

表III-28 胴 負荷工数集計表 (枚葉機)

工程 No	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
	大型旋盤	研 磨	罨 書	フ ラ ノ ミ ラ ー	小 型 プ レ ー	研 磨	ド リ ル	仕 上 げ	ド リ ル	仕 上 げ	研 磨	仕 上 げ	研 磨
庄 胴													
加工時間													
分/個	285	30	30	150	20	60	130	130	60	25	135	30	20
加工時間													
時間/年	1.938	204	204	1.020	136	498	884	884	408	170	918	204	136
フシケット胴													
加工時間													
分/個	240	30	20	20	180	75	60	90			120	30	20
加工時間													
時間/年	1.632	204	136	136	1.224	510	408	612	0	0	816	204	136
版 胴													
加工時間													
分/個	260	30	40	40	270	75	150	90			120	30	20
加工時間													
時間/年	1.768	204	272	272	1.836	510	1.020	612	0	0	816	204	136
中 間 胴													
加工時間													
分/個	265	30	30	150	20	60	130	130	60	25	135	30	20
加工時間													
時間/年	1.994	210	210	1.049	140	420	909	909	420	175	944	210	140
合 計													
時間/台	21	2	2	7	10	5	9	9	2	1	10	2	2
時間/年	7.332	822	822	2.477	3.336	1.848	3.221	3.017	828	345	3.494	822	548

機種：JLB201 表III-29 胴工程分析表

2-3 板脚 20106 1本 φ350×1.478 (φ349.54±0.01)	① (120/ 1.080)	④ 90/840	⑤ 60/180	③ 270/ 2.040	⑦ 45/90	② 240/ 1.200	④ 60/135	⑩ 60/40	① 120/ 360	⑩ 60/300	⑩ 90/210	⑩ 90/330	⑩ 60/45	⑩ 60/180	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/390
色板脚 20302 1本 φ350×1.478 (φ349.54±0.01)	① (120/ 1.080)	④ 90/840	⑤ 60/180	③ 270/ 2.040	⑦ 45/90	② 240/ 1.200	④ 60/135	⑩ 60/40	① 120/ 360	⑩ 60/300	⑩ 90/210	⑩ 90/330	⑩ 60/45	⑩ 60/180	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/390
1-4 版脚 20207 1本 φ350×1.478 (φ349.54±0.01)	① (120/ 1.080)	④ 90/840	⑤ 60/180	③ 270/ 2.040	⑦ 45/90	② 240/ 1.200	④ 60/135	⑩ 60/40	① 120/ 360	⑩ 60/300	⑩ 90/210	⑩ 90/330	⑩ 60/45	⑩ 60/180	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/480
色フランチャット脚 20422 1本 φ346.60×1.538	① (120/ 1.080)	④ 90/840	⑤ 60/180	③ 150/ 1.320	⑦ 45/75	② 750	④ 60/135	⑩ 60/40	① 45/90	⑩ 60/300	⑩ 90/210	⑩ 90/330	⑩ 45/75	⑩ 60/120	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/480
2-3 色ワナット脚 20503 1本 φ346.6×1.677	① (120/ 1.080)	④ 90/900	⑤ 60/210	③ 150/ 1.320	⑦ 45/75	② 750	④ 60/135	⑩ 60/40	① 45/90	⑩ 60/300	⑩ 90/250	⑩ 90/330	⑩ 45/75	⑩ 60/120	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/480
1-4 色ワナット脚 206×× 1本 φ346.6×1.538	① (120/ 1.080)	④ 90/840	⑤ 60/180	③ 150/ 1.320	⑦ 45/75	② 750	④ 60/135	⑩ 60/40	① 45/90	⑩ 60/300	⑩ 90/210	⑩ 90/330	⑩ 45/75	⑩ 60/120	⑩ 60/90	⑩ 60/90	⑩ 120/ 300	⑩ 60/480

表 III - 3 0 (1) 胴 負荷工数集計表 (輪転機)

工 程 No.	本数/台	加工時間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
			大型旋盤	熱処理検査	大型旋盤	外径研磨	横中ぐり	罫書	フラミラー	大型旋盤	外径研磨	横ドリル	仕上げ	
2-3版胴		分/個	1,080		840	180	2,040	60	1,200	135	40	390	305	
2 0 1 0 6	1	時/年	720	0	560	120	1,360	40	800	90	27	260	203	
色版胴		分/個	1,080		840	180	2,040	60	1,200	135	40	390	305	
2 0 3 0 2	1	時/年	720	0	560	120	1,360	40	800	90	27	260	203	
1-4版胴		分/個	1,080		840	180	2,040	60	1,200	135	40	210	360	
2 0 2 0 7	1	時/年	720	0	560	120	1,360	40	800	90	27	140	240	
色ブランケット胴		分/個	1,080		840	180	1,320	145	750	135	40	90	180	
2 0 4 2 2	1	時/年	720	0	560	120	880	97	500	90	27	60	120	
2-3ブランケット胴		分/個	1,080		840	180	1,320	145	750	135	40	90	180	
2 0 5 0 3	1	時/年	720	0	560	120	880	97	500	90	27	60	120	
1-4ブランケット胴		分/個	1,080		840	180	1,320	145	750	135	40	90	180	
2 0 6 × ×	1	時/年	720	0	560	120	880	97	500	90	27	60	120	
合 計		時/台	108	0	84	18	168	10	98	14	4	21	25	
		時/年	4,320	0	3,360	720	6,720	411	3,900	540	162	840	1,006	

表III-30(2) 胴 負荷工数集計表 (輪転機)

⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜
フランシス	仕上げ	横めぐり	仕上げ	外径研磨	仕上げ	横ドリル	バランス	仕上げ	外径研磨	仕上げ	めっき	仕上げ	仕上げ	仕上げ	外径研磨	仕上げ	仕上げ
120	2,400	75	300	210	330	45	360	180	75	80		90		300	360	300	360
80	1,600	50	200	140	220	30	240	120	50	53	0	60		200	200	200	240
120	2,400	75	300	210	330	45	360	180	75	80	0	90		300	300	300	360
80	1,600	50	200	140	220	30	240	120	50	53	0	60		200	200	200	240
0	0	0	0	210	3,120	45	300	180	75	80	0	90		300	300	300	480
0	0	0	0	140	2,080	30	200	120	50	53	0	60		200	200	200	320
0	0	0	0	210	1,440	75	480	120	75	40	0	90		330	330	330	480
0	0	0	0	140	960	50	320	80	50	27	0	60		220	220	220	320
0	0	0	0	210	1,440	75	480	120	75	0	0	90		300	300	300	480
0	0	0	0	140	960	50	320	80	50	0	0	60		200	200	200	320
0	0	0	0	210	1,440	75	480	120	75			90		300	300	300	480
0	0	0	0	140	960	50	320	80	50			60		200	200	200	320
4	80	3	10	21	135	6	41	15	8	5	0	9		31	31	31	44
160	3,200	100	400	840	5,400	240	1,640	600	300	186	0	360		1,220	1,220	1,220	1,760

## 2) 胴加工ライン案

図Ⅲ-39「胴のライン化レイアウト及び工程の流れ」に、胴加工ライン案を示す。

ラインの設計に当り、次の事項を考慮した。

- ・ 生産量に於いて枚葉機胴1410本/年、輪転機胴 240本/年であり枚葉機胴が大半を占めるため、枚葉機胴は逆流させない考えでレイアウトを設計する。
- ・ 出来る限り枚葉機胴と輪転機胴は別の機械を使用する。但し、ラインバランスを取る必要から、プラノミラー及び横中ぐり盤は混用せざるを得ない。
- ・ 工程間の搬送は専用台車により行なう。  
この件に関しては、4)項に記述する。
- ・ 枚葉機胴の熱処理前、荒加工は、現状素材部門で行なっており、このことは好ましい事であるから、現状通り素形材車間で行なう。  
その為には、大型旋盤1台を鑄造車間へ移設する必要がある。  
尚、輪転機用胴鍛造素材は外注の為、荒加工旋盤をライン内に配置した。但し、荒加工は専用の旋盤とする。
- ・ ラインの設置場所としては、A棟（北棟）の西半分が最適であると考ええる。

（A棟東半分は小径ロールのラインとする）

## 3) ラインバランスとライン化に要する設備

- ・ 図Ⅲ-39のラインレイアウト案に於いては基本的には、現在胴加工に使用している機械をそのまま利用する。

横ボール盤工程は現在横中ぐり盤を使用しているが、全体的に中ぐり盤の能力が不足しているため、中ぐり盤より安価な横ボール盤を増設する。

又、プラノミラーは第2機械加工車間に1台しかない設備であるため、胴以外の部品でプラノミラー加工が有る部品については次の対策を取ること。

- (i) 第1機械加工車間で加工する
- (ii) 大型フライス盤で加工する。
- ・ ラインバランス（各設備の負荷工数）は、図Ⅲ-39に示す通りである。  
（段取時間は含まない）  
一部の機械については2シフト-2時間残業（4,920H/年）以上の負荷がある。

設 備	工数/台	必要生産性	対 策
大型旋盤No.2、No.3	5,616	能率 114%	・スローアウェイ化
プラノミラー	6,537	" 133%	・刃具の改善 ・デッドリッド外設置
横中ぐり盤（深穴用）	6,720	" 137%	・刃具の改善
研磨盤 No.1	5,890	" 120%	・研磨代の標準化と削減

（生産性の向上について）

- ・ 一般にライン化を行ない、専用化されることで、加工能率は大幅向上が期待出来る。

日本の機械工場に於ける平均的な作業比率は次の通りである。各項目に対し、ライン化により最少限右の数値に低減が期待出来る。

切削時間	35	ライン化 ⇒	35
加工物取付・外し、芯出し	19		10
刃具取替	6		5
計 測	5		3
機械操作	15		12
段 取	6		2
その他	14		7
計	100		74

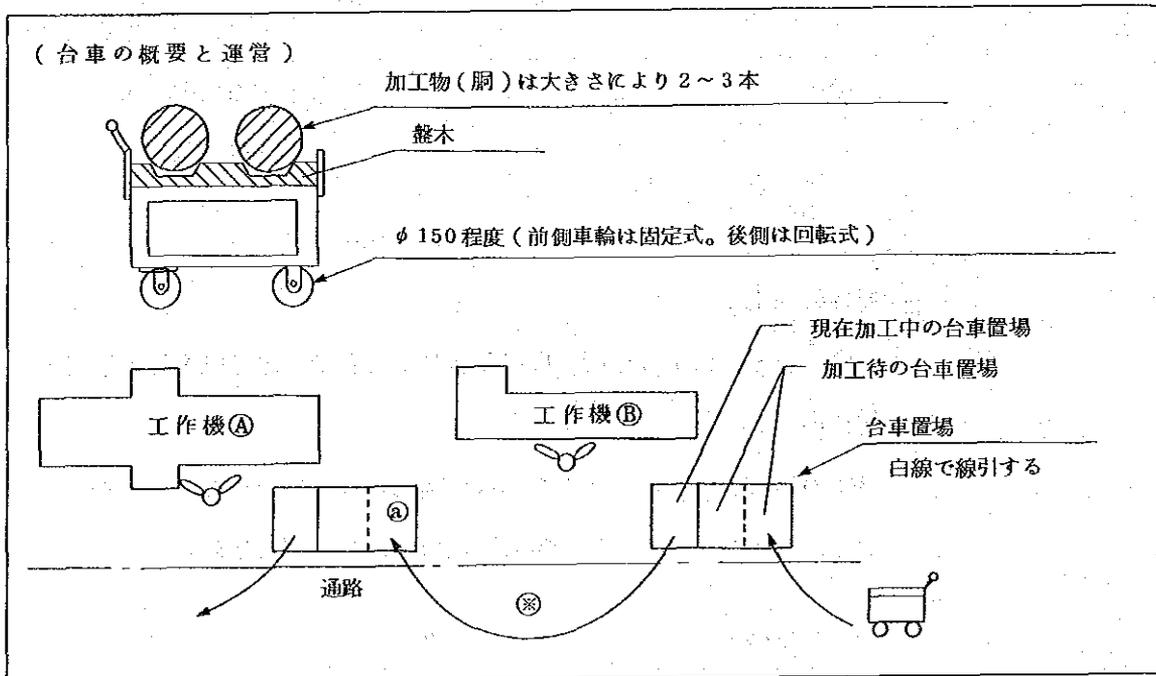
$$100 \div 74 = 1.35$$

従って35%以上の能率向上はライン化により期待できる。

#### 4) ラインの運営

- ・ 胴加工ラインを1つの作業班とする。
- ・ 熱処理前旋盤荒加工は、鍛造素材の外注発注ロットにより生産を行なう（実質的なラインスタートは熱処理後旋盤加工である）
- ・ ライン内に於ける仕掛量は、極力最小に押える。即ち、〔現加工物の台車〕 + 〔次の台車〕 + 〔次の次の台車〕 しか機械の前には置かない。このコントロールはライン投入時に行なう。

下図に、台車の概要と運営方法を示している。



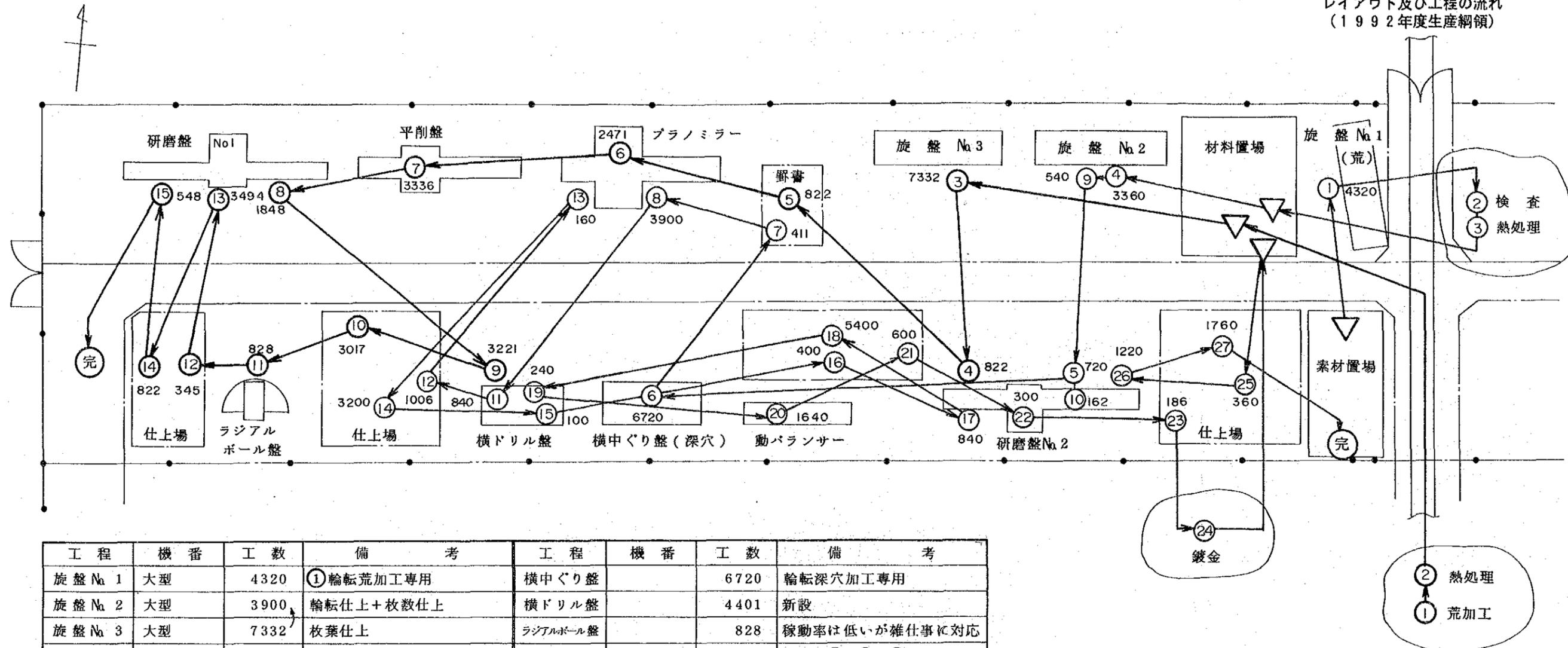
工作機Bから見て、次工程Aの台車置き場aが空いてなければ台車の置き場所は無い。従って工作機械Bは生産を一時中止することで過剰な生産を防止する。

