

中華人民共和国工場  
(韶関シヨベル)  
近代化計画調査報告書  
要 約

1988年11月

国際協力事業団

工計鉦

88-119

ARY



JICA LIBRARY



1071303[0]

18534



中華人民共和国工場

(韶関ショベル)

近代化計画調査報告書

要 約

1988年11月

国際協力事業団

国際協力事業団

18534

マイクロ  
フィルム作成

# 目 次

I. 序	1
1. 近代化計画の背景	1
2. 調査の目的及び範囲	1
3. 調査団の構成	2
II. 工場近代化計画策定方針	3
1. 近代化計画の目標	3
2. 工場近代化計画策定の理念	4
3. 近代化計画実施の基本プログラム	4
4. 工場近代化計画策定の基本方針	4
III. 工場の概要	7
1. 配 置	7
2. 製品及び生産状況	7
3. 製造設備	8
4. 組織及び人員	11
IV. 工場の現状	15
1. 製造技術の現状と問題点	15
1-1 金属加工第一工場	15
1-2 金属加工第二工場	16
1-3 製缶工場	17
1-4 組立工場	18
1-5 補助工場	19

1-6	熱処理及び鍛造工場	20
2.	生産設備の現状と問題点	21
2-1	金属加工第一工場及び第二工場	21
2-2	製缶工場	21
2-3	組立工場	22
2-4	補助工場	23
3.	生産管理機能の現状と問題点	24
3-1	調達管理	24
3-2	在庫管理	25
3-3	工程管理	26
3-4	品質管理	27
3-5	設備管理	29
3-6	エネルギー管理	30
3-7	教育訓練と安全管理	30
V	近代化計画	33
1.	生産管理機能の近代化	33
1-1	企業管理機能の近代化	33
1-2	調達管理	41
1-3	在庫管理	42
1-4	工程管理	44
1-5	品質管理	48
2.	製造設備と技術の近代化	49
2-1	金属加工工場（機械工場）	49
2-2	製缶工場の近代化	59
2-3	組立工場の近代化	65
3.	実施のスケジュールと経費	69
3-1	スケジュール	69
3-2	近代化に要する経費	75



4. 近代化計画実施上の留意点	76
4-1 全体の統制	76
4-2 製造工程	76
VI 結論と勧告	81
1. 管理機能	81
1-1 管理部門	81
1-2 製造部門	81
1-3 生産管理	82
1-4 品質保証体制	82
2. 生産体制	83
2-1 工場の配列	83
2-2 作業場内の設備配列	84
2-3 補助工場の活性化	85



# I 序



## I 序

### 1. 近代化計画の背景

中華人民共和国は西暦2000年までに農工業生産を1980年水準の4倍に拡大するとの計画を発表した。

同国政府は、企業の活性化の一環として既存工場近代化を強力に推進している。

本調査は、中華人民共和国政府の提案に基づいて、1987年12月11日に日本国国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会との間で締結された「中華人民共和国工場（韶関ショベル）近代化計画調査実施細則」により実施したものである。

### 2. 調査の目的及び範囲

本調査は中華人民共和国韶関ショベル工場の主要製品であるコンクリートミキサー、トラックミキサー車を対象として、工場診断を実施し、その結果を基に韶関ショベル工場近代化計画を策定することを目的とする。

韶関ショベル工場は主力製品であるコンクリートミキサーの型式を能率の良い、重量を軽減した円錐型反転吐出式JZ型に転換し、増産を図っている。トラックミキサー車は増産に備えてシャーシ、油圧機器等の国産化を図っている途中である。

中国では道路の建設、拡張、企業の設備投資の増大、住宅建設の増加により建設業も発展しつつある。建設機械の一つであるコンクリートミキサーも、これら国家建設の主要な役割を占めておりユーザーの要求に合った品質、価格、納期で提供できる近代的工場にする必要がある。

調査団は中国の専門家の協力を得て韶関市における韶関ショベル工場に対し工場診断を実施、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と製造技術に関する現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画を策定するものである。

現地調査においては工場概要調査、生産工程調査、生産管理調査を行い、その結果をまとめ、解析し、近代化に要する経費、実施スケジュールなどを含む近代化計画報告書を作成したものである。

### 3. 調査団の構成

調査団の構成は次に示すものである。本格調査は1988年2月26日より3月17日の間に実施された。

氏名	所属	担当
和多山 登	石川島播磨重工業株式会社	団長総括
坂本 俊夫	石川島建機株式会社	生産工程
宮内 重男	石川島建機株式会社	生産工程
田口 進一	石川島播磨重工業株式会社	生産管理
石原 勝利	石川島播磨重工業株式会社	設備・積算

## Ⅱ 工場近代化計画策定方針





## II 工場近代化計画策定方針

### 1. 近代化計画の目標

下記の基本目標の実現を目指し近代化計画を策定するものとする。

- ① 1990年までに現在の生産能力を次のとおり増大する。

コンクリートミキサー 1800台/年 → 2000台/年

トラックミキサー車 30台/年 → 100台/年

- ② 工場の現有設備を可能な限り使用する。  
 ③ 製品の品質水準を1990年までに1980年代初期の国際水準に到達することを目指す。  
 ④ 計画の基本となる生産台数の内訳は工場より提示された表II-1-1のとおりとする。

表II-1-1 韶関ショベル工場生産計画一覧表

	型 式	単 位	生 産 量*		
			1988年	1989年	1990年
円錐型反転吐出式 コンクリートミキサー	JZ 350	台	500	1,000	2,000
	JZ 200	"	500	500	500
	JZ 750	"	5	8	10
鼓型コンクリートミキサー 補用部品	JG 150	TON	1,120	880	160
	JG 250	"	1,710	1,200	300
横型単軸 コンクリートミキサー	JD 200	台	-	-	50
	JD 350	"	50	50	50
横型二軸 コンクリートミキサー	JS1500	"	-	1	2
トラックミキサー車	JC 6	台	40	60	100
バッチャープラント	HZ 75	"	-	1	2
セメントタンクローリー車		"	-	2	5
その他・受注工事		TON	400	400	150

※：市場の需要動向、工場能力により毎年見直しされる。

## 2. 工場近代化計画策定の理念

韶関ショベル工場の工場近代化計画は中華人民共和国及び韶関ショベル工場にとって技術的かつ経済的に実行可能な方策を提示するものである。すなわち、既存の設備の有効活用を図り、従業員の増加を可能な限り抑え、生産技術並びに生産に関する諸々の管理手法につき現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画を策定することとする。

## 3. 近代化計画実施の基本プログラム

一般に工場近代化計画は工場自身の経理内容の状態や、工場をとりまく諸状況の影響によりその実施の緩急あるいは実施内容が変化することが考えられる。すなわち一般的にいて経済状況、製品の需要動向、新技術の動向、労働力の変化、投資資金力の問題等々がからまって近代化計画、実施工程は逐次決定されるべきものである。

本報告書の内容については、これらの事柄をふまえて工場近代化を段階をえて推進できるように配慮する。

第一期： 具体的目標値である、コンクリートミキサー2000台/年、トラックミキサー車 100台/年にあと一步のところまで現在到達している。工場の現状からみて第一期近代化計画はその弱点を補強することに重点をおいた近代化計画とする。

第二期： 製品の機種変更、市場動向の変化に基づく新製品の投入にも耐えられる工場にすべく工場全体の生産工程、生産方式の見直し改善の時期とする。可能な部分から逐次改善を進め最終的には多機種のいりまじった量産体制がとれる生産工程とする。

第三期： 製品の品質管理、技術力の向上をはかり工場の優位性を確実なものとする時期とし、あらたな発展の準備段階とする。

## 4. 工場近代化計画策定の基本方針

国際協力事業団と中国国家経済委員会の間で合意署名された中華人民共和国工場（韶関ショベル）近代化計画調査実施細則にもとづき広東省韶関市の韶関ショベル工場の工場概要、生産工程、生産管理について実地調査し工場側の近代化計画の指針となる調査報告書を作成し併せて近代化計画について提言するものである。

基本方針として

- 工場のレイアウトを総合的に見直す。
- 加工設備は機能別配置から製品別配置に転換する。
- 群加工（Group Technology）を可能な限り適用する。
- 運搬経路は最短距離を目指し逆流現象をなくする。
- 既存設備の有効活用をはかり可能な限り自動化、省力化を目指す。
- 補助具の活用を提案する。
- 補助作業についても合理化を目指し作業者の生産作業への転換の道を提言する。
- 生産計画の見直し間隔を短かくし、きめこまかい管理を行い常に工場の実力が把握できる工場管理体制を提言する。
- 在庫量を削減し、購買機能を集中化し、標準工数にもとづいた生産計画を実施し、その結果を分析評価し改善に取り組める生産管理方式を推奨する。



### Ⅲ 工場 の 概 要



### III 工場の概要

#### 1. 配置

(1) 所在地： 広東省韶関市十里亭

(2) 敷地面積： 275,700 m<sup>2</sup>

(3) 建屋総面積： 42,000 m<sup>2</sup>

生産部門別占有面積を表Ⅲ-1-1に示す。

(4) 工場配置： 工場配置の概要を図Ⅲ-1-1に示す。

表Ⅲ-1-1 生産部門別占有面積

単位 (m<sup>2</sup>)

