そのための高周波焼入、調質などの熱処理設備を分工場に設置する(95年6月まで)。
- ⑥ 薄板構造物の加工を分工場に移すと共に、分工場には新しく薄板車間を新設する(95年10月)。
- ⑦ 分工場に酸洗い車間を新築する(95年12月)。
- ⑧ 分工場にWY60および80のアーム、バケットの加工工程を移す。

## 7-2 設備導入計画

当工場における増設および移転計画は前述のとおりであるが、それに伴ってすでに約1,800万円の設備投資を行う予定である。計画している設備の主なものを以下に説明する。

- ① 既存の構造物車間には、NCガス切断機を導入し、板取・材料準備能力を強化する。
- ② 新設される構造物車間には溶接機、剪断機、プレスなど鉄構・溶接設備、NCピット型中ぐりフライス盤、ラジアルボール盤、マシニングセンターなど大型の工作機械を設置する。
- ③ 新設する総組立車間は、長さ120mのライン生産とし、それに32m、4ステージの走行装置サブ組立ライン、作動油供給装置、フラッシング装置も付帯させる。
- ④ 分工場には高周波設備および調質設備を新設し、旋回ベアリング、シューなどのユニット品を集中し、生産効率の向上を図る。
- ⑤ 現在、すでに部品倉庫は手狭になっているので、これを解消するため、現在の組立車間を移設した跡に、立体自動倉庫を新設する。
- ⑥ 同じように、既存組立車間には塗装ラインを増設し、塗装能力の大幅な向上を図る。

表Ⅱ-7-01 2000年までの生産計画

型式	重量(kg)	備考	1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000	
			現工場	新工場	現	新	現	新	現	新	現	新	現	新	現	新
WY 12.5	12.5		-	-	10	-	20	-	50	-	70	-	100	-	150	-
WY 60A	17.5		45	-	50	-	40	-	30	-	-	-	-	-	-	-
WY 80	18.5		400	-	270	-	150	-	100	-	80	-	80	-	80	-
WY 120	18.5	タイヤ式	40	-	100	-	150	-	200	-	300	-	350	-	350	-
WY 100	23.0		100	-	300	-	500	800	750	1,480	960	1,400	860	1,550	790	1,850
WY 25	25.0	開発中	-	-	-	-	10	30	-	150	-	400	-	600	-	700
WY 32	32.0	開発中	-	-	-	-	10	30	-	120	-	250	-	300	-	400
WY 40	40.0	試作済み	15	-	30	-	60	120	-	200	-	300	-	350	-	350
WY 50	50.0	開発中	-	-	-	-	10	20	-	50	-	150	-	200	-	200
A 922	19.8	タイヤ式	-	-	15	-	20	-	30	-	40	-	50	-	60	-
R 922	20.9		-	-	25	-	30	-	40	-	50	-	60	-	70	-
その他総額			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小計			600	-	800	-	1,000	1,000	1,200	2,000	1,500	2,500	1,500	3,000	1,500	3,500
合計			600		800		2,000		3,200		4,000		4,500		5,000	

備考1. 上記数値は「8・5計画基本設計」および「9・5技術改造計画提議書」に基づいたものである。  
 2. 数値はすでに総合計画に提出されているが、年度計画については、さらに詰めが必要である。

### Ⅲ. 工場の現状と問題



### Ⅲ. 工場の現状と問題

#### 1. 生産工程、技術、設備の現状

##### 1-1 全 般

###### (1) 車間組織

本工場における主要車間の組織はその車間により若干の違いはあるが、基本的には図Ⅲ-1-1-01に示すようなものとなっている。車間の総責任者は主任と呼ばれ、企業内請負制の直接の責任を負っている。その下に技術担当副主任と生産担当副主任が置かれ、生産担当副主任の下には車間の大きさによって幾つかの職区（工段）が置かれる。さらに工段にはいくつかの作業班が置かれている。作業班が現場における最小単位である。一つの作業班は7名～10名の作業員で構成され、班長も直接作業員として数えられる。

###### (2) 主要部品と生産工程

当工場で生産されている油圧ショベルは大きく分類すれば、その走行方式によってクローラー（履帯）式とホイール（車輪）式とに分けられる。これらを構成する部品は購入部品（外注加工品も含め）、鉄構溶接部品、機械加工部品とに大別される。

完成購入品：ディーゼル・エンジン、軸受、油圧モータ／ポンプ、油圧シリンダ  
ー各種油圧バルブ類、油圧ゴムホース、各種電気部品、運転座席、  
走行用減速機、旋回用減速機など。

###### 外注半製品

鑄造品：スプロケット、アームリンク、下部ローラー受台、履帯板、フォーク型サポート、スイングフレーム、スプロケット・フランジ、軸受  
部品ターミネートポイント、カウンタープレートなど。

鍛造品：下部ローラー半体、下部ローラーケーシング、上部シャフト支持台、  
ピストンロッド、ピボット、シャフト、スペーサーなど。

鉄構溶接部品：下部フレーム、上部フレーム、バケットリンク、ブーム、バケット、履帯板、旋回フレームなど。

薄板板金加工物：運転室、エンジンカバー、作動油タンク、燃料タンクなど。

機械加工部品：アームリンク、スプロケット、アイドル、上・下部ローラー、旋回ベアリング、シリンダー、ピストンロッド、旋回ピニオンなど。

原材料から製品完成までの代表的なプロセスを図Ⅲ-1-1-02 に示す。通常は10～20台ずつロット生産が行われる。

### (3) 生産計画と生産能力

ここでは現有設備能力を分析し、3倍という増産計画に対応した設備投資計画の裏付けを検討する。

表Ⅲ-1-1-01-(1/2) および(2/2) は、主要機種6種について、各工程における設備機械と直接作業員について、設備台数、人数、年間能力および過去3年間の実働時間などについて、工場から入手したデータをまとめたものであり、これら表中の数値を分析し、若干の考察を加える。

#### 1) 年間能力時間算出の根拠など

これらの表の数値のうち、工場から与えられたものは、設備台数と直接作業員数、年間設備能力時間と年間人員能力時間、稼働率%、それに直接作業員の1台当りの所要時間である。他の数値はこれら与えられた数値を基に算出したものである。

- ① 年間能力時間を設備台数または直接作業員数で割って、設備1台当りまたは1人当りの年間最大稼働時間を求めると、鉄構・溶接車間および塗装車間の設備は、一律2,448時間/年・台となっている。これを93年までの年間稼働日数(306日)で割れば、ちょうど8.0時間/日となる。同じように、機械加工設備について求めると、一律4,743時間/年・台となり、15.5時間/日となる。

次に、直接作業員については、すべての車間について、一律 2,713時間/年・人であり、8.87時間/日・人である。

- ② 直接作業員数や年間能力時間は、剪断、曲げ、ガス切断、歪取り、ショットブラストの工程は一括されており、それぞれの作業能力を把握することはできない。さらに、直接作業員の実働稼働率にいたっては、鉄構・溶接工程、機械加工工程、熱処理工程、塗装工程、組立工程と大きく括られており、各設備ごとの作業員がどの程度充足されているのか把握ができない。
- ③ 各機種1台当りの工程別設備の所要時間については、鉄構・溶接工程、機械加工工程ともに、データが与えられていない。

## 2) 生産計画と生産能力

2000年までの生産計画と、上記の設備能力、直接作業員能力の関連を考察する。

表Ⅲ-1-1-02 は1995年から2000年までの6年間の各機種の生産計画と、各工程の所要時間について算出したものである。本来ならば各設備ごとに求めるべきであるがデータがないので大きく、鉄構・溶接工程、機械加工工程、熱処理工程及び塗装工程の4つに大括りしてある。1台当たり所要工数について、WY12.5およびWY40型についてはデータが無いので、機体重量から概略時間を推定した。

この表の毎年の所要工数と、前述の表Ⅲ-1-1-01-(1/2) および(2/2) の93年度の年間能力とを用いて、能力と所要工数の関係を表したものを図Ⅲ-1-1-03 に示す。これらの図から次のような問題点が指摘できる。

### ① 鉄構溶接工程について

現在の設備年間能力は約50万 2千時間であるが、95年の生産量 800台の時点ですでに能力を約75%も超える。98年目標生産台数1,500 台の時点では、所要工数は約 183万時間となり能力の3.6 倍となる。

また、直接作業員についても95年時点で約 159万時間であり、年間能力86万時

間をすでに85%も超え、98年時点では331万時間となり、約3.8倍となる。

② 機械加工工程について

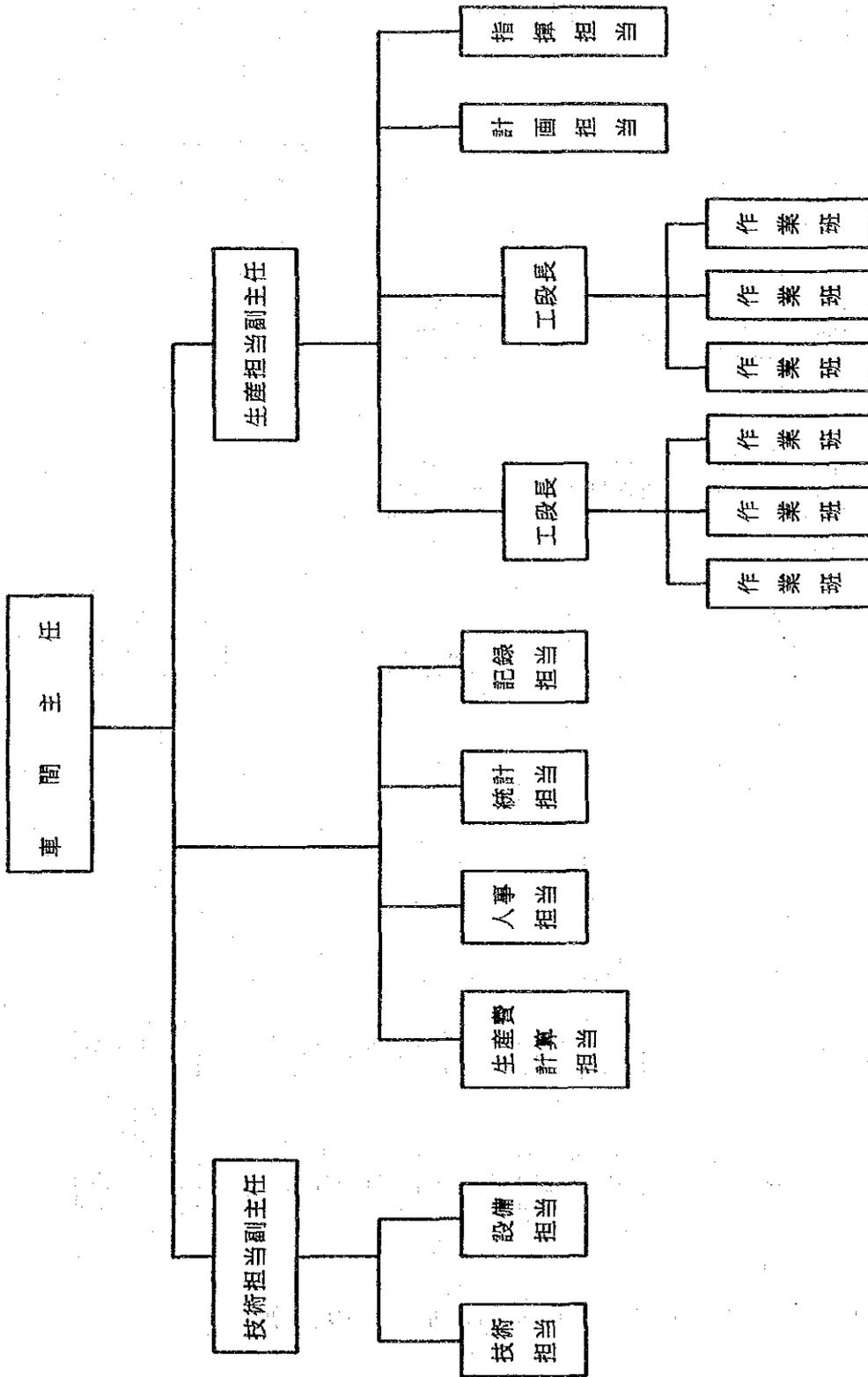
現在の設備年間能力は約76万8千時間である。98年の生産台数1,500台の時点での所要工数は約57万時間であり、能力の74%である。

一方、作業員工数については、現在の能力は約80.8万時間であるが、95年の時点ですでに126万時時間を超え、約56%の超過となる。98年時点では、245万時間となり、3倍の所要工数となる。