- ・ ラインに於いては、特定の工程が過剰な生産をすることは、無意味なばかりでなく、逆にライン全体の流れを阻害する。

- ・ 一方、ネックになる工程を改善することはライン全体の生産性を高めることになるから、ネック工程には集中的に改善の努力を払い、又治具
- ・ 刃具に投資する必要がある。



図III-39 第2機械加工工場 胴のライン化  
レイアウト及び工程の流れ  
(1992年度生産綱領)



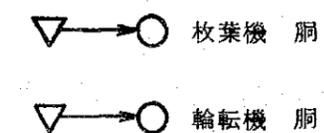
工程	機番	工数	備考	工程	機番	工数	備考
旋盤 No. 1	大型	4320	① 輪転荒加工専用	横中ぐり盤		6720	輪転深穴加工専用
旋盤 No. 2	大型	3900	輪転仕上+枚数仕上	横ドリル盤		4401	新設
旋盤 No. 3	大型	7332	枚葉仕上	ラジアルボール盤		828	稼働率は低い但雑仕事に対応
罫書		1233		仕上場		2306	輪転 ②③ ⑤ ⑦
プラノミラー		6537		仕上場		6400	輪転 ①⑥ ⑧ ⑨
平削盤		3336		仕上場		7223	枚葉 ⑩ 輪転 ⑫ ⑭
研磨盤 No. 1		5890	枚葉専用	仕上場		1167	枚葉 ⑫ ⑭
研磨盤 No. 2		4061	輪転専用+枚葉機軸仮研磨	素材置場			輪転荒加工前の素材専用
動バルンサー		1,640		材料置場			熱処理後材料専用

枚葉機シリンダの熱処理前の荒加工は素材材車間で行なう。工数は約11,000 (大型旋盤2台)

(機番の選定は省略した)

輪転機胴の流れがはみ雑に見えるが、枚葉機に比べ個数が少ないため、枚葉機の流れを攪乱することはない。

(枚葉機シリンダー 1410本/年 輪転機シリンダー 240本/年の生産)



レイアウト場所 A棟西半分

⑨ ⑩ 工程は夫々 ④ ⑤ 工程に統合する

基本構想

- 枚葉機シリンダーは数が多いため逆流させない
- 出来るだけ、枚葉機と輪転機は別の機械を使う
- 工程間の搬送は専用台車により行なう



## 小径ロール加工のライン化

### 1) 小径ロール加工の工程分析

表Ⅲ-31に四裁オフセット枚葉印刷機J4103の「小径ロール工程分析表」を示す。

表Ⅲ-32にオフセット枚葉印刷機の小径ロールの1992年度生産計画における各工程毎の負荷工数集計表を示す。ここで、半裁オフセット枚葉印刷機の工数は、J4103の1.2倍として織込んだ。

・表Ⅲ-33に新聞オフセット輪転機の「小径ロール工程分析表」と表Ⅲ-34に1992年度の各工程別負荷工数集計値を示す。

### 2) 小径ロール加工ライン案

図Ⅲ-40「小径ロールのライン化レイアウト及び工程の流れ」に小径ロール加工ライン案を示す。

ラインの設計に当り、次の事項を考慮した。

・枚葉機ロール6360本/年、輪転機ロール1920本/年の生産であり、枚葉機用小径ロールに逆流の無いラインとする。

・初工程の〔旋盤 → 熱処理 → 曲り直し〕の工程順序は〔曲り直し → 熱処理 → 旋盤〕の工程順序に変更する。

この理由は、曲り直し後に熱処理を行なわないと、その後の加工に於いて、内部応力の残留のため再び歪みが発生し易いからである。熱処理前の曲り直しは、素形材車間で行なうこととする。

・曲りのない良い物を供給するのが、素形材部門の責任である。

・又、〔旋盤 → 焼ばめ → 曲り直し → 旋盤〕の工程に関して云えば、曲り直し工程は不要である。焼ばめの際に曲りを発生させないよう細心の注意をはらうとともに、軸部に必要な削り代をつけておくことで解決すべきである。

・逆流を無くす為一部のロールは工順を変更する。

インキ元ロール(30601)の工程は、

〔⑥旋盤 → ⑦研磨 → ⑧キー溝加工 → ⑨仕上 → ⑩研磨〕であるが、他のロールと同様に

〔⑥旋盤 →キー溝加工 →研磨 →仕上〕に変更可能と考える。

水ロール (31506)の工程は、現工順〔旋盤 →仕上 →曲り直し〕を〔旋盤 →曲り直し →仕上〕に変更する。

- ・ ゴム巻工程は外注に出るが、ナイロン巻工程は内作で行なう。ナイロン巻工程については逆流となるが、本数が少ないのでライン端にレイアウトする。
- ・ パイプロールに焼ばめする軸部品の加工はラインに含めて考える。

負荷工数は

約 16,000個/年×0.25時間/個= 4,000時間/年である。

- ・ 各工程間の搬送には台車を使用する。
- ・ ラインの設置場所は、胴ラインと同一棟、即ちA棟（北棟）東半分の場所とする。

### 3) ラインバランス

- ・ 各工程の負荷工数は、図Ⅲ-40に示す通りである（段取時間は含まない）一部の機械については下表に示すように2シフト-2時間残業(4,920H/年)以上の負荷がある。

設 備	工数/台	必要生産性	対 策
中型旋盤 No. 3. No. 4	7,022 (5,617)	143% (114%)	※
中型旋盤 No. 5. No. 6. No. 7	5,128	104%	
研磨盤 No. 2	6,279	128%	・ 研磨代の標準化、 減少

※ 中型旋盤No. 3. No. 4の負荷工数 7,022は、前述の通り

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{旋盤} \rightarrow \text{焼ばめ} \rightarrow \text{曲り直し} \rightarrow \text{旋盤} \\ 4,263/2 \text{台} \qquad \qquad \qquad 9,780/2 \text{台} \end{array} \right\}$$

の工程統合によるものであるから、加工物の取付、芯出、計測、等不要になり 0.8倍の時間で可能である。

$$7,022 \times 0.8 = 5,617$$

ライン化による能率向上の期待値は5.6.3-(3)-3)で述べた通りであり、消化能力上問題はない。

4) ライン化に要する設備

- ・ 図のラインレイアウト案に於いては現在小径ロール加工に使用している機械をそのまま利用した。

ライン化することで新たに増設する設備は、横ドリル1台である。

- ・ ここで胴加工ラインと合せ、ライン化に使用する設備を下表に示す。

設備名称	胴加工ラインの所要台数	小径ロールラインの所要台数	ライン化合計台数	第2加工車間総台数	残り台数
大型旋盤	3台 素形材車間へ移設1台	3台 ナイロン巻 1台	8	17台 (除くφ1250×6,000)	9台
中型旋盤		4	4	28	24
小型旋盤		1	1	5	4
プラノミラー	1台		1	2	1(0) 第1機械加工車間へ移設
平削盤	1		1	4	3
円筒研磨盤(大)	2		2	3	1
円筒研磨盤(中)		2 ゴム研磨 1	2 1	4	1
横中ぐり盤	1(深穴)		1	3	2
横ボール盤	1		1	増設1	0
ラジアルボール盤	1		1	5	4
小型フライス盤		1	1	21	20

ライン化に使用する各設備の消化工数は大きいので、残りの機械台数で、ライン外の仕事は十分消化可能である。

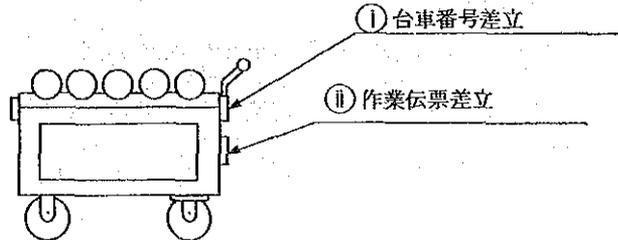
- ・ 増設横ボール盤の仕様他

加工穴径φ25、400×600

設置時期 1991年度稼動(ライン化実施に合わす)

5) ラインの運営

- 5.6.3-(3)-4) 胴加工ラインの運営と基本的には同じやり方をする。



i 台車番号差立

ラインに台車を投入する時は、当然納期に基づき、必要な部品順に台車を投入する。この時に台車に「番号札」を付ける。

各工程に於いては番号の若い台車の部品を優先して加工する。

ライン内で優先順序を変更したい場合は、班長は「番号札」の差替を行なう。

ii 作業伝票差立

作業ルートシート  
(工程順序指示書)を  
差立てる。

この作業ルートシートに従って各工程は、  
台車を次工程に送る。

工 程	標準時間	予定月/日	完成月/日
1 旋 盤			
2 仕 上			
3 焼ばめ			
4 :			
5 :			

このシステムは他のライン化に於いても同様に当てはまる。

- 作業者に対するラインバランスについて言及すれば、

No.8 旋盤、No.9 旋盤、曲り直しは、1つの工程と考え〔2人/1シフト〕で  $(4726+2020+1088) \div 2 = 3917$  時間の仕事をすべきである。

(仕上 618+焼ばめ1188+仕上1252+立フライス1194) = 4252時間の仕事は1つの工程と考え〔1人/1シフト〕で行なう。

研磨盤No.1と静バランスは〔1人/1シフト〕で行なう。

	中型旋盤	熱処理	曲直し	中型旋盤	仕上げ	焼ばめ	曲直し	中型旋盤	フライス	外径研磨	メッキ	ゴム巻き	曲直し	中型旋盤	外径研磨	(ゴム)	外径研磨	小型旋盤	仕上げ
水着ロール 20225 4本 φ35×750 (ゴム巻)								① 30/35				②		③ 30/35	④ 20/30	⑤ 20/10	⑥ 20/20		
水送りロール 20258 2本 φ25×760								① 30/35				②		③ 30/35	④ 20/30	⑤ 20/10			
水練りロール 20211 1本 φ70×10t×710				① 30/120	② 小孔・タップ 30/20			③ 30/100	④ 45/30	⑤ 20/35	⑥ 外径軸			③ 30/100	④ 45/30	⑤ 20/35	⑦ 20/60	⑧ 10/10	
水送りロール 20205 1本 φ70×10t×690				① 30/135	② 小孔・タップ 30/20			③ 30/95		④ 20/35	⑤ 外径軸			③ 30/95		④ 20/35	⑥ 20/60		
下インキロール 10705 2本 製造・ナイロン巻 インキ練りロール	② 30/90	③ 焼鈍	① 10/10 ③ 10/15	⑤ 30/155						⑥ 20/20	⑦ ナイロン巻 ① 10/20 ② 10/20 ③ 10/20				⑧ 80/40	⑨ 20/90			
10507 2本 φ30×750 ゴム巻φ55								① 10/15			③			② 30/40	④ 30/35	⑤ 20/30	⑥ 20/10		
前インキ練りロール 10506 1本 φ30×750 ゴム巻φ60								① 10/15			③			② 30/40	④ 30/35	⑤ 20/30	⑥ 20/10		
上インキ練りロール 10504 1本 φ48×8t×690			① 10/20	② 30/75	③ 20/20			④ 30/55			⑤			④ 30/55	⑥ 30/50	⑦ 20/30	⑧ 20/10		

機種：J4103

表III-3 1(2) 枚葉機用小径ロール工程分析表

	中型旋盤	熱処理	曲直し	中型旋盤	仕上げ	焼ばめ	曲直し	中型旋盤	立フライス	外径研磨	メッキ	ゴム巻き	曲直し	中型旋盤	外径研磨	(ゴム)	外径研磨	小型旋盤	仕上げ	
インキ送りロール 10329 2本 φ25×900 ゴム巻							①—② 10/20	②—③ 30/35				③—④ 10/10	④—⑤ 30/40	⑤—⑥ 20/30	⑥—⑦ 20/10					
インキ往復ロール 10309 1本 銀、Rφ φ85 キキφ81	①—② 30/110	②	③ 30/20	④—⑤ 30/20		④—⑤ 30/20	⑤—⑥ 10/15	⑥—⑦ 30/155	⑦—⑧ 20/25	⑧—⑨ 20/20	Cu ⑨	⑩—⑪ 10/20	⑪—⑫ 30/45	⑫—⑬ 20/90						
インキ元ロール 10104 1本 鍛造	②	③ ⑦	④—⑤ 30/30	⑥—⑦ 30/200	⑧—⑨ 30/30		⑩—⑪ 10/20								⑫—⑬ 20/120					
後インキ着けロール 10918 1本 φ30							①—② 10/15	②—③ 30/35				③—④ 10/10	④—⑤ 30/50	⑤—⑥ 20/30	⑥—⑦ 20/10					
インキ着けロール 10919 1本							①—② 10/15	②—③ 30/35				③—④ 10/10	④—⑤ 30/35	⑤—⑥ 20/30	⑥—⑦ 20/10					
インキ着けロール 10920 1本 φ45×81×680-M7	①—② 10/15		③ 30/90	④—⑤ 30/20		④—⑤ 30/20	⑥—⑦ 10/20	⑧—⑨ 30/65				⑩—⑪ 30/40	⑫—⑬ 20/30	⑭—⑮ 20/10						

表川-32 枚葉機小径ロール負荷工数集計表

工 程 名	本数/台	加工時間 分/個	① 中型調整熱処理	② 曲直し	③ 中型調整曲直し	④ 中型調整仕上げ	⑤ 機ばめ	⑥ 曲直し	⑦ 中型調整曲直し	⑧ 中型調整立アライズ	⑨ 外後研削	⑩ めっき	⑪ ゴム塗布	⑫ 曲直し	⑬ 中型調整	⑭ 外後研削	⑮ 小型調整	⑯ 仕上げ
水廻りロール 20225	4	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水廻りロール 20258	2	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水廻りロール 20211	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水廻りロール 20205	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
下インキロール 10105	2	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送りロール 10307	2	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
前インキロール 10306	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
上インキロール 10304	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送りロール 10329	2	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送りロール 10309	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ元ロール 10104	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送ロール 10318	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送ロール 10319	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
インキ送ロール 10320	1	分/個 時/年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ライン合計		時/台	1,972	0	646	5,101	272	408	1,221	7,752	884	0	0	1,038	4,795	3,060	4,488	544

