

4.5.2 第1機械加工車間

(1) 設備の概要

現 状

1) 建物概要

・車間建物

寸法・面積： $42.0\text{m} (18.0\text{m}+24\text{m}) \times 114\text{m} (6\text{m} \times 19) = 4,788\text{m}^2$

構 造：基本構造－鉄骨、壁面－煉瓦、床面－コンクリート

窓－各柱間 $(1.3+3.6)\text{mH} \times 4.0\text{mW}$

・その他の建物

NC工作機用建屋：約 $8\text{m} \times 18\text{m} = 144\text{m}^2$

事務所・倉庫・刃具研磨室：約 $6.2\text{m} (一部8\text{m}) \times 43.2\text{m} = 287\text{m}^2$

・車間内通路

メイン通路 縦 $2.5\text{m} \times 114\text{m}$ 2本

横 $2.5\text{m} \times 42\text{m}$ 1本

・現状レイアウトでの余裕スペース

約 800m^2 (15%)

2) 機械設備

第1機械加工車間に設置されている主な工作機械の機種別台数及び機械年令は表Ⅱ-25のとおりである。

表Ⅱ-25 第1機械加工車間工作機械

機 種	台 数	機令(平均)	備 考
中 型 旋 盤	1台	15年	
大型立フライス盤	1	10	
門型フライス盤	1	11.5	
大型プレーナー	6	11.9	9.5~16年
小型プレーナー	2	13.8	11.5~16
門型中ぐり盤	1	16	
横中ぐり盤	5	11.2	6~16
ラジアルボール盤	4	12.8	10~16
スロッター	2	10	8~12
立 旋 盤	1	11	
マシニングセンター	1	1.5	
合 計	25台	11.6年	1.5~16年

注1. 大型プレーナー2台は5~8年前に大修理を行なった。

2. 大型プレーナー(B1016A)は研磨ユニットを取り付け研磨盤として使用している。

3. 大型プレーナー(B2025)はテーブル速度遅く、非能率である。

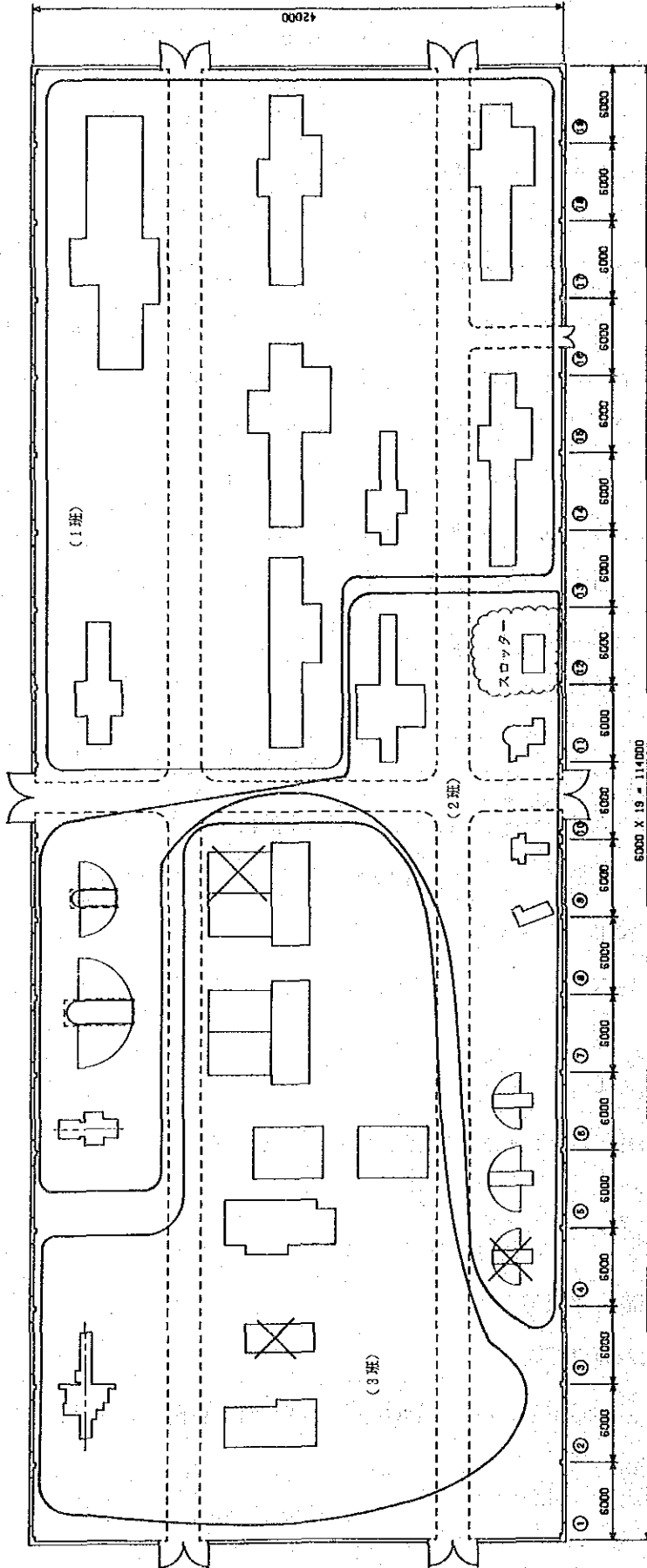
3) 運搬設備

天井走行クレーン	10トン×22.5m	1台
	15トン×22.5m	1台
	5トン×17m	2台
棟間台車軌道		1本

4) 車間内設備配置

図Ⅱ-43に示す。但し、1988年3月調査時の設備配置状況と共に班組編成を示す。

图 II - 43 第 1 机械加工车间 班编成



注) ×印は現在設置されていない設備

は新規設備

問題点

- ① 大部分の工作機械は年式が古く、旧式化と同時に老朽化が進んでいる。
- ② 設備レイアウト上の思想は、大型フレームの加工機械群と中型フレームの加工機械群を区分しているが、現実には機械の性能上の制約から、大型加工物と中型加工物が入り交じって特定の加工機械を流れている。

(2) 作業者の構成

現 状

1) 班の編成と班別人員数

表Ⅱ-26 班の編成と班別人員数

班 名	在 籍 人 数	実 在 人 数
1 班 (平削り)	18人	13人
2 班 (中ぐり)	16	16
3 班 (その他)	21	17
運 搬 班	15	10
修 理 班	11	9*
合 計	81	65人

(*内、電気工 3人)

注) 上表は、1988年3月調査時に、第1機械加工車間より聴取した人数である。

2) 職種別、経験年数別人員

職種別、経験年数別人員数は、表Ⅱ-13「各生産車間の人員構成」に示すとおりであり、その中、機械工だけの経験年数による人員比は表Ⅱ-27に示すとおりである。

表Ⅱ－２７ 機械工の経験年数比率

経験年数	人数	比率
3年以下	16人	33%
3～10年	13	27
10年以上	19	40

問題点

- ① 機械工の 1/3は、経験年数の低い作業員で占められている。これら作業員への教育・訓練の充実が当面の課題である。
- ② しかし、製品の種類に限られ、繰返し作業が多いことを考えれば、作業標準の整備、製品知識の教育、各個人の技能向上への意欲の高揚等は若年作業員へのOJTで改善できる余地がある。

(3) 主要加工部品と加工工程

現状

第1機械加工車間で加工される主要部品は下記の通り。加工工程及び標準時間（準備時間／標準加工時間）を表Ⅱ－28に示す。

- (a) J4103用フレーム（図面番号 90101）
- (b) J4103用給紙部フレーム（図面番号 70101）
- (c) J4103用ベース（図面番号 90103）
- (d) JLB201用フレーム（図面番号 10310）

問題点

現状の設備配置は機種別にまとめられた所謂ジョブショップ方式であるため、被加工物は工程の順に従って各ブロック間を往復移動している。

[単位：分]

表II-28 第1機械加工車間 加工工程・標準時間

	平削盤 荒加工	研 磨	横中ゆが 荒加工	平削盤 仕上加工	鋳 造	ラッパ ホー盤	立中 ぐり盤	横中ぐり盤 仕上加工	円型 フライス	平削盤 改造平研磨	他の期間(建設)				
											熱 処 理	塗 装	小穴加工・手入	機 架 保 持	組 立
J-4103 フレーム (90101) (90102)	① 60/315 ③ 90/120	② 60/50 ⑦ 60/50	④ 60/480	⑥ 60/510 ⑧ 90/195	⑨ 60/50 ⑩ 90/210	⑪ 60/125 ⑬ 90/690	⑭ 90/525 ⑯ 60/150	⑰ 90/420 ⑱ 90/480	⑲ 90/480		⑳ 60/720	㉑			
J-4103 総経部 フレーム (70101) (70102)	① 60/300			③ 60/360 ⑤ 90/120	④ 45/30 ⑦ 60/95 ⑨ 60/300			⑧ 90/360 ⑩ 90/465	⑥ 60/15			⑫ 60/360			⑭
J-4103 ベース (90103)		① 120/270		② 180/1140	⑤ 90/120	⑦ 120/435	④ 180/520	⑥ 60/90	③ 90/120				⑨ 60/240		⑩
JLB201 フレーム (40310)	② 90/1250 ④ 120/360	③ 60/90	⑤ 120/300 ⑫ 120/385	③ 90/1400 ④ 120/345	⑥ 90/180 ⑩ 90/85 ⑬ 90/260 ⑮ 90/1650	① 90/180 ⑦ 120/2292	⑧ 120/1080 ⑩ 120/2700					⑫ 60/1360			⑬

(注) ①、②、③... は加工順番
・上段/下段：上段は準備時間、下段は標準加工時間

(4) 設備の負荷及び稼働状況

現 状

1) 本格調査質問に対する負荷率の回答

- ・平均負荷率は 140%
- ・T6112 横中ぐり盤の負荷率 200%以上
- RB-Ⅲの門型中ぐり盤の負荷率 150%以上
- RFH-3000、RFH-1750ボール盤の負荷率 200%以上

2) 「能力工時及び完成工時統計表」による1987年の設備稼働状況

表Ⅱ-29 設備負荷状況(1987)

機 種	台数	能力工数 (時 間)	完成工数 (時 間)	負荷率(1) (2交代)	負荷率(2) (1交代)
平削り盤	10	47,430	24,564	52%	104%
中ぐり盤	7	33,201	18,062	54	108
フライス盤	2	9,486	7,320	77	154
ボール盤	4	18,972	10,228	54	108
立型旋盤	1	4,743	763	16	32
計	21	113,832	60,937	54%	107%

注) 2交代時、1台年間4743時間の能力として算定

能力工数：設備の稼働可能な時間

完成工数：完成に要する標準時間の合計

3) ワークサンプリング観測による設備稼働状況(但し、観測点数が少なく精度は低い。)

1988年3月本格調査時に、ワークサンプリングにより観測した設備稼働状況は表Ⅱ-30のようであった。

表Ⅱ-30 ワークサンプリングによる設備稼働状況

機 種	台 数	稼働中	停止中	故障中	観測点の数
平 削 り 盤	9	59%	33%	8%	27点
中 ぐ り 盤	6	56	44	0	18
ボ ー ル 盤	4	42	58	0	12

4) 仕事量の変動

- ① 平均月間稼働時間：約 6,000時間
- ② 月間稼働時間の変動幅：最大 9,000時間～最小 3,500時間

問題点

- ① 設備の負荷率に関する現場管理者の実感と「能力工時及び完成工時統計表」に基づく統計的数値との間に大幅な差異が見られるが、差異の主な原因は下記のとおりである。
 - ・設備の性能上の制約から実際には使用に耐えない機械が多く、このため特定の機械に負荷が集中している。（例えば、ボール盤は4台あるが現実には2台を2交代勤務で使用している。）
 - ・生産のロットサイズが大きく、従って仕事量の山と谷の差が大きい。
- ② 生産ロットサイズが大きく仕事量が平準化されていないため、設備面、要員面、品質面などあらゆる面で無駄が多く、改善を大きく阻害している。
- ③ 数少ない特定の高性能機（重要設備）に仕事が偏って集中し、これらの機械の負荷率が極端に高い。

特に、門型中ぐり盤（RB-Ⅲ型）及び横中ぐり盤（T6112型）の負荷率が高く、殆ど保守を実施せぬまま酷使しているので、要求精度を満足し得ないまでに劣化の程度が進んでいる。

(5) 生産効率

現 状

1) 生産効率に関する質問に対する回答書によると

1987年度完成工数 : 72,730時間

1987年度実作業工数 : 65,000時間 生産効率 = 112%

2) 「生産工時完成情況月報」(1987年3月分)によると

1987年3月度完成工数 : 3,603時間

1987年3月度実作業工数 : 2,730時間 生産効率 = 132%

3) 1987年11月度の班別生産効率について(聴取)

表II-31 班別生産効率(1987年11月)

班 名	完 成 工 数 (時 間)	実 作 業 工 数 (時 間)	生 産 効 率 (%)
1 班 (平削り盤)	3,146	1,572	200
2 班 (中ぐり盤)	1,704	1,112	153
3 班 (ボール盤)	2,127	2,059	103
合 計	6,977	4,743	147

4) 上記の1)、2)、3)の各数値に差異が見られるが、これは

・ 生産効率 = 完成工数 / 実作業工数

の式で、実作業工数に数える時間の定義が異なる。

・ 月々の仕事量に差がある。

などの理由が考えられる。

尚、3)の値は「機械の稼働時間当たり」に近いものである。

問題点

平削り盤、中ぐり盤の生産効率は高すぎる。実態に合わせて、標準時間の精度を高めなければ適切な能率、負荷管理や設備計画ができない。

(6) 作業方法

1) 使用切削工具

現 状

- ① 平削り盤 : 高速度鋼工具、超硬合金工具 (粗加工)
- ② 中ぐり盤 : 高速度鋼工具、超硬合金工具
- ③ ボール盤 : 高速度鋼工具
- ④ フライス盤 : 大径刃—植刃式フライスカッター (一部分のみ)
小径刃—超硬合金工具 (2 枚刃)、高速度鋼工具

なお刃具の材質は下記のとおりである。

・超硬合金工具材質

P20, P30, K20, K30相当品

・ハイス工具材質

ドリル — $W_6Mo_5Cr_4V_2$

その他刃具 — W_8Cr_4V

問題点

- ① フライスカッター (特に最も汎用的である 6 inch) があまり使用されていない。

機械の剛性によってはフライスカッターの使用は制約を受けるが、当車間で一般的に用いられている 1 本バイトは能率が悪い。

- ② 通常の工具は作業者自身が研磨しているが、これは加工物の品質に差を発生させる原因となっている可能性がある。

特に、中ぐりの直径のバラツキを小さくする為に必要な刃具の切刃形状や刃先の寸法の管理がなされていない。

2) 治 具

現 状

- ① フレーム加工における立中ぐり盤用の軸穴を位置決めするテンプレート

以外に、治具らしい治具を見かけなかった。

- ② 前記の治具も穴位置のセット用であって、穴径のセットは出来ない。

問題点

量産体制を敷いた場合の当車間の工程上の隘路は、ラジアルボール盤による穴明け加工である。穴明け治具が不十分で、生産能率を阻害している。

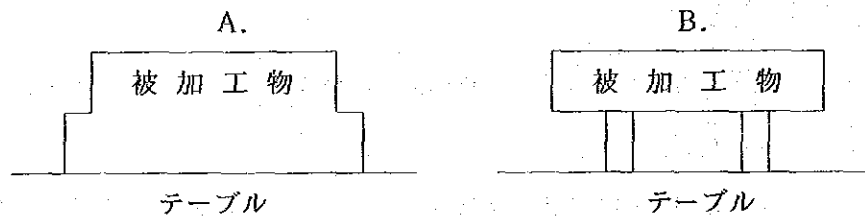
- 3) 芯出し、レベル出し

現状・問題点

加工物が板状、箱状のものが多いため、図Ⅱ-44に示す方法が一般的で、レベル出しに楔やジャッキは用いていない。

又、図Ⅱ-44に示すAの場合も、紙などによる隙間の微調整は行なわれていない。

図Ⅱ-44 加工物の取付け状態



- 4) 部品のハンドリング

- ① 品物の置き方

床上に1段積み、又は重ねて雑然と並べられている。盤木を使用している場合もあるがその量は非常に少ない。

品物の自重を均一に受ける置き方の工夫をしていないばかりでなく、他の品物の上に重ねて置いてあるために品物に偏荷重がかかり、変形の原因ともなっている。

- ② 取付け具、締付け具

日本の機械加工工場で見かける支え、受け、ブロック、押え金等

は使用している。但し、ジャッキ類は少ない。

これらの取付け具、締付け具は標準化されていないため、形状も寸法もまちまちである。

③ 運搬方法

車間棟内の移動はクレーン、車間棟間の移動は軌道台車を用いる。

クレーンの使用頻度は低い。

(7) 品質状況

当車間における、検査実施状況、品質レベル、品質確保の為の関連事項についての現状と問題点は次のとおりである。

現 状

1) 工程間検査

- ・第1機械加工車間で加工される部品は、大物部品であるから、最初の1個の加工を終った時点で、検査員による確認検査を受ける。(初品検査)
これが合格すれば、ロットの残り全数を加工する。工程内は、自主検査による。

ロット全数の加工を完了した後、検査員の検査を受けて次工程へ送る。

- ・重要部品については、検査員により全数検査を行ない、検査記録を残す。
(但し、J4103型枚葉機の場合、当車間での対象部品はフレームだけである)

2) 不良品の発生状況

- ・廃 品 率 : 0.34% (全加工工数に占める割合)
- ・回用率(手直し後特別採用) : 0.7% (全加工工数に占める割合)

3) 主な不良品発生原因

- ・設備の精度が劣化している。
- ・作業者の技能レベルが低い。
- ・治具の種類が少ない、又は治具の精度が低い。
- ・鋳造部品の材質が不均一である。

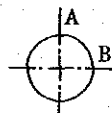
4) 加工精度事例

検査記録からサンプリングしたフレームの穴精度を表Ⅱ-32に示す。

表面あらさについては、検査基準を満足しているが穴の真円度、直径精度が悪い。

表Ⅱ-32 JLB201フレームの立中ぐり盤の加工精度記録

(単位：mm)

加工 部位	図面指示		加工実績				備考
	寸法精度	あらさ	部品Ⅰ	部品Ⅱ	部品Ⅲ	部品Ⅳ	
1.	$\phi 230 \begin{smallmatrix} +0.027 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.025 \\ B +0.015 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.02 \\ +0.01 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.005 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.03 \\ +0.01 \end{smallmatrix}$	表面あらさ $\nabla 7$ は 全て合格 アウターライン =不合格 
2.	$\phi 230 \begin{smallmatrix} +0.027 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.02 \\ B +0.01 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.035 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.03 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.015 \\ 0 \end{smallmatrix}$	
3.	$\phi 230 \begin{smallmatrix} +0.027 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.01 \\ B 0 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.03 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.025 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.01 \\ 0 \end{smallmatrix}$	
4.	$\phi 290 \begin{smallmatrix} +0.03 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.05 \\ B +0.03 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.04 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.05 \\ +0.03 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.04 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	
5.	$\phi 290 \begin{smallmatrix} +0.03 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.03 \\ B +0.02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.04 \\ +0.04 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.05 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.03 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	
6.	$\phi 290 \begin{smallmatrix} +0.03 \\ 0 \end{smallmatrix}$	$\nabla 7$	A $\begin{smallmatrix} +0.03 \\ B +0.02 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.05 \\ +0.045 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.06 \\ +0.04 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} +0.035 \\ +0.02 \end{smallmatrix}$	