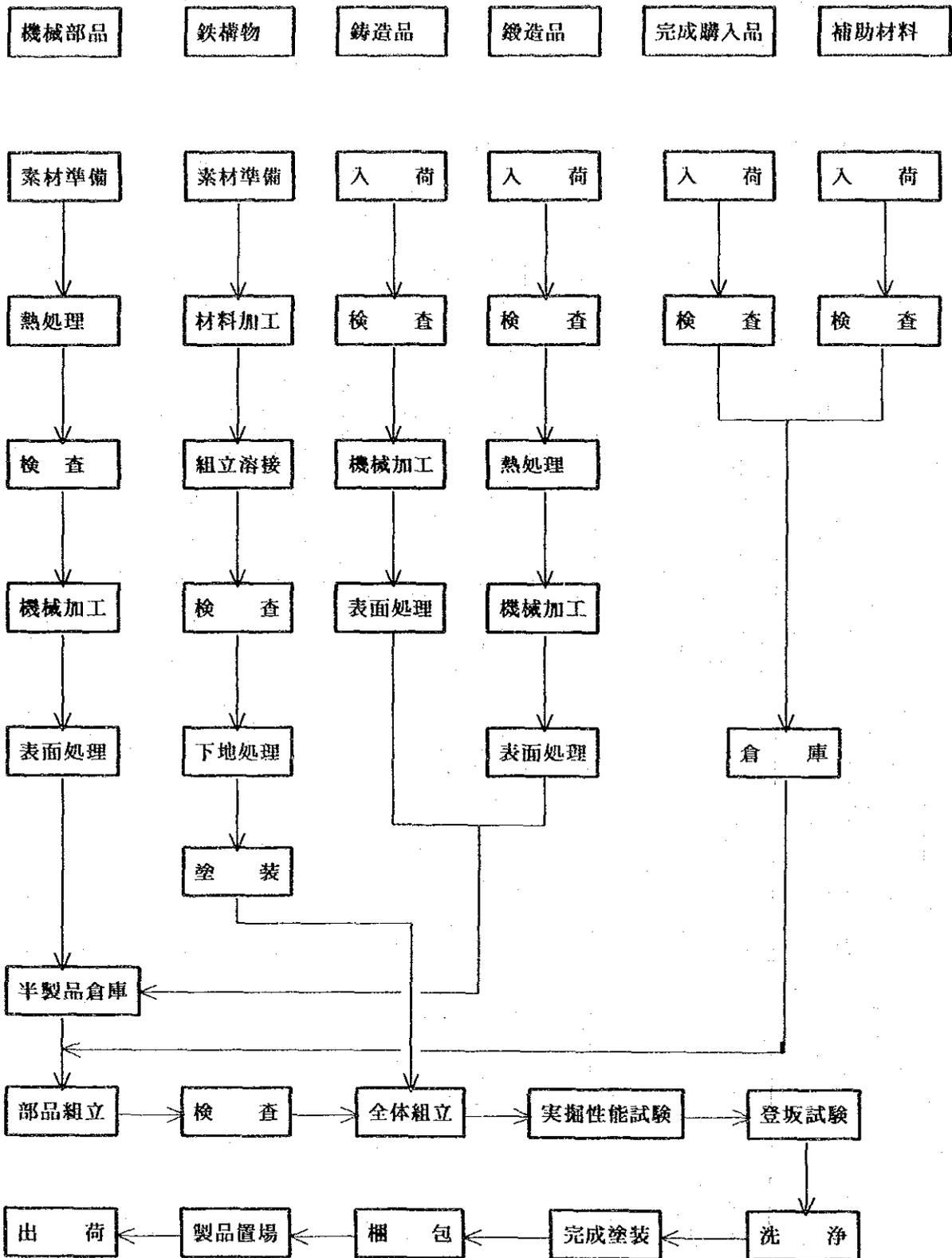
③ 組立工程及び塗装工程について

組立工程および塗装工程は人力に頼る部分がほとんどであり、直接作業員の能力時間について観察する。現在の組立能力工数は約43.7万時間である。96年には、負荷率がほぼ、100%となり、98年時点では所要工数は約128万時間で、負荷率は約300%となる。

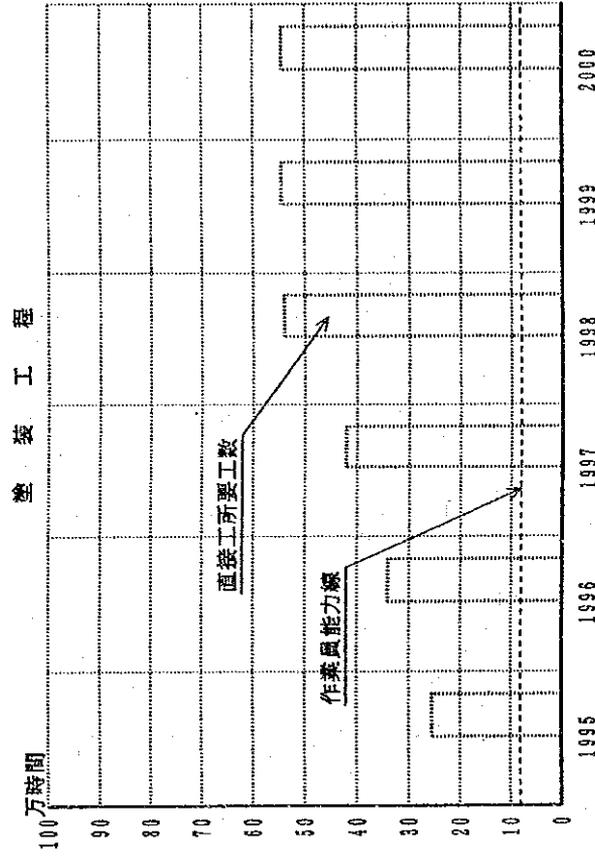
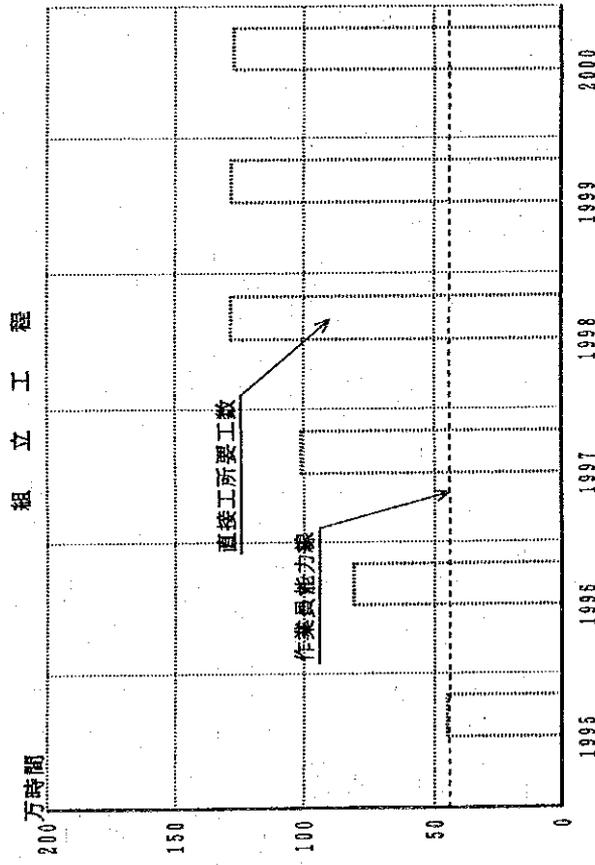
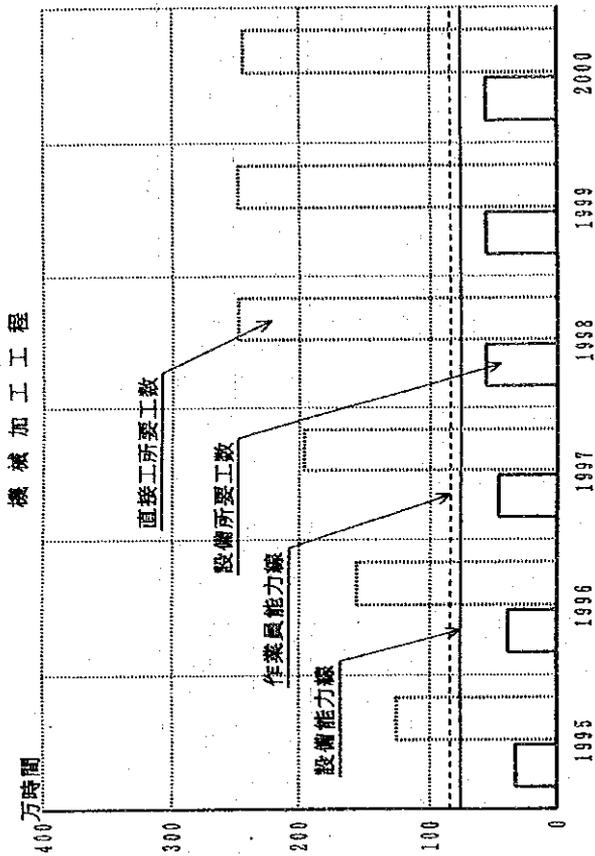
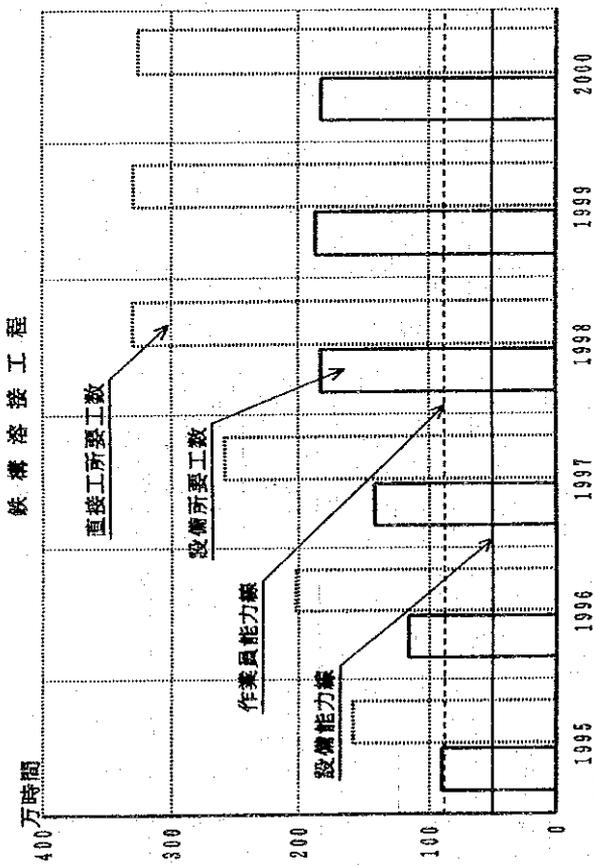
塗装工程については、現在能力は約7.9万時間であり、95年時点で所要工数は25.4万時間となり、すでに3倍以上の負荷となる。98年時点では約54万時間となり、約7倍の所要時間となる。



Ⅲ-1-1-01 車間基本組織図



図Ⅲ-1-1-02 材料から出荷までの標準プロセス



図Ⅱ-1-1-03 生産計画に対する主要工程別負荷と現状の能力線

表Ⅲ-1-1-0-1-(1/2) 工程別設備および直接作業員の年間能力時間と実働時間

(1/2)

工 程 お よ び 設 備 機 械	機 械 設 備				直 接 作 業 員																				
	設備 台数	年間設備 能力 (時間)	実働時間(稼働率%)			1台当り所要時間(時間)					年間人員 能力 (時間)	実働時間(稼働率%)													
			1991	1992	1993	WY60A	WY80	WY20	WY100	WY40A/R922		1991	1992	1993	WY60A	WY80	WY20	WY100	WY40	A/R922					
構造物・溶接・塗装 工程	電気溶接 ガス溶接	154	376,992 (2,448)	245,045 (65.0)	256,355 (68.0)	263,894 (70.0)								160	434,080 (2,713)	595	581	811	775	879	813	879			
	プレス	2	4,396 (2,448)	2,791 (67.0)	2,938 (66.0)	3,084 (69.0)								2	5,426 (2,713)	4.3	3.9	10.5	7.8	4.9	4.9	4.9			
	鈑金	6	14,688 (2,448)	n.a	n.a	n.a								18	48,834 (2,713)	191	137	439	384	660	677	660			
	剪断	5	12,240 (2,448)	7,222 (59.0)	7,772 (63.5)	7,985 (65.0)																			
	曲げ	9	22,082 (2,448)	13,440 (61.0)	14,100 (64.0)	14,982 (68.0)																			
ガス切断	24	58,752 (2,448)	36,426 (62.0)	40,363 (68.7)	41,126 (70.0)									196	368,968 (2,713)	663	705	1,284	1,016	1,115	1,131	1,115			
歪取・矯正	3	7,344 (2,448)	4,260 (58.0)	4,406 (60.0)	4,627 (63.0)																				
シャフト	2	4,896 (2,448)	2,840 (58.0)	2,938 (60.0)	3,084 (63.0)																				
合計	205	501,840 (2,448)	321,251 (64.0)	338,729 (67.5)	348,766 (69.5)									316	857,308 (2,713)	677,273 (79.0)	685,846 (80.0)	728,712 (85.0)	728,712 (85.0)						
塗装	1	2,448	1,493 (61.0)	1,665 (68.0)	1,714 (70.0)									29	78,677 (2,713)	61,368 (78.0)	62,942 (80.0)	65,302 (83.0)	65,302 (83.0)	201	202	460	329	610	610
合計	206	504,288 (2,448)	322,744 (64.0)	340,394 (67.5)	350,480 (69.5)									345	935,985 (2,713)	738,641 (77.8)	748,788 (80.0)	794,014 (84.8)	794,014 (84.8)	1,594	1,673	3,005	2,512	3,269	3,236

備考\*年間能力欄の( )内の数値は1台当り、または1人当りの時間である。

表Ⅲ-1-1-01-(2) 工程別設備および直接作業員の年間能力時間と実働時間

(2/2)