機種：JLB201

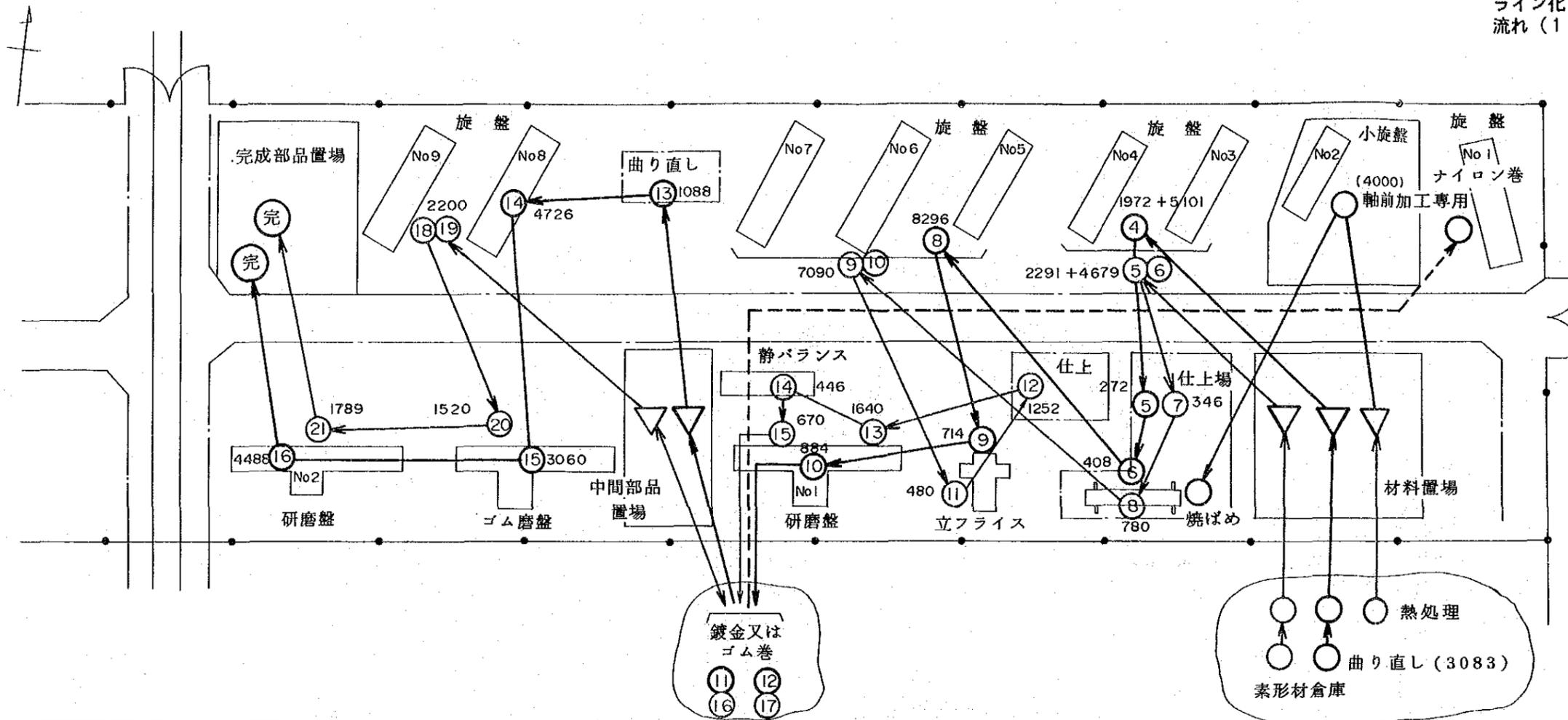
表III-33 輪転機用小径ロール工程分析表

	大型旋盤	中型旋盤	熱処理	曲直し	大型旋盤	中型旋盤	仕上げ	焼ばめ	大型旋盤	中型旋盤	立フライス	仕上げ	外径研磨	仕上げ	外径研磨	仕上り	外径研磨	めっき	ゴム巻き	大型旋盤	中型旋盤	外径研磨	(ゴム)	外径研磨	
インキ繰りロール 31005 3本 φ14×16×810(L.405)		○ 45/130	①			② 45/165	③ 45/28	④ 60/30	⑤ 60/270		⑥ 30/20	⑦ 15/15	⑧ 30/135	⑨ 30/43	⑩ 30/100			⑪ Cu	⑫ 30/105					⑬ 30/160	
インキ往復ロール 30914 3本 φ19×20×825(L.536)	○ 45/225		①		② 45/230		③ 45/30	④ 60/30	⑤ 60/420		⑥ 30/45	⑦ 15/15	⑧ 30/145	⑨ 30/45	⑩ 30/195			⑪ Cu	⑫ 45/205					⑬ 30/175	
インキ往復ロール 30906 3本 φ219×20×830(L.536)	○ 45/235		①		② 45/300		③ 45/30	④ 60/30	⑤ 60/450		⑥ 30/45	⑦ 15/15	⑧ 30/150	⑨ 30/45	⑩ 30/110			⑪	⑫ 45/210					⑬ 30/180	
インキ受けロール 30801 3本+予備1本 φ127×964 ゴム巻		○ 30/43	①	② 15/60	③ 45/140		④ 60/30	⑤ 60/30	⑥ 45/185			⑦ 120/60							⑧ 7	⑨ 45/60				⑩ 30/85	
インキ受けロール 30802 3本+予備1本 φ120×964 ゴム巻		○ 30/42	①	② 15/60	③ 45/140		④ 60/30	⑤ 60/30	⑥ 45/185			⑦ 120/60							⑧ 7	⑨ 45/60				⑩ 30/80	
インキ繰りロール 30803 12本+予備4本 φ105×964		○ 30/36	①	② 15/50	③ 45/125		④ 60/30	⑤ 60/30	⑥ 60/180			⑦ 120/60							⑧ 7	⑨ 45/60				⑩ 30/75	
インキ元ロール 30601 3本 φ130×810			①	② 15/60	③ 45/210		S.F被 ④ 60/30	⑤ 60/30	⑥ 60/420		⑧ 30/60	⑨ 30/75	⑩ 30/120	⑪ 15/30	⑫ 30/20										
水往復ロール 30421 3本 φ106.05×1.516	① 45/130		②		③ 60/145			④ 60/30	⑤ 60/220		⑥ 30/45	⑦ 15/20	⑧ 30/150	⑨ 120/60				⑩						⑪ 30/180	
水ロール 31506 3本 φ40×916	① 45/80		② 10/10		③ 60/145				④ 60/105		⑤ 30/25	⑥ 10/6													
水受けロール 30701 3本+予備3本 φ90×1.016	① 30/20		②	③ 15/30	④ 30/100		⑤ 60/20		⑥ 45/105										⑦				⑧ 30/50	⑨ 30/70	⑩ 30/20





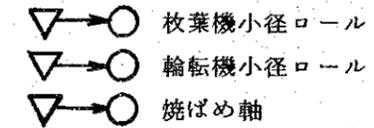
図-40 第2機械加工車間 小径ロールの  
ライン化レイアウト及び工程の  
流れ(1992年度生産総額)



工程	機番	工数	備考	工程	機番	工数	備考
旋盤 No. 1	大型	—	ナイロン巻専用	仕上		618	1つの工程として扱う } 計 2252 作業者 1人で
" No. 2	小型	(4000)	軸の焼ばめ前加工専用	焼ばめ		1188	
" No. 3	中型	7022	相互補完, 焼ばめ前加工	仕上		1252	
" No. 4	中型	7022	工程の統合により実工数は0.8掛	縦フライス		1194	1つの工程として扱う }
" No. 5	中型	5128	相互補完, 焼ばめ後加工	研磨盤No. 1		3194	
" No. 6	大型	5128	相互補完, 焼ばめ後加工	静バランス		446	
" No. 7	大型	5128	枚葉機主体 } 輪転機主体 }	ゴム研磨盤		4580	能率向上の努力を要す
" No. 8	中型	4726		研磨盤No. 2		6277	
" No. 9	大型	2200					
曲り直し		1088	1つの工程として扱う				

(機番は省略した)

工程の流れは最も複雑なロールの流れを示す。従って本図より簡単な工程のロールも多い。  
枚葉機ロール6300本/年, 輪転機ロール1920本/年の生産量となる。



レイアウト場所 A棟東半分

〔旋盤→熱処理→曲り直し〕の工程順序は〔曲り直し→熱処理→旋盤〕の順序に変更する。

又, 曲り直し, 熱処理は素形材車間で行なう。

〔旋盤→焼ばめ→曲り直し→旋盤〕の工程で曲り直し工程は不要である。



#### 5.6.4 第3機械加工車間の設備計画とライン化計画

##### (1) 負荷及び設備能力の検討

- ・ 第3機械加工車間単独の負荷は今回調査していないが、第3機械加工車間の設備は大型でなく、又歯車機械、カム機械は他車間に無い設備であるから、工場全体での設備計画検討は第6章で一括して検討した。

1992年生産網領に基づく、生産量の消化の為には、歯車研磨盤3台の増設が必要である。

- ・ また、部品精度確保の為に必要な設備として、カムの要求精度を得る為の設備の新設が必要となっている。

##### (2) ライン化の検討について

ライン化対象として、胴用の大径軸受ラインを検討した。その他にも

- ・ カム加工 ・ 歯車加工 ・ 小型軸受 ・ 爪及び爪座、等

GTグループとして、レイアウトし、運営した方が良いと考えられるものがある。これらは工程が比較的単純であり、比較的小規模のGTグループで対応できるので、工場側での検討にまかせたい。

##### (3) 胴用大径軸受加工のライン化

###### 1) 大径軸受加工の工程分析

- ・ 表Ⅲ-35四裁オフセット枚葉印刷機J4103の「大径軸受工程分析表」を示す。

また、表Ⅲ-36にオフセット枚葉印刷機の1992年生産網領に基づく各工程の負荷工数集計値を示す。

- ・ 表Ⅲ-36における半裁オフセット枚葉印刷機用大径軸受の工数はJ4103の1.20倍として織込んだ。また、多色オフセット枚葉印刷機には、中間胴が必要であり、ここでは、等径中間胴2本/色組と仮定して、圧胴用軸受と同一工程及び工数と仮定している。

- ・ 表Ⅲ-37に新聞輪転機用の「軸受工程分析表」を示し、表Ⅲ-38にその「負荷工数集計表」を示す。

###### 2) 胴用大径軸受ライン案

図Ⅲ-41「大径軸受のライン化レイアウト及び工程の流れ」に軸受ライン案を示す。

ラインの設計に当り、次の事項を考慮した。

- ・ 小径の軸受は工程数が少なく、使用機械も異なるため、別の性格の部品であるから対象から外す。
- ・ 使用設備は小型の機械であるから、基本的には1シフト体制で計画する。但し、旋盤は全社的に不足する機械であるから、ライン化の為に多くの台数を使用出来ない。従ってラインの投入の前工程である大型旋盤は、ライン混乱の原因にならないので2シフト体制で稼働さす。  
内径研磨盤は大型が1台しかないので2シフト稼働とする。
- ・ 外径研磨工程では最終仕上げ寸法は、相手（フレーム）穴径寸法に合せ決定する。  
その為の仕掛（一時停滞）の発生は、認める。
- ・ 各工程間の搬送は台車を使用する。
- ・ ライン設置の場所は所要スペースが比較的狭いので、特に指定しないが、中央通路に面した所が望ましい。

### ③ ライン化に要する設備

ライン化の為に増設する設備は無い。

### ④ ラインバランス

設 備	工 数 / 台	必要生産性
大型旋盤No.1	5,266	107%
外径研磨盤	2,883	117%

能力を越すものは上表の2台だけで、ライン化による能率向上で解決可能である。

### ⑤ ラインの運営

胴加工ライン、小径ロール加工ラインと基本的に同じ方法をとる。

機種：J4103 (四穀枕葉オフセット印刷機)

表III-35 枕葉機用大径軸受工程分析表

	中型旋盤	熱処理	中型旋盤	ドリル	中型旋盤	ドリル	中型旋盤	立フライス	ドリル	仕上げ	平面研磨	内径研磨	中型旋盤	外径研磨	スロッター	仕上げ
プランケット洞用 左右偏心軸受(内) 30202-1 30202-2 (各1個)	① 30/45	② 枯し	③ 30/55	④ 15/5	⑤ 60/70	⑥ 15/20	⑦ 30/15	⑧ 20/45	⑨ 20/30	⑩ 15/10	⑪ 60/50	⑫ 30/15	⑬ 45/35	⑭ 20/25	⑮ 10/10	
	① 30/45	② 枯し	③ 30/55	④ 15/5 治具	⑤ 60/80 治具	⑦ 15/20	⑧ 30/15	⑨ 15/20	⑩ 15/10	⑪ 45/50	⑫ 30/15	⑬ 45/35	⑭ 20/25	⑮ 10/8		
版洞用 左右偏心軸受 30302-1 30302-2	① 30/45	② 枯し	③ 30/50	④ 15/5	⑤ 60/75	⑥ 15/20	⑦ 30/20	⑧ 15/45	⑨ 15/25	⑩ 10/10	⑪ 60/50	⑫ 30/15	⑬ 30/35	⑭ 20/30	⑮ 15/10	
	① 30/45	② 枯し	③ 45/125	④ 15/20	⑤ 60/75	⑥ 15/45	⑦ 30/20	⑧ 15/45	⑨ 20/45	⑩ 20/25	⑪ 45/45	⑫ 30/35	⑬ 30/35	⑭ 20/25	⑮ 15/10	
中間洞用 左右軸受																

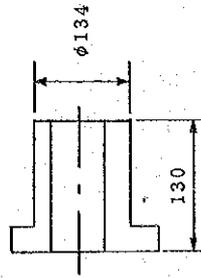


表 III - 3 6 牧業機用大径軸受 負荷集計表

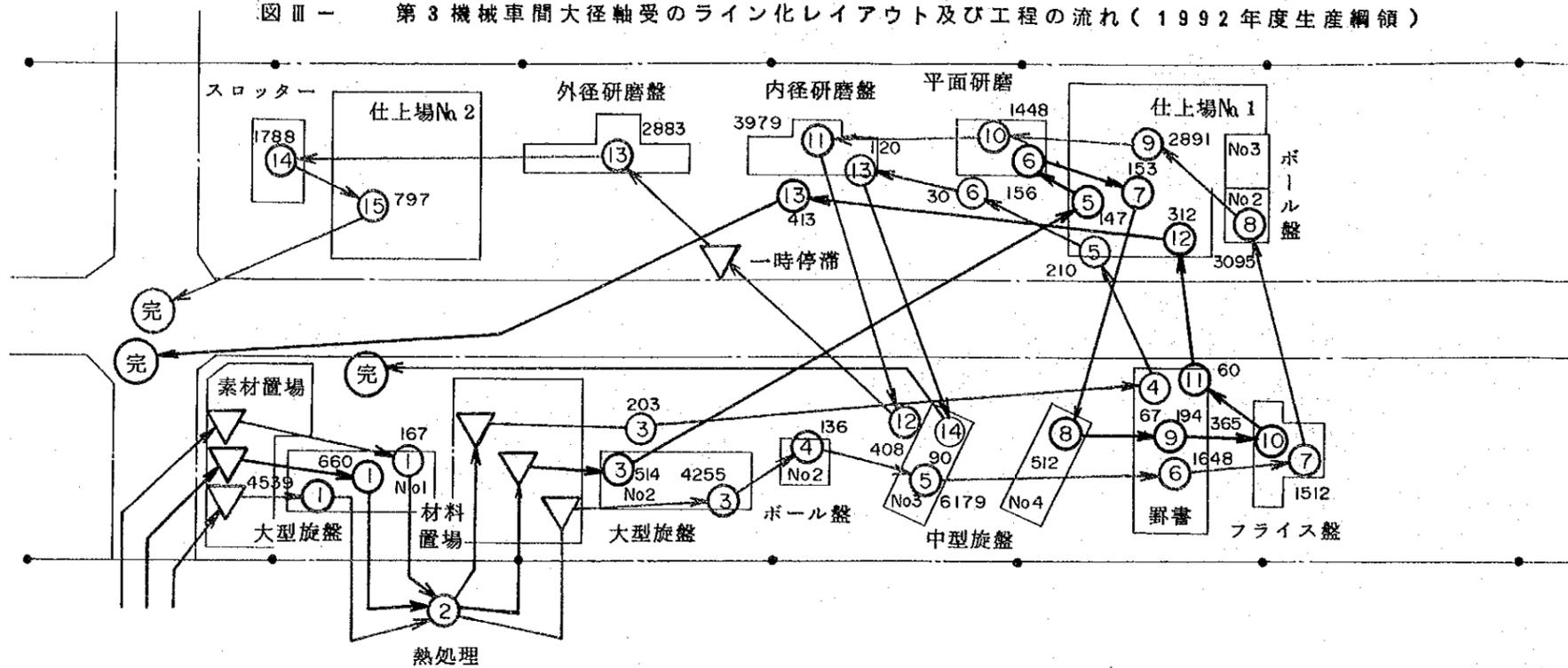
工 程 No	本数/台	加工時間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
プランケット調用		分/個	45	0	55	0	70	20	15	45	30	10	50	15	35	25	10
左右偏心軸受(内)	各1個	時/年	612	0	748	0	952	272	204	612	408	136	680	204	476	340	136
30202-1																	
30202-2																	
プランケット調用		分/個	45	0	55	5	80	20	15	0	20	10	55	0	35	0	8
左右偏心軸受(外)		時/年	612	0	748	68	1,088	272	204	0	272	136	748	0	476	0	109
30203-1	各1個																
30203-2																	
版 調 用		分/個	45	0	50	5	75	20	20	45	25	10	50	15	35	30	10
左右偏心軸受		時/年	612	0	680	68	1,020	272	272	612	340	136	680	204	476	408	136
30302-1	各1個																
30302-2																	
圧 調 用		分/個	65	0	50	0	75	20	20	45	45	25	45	0	35	25	10
左右軸受		時/年	884	0	680	0	1,020	272	272	612	612	340	612	0	476	340	136
30102-1	各1個																
30102-2																	
中間調用		分/個	65	0	50	0	75	20	20	45	45	25	45	0	35	25	10
左右軸受	各2個	時/年	1,819	0	1,399	0	2,059	560	560	1,259	1,259	700	1,259	0	979	700	280
合 計		時/年	4,539	0	4,255	136	6,179	1,648	1,512	3,095	2,891	1,448	3,979	408	2,883	1,788	797