注) $\nabla 7 = 1.6 \mu m$

品質一般状況

	測定箇所	合格箇所	合格率
寸法精度	24	11	45.8%
表面あらさ	24	24	100.0%

5) 製品品質を確保する上で重要となる項目は次のとおり

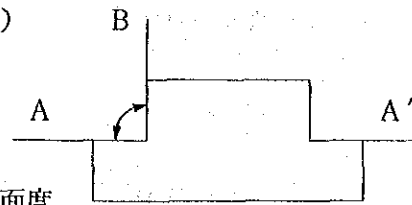
フレーム：面と底面の直角度 (0.03/100)

軸穴径

軸穴ピッチ (± 0.08)

ベッド：フレーム受部 A-A' の平面度

A-Bの直角度



問題点

- ① 形状公差、穴ピッチに関する検査記録が見当たらないが、これは適切な測定機器を保有していないためであろう。
- ② 表Ⅱ-32 加工精度記録から判断して、一部の加工物は加工直後の作業者による自主検査では公差内に入っていたものと思われるが、検査専任者による検査の段階で、測定器（測定方法）の差、又は温度の差によって不合格となったものもあると思われる。

これらは、詳細な検査に関する作業要領書がないために生ずる問題である。

- ③ 現状では、精度の不良を、組み合わせる部品どうしの現物合せ、又は組立方法で補っている。
- ④ 作業者の手元には、加工プロセスを示す「金工工芸卡」が整備し提供されている。しかし各工程の作業手順、方法を示す「作業標準書」は見当たらない。
- ⑤ 意識、知識、技能教育が不足している。

図面に指示された公差内を確保する為の工夫や作業員の教育・訓練・指導が不足している。

4.5.3 第2機械加工車間

(1) 設備の概要

現 状

1) 建物概要

・車間建物

寸法・面積：48.0m (18.0m+12m+18m) × 126m (6m×21)
= 6,048m²

構 造：基本構造－鉄骨、壁面－煉瓦、床面－コンクリート
窓－各柱間(1.3+3.6)mH×4.0mW

・その他の建物

事務所・倉庫・刃具研磨室：約 476m²

・車間内通路

メイン通路 縦 2.0m×126m 3本

横 3.0m×48m 1本

・現状レイアウトでの余裕スペース

約 300m² (5%)

2) 機械設備

第2機械加工車間に設置されている工作機械の機種別台数及び機械年令は表Ⅱ-33のとおりである。

表 II - 3 3 第 2 機械加工車間工作機械

機 種	大型旋盤	中型旋盤	小型旋盤	倣い旋盤	小型フライス盤 小型ニールタイプ	小型立形 フライス盤	大型立形 フライス盤	プラノミラー	スプライン フライス	中型プレイナー	シ ェ パ ー
台 数	14台	31	4	1	9	12	2	2	1	4	11
機 令 (平均)	8~16 (12.3)	8~17 (13.3)	8~12 (10)	10	16~17 (17)	9~17 (12.7)	10.5	11	10	8~ 16.5 (11.5)	11~17 (14.3)
機 種	大型円筒研磨盤	中型円筒研磨盤	精密円筒研磨盤	内径研磨盤	センタレス 研磨盤	横型平面研磨盤	スロッター	横型中ぐり盤	深穴 ボーリング盤	ラジアル ボール盤	立型ボール盤
台 数	2	5	5	1	1	2	2	3	2	5	11
機 令 (平均)	9.5	9.5~ 15 (12.5)	12.5~ 17 (15.9)	12	16	13~17 (14.8)	15.5~ 17.5 (16.5)	11~ 16.5 (12.8)	11~ 15.5 (13.3)	11~17 (13.8)	8.5~ 16.5 (12.0)

- ・大型旋盤 5台は5~8年前大修理を行なった。
- ・中型旋盤 14台は5~8年前大修理を行なった。
- ・小型旋盤 2台は5~8年前大修理を行なった。
- ・スロッター 1台は3年前大修理を行なった。
- ・中ぐり盤 T68は精度悪い、HWCa-110は能率悪い。

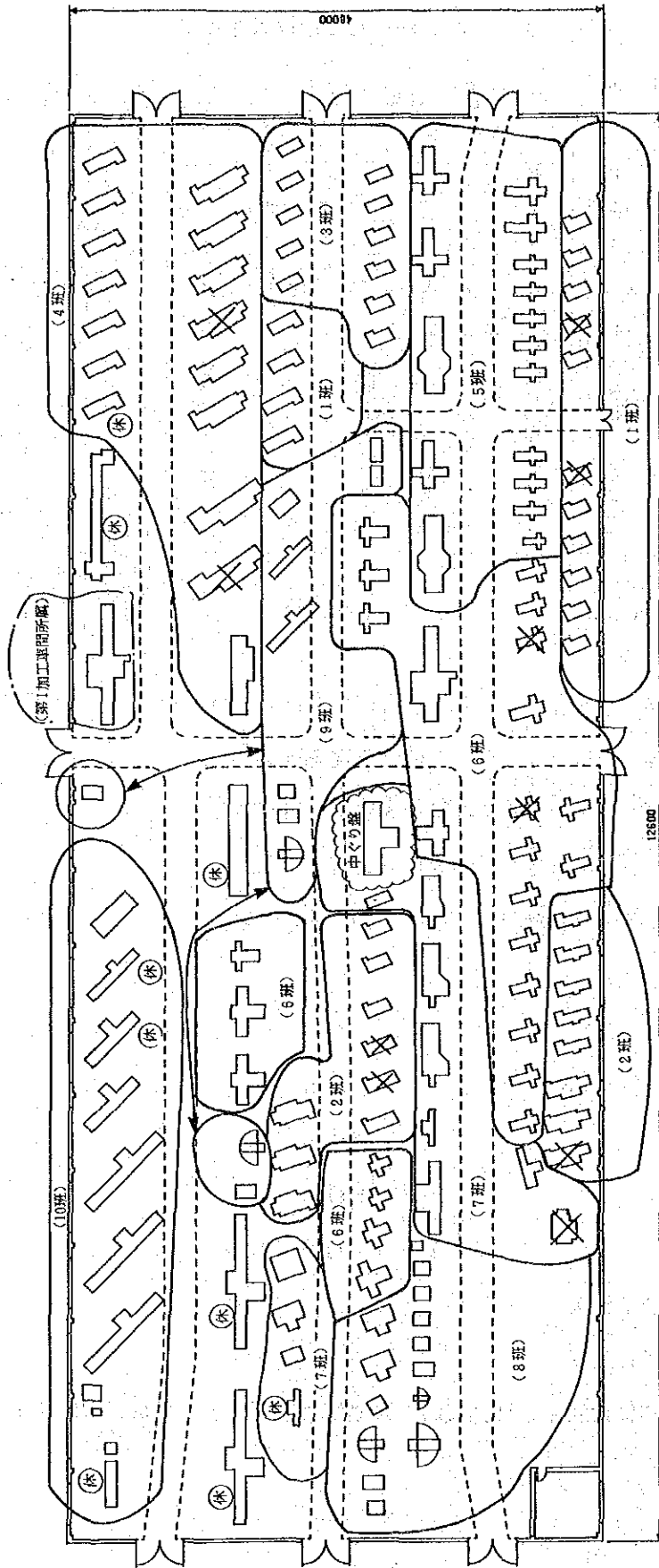
3) 運搬設備

天井走行クレーン 5トン×17m 3台
 3トン×17m 1台
 2トン×11m 1台
 1トン×11m 1台
 棟間台車軌道 1本

4) 車間内設備配置

図 II - 45に1988年3月調査時の設備配置状況とともに班組編成を示す。

図II-45 第2機械加工車間 班編成



注) ×印は現在設置されていない設備

⊙は不使用設備

☁は改善設備

問題点

- ① 大部分の機械設備の年式が古く、老朽化が進んでいる。
従って、設備保全が重要であるが旋盤以外は更生修理が行なわれていない。
- ② その為、設計の要求品質に対し、設備の品質工程能力が十分でない。
特に、ジグボーラ（T617及び T68型）は、性能が良くなく、修理後も十分な性能を発揮しておらず、効率が悪い。
- ③ 現在の生産機種には不適當な設備が有り、遊休設備となっている。
（大型旋盤 6 m、円筒研磨盤 9 m、深穴ボーリング盤 3 m）
- ④ 工作機械の配置は、主要部品が棟間を移動しない様に、加工対象部品によって設備を区分して配置している。しかし
 - a) 一つの棟内では、工作機械機種別のグループ配置になっている為、部品の移動が多い。
 - b) また、班編成も職種（工作機械機種）別の編成になっている為に、日程、工程管理ができない。等の不具合が有る。

(2) 作業者の構成

現 状

1) 班の編成と班別人員数

表Ⅱ-34 班の編成と班別人員数

班名	工作の種類	実在人数	備考
1班	旋盤	21人	レバー、軸受
2班	旋盤	13	雑多な小物
3班	旋盤	10	小物
4班	旋盤	10	シャフト、小物ロム、胴
5班	フルナー、シーバー	13	
6班	フライス盤	23	
7班	中ぐり・研磨	11	
8班	小穴・仕上げ	12	
9班	穴加工他	17	
10班	外面研磨	5	
運搬班	起重機	9	
修理班		8	
その他		22	応援、休暇、病欠、会議等
合計		174人	

注) 上表は、1988年3月調査時に、第2機械加工車間より聴取した人数である。

2) 職種別、経験年数別人員数

職種別、経験年数別人員数は表Ⅱ-13「各生産車間の人員構成」に示す通りであり、その中、機械工だけの経験年数による人員比は以下に示すとおりである。

表Ⅱ-35 機械工の経験年数比率

経験年数	人数	比率
3年以下	32人	25%
3～10年	62	49
10年以上	33	26

問題点

① 第1機械加工車間と同様の問題点が見られる。

(3) 主要加工部品と加工工程

現 状

第2機械加工車間で加工される主要部品は

- ・各胴（圧胴、ブランケット胴、版胴等）
- ・各種ロール
- ・軸
- ・軸受
- ・中小ケーシング 等

である。

また、これら代表的部品の加工工程と標準時間は、表Ⅱ-36に示す。

問題点

- ① 胴：円筒加工（旋盤、研磨盤）と平面加工等（フライス盤、プレーナー、中ぐり盤、ボール盤）との往復、逆流が多い。
- ② インキ部ロール：枚葉機用と輪転機用のロールの加工工程（工程順序と工程数）は、類似しているべきであるが、現在の工程には相違がみられる。

表II-36(1) 第2機械加工車間 加工工程・標準時間 [単位：分]

	他の車間		大型旋盤	研 磨 盤	群 書	門 型 フライス盤	小 型 ブレーナー	(横 結) ラジアル・ ボール盤	仕上班 (小次加工 部品取付)	機 型 中ぐり盤	パランシン グマシン	め っ き		
	大型旋盤	熱 処 理												
J-4103 圧 胴 (30101)	①	②	③ 60/285 × 1.7	④ 30/30 ⑤ 30/60 ⑥ 30/135 ⑦ 30/20	⑧ 15/30	⑨ 60/150 ⑩ 45/20	⑪ 45/20	⑫ 45/130 ⑬ 45/60	⑭ 60/130 ⑮ 20/25 ⑯ 20/30					
J-4103 プランケット胴 (30201)	①	②	③ 60/240	④ 30/30 ⑤ 30/75 ⑥ 30/120 ⑦ 30/20	⑧ 15/20	⑨ 45/20	⑩ 45/180	⑪ 45/60	⑫ 45/90 ⑬ 20/30					
J-4103 版 胴 (30301)	①	②	③ 60/260	④ 30/30 ⑤ 30/75 ⑥ 45/120 ⑦ 30/20	⑧ 15/40	⑨ 45/40	⑩ 60/270	⑪ 45/150	⑫ 45/90 ⑬ 20/30					
JLB-201 2-3版胴 (20106) 色 版 胴 (20302)	①120/1080	②	③ 90/890 ④ 60/135	⑤ 60/180 ⑥ 60/40 ⑦ 90/210 ⑧ 60/75 ⑨ 120/300	⑩ 45/60	⑪ 240/1200 ⑫ 90/120		⑬ 120/390 ⑭ 60/45	⑮ 60/305 ⑯ 120/2400 ⑰ 60/300 ⑱ 90/330 ⑲ 60/180 ⑳ 45/80 ㉑ 60/90 ㉒ 60/360	㉓ 270/2040 ㉔ 60/75				

注) ①・②・③... : 加工順序
 ・上段/下段 : 上段は準備時間、下段は標準加工時間

表II-3 6(2) 第2機械加工車間 加工工程・標準時間 [単位:分]

	中型旋盤	立型 フライス盤	ゴム 研磨機	研路盤	仕上班 (焼ばめ)	曲り直し	ナイロン巻 (旋盤)	仕上班	小型旋盤	他の車間		外注		
										熱処理	めっき	熱処理	ゴム巻き	
J-4103 インキ在履 ロール (10309) φ85×71,メキ	① 30/110	⑦ 30/25	③ 20/20 ⑦ 20/30	③ 20/20 ⑦ 20/30	④ 30/20	⑤ 10/15 ⑩ 10/20				②				
	② 30/20													
	③ 30/155													
	④ 30/45													
J-4103 上インキ練り ロール (10504) φ48×71,メ巻	② 30/75		⑦ 20/30	③ 20/10	③ 30/20	① 10/20						⑤		
	③ 30/55													
	④ 30/35													
	⑤ 30/40													
J-4103 インキ着 ロール (10920) φ45×71,メ巻	② 30/90		③ 20/30	③ 20/10	③ 30/20	① 10/15 ④ 10/20						⑤		
	③ 30/65													
	④ 30/40													
	⑤ 30/40													
J-4103 下インキ往復 ロール (10705) 鍍造、ナイロン巻	② 30/90			③ 20/20 ⑩ 20/30		① 10/10 ④ 10/15 ③ 10/20 ⑩ 10/20	⑦			③				
	③ 30/155													
	④ 30/155													
	⑤ 30/40													
J-4103 水練ロール (20211) φ70×71,メキ	① 30/120	④ 45/50		⑤ 23/35 ⑦ 20/60	② 30/20			③ 10/10				⑤		
	② 30/100													
	③ 30/100													
	④ 30/100													
J-4103 水着ロール (20225) φ85丸練,メ巻	① 30/35		④ 20/30	⑤ 20/10					⑤ 20/20			②	②軸メッキ	
	② 30/35													
	③ 30/35													
	④ 30/35													

注) ①、②、③... : 加工順番
 ・上段/下段 : 上段は準備時間、下段は標準加工時間

表II-36(3) 第2機械加工車間 加工工程・標準時間 [単位:分]

	中型旋盤	立型 フライス盤	ゴム 研磨機	研磨盤	仕上皿 (焼ばめ)	曲り直し	仕上げ	小型旋盤	他の車間		外注
									熱処理	めっき	
J-4103 水送り ロール (20258) φ25丸棒	① 30/35		④ 20/30	⑤ 20/10							②
	③ 30/35										
J-4103 インキ練り ロール (10506, 507) φ30丸棒, 1L巻	② 30/40		⑤ 20/30	③ 20/10		① 10/15					③
	③ 30/35										
J-4103 水送り ロール (20205) φ70×77, マット	① 30/135				② 30/20					⑤	
	③ 30/95			④ 20/35							
				⑤ 20/50							
J-4103 インキ元 ロール (10104) 鍛造	② 30/110					① 10/10					
	⑤ 30/200	⑥ 30/30				④ 10/15				③	
				③ 20/120		⑤ 10/20				⑦	
J-4103 インキ着 ロール (10918, 919) φ30丸棒, 1L巻	② 30/35					① 10/15					③
	③ 30/35		⑤ 20/30	⑦ 20/10		④ 10/10					

注) ①, ②, ③... 加工順番
 ... 上段/下段 ... 上段は準備時間, 下段は標準加工時間

表II-3-6(4) 第2機械加工車間 加工工程・標準時間 [単位:分]

	大型旋盤	中型旋盤	立型フライス盤	ゴム研削機	研磨盤	仕上班(焼ばめ)	曲り直し	ナイロン巻(旋盤)	仕上班	他の車間		外注
										熱処理	めっき	
J.L.B. 201 水往復 ロール (30421)	① 45/130 ③ 60/145 ⑤ 60/220		⑥ 30/45		③ 30/150 ④ 30/180	④ 60/30			⑦ 15/20 ⑧ 120/60	②		
J.L.B. 201 インキ着 ロール (30801)	① 30/43 ④ 45/150 ⑥ 45/160 ⑧ 45/55			⑩ 30/85	⑩ 30/20	⑤ 60/30	③ 15/45		⑦ 60/60	②	⑧	
J.L.B. 201 大往復 ロール (30906)	① 45/285 ③ 60/300 ⑥ 60/385 ⑩ 45/135		⑦ 30/45		③ 30/150 ④ 30/110 ⑤ 30/180	⑤ 60/30			④ 45/30 ⑧ 15/15 ⑩ 30/45	②	⑫	
J.L.B. 201 水ロール (31506)	① 45/80 ④ 60/105		⑤ 32/25				③ 10/10		② 30/45 ⑤ 10/6			

注) ①, ②, ③... : 加工順序
 ・上段/下段 : 上段は準備時間, 下段は標準加工時間

(4) 設備の負荷及び稼動状況

現 状

1) 本格調査時の質問に対する負荷率の回答

1交代能力ベースで

中ぐり盤…………… 127%

ラジアルボール盤…… 162%

但し、中ぐり盤は最近迄2台稼動で198%の負荷率であった。

2) 「能力工時及び完成工時統計表」によると1987年の設備負荷

表II-3.7 設備負荷状況(1987)

機 種	台 数	能力工数	完成工数	負荷率 1 (2交代)	負荷率 2 (1交代)
大型旋盤	14	66,402	22,962	35%	70%
中型旋盤	36	151,776	74,127	49	98
フライス盤	25	118,575	45,271	38	76
平削盤	14	71,145	28,623	40	80
研磨盤	16	66,402	24,033	36	72
スロッター	2	—	(3,125)		
中ぐり盤	2	9,486	9,428	99	198
合 計	109	483,786	204,444	42%	84%

↑ スロッターを除く

3) 各班（人）別の負荷率

1988年1月における完成工数に対する各班の負荷率を聴取した結果を表Ⅱ-38に示す。

表Ⅱ-38 各班（人）別負荷率

班 名	人 員	完 成 工 数	負 荷 率
1班（旋 盤）	21人	3,643時間	86%
2班（旋 盤）	12	2,773	115
3班（旋 盤）	11	2,116	95
4班（旋 盤）	11	2,240	101
5班（プレーナー）	14	2,288	81
6班（フライス）	27	3,596	66
7班（中ぐり研磨）	11	1,952	88
8班（仕上げ）	18	2,212	61
9班（穴明け）	16	2,444	76
10班（外面研磨）	6	1,456	120
	147	24,720	83

$$\text{※（負荷率）} = \text{（完成工数）} \div \text{（人数} \times 7.75 \text{時間} \times 26 \text{日）}$$

2交代勤務形態をしている現在においては、設備への負荷は余裕があり、問題はない。

(5) 生産効率

現 状

1) 生産効率に関する質問に対する回答書によると

1987年の完成工数 269,660時間

1987年の実作業工数 295,214時間 生産効率91%

2) 「生産工時完成情況月報」（1987年3月分）によると

1987年3月度完成工数 : 28,158時間

1987年3月度実作業工数 : 20,528時間 生産効率137%

3) 1987年12月度班別生産効率

表II-39 班別生産効率 (1987年12月度)