工 程 および 設備機械	機 械 設 備										直 接 作 業 員													
	設備 台数	年間設備 能力 (時間)	実働時間 (稼働率%)			1台当り所要時間 (時間)					直接 作業 員数	年間人員 能力 (時間)	実働時間 (稼働率%)			1台当り所要時間 (時間)								
			1991	1992	1993	WY604	WY30	WY20	WY100	WY404/R922			1991	1992	1993	WY604	WY30	WY20	WY100	WY40	A/R922			
熱処理工程	11	52,173 (4,743)	33,912 (65.0)	36,521 (70.0)	38,086 (73.0)	174	151	58	131	—	44	155	25	67,825 (2,713)	54,260 (80.0)	57,651 (85.0)	63,077 (93.0)	167	168	156	208	161	109	181
旋盤	86	407,898 (4,743)	286,344 (70.2)	286,752 (70.8)	346,713 (85.0)								171	463,923 (2,713)	307			813	484		676	741	309	740
フライス盤	13	61,659 (4,743)	32,926 (53.4)	37,920 (61.5)	38,229 (62.0)								21	56,973				124	129	82	119	110	55	110
歯切盤	5	23,715 (4,743)	10,411 (43.9)	10,363 (43.7)	12,711 (53.6)								22	59,686 (2,713)	平均 (78.0)	平均 (81.0)	平均 (80.0)	75	75	282	145	204	266	204
中ぐり盤	11	52,173 (4,743)	32,765 (62.8)	41,843 (80.2)	50,503 (96.8)								15	40,685 (2,713)	630,610	654,864	646,779	78	79	131	94	71	131	71
研削盤	12	56,918 (4,743)	29,427 (51.7)	32,159 (56.5)	35,558 (69.5)								26	70,538 (2,713)	126	131	399	304	254					
平面盤	3	14,229 (4,743)	10,700 (75.2)	13,432 (94.4)	12,024 (84.5)								30	81,390 (2,713)	166	177	204	197	227					
形削盤	12	56,916 (4,743)	44,508 (78.2)	31,702 (55.7)	45,248 (79.5)								13	35,269 (2,713)	57	58	174	103	64	163	149			
ボール盤	20	94,660 (4,743)	46,056 (68.0)	58,045 (85.7)	80,599 (98.5)								298	808,474 (2,713)	630,610 (78.0)	654,864 (81.0)	646,779 (80.0)	1,433	1,462	1,756	1,698	1,671	1,360	1,769
野 替	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a								152	412,376 (2,713)	平均 (77.0)	平均 (79.0)	平均 (82.0)	600	661	900	789	810	922	810
機械合計	162	768,368 (4,743)	490,987 (63.9)	554,762 (72.2)	798,435 (92.2)	*	*	*	*	*	* 175	365	298	808,474 (2,713)	630,610 (78.0)	654,864 (81.0)	646,779 (80.0)	1,433	1,462	1,756	1,698	1,671	1,360	1,769
部品組立													9	24,417	336,361	345,098	358,203	62	62	78	64	71	77/71	
総組立													1											
電 装	1												5											
完成試験	5												161	436,833 (2,713)	336,361 (77.0)	345,098 (79.0)	358,203 (82.0)	662	723	978	853	881	999	881
合 計	6												161	436,833 (2,713)	336,361 (77.0)	345,098 (79.0)	358,203 (82.0)	662	723	978	853	881	999	881

表四-1-1-02 生產計畫之主要工程能力

生產工程	1995		1996		1997		1998		1999		2000	
	機 械 (台)	人工 (千時)	生產 台數	設備工費 (千時)								
鐵 骨 筋 工 程	WY 12.5	(1300)	10	5.5	13.0	26.0	50	27.5	65.0	91.0	100	55.0
	WY 60A	719	50	36.0	70.0	55.7	30	21.6	41.8	—	—	—
	WY 80	1,477	270	205.5	398.8	221.6	100	76.1	147.7	118.2	80	60.9
	WYL 20	1,934	100	193.4	245.5	381.8	200	386.8	509.0	580.2	350	676.9
	WY 100	1,090	300	327.0	645.9	1091.5	750	817.5	1637.3	2095.7	860	937.4
	A 922	(1800)	30	54.0	108.0	216.0	—	—	—	—	—	—
	R 922	1,128	15	15.9	39.4	52.5	30	33.8	78.8	105.0	50	58.4
		1,157	25	28.9	66.5	79.8	40	48.3	106.4	133.0	60	69.4
	合計	—	800	867.2	1587.1	2124.9	1200	1409.6	2586.0	3306.4	1500	1856.0
	機 械 加 工 工 程	WY 12.5	(450)	10	4.5	13.5	27.0	50	22.5	67.5	94.5	100
WY 60A		480	50	24.0	71.7	40	14.4	43.0	—	—	—	—
WY 80		364	270	98.3	394.7	546.2	100	36.4	146.2	29.1	80	29.1
WYL 20		1,756	100	30.9	175.6	263.4	200	61.8	351.2	526.8	350	108.2
WY 100		409	300	122.7	491.4	819.0	750	306.8	1228.5	1572.5	860	323.1
WY 40		(600)	30	18.0	50.1	100.3	—	—	—	—	—	—
A 922		175	15	2.6	20.4	27.2	30	5.3	40.8	7.0	50	8.8
R 922		365	25	9.1	44.2	53.1	40	14.6	70.8	88.5	60	21.9
合計		—	800	310.1	1261.6	1566.6	1200	461.8	1948.0	2453.7	1500	564.7
裝 裝 工 程		WY 12.5	(190)	10	—	1.9	3.8	50	—	9.5	13.3	100
	WY 60A	201	50	—	10.1	8.0	30	—	6.0	—	—	—
	WY 80	202	270	—	54.5	30.3	100	—	20.2	16.2	80	—
	WYL 20	460	100	—	46.0	69.0	200	—	92.0	138.0	350	—
	WY 100	329	300	—	88.7	164.5	750	—	246.8	315.8	860	—
	WY 40	610	30	—	18.3	36.6	—	—	—	—	—	—
	A 922	610	15	—	9.2	12.2	30	—	18.3	24.4	50	—
	R 922	610	25	—	15.3	18.3	40	—	24.4	30.5	60	—
	合計	—	800	—	254.0	342.7	1200	—	417.2	538.2	1500	—
	組 立 工 程	WY 12.5	(622)	10	—	6.2	12.4	50	—	31.1	43.5	100
WY 60A		662	50	—	33.1	26.5	30	—	13.9	—	—	—
WY 80		723	270	—	195.2	108.5	100	—	72.3	57.8	80	—
WYL 20		978	100	—	97.8	146.7	200	—	195.6	293.4	350	—
WY 100		833	300	—	249.9	416.5	750	—	624.8	799.7	860	—
WY 40		881	30	—	26.4	52.9	—	—	—	—	—	—
A 922		999	15	—	15.0	20.0	30	—	30.0	40.0	50	—
R 922		881	25	—	22.0	26.4	40	—	35.2	44.0	60	—
合計		—	800	—	445.6	809.9	1200	—	1008.9	1278.4	1500	—
合計		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

## 1-2 原材料受入と油圧機器メーカーの調査

### (1) 当工場の材料受入状況

#### 1) 材料受入れに関連する部署と業務内容は次のとおりである。

計 量 検 査 科：入庫検査業務の主担当で、材料品名・数量の申請を受けて、倉庫係員あるいは倉庫品質検査員と共に入庫検査を実施する。

調 達 科：主要原材料・副資材の調達計画を購買業務および倉庫保管管理業務を担当する。

生 産 科：鋳鍛造品などの半完成品と外注品の加工工程計画および発注計画の樹立と発注業務

#### 2) 主要取扱品目

原材料および補助材料の購入量の実績（1991～1993）と94年の計画を表Ⅲ-1-2-01 に示す。

#### 3) 受入れ方法・検査、保管、設備

##### ① 入庫検査

品質検査の内容は普通鋼は寸法のみで、45炭素鋼はロット毎に化学成分・物理試験を実施し、16Mn鋼は引張り・硬度・疲労試験を実施する。また、鋳鋼品は別製試験片、あるいは本体付試験片による物理試験を四半期に1回の割合で実施することになっている。

油圧部品は部品別検査方法を採用し、外観検査・油漏れベンチテストを行っており、油圧ポンプ・モーター・シリンダーは全数を対象として、2～4時間のテストを行う。

ディーゼルエンジンは4時間の負荷試験および実機試運転時（実掘削）燃費テストも実施している。

##### ② 設 備

鋼材については屋内および屋外倉庫がある。

鋼板・型鋼は主として屋外保管、パイプ類および非鉄類は屋内保管となっており、鋳造品・鍛造品など半完成品の保管は屋内・外を併用している。

### (2) 貴陽航空油圧部品工場

1959年以来南京においてポンプの生産を行っていたが、1965年一部の人員が貴陽

に移り現在の会社を設立した。その後、航空機用油圧部品を生産していたが、1980年から建築機械用油圧部品の生産も開始した。現在中国航空総会社に所属する。

#### 1) 工場所在地

当工場は貴陽市区から北へ約70km離れた郊外に位置しており、所在地は次の通りである。貴陽市烏当区新添寨鎮（貴陽市99号信箱）

#### 2) 工場の主要指標

1994年3月現在の工場の主要指標は次の通りである。

工場敷地面積	350,000㎡
従業員数	2,000人強
固定資産	4,000万元
売上高	約1億元（1993/3～1994/3, 13ヶ月）

#### 3) 工場配置

貴陽航空油圧部品工場は製造部門として10の分工場と理化学試験場から構成されている。工場敷地内にはそれぞれ独立した分工場を持ち、最終工程の組立試験分工場へ運び出荷する。主要な分工場は機械工場、回転部品工場、ピストン工場、熱処理表面処理工場および組立試験工場である。

#### 4) 生産品目および生産状況

現在生産している主要製品および種類は次のとおりである。

① 変量ダブルポンプ（斜軸型）	A8V
② 斜軸変量ポンプ	A7V
③ 斜盤変量ポンプ	A4V
④ 手動制御変量ポンプ（斜軸型）	ZBS
⑤ 手動制御変量ポンプ（斜盤型）	XBSC
⑥ 定量ポンプ／モーター（斜軸型）	A2F
⑦ 変量モーター（斜軸型）	A6V

この内合肥鉍山機器工場では油圧ショベル用として①A8V ポンプと⑥A2F モーターを使用している。

現在の生産能力は上記建設機械用ポンプ・モーターが20,000台／年であり、1993年3月～1994年3月までの受注量が17,000～18,000台であることから、現状の設備

能力でも十分にユーザーの需要に応えられる。

5) ユーザー

合肥鈹山機器工場は最大のユーザーであるが、国内の大手油圧ショベルメーカー8社がすべて顧客である。

6) 同種企業

前述のように国内には同種企業が3社あるが、当工場のシェアは70%を占める。同種企業およびシェアは次のとおりである。

貴陽航空油圧部品工場（中国航空総会社に所属）	シェア70%
北京華達油圧工場（国家機械部に所属）	20%
上海油圧ポンプ工場（同上）	10%

7) 増産計画

① 第8次5ヵ年計画

5,000万元を投資して1995年までに建設機械用ポンプ・モーターの生産量40,000台/年（建設機械40,000台/年に相当）体制を作る。

② 分工場建設計画

2000年までに年間生産量70,000台体制を築くため、分工場の建設を計画している。

8) 工場組織

図Ⅲ-1-2-01 に示す。

9) 生産設備の概要

調査対象製品の生産に関する当工場の生産設備と生産品目は以下のとおりである。

① 機械工場：約300人

a. 小物部品加工職場

- 工作機械台数：約100台、ほとんどは汎用機である。
- シリンダーブロック、ボルト・ナットなどの加工

b. 大物部品加工職場

- 工作機械台数 90台
- ポンプケーシングなどの加工

c. 精密加工職場

- 恒温室ではないが暖房・換気により温度管理をしている。

- ・ 工作機械台数 3台（高速中ぐり盤・専用機）

- ・ レギュレータケーシング加工

d. 検査場

- ・ 約10人で女性が半数以上である。
- ・ 加工部品の全数検査を行う。
- ・ 不合格率は2～3%である。

② 回転部品工場

ピストンポンプ・モータの心臓部であるシリンダーブロック、ドライブシャフトの加工を行う。

③ 熱処理工場

- ・ 塩浴炉、滴注式浸炭炉、ガス窒化炉、真空炉等の設備を保有し、ポンプ・モーター部品の熱処理を行っている。
- ・ ポンプ・モーター部品は浸炭が多く、小物部品は真空炉で行う。

④ ピストン工場

- ・ ピストンポンプ・モーターの主要部品であるピストンの専用工場である。
- ・ 汎用機が多く、コーキングマシン等の専用機を保有している。
- ・ 小物部品のため、女性が半数以上を占め、作業者は30人程度である。