表三-38 輪轉機用軸受負荷集計表

工程名	本数/台	加工時間	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮
		分/個 時/年	大型旋盤 0 0	熱処理 0 0	大型旋盤 0 0	中型旋盤 80 53	研磨 25 17	仕上げ 90 60	平面研磨 0 0	仕上げ 0 0	大型旋盤 0 0	野磨 0 0	立フライス 0 0	研磨 0 0	仕上げ 0 0	外径研削 45 30	中径旋盤 30 20
軸受 20102	1		0	0	0	80	25	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
軸受 20120	1		0	0	0	50	17	50	10	0	0	0	0	0	0	0	0
軸受 20222・29228	各1個		0	0	0	75	25	75	15	0	0	0	0	0	0	0	0
軸受 20301・20303	各1個		60	0	55	0	0	0	27	60	70	0	135	15	40	45	0
内偏心軸受 20404・20427	各1個		73	0	67	0	0	16	20	0	55	20	33	0	40	50	0
外偏心軸受 20405・20426	各1個		87	0	80	0	0	33	20	0	80	27	38	0	33	73	0
内偏心軸受 20501・20505	各1個		55	0	50	0	0	12	15	0	55	25	40	0	30	50	0
外偏心軸受 20502・20504	各1個		87	0	80	0	0	33	20	0	80	27	33	0	33	73	0
内偏心軸受 20602・20605	各1個		55	0	50	0	0	12	15	55	25	40	0	30	50	0	0
外偏心軸受 20603・20604	各1個		87	0	80	0	0	33	20	0	80	27	33	0	33	73	0
合計			560	167	514	203	57	357	186	153	512	194	365	60	312	533	90

図III-41 第3機械車間大径軸受のライン化  
レイアウト及び工程の流れ  
(1992年度生産綱領)



工程	機番	工数	備考	工程	機番	工数	備考
旋盤 No. 1	大型	5266	荒加工専用, 2シフト	ボール盤No.2No.3		3095	
旋盤 No. 2	大型	4972	仕上前加工専用, 2シフト	仕上場No. 1		3713	
ボール盤No.1		136	稼働率は悪いが安い設備	平面研磨盤		1634	
旋盤 No. 3	中型	6781	相互補完	内径研磨盤		4512	2シフト
旋盤 No. 4	中型			外径研磨盤		2883	
野書		1969		仕上場No. 2		797	完成品置場を兼ねる
フライス盤		1877		スロッター		1788	

(機番の選定は省略した)

枚葉機, 大径軸受(偏心軸受) 5種×(700~720個) = 3,520個/年

輪転機, 偏心軸受 6種×80個 = 480個/年

輪転機, 大径軸受 4種×(40, 80個) = 240個/年 の生産ライン

- ▽→○ 枚葉機, 大径軸受(偏心軸受)
- ▽→○ 輪転機, 偏心軸受
- ▽→○ 輪転機, 大径軸受

レイアウト場所 指定せず

基本構想

- 小径の軸受は工程数が少なく別の性格の部品であるから対象から外し, 主要な大径軸受だけを対象としたラインとする。
- 設備は小型の機械であるから, 昼勤シフトのみ稼働とする。但し大型旋盤, 内径研磨盤は2シフト。
- (野書とフライス作業), (仕上と平面研磨)等は作業者を多能化して1人で受け持つ。
- 外径研磨は相手穴寸法に合せ加工する。従って, 外径研磨前で一時停滞が発生する。



### 5.6.5 機械加工方法の改善と留意事項

高精度を要求するいくつかの主要部品について、その精度を保証する為の加工方法の改善と留意事項を例示する。加工工程で品質を作り込む為の具体例である。

#### (1) 大径軸受、偏心軸受

各種胴の軸受は、フレームに挿入された時、フレームの穴と軸受外径の隙間を保証しなければならない。

フレームの穴径と軸受外径の寸法を夫々単独に加工して、所定の隙間におさめる為には、夫々に厳しい公差を適用することとなる。

その公差を、機械加工で保証することは、特にフレームの穴加工ではたとえ恒温工場に於いて加工しても大変困難である。

印刷機械が機能上必要とするのは、軸受がフレームの穴にはめ合わされた時の隙間公差であることに着目して、次に述べる加工方法を採用することが、経済的で且つ現実的な方法である。

#### 1) 加工工程

- ① フレームの加工を軸受の外径仕上（最終工程）より先行させる。
- ② フレームの加工が完了し、少なくとも一昼夜を経過した後の比較的室温の安定する11時から16時の間に、専門検査員又は、定められた測定員が穴の内径を測定し、検査記録を作成する。  
測定は、シリンダーゲージを用い基準ゲージとの比較測定を行なう。
- ③ 検査記録は、検査科保管用と軸受工程への連絡用の2枚作成する。この時、フレームにはシリーズ番号を刻印し、検査記録用紙にも記載して、両者を一致させておく。
- ④ 検査記録には、検査員が夫々の穴に嵌め合わされる軸受の外径寸法と公差を、穴径の実測値と、設計が要求する隙間公差から計算して指示する。
- ⑤ この検査記録用紙を軸受加工ラインの外径の仕上工程へ送る。
- ⑥ 軸受加工ラインの外径仕上工程では、この検査記録に指示された公差に研磨する。
- ⑦ 研磨作業者は、軸受の外径寸法を測定して、検査記録用紙に記録するとともに軸受に刻印されているシリーズ番号を記入しフレームと一致させる。

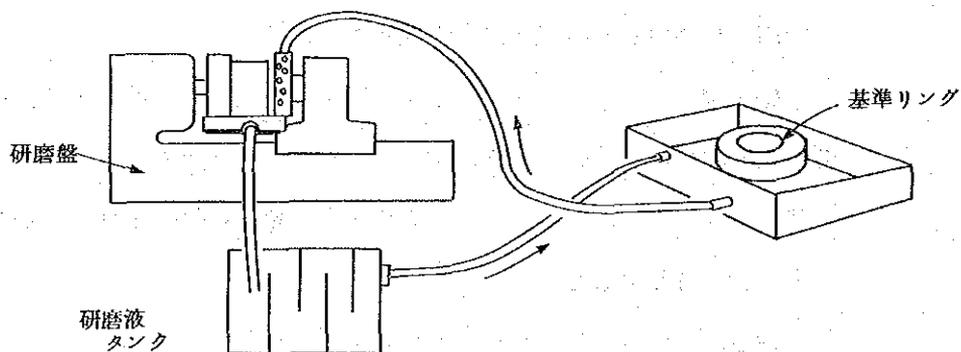
- ⑧ この記録用紙は、検査科へ送られ、その写しが組立車間に送付されて、組立の際にこの記録に従ってフレームと軸受けを組合せる。

2) 軸受研磨工程に於ける測定方法の改善

軸受の内径、外径の寸法は高精度を要求する。

研磨加工工程中にある軸受は、室温や研磨液の温度の影響を受けているので、測定の方法に工夫が必要である。軸受けの内外径寸法のバラツキを小さくする為に、研磨工程で行なわれる測定方法の改善策を紹介しておく。

- ① 軸受の内、外径寸法に研磨加工した基準リングを作り、検査科が恒温室で基準リングの内外径を測定し、その寸法を基準リングに刻印しておく。
- ② この基準リングを、軸受ラインの最終仕上研磨工程に貸出す。
- ③ 研磨工程では、この基準リングとの比較測定によって軸受の内・外径を測定する。
- ④ 検査科は基準リングを定期的に回収し、寸法精度の確認点検を行なう。
- ⑤ 基準リングと加工中の軸受の温度差による測定誤差を小さくする為には、研磨液を循環させた容器の中に基準リングを置いておくといよい。



### 3) 偏心軸受加工に於ける取付方法

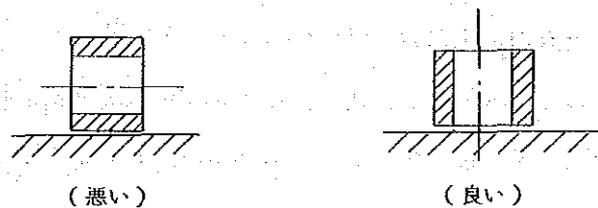
偏心軸受の基本的な加工手順は

「内径旋削→外径旋削……→内径研磨→外径研磨」である。この旋盤や研磨盤で、加工部品（軸受）を直接チャックの爪で締付けると軸受けは変形し、正しい寸法や真円度を得ることができない。

軸受の取付けには、半径方向の力を加えないで、軸方向の締付け力で取りつけるように、取付具を工夫することが必要である。



また、軸受の一時保管や運搬の時は、必ず立てて置く。



### (2) 胴外径加工時の寸法測定

胴外径には、 $\pm 7 \mu\text{m}$ の公差が付されている。加工中の胴は、軸受の場合と同様に、室温や加工中の熱の影響を受けており、外径マイクロメーターだけによる測定方法で、外径の測定値を保証することは、不可能である。

加工者の測定値と検査員の測定値は一般に一致しないし、また、どちらの測定値が正しいかを断定することも出来ない。このトラブルの解決策として(1)～(2)に示した軸受の場合と同様の測定方法を採用することを薦める。

現有の外径研磨盤によっても、円筒度を保証する為のベットの真直度の精度維持がされておれば、十分目標のバラツキにおさめることができる。

### (3) 爪の加工精度と精度管理

爪及び爪座は、小物部品であるが、多色刷印刷機械の場合は、紙の位置を決める重要部品である。従って、設計上厳しい公差が要求される。

この様な小物部品は取付け治具と、加工方法によって、要求公差内にバラツキをおさめる工夫が必要である。

しかし、加工による加工物の変形も起きて所定のバラツキに入らない場合があるので、全数検査により、級別管理を行なうのが現実的である。

機能上要求されるバラツキを1つの区切りとして、出来た爪の精度によって分類し、1つの区切りの中から胴1本分の数量だけ取り出して、一組とするやり方で、換言すればバラツキの大きいものの中から、寸法の近いものを選び出して使用する選択嵌合のやり方である。

### (4) 胴やロールのキー溝加工

キー溝加工を罫書き線だけをたよりに加工すると、軸芯とキー溝の中心とに誤差が生じる。

キー溝の加工には、軸の外径をダイヤルゲージで当って、機械の主軸と軸芯を合わせて荒加工した後、ダイヤルゲージで主軸移動量を測定しながら、キー溝の幅を所定幅に広げていく方法を採用する必要がある。

以上記載した事は、現有の設備によって、近代化で目標とする品質（多色刷枚葉オフセット印刷機械の部品の品質）の水準を確保する為の具体的方法の例である。

部品や製品の品質は、「検査によって保証されるものではなく、製造の工程を改善することによって達成するものである」という考え方に改める必要があることを再記しておく。

この考え方に立って、重要部品の加工工程を今一度見直し、改善を図っていく必要がある。

## 5.7 組立

### (1) 近代化の方向

組立の近代化の方向も基本的には、「流れ生産ライン化」を指向したものでなければならない。

即ち、一般にタクトラインと呼ばれる生産形態が好ましい。

表Ⅲ-39に組立図の生産方式について3つのレベルを示した。

- ・ 今回の近代化計画に当っては、移動タクト方式及び定置式タクト方式を検討した。結論は後述するように枚葉機の組立には定置式タクト方式が適当である。

また、輪転機の組立についても、同様の方式を採用することができる。

### (2) 組立車間の面積計画

- ・ 枚葉機の組立所要面積はタクト組立を採用するとして計算した。その結果に基づき、レイアウトを検討した結果は現在の組立車間(24M+24M)×120 Mのスペースは、枚葉機の組立専用建屋とする必要がある。

従って輪転機の組立場所所要面積(約2,300 m<sup>2</sup>)は、現組立車間でなく、「彩輪装束車間」(3,481 m<sup>2</sup>)で行なうこととする。

- ・ 所要面積の計算は

枚葉機 —— 後述の「組立車間レイアウト構想」の中に示す。

輪転機 —— 組立工期現状84日を仮に59日に短縮できたとして、

$$306日/年 \div 59日 = 5.19回/年 \text{ (組立場1ヶ所の回転率)}$$

$$40台/年 \div 5.19 = 7.7台/回 \text{ (組立車間に並ぶ台数)}$$

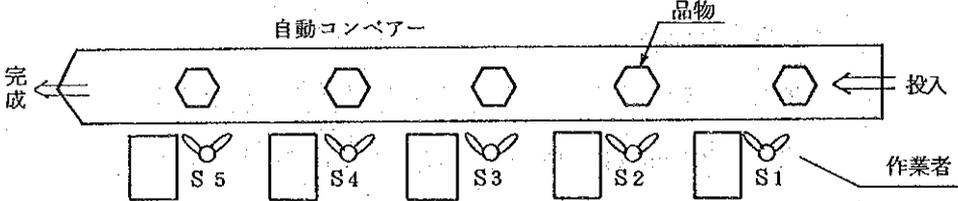
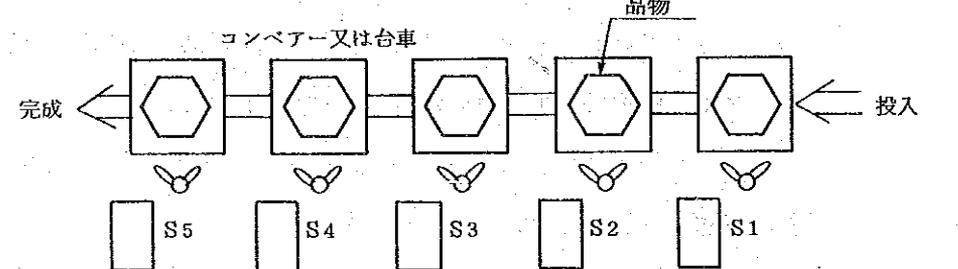
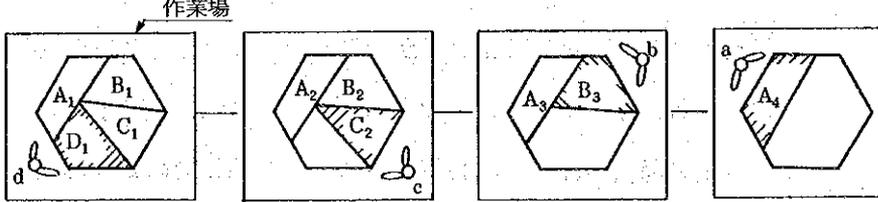
となり、常時8台が並行して組立中となる。1台分の所要面積は製品面積6 m×10 mに対し、12m×16mが必要であるので8台で1,536 m<sup>2</sup>を必要とする。

これに加えて、手入・仕上場・単体組立場・塗装手入場・部品保管場等で750 m<sup>2</sup>(上の面積×0.5)は必要である。即ち輪転機の組立場に必要となる所要面積は約2300 m<sup>2</sup>となる。

- ・ 所要面積は組立工期により大きく左右される。従って工期の短縮は重要な改善課題であり、この為に来るだけ総組立を減らし単体組立を行なわなければならない。

輪転機の組立工期を84日から59日に短縮することは、作業手順を明確にし分業化することによって可能な日数である。

表III-39 組立の生産方式

方 式	概 要
<p>1. 自動コンベアー方式</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 定速度の動コンベアーで本体を移動させ、各ステーションS1…S5では通り過ぎるまでに所定の部品の組付作業を行なう。</li> <li>○ 作業時間はコンベアー速度による。</li> <li>○ 対象 — 量産品、小物、作業時間は小（分単位）、調整作業はない。</li> </ul>
<p>2. 移動式タクト方式</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ コンベアー又は台車により本体を定時間毎に間欠移動させ、各ステーションS1…S5では、停止時間内に所定の部品の組付作業を行なう。</li> <li>○ 作業時間は、コンベアーの停止時間（タクト時間）</li> <li>○ 対象 — 中量生産、中大物、タクト時間は分～日単位。 若干の調整作業は可能</li> </ul>
<p>3. 定置式タクト方式</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 品物本体は移動せず、作業者がA1→A2→A3→A4と移動して所定の部品の組付作業をする。</li> <li>○ 作業時間は時刻を決めて、作業者が入れ替わる。</li> <li>○ 対象 — 少中量生産、大物、タクト時間は時～日単位。</li> </ul>