班名	完成工数 (時間)	実作業工数 (時間)	生産効率 (%)
1班 (旋盤)	2,266	2,840	80
2班 (旋盤)	1,583	1,728	92
3班 (旋盤)	1,187	1,234	96
4班 (旋盤)	2,583	1,368	187
5班 (プレーナー)	3,162	2,132	148
6班 (フライス)	4,169	3,608	136
7班 (中ぐり、研磨)	1,763	1,676	105
8班 (仕上げ)	2,997	1,816	165
9班 (穴明け)	2,260	1,560	145
10班 (外形研磨)	1,842	1,312	140
全体	23,799	19,274	123

問題点

・生産効率は、班 (即ち工程) により大差がある。

これは、現場の実態が標準時間に十分反映されていないことに原因する。

標準時間 (定額工時) を実態に合わせて精度を高めることと実作業工数 (消耗工時) を正確に把握することは、職場の能率管理のみならず、負荷計画、設備計画等の管理面、企画面で重要であり、改善を必要とする。

(6) 作業方法

1) 使用切削工具

現 状

- ・基本的には第1機械加工車間と同じである。
- ① ボール盤：高速度鋼工具
- ② 旋 盤：超硬合金工具
- ③ 平削り盤：高速度鋼工具、超硬合金工具
- ④ フライス盤：高速度鋼工具、一部超硬合金工具
- ⑤ 中ぐり盤：高速度工具、超硬合金工具
- ・切削工具の切刃の再研磨は、作業自身が行なう。

問題点

- ① 切削工具（特に切刃形状）の標準化が図られていない。
また、作業者自身が切削工具の研磨を行なっている。このような状況の下では、安定した部品の品質を得ることはできない。
全般に切削された部品の表面あらかさが悪いのは切削工具の標準化と管理ができていないことに原因が有る。
- ② 切削バイトの破損が多い。
また、切削工具の切刃の保護もされておらず、作業者による切削工具の取扱いは悪い。
- ③ サイドカッター等の切刃工具で欠損のある工具で切削している状況も散見された。

2) 治具、取付具

現 状

- ① 第1機械加工車間と同様に、専用の治具は非常に少ない。
- ② 一部の限られた加工部品に対して、工具車間が治具システムユニットをセットして供給する場合もある。

- ③ 小物加工用のバイスは一応揃えられている。

問題点

- ① 同一部品の繰り返し加工が圧倒的に多いにもかかわらず専用治具、取付具の整備が遅れている。

3) 中間仕掛部品の保管状況

現 状

- ① 盤木は非常に少なく、パレットは無い。
- ② 部品は小物の一部を除き、床上に雑然と山積みされている。
- ③ 工程間、加工中の仕掛部品が非常に多い。
- ④ 加工完了後の部品に発錆や打ち疵が見られる。

問題点

- ① 工程間の中間仕掛部品、加工中の部品の保管の仕方を根本的に改善する必要が有る。

4) 部品のハンドリング

現状と問題点

一部の小物部品以外は、床上にバラ積みされており、且つバラ積運搬の為、運搬の都度、部品の積降しのハンドリング作業が発生している。

また、ハンドリング中や荷くずれによる打ち疵発生の原因となっている。

(7) 品質状況

当車間における検査実施状況、品質レベル、品質確保の為の関連事項は次のとおりである。

現 状

1) 工程間検査

- ・一般部品：該当工程の加工完了後に検査員による検査（事後検査）を受けた上で、次工程に送る。
- ・重要部品：比較的複雑な部品や特殊な形状、公差を要求する部品は専門の検査員が先ず初品検査を行なう。合格であれば、ロットの残り全数の加工を続け、全数加工を完了した時点で、検査員の検査を受け、次工程に送る。重要部品は、検査記録を残す。

2) 不良品の発生状況

$$\text{発生率} : \frac{\text{廃却伝票の総枚数（工作不良、材料不良、図面不良等）}}{\text{加工工程総数（工作票総枚数）}} = 26.3\%$$

$$\text{加工不良率} : \frac{\text{廃却伝票の時間（不良となった加工時間）}}{\text{完成工数（標準時間）}} = \frac{2,408}{292,370} = 0.82\%$$

3) 主な不良品発生原因

- ・図面の不良
- ・工程・工法の不良
- ・材料の不良
- ・作業者の原因による不良
- ・管理の不良
- ・設備の不良

4) 製品品質を確保する上で重要となる項目

- ・長尺の軸類及び小径ロール：曲がり
- ・胴：外径及び軸精度

問題点

- ① 不良率の考え方は(a)加工数量、(b)加工時間でとらえるべきであり、各車間毎に、統一した指標による管理がされていない。
- ② その他の点では、第1機械加工車間と同様な点が問題点として指摘できる。

4.5.4 第3機械加工車間

(1) 設備概要

現 状

1) 建物概要

・車間建物

寸法・面積： $36\text{m} (12\text{m} \times 3) \times 84\text{m} (6\text{m} \times 14) = 3,024\text{m}^2$

構 造：基本構造－鉄骨、壁面－煉瓦、床面－コンクリート、
窓－各柱間 $(1.3+3.6)\text{mH} \times 4.0\text{mW}$

・その他の建物

事務所・倉庫・刃具研磨室：約 213m^2

・車間内通路

メイン通路 縦 1.8m～2.2m 3本

横 1.8m～2.2m 2本

・現状レイアウトでの余裕スペース

約 180m^2 (6%)

2) 機械設備

第3機械加工車間に設置されている工作機械の機種別台数及び機械年令は表Ⅱ-40のとおりである。

表II-40 第3機械加工車間工作機械

機種	大型旋盤	中型旋盤	小型旋盤	特殊旋盤	ターレット旋盤	万能フライス盤	小型立型フライス盤	スプラインフライス盤	ブローチ盤	中型円筒研削盤	内径研削盤	平面研磨盤
台数	1	13	23	3	2	6	4	1	2	4	2	2
機令(平均)	8.5	2.5~17 (11.2)	9~13 (10.2)	12~15.5 (13.3)	1~16 (8.5)	15~16 (15.7)	11.5~16 (14.0)	12.5	13~14 (13.5)	11.5~16 (13.9)	11~11.5 (11.2)	16
機種	芯無研磨盤	ギヤースロットター	ギヤースーパー	ホブ盤	ベベルギヤーク歯切盤	ネジ研磨盤	歯車研磨盤	ベベルギヤーク研磨盤	シェーパー	スロットター	ラジアルボール盤	立型ボール盤
台数	1	2	1	8	2	1	3	1	3	2	2	2
機令(平均)	13.5	12.5~16 (14.3)	14.5	9.5~16 (13.2)	12.5~15 (13.7)	14.5	12.5~16 (14.3)	15	8.5~16 (13.5)	13~16 (14.5)	2~11 (6.5)	9~16 (12.3)

3) 運搬設備

天井走行クレーン 2トン×9m 1台(歯切機械棟)

4) 車間内設備配置

図II-46に1988年3月調査時の設備配置状況を示すととも班組編成を示す。

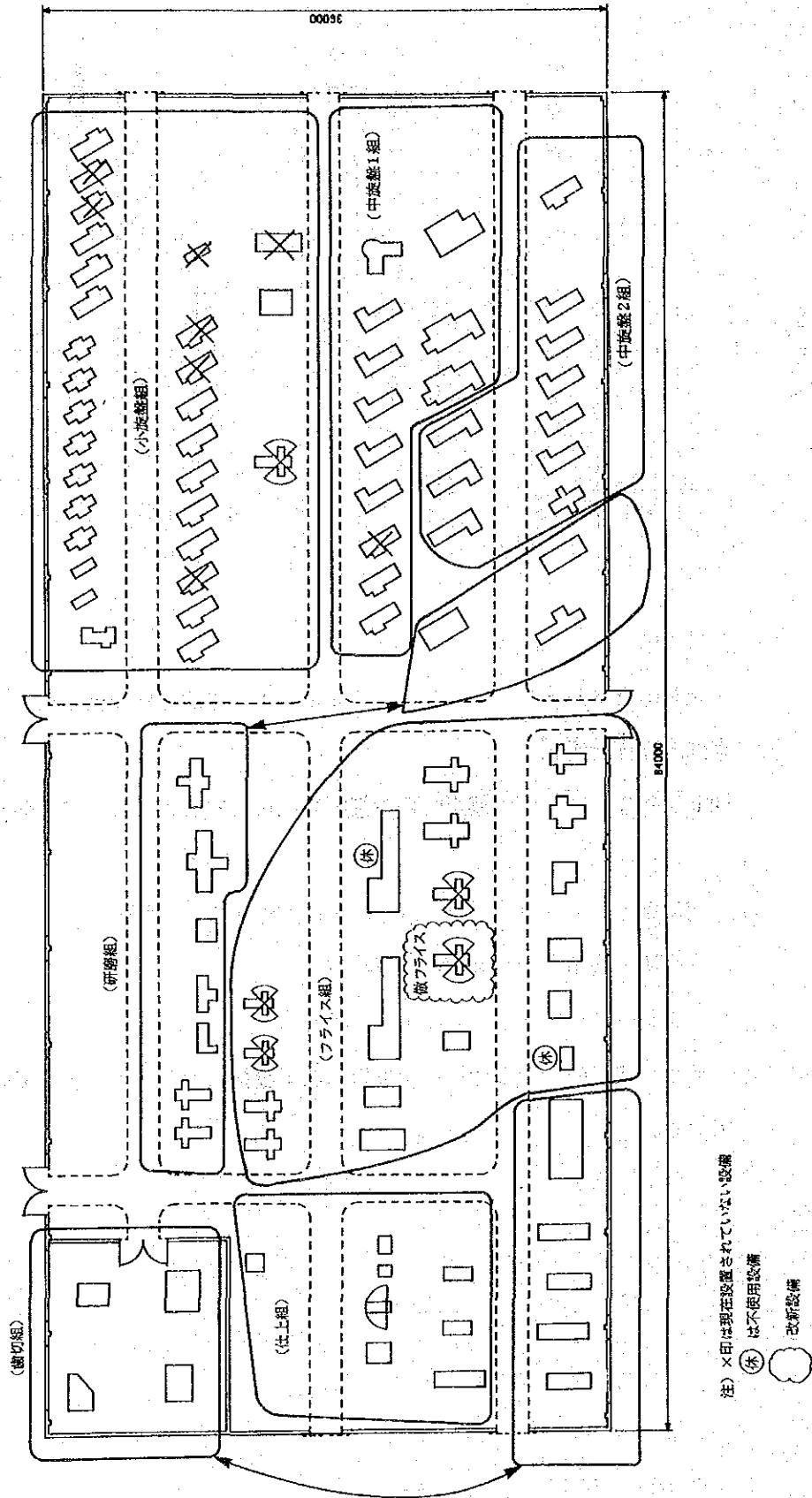
① 別建屋として、恒温室があり、歯車研磨盤が設置されている。

寸法・面積：10m×18m=180m²

クレーン：2トン×6m 1台

② メイン建家の一画を仕切り、傘歯車加工設備とその周辺設備が配置されている。

図 11-46 第 3 機械加工車間 班編成



問題点

- 1) 当車間には外国（スイス）製歯車研磨盤が設置されている。当初4級の精度の確保ができたが、現在では、6級の精度であり、設備保全が十分行なわれていないためと思われる。
- 2) 第2機械加工車間で指摘した点と同様な事柄が、問題点として挙げられる。

(2) 作業者の構成

現 状

- 1) 班の編成と班別人員数

表II-41 班の編成と班別人員数

班 名	在籍人数	実在人数
中旋盤 1組	23人	19人
中旋盤 2組	18	18
小 旋 盤 組	25	22
フ ラ イ ス 組	12	11
歯 切 組	11	9
仕 上 組	11	8
研 磨 組	6	6
恒 温 室	9	3
修 理	5	5
そ の 他	21	21
合 計	141人	122人

注) 上表は1988年3月調査時に、第3機械加工車間より聴取した人数である。

2) 職種別、経験年数別人員数

職種別、経験年数別人員数は、表Ⅱ-13「各生産車間の人員構成」に示すとおりであり、その中の機械工だけの経験年数による人員比は以下に示すとおりである。

表Ⅱ-42 機械工の経験年数比率

経験年数	人数	比率
3年以下	27人	28%
3～10年	36	37
10年以上	34	35

問題点

① 第1機械加工車間及び第2機械加工車間と同様な問題点が見られる。

(3) 主要加工部品と加工工程

第3機械加工車間で加工される主要部品は下記の通りである。

- ・軸 受
- ・カ ム
- ・歯 車

これらの代表部品の加工工程及び標準時間を表Ⅱ-43～45に示す。

表II-43(1) 第3機械加工車間 軸受部品の加工工程・標準時間 [単位:分]

	中型旋盤	小型旋盤	ボール盤	研番	立フライス	横フライス	仕上 班	平面研磨	内径研磨	外径研磨	スロッター	中ぐり盤	他 草 間	
													熱 処 理	
J-4103 プラン胴用 左右属志軸受 (30202 -1-2)	① 30/40 ③ 30/55 ⑤ 60/70 ⑦ 30/15		④ 15/5 ⑧ 20/45	⑥ 15/20 ⑦ 30/50			⑨ 20/30 ⑫ 10/10	⑩ 15/10	⑪ 60/50	⑬ 45/35 ⑭ 20/25			②	
J-4103 プラン胴用 左右属志軸受 外筒 (30203 -1-2)	① 30/45 ③ 30/55 ⑤ 60/30		④ 15/5	⑦ 15/20 ⑧ 30/15			⑨ 15/20 ⑫ 10/8 ⑬ 15/10	⑩ 45/55	⑪ 45/55	⑭ 45/35			②	
J-4103 板胴用 左右属志軸受 (30302 -1-2)	① 30/45 ③ 30/50 ⑤ 60/75 ⑦ 30/15		④ 15/5 ⑧ 15/45	⑥ 15/20 ⑦ 30/20			⑨ 15/25 ⑫ 15/10	⑩ 10/10	⑪ 60/50	⑬ 30/35 ⑭ 20/30			②	
J-4103 軸受 (50271)		① 30/55	② 15/10	③ 10/6		④ 30/15	⑤ 15/10							
J-4103 伝動機構主軸受 (40118)	① 90/120			② 20/12			④ 20/30					③ 80/100		
J-4103 離合装置右軸受 (70208)		① 30/80		② 10/3 ③ 30/8			④ 10/15							
J-4103 離合装置左軸受 (70203)		① 30/95					② 10/12							
左軸受 (70318)		① 30/30		② 10/10		③ 30/12	④ 10/10							

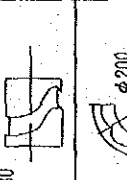

表II-43(2) 第3機械加工車間 軸受部品の加工工程・標準時間

[単位:分]

	中型旋盤	大型旋盤	ボール盤	研番	立フライス	横フライス	仕上班	平面研磨	内径研磨	外径研磨	スロッター	中ぐり盤	他車間	
													熱処理	
JLB 201 軸受 (20102) φ290×130	① 30/70 ③ 30/80 ⑦ 30/30			④ 15/25			⑤ 30/90			⑧ 45/45			②	
JLB 201 軸受 (20120) φ290×130	① 30/60 ③ 30/75 ⑧ 30/45			④ 15/25			⑤ 30/75	③ 15/15		⑦ 45/45			②	
JLB 201 軸受 (20301.03) φ320×130		① 30/60 ② 30/55 ⑥ 60/70		⑤ 15/15	⑦ 45/135		⑤ 30/60 ③ 30/40	④ 15/15 ⑩ 15/12					②	
JLB 201 内部偏心軸受 (20404.27) φ260×135		① 30/55 ③ 30/50 ⑥ 60/55		⑦ 15/20	③ 30/25		④ 20/12 ③ 30/40	⑤ 15/15		⑩ 60/50			②	
JLB 201 外部偏心軸受 (20405.26)		① 30/65 ② 30/60 ③ 60/60		⑦ 15/20	③ 30/25		④ 20/25 ③ 30/25	⑤ 15/15		⑩ 60/55			②	

表 II - 4 4 (1) 第 3 機械加工車間 カム部品の加工工程・標準時間

[単位:分]

	中型旋盤	研 磨	平面研磨	鏡アライズ (ダイヤカット)	立アライズ	カム アライズ	鏡アライズ	スロッター	ブローチ	仕上班	シェーパー	ボール盤	他の車間		
													熱 処 理	窒化焼入	高温焼入
J-4103 水任機-F-1.1 (20102)	① 30/30		② 10/2		③ 60/30					④ 40/30 ⑤ 10/10		φ80 		⑤	
J-4103 圧脚用カム (20105, 6)	① 30/22	② 10/15			③ 45/60		④ 30/15			⑤ 10/30				⑥	
J-4103 カム (30538)	① 20/30 ③ 30/40 ⑦ 20/15					④ 60/60				⑤ 10/35 ③ 5/15				②	⑥
J-4103 心付-F用加工 (10328)	① 30/18 ③ 30/22					④ 60/40				⑤ 10/35				②	
J-4103 離合操作部カム (70218)	① 30/60	② 10/10		③ 30/5	④ 60/40					⑤ 10/20					⑥
J-4103 離合操作部カム (70221)	① 30/60	② 10/10		③ 30/5	④ 60/40			⑤ 20/15							⑥
J-4103 前当用カム (70304)	① 30/25					② 60/25				③ 10/15					④
J-4103 排紙部カム (70847)	① 30/20	③ 10/10	② 10/3		④ 20/10	⑤ 60/25				③ 10/20					⑦
J-4103 排紙部カム (80225)	① 30/30		③ 5/3						④ 15/3	⑤ 10/5					②
J-4103 排紙部カム (80489)	① 30/30					② 60/45				③ 10/18					④
J-4103 排紙部カム (80402)		② 10/5		⑥ 10/15	④ 45/65					⑤ 10/35	① 15/60	③ 15/8			⑦

表II-44(2) 第3機械加工車間 カム部品の加工工程・標準時間

[単位:分]

	中型旋盤	糸 番	平面研磨	機フライス (ヤイトリカ)	立フライス	カム フライス	シェーパー	曲り直し	スロッター	仕上班	内 研 磨	外 研 磨	他 の 車 間			
													浸炭	熱 処 理	窒 化 焼 入	高 周 波 焼 入
JLB 201 版胴用カム軸 (20105) φ50	① 30/135 ② 30/150	⑤ 15/35			③ 60/120			④		⑦ 15/60 ⑩ 10/25		④ 30/50	②			⑧
JLB 201 往復ロー 用カム (30403) φ55×95	① 30/35 ⑦ 30/15	⑧ 10/7	② 10/3 ⑩ 10/7	④ 30/12	③ 30/60				⑩ 30/15	⑤ 5/10 ⑨ 10/12			⑥		⑪	
JLB 201 折ロール部カム (40503) φ326	① 30/95 ⑤ 30/30	② 15/15 ⑥ 10/20			⑦ 60/120	③ 60/75			③ 30/75	④ 30/45 ⑨ 15/60					⑬	
JLB 201 蹴出しロール部 カム (40605) φ335	① 30/120 ⑤ 30/105	② 15/15 ⑥ 10/20			⑦ 60/80	③ 60/90			③ 30/85	④ 30/45 ⑨ 15/70					⑭	
JLB 201 紙捲き部カム (41014) φ160	① 30/30 ④ 30/30 ⑥ 20/20	② 10/15	③ 10/10		③ 60/50					④ 5/15 ⑩ 20/25		⑩ 20/20	⑤			⑦
JLB 201 非紙捲き用カム (43517-2) φ218	③ 45/75 ④ 45/40	② 15/15 ⑦ 15/60			④ 60/65 ⑥ 60/150	③ 60/60	① 20/95			⑤ 30/105 ⑩ 10/50						
JLB 201 非紙捲き用カム (43517-4-5) φ220	① 45/40 ③ 45/50	⑤ 10/15		⑤ 30/20	④ 30/65					⑦ 10/10			②			
JLB 201 非紙捲き用カム (43603) φ176	① 30/75 ④ 30/30	② 15/28			③ 30/30	⑤ 60/50				③ 10/20						
JLB 201 計数用カム (43626) φ360	① 30/35 ③ 30/30	④ 10/15		⑦ 30/20	⑤ 60/40					⑤ 5/20 ⑧ 5/4			②			