項 目	面 積	項 目	面 積
金属加工第一工場	4,680	工 具 工 場	1,440
金属加工第二工場	4,363	機 械 修 理 工 場	1,248
製缶工場 (第1棟)	2,835	ショット・下塗工場	2,718
“ (第2棟)	* 3,198	(新) 塗装場	540
“ (プレス棟)	3,709	酸 素 工 場	925
熱 処 理 工 場	936	供給課材料切断場	120
鍛 造 工 場	629	総 合 倉 庫	2,329
組 立 工 場	5,061	半 成 品 倉 庫	2,719
シ ョ ッ ト 工 場	810		

\*建設中

#### 2. 製品及び生産状況

過去に鉱石ベルトコンベヤー、選別機、巻上げ機、ディーゼルミキサー、鉄筋切断機、機械ショベル、油圧式ショベルなどを製造していたが近年の生産品目はコンクリートミキサー、トラックミキサー車の二種に限定されている。この中でコンクリートミキサーは旧来の鼓型のJG150型、JG250型より円錐型JZシリーズ型へと機種転換の時期であり、トラックミキサー車についてはミキサーの回転ドラム及びその支え台ともいえるシャーシ部分を当韶関工場で作製し、油圧駆動部、トラック本体などは外部より供給されることになっている。

また今後の建設業界の動向を勘案して、横型1軸あるいは横型2軸方式のコンクリートミキサーを試作したりして将来に備え、機種転換が行われつつある。

表Ⅲ-2-1に過去5カ年の生産機種、生産台数（実績）を示す。

表Ⅲ-2-1 過去5カ年の生産機種及生産台数

単位（台）

機種	年度	1983	1984	1985	1986	1987
W1001型ショベル		2	1			
WY型油圧ショベル		1				
コンクリートミキサー	JG 250	635	750	1,000	990	870
	JG 150	500	680	800	775	1,449
	JZ 350			2	30	102
	JZ 200			2		20
	JD 350					2
JC-6型トラックミキサー車			※29	※30	※10	

※トラックミキサー車は組立のみを示す。

### 3. 製造設備

全工場設備保有数を表Ⅲ-3-1に、工場別主要設備を表Ⅲ-3-2から表Ⅲ-3-8までに示す。

表Ⅲ-3-1 全工場設備保有数

No.	設備種類	単位	数量
1	設備総計	台	613
2	主要設備総計	台	330
	(内訳)		
	(1) 金属切削機	台	159
	(2) 鍛造設備	台	25
	(3) クレーン運搬設備	台	48
	(4) 溶接設備	台	66
	(5) 動力電気設備	台	9
	(6) 熱処理設備	台	10
	(7) その他設備	台	13
3	設備の平均使用年数	年	12.8



表Ⅲ-3-2 金属加工第一工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
旋盤	30	229.005	72
ボール盤	4	21.7	9.6
中ぐり盤	2	19.1	4.8
研削盤	5	68.815	12
フライス盤	6	51.65	14.4
歯車加工機	6	29.195	14.4
プレーナー	5	84.05	12
その他設備	7	102.6	16.8
合計	65	606.115	156

表Ⅲ-3-3 金属加工第二工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
旋盤	26	382.775	62.4
ボール盤	3	21.575	7.2
中ぐり盤	1	19.75	2.4
フライス盤	4	67.275	9.6
歯車加工機	2	51.15	4.8
プレーナー	2		4.8
その他設備	3	33.8	7.2
合計	41	583.325	98.4

表Ⅲ-3-4 製缶工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
プレス	10	201.1	24
電気溶接機	51	2,856.5	122.4
板せん断機	4	65.3	9.6
平板機	3	96.5	7.2
ボール盤	4	22.915	9.6
その他設備	8	340.6kw+10m <sup>3</sup>	19.2
合計	80	3,582.915kw +10m <sup>3</sup> 7t+10t	192

表Ⅲ-3-5 組立工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
ボール盤	1	6.925	2.4
油圧機	1	4.5	2.4
その他設備	6	286.525	14.4
合計	8	297.95	19.2

表Ⅲ-3-6 工具工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
旋盤	12	91.29	28.8
ボール盤	2	5.85	4.8
フライス盤	3	23.075	7.2
研削盤	12	67.907	28.8
プレーナー	3	9.6	7.2
歯車加工機	4	25.155	9.6
動力設備	4	765	
その他設備	16	2,099.3	38.4
合計	56	3,087.177	124.8

表Ⅲ-3-7 熱処理工場主要生産設備

設備名称	台数	容量 (kw)	生産能力 (千時間)
エヤハンマ	2	62	4.8
プレス	2	14.5	4.8
高周波電気炉	1	7	2.4
中周波電気炉	1	12.47	2.4
その他設備	9	227.1	21.6
合計	15	323.07	36

表Ⅲ-3-8 供給課、生産課、車輛隊、酸素工場主要生産設備

	供給課	生産課	車輛隊	酸素工場	その他
設備名称	鋸盤	運輸設備	運輸設備	酸素製造機	
台数 (台)	7	1	13	2(セット)	32

#### 4. 組織及び人員

従業員の数は1986年において、1,221名であり、管理者は184名、技術者は62名、直接工が585名、間接工が150名、一般事務員240名で構成されている。大学卒相当の学歴のものは25名である。部門別の人員構成は表Ⅲ-4-1に示す。

##### 4-1 組織構成

工場の組織は別紙図Ⅲ-4-1に示す。

工場長の下に5部、3室、15課、七つの生産工場が配置されている。

工場の運営は経営部、技術部、人事部、生産部、サービス部を各々担当する責任者である副工場長4人（1人は2部を兼務している）及び技師長、総会計師、工場事務副主任によって分担されている。

##### 4-2 業務分担

工場の組織は前述のとおり、経営、技術、人事、生産、サービスと五つの部が各々責任ある副工場長のもとで統括されている。その下にある課の業務内容については企業管理制度にこまかく規定されている。それぞれの担当業務については図Ⅲ-4-1に示す。

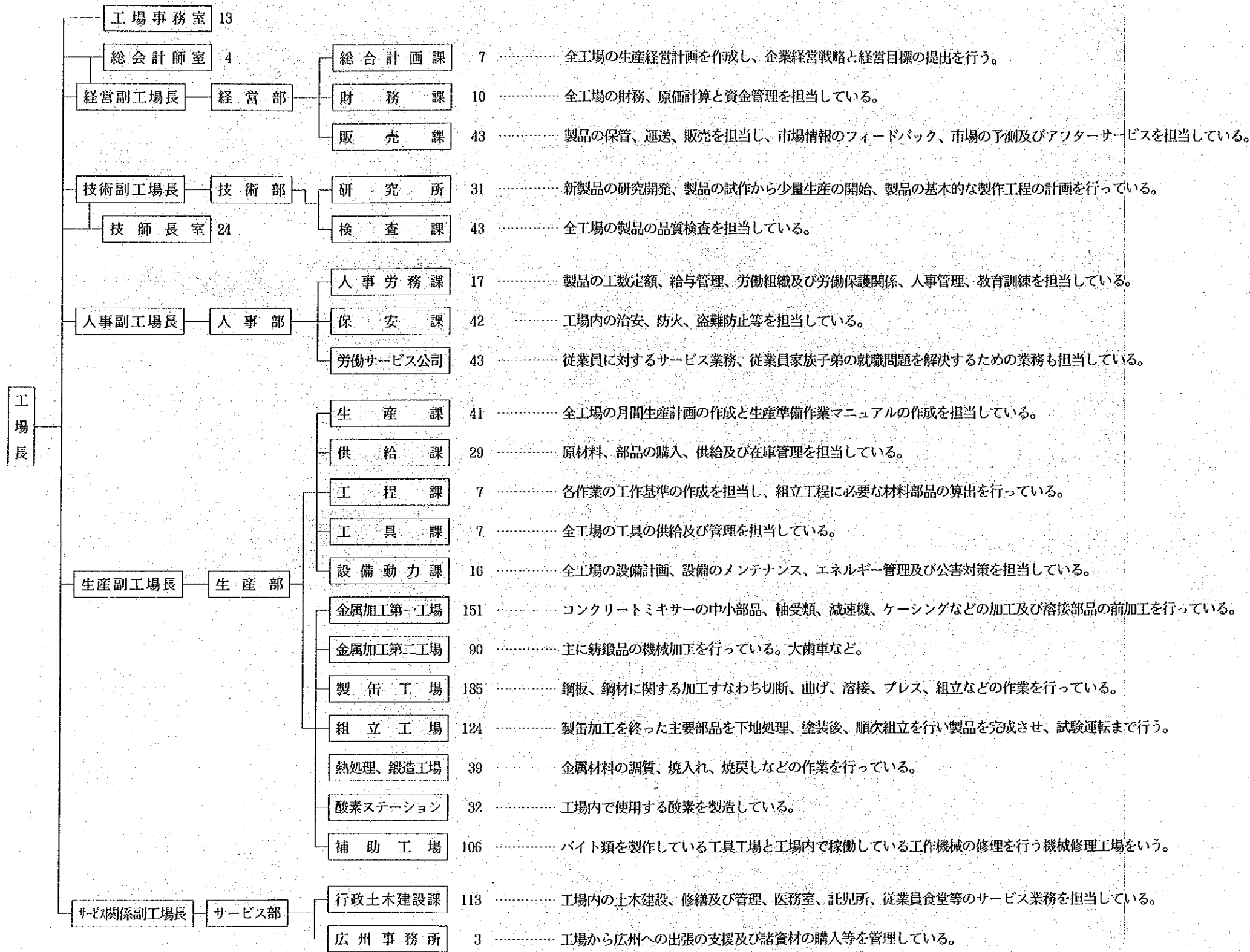
#### 4-3 工場従業員の技能等級

工場では国家が定めた労働者技能等級認定制度を採用している。工場の直接工及び間接工に対し1級から8級までの級位をもうけている。初心者は1級から始まり技量が進歩するにしがたい試験制度でもって正しく評価認定している。1986年度現在の平均技術等級は4.6級である。