⑤ 組立工場

- ・ ケーシング、レギュレーター、回転部品等をユニット毎に組付け、ローラーコンベアを使い、総組立を行う。
- ・ 組立後油洩れ試験を実施する。

⑥ 試験場

- ・ テストスタンドは大型4台、小型は多数保有している。
- ・ 試験内容

- ならし試験および性能試験
- 衝撃試験
- 性能試験
- 総効率、容積効率の測定
- 油洩れ、騒音、振動、温度上昇検査
- 開放検査

#### 8. 復旧性能試験

- ・ 社内試験実施後ユーザーには製品出荷証明書を提出する。

#### ⑦ 理化学試験場

材料試験室と精密測定室があり、生産ラインとは切り離し、必要に応じた試験検査を行う。主要設備は次のとおりである。

- ・ 材料試験室

ブリネル硬度計、ロックウェル硬度計、ビッカース硬度計、マイクロビッカース硬度計、引張試験機、金属顕微鏡、作動油汚染度測定機、摩耗試験機  
(シリンダーブロックの材質選定を行う)

- ・ 精密測定室 (恒温室)

内・外径測定機、顕微鏡、表面アラサ計、三次元座標測定機、真円度測定機、歯形測定機、歯車ピッチ測定機、非接触式測定機、投影機

#### 10) 生産方式

受注量 (ユーザーにより数量は異なるが平均して 300 個位) を 50 ヶ位に分割しロット生産方式を採用している。

小物部品はロット化せず、1 年分をまとめて生産する。

#### 11) 品質管理

品質管理にはもっとも力を入れ副工場長を専任させている。

- ・ レギュレータの検査方法

内部寸法検査は専門の検査室にて全数検査を実施する。

- ・ 購入品、外注品の受入検査

品質保証調印書に基づき外注品の検査を実施する。

原材料は機械的性質、化学成分を抜き取り検査し、国家の規格と照合する。

鋳造品は外観検査、硬度検査のみを行い、細部については規格を与えメーカーの自主検査に任せている。

#### 12) 購入品

油圧ポンプ・モーターの油濁れに起因するシール部品および主要部品であるベアリングは国内より調達する。

#### 13) アフターサービス

中国全土に、以下に示す 7 ヶ所のサービスセンターを配置している。

北京、上海、合肥、天津、徐州、西安

西南地区は本工場のサービスセンターが受け持つ。

14) 生産設備の保全

- ・ 汎用機械、精密機械の保全部門があり、定期的には油替えなどを行う。
- ・ 定期的な点検修理内容については毎年見直し、その結果突発故障の修理時間を短くするように努めている。

15) 開発・設計

航空機用油圧機器は自社設計が多いが、建設機械用油圧機器はほとんどライセンス生産である。

今後需要拡大が見込まれる建設機械用油圧機器は自社開発を進めていく。

(3) 楓陽航空油圧部品工場

工場概要

当工場は航空工業総会社に所属し、油圧部品の専門メーカーとして25年の歴史がある。1991年に現在の工業団地内に移ったため工場、社宅などはまだ新しく、油圧機器工場として新鮮な印象を与えている。所在地は貴陽市小河盤江南路である。

1) 工場の主要指標

1994年3月現在の工場の主要指標は次の通りである。

工場敷地面積	250,000㎡ (社宅地区を含む)
工場地区面積	110,000㎡ (新計画用の空地 6,000㎡有り)
従業員数	1,932人
管理者、技術者	459人
高級エンジニア	40人
エンジニア	138人
売上高 (1993年)	7,000万元
利益 (同上)	500万元

2) 工場配置

製造部門は8つの分工場があるが、熱処理、溶接、鑄造工場はそれぞれ独立した建屋で、残りの分工場は棟続きになっている。

3) 生産品目および生産状況

当工場の生産量の90%を占める民需品の主要製品と用途は次のとおりである。

主 要 製 品	主 な 用 途
マルチパスコントロールバルブ	建設機械全般
パイロットバルブ	同 上
ソレノイドバルブ	一 般 機 械
油圧シリンダー	油 圧 シ ョ ベ ル
空気圧シリンダー	コンクリートポンプ車
油 圧 部 品	油 圧 ク レ ーン
空 気 圧 部 品	アルミ電炉破碎設備

上記の主要製品の内、マルチパスコントロールバルブ、ソレノイドバルブ、エアバルブのシェアはほとんど独占である。

合肥鉍山機器工場はマルチパスコントロールバルブとパイロットバルブを使用量の2/3を当工場より購入している。

#### 4) ユーザー

国内大手の油圧ショベルメーカーの他、建設機械メーカーのほとんどがユーザーである。

#### 5) 製品および企業の位置付け

当工場の製品は中国国内では最高品質と自負している。1993年に基礎機械工業220社が国家特定振興企業に指定され、当社は油圧機器メーカー9社の1つとして指定された。

#### 6) 増産計画

##### ① 第8次5ヵ年計画

第8次5ヵ年計画では技術改造の企業に推薦され、2期に分けて進めている。

1995年末には生産台数24,000標準台（1標準台はダブルパス1台分）体制が整う。

#### 7) 工場組織

工場長以下総工程師1人、副工場長3人、総品質師1人を置いている。工場組織図を図Ⅲ-1-2-02に示す。

#### 8) 生産設備の概要

当工場の主要生産設備は次のとおりである。

① 機械工場

・ シリンダー工場

シリンダーおよびシリンダーロッド機械加工を行う。

作業者は 100人程度

シリンダー内径は B T A 方式 (油圧 400kg/cm<sup>2</sup>) によりカウンターボーリングを行い、仕上はホーニング加工をする。

- ・ 建設機械用主要部品であるマルチパスの加工は1993年より CNC を導入し、更に将来は40~50台の NC 機を導入する計画である。

② 試験場

- ・ マルチパスの試験台は1994年6月にコンピュータ自動計測に更新し1994年内に完成させる。

③ 検査場

- ・ 部品の完成検査は全数実施する。

④ 表面処理工場

- ・ シリンダーロッドはクロームメッキを行う。
- ・ その他のメッキ……亜鉛、カドミウム、銅、銀、錫

⑤ 熱処理工場

- ・ 浸炭炉：長さ 3 m まで可能
- ・ 真空炉：軍事用の小物部品
- ・ その他、焼入焼戻、窒化、シアン化処理設備

⑥ 溶接工場：シリンダー用部品の溶接

⑦ 鋳造工場：現在は改造中である。

9) 生産方式

現在は多品種少量生産でロットも小さいが、将来生産量の増加に伴ない徐々に流れ生産方式に代えていく考えである。

10) 品質管理

① 工程検査

当工場は航空機部品の生産から出発したので、全数検査が原則であるが、建設機械用については重要部品は全数検査し、他は抜取り検査を行っている。

② マルチパスコントロールバルブの試験内容

- ・ 性能試験項目は内部漏洩量と安全弁のセッティング圧力である。
- ・ 試験・検査項目は内部検査データとして保管し、ユーザーには品質保証書を提出する。

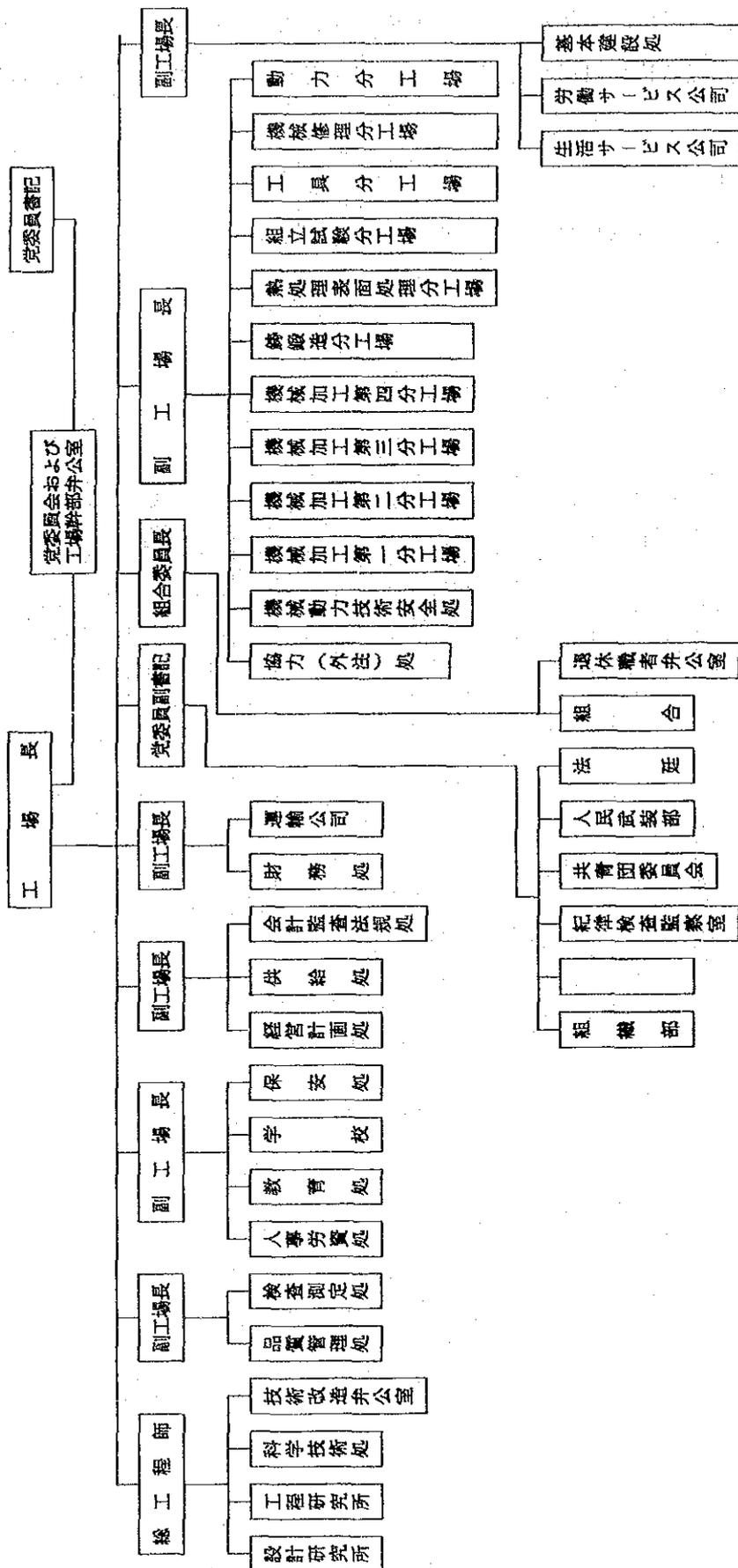
③ 品質管理体系

- ・ 当工場はISO-9000に基づいて品質管理を進めている。

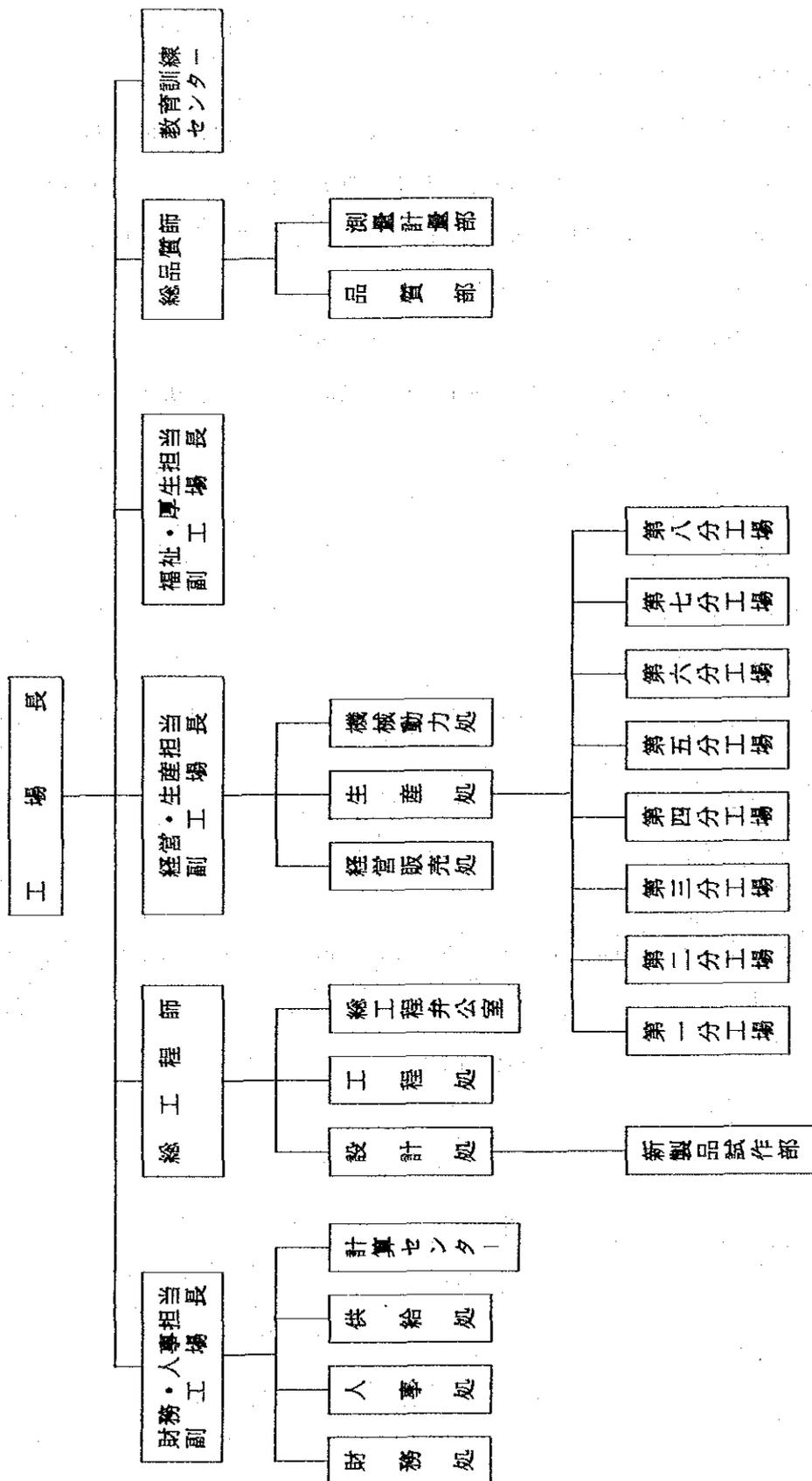
表Ⅲ-1-2-01 主要購入品と購入金額

金額単位：万元

品名			年度	単位	1991年実績		1992年実績		1993年実績		1994年実績	
					使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額
原材料 ・ 補助材料	鋼板	薄板	ton	300	27	390	59	420	190	520	220	
		中厚板	ton	2,260	190	3,170	460	3,310	1,390	4,200	1,600	
	型鋼	ton	560	56	980	196	1,490	745	1,900	910		
	丸棒鋼	ton	370	32	620	90	980	441	1,300	570		
	鋼管	ton	80	14	110	28	130	62	165	120		
	合金鋼材	ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	
	非鉄金属材料	ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	
	ゴム・ガラス	ton	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	n. a	
	溶接棒・ワイヤ	ton	78	23.2	124	42	150	94	192	127		