### (3) 枚葉機タクト化の検討

- ・ タクト化の具体的案として、枚葉機の印刷部組立を検討した。枚葉機の給排紙部、及び輪転機の組立に関しても同様の方法で検討することができる。

図Ⅲ-42に「枚葉印刷機・組立フロー」を示している。

図中の工数集計においては、

- 1) 四裁機、二裁機の組立工数は同じとした。
- 2) 2色機、4色機はユニット数の増加分と総組立・試運転困難度を見込んで見積った。

- ・ 図Ⅲ-42に於いて、区分D印刷部組立（作業No①～No③）のタクト化を検討した。

1992年度において、年間350色ユニットを生産することは毎日1.14色ユニットのペースで組むことである。

検討案は1日1色ユニットの生産(306色/年)でタクト組立する案を立案したが、この案を基本にして、能率向上を見込めば、十分に350色/年は可能である。

表Ⅲ-40に「枚葉機タクト計画案(印刷部ユニット)」、表Ⅲ-41に『枚葉機印刷部ユニットの作業分担とクルー編成』を示す。

この作業分担とクルーの編成から、印刷部ユニットの日程と作業割付の例を表Ⅲ-42に示す。

1日に1ユニットずつが組立完成し、総組立場へ搬入される。

### (4) クルーの作業管理

各クルーの作業管理は、表Ⅲ-42の日程と作業割付表を作成し管理する。

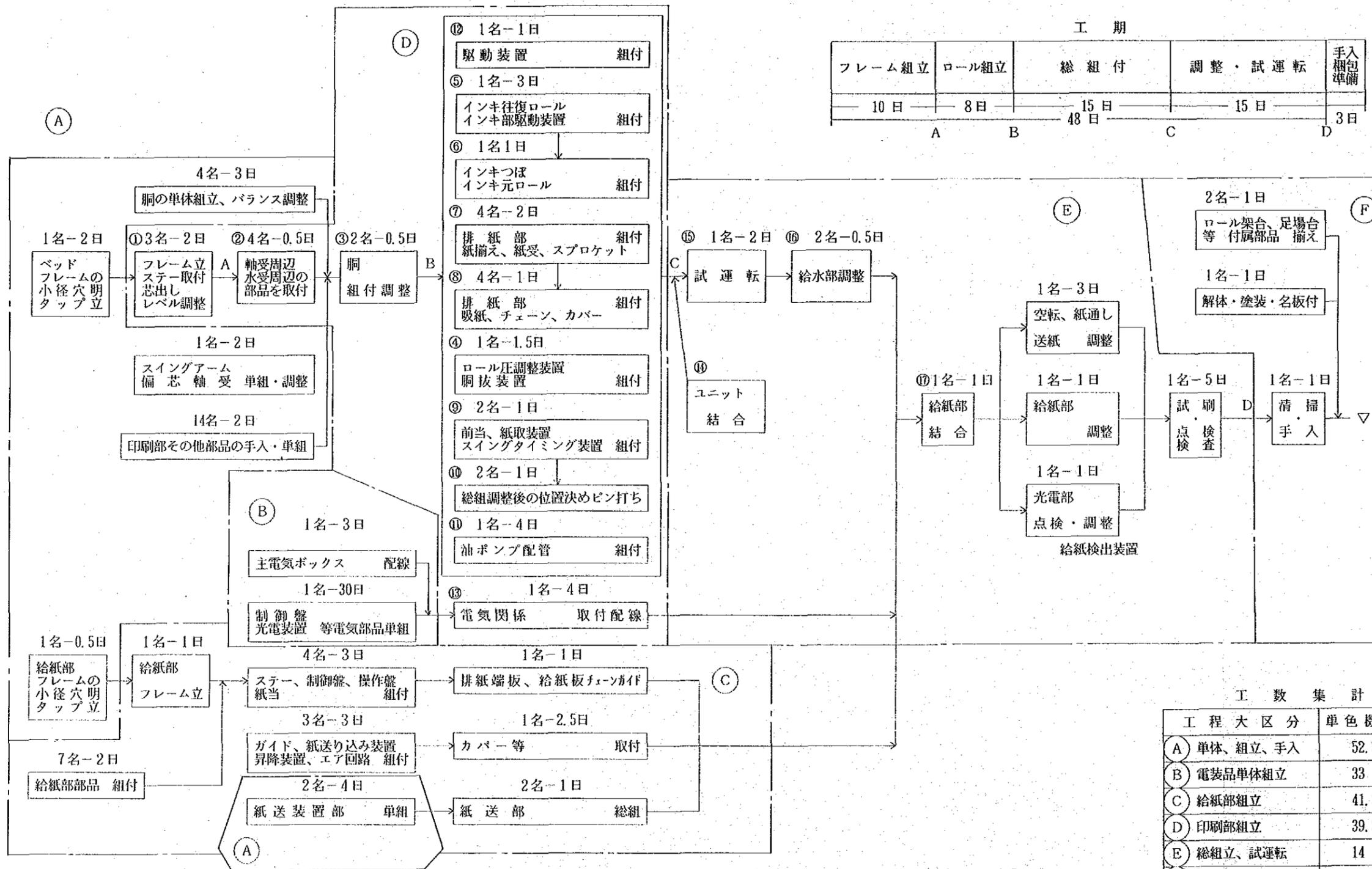
各クルーは、責任を持って日程を守ることになる。

### (5) タクト組立を採用した場合のレイアウト案

図Ⅲ-43に組立車間のレイアウト構想と所要面積の試算を示す。



図III-42 枚葉印刷機（単色）組立フロー



工期				
フレーム組立	ロール組立	総組付	調整・試運転	手入 梱包準備
10日	8日	15日	15日	3日
A		B		C
		48日		D

工数集計 (人・日)

工程大区分	単色機	2色機	4色機
A 単体、組立、手入	52.5	94.5	178.5
B 電装品単体組立	33	35	39
C 給紙部組立	41.5	41.5	41.5
D 印刷部組立	39.5	60.5	100.5
E 総組立、試運転	14	17	22
F 解体・入手	4	5	7
小計 人・日/台	184.5	253.5	388.5
年間計 人・日/年	16,605	7,605	19,425
総合計	43,635 人・日/年		
所要作業人数	143 人		





表Ⅲ-41 枚葉機印刷部ユニットの作業分担とクルー編成

クルーNo	作業分担 (工程No)	クルー編成	クルー数	注 記
1	フレーム立 ①	3人	AB 2チーム	年間の仕事量は2チーム分、多色機生産時は他の仕事をする 同上 多色機生産時は他の仕事をする
2	軸周辺部取付 ②	2人	1チーム	
3	胴組付, 胴抜取付, 調整 ③④	2人	AB 2チーム	
4	インキ部取付 ⑤⑥	2人	AB 2チーム	
5	排紙部取付 ⑦⑧	3人	ABCD 4チーム	
6	前当タイミング装置組立ピン打 ⑨⑩	2人	AB 2チーム	
7	油圧ポンプ取付, 配管 ⑪	2人	AB 2チーム	
8	駆動装置取付 ⑫	1人	1チーム	
9	電気関係配線 ⑬	2人	AB 2チーム	

合計作業員数 41人

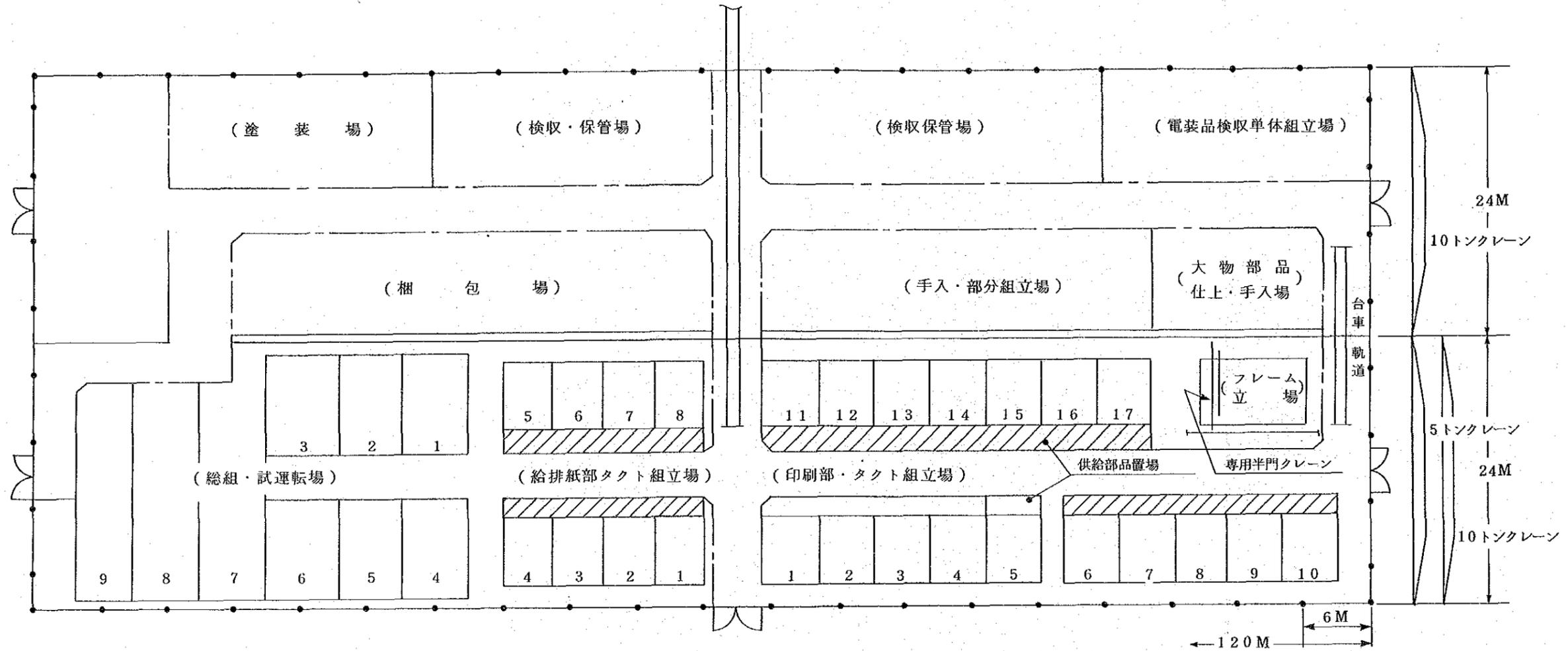
単色機工数 1日/台×41人=41人・日/台

表Ⅲ-42 印刷部ユニットの日程と作業割付け表

		暦 日																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
生 産 号 機	№1 号機	1-A	2	3-A	4-A			5-A				6-A	7-A	8	9-A					
	№2 号機		1-B	2	3-B	4-B			5-B			6-B	7-B	8	9-B					
	№3 号機		1-A	2	3-A	4-A			5-C			6-A	7-A	8	9-A					
	№4 号機			1-B	2	3-B	4-B			5-D			6-B	7-B	8	9-B				
	№5 号機			1-A	2	3-A	4-A			5-A			6-A	7-A	8	9-A				

□内の文字はクルーNoを示す。

図III-43 組立車間レイアウト構想  
(1992年度)



所要面積試算

(1) 印刷部・タクト組立場

組立工期：14日  
 $360日/年 \div 14日 = 21.8回$   
 $350色 \div 21.8 = 16台$ の場所が必要  
 1台の所要面積を6M×5Mとする。

(2) 給排紙部タクト組立場

組立工期：75日  
 $306日/年 \div 7.6日 = 40.8日$   
 $170台 \div 40.8 = 4.1台$ の場所が必要  
 単色機のみが続く場合は、1台/1日  
 ベースだから8台分の場所が必要  
 1台の所要面積6M×4.5Mとする。

(3) 総組・試運転場

組立工期13日  
 $306日/年 \div 13日 = 23.5回$   
 $170台 \div 23.5 = 7.2台$ 分の場所が必要  
 1台の面積 4色機6M×15M  
 2色機6M×9M

基本構想

- (1) 1992年度生産高(生産綱領)では、枚葉機と輪転機を現在の組立車間でやるにはスペース的に無理である。従って現組立車間は枚葉機組立の専門工場とする。
- (2) 印刷部ユニットは定置式タクト方式で生産する。給排紙部についても定置式タクト方式を採用。
- (3) 出来る限り、ユニットで単体組立を行ってから本体に組付ける。
- (4) は部分組立班で完全手入の後、組付ける。



## 6. 生産能力面の近代化

本章では、特に目標生産量を達成するための消化能力の検討を行ない、これまで検討してきた第5章 生産工程面の近代化の検討結果も踏えて、次の3つの角度から、増強すべき設備と人員規模を明らかにする。

- ① 目標生産量達成の為の消化能力
- ② 工程面の改善、特にライン化に要する追加設備
- ③ 品質工程能力向上の為の設備

### 6.1 目標生産量達成の為の消化能力検討と設備・人員

#### (1) 年度別素形材重量、機械加工工数の展開

表Ⅲ-1「1992 生産綱領」及び表Ⅲ-2「技術改造生産綱領及び年度計画」に基づき算出し、その結果を別紙2の「機械加工年度別工数計画」、「素形材年度別生産計画」に示した。

#### (2) 不足設備と所要人員の算出

(鑄造車間、鍛造・板金車間、熱処理・めっき車間)

##### ① 生産設備は、1988年時点で既に設備能力面で下記のもの不足している。

大型ショットブラスト …… 1台不足。

胴およびフレーム等大物鑄造品の鑄仕上げ設備が無く、品質確保の上で導入を要する。

アルカリ化成処理槽 …… 1基不足。

現有処理槽では処理出来ないものがあり、部品の大きさに合った処理槽を要する。

##### ② 目標生産量を消化するために、下記設備が不足する。

低温用電気炉 …… 高周波焼入、浸炭焼入後の低温焼戻炉として、1台不足。

脱ろう装置 …… 1台不足。

##### ③ 人員は、各車間とも不足となり、各職種毎に予測人数を表Ⅲ-43に示す。

(機械加工車間 …… 第1、2、3機械加工車間)

- ① 3つの機械加工車間を総合し、生産計画工数と現有設備能力を比較したものを図Ⅲ-44に示す。

また、各工作機械別に、生産能率向上策を織込んだ上での設備能力と人員の検討結果を図Ⅲ-45に示している。

- ② 設備は、下記のものが不足する。

中型旋盤 …………… 15台不足。主たる、加工部品は胴、小径ロールであるが、大型旋盤と小型旋盤の余力を活用すれば消化能力は不足しない。 図Ⅲ-46にそれを示している。

従って、大・小型旋盤の中で老朽化した機械を5台、中型旋盤として更新することにする。

中型プレーナ …………… 2台不足。今後フライス加工へ切替えることとし、大型フライス盤又はプラノミラーを1台増設する。

中ぐり盤 …………… 1台不足し、横中ぐり盤を1台増設する。

カム研磨盤 …………… 当面は高速研磨ヘッド導入の代替案で切抜け、1992年に1台新設。

平歯車研磨盤 …………… 少なくとも3台の増設を要する。

(組立車間)

- ① 組立車間は、現在組立車間として活用していない輪転機組立棟を活用すれば、生産は可能である。
- ② 組立に要する設備は消化能力面では無い。
- ③ 人員は、不足し、所要人員を表Ⅲ-43に示す。

表Ⅲ-43(1) 人員計画(素形材部門)

職 種	現在人員	所要人員(増員数)			
	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年生産綱領
旋 盤 工	3	3	3	3	4(1)
ブレーナ・シェーバ工	2	2	2	2	3(1)
フ ラ イ ス 工	1	1	1	1	2(1)
溶 接 工	12	12	13(1)	13(1)	20(8)
電 気 工	4	←	←	←	←
プ レ ス 工	2	2	2	2	3(1)
板 金 工	21	21	21	21	27(6)
鍛 造 工	23	24(1)	23	24(1)	37(14)
ハ ン マ ー 工	7	7	8(1)	8(1)	12(5)
炉 工	5	5	5	6(1)	9(4)
熱 処 理 工	27	32(5)	36(9)	41(14)	63(36)
鍍 金 工	28	28	28	30(2)	45(17)
造 型 工	42	44(2)	32	34	53(11)
木 型 工	12	12	12	12	12
注 湯 工	13	14(1)	15(2)	17(4)	26(13)
キ ュ ボ ラ 工	23	25(2)	27(4)	30(7)	46(23)
配 砂 工	10	10	10	10	10
砂 落 と し 工	8	9(1)	8	9(1)	14(6)
型 検 査 工	2	2	2	3(1)	4(2)
塗 型 工	2	2	2	3(1)	4(2)
塗 装 工	2	2	2	3(1)	4(2)
ワ ッ ク ス 工	5	5	5	5	7(2)
模 型 工	2	2	2	2	3(1)
準 備 工	0	0	0	1(1)	1(1)
仕 上 げ 工	8	8	8	8	12(4)
ク レ ー ン 工	10	←	←	←	←
保 管 工	9	←	←	←	←
作業者合計	283	295(12)	290(16)	311(36)	444(161)

注) (1) ←印は、未検討につき現状人員を維持することとした。

(2) 所要人員は、勤務形態を考慮して、生産重量または数量から算出している。従って、現在人員より所要人員が少ないのは、余剰人員である。

(3) ( ) 内の人員は専門作業者の不足であり、職種転換又は、増員を要することを示す。

表Ⅲ-43(2) 人員計画 (機械部門)