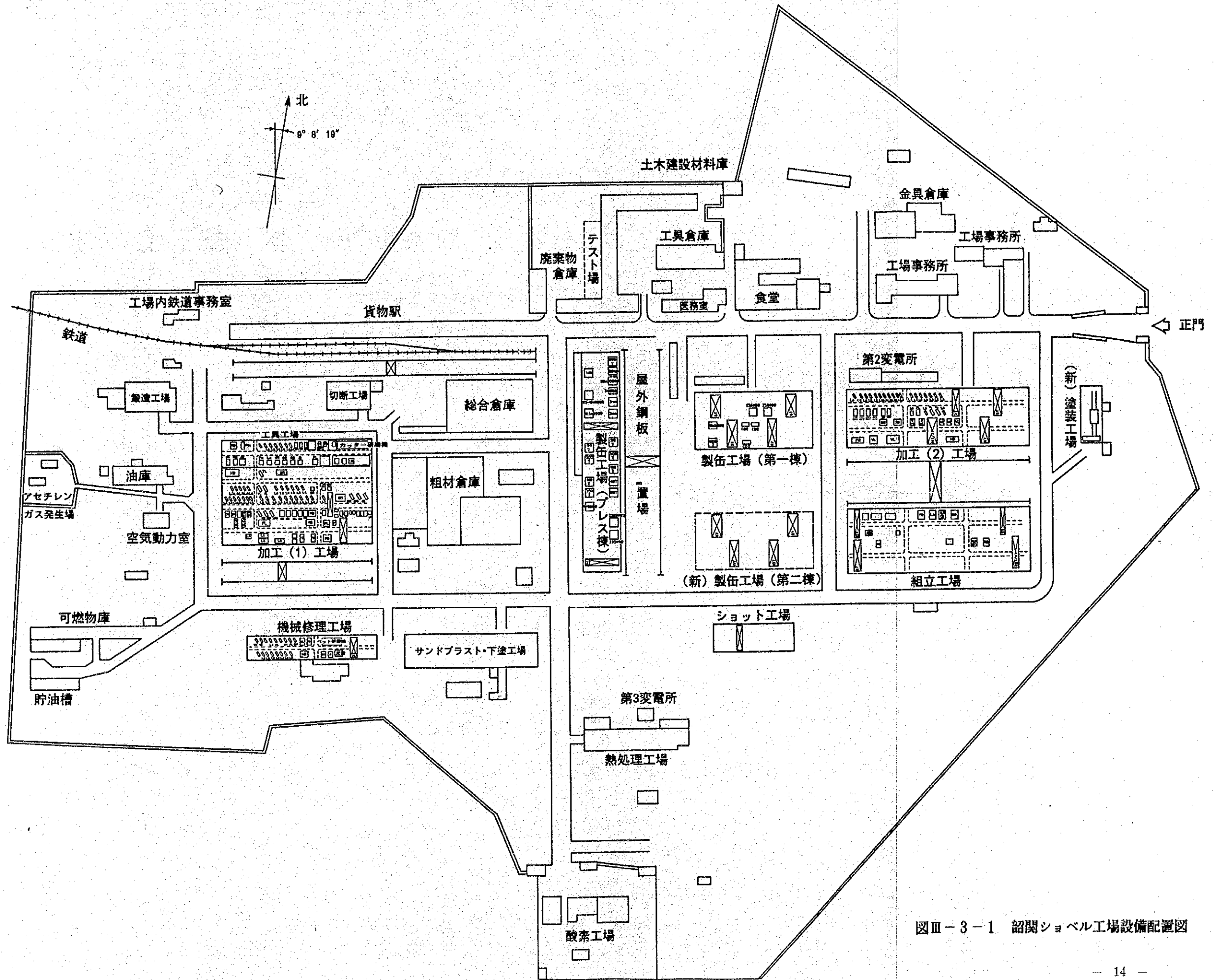
従業員の知識及び技術レベルについては、今後近代化を推進する上で障害とならないよう、従業員の教育を多面的に進める必要があると考えられる。

表Ⅲ-4-1 部門別人員構成表 (1987.12.現在)

部 門	事務管理員	技術管理員	直接従業員	間接従業員	計
生産管理部門	40	2		64	106
設 計 部 門		10		10	20
品質管理部門	35	18		56	109
製 造 部 門	30	40	649	146	865
そ の 他	20	26		150	196
計	125	96	649	426	1,296



図Ⅲ-4-1 韶関工場組織図(数字は所属人員数を示す)



図Ⅲ-3-1 韶関ショベル工場設備配置図



## IV 工場 の 現 状





## IV 工場の現状

### 1. 製造技術の現状と問題点

#### 1-1 金属加工第一工場

コンクリートミキサーの中、小物部品（シャフト、ギヤー、ギヤーケース、フランジ、ブラケット等）及び製缶加工前の半成品の加工を行っている。

1機種当たりの部品点数は、約90点あり、機種の数考えると相当量の部品を加工している。また、熱処理工場が遠く離れているため、運搬費がかかりすぎている。

下記のような問題点がある。

- (1) ロットサイズが大きくて、各工程に半成品が山積みされ工程間の流れが悪い。
- (2) 設備配置が機能別配置となっているため、部品の錯綜、逆流が激しく、日程管理が困難である。
- (3) 工程間の部品運搬は、専任の運搬者により荷車を利用して行われているが、一回の量が多く、パレットなどが無いため苦勞している。
- (4) シャフト類のセンターもみ及び端面加工を旋盤、横中ぐり盤の別工程を設けて行っているため、工程数が増え仕掛り期間が長くなっている。
- (5) 加工部品を次の工程へ渡す時の整理、整頓が悪く、乱雑な取扱いをするため、製品の加工面に傷をつけやすく、品質面で悪影響が出る。
- (6) 面削りをバイトで行っている部品が多い。  
フライスカッター加工にすると生産性が向上する。
- (7) 吊上げ機が不足しており、20 kg程度の加工部品を床から手で持ち上げて機械に取付け、取外し作業を行っている。  
疲労、安全面からみて改善する必要がある。
- (8) 歯切り機械作業など自動機を運転している際、複数作業が見受けられない。

## 1-2 金属加工第二工場

工場正門近くに位置し、製缶工場・プレス棟をはさんで金属加工第一工場と遠く離れている。第二工場は、大型歯車の加工、鼓形コンクリートミキサーの铸铁鏡板の加工とブレーキハウジング、クラッチハウジングの中型部品加工が主となっているが、軸受メタルなどの小型部品の加工も行っている。

下記のような問題点がある。

- (1) 金属加工第一工場と同様、設備配置が機能別配置となっている。
- (2) 金属加工第一工場内を流れている部品と類似部品が第二工場でも加工されている。
- (3) 金属加工第一工場と同様に工数定額が実績とかけはなれている。
- (4) 金属加工第一工場と同様、ロットサイズが大きくて各工程に部品が停滞山積みされている。

流れが悪くなると仕掛り残高が増加する。

- (5) 加工工程途中の部品が旋盤加工後床上に放置され次のけがき作業を待っている。
- (6) 部品運搬は、荷車を利用して3～4名の人達が床上の部品を荷車に1個1個積み込み次の工程へ運ぶ人海戦術であり、労力を省く必要がある。
- (7) 外部から調達され納入される鋳造品が調達先からトラックで運ばれてきて、材料置場へ山積みされている。担当作業者はそれらを整理、整頓する。

さらに、加工するために運搬担当作業者は荷車にばら積みし、必要とする工程先に供給し、ばら置きする。これらの作業には多くの人手を必要とし、反面では整理、整頓、清掃が満足に行われていない。

運搬管理面の機動化が必要である。

### 1-3 製缶工場

部品片を成形するプレス棟と、組立、溶接する製缶工場第一棟で構成されており、設備機械のほとんどはプレス棟に集中している。

主な製缶部品は、回転ドラム、フレーム、ホッパー、カバーで、鋼材を切断、穴明け、打抜き、曲げ、組付け、溶接の工程をふんで完成となる。

ほとんどの工程が作業者の技量に大きく左右される職場で、部品をいかに効率よくまとめていくかは、工程の組み方、人の配置、設備の近代化にかかっている。

下記のような問題点がある。

(1) ミキサードラム、下部フレーム、ドラム支持架台などには、ほとんど加工用治具があり、それにより組立、仮溶接され品質的なばらつきはなくなっている。しかし、組立工場での現物合せ作業がかなり残っている。本来なら製缶工場で行うべき作業である。生産技術的に検討して治具の改善をする必要がある。