表II-45(1) 第3機械加工車間 歯車の加工工程・標準時間

[単位:分]

	小、中型 旋盤	大型 フライス	平面研磨	ホブ盤	ギヤ スロッター	ギヤ シェーパー	スロッター	仕上 班	田崎研磨	掛車研磨	他の車間			
											熱処理	浸炭 高周波焼入		
J-4103 圧脚歯車 (30115)	① 30/120 ③ 30/90 ⑤ 30/50		⑥ 10/15 ⑩	⑦ 45/175				⑧ 10/28 ⑩ 10/20	⑫ 30/25	⑬ 120/155	②	④	⑤	
J-4103 版脚用歯車 (30303)	① 30/130 ③ 30/105 ⑤ 30/60		⑥ 10/10 ⑩ 10/10	⑦ 45/175			③ 20/30	⑤ 10/30 ⑨ 15/35	⑫ 30/50 ⑬ 30/75	⑭ 120/165	②	④	⑩	
J-4103 版脚用歯車 (30320)	① 30/120 ③ 30/90 ⑤ 30/50	⑪ 30/45	⑥ 10/25 ⑩ 10/25	⑦ 45/175				⑧ 10/28 ⑫ 10/20	⑬ 30/75	⑭ 120/155	②	④	⑤	
J-4103 版脚用歯車 (30321)	① 30/70 ③ 30/60 ⑤		⑥ 10/10 ⑩ 10/15	⑦ 45/140				⑧ 10/30 ⑩ 10/30	⑫ 30/30	⑬ 120/165	②	④	⑤	
J-4103 インキ往復 ロール歯車 (10316) 鉄物	① 30/35		② 10/4	③ 45/30				④ 10/14						
J-4103 インキ往復 ロール歯車 (10413)	① 20/18 ③ 30/15 ⑤ 30/10		④ 10/2 ⑦ 10/5	⑤ 45/35				⑥ 5/8			②			
J-4103 インキ往復 ロール歯車 (10805) 鉄物	① 30/35			② 45/40				③ 20/10 ④ 5/12						
J-4103 インキ往復 ロール歯車 (10806)	① 20/10 ③ 20/18		④ 10/2	⑤ 45/30			⑥ 20/10 ⑦ 5/10				②			

表II-45(2) 第3機械加工車間 齒車の加工工程・標準時間

[単位:分]

	小、中型 旋盤	立型 フライス	機型フライス (*ハイカッパ)	平面研磨	ホブ盤	ギヤ スロッター	ギヤ シェーパー	寫書	スロッター	仕上 班	円筒研磨	機罩研磨	他の車間				
													熱 処 理	浸 炭	高周波焼入		
J-4103小齒車 (70210) 鈔物	① 20/20			② 10/3	③ 45/23					④ 10/7							
J-4103小齒車 (70306) 鈔物	① 30/28			② 10/3	③ 45/28				④ 20/10	⑤ 5/7							
J-4103小齒車 (70315) 鈔物	① 30/28				② 45/28				③ 20/10	④ 5/7							
J-4103小齒車 (70505) 鈔物	① 30/40				② 45/30					③ 10/10							
J-4103 絵紙 パネル用齒車 (70605)丸棒	① 20/20 ③ 30/28			④ 10/3	⑤ 45/48				⑥ 20/15	⑦ 10/24			②				
J-4103 スプロケット用 大齒車 (80101)	① 30/120 ② 30/90 ⑤ 30/45 ④ 30/35			⑥ 10/10 ⑦ 10/15	⑦ 45/225								②		④		①
J-4103 スプロケット 用齒車 (80116)	① 30/130 ③ 30/105 ⑤ 30/60				⑤ 45/195					⑦ 10/28 ⑧ 15/30			②		④		③
J-4103 排紙装置用齒車 (80317)	① 10/15			③ 30/28	⑤ 45/30					③ 10/10 ④ 15/2			②				⑦
J-4103 伝動装置用齒車 (40108)	① 30/30 ③ 30/30			④ 10/2 ⑤ 10/5	⑤ 45/65				⑤ 20/15	⑦ 5/12			②				③
J-4103 排紙部形齒車 (50127) 熔鈔	② 30/50	① 20/5 ⑤ 30/15				③ 45/60				③ 10/10							
J-4103排紙部 用齒車 (60114)	② 30/40		③ 30/20				④ 120/45		⑤ 20/10	⑥ 5/12			①				

表II-45(3) 第3機械加工車間 歯車の加工工程・標準時間

[単位:分]

	小 中 大	立型 フライス	平面研磨	ホ ブ	ギヤ ス ロ ッ タ ー	ス ロ ッ タ ー	仕 上 班	円筒研磨	大型旋盤	歯車研磨	他 の 重 荷		
											熱 処 理	浸 炭	高 周 波 焼 入
JLB 201 坂剛用歯車 (20123) φ359×110	② 30/120 ③ 30/90 ④ 30/75 ⑤ 30/50		③ 15/4 ④ 15/5	④ 45/240		③ 20/40	⑤ 5/37 ⑥ 15/50			⑤ 120/130	① ②	⑤	⑩
JLB 201 ゴム研歯車 (20437) φ359×60斜左	② 30/150 ③ 30/135		③ 15/8 ④ 15/16	④ 45/240			⑤ 10/35 ⑥ 10/25		⑩ 45/90	⑩ 120/130	①	⑥	③
JLB 201 ブレーキ装置 歯車 (20705) φ188×40	① 20/30 ② 30/30		④ 10/5	⑤ 45/105		⑥ 20/20	⑦ 5/20				②		
JLB 201 歯車軸 (20833) φ30×60	① 20/12 ② 30/15				⑤ 45/15		⑥ 5/4	④ 15/6			②		
JLB 201 ウォーム (20842)	① 30/28 ② 60/105						⑦ 5/10	⑤ 15/20		⑤ 30/20	②		
JLB 201 伝動装置用歯車 (30108) φ41×23	① 20/13 ② 30/20		④ 10/2	⑤ 45/19			⑥ 5/10				②		⑦ 70°化処理
JLB 201 インキ部用歯車 (30202) φ31.9×122	② 30/105 ③ 30/90		③ 10/3 ④ 10/6	④ 45/85			⑤ 5/10 ⑥ 5/8 ⑦ 10/20	⑥ 60/90		⑥ 120/50	①	⑥	③
JLB 201 インキ部用歯車 (30214) φ120×56	① 30/38 ② 30/33		④ 10/5 ⑤ 10/5	⑤ 45/113		⑥ 20/25	⑦ 5/9	⑧ 30/30		⑩ 120/183	②		③
JLB 201 インキ部用歯車 (30261) φ131×192	② 30/90 ③ 30/85		③ 10/5 ④ 10/10	④ 45/90			⑤ 5/10 ⑥ 30/25 ⑦ 10/45	⑧ 30/90		⑩ 120/160	①	⑥	③

[単位：分]

表II-45(4) 第3機械加工車間 歯車の加工工程・標準時間

	小、中型 旋盤	立型 フライス	模型フライス (交代機)	平面研磨	ホブ盤	ギヤ スロッター	ギヤ シユーパー	ベキヤ コッター	スロッター	仕上 班	円筒研磨	ボール盤	歯車研磨	他の車間		
														熱 処 理	発 炭	高 速 旋 入
JLB 201 インキ部用歯車 (30265) ベベル	① 30/55 ③ 60/75						⑤ 120/70	ベキヤコッター ④ 30/65		④ 5/14				②		⑦ 予酸化処理
JLB 201 水ロ- 部内歯車(30386) φ73×52	① 30/40		④ 20/10	② 10/3		③ 45/62				⑤ 5/8				②		⑥ 予酸化処理
JLB 201 水在復 P- 歯車(30407) φ156×45	① 30/50 ③ 30/45			④ 10/4 ⑤ 10/6	⑤ 45/58				④ 20/25	⑦ 5/17	⑩ 30/35		⑩ 120/205	②		⑧
JLB201 インキ在復 P- 歯車(30911) φ208×51	① 30/55 ③ 30/50			④ 10/5 ⑤ 10/9	⑤ 45/155				④ 20/25	⑦ 5/8	⑩ 30/40		⑩ 120/230	②		⑧
JLB 201 インキ はん部歯車 (31222) φ31×25	① 20/10 ③ 30/12			④ 10/2	⑤ 45/18					⑥ 10/10				②		
JLB 201 機械部 歯車(40302, 43202) φ278×70	① 30/105 ③ 30/90			④ 10/5	⑤ 45/278				④ 20/30	⑦ 5/20				②		
JLB 201 カッター部歯車 (40407) φ360×56	① 30/115 ③ 30/110 ⑤ 30/60			④ 15/4 ⑤ 15/10	⑤ 45/240					④ 5/25				②		⑦
JLB 201 排紙部 歯車(40706) φ152×45	① 30/60 ③ 30/70			④ 10/3	⑤ 45/128				④ 20/30	⑦ 5/9				②		
JLB 201 排紙部 歯車(41002) φ80×29	① 20/15 ③ 30/23			④ 10/3	⑤ 45/22					④ 10/18				②		
JLB 201 排紙部 歯車(41105) φ186×47	① 30/40				② 45/70				④ 20/20	④ 5/15						
JLB 201 インキ部 歯車(50701) φ372×60	① 30/105 ③ 30/90			④ 10/3	⑤ 45/265				④ 20/30	⑤ 10/50				②		

(4) 設備の負荷及び稼働状況

現 状

1) 「能力工時及び完成工時統計表」による1987年の設備負荷

表Ⅱ-46 設備負荷状況(1987)

機種	台 数	能力工数	完成工数	負荷率(1) (2交代)	負荷率(2) (1交代)
中型旋盤	14	66,402	60,440	91%	182%
小型旋盤	25	118,575	36,581	31	62
フライス盤	11	52,173	28,336	54	108
歯車加工機	14 (23)	66,401 (109,089)	20,190	30 (19)	60 (38)
シェーパー	3	14,229	32,885	231	462
研 磨 盤	7	33,201	15,207	46	92
全 体				55%	110%

注) ・能力工数=7.75時間×2交代勤務×306日/年×台数

・歯車加工機の台数は、主要設備14台で負荷を計算している。他の9台は特殊機械である。

・シェーパーは、他の車間と負荷ならしをしている。

・中型旋盤は、2交代制を実施している。

・歯車加工機の中、平歯車研磨盤(2台)だけの負荷率は能力ギリギリであり、一部外注することもある。

・歯車加工用設備の現在稼働台数は14台である。

2) 作業班(人)別の負荷率

1988年1~2月における完成工数に対する、各班の負荷率を聴取した結果を表Ⅱ-47に示す。

表Ⅱ-47 各班(人)別負荷率

班 名	人 数	完 成 工 数	負 荷 率
中型旋盤 1班	19	4,474	60%
” 2班	18	3,876	54
小 型 旋 盤	22	4,671	54
仕 上 班	8	2,504	79
フ ラ イ ス 班	11	2,922	67
歯 切 班	9	1,226	34
研 磨 班	6	1,601	68
恒 温 室	3	868	73
全 体	96	22,142	58

注) 負荷率=完成工数÷(人数×7.75時間/日×51日)

1～2月に於ける1ヶ月当りの完成工数である11,071時間/月
 (=22,142/2)は、1987年度における月平均作業量の65%程度である。
 従って、平均的な負荷状況は、上表の1.5倍であると考えられる。
 仕上班、恒温室は100%を超える負荷状況となる。

3) ワークサンプリング観測による設備の稼働状況

1988年3月本格調査時に、ワークサンプリングにより観測した歯切盤、フ
 ライス盤の稼働状況は、表Ⅱ-48のようであった。

表Ⅱ-48 歯切盤とフライス盤の稼働率

	台 数	稼 働 中	停 止 中	休 止	観測点数
歯 切 盤	12台	71%	12%	17%	24点
フ ラ イ ス 盤	12台	58%	42%	0	24点

問題点

- ① 1)設備の負荷状況、2)作業班(人)別負荷率から見ると、月々の負荷変動が大きく、平準化されていない。
- ② シェーパーの負荷は高く、一方で第2機械加工車間のシェーパーの負荷率は50%以下であるから、機械台数の配分を見直す必要がある。
- ③ 旋盤及び平歯車研磨盤は、平均して負荷が高い。

(5) 生産効率

現 状

1) 生産効率に関する質問の回答書によると

1987年度完成工数 205,586時間

1987年度実作業工数 153,581時間

生産効率 134%

2) 1987年3月分「生産工時、完成情況月報」によると

1987年度3月完成工数 15,359時間

1987年度3月実作業工数 10,913時間

生産効率 141%

3) 1988年1、2月度の班別生産効率

1988年1、2月の完成工数と実作業工数の比率は、表Ⅱ-49に示す状況であった。

表II-49 班別生産効率（1988年1、2月）

班名	完成工数	実作業工数	生産効率	班名	完成工数	実作業工数	生産効率
中型旋盤1班	4,031	4,474	90%	フライス班	4,938	2,922	169%
中型旋盤2班	4,193	3,876	108	歯切班	2,249	1,226	183
小型旋盤班	5,313	4,671	114	研磨班	1,969	1,601	123
仕上班	4,562	2,504	182	恒温室	1,419	868	163
				全体	28,671	22,141	129

問題点

- ① 第1機械車間、第2機械車間と同様、生産効率が高すぎ先の両車間で指摘したと同じ問題点が有る。
- ② 旋盤は、生産効率が他機種に比べ低く能率向上対策を要する。

(6) 作業方法

1) 使用切削工具

現状

- ① ホブ盤：高速度鋼カッター
プロセス科で設計し、工具車間で製作している。
- ② その他の切削工具は、第1機械加工車間、第2機械加工車間と同じ。

問題点

- ① ホブの設計に関し、ホブの精度、寿命に関する設計資料が乏しい。
- ② その他の切削工具については、第2機械加工車間で指摘したと同じ問題点が有る。
- ③ フライス工具の供給は十分でなく、刃先が欠損したのものでも使用しなければならない状態にある。

2) 治具、取付具

現 状

- ① 軸受加工用の治具は揃っている。しかし治具精度管理が行なわれていない。
- ② 穴明け加工治具とミリング加工用治具はブロックビルト方式の治具を採用している。
これらは工具車間で組立てて供給される。

問題点

- ① 軸受加工用治具は精度の維持管理（精度点検、精度維持の為の保全）が行なわれていない。
- ② その他の治具は治具使用率が低く、作業能率及び部品の品質向上の阻害要因となっている。

3) 部品の取り扱い、ハンドリング

現状と問題点

- ① 作業者の加工中の部品に対する取扱いは良くない。
加工後のものを床上に投げ置きしたり山積している。荷崩れによる打ち疵が見られる。
- ② 小物部品の運搬は、箱にバラ入れのため打疵発生の恐れがある。
- ③ 第2機械加工車間と同様、パレットが使用されていない為、運搬の都度、部品の積み降しのハンドリングが発生している。

(7) 品質管理状況

当車間における検査実施状況、品質レベル、品質確保の為の関連事項は次のとおりである。

現 状

1) 工程間検査

- ・一般部品：該当工程の加工完了後に、検査員による検査（事後検査）を受けた上で、次工程に送る。
- ・重要部品：比較的複雑な部品や特殊な形状、公差を要求する部品は専門の検査員が先ず初品検査を行ない、合格すればロットの残り全数の加工を続ける。全数加工完了した時点で、検査員の検査を受け、次工程へ送る。重要部品は、検査記録を残す。

2) 不良品の発生状況

当車間の1987年における不良発生率（時間）は1.35%でありその内容は次のとおりである。

・加工不良工数	639時間
加工不良率	0.31%
・材料不良他不良工数	949時間
材料不良他不良率	0.46%
・手直し、特別採用	1,188時間
手直し、特別採用率	0.58%
<hr/>	
不良発生率 計	1.35%

3) 不良発生の主要原因

- ・若年者が多く、技術レベルが低い。
- ・治具の精度が悪く、図面要求に及びきれない。
- ・設備の精度状況が悪い。
- ・部品自体に変形がある。

4) 加工精度事例

当車間で加工されるブラケット胴用偏芯軸受の外径研磨と歯車の内径研磨の加工精度事例を表Ⅱ-50、51に示す。

表II-50 J4103ブラケット胴偏芯軸受(30202-2)外径研磨

(単位: mm)

図面指示	実績事例				
	部品 I	部品 II	部品 III	部品 IV	部品 V
φ130 0 -0.018	-0.005 -0.012	0 -0.018	-0.005 -0.018	-0.005 -0.015	-0.01 -0.018
φ130 表面あらさ▽8	▽8	▽8	▽8	▽8	▽8
φ90 +0.021 0	+0.015 +0.01	+0.02 +0.018	+0.02 +0.01	+0.02 +0.012	+0.021 +0.018
φ130 真円度 0.015	0.007	※0.018	0.013	0.01	0.008
φ90 真円度 0.015	0.005	0.002	0.01	0.008	0.003
φ130 軸芯平行度 0.020	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
キー溝の対象度 0.030	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03

※印寸法は公差外れ

一般的状況

- ・表面あらさ: 全点合格
 - ・寸法精度
 - ・形状精度
- 合格率 89~100%/ロット(約15個)

表II-51 J4103歯車(80116)研磨精度

(単位: mm)

図面指示	実績事例				
	部品 I	部品 II	部品 III	部品 IV	部品 V
φ176 内径公差 +0.040 0	+0.016	+0.04	+0.01	+0.015	+0.025
φ176 表面あらさ ▽6	▽6	▽6	▽6	▽6	▽6
φ75 内径公差 +0.030 0	+0.02	※+0.032	+0.012	+0.015	※+0.035
またぎ歯厚 0.030	0.02	0.015	0.02	0.015	0.020

注) ※印寸法は公差外れ

▽6 = 3.2 μm

一般的状況

- ・表面あらさ 全点合格
 - ・寸法精度
 - ・形状精度
- } 合格率 97.1%

5) 製品品質を確保する上で重要となる項目

- ・偏心軸受の加工後歪の発生
- ・歯車の精度（歯車研磨盤の精度）
- ・カム加工精度、特に焼入後の精度
- ・カムの出来上り精度の測定方法

問題点

- ① 製品品質を確保するに必要な設備が足りない。
- ② 研磨精度を検討する時、温度の影響面（加工物及び測定器）からの技術的解析が十分にされていない。
- ③ 組立車間に入荷した部品は、十分な仕上、手入れがされていない。もっと部品の完成度を高める為の対策を要す。
- ④ 第1、2機械加工車間における問題と同様である。