職 種	現在人員	所要人員 (増員数)			
	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年生産綱領
旋 盤 工	134	104	110	123	185(51)
プレーナ・シェーパ 工	35	29	39(4)	51(16)	61(26)
フ ラ イ ス 工	44	34	51(7)	57(13)	65(21)
中 ぐ り 工	23	12	18	21	24(1)
ス ロ ッ タ ー 工	0	プレーナ・シェーパ工に含む			
研 磨 工	14	22(8)	26(12)	30(16)	52(38)
ド リ ル 工	4	18(14)	22(18)	22(18)	46(42)
仕 上 げ 工	51	50	51	53(2)	80(29)
野 書 き 工	5	11(6)	14(9)	17(12)	26(21)
電 気 工	11	←	←	←	←
修 理 仕 上 工	8	←	←	←	←
歯 車 工	12	9	9	9	9
		3	4(1)	4(1)	4(1)
歯切					
歯研					
歪 み 取 り 工	1	4(3)	4(3)	4(3)	6(5)
ク レ ー ン	14	←	←	←	←
ホ イ ス ト 工	11	←	←	←	←
保 管 工	10	←	←	←	←
測 定 工	2	←	←	←	←
溶 接 工	2	←	←	←	←
螺子ロールミル	1	←	←	←	←
空 調 工	4	←	←	←	←
そ の 他	3	←	←	←	←
作 業 者 合 計	389	363(32)	414(54)	457(81)	626(237)

注) (1) ←印は、未検討につき現状人員を維持することとした。

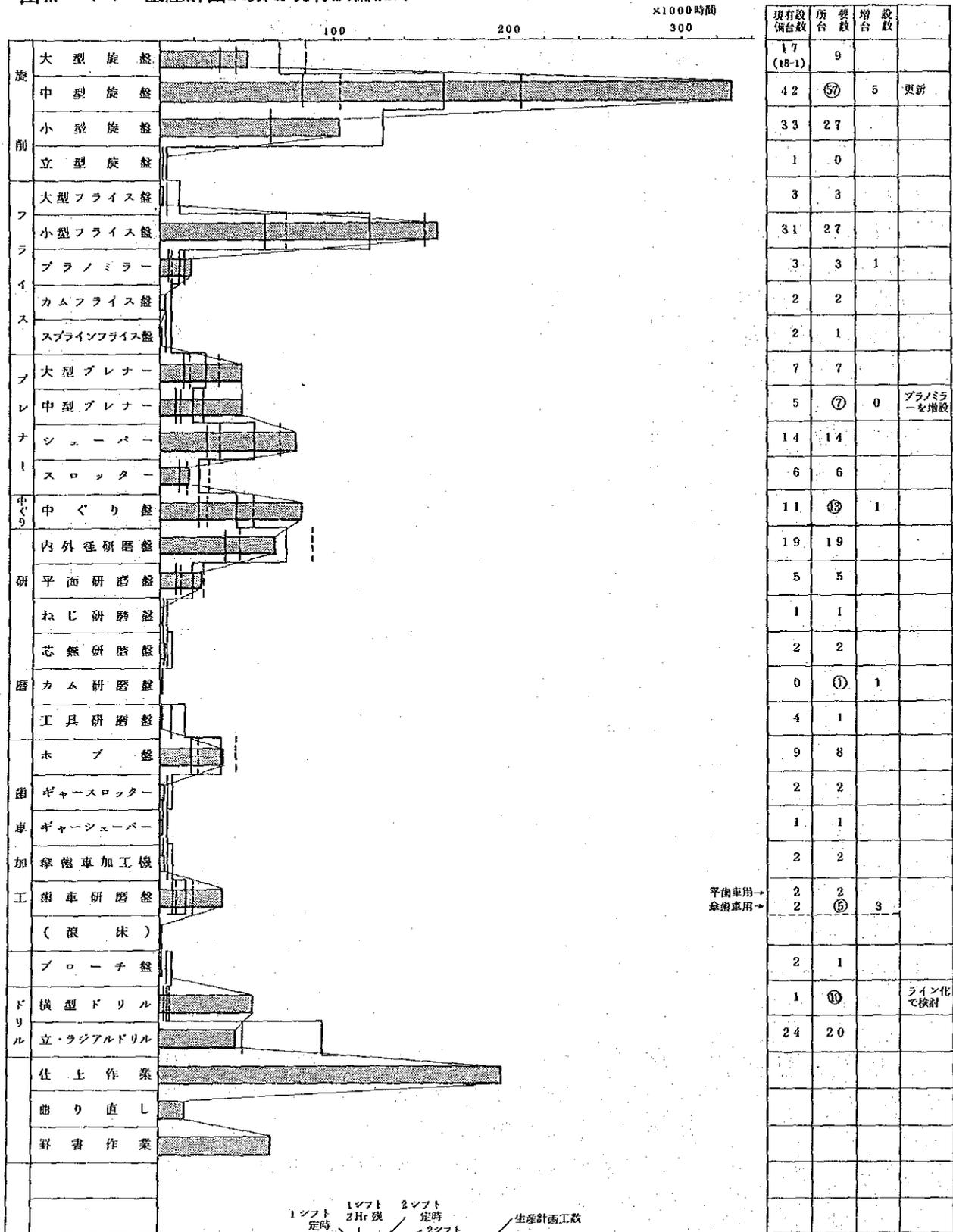
(2) 所要人員は、勤務形態を考慮して、生産工数から算出している。従って、現在人員より所要人員が少ないのは、余剰人員である。

(3) ( ) 内の人員は専門作業者の不足であり、職種転換又は、増員を要することを示す。

(4) この人数は、近代化対象機種のための所要人員である。



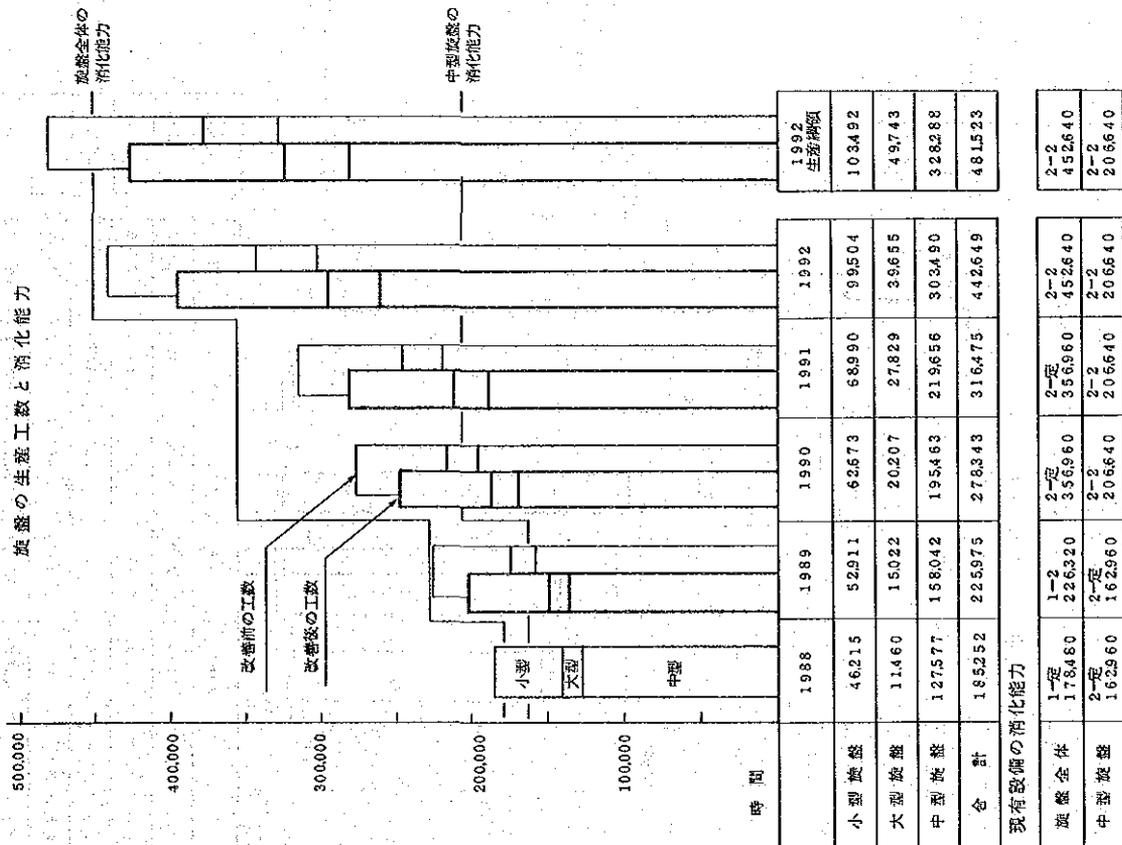
図III-44 生産計画工数と現有設備能力 1992年(生産綱領)



平均車用→  
摩機車用→

- 勤務形態に合わせて算出
- 印は不足している設備

図川-45(1) 設備能力と所要人員の検討



1. 改善による工数低減後の生産工数と消化能力

(単位: 時間/年)

	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
改善後の 生産工数	46215	52911	62673	68990	99504	103492
改善前の 生産工数	11460	15022	17883	23861	33923	42488
合計	127577	135813	169098	189662	260921	281999
現有消化能力	185252	201596	249154	282513	394348	427979
不足消化能力	2-2 162960	2-2 162960	2-2 206640	2-2 206640	2-2 206640	2-2 206640
不足台数	能力有り	能力有り	能力有り	能力有り	54281	75359
不足台数	能力有り	能力有り	能力有り	能力有り	110台	153台
所収人数 1940E/A年 2時間稼働 2460	1-2 238人	1-2 273人	1-2 323人	1-2 355人	2-2 513人	2-2 533人
不足人数(現有134人)	2-2 59	66	90	100	138	173
	2-2 658	700	987	771	1061	1146
合計	955	1039	1100	1227	1712	1852
不足人数(現有134人)					38人	51人

(1) 工数低減は、加工時間(=作業時間-段取時間)に対して、1989年以降1.5倍を見込み、中型盤と大型盤の工数に適用している。

(2) 設備と人の消化能力: 1ソフト2時間稼働のとき 年間 1940時間  
1ソフト2時間稼働のとき 年間 2460時間

設備の消化能力は、2ソフト2時間稼働まで可能として計画した。

2. 不足設備と不足人数の対応策

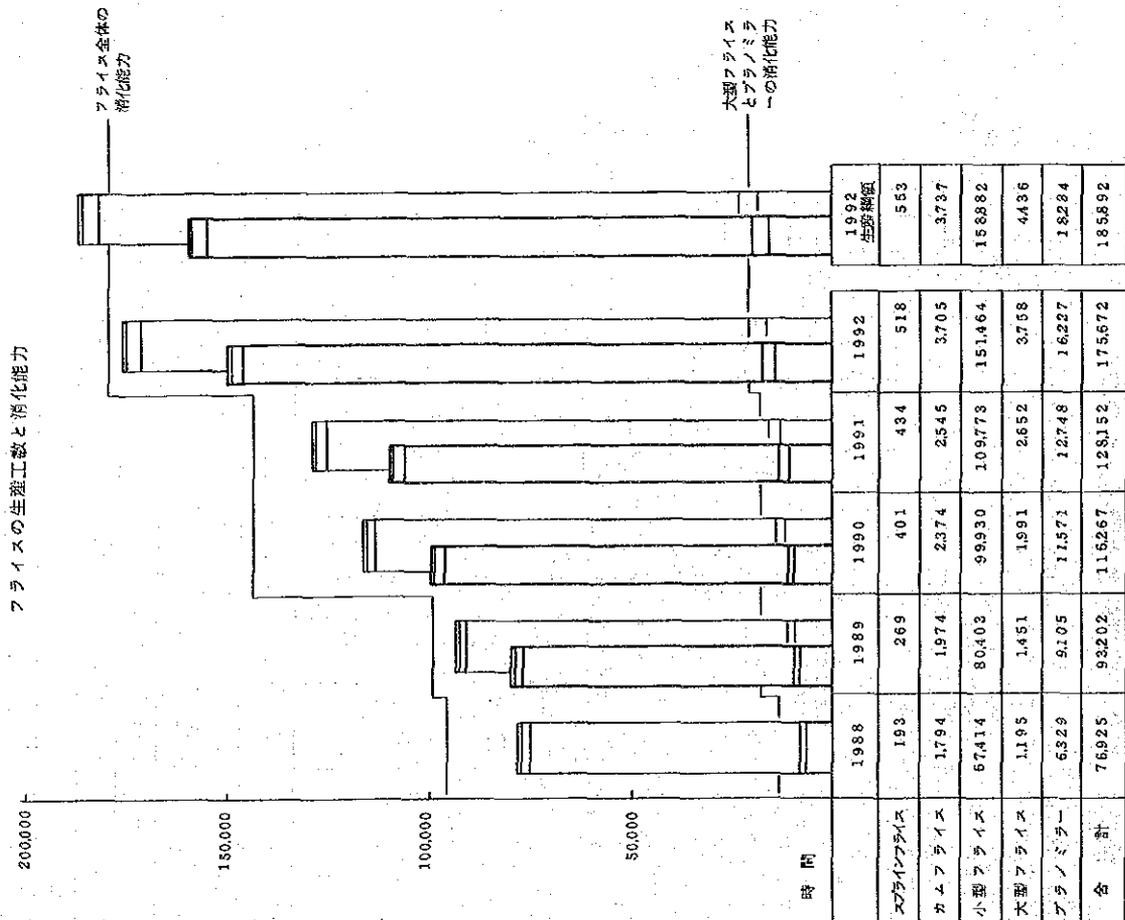
(1) 盤全体の消化能力は、現有台数で十分であるが、中型盤は、1992年に不足する。大型盤、小型盤で対応できない時は、増設を要す。

(2) 作業者は、1992年に3.7~5.1人の増員を要す。

3. 工数低減のための改善策

スローアウェイ切削工具の採用による、切削条件の向上。

図III-45(2) 設備能力と所要人員の検討



1. 改善による工数低減後の生産工数と消化能力

(単位: 時間/年)

	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
スライププレス	193	269	401	434	518	553
カムプレス	1,794	1,974	2,374	2,545	3,705	3,737
小型プレス	6,741.4	6,834.3	8,494.1	9,330.7	12,874.4	13,505.0
大型プレス	1,195	1,233	1,692	2,254	3,194	3,771
ブラノミラー	6,329	7,739	9,835	10,836	13,793	15,541
合計	7,692.5	7,955.8	9,924.3	10,937.6	14,995.4	15,882
スライププレス	1-定 1,940					
カムプレス	1-定 3,880					
小型プレス	1-2 7,626.0	1-2 7,626.0	2-定 120,280	2-定 120,280	2-2 152,520	2-2 152,520
大型プレス	1-定 5,820					
ブラノミラー	1-2 7,380	2-定 11,640	2-定 11,640	2-定 11,640	2-2 14,760	2-2 14,760
ブラノミラーの不足能力と台数						781.8 0.2台
スライププレス	0.9人	1.0人	0.2人	0.2人	0.3人	0.3人
カムプレス	2.74	2.78	1.2	1.3	1.9	1.9
小型プレス	0.6	0.6	4.38	4.81	5.23	5.49
大型プレス	2.6	4.0	0.9	1.2	1.5	1.9
ブラノミラー	3.16	3.35	5.1	5.6	6.3	6.3
合計			5.12	5.64	6.17	6.53
不足人数(現有44人)			7人	13人	18人	21人