图四一—2—01 貴陽航空油圧部品工場組織図



図Ⅲ-1-2-02 楓陽航空油圧部品工場組織図

### 1-3 材料準備・溶接工程

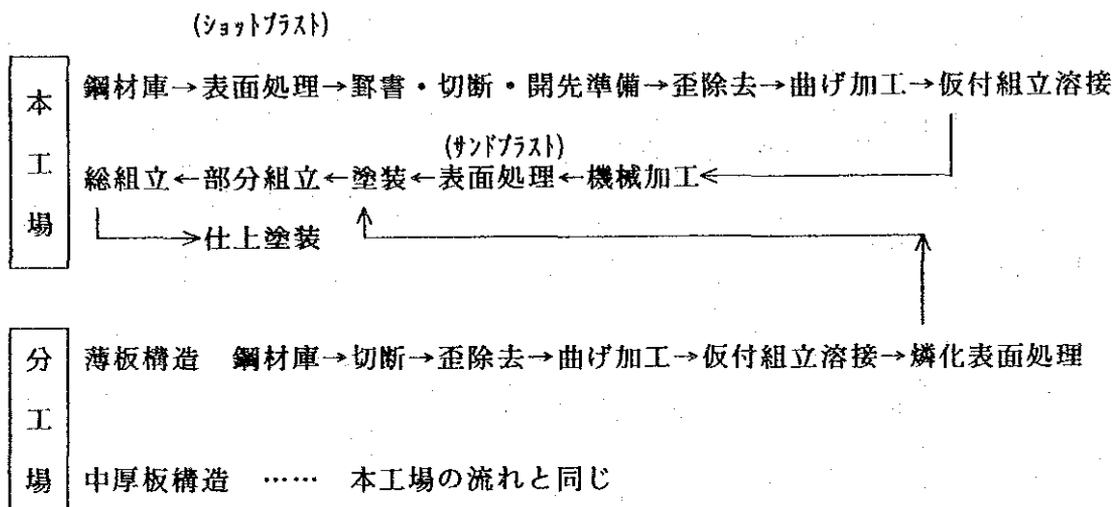
本工場では、ショベルの材料準備および溶接工程は主として構造物車間が担当し、一部溶接作業者は組立車間に配属されている。

第一分工場ではショベルのバケットアームとシューおよび薄板構造の作動油タンク・運転室・手摺りなどの他に、熱交換器などの圧力容器を生産していることもあって、材料準備も本工場と同じような組織機能を有しており、溶接関係でも直接作業者が81名で、本工場の79名とほぼ同じ程度である。

本工場では材料準備加工と仮付組立、溶接工程は厚板ショットブラスト、切断、曲げ加工、打抜き加工などを行っている2棟からなる構造一車間と、中小組立溶接を主体とする3棟の構造二車間で作業が行われている。

#### (1) 主要工程の流れ

主要工程の流れを下に示す。



## (2) 人員構成

材料準備、すなわち野書き・切断・歪除去・曲げなどの作業および仮組付けと溶接を担当する直接作業員の人数は次のとおりである。

車 間 名	作 業 区 分				
	総人員	野書・切断	矯 正 (組立・組め・除去)	溶 接	その他
構造物車間	189	5	63	60	61
組立車間	186			19	167
第一分工場	239	3	73	81	82
総 計	614	8	136	160	310

## (3) 主要加工品目

本工場と第一分工場に分けて記述すると次のとおりである。

### 1) 本工場：中・厚板構造物

ショベル部品の構造物、すなわちロワーフレーム、アッパーフレーム、旋回フレーム、ブーム、バケットアーム、バケット

### 2) 分工場：薄板構造物および中厚板構造物

薄板構造物：ショベル用作動油タンク、運転室、後部カバー、手摺

中厚板構造物：ショベル部品の構造物すなわちバケットアーム、シュー、熱交換器、ボイラー、各種タンク

## (4) 主要設備

所有稼動している設備は2基のNCガス切断機、溶接ロボット、NC液圧ベンダーを除いてはすべて国産機械設備や電機設備である。据付稼動開始年度も古い。

### ① 切 断

ガス切断	NC自動ガス切断機	12m×3m	2台
	NC自動ガス切断機	12m×6.2m	1台(6本軟管平行切断)
	自動型切りガス切断機		4台
	プラズマ切断機		2台
剪断機		3~20mm×2,500	6台

プレーナー		2台
アセチレンガス発生装置		1式
② 溶接機		
自動潜弧溶接機	1,000A	1台
半自動CO <sub>2</sub> 溶接機	500A	42台
ArシールドMIG溶接機	500A	5台
溶接ロボット		1台
③ 成型機		
6本ローラー歪矯正機	1.5~6mm×2,000	1台
3本ローラー板曲げ機	20mm×2,000	1台
液圧プレス	100T~300T	3台
NCベンダー	500T, 6,000mm	1台

## 1-4 プレス

当工場のプレス工程は鉄構物車間に含まれ、主にショベル部品の板曲げおよび溶接後の歪取り加工が主体となっている。設備も他の設備と同じように全体に古い設備が多く、能力および台数ともに不足している。

### (1) 設備

現在保有しているプレス関係の主な設備の能力は次のとおりである。

- ① デジタル表示門型液圧プレス（500トン）
- ② 4柱液圧プレス（300トン）
- ③ 2本柱液圧プレス（100トン）

### (2) 生産技術・方法

当工場のプレス工程は鉄構物車間に属し、鉄構加工工程の一部となっている。

鉄構車間の主な作業工程は次のとおりである。



現在行なわれているプレスの加工方法は、板曲げが主体で、簡単な上下ダイスを使用して、曲げ加工を行っている

## 1-5 熱処理工程

熱処理工程車間は他の製造車間と同じように、第一副工場長の直轄管理のもとで、ショベルの部品および加工用治工具などの熱処理を行っている。

熱処理の種類は、焼入・焼戻し、中高周波焼入れで、浸炭焼入は行っていない。

熱処理車間の勤務体系は、この地区の電力の供給に限度があるため、夕方から夜間にかけて、二組に分けて行われ、日昼の正規な時間帯には作業を行っていない。

### (1) 使用材料と熱処理の種類

処理部品の種類、材料と熱処理の種類、目標硬度などについて、次の表に示す。

表：熱処理部品、材料、設備、目標硬度

部品名称	熱処理種類	材 料 (典型)	設備装置名称	硬 度
動力装置	調 質	40Cr, 45	冷 却 籠	T225 (HB225)
	高周波焼入れ	45	インダクション・コイル	G52 (HRC52)
油圧トランスミッション装置	液体焼入れ	40CrMnMOYBA		Y52 (HR52)
クローラー	調 質	30MnTiB	加熱装置	T225 (HB225)
	インダクション焼入れ	ZG40Mn	冷却装置 インダクション・コイル	G52 (HRC52)
工作装置	調 質	40Cr, 45	加熱装置	T275 (HB275)
	インダクション焼入れ	40Cr	冷却装置 インダクション・コイル	G57 (HRC57)

### (2) 熱処理後の検査

熱処理後実施される検査方法は、検査規則に従って、熱処理種類に応じた分類検査を行う。調質部品に対しては、目測およびブリネル硬度計による方法が多く用いられている。高（中）周波焼入れ部品は、ロックウェル硬度計、磁気探傷による割れ検査および超音波探傷などの検査を行っている。

## 1-6 機械加工工程

機械加工工程は第一副工場長の直轄管理下の金属加工第一車間および第二車間が主体となっていて行われており、約 290名の人員である。機械加工を行っている車間は金属加工第一、第二車間、工具車間および修理車間である。この内、工具車間は主に特殊切削工具、ゲージ等の加工を行い、修理車間では、設備関係の修理部品の機械加工を行っている。ショベル部品は金属第一、二車間が担当している。また、部品の一部は分工場においても加工されている。

### (1) 設備機械

工場全体の平均稼働年数は約18年であり、この種の設備減価償却年数が14～15年であることから考えればかなり老朽化していると言わざるを得ない。

ショベル部品加工の主力車間である金属加工第一、二車間に限っていえば、どちらも稼働年数は16年程度である。

これらの設備の中では、平面研削盤、工具研削盤、形削盤、歯車加工盤などがとくに古く、30年を超えているものもある。これらの工作機械は修理保全が正しく行われ精度管理が良く行われていれば、稼働年数にかかわらず使用することは必ずしも問題ではない。

### (2) 使用切削工具

機械加工で使用される切削工具は主として一体型とロー付け式が使用されている。これら切削工具は工具メーカーから購入するが、特殊な専用工具は、当工場の工具車間で製作している。

バイトなど汎用切削工具が摩耗した場合は作業者が再研を行うが、特殊な切削工具は工具車間で再研され、集中研削方式はとっていない。

### (3) 加工方法

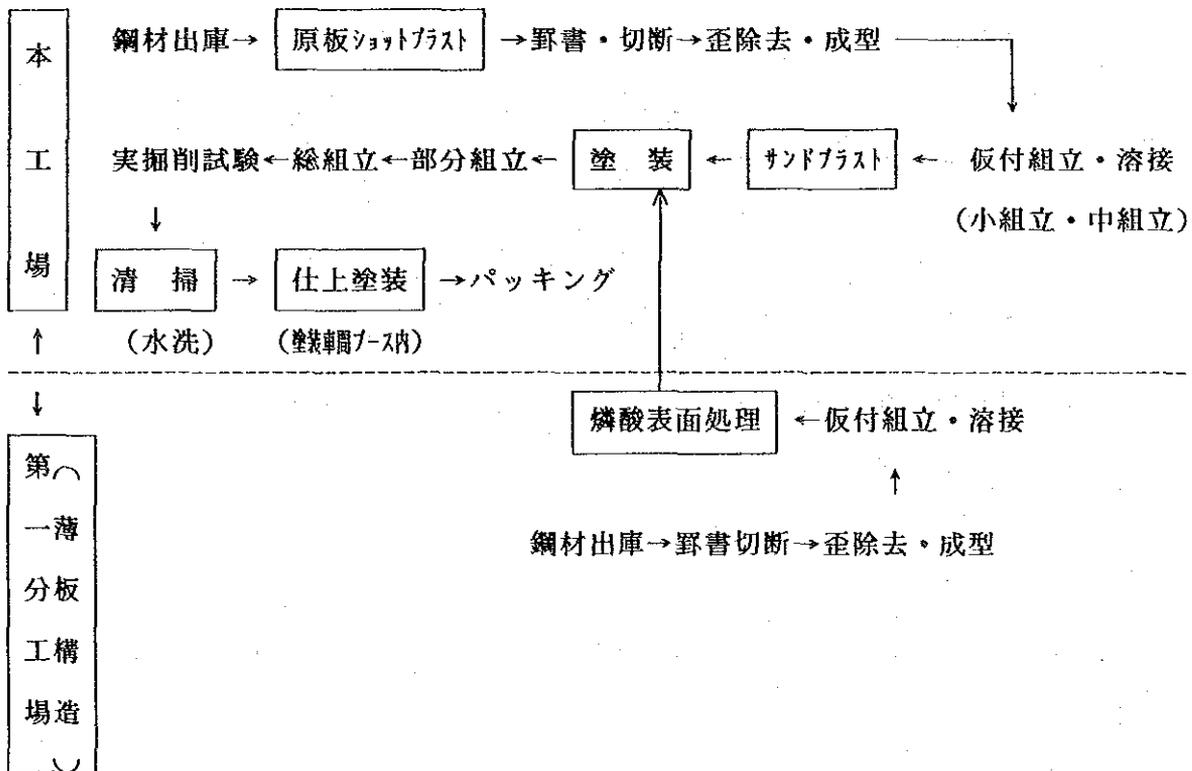
部品の工程、加工時間などは工芸科で設定する。しかし、各工程での加工方法、切削条件の選定などは現場の作業者に任されていて、標準化や基準化はされていない。従って、その作業者の技能により加工時間、品質的にもバラツキがある。