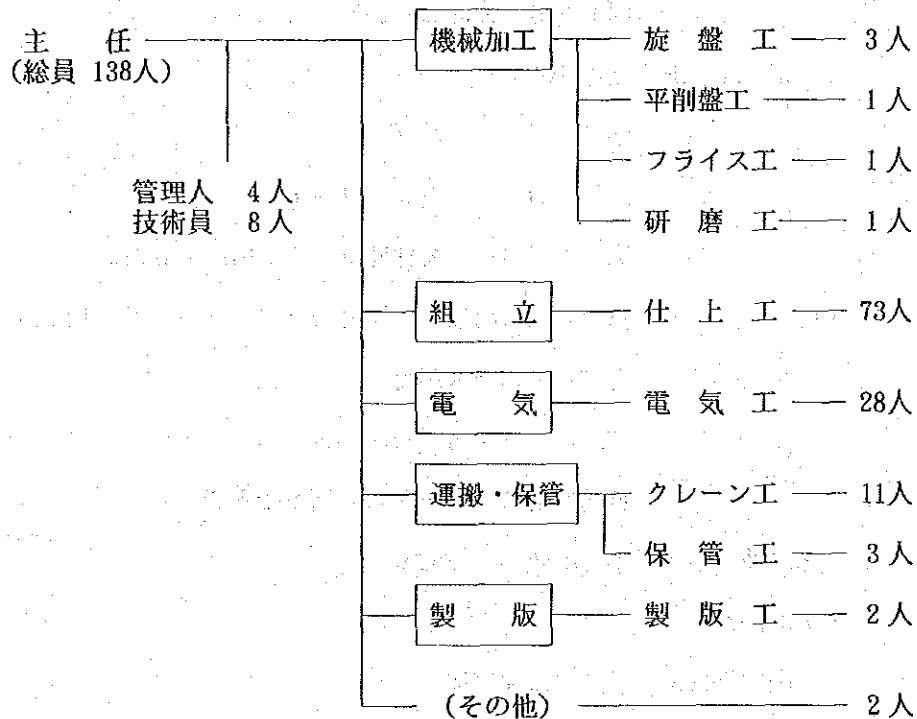
4.6 組立

(1) 組織・人員および機能

1) 組立車間の組織・人員

組立車間は総員 138名で、図Ⅱ-47に示すように組織されている。

図Ⅱ-47 組立車間組織図



2) 機能

組立車間の機能は次のとおりである。

- 部品の調整削り、小径の穴、ネジ穴加工
- ユニットの部分組立
- 製品の総組立（含む、電気配線、配管）
- 試運転、調整
- 解体（出荷準備）

3) 勤務形態

平常は、昼間だけの勤務が原則である。

但し、作業量により残業及び昼夜2交代による連続作業が行なわれる。

就業時間は、機械加工車間と同じである。

(2) 設備の概要

現 状

1) 建物概要

・車間建物

寸法・面積： 48m × 120m = 5,760㎡

(24m+24m) (柱間6m×20)

構 造：基本構造 —— 鉄骨

壁 面 —— 煉瓦

床 面 —— コンクリート

窓 —— 各柱間 (1.3+3.6)mH×4.0mW

・屋 外：車間北側に隣接し、屋外天井走行クレーン (10トン1台) を有するスペースが有る。

16.8m × 120m = 2,016㎡

車間拡張スペースとして活用できる。

・その他の建物：事務所他 292㎡

・車間内通路

固定物は無く、適宜確保可能。

特に通路の線引きはされていない。

入口扉 4.3mW

2) 設 備

・組立車間に設備されている工作機械を、表Ⅱ-52に示す。

表Ⅱ-52 組立車間主要設備

小旋盤	平面研磨盤	2軸ドリル	ベンチドリル	フライス盤	形削盤	ラジアルボール盤
2	1	2	11	1	1	2

・車間内一角 (北西隅) に、樹脂ライニング室 (12m×24m) が設置され、中に加熱炉が設備されている。

・重量物の組立スペースとして、基礎をした17m×4mのスペースを持つ。

3) 運搬設備

天井走行クレーン	10トン×22.5m	2台
	5トン×22.5m	1台
棟間台車軌道		1本

問題点

- ① 部分組立用と芯出し用の定盤は有るが、総組立用のレール定盤が付設されていない。
- ② 総組立、試運転場が空調されていない。
- ③ 窓ガラスが割れたままになっており、特に作業環境を必要とする組立車間としての作業環境保全を要する。

(3) 作業者の構成

現 状

1) 職種別、経験年数別人員数

組立車間の職種別、経験年数別人員構成を表Ⅱ-53に示す。

表Ⅱ-53 組立車間の職種別、経験年数別人員

(単位：人)

	3年以内	3～10年	10年以上		3年以内	3～10年	10年以上
管 理 者			5	電 気 工	9	8	11
技 術 員	5		3	クレーン工		1	5
旋 盤 工	1		2	ホイスト工			5
平 削 盤 工		1		保 管 工			3
フ ラ イ ス 工			1	製 版 工			2
研 磨 工			1	そ の 他			2
仕 上 工	20	16	37	作業員総計	125		

問題点

- ① 技術員の経験年数が低い。

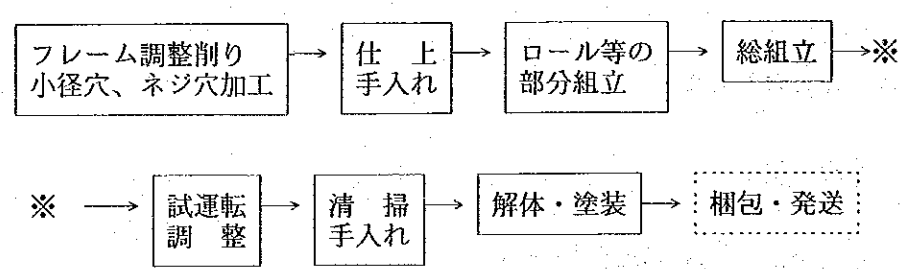
(4) 組立工程

現 状

1) 組立フロー

現状の組立フローは、概略図Ⅱ-48に示す工程である。

図Ⅱ-48 概略組立フロー



組立手順の詳細及び、各工程の配員と所要日数を

図Ⅱ-49 J4103枚葉印刷機組立フロー図

図Ⅱ-50 JLB201新聞輪転機組立フロー図

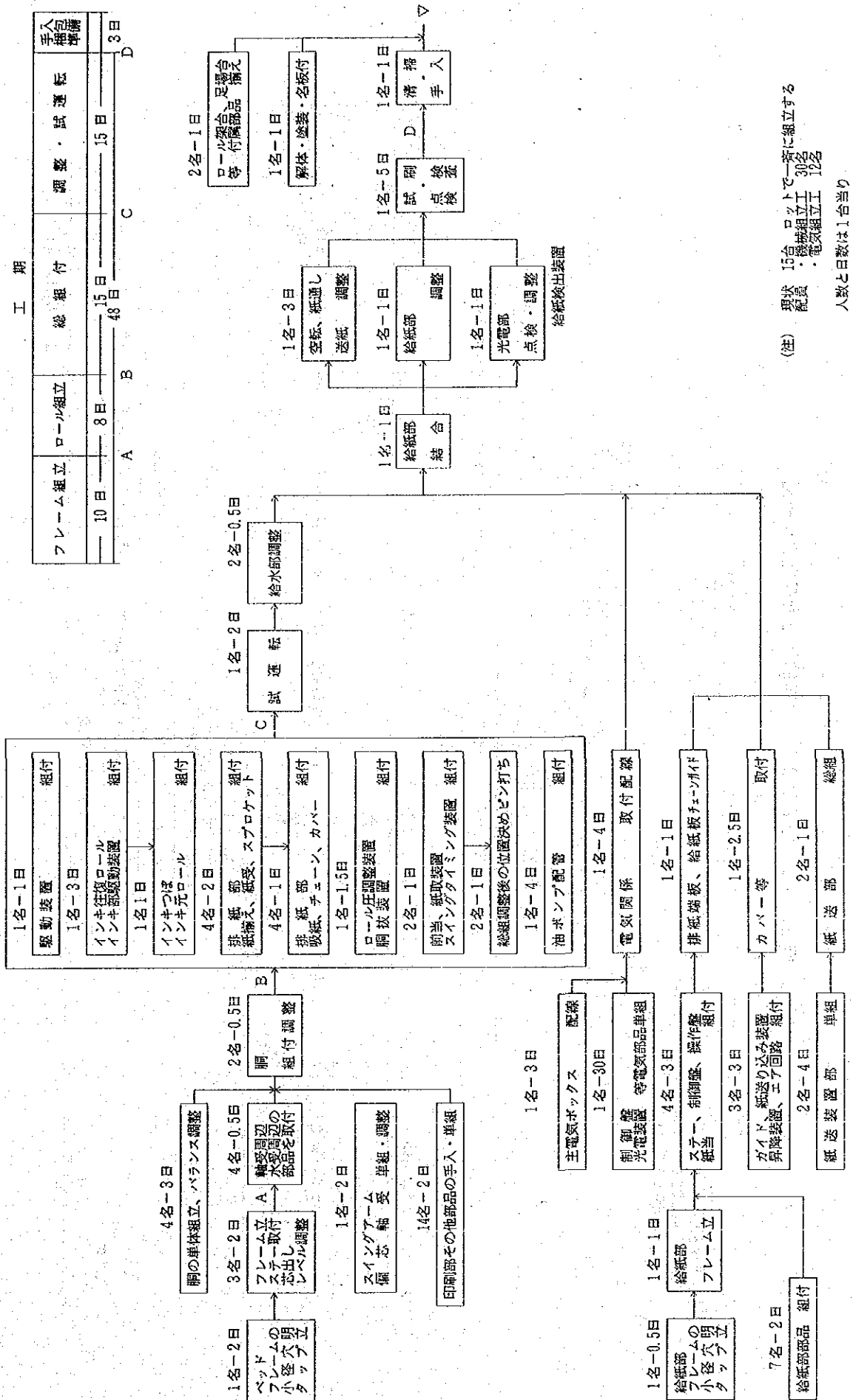
に示す。

2) 生産方式

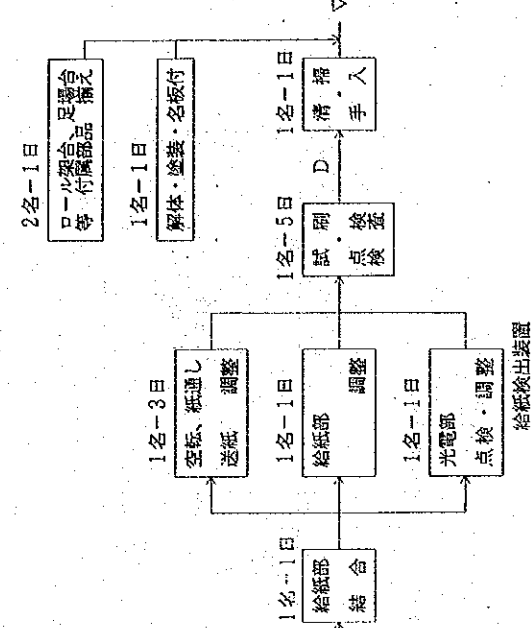
現状の組立方式は、次の2つの方式によって行なわれている。

- ・大ロット一斉組立方式……15台～30台の製品を部品が揃うのを待って、一斉に組み立てる。
日本では「ヨーイドン！」方式と呼ばれている。
- ・号機毎のグループ請負方式…各号機の組立グループが決められ、部品の手入れ、部品組立、総組立までのすべての作業をその担当グループが受持つ。

図II-4-9 J4103 枚葉印刷機 (単色) 組立フロー図



フレーム組立	10日	A	総組付	15日	B	調整・試運転	15日	C	手入・検査	3日	D



(注) 現状 15台 ロットで一式に組立する
 総員 30名
 電気組立工 12名
 人数と日数は1台当り

図II-50 JLB201 新聞輪転機組立フロー図

(注) 現状5台ロットで組立
 配員 ・ 機械組立工 30名
 ・ 電気組立工 10名

1名-3日

排経部 組立

5名-15日

裁断、折ロール等 組立 折機部カバー等 組付

2名-40日

電気関係サブ組立

2名-10日

電気関係調整

2名-3日

床面等準備

2名-15日

フレーム立

8名-2日

インキロール組付

4名-15日

胴組付

2名-5日

胴板・圧調整組付

2名-25日

駆動装置・潤滑系統 組付

2名-2日

本体カバー組付

2名-5日

足場等組付

2名-5日

試運転調整

2名-3日

送紙試験

2名-10日

駆動ベルト等 組立

2名-1日

2名-3日

1名-10日

紙送り駆動装置等 組付 紙通しロール等 組付

2名-7日

50日

18日

工期

30日

(注) 人数と日数は1台当り

この様な方式であるため、本格調査の期間中、次の様な情景が見られた。

- ・或る日、部品棚と作業台が並べられる。
- ・次の日には、棚に部品が入り、床上には大物部品が並べられる。
- ・10日後には、一勢に15台の印刷機械のフレームが立てられ、1台に数人づつが組立作業をやっている。

問題点

- ① 前述の様な組立方式がとられている為に、作業量の変動が非常に大きい。
- ② グループにより、作業の進捗度、品質に相違が出来る。
- ③ 作業員の勤務が不規則になりやすい。
- ④ 組立作業に必要な部品や道具のハンドリングが多くムダが多い。

(5) 作業効率

現 状

1987年3月の作業効率（生産効率）は、184%であった。

$$\text{生産効率} = \frac{\text{完成工数}}{\text{実作業工数}} \times 100 = 184\%$$

組立作業中の生産効率は、200%以上となるが作業量の変動等の理由で手待ちが発生したり、作業中に発見もしくは発生する不具合の処置等で、月平均の作業効率は低くなる。

問題点

作業量の平準化（平均化）や計画的な配員が行なわれていない。

(6) 作業方法と部品のハンドリング

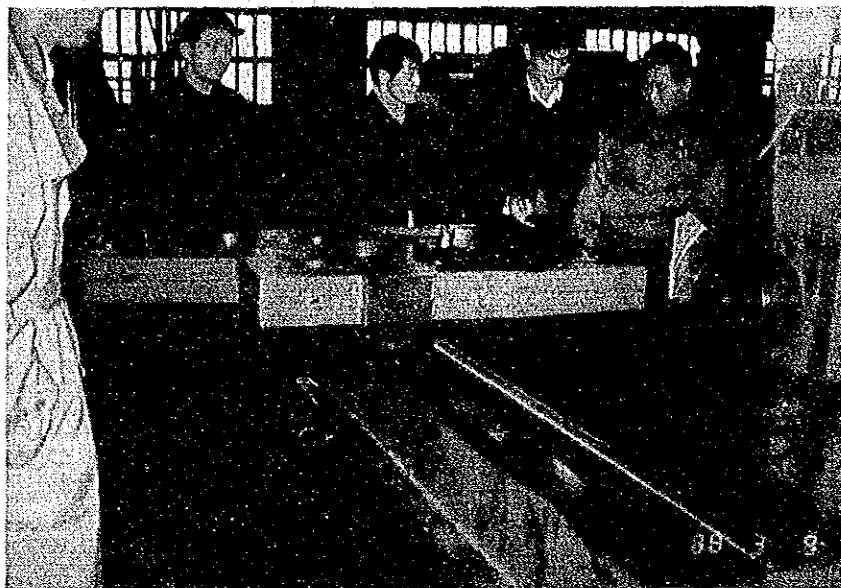
1) 組立作業の方法

現 状

個々の組立作業は、一般的には日本の作業と変わらない。

特長的な作業方法として気付いた事項は次の2つである。

- ・ フレーム底面は、直角度確保のため組立車間で再度左右を2枚重ねに締め付け、底面を横フライスで修正削りを行なっている。



- ・ フレーム立て作業における、左右フレームの軸受穴芯出しは、シリンダー形状の治具を通し、滑らかに手で回るかで調整する。

フレーム公差 $^{+0.024}_0$ に対し、治具径 -0.01



問題点

- ① 上記に特記した2つの作業方法は、設計及び機械加工方法で改善されるべき問題である。

2) 部品の受入れ保管

現 状

- ・ 部品の受入れは、組立作業者が図面リストに基づいて、部品庫へ行き払出しを受ける。
- ・ 払出しを受けた部品の保管は、製品完成までの間、作業者個人の責任で保管する。
- ・ 電気工のグループには専任の保管責任者がいる。

問題点

- ① 組立作業者に、本来の組立作業以外の部品の受入れ保管業務が与えられている。
- ② 部品の保管が作業者個人にまかされ、保管の方法、保管場所、保管量の管理がされていない為に紛失等による混乱が発生している。

3) 搬 送

現 状

- ・ 部品の払い出し時の部品庫から組立車間までの搬送は電動運搬車を使用する。
- ・ 部品は通常バラ積み状態で取り扱われている。
- ・ 組立完了後塗装車間への運搬は、運輸科のフォークリフトによる。

問題点

- ・ 機械加工車間と同様、パレットが無く、バラ積みの為、ハンドリング作業が多い。

(7) 作業計画・作業指示

現 状

- ① 生産計画は、四半期計画と部品加工の進捗状況とに基づいて、向う2ヶ月の作業計画が、生産科から指示される。

例えば、下記の様に作業計画が指示される。

工作令	111A (10台)	フレーム組立	～12月31日
		ロール組付け	1月10日
		部品組付・電装	1月22日
		試運転調整	2月22日
		梱 包	2月29日

- ② 作業の要領及び標準時間は、機械加工工程と同様に「装配工芸過程卡」により

・作業手順 ・使用設備 ・使用治具 ・補助材料 ・標準時間
が指示される。

問題点

- ① 組立指示単位が大ロットすぎる。それが、組立の負荷変動を大きくしている。

- ② 組立作業区分が大きすぎ、細かい作業要領は作業者に指示されていない。
その為、進度の管理が難しい。

また、作業要領の中には、組立作業中の作業者の品質確認事項も盛り込まれているべきであるが、現状では作業者まかせになっている。

(8) 品質と品質管理の状況

1) 不良率

現 状

・組立車間で把握できている不良率は2%である。これは、組立中の部品の破

損・損傷等による実損害の金額比率である。

部分組立中は、2%以下であるが、試運転調整時での損傷が多い。

これは、組立日程に追われ、作業を急ぐ為に起こる。

問題点

- ・作業区分が不明確である為、組立作業中に発生し、組立作業員自身で処置できる組立間違いによる解体再組立や、手直し可能な疵の手入れ等が、作業ロスとして把握されにくい。

2) 工程間・工程内検査

現 状

- ・一般部門は組立作業員がチェックして、良品であることを確認して組立てる。
- ・組立中の組立作業は自主検査による。
- ・重要部品については、部品を払出し後、部分組立の前に専門検査員が検査する。
- ・総組立完了後には、検査員の検査を受ける。

問題点

- ・一般部品について、良否の判定が組立作業員にまかされているが、判定基準が不明確な為、組立てられた部品には疵、錆等の手入れ不足が見られる。

3) 品質の状況

現状と問題点

- ・払出しを受けた部品には、発錆、打ち疵、バリ等の手入れ不足が見られ、これらは、機械加工車間での手入れ不足や、運搬・保管中の取扱い不良によって起こったものである。
- ・部品の手入れや良否の判定が組立作業員まかせになっていて、判定の基準、責任者による組立途中でのチェックが行なわれていない事に原因する。

- ・印刷機械のフレームの重要部位である軸受用の穴はグラインダーもしくはバフがかけられ、穴の精度が悪くなっている。

嵌合部分の管理が不十分である。

- ・また、フレームの穴には、コーナに切削によるコバ欠けが見られた。

これらは国際レベルの印刷機械を製造する上で、改善すべき重要課題である。

4) 試運転・調整における品質管理

現 状

- ・試運転調整、印刷テスト、検査員による出荷前の製品総合検査が行なわれる。
(製品総合検査と基準は4.7 試運転検査に記載する)

問題点

- ① 試運転による印刷テストにおいて、不具合が発生したときの調整の方法(ノウハウ)が、作業者の経験に依存されている。作業要領書に反映していくという技術の積み上げがされていない。
- ② 試運転・調整、印刷テスト及び検員による製品総合検査で発見される不具合は、設計や加工に反映され改善されて、技術力は高まる、このフィードバックが行なわれていない。