(1) 工数低減は、1989年以降1.5倍を見込み、大・小プレス機とブラノミラーに適用している。

2. 不足設備と不足人員の対応策

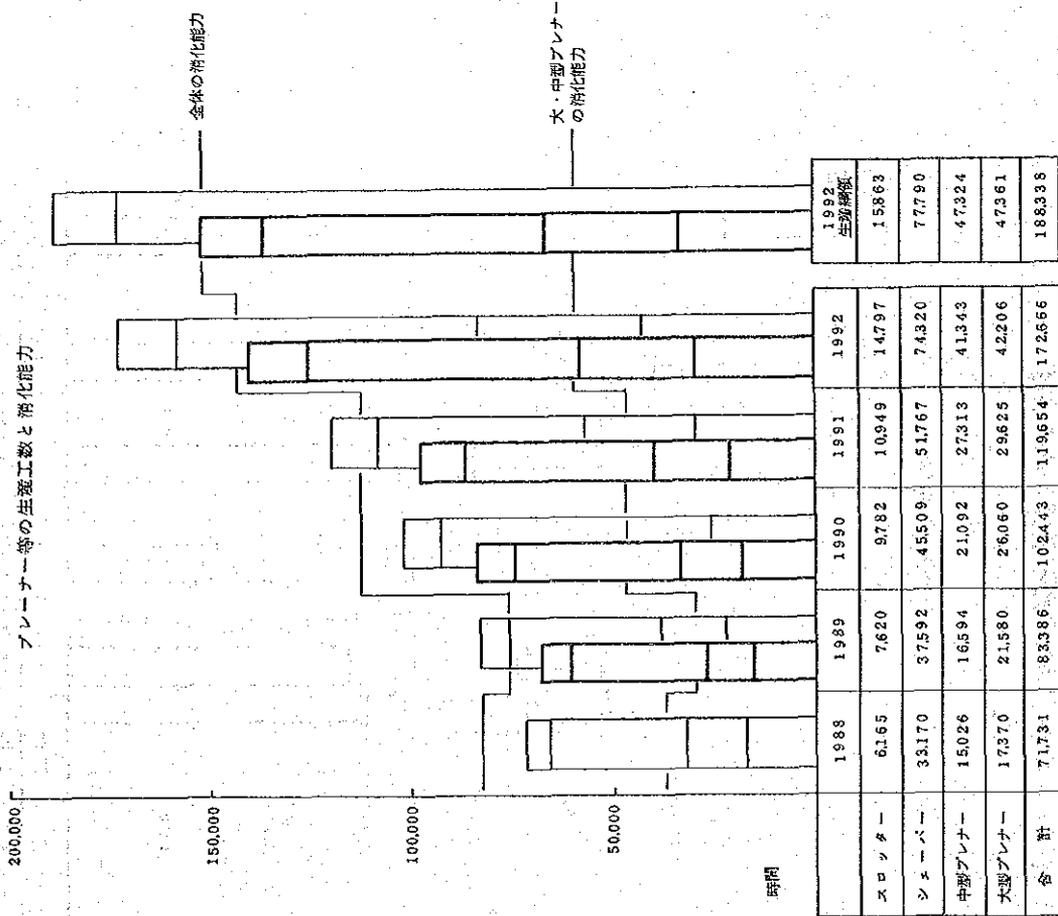
(1) ブラノミラーが、1992年に0.2台分不足するが、大型プレス盤による応振と改善で対応する。

(2) 人員は1990年以降増員を要する。

3. 工数低減のための改善策 (1) 超硬、スローアウェイ正面プレス工具の活用

(2) 取付け器具の整備、ポンププレートや主軸位置決め用具の活用

図三-45(3) 設備能力と所要人員の検討



1. 改善による工数低減後の生産工数と消化能力

(単位：時間/年)

	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
スロッター	6165	7620	9782	10949	14797	15863
シェーパー	33170	33833	40958	46590	66888	70011
中型プレナー	15026	11616	14764	19119	28940	33127
大型プレナー	17370	15106	18242	20738	29544	33153
合計	71731	68175	83746	97396	140169	152154
現有設備	1-定 11640	1-定 11640	1-定 11640	1-定 11640	1-2 14760	2-定 23280
消化能力	1-2 34440	1-2 34440	2-定 84320	2-定 54320	2-2 68880	2-2 68880
設備の 不足能力 不足台数	2-定 19400	1-2 12300	2-定 19400	2-定 19400	2-2 24600	2-2 24600
所要人員 (人)	1-2 17220	1-2 17220	2-定 27160	2-定 27160	2-2 34440	2-2 34440
不足人員(現有35人)						1131人 0.2台 8.927台 1.7台
						81人
						285人
						135人
						135人
						636人
						29人 (26人)

(1) 工数低減は、1989年以降、シェーパーには1.0倍、中型・大型プレナーには、3.0倍を適用する。

2. 不足設備と不足人員の対応策

(1) シェーパーは、1992年に0.2台分不足するが、能率向上で対応。

(2) 中型プレナーが、1992年に1.7台分不足する。生産能力を更に向上させるとともにフライス加工へ切替えることとし、大型フライス又はブラノミラーを1台増設する。

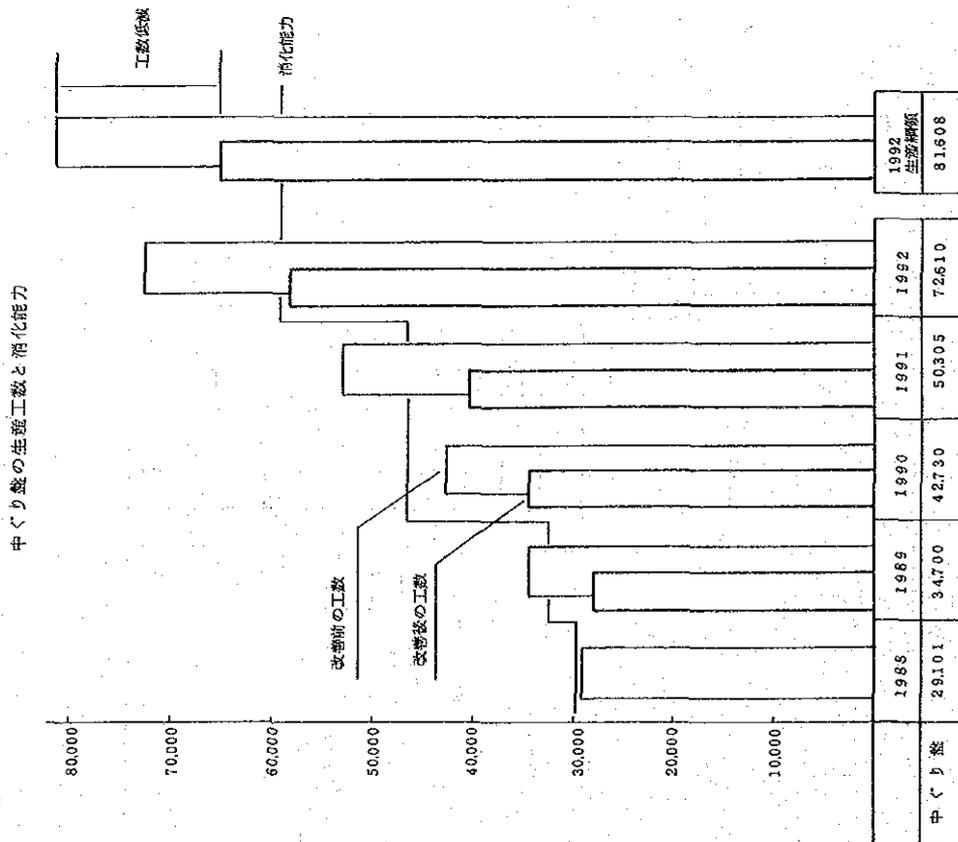
(3) 人員は、1990年以降、増員を必要とする。1992年には、26人の増員となる。

3. 工数低減のための改善策

(1) 超硬バイトの採用、多刃化

(2) ワークの機外取りの実施

図III-4 5 (4) 設備能力と所要人員の検討



1. 改善による工数低減後の生産工数と消化能力

(単位：時間/年)

	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
改善後の生産工数	29,101	27,760	34,184	40,244	58,088	65,286
中ぐり盤の消化能力	1-2 24,600	1-2 24,600	2-定 38,800	2-定 38,800	2-2 49,200	2-2 49,200
	2-定 4,920	2-定 7,760	2-定 7,760	2-定 7,760	2-2 9,840	2-2 9,840
合計	29,520	32,360	46,560	46,560	59,040	59,040
設備の不足能力						6,246
不足台数						13台
人員所要人数	11.8人	11.3人	17.6人	20.7人	23.6人	26.5人 (24)
不足人数						1人

(1) 工数低減は、1989年以降20%を見込む。

(2) 現有のNCマシニングセンターは、1989年以降、在来機の2倍の能率と見る。

(3) 設備と人の消化能力は、定時勤務のとき1940時間/年・1シフト、2時間残業のとき2460時間/年・1シフトとし、設備の消化能力は、2シフト2時間残業まで可能とした。

2. 不足設備と不足人員の対応策

(1) 中ぐり盤は、1992年に1.3台分不足する→1台増設

(2) 作業者は、1992年に2.4人(設備1.2台)が必要であり、1名増員を要す。

3. 工数低減のための改善策

(1) 現有NCマシニングセンターの稼働率向上(在来設備の3倍の能率可能)

(2) スローアウェイ切削工具、マイクロポーリングパターの採用、シールブリセット化

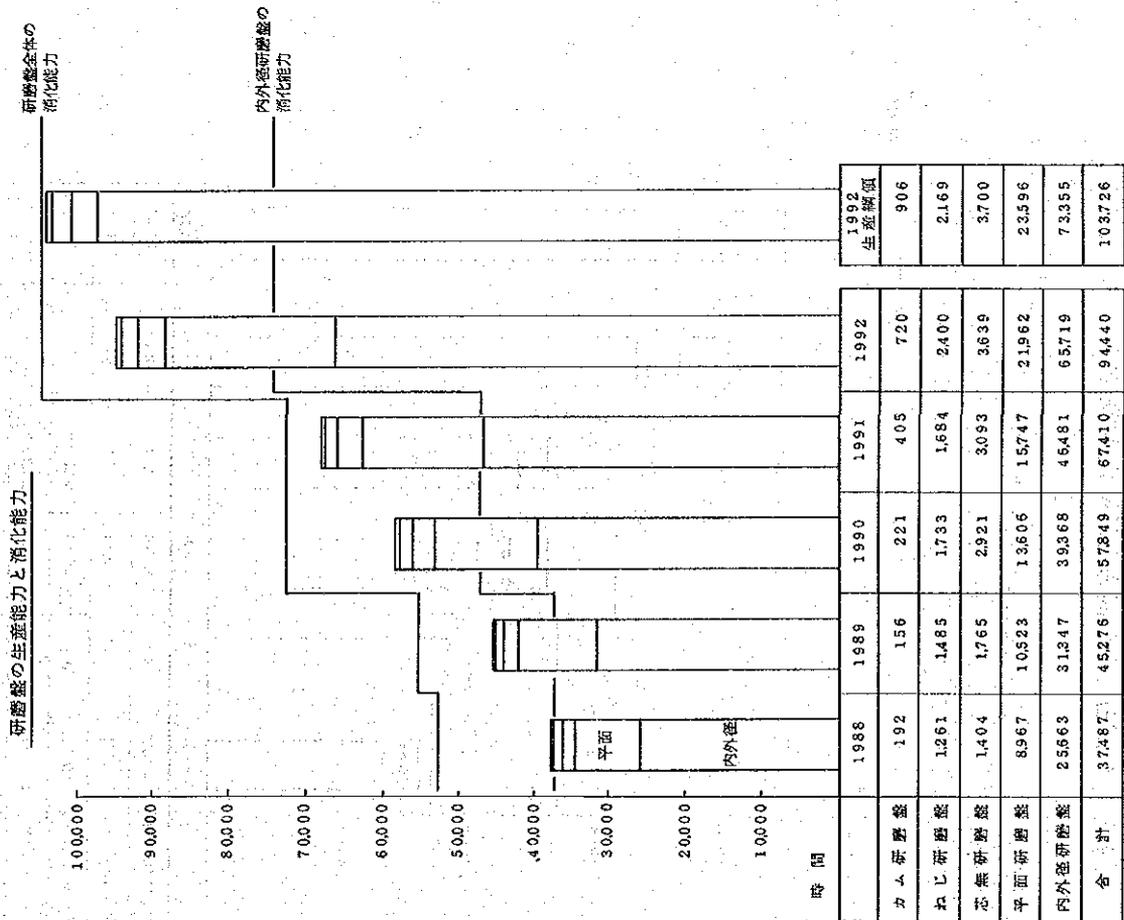
(3) 取付治具の整備

(4) デジタルリードアウトの設置(または、棒ヤージ、テンプレートの採用)

(5) 無駄作業の排除(列、溝口削り)

(6) プログラマー(2名)の養成

図III-45(5) 設備能力と所要人員の検討



1. 設備消化能力と所要人員

(単位：時間/年)

改善後の生産工数	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
カム研磨盤	0	0	0	0	0	0
ねじ研磨盤	1-定 1,940	1-定 1,940	1-定 1,940	1-定 1,940	1-2 2,460	1-2 2,460
芯無研磨盤	1-定 3,380					
平面研磨盤	1-定 9,700	1-2 12,300	2-定 19,400	2-定 19,400	2-2 24,500	2-2 24,500
内外径研磨盤	1-定 36,860	1-定 46,740	1-2 46,740	1-2 46,740	2-定 73,720	2-定 73,720
カム研磨盤の不足能力	192	156	221	405	720	906
不足台数	0.1台	0.1台	0.1台	0.2台	0.4台	0.5台
必要人員	(0.1人)	(0.1人)	0.1人	0.2人	0.4人	0.5人
ねじ研磨盤	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.0
芯無研磨盤	0.7	0.9	1.5	1.6	1.9	1.9
平面研磨盤	4.6	4.3	7.0	8.1	8.9	9.6
内外径研磨盤	1.32	1.62	1.60	1.89	3.39	3.73
合計	19.3	22.3	25.5	29.7	46.1	50.8
不足人数(現病 14人)	6人	8人	12人	16人	33人	38人

2. 不足設備と不足人数の対応策

- (1) 新製品の開発に伴い、カムの高精度化の要求は高まる。"納入→研磨"による場合、遅くとも1992年にはカム研磨盤の新設を必要とする。1991年までは、高速研磨ヘッドの活用又は"カム→ライヌ→磨化"の工程で対応する。
- (2) 作業者は、現状も不足しており、毎年増員を必要とし、1992年には47~51人の体制にする必要がある。
  - 最も、増員を要するのは、順、小径ロール、軸受に対応する内・外径研磨盤である。

図三-45(6) 設備能力と所要人員の検討



1. 設備消化能力と所要人員

改善後の生産工数	1988	1989	1990	1991	1992	生産総額
	工数総額は見込まず、生産工数は左表による。					
歯車加工機	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280
ギヤジョーバー	1-定 1940	1-定 1940	1-定 1940	1-定 1940	1-定 1940	1-定 1940
ギヤスロッター	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280	1-定 3280
ホブ盤	1-定 17460	1-定 17460	1-2 22140	2-定 34920	2-定 34920	2-2 44260
歯車加工機	0.5人	0.9人	1.5人	1.6人	1.7人	1.9人
ギヤジョーバー	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6
ギヤスロッター	0.7	0.8	1.1	1.2	1.5	1.7
ホブ盤	7.0	8.6	8.6	12.5	17.3	15.0
合計	8.4	10.5	11.5	15.7	21.1	19.2
歯車加工機	1	1	1	1	1	1
ギヤジョーバー	1					
ギヤスロッター		8	8	8	8	8
ホブ盤	7					
合計	9	9	9	9	9	9

2. 設備の消化能力と不足人員の対応策

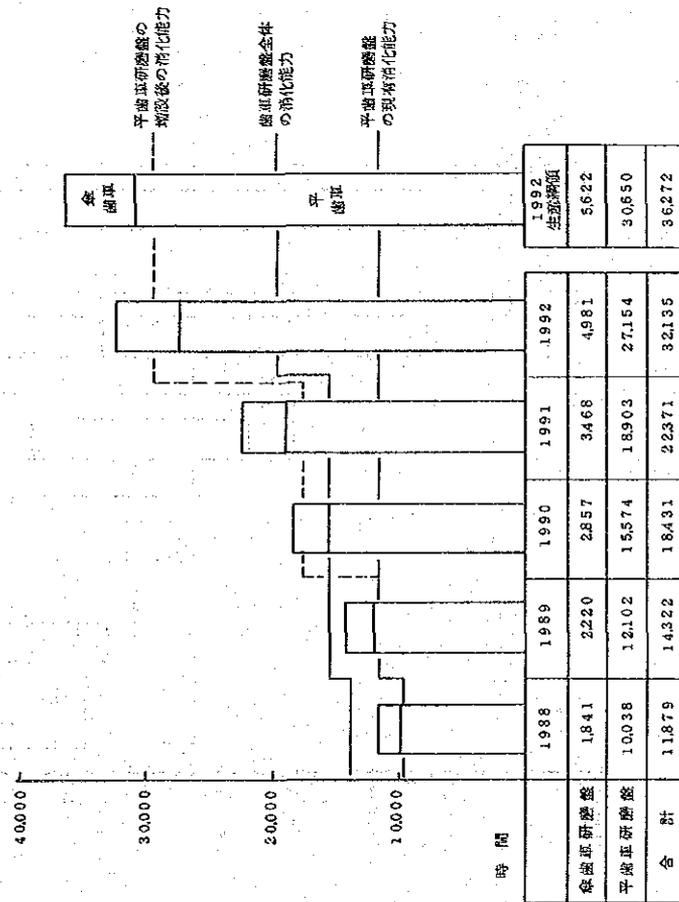
- (1) 1992年におけるホブ盤の生産工数は、2シフトで一部残業を実施することにより消化可能である。他の工程は、現有設備台数で十分である。
- (2) 作業者は、1人が数台の設備を受持つ「多台持ち」によって増員しない。