(2) 溶接の作業のほとんどが手動溶接である。

CO<sub>2</sub> 半自動溶接機が少ないため、溶接作業の効率化が望めず、またとけ込み深さのばらつきをなくする検討が必要である。

能率向上と溶接部の品質向上の面から溶接作業を可能なかぎり半自動あるいは自動化することが望ましい。

(3) 省力化工具がない。

位置合せ用組立治具、溶接のスラグ除去工具、ボルト締付け用インパクトレンチ等、省力化のための治具が大幅に不足している。

(4) 製缶工場内の運搬

部品を次の工程に運ぶために鉄製の運搬箱につめ込んで運び、次工程の加工設備の前に箱から出して山積みしている。加工作業者はそれを1個1個取っては加工し床上に置いている。加工作業が完了すると運搬作業者はまた運搬箱に収納して次の工程へ運ぶ。多くの労力が失われている。

運搬手段として次工程の作業がしやすいようにパレット (Pallet) の利用が望ましい。

#### 1-4 組立工場

機械工場で加工された小部品を組立て、製缶工場で組み上げられたドラム、ホッパーなどをサンドブラスト後塗装したうえで、本体の組立を行う。

作業は、組立場にまずフレーム10～20台分を並べてその場所で車軸、固定足、ドラム、駆動装置、ホッパーなどを次々と組み上げていく。

組立途中に歯当り修正、減速機箱の位置決め、ドリル加工や振れ止めの位置決め溶接などを行った後で容量試験、作動の試験などを行う。最後にタイヤの取付けと仕上塗装を行って搬出する。

下記のような問題点がある。

(1) 駆動軸に軸受（ボールベアリング）を圧入するのにハンマーでたたいて押し込んでいた。ハンマーでたたいて押し込むと軸に傷をつけたり、ベアリングを破損することがある。油圧式圧入装置及び圧入治具類を使用することが望ましい。

(2) 減速機箱のネジ穴のタップ立てを機械で行わず、手作業で行っていた。

タップが曲ったり、ネジの深さにばらつきが出る。

(3) 下部フレームの工作精度が悪く、大歯車とピニオン歯車の歯当り調整、ドラム受けローラーの芯出し作業を現物合せで行っていた。

(4) ユニット組立が床上で行われている。

人間が座って作業することにより、発生するいろいろの問題点を解消する必要がある。

(5) 製缶工場で完成された大物部品（ドラム、下部フレーム、ホッパー）が、下塗り塗装されないまま屋外に放置され発錆している。

(6) 現物合せ溶接が組立工程の中に組み込まれている。

(7) 量産工場における組立作業がライン化されていない。

## 1-5 補助工場

補助工場は、工具工場、機械修理工場、酸素工場及び電気供給施設からなっている。各工場の概要を以下に述べる。

### 工具工場

工具工場では、工場内で使用する工作機械の切削用バイトの製作と各工程で使用する治具、工具、プレス型の製作及び管理を行っている。

### 機械修理工場

機械修理工場では、工場内の設備の定期修理、大修理、あるいは新規設備の据付などを主な作業としている。

### 酸素工場

韶関市内に酸素を供給する集中設備がないため、韶関工場では自家用として生産している。生産された酸素は生産量に余裕があるため、その90%は外部へ供給している。

### 電気供給施設

外部から供給された電気を受電盤を通し各工場へ配電している。

また、全停電に備えて工場内に400KWの能力を有する非常用発電設備があり、いつでも稼働できるよう整備された状態である。

### 現状と問題点

- (1) バイトの製作が年間8,000本に達するが作業者の個人差による要求が強く、分類、整理、統合ができていない。
- (2) 以前にスローアウェイチップ(Throw away tip)を切削加工に導入したが長続きせず途切れている。
- (3) 工作機械の改良、改善がほとんどされていない。
- (4) バイト、ドリルの研削を各作業者に任せている。

集中研磨方式にした方が品質確保、コスト低減が図れる。

## 1-6 熱処理及び鍛造工場

材料の調質、焼入れ、焼戻しなどを行う熱処理工場と軸材料を鍛練する鍛造工場よりなっている。熱処理工場には、外部からの委託加工部品が年間5～6万元ある。

下記のような問題点がある。

- (1) 前工程の乱れで熱処理工場の工程計画を立てにくい。
- (2) 同一製品が一定量そろわないと熱処理時のエネルギー及び補助材料のロスが大きい。
- (3) 設備が老朽化していて効果的な操業ができない。
- (4) 電気炉内の部品出し入れに、はさみを使っているが、重量物を扱うときは危険が伴うし効率も悪いので搬送装置を使うことが望ましい。
- (5) 生産設備の稼働が低い。  
人的余裕があるので外部の受託工事を更に増し、生産性向上を図るなどの対策が望ましい。
- (6) 熱処理後の軸類に歪が発生するも歪取りプレス能力が小さい。  
大型ハンマーでたたいて修正しているが効率が悪い。
- (7) 石炭及びコークスによる熱源は安価ではあるが、その処理に人手を要している。  
重油等による加熱に切替えることも検討すべきである。

## 2. 生産設備の現状と問題点

### 2-1 金属加工第一工場及び第二工場

#### (1) 旋盤加工

加工第一工場の主要設備65台の内、旋盤30台で全体の46%を占めている。この旋盤は一般的な小型汎用機械であり、すべて手動操作となっている。小品種多量生産においては段取り時間が多く発生して生産性向上は望めない。また、この汎用機械は、人間の勘と経験を必要とし、高度な熟練を要するため品質面でのばらつきが発生するとともに、多くの人手を要する。自動化が必要である。

#### (2) ボール盤加工

横中ぐり盤、ボール盤の能力不足及びボール盤の精度不良、工具類不足のため、ギヤケース類のカバー取付用タップの下穴加工を1個ずつボール盤で行い、次工程の組立工場で作業にてタップ立て作業を行っている。工程数の減少及び効率化が必要である。

#### (3) 中ぐり加工

ギヤケースの軸受及び溝入れ加工を行うとき、その都度、計測器にて測定しながらバイトを調整し切削している。能率が悪い。プリセットできるボーリングバー、すなわちマイクロポアの活用または専用機の導入が必要である。

#### (4) 機械のほとんどが汎用機である。自動化を推進する必要がある。

### 2-2 製缶工場

#### (1) ガス切断設備

可搬式半自動ガス切断機が1台しかない。多くのガス切断は手動操作で行われている。切断精度にばらつきが多く、また切断速度の向上は望めない。機械化された切断装置が必要である。

#### (2) パンチプレス、アングルカッター、油圧プレスなど種々のプレス機械があるが、すべて汎用機であり、運転操作員が操作する必要がある。

これら进行操作する作業者は勘と経験から高度な熟練度を必要とし作業能率が大幅に落ちる。



### (3) 薄板加工作業

薄板製品の配電盤、タイヤ用フェンダー、各種カバー類の加工に手動ニブリング機（振動機）を使用している。2名の作業者が加工部品を手で持ってけがき線に倣って切断している。

作業能率の向上と品質面の精度は期待できない。

### (4) 円錐曲げに3軸ロール機を使用しているが鋼板の両端の曲げができない。このため、溶接前の組立工程において大型ハンマーでたたいて合せている。そのため、たたき音が工場全体に拡散している。

## 2-3 組立工場

量産組立工場としては保有してはならない設備が稼動している。特に、機械工場で行われるべき作業が組立工場に持込まれるのは加工工程における品質管理が不十分な状態を示している。生産技術の見直し、加工方法の改善を行うことにより組立工場に不必要な設備を除くことができる。

### (1) 減速機取付用ボルト穴加工の現物合せ作業用ラジアルボール盤（可搬式）が設置されている。

設計の改善と製缶工場での品質向上策をとることにより組立工場での現物合せ作業をなくすることができる。

### (2) 量産組立工場では合理化された手工具類が生産性向上に与える影響は大きい。ボルト・ナットの締付工具、トルクレンチ、仕上作業用の工具、組付道具（吊り具など）などの工具類が大幅に不足している。

### (3) 普通旋盤が稼動している。

軸受メタルを圧入後、軸径の歪取り用と不具合部品の修正用に組立工場に旋盤が設置されている。機械加工における品質の改善が必要である。

### (4) エアーハンドドリル

ギヤケースが機械加工後組立工場へ搬入され、フランジ面のカバー取付け穴のタップ立て加工をするのにエアーハンドドリルを使用していた。

機械加工技術の改善で穴明け作業と同じ工程でタップ立て作業が可能となる。

これまでの(2)を除いた三つの例は組立工場の作業ではなく、前工程のあと送り現象である。

## 2-4 補助工場

光学精密中ぐり盤（ジグボウラーともいう。）がほとんど稼動していない。プレス用金型の製作等に活用し、工場全体のレベルアップを進める方向で活用すべきである。

### 3. 生産管理機能の現状と問題点

#### 3-1 調達管理

##### 3-1-1 現 状

###### (1) 物資購入部門所掌

物資購入部門として次の五つの課があり、所掌区分にしたがって調達業務をおこなっている。

- 1) 供 給 課 生産用の材料部門、生産補助材料（油、パッキン等）と下記 2)～5)で発生する以外の物品の注文
- 2) 工 具 課 外注する工具類の注文
- 3) 行政土木建設課 土建用の材料の注文
- 4) 設 備 動 力 課 機械設備の補修、改造の機械部品、電気部品等の注文
- 5) 生 産 課 鋳鍛造品の注文

###### (2) 発注状況その他

###### 1) 鋼材

国家の分配計画により割当量を購入しているが、工場の要求量は満たされていない。不足分については工場が製鉄所もしくは市中の商社より購入している。絶対量が不足しているため、必要とするサイズのもものが、必要量購入できるとは限らない。