4.7 試運転検査

組立車間で総組立・試運転調整が行なわれ、作業者によるチェックがされた後、品質検査科の検査員による全製品検査が行なわれる。

この検査が試運転検査（製品検査）となる。

現 状

(1) 検査体制

品質検査科 —— 検査員（中国国家派遣員）により行なわれる。

(2) 検査規格・項目

1) 検査規格

製品検査規格として製品の合格・不合格を判定する「国家標準」があり、さらに合格品の等級を判定する「工場検査要領」がある。

「工場検査要領」は「国家標準」を基準に作成されている。

製品による該当国家標準の一例を下記に示す。

・ 枚葉機 GB3264-84

・ 輪転機 JB3547-83

2) 検査項目

枚葉印刷機械(J4103)の試運転検査項目は次のとおりである。

- ① 主要重要部品の部品単体計測
- ② 無負荷運転
- ③ 送紙試験
- ④ 印刷テスト、等速運転、その他

又、その検査要領書を表Ⅱ-54に示す。

表II-54(1) 製品試運転検査要領

半裁単色枚葉オフセット印刷機械(J4103)の試運転
 検査要領について、品質検査科長から聴取した内容

[合格基準] (国家標準)

テスト項目	テスト仕様	確認項目	合格基準
1. 主要重要部品	部品単体計測	寸法精度 表面あらさ	
2. 無負荷運転	低速 3500rpm 2時間 中速 5500rpm 4時間 高速 7000rpm 0.5時間	安定性 伝動の正常化 騒音 動作の正確性 操作機構の容易性 潤滑系統 軸受温度 その他部位の温度 安全カバー等の 信頼性	85ホーン以下 60℃以下 30℃以下
3. 送紙試験	紙送りテスト 100gの用紙を1000枚送紙	受け側のタイミン グの正確さ 給・排紙の正確さ	
4. 印刷テスト 等速運転	80g~100gの用紙 (銅版紙又は膠版紙) 1) 8100枚/時、2回 (max. 9000枚/時) 2) 8500と6000枚/時 3) 網点テスト 5点の網点 50~60本/mm角 白黒50%基準 5000枚/時 4) 同上テスト 6000枚/時	見当誤差 見当誤差 色の均一性 色の均一性	0.1mm以下 0.1mm以下 濃淡が無い 線が見えない (線状濃淡が 無い) 濃淡が無い 線が見えない (線状濃淡が 無い)

以上達成すれば合格品

表 II - 5 4 (2) 製品試運転検査要領

「社内検査基準」

[一等品合格基準]

テスト項目	テスト仕様	確認項目	合格基準
5. 印刷テスト	印刷枚数 750枚	騒音 見当誤差の偏差値 N = 750枚 3σ (JB/TQ377-85印刷 機械業界基準)	82ホン以下

以上達成すれば一等品

[優等品合格基準]

テスト項目	テスト仕様	確認項目	合格基準
6. 印刷テスト	印刷枚数 750枚	見当誤差	全数、全見当 0.03mm以下
7. その他	外観、見栄え	錆の有無 塗装の良否 等	

以上達成すれば優等品

(3) 検査実績

半裁単色枚葉オフセット印刷機(J4103) およびオフセット輪転機 (JLB201) の
1987年の検査結果は、製品に対して全品合格であった。

その検査結果は次のとおりである。

表II-55 検査結果例(1987)

機 種		J 4 1 0 3	J L B 2 0 1
製 品 検 査	検 査 台 数	105台	10台
	合 格	105台	10台
	不 合 格	0台	0台
	1 等 品	100台	9台
	優 等 品	0台	0台
検 査 項 目 数	総 項 目 数	13,956	
	合 格 項 目 数	13,712	
	不 合 格 項 目 数	244	

問題点

- ① 前述のように製品の全品が合格品であるが、湖南印刷機械工場が今後さらに品質向上を図るには、顧客の要求を検討し、検査項目に取り入れるとともに、生産工程、生産管理の改善を行ない、現状以上の高品質製品を生産する努力が必要である。

4.8 機械修理

現 状

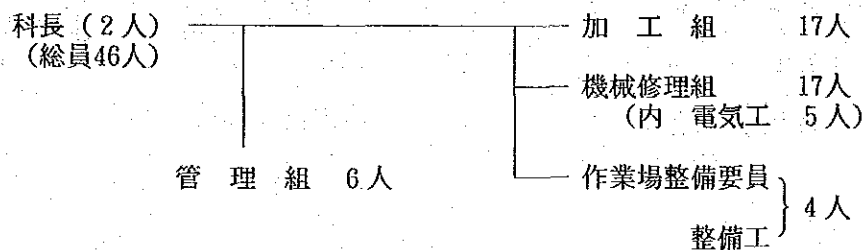
(1) 組織・人員及び機能

1) 機械修理車間の組織・人員

機械修理車間は、設備動力科に属し、作業場整備組と機械修理作業場とがある。

総員は46人であり、図Ⅱ-51に示す各組で構成されている。

図Ⅱ-51 機械修理車間組織図



2) 機 能

当車間は、次の業務を担当している。

- 「設備保全修理計画」に基づく設備修理
- 「設備大修計画」に基づく設備のオーバーホール
- 各生産車間の修理班で対応できない突発故障の修理

(2) 設備の概要

1) 建物概要

・車間建物

工具車間と建屋を2分して使用している。

占有面積：18m×84m=1512m²

構 造：基本構造 — 鉄骨

壁 面 — 煉瓦

床 面 — コンクリート

窓 ————— 各柱間(1.3+3.6)mH×4.0mW

- ・その他の建物：事務所 284.4㎡（治工具車間事務所と共有）

2) 設 備

- ・修理車間に設備されている工作機械と機械年令を表Ⅱ-56に示す。

表Ⅱ-56 機械修理車間主要設備

機 種	台 数	機 令	機 種	台 数	機 令
大 型 旋 盤	1	13	シェーパー	3	9.5~17
中 型 旋 盤	6	8.5~17.5	スロッター	1	17
小 型 旋 盤	1	8.5	円筒研磨盤	1	17
立型フライス盤	2	11~17	平面研磨盤	1	7.5
万能フライス盤	2	17	横型中ぐり盤	1	17
※大型平削盤	1	10	立型ボール盤	1	15
			計	21	

※大型平削盤は、ベッドウェイグラインダーに改造

(3) 負荷状況

1) 1988年1～2月計画によると

大修理 6台

2級保全 11台

が計画実施されている。

2) 当車間では、機械設備を使用し、機械修理の部品以外に設備余力を使用し、第2機械加工車間、第3機械加工車間の作業量調整の為、製品用部品の加工も行なっている。

- ・1988年3月本格調査時の状況は、旋盤及びシェーパーの能力の70%以上を製品の部品加工に振り当てていた。

- ・また大型平削盤（ベッドウェイ研磨機に改造）は、社外からの平面研磨の仕事を受注し、約100時間/月程行っていた。

(4) 機械修理の技術レベル

1) 機械修理の修復技術レベル

- ・一般の工作機械メーカーの出荷精度基準に修復する技術力を有している。
- ・オーバーホールによる修復事例として

表Ⅱ-57 オーバーホール復元精度事例（立型フライス盤）

表Ⅱ-58 オーバーホール復元精度事例（シェーパー）

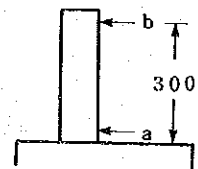
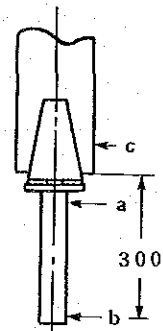
の2例を示す。

表Ⅱ-57 オーバーホール復元精度事例1

立型フライス盤 No.61-048 型号 X53T

(単位：mm)

検査項目	カタログ許容値	復元精度
・テーブル平面度	0.03	0.02
・テーブル移動時平面度	0.02/300	0.02/300
・テーブル前後移動時平行度	0.04	0.03
・テーブル左右移動時平行度	0.03	0.015
・主軸テーパの振れ	(a) 0.01 (b) 0.02/300	0.005 0.02/300
・主軸スピンドルの振れ	(c) 0.015	0.005
・主軸とテーブルの垂直度	(a) 0.02 (b) 0.03	0 0/300
・主軸ヘッド上下移動時の テーブルとの垂直度	(a) 0.02 (b) 0.03	0.01 0.03
・テーブル台上下移動時の テーブルの垂直度	(a) 0.02 (b) 0.03/300	0.02 0.03/300



表II-58 オーバーホール復元精度事例2

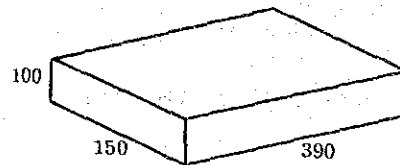
シェーパー 型号 B665

(単位: mm)

検査項目	カタログ許容値	復元精度
・工作台の平面度	0.04/1000	本テーブル 0.08 側テーブル 0.03
・テーブル水平移動時垂直度	0.05/500	0.04
・ヘッド滑り面とテーブルの平行度	0.1 (前端)	0.07
・テーブル水平移動時平行度	0.03	0.01
・T溝の平行度	0.05	0.02
・側テーブルと滑枕の移動時平行度	0.05	0.05
・工作台水平移動時支梁面の平行度	0.1	0.03

テスト加工の加工精度

・上面平面度	0.03
・側面平面度	0.04
・上下面平行度	0.04
・側面平行度	0.07
・150巾の寸法差	0.05
・390長の寸法差	0.11



テストピース仕様

2) 修理工期

大修理は5日~10日を要す。

3) 設備改造及び自製能力

当車間は、過去下記のような設備の改造、専用設備の自製実績を有している。

(設備リストによる)

① 設備改造

深穴加工機 1台

ベッドウェイ研磨盤 (平削盤を改造) 1台

② 自製設備

・工作機械

旋 盤 1 台

門型プレーナー 2 台

スロッター 1 台

歯車面取機 1 台

・定 盤 6 枚

・板金設備

ベンディングローラー 2 台

ベンダー 1

シェアー 1

・材料切断機

切断機 1

丸鋸盤、帯鋸盤 2

・熱処理関連設備

各種炉他 6 台

・鑄造関係設備

砂処理関係設備他 4 台

・揚重設備

ホイスト 6

クレーン 7

天井走行クレーン 9

・運搬設備

台車、電動台車 3

・木工設備 2

(5) 設備保全業務の状況及び記録

① 重要設備42台を定め、2500時間毎の定期点検を行なう。

② 大修理は加工精度上で支障が生じた時に行なわれるが、各機械の保全記録は不十分である。

修理前の精度記録	無し
修理内容の記録	無し
修理後の精度記録	有り

問題点

- ① 大型機械、高精度機械は、工場内で大修理は出来ない。
例：歯車研磨盤、プラノミラー、中ぐり盤、治具中ぐり盤等
- ② 重要設備は、生産に追われ、修理、精度修復が遅れている。
- ③ 重要設備について定期点検を実施することになっているが、実態は点検項目が明確になっていない為、生産上支障が発生して機械加工工間から要求が無ければ実施されていない。
- ④ 将来、増えていくNC工作機械に対するメンテナンス体制（メーカーによるサービス体制も含め）を、現在有しておらず、今後の重要な課題である。

4.9 治工具

現 状

(1) 組織、人員及び機能

1) 工具車間の組織・人員

当車間の職種と人員は表Ⅱ-59の通りである。

表Ⅱ-59 工具車間の職種と人員

(単位：人)

担 当	人 数
事 務 室	10
倉 庫	6
旋盤・研磨工	12
フライス・シェーパー工	12
仕 上 工	11
工具研磨工	9
事 務	5
計	65

2) 機 能

当車間は、生産車間のサービス工場として下記の機能を有する。

- ・生産車間で使用する、治具、ゲージ、工具の製作
- ・ブロックビルド方式の治具の組立
- ・特殊切削工具の再研磨

(2) 設備の概要

1) 建物概要

- ・車間建物

機械修理車間と建屋を2分して使用している。

機 種	台 数	機 令
フライスカッタ研磨盤	1台	16年
ホブ研磨盤	1	19
ブローチ研磨盤	1	10
バイト研磨盤	1	10
電解研磨盤	1	16
治具中ぐり盤	1	16
ラジアルボール盤	1	17
立型ボール盤	2	10、16
ベンチドリル	5	18~19

(3) 作業内容

1) 製作指示と製作品目

- ・治具は生産科発行の生産計画に基づき、設計科の設計図により製作する。
- ・特殊工具、測定用のゲージは、プロセス科の設計により製作する。
歯車加工用ホブやブローチも自製している。
- ・その他、各生産車間の需要をまとめ、必要工具を製作する。

2) 切削工具の再研磨

- ・特殊な切削工具（ホブ、ブローチ、フライス工具、総型バイト等）は、各車間からの要求により刃具研磨場で再研磨する。
- ・各生産車間で使用済の切削工具を回収して再研磨する。

3) 作業時間管理

- ・標準時間は、生産工場の製品用部品と異なり当車間で見積り、発行する。

問題点

- ① 新切削工具・新工具技術の導入が遅れている。例えばスローアウェイ工具の導入や、切削工具の切刃形状の標準化等。
- ② 治具の供給能力が低い。
- ③ 今後の近代化に当って、能率、品質面で重要な役割を果す車間であり、改善を必要とする。

4.10 用 役 (電力)

工場で使用されている用役は

- ・電 力
- ・水
- ・蒸 気
- ・圧縮空気

であるが、これらのうち、電力を除いて、現在又は近代化実施後でも余裕あると思われるので、ここでは電力について述べる。

現 状

(1) 電力供給設備

工場での電力供給設備 (受配電設備) は工場外からの買電用と工場内での自家発電用があり、それらの容量は次のとおりである。

・買 電	35kv, 6,000kw
・自家発電	700kw
合 計	6,700kw

自家発電設備はディーゼル発電機 2 機によっており、その能力は次のとおりである。

{	450kw
	250kw

(2) 電力消費

1) 設備容量

工場内の各車間及び事務所関連の設備容量は合計 7,760kwとなり、表Ⅱ-61に各車間の設備容量を示す。電力消費量の多い鑄造、熱処理・めっき車間の設備容量は余り高くないが負荷率は高いと思われる。

表II-61 電力設備容量

工場名	容量	工場名	容量
鑄造車間	898kw	塗装	110kw
鍛造車間	346	機械修理車間	232
熱処理・めっき車間	1,987	工具車間	180
第1機械加工車間	911	用水設備	300
第2機械加工車間	1,084	圧空設備	528
第3機械加工車間	605	事務所等	361
組立	168	合計	7,760

2) 消費実績

工場全体の1987年の消費電力量実績として2,798,900kWhであり、電力消費の多い車間として鑄造、熱処理・めっき車間が挙げられ、それらの割合を以下に示すが、これら素形材部門で全体の半分を占めている。

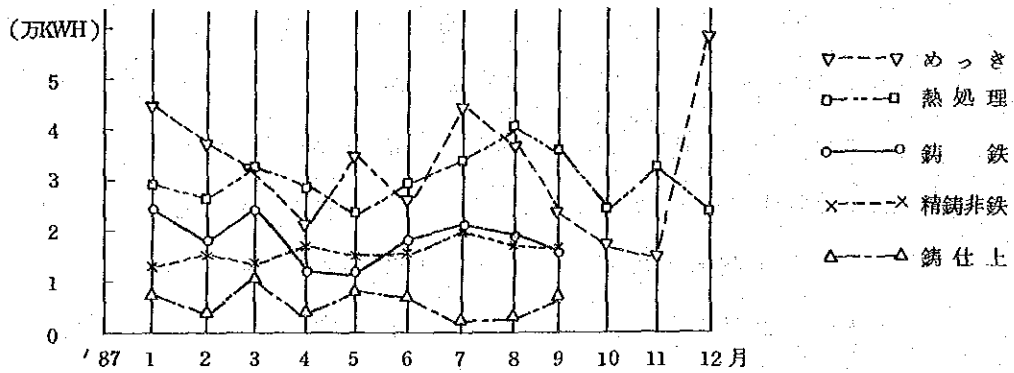
表II-62 素形材部門の消費割合

名称	消費量	割合
工場全体	2,798,900kWh	
鑄造車間	493,393	17.6%
鍛造・板金車間	47,180	1.7
熱処理車間	375,283	13.4
めっき車間	388,756	13.9

} 46.6%

又、素形材部門の電力消費推移を図II-52に示す。

図 II - 52 電力消費推移 (1987)



(3) 電力事情

中華人民共和国の電力不足の実態を反映し、工場においても、しばしば停電が起る。しかし、この停電は計画停電である。

又、電力不足により工場では、電力消費量の多い素形材部門は夜間操業を実施しており、さらに自家発電設備の増設計画がある。

—自家発電増設計画

- 630kw 1988年3月末完成
- 630kw 計画中 (未定)

問題点

- ① 工場の問題ではないが、受電能力は 6,000kwあるが、電力不足の為受電量実績として 800~1200 (ピーク) kwしか受電できない。

第Ⅲ編
近代化計画

第 III 編 近代化計画

1. 近代化計画の対象とその内容

湘南印刷機械工場は、1992年を目標に、多色刷枚葉オフセット印刷機械の開発計画に対応した、生産能力の増強並びに製造品質の向上計画を有している。

近代化計画調査団は、この目標を前提として、湘南印刷機械工場の調査を実施し、現状の把握と問題点の抽出を行ない、第 II 編工場概況に記述した。

本編では、工場が対象とする機種（単色並びに多色刷の半裁オフセット枚葉印刷機と四裁オフセット枚葉印刷機及び新聞用オフセット印刷機）について、1980年代初頭の国際レベルの印刷機械の生産を可能とし且つ、1992年の生産目標を達成する為の近代化計画について記述する。

第 III 編に記述する近代化計画は、次の通りである。

(1) 生産管理面での近代化

1992年生産綱領に示された目標生産量を前提とし、生産方式と日程・負荷管理の改善策を提案している。

また、1980年代初頭の国際レベルの印刷機械を目標に、品質向上の為の品質管理のしくみを提案している。なお、主要重要部品について、要求精度を確保する為の、生産工程と検査の方法は、生産工程の中で具体的に記述した。

(2) 生産工程面での近代化

生産工程は、1992年生産綱領に示された、生産量と主要部品製造水準に示された品質目標を前提として、

- ①生産能力
- ②製造の方式
- ③品質確保の為のプロセス

の3つの観点から考察し、素形材部門、機械加工部門、組立・試運転部門の部門毎に改善策を提案している。

(3) 生産能力面の近代化

工場の1992年の生産目標を前提として、生産工程面の近代化で必要とする設備内容も織込んだ、設備投資計画について提案した。

(4) 近代化への過程

本編で述べる近代化計画は、1989年から目標年度である1992年までの4年間の近代化へのマスタープランを示した。

(5) 近代化計画実施上の留意点

2. 工場側の近代化計画構想

工場側の近代化計画構想は次の通りである。

2.1 基本構想

(1) 今回の近代化は、当工場に於ける、半裁多色刷オフセット枚葉印刷機的设计・製造技術の導入および新製品の開発計画と結びつけた製造プロセスの改革を中心とする。

重要部品用加工設備の輸入に力点を置き、重要部品の精度と製品の性能を向上させ、輸出市場を開拓し、経済的効果を高めていく。

(2) 重要部品の精密加工の為、高精度NC工作機械及びその検査・測定用付属設備を輸入して当該部品の精度を80年代に於ける世界の先進的な水準に到達させる。

(3) 本来、当工場の生産能力は、今回の目標生産高（1992年生産綱領 表Ⅲ-1）に近い規模に設計してある。従って精密加工作業場を新設するほかは、すべて既存の工場建家及び設備を利用する。