## 1-7 塗装および下地処理工程

塗装工程は本工場の塗装車間が担当している。第一分工場には薄板構造物・部品の  
 磷酸表面処理設備があり、表面処理した後、本工場塗装車間に持ち込まれ塗装作業が  
 行われる。

### (1) 下地処理、塗装関連主要工程の流れ

原材料出庫から製品完成パッキングまでの工程の流れの中で、下地処理および塗装  
 作業工程を示すと次のとおりである。



## (2) 下地処理の方法

### 1) 中・厚板鋼材の原板・素材の下地処理

ショットブラストによる表面処理装置（ショットブラスター 幅 2,000mm×高さ 320mmの最大通過寸法）を設置しているが未稼働のままである。

### 2) 組立溶接した構造物および鋳鍛造製品の下地処理

サンドブラストによる下地処理を実施している。

### 3) 薄板構造物・鋼管の下地処理

第一分工場で、燐化金属表面処理を行うことより、下地処理を完成している。

### 4) 総組立、試掘運転後のショベル全体の下地処理

塗装車間の塗装ブースの第一段ブースで、洗浄および燐酸液噴射による表面処理によって、下地処理を行っている。

### 5) 総組立時に取付け溶接する附属部品の下地処理および補修溶接・取付個所の下地処理はグラインダーによる研磨で処理している。

## (3) 塗装方法

塗装作業のうち、塗装車間内の仕上塗装ブース内作業は台車に乗ったショベル全体が移動しながら5つのブースを通過する間に、各ブースで比較的自然な姿勢で作業を行えるが、工場建家内・外を問わず開放された作業場では、塗装作業用の架構・架台・治具がなく作業姿勢が悪く、油脂・埃・粉じんなど塗装作業環境が整っていない。

### 1) 作業基準

作業基準は整備されている。しかし、ほとんど守られていない。

## (4) 検査

塗膜検査は目視検査が主体であり、時々切り欠き剥離検査を行うことがある。

また、塗装品質に関する統計資料はない。

(5) 設 備

下地処理設備を含め主要塗装設備について述べる。

1) 下地処理設備

- 鋼材原板ショットブラスター 1基 有効処理寸法 幅 2,000×高さ 320  
両面同時処理方式 (厚さ)
- サンドブラスター 9台
- 高温高压化学洗浄機 4台
- 磷酸表面処理装置 1式 洗浄加温槽 2 磷酸槽 2  
水洗槽 2 の6槽でライン化

処理可能最大部品寸法 - 1,900mm×1,000mm×2,000mm

2) 塗 装 設 備

- 塗装ライン (塗装ブース)

第一ステージ	洗浄室 (磷酸液)	L11.0M×W6.0M ×H5.2M
第二ステージ	乾燥・テーピング室 (温水熱交換)	12.0 × 6.0 × 5.2
第三ステージ	スプレー塗装室	12.0 × 6.0 × 5.2
第四ステージ	流水室	11.0 × 4.6 × 5.2
第五ステージ	乾燥室 80℃以下	11.0 × 4.6 × 4.78

被塗装物最大寸法 高さ 4.0M×幅 3.2M MAX重量 28トン

上部押込み下部排気強制換気装置あり

- エヤースプレー 3台
- 塗料濾過機 1台

## 1-8 組立工程

組立車間は 6,000m<sup>2</sup> の建物を有しており、諸ユニットのサブ組立をして本組立を行うが、ライン化は実施されてなく定置式組立である。

人員は約 200名で月別生産計画によりロットごとに組立をしており、最大月産能力は80台である。ただし、実績値の最大は60台である。

### (1) 方法と設備

前述のように、総組立工程は定置式で行われ、現在1ヵ月に40~50台の完成量である。

設備としても特筆すべきものはなく、天井走行クレーンが7~8台、コラム型アームクレーンが14~15台、電動台車および軌道車、フォークリフトを各々1~2台を保有している程度である。

作動油は 200ℓ 入ドラム缶で調達し、一旦作動油沈澱タンク ( 1,800ℓ ) に移し清浄してから使用することになっているが、実際にはこのタンクは使用されておらず直接ドラム缶から給油されている。本体の作動油タンク給油口付近にはゴミや錆粉などが散乱している。

### (2) 組立工数

機種別に組立直接作業員工数(時間)は次のようになっている。

機種	サブ組立	総組立	準備時間
WY60A	87.1	151.7	17.0
WY80	74.9	159.4	15.6
WY100	107.7	168.8	16.8
WYL20	99.1	279.2	33.3
A922	84.5	279.2	31.5
R922	97.5	168.8	23.8

ホイールタイプのWYL20 およびA922型については、総組立時間がクローラータイプと比べて約 100時間ほど多くなっている。

## 1-9 検査工程

本機が組立完成後、屋外の実掘削試験場にて約4時間の性能検査および組立上の不具合、油圧機器の油洩れの不具合がないかどうかの確認試験を実施している。

(1) 完成後の主な試験内容は下記の通りである。

区 分		検査項目	検査方法	技術要求
走行試験	1	各操作機構	操作状況観察	スムーズで、信頼性が高い
	2	起動、方向転換 ブレーキ制動状況	操作状況検査	方向転換がスムーズで、制動の信頼性が高く、作動時には必ず定額圧力に達する
	3	各部位の音	機能検査	音が正常である
	4	最大走行偏り量	バンドテープ	50m走行して蛇行 $\leq$ 2.5m
掘削及び 密封性試験	1	作動信頼性	連続掘削で90度回転しての荷揚げ、卸しを観察	いかなる故障もないこと
	2	作動油温度	作動試験終了後、	作動油の最高温度 $\leq$ 80℃
	3	油洩れ試験	10分以内に検査を行う	一等品：油洩れがない 優等品：油洩れがない
	4	ホース、パイプの密封性	目測、手で触れる	油洩れがない
	5	作動装置の密封性 (サンプリング検査)	シリンダーとピストンロッドの相対偏移	1時間に100mm以下
作動油の 汚染度	1	汚 染 度	作動油タンクからサンプルを抜き取り顕微鏡計測法で測定	合格品：19/16 一等品：18/15 優等品：17/14

## 2. 生産管理機能の現状と問題点

### 2-1 設計・開発管理

設計、開発部門は研究所に属し、設計一室から設計四室、試験室、規格情報室から成り総員64名を擁する。そのうち半数は設計に専従し、標準化作業3名、試験16名、その他となっている。通常一つの機種製品開発に7～10名が関わり、1人当たり従事期間は3.5～4.5カ月である。

(1) 設計の基本仕様基準は国家規格であるGB9139に基づいている。

(2) 図面番号の付け方および配布・保管

図面番号の構成は次のようになっている。

×××-××××-××-×××  
└──┬──┬──┬──┘  
機 種 組立番号 部 号 設計番号

配布先は研究所、工程科、各生産車間、調達料など関連部署である。

(3) 図面の改訂

設計変更が必要な場合、設計部門はファイルセンターの原紙および工程科に対し図面の修正を行う。各車間に対してはファイルセンターの図面修正専門スタッフがすでに配布された図面の修正を行う。

通常の設計変更は設計部門が図面設計を行うが重要な設計変更を要する場合は会議を開いて討議し、処置を決める。

(4) 設計の電算化

現在電算機を適用しているものは製品の形式選択、主なパラメーターの最適化設計、構造物の強度確認、製図および部品明細表の作成などである。

(5) 新製品開発

新製品の開発は総工師弁公室が担当している。当弁公室には4名の職員がいるがこのうち2名が新製品開発を担当し、開発計画の策定、実施、進捗状況の調整、設計各段階における審査、サンプル機の試験などを行っている。

## 2-2 調達管理

年度生産計画を基礎にした原材料、補助材料、燃料、エンジン、油圧装置などの調達計画および設計室が算出した材料予定量に基づいた材料計画および在庫計画は調達科が担当し、あわせて調達業務も担当する。

また、鑄鍛造品・スプリング・鍍金工程および加工外注品などの調達計画の立案と調達業務は生産科が担当する。

年度計画から四半期ごとの調達数量を算出し、品目によって年間、半年間、四半期ごとの数量を、物資供給会社やメーカーとの間で発注契約を行う。

通常納入は四半期ごと、あるいは月ごとに行われている。調達先は 102社に及んでいる。

### (1) 調達計画

主務担当科は調達科である。

#### 1) 計画立案時期と物量予測

8～9月に翌年の調達計画を立てる。計画は年次生産計画に基づいて、設計室が算出した物量定額から、月あるいは四半期単位で調達量を予測する。

#### 2) 発注時期

使用開始3ヶ月前に入手できるよう早めの手配を行う。

#### 3) 発注方法および発注量

① 全国および地区のメーカーや物資供給会社の注文会に参加して、8月までに翌年分を発注する。また、これとは別に工場対工場間で注文会を開催することもある。

② 発注量：発注量は次のとおりである。

原材料 — 在庫量3ヶ月分を目安にして、納入時期を決める。

補助材料・部品 — 毎月の在庫量をチェックして毎月の納入量を調整する。

### (2) 外注計画

主務担当科は生産科である。

#### 1) 外注計画の立案

調達計画と同じ方法で立案し、発注量・発注時期・毎月の納入量を決める。

## 2) 発注業務

### ① 発注時期

鑄造品は1～2回/年、ただし新機種用は2回/年、その他の品目は1回/年

### ② 発注先企業数

外注品目別にそれぞれ2社以上と取引している。ただしメッキは1社のみである。

### ③ 発注・検収・検査業務

発注・検収業務は同一人物が担当し、試験・検査業務は別人物が分担している。

## (3) 主要購入品・外注品

表Ⅲ-2-2-01 は91～93年までの当工場における主要購入品について数量と価格の実績値と94年の予定量を示したものである。この表からも明らかなように購入品、外注品ともに価格の上昇が著しく調達部門は今後ますます重要な役目となる。

## (4) 調達品・外注品のメーカー選定方法

- 1) 外注先の選定には工場能力（技術・生産能力、納期、品質、価格）の事前調査を行い、数社からの見積を比較して決定している。
- 2) シュー引抜鋼材のようにメーカーが全国で2社しかなく、建設部冶金部が調整して決定するため、選定の余地のないものもある。

## (5) 納期調整

### 1) 納期調整

納入・入庫時期は発注品目によって、調達科、あるいは生産科で責任を負うことになる。指定時期に納入できない場合はメーカーからの事前連絡によって生産日程計画の調整を行う。

- 2) 納期遅れによる生産日程遅れの頻度は1.0～1.5%である。

### 3) 発注後のメーカーとの情報交換

発注後のメーカーに対する納期・品質・生産技術などに関するフォローは行わず、原則的にはメーカーの自主性を尊重していて、メーカーからの情報に基づいて協議

し、問題を処理している。

(6) 外注先企業に対する支援

原則的には資金・技術、生産管理・品質管理の指導など、いずれに対しても支援は行っておらず、外注先企業の自主性に任せている。

ただし、鑄造品・鍛造品に関しては技術相談は行っている。

表Ⅲ-2-2-01

主要購入品と購入金額

金額単位：万元

品名		年度	単位	1991年実績		1992年実績		1993年実績		1994年計画	
				使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額	使用量	金額
原 材 料 ・ 補 助 材 料	鋼板	薄板	ton	300	27	390	59	420	190	520	220
		中厚板	ton	2,260	190	3,170	460	3,310	1,390	4,200	1,600
	型钢		ton	560	56	980	196	1,490	745	1,900	910
	丸棒鋼		ton	370	32	620	90	980	441	1,300	570
	鋼管		ton	80	14	110	28	130	62	165	120
	合金鋼材		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	非鉄金属材料		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	ゴム・ガラス		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	溶接棒・ワイヤ		ton	78	23.2	124	42	150	94	192	127
燃 料 ・ 電 気 ・ 水 ・ ガ ス	石炭		ton	300	3.5	110	1.96	n.a	n.a	n.a	n.a
	コークス		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	軽油		ton	210	36.5	232	40	246	59	270	62
	重油		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	電気		kwh	514	92.5	478	95.6	528	184.8	560	196
	水		ton	26	7.8	25	9.3	28	11.5	30	12.3
	各種ガス類		万	13.35	21	15.21	24.7	17.82	28.8	21.18	34
外 部 調 達 品 ・ 外 注 品	鋳造品		ton	1,200	184	4,000	720	4,600	1,634	6,000	1,808
	非鉄鋳造品		ton	20	36	45	64	56	140	65	160
	鍛造品		ton	290	84	460	120	500	200	960	384
	フィーザ・エソツ		台	375	769	480	1,043	500	1,287	600	1,752
	油圧装置		組	300	2,280	400	3,200	480	4,224	600	5,760
	履帯		本	800	276	960	355	1,000	747	1,200	983
	タイヤ		個	n.a	n.a	n.a	n.a	240	21	300	25.5
	座席		個	320	10	458	14.2	560	18.2	600	19.5
	プレス加工品		ton	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	工具・切削工具		-	n.a	50.8	n.a	52.8	n.a	82.8	n.a	127.9