市中で購入する鋼材（鋼板、棒鋼など）は品質的にばらつきがあり、工場では材料分析を行って使用している。

###### 2) 鋳鍛品

不良品が多く入荷している。

不良率は1986年 30%

1987年 20%

と非常に高い。不良品について手直し可能なものは工場内で手直しを行い使用している。

#### 3-1-2 問題点

##### (1) 鋼材の品質にばらつきがある。

市中から購入した鋼材に関しては通常ミルシートがない。ミルシートがついていても、どのロットの製品か不明であり、信用できない。

工場では品質維持のため材料分析、強度試験などを工場内で実施している。また、サイズも一定していないため加工の段階で必要寸法への切断、歪取り作業を行っている。

## (2) 鋳鍛品の品質不良

ミキサーの部品であるブレーキハウジング（FC）、ドラムハウジング（FC）、ギヤ（40Cr）などの鋳鍛造品の不良品が多く工場内で手直し作業が発生している。

## 3-2 在庫管理

### 3-2-1 現 状

#### (1) 在庫管理と入出庫作業の所掌

鋳鍛造品、加工外注品は生産課が担当し、それ以外のすべての物資は供給課が行っている。

#### (2) 在庫管理

在庫量の管理はABC分類を応用し管理している。A類物資は中厚板鋼板、モーターなど、B類はパイプ、軸受などと分類し仕入量をコントロールしている。

材料、補助材料及び製品の在庫量は在庫台帳を用いて、倉庫係の几帳面な作業と記帳によって、正確に把握されている。倉庫の棚には各部品、材料の在庫量がわかるように管理している。

#### (3) 半成品倉庫管理

半成品倉庫は機械工場（金属加工第一工場、金属加工第二工場）で製作された部品を、製缶、組立工場に送るまで一時格納する倉庫である。

生産工程の谷間としての一時保管場所である半成品倉庫に常時約20万円の在庫がある。

### 3-2-2 問題点

#### (1) 適正在庫量

在庫削減のためには、品物別に適正在庫量を把握して管理する必要がある。適正在庫量を把握するために入出庫量の記録と共に、在庫回転率を知る必要があるが、韶関

工場では調べていない。

(2) 半成品の在庫量が多い。

半成品の在庫が約20万元あり、この在庫は機械工場と製缶、組立工場間の工程の  
くい違いから生じたものである。

財務面から在庫金額を減少し、金利負担を少なくするためには、半成品の在庫を減  
少する方法を工程面から検討することが必要である。

### 3-3 工程管理

#### 3-3-1 現 状

(1) 年度計画、月間計画の編成と分担

全工場の計画管理業務は総合計画課が担当し、年度計画として「生産経営計画大綱」  
が発行されている。月間計画は計画大綱にもとづき、月間生産台数計画を決め、各工  
場別に作成されている。

(2) 各工場の工程管理状況

各工場は月別生産台数と機種別工数から山積みを行い計画表を作成し、管理してい  
る。

工数管理は工場ごとに専門工数管理者がいて管理を行っている。

(3) 生産能率の管理

管理指標として、工数効率と全員労働生産率がある。

$$\text{工数効率 (\%)} = \frac{\text{予定工数}}{\text{実働工数}} \times 100$$

$$\text{全員労働生産率 (元)} = \frac{\text{工場総生産高}}{\text{従業員数}}$$

1987年の工数効率は韶関工場を例にとると、JZ-350型で年平均 202%、JG  
-250型で 240%になっている。

労働生産率は1983年～1987年の5年間でみると、1986年以外は目標を達成している。

### 3-3-2 問題点

- (1) 工数管理面で、生産計画による工数山積は作成されているが、前年度実績との対比が、なされていない。当然その分析や改善、修正も行われていない。

P D C A サイクルの中の P L A N - D O までは行われているが、あとの C H E C K、A C T I O N が行われていない。

- (2) 計画された工数の精度が悪い。

1987年の実績から見ると、計画工数の約1/2で達成している。いかえれば計画工数が過大に見積りされていることになる。

1988年の計画も1987年をベースに作成されている。工程分析などを行ない、計画工数を工場の実情に合ったものに修正しなければ、工場の実力が正しく把握できないし、また生産能率が年に何パーセント向上しているか、正しく評価できない。

## 3-4 品質管理

### 3-4-1 現 状

- (1) 全面的品質管理の推進状況

1979年から全面的品質管理(TQC)を導入している。品質管理は工場長以下が積極的に取り組んでおり、品質管理組織、品質管理基準等は整備されている。

品質管理業務は生産経営の全過程で行われており、「品質第一」「ユーザーは神様である」という理念が浸透しつつある。

- (2) 組織体系

1982年に初めて方針目標管理を導入し、各機種別に品質目標を設定して、実施している。

組織としては工場長を委員長とする全面的品質管理委員会を設置し、具体的作業を推進している。各課、室、各工場にもこれに応じて課長と工場主任を班長とする全面的品質管理指導班を結成している。

- (3) 品質保証体制

製造現場においては作業者による「三自一控」(自己検査、自己区分、自己承認、検査の正確さを自ら制御)活動を全面的に展開し、主要な工程にチェックポイントを置き、工程間の品質管理を行っている。

ユーザーに対しては「ユーザーは神様である」という理念を堅持し、「三つの保証」

(補修、保管、保証)の原則を実施している。

#### (4) グループ活動

現在11組のQCグループが編成されており、各グループは各々の目標項目を決めQC活動を行っている。しかしながらグループ活動はまだ一部分で全社的活動にまでは広がっていない。

### 3-4-2 問題点

#### (1) 全面的品質管理との問題点

紹関工場側から出された問題点は

①ごく一部の従業員がTQC活動の展開について、その重要性を十分に理解せず真剣に取り組もうとしていない。

②品質保証体制をさらに強化し、製品品質の信頼性レベルを高める必要がある。

例えば部門の間によく責任をお互いに押しつける現象が見られ、規則を守らず作業基準に違反することが見られる。

③品質情報の管理制度をさらに強化し、完備する必要がある。一部の人はなお文書より口頭による品質情報の伝達になれ、情報の伝達、分析、フィードバック、ファイル作業などに影響を与えている。

#### (2) 検査員の検査基準と作業員の検査基準との差異が生じている。

製造工程の中で、作業員が自主検査の結果により合格と判定したものが、検査課員の検査で不合格になることがあり、結果として作業が後戻りとなり手直し作業が発生している。(製缶工場下部フレームの工程など)

自主検査基準と検査員の検査基準の合っていない工程がある。

#### (3) グループ活動

QCグループは現在11グループが編成されているのみで、まだ少ない。

グループ活動を活性化するためにはグループ数を増し全従業員参加の活動にすることが必要で、このための指導が不足している。またグループ員の改善意欲を盛り上げる改善提案制度もあるが、現状は形のみで提案は少なく、提案の処理も不十分である。

### 3-5 設備管理

#### 3-5-1 現 状

##### (1) 保守体制

全工場の設備、機械の修理は設備動力課が担当している。各工場には保守工、機械員が配置され、各工場内の設備、機械の修理点検を行っている。

保守点検の管理体制は予防保全と故障時の修理と2本立になっている。

##### (2) 設備の検査、補修計画の編成

機種別のオーバーホール、定期修理計画は設備、機械各々の運転時間数により計画され、設備基準にしたがって実施されている。

日々点検、作業終了後の清掃整備は機器の操作員に義務づけている。

##### (3) 計器、測定器具類の管理

現存の計量機器は4,253 個あり、そのうち長さの計測器具が2,352 個、熱測定器具は25個となっている。

計量標準器は比較的良好に整備されており41個ある。すべて標準器は計画にもとづいて周期的に検査を受け校正されている。

工場で使用している測定器具は標準器との整合を行ったものを使用している。

#### 3-5-2 問題点

(1) 工場の既存設備は汎用式の設備であり、生産能率が悪くエネルギーの消耗も多い。使用年数が15年以上の設備が全工場設備の総数の60%を占め、しかも各工場における設備の配置にむらがある。

(2) メンテナンスの実施は順序を決め、月別の予定表を作成し、機器配置図にもマークを入れて管理している。また月別の予定にしたがってグラフも作成掲示しており、その中には計画値も記入してあるが、実績値が記入してなく、フォローアップが不十分である。

(3) 古い計器が多い。近代化に向けて、品質の向上をはかるためにも精度の良い計器類が必要である。



### 3-6 エネルギー管理

#### 3-6-1 省エネルギー

省エネルギーに取り組んでおり、管理している項目は石炭、油類、生産用の水、電力である。目標値を設定して管理しているのは生産用の水と電力である。

#### 3-6-2 問題点

(1) エネルギー管理は生産用水、電力について重点的に実施し、効果を上げているが、その他のエネルギーの管理は今からの段階である。

(2) 電力の力率調整はコンデンサーによって行い、自動力率調整装置も使っているが、コンデンサーが不足しているため規定の  $\cos\phi=0.9$  が守れない月が出ており、罰金を払っている。

#### 3-6-3 公害対策

公害対策として次のようなものを対象に行っている。

- 1) 粉塵
- 2) 電磁波放射
- 3) 加熱炉ばい煙
- 4) 溶接ヒューム
- 5) 騒音
- 6) 塗装ミスト
- 7) 工場排水

### 3-7 教育訓練と安全管理

#### 3-7-1 教育訓練

工場では12種類の教育講座を用意して、学徒及び青年労働者に対する初級技術、安全の知識に関するものから、工場長、幹部クラスまでの各層に対応した教育訓練を実施している。