(4) 今回の計画では、国の環境保護、労働環境及び安全に関する関係法令を徹底させる。

(5) 輸入設備及び導入技術を消化・吸収するため、従業員教育・育成に力を入れ、従業員技術研修棟を新設する。

2.2 生産計画（目標生産能力）

工場側が近代化の目標年度とする1992年の目標生産高は、表Ⅲ-1「1992年生産綱領」に示されている。

また、1988年から1992年に到る間の各年度の生産計画を表Ⅲ-2に示す。

この近代化計画によって、年間生産能力は

枚葉オフセット印刷機	350色組／170台
オフセット輪転機	40台
総生産重量	3,482ト

を可能とする。

2.3 製品品質レベルの目標

今回の近代化計画によって、1980年代初期に於ける世界の先進的な技術水準の印刷機械を生産できるレベルに到達せしめ、生産の30%を国際市場に参入できることを目標とする。具体的には、重要な主要部品の加工精度を、従来の6級から5～4級へ引き上げることとし、その内容を表Ⅲ-3「主要部品の製造技術水準」に示した。

表Ⅲ-1 1992年生産綱領

番号	製品名及び型番号	単体製品			年間綱領		
		色組	重量 (ト)	単価 (万元)	色組/台	重量 (ト)	生産高 (万元)
1	半裁単色オフセット枚葉 印刷機 (J2112)	1	7.5	7.2	30/30	225	216
2	四裁単色オフセット枚葉 印刷機 (J4103)	1	3.5	4.48	60/60	210	290.4
3	半裁2色オフセット枚葉 印刷機	2	11	8	60/30	330	240
4	半裁4色オフセット枚葉 印刷機	4	19.5	30	200/50	975	1,500
	小計				350/170	1,740	2,246.4
5	新聞オフセット輪転機 (JLB 201)		38	36	/34	1,292	1,224
6	新聞オフセット輪転機 (JLB立型)		75	85	/6	450	510
	小計				/40	1,742	1,734
	合計				350/210	3,482	3,980.4

(この中、30%は国際市場への輸出を見込む)

表III-2 技術改造生産綱領と年度計画

No.	項目・生産機種	1988年			1989年			1990年			1991年			1992年		
		台数	生産重量 (ト)	生産高 (万円)	台数	生産重量 (ト)	生産高 (万円)	台数	生産重量 (ト)	生産高 (万円)	台数	生産重量 (ト)	生産高 (万円)	台数	生産重量 (ト)	生産高 (万円)
	工場全体の総生産量	258	1372	1662.82	244	1588.5	2001.6	229	1778	2288.6	200	2310	2878.4	225	2770	3994
1	四裁活版印刷機	128	448	633.6	100	350	495	70	245	346.5	40	140	198			
2	単色四裁オフセット枚葉印刷機	92	322	445.28	105	367.5	508.2	90	315	435.6	60	210	290.4	75	245	363
3	2色四裁オフセット枚葉印刷機				2	12	24	10	60	120	10	60	120	20	120	240
4	単色半裁オフセット枚葉印刷機				2	14	14.4	20	140	144	25	175	180	30	210	216
5	2色半裁オフセット枚葉印刷機	30	240	220	20	160	190	15	120	142.5	20	160	190	30	240	285
6	4色半裁オフセット枚葉印刷機							2	38	100	10	390	500	30	585	1500
7	両面単色オフセット枚葉印刷機							2	30	40	10	150	200	10	150	200
8	オフセット輪転機	8	312	214	15	585	570	20	780	760	25	975	950	30	1170	1140
9	予備品		50	50		50	50		50	50		50	50		50	50
10	共同経営製品生産量			100												

表Ⅲ-3 主要部品の製造技術水準

現在の我工場の技術水準は、未だ低い。世界の先進的印刷機械工場と比較すると、その較差は非常に大きい。主要部品の加工精度は、1～2級の差がある。特に、生産効率は相当の差が有る。

第七次五ヵ年計画の間に、我々は、技術水準を高める為の最大の努力を尽くし、世界先進国家の1980年代初頭ないしは中頃の水準に到達或いは接近したい。

我々は、粗形材の製造品質の精度を上げ、治具の利用率を向上し、ユニットの加工技術及び高精度・高能率加工設備と検査設備を導入したい。

それによって、主要部品の加工精度と加工効率とを向上させたい。

1990年迄に、我工場の主要部品の加工水準を、下表のレベルに到達させたい。

項目名称		技 術 水 準
ム	材 料	HT250 或いはHT300 以上の高強度鋳鉄 高強度、高剛性、変形の小さい鋳鉄
	加工方法	プレーナーで側面粗加工、マシニングセンターで孔及び側面の仕上げ加工、三次元測定機で検査
	精 度	孔精度 6級、位置精度 0.05mm、両平面の平行度 0.05mm、 孔間ピッチ公差 0.03mm
	あ ら さ	1.6 μm
	生産効率	孔加工効率を3倍に高める
胴	材 料	HT250 はHT300 の高強度鋳鉄 高剛性、変形の小さい鋳鉄
	加工方法	普通旋盤で外径旋削、シリンダー専用マシニングセンターで切り欠き、ねじ孔等を高精度加工、外径研磨機で精度を保証する
	精 度	真 円 度 0.003～0.005mm 外形の振れ 0～0.005mm
	あ ら さ	0.2～0.4 μm
	生産効率	現状に比し、加工効率を3～5倍に高める

項目名称		技 術 水 準
歯 車	材 料	高強度球状黒鉛鑄鉄QT800-2 以上を用い、現在の合金鋼精密歯車材料に代え、振動、騒音下げ、耐摩耗性を向上する
	加工方法	一般歯車の加工はホブ盤用い、精密歯車は歯車研磨機で研磨 391E 歯車検査機を用いて歯形計測を行う
	精 度	精密歯車は5級にする 一般歯車は7級にする
	あ ら さ	歯面のあらし 0.8 μm
	生産効率	
カ ム	材 料	高強度球状黒鉛鑄鉄QT600-2 以上を用い、熱処理後カムの材料となる
	加工方法	カムモデルを用い、フライス盤でカム外形をフライス加工し、熱処理後NCカム研削盤で外形を仕上研削する ショットピーニングにより表面を強化する
	精 度	曲線精度 $\pm 0.02\text{mm}$
	あ ら さ	0.2 ~ 0.4 μm
	生産効率	3 ~ 5 倍に高める
偏 芯 軸 受	材 料	HT250 ~ HT300 の高強度鑄鉄 変形が小さく、応力が無く、高強度
	加工方法	専用治具を用い、普通旋盤で内外径の粗加工と中仕上加工 精密研磨盤で内外径を研削
	精 度	真 円 度 0.003 ~ 0.005mm
	あ ら さ	0.2 ~ 0.4 μm
	生産効率	1 ~ 2 倍に高める

3. 近代化の重点課題

工場近代化計画に当り工場側から示された、近代化の目標と本格調査により把握した現状から、目標と現状とのギャップ分析を行ない、それを基にして近代化目標達成の為の「基本的な打ち手と具体的課題」とを検討した。表Ⅲ－４「工場近代化の方策」にその内容を示す。

表III-4 工場近代化の方策

中国 湘南印刷機械工場 近代化計画

近代化の目標	問題点 (ギャップ分析)	基本的な打手	具体的改善課題
<p>〔製品品質のレベル〕</p> <p>・1980年初頭の国際レベルのオフセット印刷機械を生産出来る技術レベルの工場にする</p> <p>目標: 「主要關鍵件 工芸製造水平」</p>	<p>〔鑄造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂および砂再生処理設備が悪く、鑄型の硬さ、砂の通気性が悪い。 ・造型作業が手作業で、型くずれ、型ずれ多く、寸法精度が悪い。 ・原材料の成分のばらつきが大きく、コアの質も悪く、鑄物性状のばらつきが大きい。 ・中・大物鑄物の砂落としは手作業で、最終製品に砂が焼着している。 <p>〔鍛造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・素材、製品、予備品の管理が悪く、異材混入の恐れがある。 <p>〔熱処理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉が石炭焚で、炉内温度のばらつきが大きい。 ・窒化前処理が不備で、窒化層にばらつきが出る。 ・箱型電気炉の温度分布が悪い。(四面発熱体) <p>〔めっき〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・めっき前処理が悪く、剥離の心配有り。 ・めっき処理前後の部品の取扱い、運搬方法が悪く、疵をつける恐れがある。 <p>〔機械加工〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作機械の機令が古く、更新も進んでいない。 ・工作機械の設備保全状況が良くない。特にキマシの更生修理が出来ない状態にある。 ・部品精度を確保する為の、工法、工順の工夫が不足している。 ・旋削・中ぐり用バイトが、作業による手研ぎで、加工表面品位が低い。 ・カムの焼き入れ後の研磨設備が無い。 <p>〔組立〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・部品の機械加工面が、不用意なグライダー手入れのため、精度低下している。 ・機械加工の加工完成度が低く、調整加工や小孔、ねじ加工している。 ・部品に打ち疵や錆が多い。 <p>〔試運転・調整〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整要領が作業者まかせで、ノウハウの積み上げが無い。 ・試運転、調整の結果が、設計や加工へフィードバックされていない。技術の積み上げがない。 ・工場内の環境は、印刷機の組立、試運転に不適である。(空調なし) <p>〔品質管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プロセス管理(工程の管理)ではなく、結果管理(検査中心)である。 ・品質不具合発生時、事後処理だけで再発防止対策が採られていない。 <p>〔職場管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・作業者の品質意識は低く、教育不足。 ・罰則制度の為、作業者に強い不信感がある。協力的態度が見られない。 ・作業標準、作業要領が不備で、作業者まかせになっている。品質が不安定である。 ・作業中心で作業しており、製品、部品を作る意識が無い。製品教育が不足している。 ・加工中の部品の取扱い、保管状態が非常に悪い。打ち疵、発錆が多い。 <p>〔人事管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全作業者の25%を占める3年未満の若年者の技術力向上が遅い。 	<p>〔生産方式〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 生産ロットサイズを小さくする (2) 小ロット順送りの生産方式に改める (3) 部品中心、ユニット中心の生産形態に改める <p>〔生産管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (4) 組立計画基準の日程計画にする (5) 管理項目を削減する (6) 帳票の機能統一化し、転記を無くす (7) 物流・運搬方式改善を図る <p>〔品質管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (8) 再発防止対策を織り込み、生産工程で品質を作り込む体制に改める 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂再生処理設備の改造 ・造型機の設置 ・低周波溶解炉の設置 ・大型ショットブラストの設置 ・異材混入防止対策の徹底 ・将来、重油炉またはガス炉の導入 ・窒化前処理槽の設置 ・将来、六面発熱体電気炉の導入 ・めっき前処理の徹底 ・運搬箱の製作活用 ・更生修理、設備更新の計画的実施 ・バックアップ体制の確率 ・工法、工順の改善 ・切削工具のスローアウェイ化 ・カム研磨盤の新設 ・機械加工時の加工完成度向上 ・加工プロセスの見直し ・HK、物の置き方を改善 ・作業標準書の整備 ・原因追求、再発防止対策の徹底 ・防塵対策、空調設備、組立定盤 ・責任追求中心を改め、原因追求 ・再発防止対策の仕組み作り ・製品知識教育の実施 ・責任追求重視を改め、改善を重視 ・作業標準の整備 ・製品知識教育を織り込む ・HKの徹底、パレットの採用 ・加工技術教育
<p>〔生産能力のレベル〕</p> <p>・1992年にオフセット印刷機械を年間、枚葉機 350色組 170台 輪転機 40台 生産できる能力とする</p> <p>目標: 「1992年度 生産綱領」</p>	<p>〔鑄造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・造型、鑄込、鑄仕上げ共全て手作業であり、作業能率が低い。 ・電力不足の為、溶解、鑄込みが夜間作業に限られる。 <p>〔鍛造〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加熱炉、ハンマーのレイアウトが悪く、作業能率が低い。 <p>〔熱処理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・浸炭、高周波焼入れ後の、200~300℃の低温焼戻し炉が不足している。 ・高周波焼入れ装置へのハンドリング設備が無く、労働強度が大である。 <p>〔機械加工〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・工作機械と作業員が不足する。 ・設備配置、班構成がジョブ方式であり、ハンドリング、運搬回数が多く、工程管理が難しい。 ・作業標準、作業要領が不備で、作業のばらつきが大きい。 ・加工技術力が低い。若年作業者の教育、訓練が不足している。 ・標準時間の精度が悪く、負荷管理が難しい。職種間の生産効率のばらつきが大きい。 ・NCマシニングセンターが、十分稼働出来ていない。 ・切削工具、切削技術の新技術の導入が遅れている。 ・フライス工具が不足している。 ・切削工具の再研磨が、作業者による手研ぎで、能率、品質の低下要因になっている。 ・治具、取付け具が不足している。能率、品質の低下要因となっている。 ・類似部品でも、加工工程が異なっている。 <p>〔組立〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「よーい、ドン!」方式(大ロット一斉組立)で、負荷変動大、非能率である。 ・全工程を受け持つ方式のため、組立効率が低い。習熟が無い。 <p>〔運搬管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・バラ積み運搬、バラ積み保管で、積み替えが多くハンドリングの無駄が多い。 <p>〔設備管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高精度設備、NC工作機械のメンテナンス能力が無い。 <p>〔生産管理〕</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大ロット生産のため、負荷変動が大きく、工期が長い。 ・ばけつり方式の管理の為、物のハンドリングや事務作業が多い。 ・加えて、帳票が単機能である為、帳票の転記作業が多い。 ・日程計画が粗く、小日程が車間まかせになっている為、車間間の整合がとれていない。 	<p>〔生産能力強化〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (9) 設備、人員を増強する (10) 製品品質保証のための設備を投入する。 <p>〔職場管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (11) 結果管理を、プロセス管理に改める (12) ハウスキーピングを徹底する <p>〔教育・スキルアップ〕</p> <ol style="list-style-type: none"> (13) 新加工技術の導入を図る (14) 従業員の早期レベルアップを図る 	<ul style="list-style-type: none"> ・造型機、ショットブラストの設置 ・良案無く、当面継続 ・レイアウト変更の実施 ・低温焼戻し炉の設置 ・ホイストの設置 ・増産の為の設備投資、増員を図る ・GTライン化、部品別班編成 ・作業標準書の整備 ・OJTによる加工技術訓練の強化 ・習熟曲線の導入 ・ツリツ 充実、NCプログラムの育成 ・新工具、新加工法の導入 ・切削工具の再整備 ・スローアウェイ工具の導入 ・治具車間強化、治具の充実 ・工程横通し、工順統一 ・定置タクト組立方式の採用 ・ASCによるサブ組立拡大 ・パレット、パレット台車の採用 ・NCメンテナンス教育 ・小ロット順送り生産方式の採用 ・パレット台車の採用、中間庫廃止 ・帳票機能の拡大、複写機導入 ・組立順序基準の基準日程の細分化

4. 生産管理面の近代化

4.1 組織と組織の機能面の改善

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

今回の本格調査では、工場の組織全体を診断するには不十分であったが、生産活動の活性化の観点から、組織上で気付いた事項を第Ⅱ編で指摘しておいたので、ここでは組織の改善案を記述しておく。

当工場では、近代化の目標とする生産量と品質を達成する為の生産設備は、概ね保有している。しかし、人の面では、質・量ともに大幅な不足が予測される。また、組織と階層には、お互いの責任に固執するあまり、業務の遂行上相互に厚い壁の存在を感じ取ることができる。当工場の近代化計画推進に当り、人員の増強や、夫々の業務遂行能力（含技術力）の向上とともに、相互に連携がとれた生産活動がとれる様に、活力の有る組織作りが重要な課題である。

この様な見方を踏まえて、生産活動ないしは業務の遂行面から工場組織の改正等を次の通りとりまとめた。

(1) 技師長の職務とTQC事務室及び品質検査科の位置づけ

現在、当工場は、新製品の開発と品質の向上が急務である。部品・製品の検査を担当する品質検査科と、製品の品質を保証していく為のしくみや体制面の管理や改善を推進するTQC事務室は、組織上近くに置き、技師長の所轄下に置く。日本では、品質保証部ないしは課を工場長直属として位置づける方向にあるが、当工場では当面製品の品質保証責任を持つ技師長の指揮に置くことが望ましい。

技師長が、製品の開発、製品品質の向上に専従できる体制とする。

(2) 生産管理機能と製造車間の分離

生産科の持つ日程管理、負荷管理の機能を独立させ、生産管理科とし、日程・負荷の計画と統制機能を強化する。

また、素形材倉庫と製品中間倉庫の業務は、それぞれ機械加工車間、組立車間の管理に移管する。

(3) 工程設計、標準時間見積の機能の統合

工順や工法を設計し、プロセスシートを発行するプロセス科の機能と、労働人事科の標準時間の見積と設定の機能を統合して、生産技術科とし、生産副工場長の管理下に置く。

また、治具・工具の設計を担当しているので、工具車間を生産技術科の所属とする。

(4) 労働人事科

労働人事科の機能の中で、標準時間設定機能を生産技術科へ移管し、労務・人事管理の専門職制とし、工場長直属とする。

但し、標準時間が奨励給制度の査定基準となっており、標準時間の位置づけは変更しないことが前提となる。

(5) 設備動力科と機械修理車間

機械修理車間は、設備動力科の所属とし、設備計画、設備修理計画、設備保全・修理の機能を統合管理する。

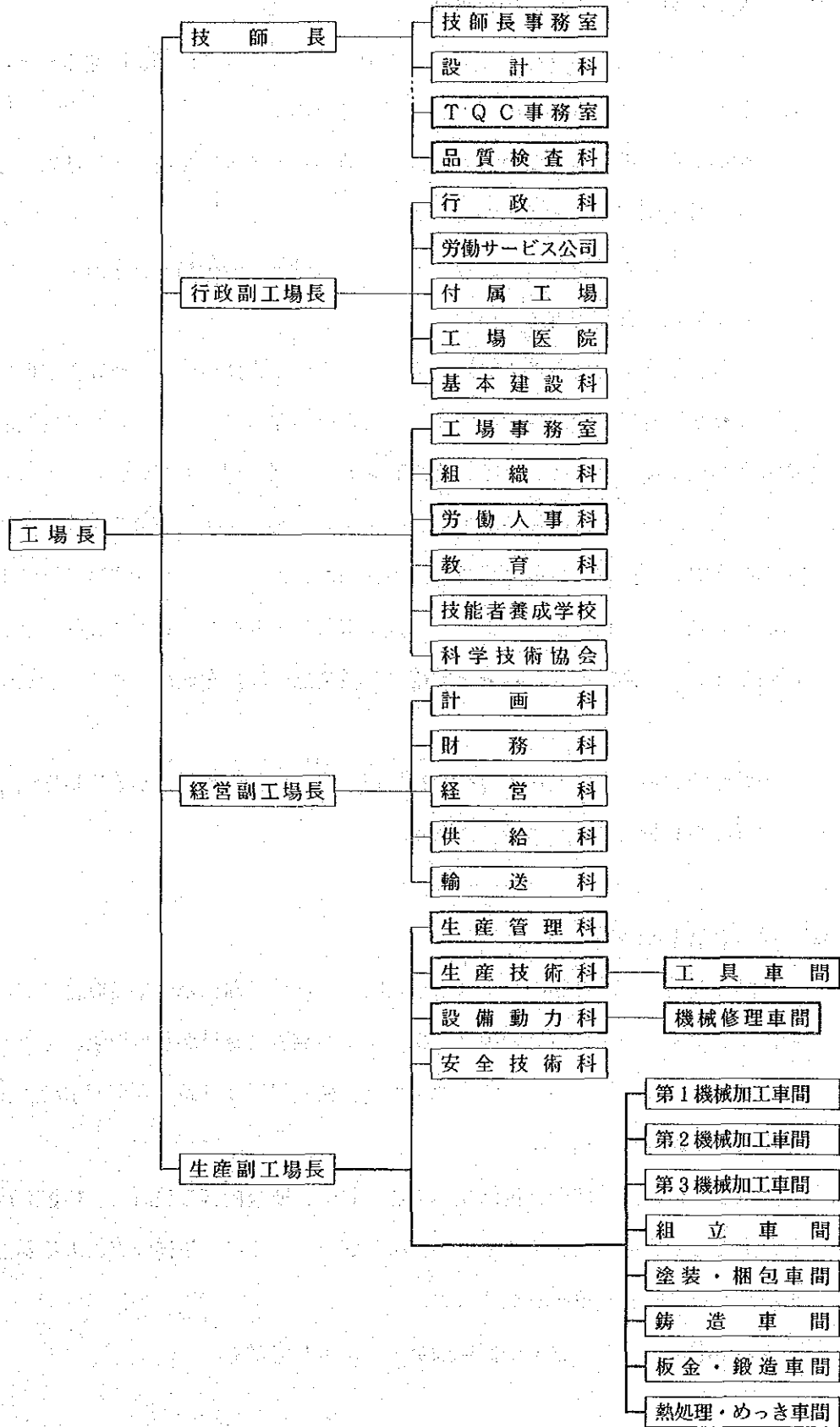
(6) 製造各車間

製品の製造を担当する各車間（第1～3機械加工車間、組立車間、塗装・梱包車間、鋳造車間、板金・鍛造車間、熱処理・めっき車間）は、生産副工場長の直接管理下におく。素形材倉庫、部品中間倉庫の機能は、生産科から、各関係車間が分担し引取る。