## 2-3 在庫管理

### (1) 業務分担

① 原材料・補助材料・燃料・ガス・ディーゼルエンジン・油圧装置・購入部品などの入出庫管理と在庫量管理は調達科倉庫チームが担当する。

外注部品（鋳鍛造品、スプリング、メッキ部品）および各車間で生産した半成品についての入出庫管理と在庫管理は生産科が担当する。

② 調達科倉庫チームが在庫管理を担当する材料・購入品については、調達科素材倉庫および部品倉庫が管理する。また、外注部品と工場内で生産した半成品については、生産科の部品倉庫で管理を担当する。

③ 経営科が完成品の管理を担当する。規定の場所に保管し、製品の出荷業務を担当者が行う。

### (2) 現品管理

#### 1) 入出庫業務

外部調達材料および部品は、数量・品質の検査合格後入庫手続きを行い、倉庫受取り証明書を発行して入庫保管する。

各生産車間・分工場では、ロットごとの生産工事番号で生産した半成品と外注部品を、各生産部門の部品倉庫に入庫手続きを行って入庫する。

#### 2) 在庫品名

各種鋼材・非鉄金属・電気溶接棒・溶接ワイヤー・ディーゼルエンジン・ポンプモーターバルブなどの油圧部品・ゴム製部品・ナイロン製部品・電気部品・計器類・油脂・燃料・ガス・補助化工材料などと鋳鍛造品を含む外注品。

#### 3) 入出庫帳票の種類

品質検査カード、入庫カード、物資受取りカード、物資補充カード、物資返品カードなどで「企業管理標準」で詳細が規定されている。

### (3) 在庫量管理

#### 1) 在庫量の下限と上限

物資調達の高難易度、工場とメーカーとの距離、貯蔵のための資金量を勘案して、生産計画に支障を来たさない在庫量が通常の在庫量で、メーカー側での生産障害や輸送上の事故などに対処した、いわゆる保険のための貯蔵在庫がある。

#### 2) 平均在庫量

調達計画に基づいた発注時期が、標準として主要調達品は使用3ヶ月前に入手できるようになっているので、平均して年間使用量の25～30%を在庫していることになる。

屋外倉庫： 鋼材は2カ所、面積約 2,300㎡の露天倉庫に保管している。

保管の方法は野積みであるが、材質別色分保管をしてあり、材料端面に塗料で着色してある。

### (4) 棚卸し

在庫量の確認、不用・不急・死蔵品の処理を行い、その結果として在庫負担を軽減し、資金の回転をよくするための棚卸しは毎年年末に一回実施している。また、特殊な状況下では年に2～3回実施することもある。

### (5) 運搬方法

購入品・外注品の倉庫内移動や倉庫外運搬用の設備にはフォークリフト・電動車・トラックがあるが、倉庫内運搬はほとんど手運搬によっている。

倉庫内運搬は倉庫所属の作業員の他に必要時配置される方式を採用している。

倉庫内移動および倉庫外運搬にパレットを利用しているものもあるが、その利用度は低い。

## 2-4 日程管理

生産計画表から月ごとの生産作業計画表を作成し、さらに旬（上、中、下）、週の完成すべき作業を明示し各部門の日程管理がやりやすいようにしている。

日程管理は社内加工部品の完成予定と調達品の納入管理に分かれるが、両者共完成したら、貯蔵勘定に入庫させ、組立工番によって出庫する方式となっている。

- 1) 生産作業計画表に基づき、各車間の日程管理担当者は自分の職場の日程進行状況が計画どおりに進んでいるか、日程遅れがあるかを毎日チェックし、問題が発生していればその対策を図る。
- 2) 車間では毎週定期的に生産管理者会議を開催し、生産状況の情報が収集認識され、生産状況をチェックし、生産作業計画表の進捗を点検し、生産過程に存在する問題点の解決を図る。
- 3) 工場全体の生産管理者会議は毎週金曜日、副工場長が主催する。この会議には各車間の管理者が出席し、日程進捗の報告に基づき問題点の調整、対策を図り、その議事録は関連部門へ配布する。
- 4) 日程遅れの頻度は社内加工品で1%、購入品外注品で1～1.5%程度であり、問題はほとんどない。

## 2-5 原価管理／財務管理

### (1) 原価管理の概要

当工場の製造原価はロットごとに決められた貯蔵品扱いの生産指示番号によって把握される。各生産現場ではこの指示された生産指示番号によって半成品原価を計算しているため、工事番号では原価が把握されない。工事番号による原価は、総組立工程で初めて発行される工事番号によって倉庫から出庫される時になって初めて工事番号としての原価が発生することになる。

製造原価は次のような要素から成り立っている。

直接材料費：原材料費、補助材料費、購入部品および外注加工費、および動力・燃料費  
水道料は各車間別に使用料が通知され材料費として計上される。電気料・燃料費は各製品の実働工数によって配分され材料費として計上される。  
ただし、ガス料金は計上していない。

直接人件費：生産従業員の給与、ボーナス、諸補助手当、福利厚生費など

製造費用：車間、分工場の管理職員の給与、ボーナス、諸補助手当、福利厚生費など  
建物建築費、設備機械の減価償却費、修理保全費、物資消耗費、暖房費、水道・電気代、出張旅費、輸送費、保険料、設計製図費、試験検査費、労働保護費など

### (2) 原価管理の現状

#### 1) 計画原価と実績原価との比較

- ① 製造原価合計については、WY12.5型以外の機種については、計画値と実績値との間に大きな差はなく、むしろ計画値を下回っているものが多いという結果が出ている。
- ② 人件費については、いずれの機種においても大幅な減少がみられる。
- ③ 製造経費についてみると、WY40型、R922型について大幅な減少がみられるが、他の機種については、ほぼ計画通りの値となっている。
- ④ 製造単価は溶接機を除く機械費用は年平均5~6%、溶接機は10~11%、作業員費用

は15~30%の割合で上昇している。

### (3) 財務管理の概要

中国における企業会計制度の改革は、1992年11月16日国務院によって承認され、同年11月30日に「企業財務通則」が、12月30日には「工業企業財務制度」が財務部によって公布された。そして、93年7月1日から全国的に適用されるに至った。

#### 1) 旧会計制度と新会計制度

会計制度の国際化を目指す新制度での財務諸表は、従来の“資金源泉=資金運用”という資金表的なものから、“資産=負債+資本”という資本主義経済における国際慣例上の財務諸表に変更された。このほか、会計原則、財務諸表体系、原価計算基準、資産評価基準なども国際慣例に近づいたものとなった。それに伴って、会計報告書の名称も“資金平衡表”が「資産負債表」（貸借対照表）へ、“利潤表”が「損益表」（損益計算書）へと変わった。表Ⅲ-2-5-01に新旧の特徴を示した。

### (4) 財務状況

#### 1) 損益計算書について

- ① 製品販売収入は毎年順調に、しかも大幅に伸びており、92年および93年の対前年度伸び率は、それぞれ45.5%、22.1%となっている。
- ② 製品販売利潤も、大幅に増加し、対前年度比はそれぞれ、134.1%、143.8%となっている。
- ③ 販売原価は28.8%、16.6%の増加にとどまり、販売収入の伸びに比較して低い。
- ④ 製品販売利潤から企業管理費や財務費を差し引いた値がいわゆる営業利益となっており、これに営業外収入および支出（-）を加えて利潤総額を算出しているが、それでも前の2年間よりは増加している。ちなみに対前年度比では92年度が145%増、93年度52.5%増となっている。
- ⑤ 固定費的性格が強いと考えられる営業外支出は、93年においても他の項目の増加率と比較して大きな増加は認められず（対前年度比25.1%増）、良好である。
- ⑥ 事業に投下された資本がどれだけの利益をあげたかを見る総資本対利潤総額

(損益計算書利潤総額÷貸借対照表資金支出合計)は、91年は5.84%、92年10.1%、93年は10.1%となっており、日本の中小荷役運搬機械および土木建設機械製造業の優良企業平均値(以下、“日本企業の数値”と略す)である92年度、約8.9%、93年度、約7.9%との比較においても勝っている。

- ⑦ 企業の収益性および利幅の程度をみる販売額対営業利益(営業利益÷製品販売収入)は91年度6.7%、92年度10.8%、93年度13.6%であり、日本企業の数値(92年度7.8%、93年度8.6%)と比較しても遜色がない。

## 2) 資産関連分析

- ① 総資産の利用度を示す総資本回転率(売上高÷総資産)の過去3年間の数値はそれぞれ、0.99(91年度)、1.01(92年度)および0.82(93年度)であり、日本企業の数値(92年度1.41、93年度1.26)と比較してやや低い。
- ② 企業の生産能率の良否をみる原材料回転率(売上高÷原材料在庫額)については91年および92年度の対照表では原材料在庫額が明確でないので93年度についてみると、4.6回であり、日本企業の数値は93年度で約80回となっており、原材料の在庫量が非常に多いことを示している。
- ③ 販売能率の良否を判断する製品回転率を同様に93年度についてみると5.3回であり、日本企業の数値40~70回転に比較して非常に低い。
- ④ 設備など固定資産の活用度のめやすとなる固定資産回転率(売上高÷固定資産)は91、92、93年度、それぞれ6.06回、6.47回、および3.24回であり、日本企業の数値は約6~9回であり、91年および92年は、ほぼ同じ程度であるが、93年度は約半分に落ちている。

以上、みてきたように当工場の財務状態は、日本の中小荷役運搬機械および土木建設機械製造業の中の平均的な優良企業と比較しても遜色は無く、健全であるといつて良い。

旧 会 計 制 度	新 会 計 制 度
旧ソ連から導入した会計制度に中国の伝統的考えを加味した統一会計制度。	資本主義経済下の国際慣例に近づいた会計制度。
所有性別、経営形態別、業種別に定められており、全国に40以上の制度が並存	所有制、形態を問わず基本的に統一されている。
“資金源泉＝資金運用”という資金表的な財務諸表、会計報告のみの役割。	“資産＝負債＋資本”という性格を持つ財務諸表、会計報告と分析の役割を持つ
会計報告書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資金平衡表</li> <li>・ 利潤表</li> <li>・ 製品原価表</li> <li>・ 主要製品単位原価表</li> <li>・ 専用基金表</li> </ul>	会計報告書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 資産負債表（月報）</li> <li>・ 損益表（月報）</li> <li>・ 財務状況変動表（年報）</li> <li>・ 利潤分配表（年報）</li> <li>・ 主観業務収支明細表（年報）</li> </ul>
支払利息は一般管理費項目として製造原価に計上	財務費ようとして製品販売利潤から控除
一般管理費と車間経費は工数に基づいて製造原価に配分	一般管理費は期間費用として管理費に計上し製品売上利潤から控除される
長期貸付利息、新規増加の賃金、報償金などは企業利潤から支出	費用として繰り入れる

## 2-6 品質管理

### (1) 組織

当工場に品質管理部門は、副工場長クラスの総品質エンジニアの下にTQC弁公室と計量検査科が置かれている。また、分工場も同じような組織となっており、副総エンジニアの下に検査科とTQC弁公室とがある。図II-4-01「工場組織図」を参照。

### (2) 品質管理体制の確立

1990年12月に工場長令が発せられ、これには品質管理（内部管理）および品質保証（対顧客関係）体制に沿った資料（品質手帳）の実施が盛り込んであり、「一流の技術、一流の管理、一流の製品、一流のサービス」という品質方針を確定し、品質管理、情報のフィードバック、品質審査およびQCグループの品質管理に関する活動を展開してきた。

### (3) 製品開発段階の品質保証

新製品の開発段階では市場の需要および技術水準の調査研究と分析を重視し、開発計画に基づき、次の3点を考慮して試設計を行う。

- ・ 新材料や新しい構造については試験を先行して行ない、早期に問題点を洗い出す。
- ・ 製品や部品の品質特性に対して重要度に応じた分類を行い、重要部品に対する必要な技術と品質を明確にし、設計に反映させる。
- ・ 生産工程準備段階では、ユニット工程設計に際して、工程ごとの分析を行い重要な工程要素を明確にし、品質工程表や作業指示書などの管理資料を作成する。

### (4) 生産現場における品質管理原則

生産現場には「3つの検査制度」と「5つの守るべき項目」という作業規定がある。

3つの検査制度：① ロットの1個目は検査科で検査してもらう。

② 検査課は巡回検査を行う。

③ 入庫検査を実施する。

5つの守るべき項目：① 不良品を次の工程へ渡してはいけない。

- ② 原材料が不合格なら生産へ投入してはならない。
- ③ 部品が合格しなければ生産工程に入れてはいけない。
- ④ 部品が不合格なら、組立工程に投入してはならない。
- ⑤ 最終検査に合格しない製品は出荷してはいけない。

#### (5) 外部調達品の品質確保

購入品や外注加工品などの外部調達品については、品質特性分析と品質要求に基づいてロットごと、一定期間ごとに外部協力会社の能力調査を行い、協議を行い合意を得たうえで発注している。また、購入品の故障・不良問題に対しては状況に応じて速やかに分析会議を開いたり、不定期に品質保証懇談会を開催している。

#### (6) 製品納入後の品質保証

製品納入の品質トラブルの対応はサービス部門が担当している。毎年ユーザーを訪問したり、ユーザーが来訪した時に、ユーザーの意見や提案を聴取し品質の向上に努めている。なお、全国の10ヵ所に修理・サービス工場を配置しており、主要購入品メーカーからは当工場に駐在員を派遣してもらい、故障や部品の供給に迅速な対応を行っている。ユーザーへの補償は「製品三包（修理、部品交換、返品）」の原則に基づいて行っている。