特別教育として外部教育訓練機関への派遣教育制度を設けて、より高度で専門的な技術、知識を習得させている。

今後、近代化に向けて新機種導入にあたっては、新しい技術の導入、教育が必要である。

将来的には電算機の導入に備えて、幹部の電算化教育も必要になってくる。

### 3-7-2 安全管理

工場では安全管理体制が設けられ管理されている。安全管理制度で事故の発生を未然に防止する方針を堅持し、常に安全検査を行っている。

安全目標は1988年度で 0.1%以下の目標で取組んでいる。

問題点としては職場内での安全保護具の着装が悪い（安全帽、保護眼鏡、脚絆）。整理、整頓面では工場内の通路が確保されていない、物の置き方が乱雑である、などである。



# V 近代化計画



## V 近代化計画

### 1 生産管理機能の近代化

IV編3章「生産管理機能の現状と問題点」で述べたように、調達管理、在庫管理、工程管理など各部門の管理機構を調査した結果、各部門とも業務所掌が非常にはっきりしており、それを忠実にフォローアップしている。

年度目標、年度の生産台数が明確になっており、年度計画の作成、実施のための方策は立派なものできている。

1987年度の実績をみても計画値は達成しており、利潤も増加している。この状況を見るかぎり順調に発展しているように見えるが、各部門の内容を調べてみると共通の改善すべき点がある。

共通している点は計画（PLAN）と計画の実施（DO）の段階は系統だって組織的に行われているが、実施された結果が把握されていない。

各種資料を見ても計画値はあるが、実績値が記入されていない。したがって計画に対して、その結果が計画どおりに進行しているのか、そうでないのか不明確である。

このことは計画が順調に推移しているときは問題ないが、何かトラブルが起きて工程が混乱を起こすと、その問題点を見つけ出すのに時間がかかると同時に、問題点が的確にとらえられず、問題の本質を見失うことになる。常にIN TIMEに状況を把握し、記録しチェック（CHECK）することが必要である。（AUDITする）

CHECKした結果をフィードバックし、次の計画あるいは計画変更（生産量の変更、機種の変更、納期の変更など）に結びつける。（ACTION）これらPLAN-DO-CHECK-ACTIONの一連の管理手順を踏むことにより、現段階より進んだ企業の管理システムとなる。

以上述べたことの補足として、デミングサークルに表わされる科学的な管理手法を次に紹介する。

#### 1-1 企業管理機能の近代化

生産とは「ユーザーの要求する品質の製品を、必要時に、必要量供給するための経済活動である」。さらに生産管理とは「生産の目標値を達成するため、被制御システムとしての人間と機械ならびに材料を合理的に結合して、もっとも経済的な生産活動を計画し、制御することである」と定義される。これは、また生産制御システムの合理的な設計と、有

効な運営を意味する。

生産企業の基本機能は、生産計画、購買、製造、販売、サービスであり、そのシステム化と円滑なシステム運営とが経営目標の有効な達成を支配する。

一般に生産企業における生産の流れは

材料供給者 → 生産者 → ユーザー

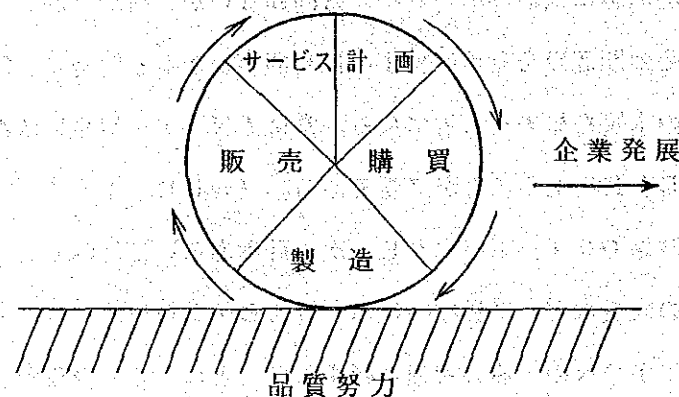
というフィードバック・ループ (Feedback loop) を欠いた、開回路のシステムを形成する。

これに対して、ユーザー第一を考えるマーケティング指向の企業における生産の流れは

ユーザー要求 → 計画 → 購買 → 製造 → 販売 → サービス →  
要求 → 計画 → 購買 → 製造 → 販売

という循環運動となる。

前者では、生産者とユーザー間の均衡は成立たない。これに反して後者では両者間の均衡が成立つ。ユーザー要求品質の把握を第一にとり、これを基本にした下記5機能の円滑な活動こそが、有効な経営活動といえよう。これは図V-1-1に示したデミング・サークル (Deming circle) が、もっともよく説明してくれる。( \* 1 )



図V-1-1 デミング・サークル

すなわち、基本5機能の相互連結にもとづく品質努力上のサークル活動、これが経営活動であり、その円滑な回転は5機能の相互連結の良否を意味し、企業の成長、発展を支配する。

ここにいう5機能の相互連結は、品質を中心とした基本機能に関する人間努力のサイクリカルな活動があり、それは各人のもつ業務のシステム化を意味する。これが生産システムであり、共通目的を達成するべく、有効な運営をはかることが生産管理にはかならない。したがって生産システムは、経営システムのサブシステムであっても、それと全く相似の、

基本的なサブシステムであり、生産管理の目標は、経営目標に一致するという事もできるであろう。

### 1-1-1 生産管理システム

#### (1) 科学的管理

従来から述べられている管理には

- a) 抽象論、理想論が多い
- b) 具体的手段がない。
- c) 細かい手法に走り、大局的、総合的面に欠けてる。
- d) 上司、担当者だけが情報を把握しており、全員に教育するという思慮に欠けているおそれがある。
- e) 陣頭指揮をもって最良の管理と考えている。

といった欠陥が見出される。（\*2）管理のもつ真の意味は“システムをもっとも効率的に運用する”ことにあり、ここに科学的管理（Scientific Management）のつぎの7ステップが必要となる（\*3）

科学的管理法にもとづく7ステップは

- i) 目的をきめる。
- ii) 方法をきめる。
- iii) 教育・訓練する。
- iv) 実施させる。
- v) チェックする。
- vi) 修正処理（アクション）をとる。
- vii) アクションの結果を再チェックする。

であり、マネージメント・サイクルとしての活動体系をなす。

---

（\*1）石川 馨：品質管理入門（A）日本科学技術連盟

（\*2）石川 馨：品質管理入門（A）

（\*3）通常、科学的管理法の説明では、PLAN-DO-SEE の3ステップになっている。より具体的、实际的に修正したのが、この7ステップである。

石川 馨：品質管理入門（A）



仕事はそれなりに何らかの目的をもっており、それを明らかにしておくことが先決である。目的が明らかになれば、それを達成するための方法を決め、その上で実行に移される。この場合、多くの人によって行われる仕事では、当然、その方法の教育から始めねばならない。実行された結果は常にチェックされ、目的達成に添わない方法は適宜修正されねばならない。ここでアクションの結果を再チェックするという項目は、特に重要である。多くの場合、この第7ステップを忘れがちである。

韶関工場での現状は、生産経営計画の作成のための業務分担は、はっきりしており各年度ごとに「生産経営計画大綱」が編成されている。

問題点として、「生産経営計画大綱」には、その年度の主要技術経済目標と計画が決められ実施されているが、計画遂行にあたっての実績追求が部分的にしか行われていない。

月別計画表（あるいはグラフ）はあるが実績値が記入されていないものが多く、ステップv) チェックの項以下が欠けている。

工場の近代化を進めるにあたって、上に述べたような科学的管理法をとり入れることで、より一層の技術の向上、経営の健全な発展がはかられるであろう。

## (2) 生産管理

生産管理の目的は生産システムの効率的な運用にある。これをより具体的に表現すれば、1-1 企業管理機能の近代化の項で述べたように「ユーザーの要求する品質の製品を、もっとも経済的に必要時に、必要量生産すること」となる。しかしここでいうユーザーの要求する品質という用語は、例えば、その企業が1級品を狙っているか、2級品を狙っているか、といったことは意味がない。

これは企業目的であり、その決定範囲内におけるユーザーの要求品質が、生産管理の対象となる。

7ステップのi)の目的は明らかである。

ii)の方法の決定は、生産システムの設計を意味し、その中には

- a) 加工プロセスの設計
- b) 製品の研究、設計
- c) 生産計画の立案
- d) a)～c)の運営システムの確立

がある。

a)、b)は主として固有技術に強い関係があり、設備保全、部品交換等も含まれる。  
c)はa)、b)との関連における生産量、生産速度の計画を意味し、d)はa)～c)の運営態勢の確立を意味する。

いわゆる生産量管理、進捗管理、工程管理、品質管理等は、すべてd)に含まれる。  
ここで特に注意すべきは、一般にa)、b)及び工程管理、品質管理は技術者の仕事であり、生産量、生産進捗に関する計画、進捗は事務者の仕事であるとする考え方である。生産管理という意味においては、事務、技術といった区別をすべきではない。生産システムの効率的運営という生産管理の目的に即し、関連業務をいかに体系づけるかを考えねばならない。

iii)教育、訓練、iv)実施のステップは、生産システムの各生産現場に配置された作業員に対し、目的、計画、そしてその方法を教え、必要に応じて訓練し、実施させることである。この場合の実施には