車間内での小日程計画、差立て、進捗業務は、生産科から各車間へ移管し、現在各車間に配置されている調査員は、各車間の所属とする。

以上の組織改正案を図Ⅲ-1に示す。

図III-1 工場組織改正案



4.2 新製品の研究・開発

(1) 新製品の開発と現製品の改良設計

当工場は、近代化の目標として、多色刷オフセット枚葉印刷機の開発をとりあげており、且つ国際市場への参入を計画している。

現製品である単色機と多色機の間には、製品として設計技術、製造技術面で、レベルの較差が有ることは確かである。

しかし、単色機の組合せが多色機であって、単色機の製品品質を向上させた延長上に多色機が有ると考えて良い。

つまり、機構上の要素機能は同じであり、この要素技術の改良研究が重要である。ふりかえって、当工場の現状は、現在の機種即ち量産に入ってから製品の改良が活発でない。また、その改良設計を促す体制・制度も弱い。

4.1章に於いて、技師長の職務が製品の開発、改良に注力できるような組織改正案を提案した。特に、製品品質の試運転検査と担当する品質検査科を管轄下に入れた。試運転検査によって得られた技術情報やトラブルを着実に設計や製造に反映していく、体制と仕組みをまず確立し現製品の改良を促進されることを薦める。

現製品の改良研究や改良設計を進めていくうちに、研究部門や新機種開発部門の設置の必要が生じてくるものである。

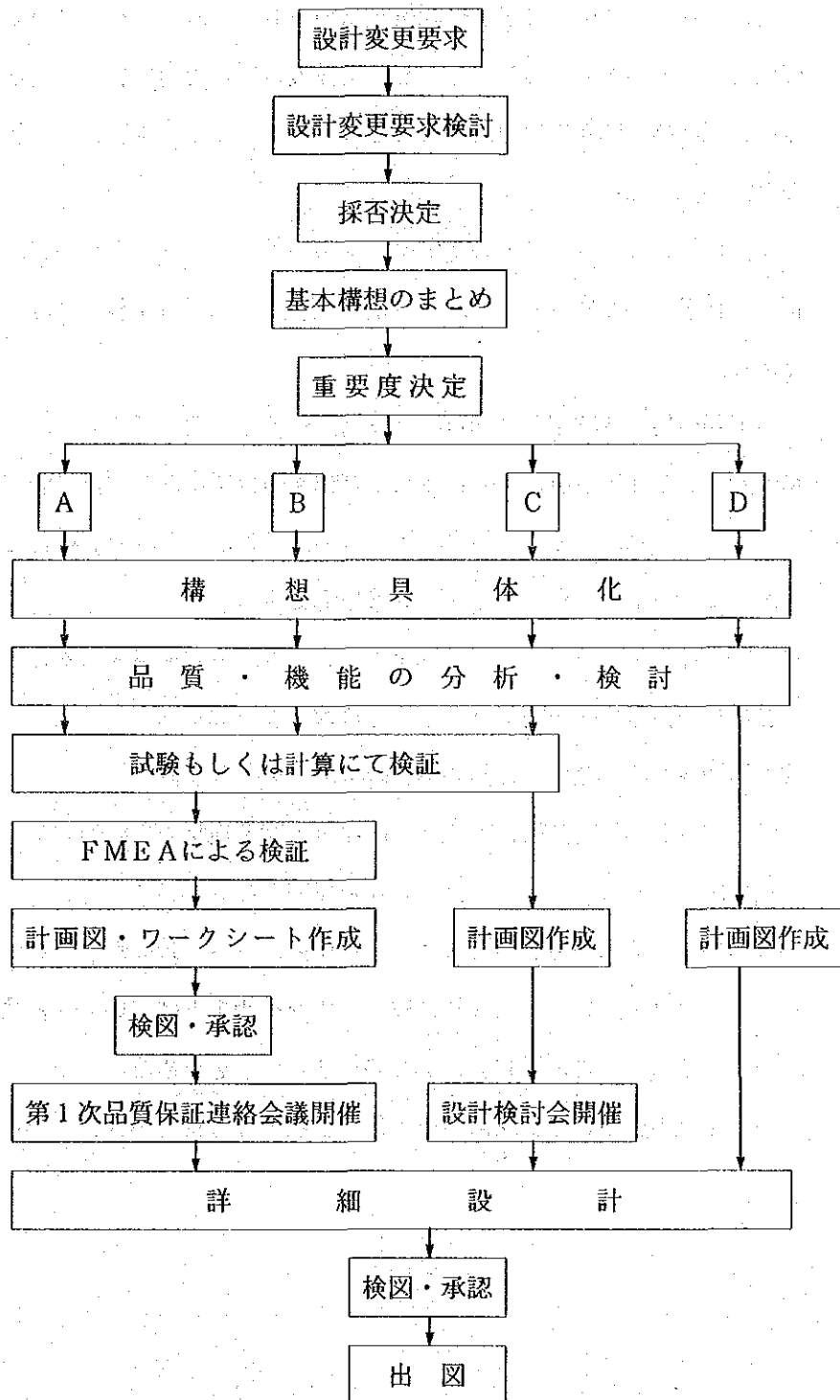
(2) 製品改良の推進手順

製品の改良には、顧客のニーズや市場動向、技術動向に基づく設計科自からの発案によるものの他、試運転検査結果に基づく品質検査科からの要求、プロセス科の各車間の製造部門からの要求案があり、発案部門は「設計変更要求検討書」を作成して設計科に提出する。

これを基に、設計部門は技師長を中心として、要求内容を検討し、採否を決定した上でその具体的構想案をまとめ、試験研究もしくは、技術計算による要素技術検証を経て設計変更を実施する。

この手順について、日本の例を図Ⅲ-2に示しておく。

図III-2 設計変更手順例



(3) 新製品の試作管理

新製品の試作機製作は、印刷機械の様な産業機械では、専門の試作工場を持つことは、経済的理由でまず無い。量産品の製造日程の中に割込ませて、試作機の製作をするのが普通である。しかし、試作機の日程管理に於いて、量産品が優先され、試作機の製作日程が遅れることは、当工場に限らず、日本に於いても同様の状況が見られる。

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

当工場の場合1988年2月「新製品試制管理実施細則」（1988.2.8 湖印机総字第03号、3.1.3章参照）が発行され、試作機の日程管理の改善が図られている。

しかし、これだけでは、根本原因について改善が図られたとは言えない。

そこで、以下の2点についての改善を提案する。

- 1) 量産品の生産ロットサイズを小さくした生産方式を導入することによって、試作機の部品生産が割り込みやすい日程管理となる。
- 2) 標準時間の設定に「習熟曲線」の考え方を導入する。

標準時間が、奨励給査定の基準になっている現状では時間のかかる試作部品が後回しになってしまい、日程の遅延要因となっている。

初めての部品や製品の製作には、量産品に比べて時間がかかるのは当然であり、この事を認め、量産機数に従って標準時間を下げていく「習熟曲線」に基づく標準時間の設定を制度として導入することを薦める。

尚、開発設計の日程管理については、現在十分な管理がされている。

4.3 設計管理

製品機種が少ないこともあって、現状の管理で十分であるが、内容の面で充実していく必要があるので、いくつか提案しておく。

(1) 技術標準の整備

一般的な工業標準（国家標準、機械工業部標準、印刷機械業界標準、工場標準）は整っており、その運営と貸出の管理はよくされている。

しかし、工場独自のノウハウの収集、蓄積、分析、標準化といったノウハウの積み上げが今後重要となる。

特に、4.2章で述べたように、製品の試運転検査結果を設計へフィードバックすることとデータの蓄積を行なうと同時に、トラブル要因の分析と対策にもっと注力されるよう薦める。

工場独自のノウハウは、トラブルの原因追求と対策及びその再発防止策を講じてデータ分析と蓄積から設計標準の改訂や制定に反映させることによって育成されるといって過言ではなく、この制度面の確立と、専門技術者による標準化の推進を提案しておく。

(2) 技術資料の整備

技術資料の管理に問題はないが、資料の内容は乏しく、特に先進諸国の業界関連誌等の定期購入により最新情報の収集に注力されるよう提案する。

(3) 設計業務の効率化

新機種の開発、製品の改良設計業務の増大にともない、設計要員の不足が予測される。

設計要員の増員を図っていくことになるが、一方で、設計業務の効率化にも注力されるよう提案しておく。

1) 設計の標準化の推進

ユニット、コンポーネント、部品の標準化を進め標準図を整備していくことにより、設計の効率のみならず、製造効率も高めることができる。

2) 設計業務に用いる小道具の投資

設計用具、卓上電子計算機、便覧や諸規格の充実等、設計業務効率化のための投資も必要である。

3) 墨入れの廃止

複写機の発達により、鉛筆書きの原図でも鮮明な複写図が得られる状態にある。

製図能率の悪い墨入れを廃止し、鉛筆による製図作業の推進を図る。

4) 個室の廃止

特に開発設計段階は、個人の能力に依存する作業も多く、個室で作業する方が効率的であるという考え方も有るが、反面、各ユニット間の整合をとったり、設計者相互に情報交換したりする機会も多い。

同一機種を開発する設計者のグループを一室にまとめることにより、相互研鑽によって開発業務の推進をより効率的に進めることが出来る。また、技術資料を共同使用することも出来て、個室による業務遂行に比べメリットが大きい。

(3) 出図管理

出図業務に問題はないが、出図された旧図面の回収が徹底されていない現状は早急に改善されるべきである。製造現場に出図された図面が、汚れて見にくくなったり、図面訂正を行った時に、新しく発行される図面枚数と回収される古い図面枚数は一致していなければならない。

図面は、工場のノウハウであり、図面の紛失は許されない。

また、図面訂正の際には、製造現場に残った旧図で製作されることもある。

図面の出図管理を厳格にするよう改善されるべきである。

4.4 調達管理

原材料、購入品、副資材の調達業務は、製造部門と同様に品質、原価、工期の面で、寄与度の高い管理業務である。

特に、当工場の場合、製品原価の42%を原材料が占め、燃料動力費(2.9%)、外注加工費(4.7%)を加えると、外部からの調達費は50%を占め、近代化計画に基づく増産計画は、資材調達の巧拙により、成否が決まると言って過言ではない。加えて、当工場では、十分な生産資金が得られず、調達管理の強化によって、効率的な資金運用を図る必要に迫られている。

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

(1) 資材の発注・納期管理を徹底する

当工場では、指示納入日より、いくら早く納入されても、納入日の10日後までには代金を支払うことになっているので、指定納入日前長くとも1ヶ月以内に納入してもらうよう納入日の徹底を図る。

一方、次年度の生産計画に基づき工場の生産日程計画に合せて、発注時に木目細かい納入日の指示を行なう必要もある。

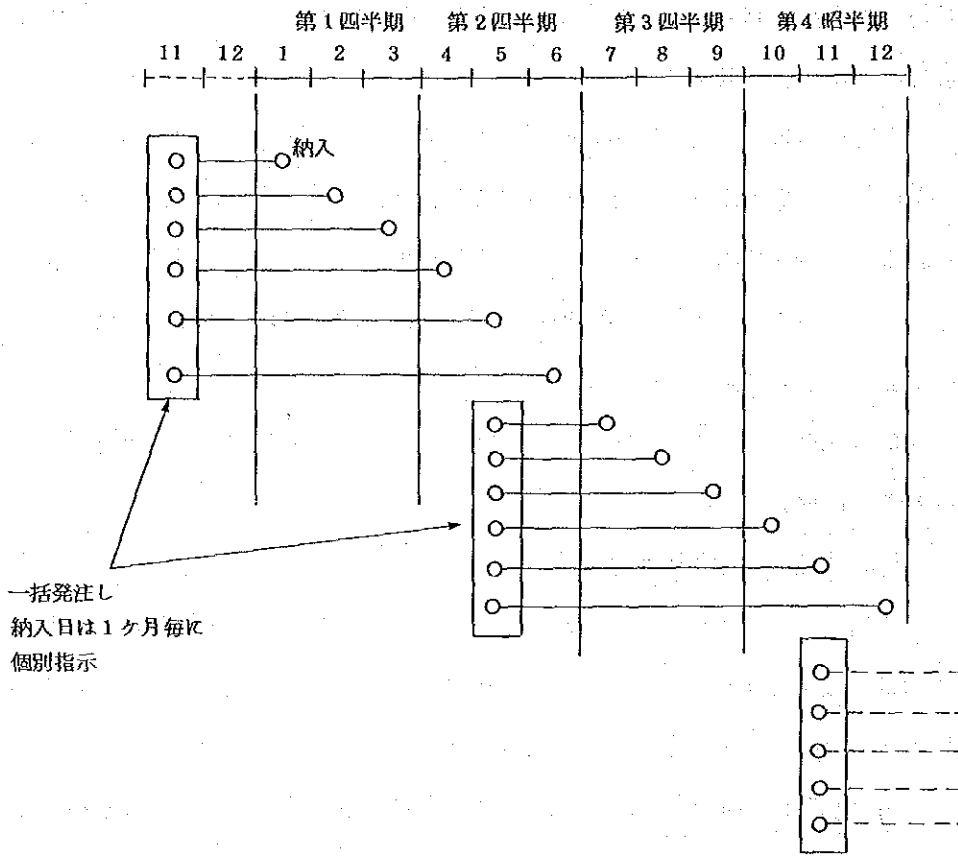
図Ⅲ-3に示す様に、発注は一括発注であっても使用月に合せて、月単位に納入日と納入個数を個別に契約する「一括発注・個別納入指示」方式の導入を薦める。

また、納入日については図Ⅲ-4に示す様に、使用月の1ヶ月前の納入期間を指示して○月○日～△月△日に納入するように要求し、その期間から前に納入されても受取らないか、又は支払い日を納入指示日から起算して10日以内という支払条件にする。

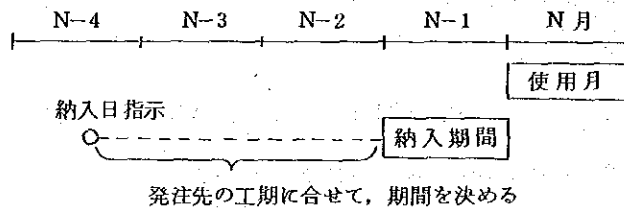
また、一括発注時は、引取り義務を伴う予約とし、使用月の数カ月前に納入日を指示する方法も考えられ、実際の生産の進捗に合せて納入日を指示できるメリットが有る。何ヶ月前に指示すれば良いかは、発注先の工期の実力によるので、発注先と個別交渉を必要とする。

いづれも、調達管理面で、生産資金の回転を良くするテクニックである。

図III-3 一括発注個別納入指示方式



図III-4 納入日指示の方法



(2) 購買ルートの開拓

品質が保証され、価格の安い国家からの原材料や購入品は、年々必要量に対する充足率が低くなっている。

今後、一般市場から調達する原材料や購入品の比率が高まることは避けられない状況にある。新しい購買ルートの開拓が必要である。

(3) 標準部品のメーカ情報入手に注力する

当工場の部品加工の内製率は高い。

内製品の中には、安くて品質の安定した専門メーカの標準品に切替えた方がよいものが有る。新しい標準部品の情報を入手し、設計へ反映していくことも資材部門の重要な業務である。

また、ゴム巻ロールの様に、ゴム巻だけを外注するのではなくゴム巻ロールの完成品として購入した方が、品質も良く、日程管理上も有利な場合が多い。

専門メーカの開拓や育成にも資材部門として注力されるよう提案しておく。

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

4.5 在庫管理

在庫管理に於ける手配の方法には、必要の都度手配する「都度手配」と生産予測に基づいて予め手配しておく「見込み手配」とがあるが、当工場の場合、基本的に計画生産であるのですべて「見込み手配」である。

内製品の間仕掛品や、内製した素形材、部品の在庫については後の章で述べることにし、ここでは、購入品の在庫について述べる。

購入品の中には、ロット毎に手配する「引当品」とボルト、ナット等の様に、小額の「標準部品」で、各ロットで共通に使われるものなどがある。

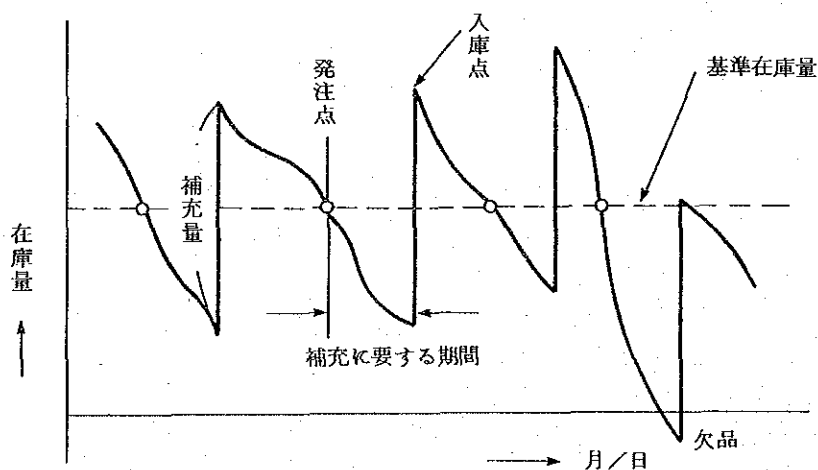
「引当品」については、調達管理の1)項で提案した改善が図られれば良いので、ここでは「標準部品」の在庫管理について改善方法を示しておく。

標準部品は、1個当りの価格は少額で、種類と数量が多く、集計すれば、かなりの金額となる。一方メーカー側は、ある一定の数量をまとめて購入することを要求する。

そこで、在庫費用の圧縮と、業務量の削減とを図る為に一般に「発注点方式」がとられる。「発注点方式」は「不定期定量の手配方式」に用いられる発注方式で、当工場でもこの方式の採用を提案しておく。

この発注点方式を図Ⅲ-5に図解し、主要な計算式を参考に示しておく。

図Ⅲ-5 発注点方式による在庫管理



- Q : 1回当りの補充量
- D : 後工程の平均使用量
- σ_D : 後工程の使用量のばらつき
- T : 発注から補充に要する期間
- α : 許容される品切れ率による係数

$$\text{最大在庫量} = Q + DT + \alpha \sigma_D \sqrt{T}$$

$$\text{平均在庫量} = \frac{Q}{2} + \alpha \sigma_D \sqrt{T}$$

$$\text{発注点} = DT + \alpha \sigma_D \sqrt{T}$$