#### (7) 不良・故障の現状

##### 1) 製品納入後のトラブル・故障

表Ⅲ-2-6-01 は、過去3年間の製品納入後に発生した品質的トラブルを集計したものである。大きく油圧系統、エンジンおよびエンジン系統、その他の故障とに分けてみると、油圧系統の故障が断然多く、過去3年間の合計件数に占める割合は、58.6%を占めている。

次いで、エンジンおよびエンジン系統のトラブルが全体の31.6%を占め、残り約10%が構造物欠陥など当工場で作成したものの不良となっている。つまり、約90%が購入部品のトラブルである。

##### 2) 生産過程における不良

工場から入手した資料を基に、過去3年間の生産過程における不良を分析した結

果は次の通りである。

	91年		92年		93年	
	項目数	部品数	項目数	部品数	項目数	部品数
機械加工工程	24	512	31	1,676	29	613
鉄構溶接工程	10	204	6	135	10	242
外注加工	16	402	11	316	8	106

主要な不良原因は、その年によって異なっている。下記に各年の不良件数から部品数の多い順に3項目を並べると次のようになっている。( )内は不良部品数を示す。

	91年	92年	93年
機械加工	・ フランジ仕上代寸法 (80) ・ ロローラ 勘合寸法 (40) ・ ヨイント 穴まくれ (33)	・ シフト台寸法 (1,050) ・ 油冷却器カバー 寸法 (42) ・ ケミカルナット 寸法 (30)	・ プッシュ寸法不良 (90) ・ ピストンロッド 打傷 (45) ・ シャフト寸法誤差 (44)
鉄構溶接	・ バイブラス 寸法不良 (62) ・ シュフレーム形状位置不良 (30) ・ レバー 曲げ不良 (25)	・ フレーム寸法不良 (60) ・ 鞍筋寸法不良 (18) ・ シュフレーム形状位置不良 (19)	・ バイヨーク剪断寸法不良 (51) ・ バイヨーク曲げ寸法不良 (40) ・ ビーム剪断寸法不良 (40)
外注加工	・ ロローラ 磨粒状不良 (57) ・ フランジ仕上代不足 (80) ・ ピストン砂かみ (47)	・ 鍛造材質不良 (153) ・ ペダル台砂かみ (19) ・ ピストン砂かみ (30)	・ バイブラス砂かみ (32) ・ プッシュ砂かみ (16) ・ ピストン砂かみ (14)

### 3) 購入品/外注加工品の不良

エンジン、油圧ポンプ・モーター、コントロールバルブなどの重要購入品に対しては入荷時に、テストスタンドで全数性能検査を行っている。その不良率は、93年度は0.935%となっている。

その他の購入品について、過去3年間(91~93)の入荷時の不良についてまとめたものを下記に示す。

不良項目数…… 145件

不良部品数…… 68,977個

これらの中で部品数が多いものから3つあげると次のようになる。

- ボルト類の材質不適合および硬度不足……43,270個 (62.7%)
- ジャケット材質不良および硬度不足…… 9,700個 (14.4%)
- ジョイントの図面との不一致 …… 9,000個 (13.0%)

これらの3項目で約90%を占めていることが分る。

表Ⅲ-2-6-01 製品納入後の故障件数と補償・サービス費用（3年間） 単位：千元

		1991		1992		1993		3年間合計	
		件数	費用	件数	費用	件数	費用	件数	費用
油圧系統故障	油圧ポンプ/モーター	95	21.9	135	46.9	85	26.3	315	95.1
	バルブ類	166	31.7	265	11.5	252	133.7	683	280.3
	シリンダー	62	60.7	108	28.2	101	52.5	271	141.4
	減速機	85	7.1	117	22.4	91	23.5	293	52.9
	高圧チューブ	161	13.9	143	50.2	223	76.0	527	140.1
	小計	569	135.3	768	159.2	752	312.0	2089	709.8
エンジン故障	高圧ポンプ/ノズル	106		176		158		440	
	エンジンオイルポンプ/ボス/止め	8	56.4	21	181.0	17	59.0	46	296.4
	シリンダー/ピストン/ピストンリング	48		28		37		113	
	小計	162	56.4	225	181.0	212	59.0	599	296.4
エンジン系統故障	起動モーター	36		86		75		197	
	ジェネレーター	54	4.5	72	13.5	68	87.1	194	105.1
	センサー	26		10		32		68	
	計装品	32		18		19		69	
	小計	148	4.5	186	13.5	194	87.1	528	105.1
その他の故障	構造物欠陥	22		68		15		105	
	旋回装置	4	47.0	6	68.1	8	24.4	18	139.5
	下部ローラー/スプロケット/アイドラ	38		42		75		155	
	リンク	3		57		11		71	
	小計	67	47.0	173	68.1	109	24.4	349	139.5
過去3年間総合計（千元）		946	243.2	1,352	421.8	1,267	482.5	3,565	1,147.5
過去3年売上額（万元）		-	8,984	-	12,984	-	16,084	-	38,052
補サ費率（補サ費/売上）（%）		-	0.27	-	0.32	-	0.30	-	0.30

## 2-7 設備管理

当工場の設備の計画および管理については、技術改造弁公室と設備科が行っている。技術改造弁公室は、工場全体の基本的な計画を行い、その計画のもとに、具体的計画を作成し、実施・管理するのは設備科である。

### (1) 各設備の稼動状況

工作機械の稼動年数は平均17~18年と古く、とくに研削盤、フライス盤、歯切盤の稼動年数は20年を超えている。また、鉄構加工設備についても、プレス、剪断機、打抜き、鋼板曲げ機などは15~22年、熱処理設備も平均18年以上となり、償却期間を大中に過ぎた設備が多い。このため、年間の機械・設備故障による停止時間は下記のように大きい。

	1991	1992	1993
故障による停止時間	10,282H	10,323H	9,050H

### (2) 保全修理制度

当工場の機械設備の定期修理については、毎年年末に、全設備の故障率、製品精度の不良率などを参考に計画を立てる。また、これとは別に省機械庁の設備管理実施細則に基づき、工作機械の複雑さによって定められた係数により点数を付け、総和の8%の工作機械を年間に点検しなければならない。

機械修理用の部品および材料の入手については、設備を購入する場合、国の標準型の製品を意識して購入しているので入手は容易である。しかし、設備導入後10年以上のものに対しては、入手が困難な場合もある。

### (3) 治工具の管理

治工具の製作、整備、保管などについては工具車間が責任をもつ。つまり、工具の製造およびそれを必要とする車間へ引渡すまでの保管、さらに使用後に不具合となった不良品の修理・補正の管理などを行っている。

## 2-8 環境保全および安全・衛生

当工場の安全・衛生に関しては、生産担当副工場長直轄のもと安全技術科が担当している。安全衛生活動については工場長を最高責任者に安全生産委員会が組織され、全工場に安全体制が確立されている。

### (1) 安全活動

安全委員会は安全技術科に設置されている。毎年、年頭に全社の安全衛生目標が提示され、各車間はこれを基にそれぞれの安全目標を作り実施する。

また、毎月1回安全衛生会議が開催され、さらに毎日、安全科の係員と委員が生産車間の危険な個所のパトロールを実施し、不具合個所の指摘を行っている。過去3年間の安全統計は、次のとおりである。

1991年	軽傷事故	2名	作業遅延日数	577日
1992年	〃	2名	〃	395日
1993年	〃	6名	〃	368日

事故が発生した場合は、その事故について原因、責任などを分析して、対策会議を開催し、再発防止対策を策定し、上層部および関連部門に報告し、再発防止を行う。

### (2) 安全教育および資格

特殊作業を含む安全教育については、年度全体の安全教育計画を作成し、工場の教育部門と協力して実施している。

特殊作業員の訓練は市の労働部門によって行われ、訓練修了後のテストに合格すると証書（免許）が発行される。

安全教育の主なものは次のとおり。

- ① 新入社員に対する安全教育
- ② 人事異動で新しい仕事に着く場合の安全教育
- ③ 6ヶ月以上長期欠勤者の職場復帰の場合の安全教育

また、資格の必要な特殊作業者については次のとおりである。

溶接、ガス切断、天井クレーン操作、電気、ボイラー、フォークリフト、トラックの運転

### (3) 健康管理

特殊作業と有毒有害な作業の作業員に対する健康診断は省衛生予防規定に基づき、毎年2回および必要に応じて診断を実施し、職業による中毒や職業病が発生していないかどうかを検査している。また、女子社員、30年以上勤務の従業員に対する健康診断も実施している。

### (4) 環境管理

環境保護については、労働局、環境保護局によって水、騒音、大気の検査が行なわれている。また、技術改造計画を実施するのに先立ち、市の認可をもらい、改善を進めている。現在、労働局、環境保護局の検査に合格していると同時に、住民や市から環境汚染に対するクレームや注意を受けたことはない。

産業廃棄物に対する処理方法については、廃棄鋼材は関連工場で再利用を図り、金属屑は金属回収会社に処理してもらっている。また、ボイラーの石炭かすは煉瓦工場で回収再利用を図っている。

## 2-9 教育訓練

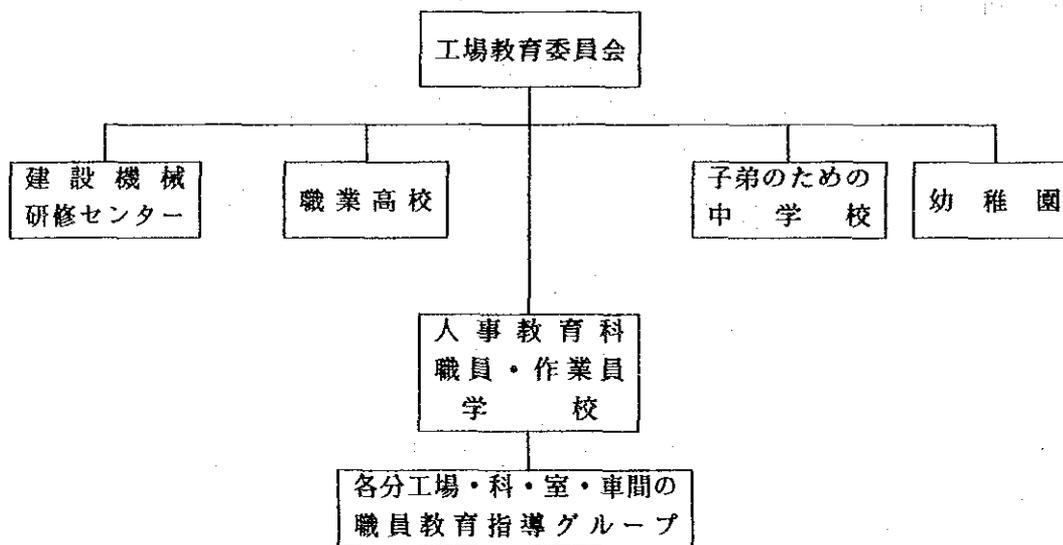
一般知識、専門知識の修得と技能の向上の他に、職種転換に応じた教育訓練制度もあり、幅広い教育訓練を企業全体として実施している。

### (1) 組織と教育体制

教育に関しては本工場、分工場の区別はなく、組織とは別に教育・研修体制として、工場教育委員会の傘下で、統合した計画および実施を推進している。

#### 1) 教育体制および教育工作会议

- ① 教育・研修体制は上記組織図と重複する部分もあるが、実質は工場教育委員会が主導し、各部門の専門家を動員すると同時に企業外部からも講師を招聘して推進している。下に教育・訓練体制を図示する。



図：教育・研修体制

#### ② 教育工作会议

毎年2回召集され、主催者は教育委員会主任で、主に工場の従業員教育に関係のある重要な問題を検討・決定する。出席者は工場の教育委員会のメンバーである。

## (2) 教育訓練制度

次のような6種の教育・訓練・試験制度がある。

- ① 新入労働者の配属前訓練制度
- ② 新入労働者の正規就業前の等級決定のための理論および実技試験制度
- ③ 従業員の職場技能試験制度
- ④ 配置転換・採用待機者に対する配置転換訓練制度
- ⑤ 労働者・技師に対する教育試験制度
- ⑥ 技術職・事務職の教育試験制度
- ⑦ 電算関連教育制度

## (3) 教育訓練実施要領

### 1) 教育実施場所

多人数対象の場合は職工学校、少人数対象の場合は各車間、または第一分工場

### 2) 講師・技能指導員

メーカーの専門家、設計室・工程科を含めた各部門の専門家に依頼する。

### 3) 電算関連教育

外部機関委託：91～93年実績 14名（専門教育）

企業内教育：91～93年実績 314名（普及教育）

### 4) 研修訓練設備

技能訓練設備として専門の設備はなく、各車間の溶接機および各種金属加工機械装置を適時使用している。

視聴覚教育用機器：教育用テレビ 2台 ビデオデッキ 2台

電算機：パーソナルコンピューター 1セット

### 5) 教育訓練計画

教育委員会が立案し、職員代表大会で承認を受け、工場長が決裁する教育訓練実施計画は年度ごとに計画実施に移される。