- ・生産そのものの実施
- ・そのチェック活動の実施

の二つがある。

チェック活動の実施はv)ステップ以降を意味し、生産の実施に当たり品質、数量、速度、あるいは設備、部品、その他のチェック、チェックの結果異常とみられた場合の処置、処置の確認を意味する。狭い意味での管理である。しかし、チェック活動にたずさわる人にとっては実施であり、そのチェックは上司である管理者によって行われる。

### 1-1-2 生産システムの活動業務

生産システムはデミング・サークルにそった仕事の体系であるが、そこで取扱われる業務を、より具体的に示せば次のとおりである。

まず

- a) ユーザーの要求する製品、品質、数量、時期の予測である。

通常市場予測といわれ、見込生産 (Anticipative production) と受注生産 (Ordered production) とで、その方法も予測精度も大きく異なる。

予測活動について

- b) 製品設計

- c) 加工手順、加工、組立方法 (作業標準 Operation standard の決定)

d) 材料品質の決定

がなされる。一般にこれらは、純技術的問題であり、生産管理の対象から除外されがちである。しかし生産の意義からすれば、見逃し得ない業務であり、生産管理システムという観点からすると重要要素の一つである。

つづいて

e) 加工プロセス設計

f) 生産計画の樹立

が行われる。一般に生産計画は、生産量、生産進捗、ロット構成計画を意味する。しかし e) が明らかにならなければ、確立できない。多くの工場の生産計画担当者は、e) にはタッチせず、経験にもとづいて e) を自主的に作成、製造現場に押しつけている。それでは生産管理とはいえず、生産管理の意味もうすれる。

第7業務は

g) 設備管理

である。この中には、機械、器具、部品等の準備、あるいは設備がある。

以上は主として、計画業務であり、製造プロセスに入る前の業務である。これらが終わると

h) 必要資材の購入

i) 製品加工、組立

となる。資材の購入に当たっては、品質、数量、時期、搬入方法、保管方法等が問題となる。そして加工工程においては

j) 各種管理活動

が必要となる。生産量管理、進捗管理、品質管理、工程管理等がこれである。生産結果を検討して異常原因を発見し、処置をとるというフィードバック・システムが現れる。

加工され、組立てられた製品は倉庫に保管され、注文主に発送される。ここには

k) 製品管理

l) 輸送方法の決定

m) 事後製品管理

ともいうべきアフターサービス、あるいは調査を含んだ業務がある。そしてこの結果は、次の計画に反映されねばならない。

以上 a) ~ m) は明らかにデミングサークルにそった仕事の流れであり、計画準備の良

否が製品加工の難易を決め、製品品質、生産量、生産速度を左右し、コストの大小を決定する。ここに計画の重要性がある。

ところがa)～m)の前半は企業目的にそった計画業務であり、方法の決定、準備業務である。そしてi)は実施、その後は統制業務である。

これはデミングサークルにそった業務が、そのまま管理の7ステップに対応していることを意味する。しかし管理の7ステップは、あらゆる仕事に適用されるものであってa)～m)のそれぞれに対しても、これが用いられねばならない。

生産システムは、このように縦横に走った7ステップから構成される。これはシステムが有効であるための十分条件である。生産システムの科学的管理、効率的運用により、企業の成長発展がある。

生産管理システムの機能系統図を図V-1-2に示す。

(基本機能)  
製品が製作できるよう計画手配し、管理する

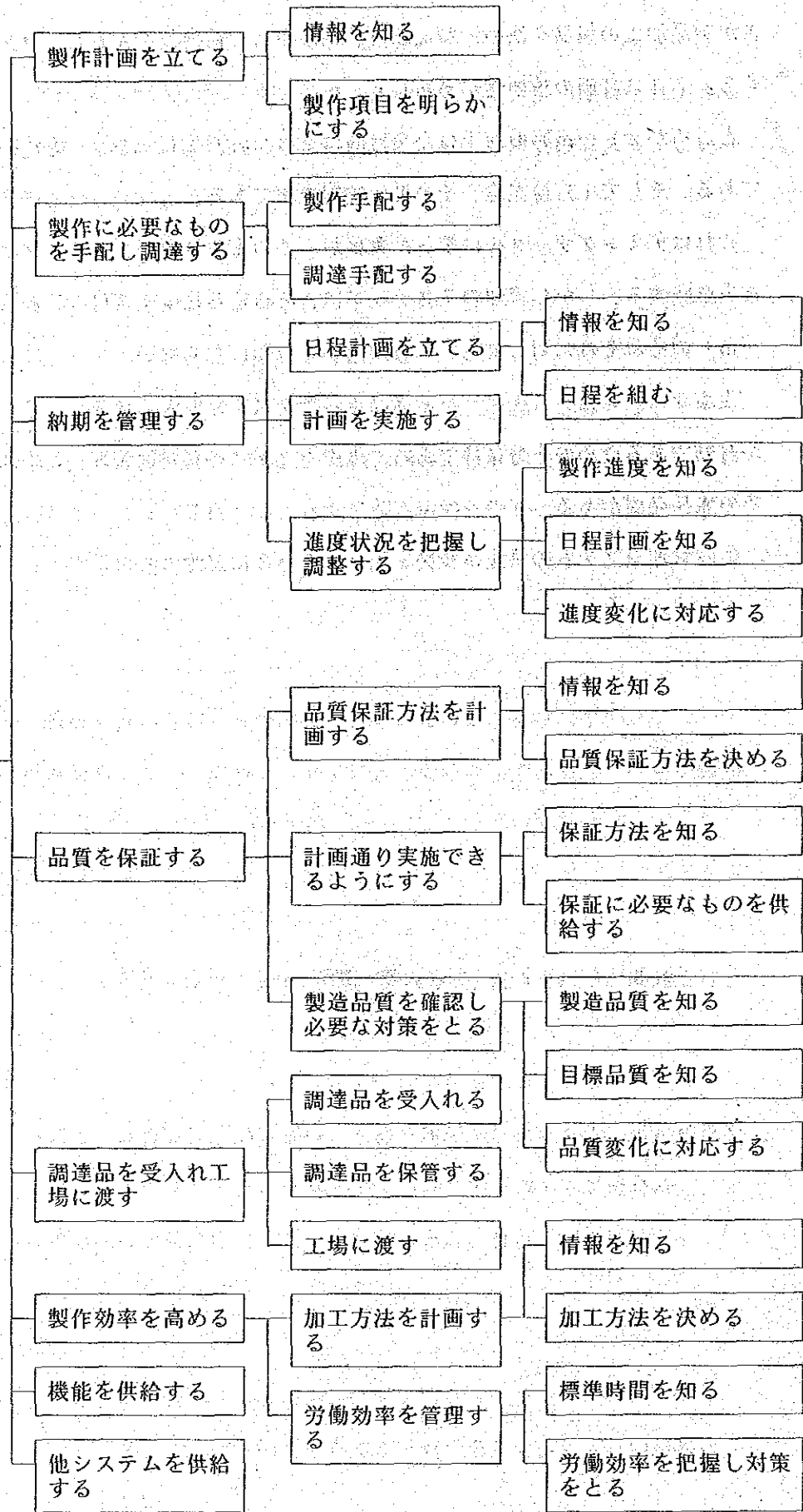


図 V-1-2 生産管理システムの機能系統図

## 1-2 調達管理

調達管理とは生産計画にもとづき、必要とする生産用原材料及び副資材を必要時期に必要な量購入することである。購入に当っては品質、納期、価格等が十分検討されなければならない。これらの購入材料の品質は製造工程中の品質及び出荷の製品品質に重大な影響を与えるので、購入仕様書にて明確にされていなければならない。

また購入材料の発注時期、発注量についても現在の在庫情報を正確に把握した上で決めなければならない。

今後近代化に当っては購入材料の品質確保と在庫量の削減を目標とした調達管理を実施することである。そのために取るべき方策について次のことを提言する。

### 1) 購買機能の集中化をはかる。

最も安価に買入れるためには、購買部門の蓄積された専門の知識と手腕を活用するため、購買機能をできるだけ集中した方が良い。

各課に分散して、それぞれが調達している部門を購買部門に集中することにより、各部門で共通したものについて、有利な購買ができる。納期管理、品質管理が一元化できるなどの利点がある。

### 2) 調達品の品質を確保する。

外部よりの原材料、鑄鍛品、部品の購入において、一定の品質基準に合った「製品ロット」のみを受け入れるようにすることである。

すなわち、購入品の品質検査は購入先の検査成績のみで省略でき、韶関工場内で改めて抜取検査など行なわなくても済むようにすることである。

このためには購入先の品質管理体制が整備されるよう、韶関工場側が購入先の監査、品質の状況をフィードバックするなどのACTIONを取って行くことが必要である。

### 3) 設計へのフィードバックを行う。

購入に当っては設計の仕様どおりのものを発注するのは勿論であるが、更に一歩進めて、設計に新しい材料、代替材料などの情報をフィードバックする積極的な態度が必要である。新しい材料が出てくれば、その材質、価格データを連絡することにより設計仕様を変えるなどして、コストダウンに結びつけることができる。

### 1-3 在庫管理

#### 1) 適正な在庫量

工場の生産に必要な材料を必要な時に必要な数量を供給し、かつ在庫期間が短くなるように適正在庫量を決めて管理する必要がある。

また、在庫品の回転率を早めることにより、資本回転率が良くなり金利負担が少なく、運転資金の金繰りが良くなる。

#### 2) 在庫回転率

在庫管理システムにおいて管理指標として在庫回転率があるが、韶関工場における調査では在庫回転率のデータは取っていない、追跡管理はされていない。デッドストック(Dead stock)が多ければ回転率は悪くなる。主要材料、部品などの在庫回転率を管理することにより、在庫量の削減に大いに効果がある。

#### 3) 半成品の在庫削減

機械工場や製缶工場で加工、生産された半成品が半成品倉庫に納められている。一方半成品倉庫でなく、次工程の製缶工場溶接工程や組立工場に直接送られて、それぞれの場所で在庫の形で保管されているものもある。

工場間の生産量と使用量の調整を行う目的で、半成品倉庫が設けられているが、在庫品が多く、余分な保管場所、保管費用が発生し、在庫回転率が悪くなり、工場の運転資金を固定化し、圧迫している。

半成品の生産量と使用量が違うため在庫はゼロにできないが、使用量に見合った半成品の生産を行うことにより、半成品の在庫量MINIMUMを図るべきである。

#### 4) 半成品在庫量削減対策

一般的に半成品在庫を減少させる対策として次のようなものがあげられる。

##### ① 作業順序を検討する。

作業順序を入れかえることにより、工程間の在庫が減少する。

##### ② 特殊な作業工程を別ラインにする。

メンラインよりはずし、管理する。特殊な作業は作業費の多少により、人員、機械、設備、治工具をこのライン用に適宜配置する。

##### ③ 工程間の距離を短くする。ラインを工程順に整備する。

半成品の運搬ロットを少なくする。作業工程が後戻りして生産工程が混乱しないようにする。

④ 生産量に合った工程のレイアウト (Lay out)とする。

生産量を上げて一部で生産量が上らないと停滞が起きる。

⑤ 外注品の使用も考慮する。

付加価値の低い部品等は工場製作より、外注が有利な場合がある。

⑥ 各工場での生産量の調整を密に行なう。

自工場の能率だけでなく、工場間のバランスを取るよう工場全般での調整を行う。

⑦ 各工場間の応援、被援を行う。

#### 5) 在庫削減目標と管理データ

工場として在庫削減にあたっては、不良在庫（長期在庫、過剰在庫、不要品など）を金額で表示し、削減目標をたてて管理する。

目標達成のための方法として、月ごとあるいは期ごとの目標、実績をグラフに表示し、各部、各工場に現状を認識すると同時に、供給課、生産課と協力して具体的対策を立てながら削減に努力していくことが必要である。これには当然生産工場部門の協力も必要なのはいうまでもない。



## 1-4 工程管理

### 1-4-1 工程管理の領域と役割

#### (1) 工程管理とは

工程管理については広義、狭義いろいろな解釈があるが、これを一口でいうならば、「一定の品質、原価、数量の製品を、所定の納期に生産するために、工場の資源すなわち人的労力、機械設備、材料などを経済的に運用させること」を目的として、そのために「工場の生産活動を総括的に統制すること」であるといえる。

まず企業の経営方針として「何を、どのくらい生産する能力を持つ工場を造ろう」ということが決まったならば、それに応じて工場の規模（敷地、建物、機械、設備、人員など）や職場の組織を決めるのが工程管理である。

#### (2) 生産合理化の実施方向

生産管理の狙いは工場生産の合理化にある。工程管理は生産管理の主体をなすものであるが、工程管理のみによって生産の合理化がすべて達成されるわけではない。

生産は営業活動の一環として利益を生み出すために、経済的に実施されなければならない。

十分な品質を備えた製品を造り、できるだけ安く、しかも早く、かつ必要な時期に提供することが販売面から要請されている。

項目としてあげると、

- ① 品質が良いこと……ユーザーの要求に合致した品質
- ② 納期が確実に迅速なこと……納期の厳守
- ③ コストが安いこと……稼働率の向上、生産性の向上

であり、これらの条件が少しでも欠ければ、それだけ販売面が不利となる。これらの項目を達成するために、各項目に対して、それぞれ品質管理、原価管理、工程管理の3種類の管理が適用される。それぞれの管理は独立ではなく、それぞれが調和、調整しながら適用される。したがって、①～③の項目は工程管理のやり方により、企業として競争力に大きな差が出てくる。

#### (3) 生産性の向上

生産性の向上は、材料が工場に入ってから製品として出荷するまでの時間を短縮することである。いいかえれば、仕掛品（材料、半成品などの停滞）を減らし、その回転率

を高めることである。

ただ、稼働率を高めるためには、材料を豊富に準備することが望ましいが、それでは仕掛品の増加を招き回転率が低下する。

逆に仕掛品を減らし生産速度を上げるためには、人員や機械の能力に余裕を持たせることが望ましいが、それでは稼働率が低下しやすいという、互いに矛盾した要求を同時に満足させて、生産能率を高めることは容易ではないが、それだけに工程管理の重要性が認識されなければならない。

この他に生産組織のレイアウト (Lay out) の合理化、すなわち人員や機械に対する作業の割当やその配置を決めて合理的な作業方式にすることも広義の工程管理に含まれるものである。

その他の生産管理にしても、すべての工程管理に基礎を置くことが必要であって、工程管理面がある程度進歩しなければ他の面の管理も十分な効果を収めることができないのである。

#### 1-4-2 生産計画の改善

##### (1) 計画工数の精度向上

韶関工場の生産計画とその実績を分析すると、生産計画に使用される工数の精度が悪い。

生産計画工数が能力工数の2倍近くありながら計画した生産量は毎年達成している。表V-1-1からわかるように生産計画工数が能力工数の280~150%になっている。これは一見して計画工数が桁はずれに大きく見積られているか、あるいは生産量の一部を外部に依存して操業を消化したものか疑問がわくところである。通常機械加工や製缶工事は外注に依存しても組立運転は外注依存はできないものである。(表V-1-1参照)

1987年のJZ350の工数効率(計画工数/実績工数)も平均202%位あるところをみると、計画工数が大きく見積られているとみられる。(表V-1-2参照)

機種別にみても手馴れたJG型の方がJZ型より大きいことは古い機種ほど、計画工数が甘いか、年々の修正が、なされていないか、のどちらかと思える。これらのことから計画工数はもっと精度を高めることが必要である。

提言として標準工数の採用を推奨する。

## (2) 標準工数の採用

標準工数とは実績工数にいくらかの余裕を持った作業時間である。これを計画工数に採用することにより、実績との差異は、その余裕を持った分だけとなり、精度の高い管理が可能となる。

標準工数を採用することにより職場の問題点が顕在化してきて、早めの対策がとれるようになる。

### ① 生産計画工数が能力工数を超えた場合

すなわち能力以上の計画を組むことはできないから作業予定の前倒しや、納期に余裕があればあとにずらす、あるいは設備を改善して標準工数を下げる準備をする、などのアイデアが出て改善活動につながり職場の活性化が期待できる。長期的に見れば設備配置の変更、機械設備の更新、増強など具体的な対策が打てる。

### ② 生産計画工数が実績工数を下廻った場合、超えたところの仕事を振りわけ、もっと受注活動を促進する、作業者の移動を行う、などの対策が計画の段階から浮かんでくることになる。管理者がその存在意義を発揮する段階である。

### ③ 計画工数表を作成することにより従業員全員が営業活動に直結した動きをとることができる。

## (3) 工数定額のあるべき姿

工数定額は人事労務課により管理され、賃金、奨励金の計算基礎となっている。賃金、奨励金は職場ごとの成績、個人の技術等級によって決まるが、現行の工数定額値が甘くなっているため実績値との差が大き過ぎて、個人の作業努力がはっきりと表面に出てこない。厳しい見方をすれば、現状のやり方のままで何ら改善の努力をしなくても、計画の半分以下の工数でできる体制となっている。

作業者の改善意欲、勤労意欲、努力が個人別に評価できるような工数定額制度を考慮されることが望ましい。

表V-1-1 1988年各工場生産計画と生産能力対比表  
時数 (Hrs)

予 定 工 場	任 務	能 力	負 荷
組 立	477,631	172,664	276.6 %
金 一	415,162	200,964	206.5
金 二	199,970	105,780	189.0
製 缶	726,779	268,924	278.3
熱 処	72,413	33,192	218.0
鍛 造	44,244	25,848	171.3
機 械	26,604	17,232	155.4
合 計	1,962,808	824,604	238.0

表V-1-2 1987年度金属加工第一工場主要製品工数実績表  
時数 (Hrs)

機種 月	J Z 3 5 0			J G 2 5 0		
	予 定	実 績	工数効率	予 定	実 績	工数効率
1	4,209	1,640	256.6 %	4,050	1,344	301.3 %
2	988	647	152.7	958	374	263.4
3	3,784	2,102	180.0	5,245	1,402	371.2
4	2,204	1,266	174.1	10,476	4,618	226.9
5	1,116	477	234.0	12,412	5,684	218.4
6	1,897	1,059	179.1	8,191	3,307	247.7
7	2,159	1,102	195.9	6,179	2,583	235.2
8	1,052	536	196.3	8,917	3,468	257.1
9	474	209	226.8	7,748	3,621	214.0
10	524	183	286.3	5,702	2,007	284.1
11	1,732	873	198.4	12,990	5,847	222.2
12	4,865	2,278	213.6	9,578	4,226	226.6
合計平均	25,004	12,372	202.1	92,446	38,481	240.2

注 1987年計画金属加工第一工場 負荷率平均 200.0%