3. 改善策

ホブ盤、ギヤジョーバー、ギヤスロッターを、同一個所に配置がえをし、1シフト4人の作業グループによって12台の設備を操作する体制に改める。

図 III - 4 5 (7) 設備能力と所要人員の検討

歯車研磨盤の生産工数と消化能力



1. 設備消化能力と所要人員

(単位: 時間/年)

		1988	1989	1990	1991	1992	生産綱領
改善後の生産工数 工数低減は現込まず、生産工数は右表による。							
現有	歯車研磨盤	1-定 3380	1-定 3380	1-定 3380	1-定 3380	2-定 7760	2台
	平均研磨盤	2-2 9840	3 11640	3 11640	3 11640	3 11640	2台
設備能力	不足能力	198	482	3934	7263	15514	
平均研磨盤	不足台数	0.05台	0.1台	0.7台	1.2台	2.7台	
所要人数 (人)	歯車研磨盤	0.9人	1.1人	1.5人	1.8人	2.6人	
	平均研磨盤	4.1人	6.2人	8.0人	9.7人	14.0人	
合計		5.0人	7.3人	9.5人	11.5人	16.6人	
配員計画 (現有3人)	歯車研磨盤	1人	1人	4人	4人	6人	
	平均研磨盤	2	3				
合計		3	4	4	4	6	

2. 設備消化能力と不足人員の対応策

- (1) 設備、人員の増強を下表の如く図る。作業者は、1人が数台を受持つ"多台使用"を実施する。1992年には、1シフト2人で7台を受持つ。
- (2) 歯車研磨盤全部を同一個所に配置し、全機を1990年から、3シフト勤務(1シフト8時間)で連続運転する。休憩時間も研磨盤は停止しない。

		1988	1989	1990	1991	1992	生産綱領
設備 現有 歯車2台 平均2	平均研磨盤の増設台数			1台		2台	2台
	合計台数	現有4台	4台	5台	5台	7台	7台
人員	増員数		1人			2人	2人
	合計人数	現有3人	4人	4人	4人	6人	6人

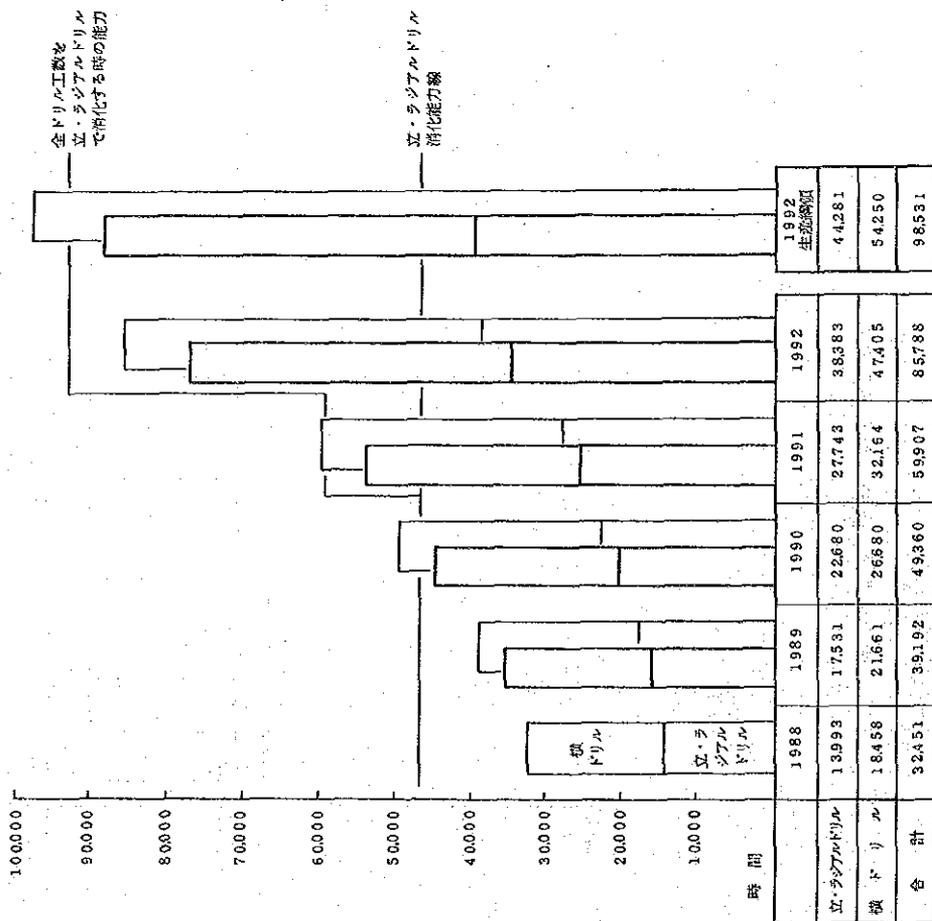
- (3) 増設後も消化能力が不足する。1988年(0.05台分)、1989年(0.1台分)、1991年(0.2台分)、生産綱領(0.3台分)は、能率の向上と外注により消化する。

3. 改善策

- (1) 1人多台使用を可能とする取組作業の改善
- (2) 全設備を同一個所に配置して、グループで全設備を受持つ
- (3) 研削代の削減による工数低減

図III-4.5(8) 設備能力と所要人員の検討

ドリルの生産工数と消化能力



1. 改善による工数低減後の生産工数と消化能力

(単位: 時間/年)

	1988	1989	1990	1991	1992
改善後の立・ラジアルドリル	13,993	15,778	20,412	24,969	34,545
横ドリル	18,458	19,495	24,012	28,948	42,665
生産工数合計	32,451	35,273	44,424	53,917	77,210
現有立・ラジアルドリル	1-定 4,656				
設備能力横ドリル	0	0	0	0	0
全ドリル工数を立・ラジアルドリルで消化する時の能力	1-定 4,656	1-定 4,656	1-定 4,656	1-2 5,904	2-定 9,312
横ドリルの不足能力	18,458	19,495	24,012	28,948	42,665
不足台数	2-2 87台	2-2 40台	2-2 49台	2-2 59台	2-2 87台
所要人数	167人	182人	229人	219人	398人
不足人数 (現有4人)	13人	14人	18人 (19人)	18人	36人
1992 生産総額					44,281
1992 生産総額					54,250
1992 生産総額					98,531

(1) 全ドリル工数に、1989年以降10%の工数低減を見込む。

2. 不足設備と不足人数の対応策

(1) 横ドリルの作業を、現有のラジアルドリルで消化することは可能である。  
しかし、横ドリル盤の方が向いている加工もあり、ライン化の際に導入を要する必要がある。

対象部品は、フレーム、胴である。

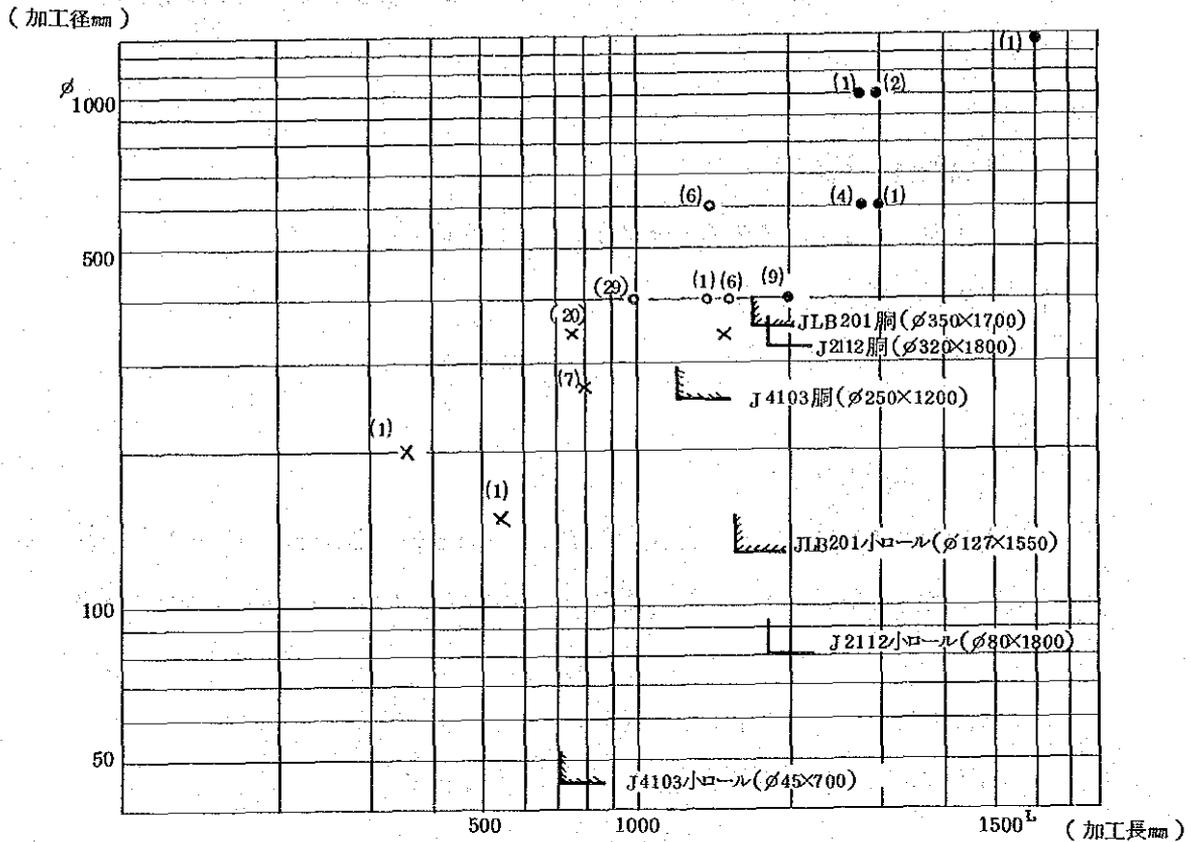
(2) 人員は、設備台数に比較し、大巾に不足している。増員を要す。

3. 工数低減のための改善策

(1) 穴明け治具、取付具の整備

(2) タンパーの活用

図 III - 46 現有する旋盤の仕様，台数と主要部品の寸法



	小型旋盤(x)	中型旋盤(o)	大型旋盤(●)	計
第1機械車間		・φ400×1500 <sup>L</sup> (1)		1台
第2機械車間	・φ320×750 <sup>L</sup> (4)	・φ400×1000 (19)	・φ400×2000 <sup>L</sup> (8)	49台 +1台
	・φ320×1500 <sup>L</sup> (1)	・φ400×1500 (4)	・φ615×2800 <sup>L</sup> (4)	
		・φ615×1400 (5)	・φ615×3000 <sup>L</sup> (1)	
			・φ1000×2800 <sup>L</sup> (1)	
			・φ1000×3000 <sup>L</sup> (2)	
第3機械車間			・φ1250×6000 <sup>L</sup> (1)	42台
	・φ320×750 (16)	・φ400×1000 (10)	・φ400×2000 <sup>L</sup> (1)	
	・φ270×800 (7)	・φ400×1400 (1)	.....非稼働	
	・φ200×360 (1)	・φ400×1500 (1)		
	・φ200(半自動盤) (1)	・φ615×1400 (1)		
	・φ150×550 (1)			
・φ63(タレット) (2)				
計	33台	42台	17台+1台	92+1

## 6.2 工程面の改善、ライン化に要する設備

ここでは、第5章で述べた工程の改善、ライン化案で必要となる主要設備をとりまとめておく。

### (鑄造)

#### ① 小物造型ライン

小型、ジョルトスクイズ造型機 …………… 3台

#### ② 中大物造型

サンドスリンガー …………… 1台

### (機械加工)

#### ① フレーム加工ライン：

本加工ラインには、A案とB案を提案しているが、それぞれのライン化を実施した時、他部品の加工の為に補強しておかなければならない設備は次の通りである。

A案では、	立中ぐりフライス盤	1台
B案では	横中ぐり盤	1台※
	ラジアルボール盤	1台
	プラノミラー	1台※
	立中ぐりフライス盤	1台

※；6.1項で示した増設設備を活用する。

#### ② 胴加工ライン：

横ドリル1台の増設が必要である。

#### ③ 小径ロール加工ライン：

横ドリル1台の増設が必要である。

#### ④ 軸受加工ライン

特に必要としない。

これ以外に、胴、小径ロール、軸受の各ラインには、工程間搬送用の台車等の小額の投資を必要とするが、これらは、自製で十分まかなうことができる。

(組立)

① 印刷部タクト組立場

組立定盤 17面

半門クレーン 1基

棟間移動台車 1台

② 給排紙部タクト組立場

組立定盤 8面

③ 総組立・試運転場

レール定盤敷設 1式

### 6.3 製品品質工程能力向上に要する設備

工場側が目標とする多色刷オフセット枚葉印刷機の製造の為に新設を必要とする設備を検討した。

#### (素形材部門)

鋳造、鍛造、熱処理・めっきの品質向上策については、第5章の生産工程の中で述べた。ここに、必要な設備を抽出して記す。

#### (鋳造)

- ① 砂再生処理装置改造 ..... 1式
- ② 低周波誘導溶解炉 ..... 1台
- ③ 溶湯成分分析用CEメータ ..... 1台

#### (精密鋳造)

- ① 注ろう装置 ..... 1台

#### (機械加工)

- ①中ぐり盤 ..... フレームの穴のピッチや真円度、円筒度を保証できる中ぐり盤は現在NCマシニングセンター1台しかない。

このNCマシニングセンターのバックアップ設備となり得る高精度中ぐり盤(1台)を増設しておく必要があり、現在位置表示装置付きの立中ぐりフライス盤を設置する。

またこれに代わり現有NCマシニングセンターと同型機を採用することも一案である。特にNC機を採用する場合は、NCプログラムや工具の共用性及びメンテナンスサービスを考えれば、現有NCマシニングセンター(スイス製VC6MOT60)と同メーカーの同型機を増設することも良策である。

上記により選定した機種は6.2に記載した、フレーム加工ライン用の立中ぐりフライス盤に振り当てる。

②カム研磨盤 ..... 焼入れカムが採用された場合は、必須設備であり、1台新設の必要がある。

しかし、カム研磨盤はCNC制御のものとなるが、一般にこの様な重要設備が、1台だけとなると、複雑な制御装置の故障の際に生産に大きな障害となる。

従って、出来るだけ、窒化処理により、研磨を必要としない代替加工法で切り抜けることを推奨する。また、現有のカムフライス盤に高速研磨ヘッドを取付けてボラゾン砥石により研磨する方法が有り、現実的方法である。CNCカム研磨盤を導入するとしても、できるだけ時期は遅らせた方が良い。

③平歯車研磨盤 ..... 6.1に示した消化能力面の検討で、平歯車研磨盤は、少くとも3台不足している。歯車の精度は、印刷機械にとって生命である。歯車の加工誤差は、直接印刷物の品質に影響する。あえて言えば、歯車のピッチ精度を重視するか、歯形精度を重視するかで、選択すべき機種は異なるが、現在ホブ式の研磨盤1台を有するので機械設備の精度寿命の長いマーズ式（創成法）の平歯車研磨盤の増設を推奨する。

④精密外径研磨盤 ..... 胴の研磨に使用する外径研磨盤は3台中2台が、据付後15年を経過し、精度の復旧が困難な状態にある。このため1台新設備への更新を必要とする。

(組立)

組立車間は、出来るだけ密閉し、塵埃の無い作業環境で組立作業が行なわれなければならない。従って、工場所在地の気候の下では、空調設備が必要となる。

また、印刷物の紙は、湿度により、伸縮し、印刷品質に影響する為、総組立、試運転は、一定の温度と湿度の下で行なわれる必要がある。

将来、組立全棟が空調設備を必要とするが、当面は、枚葉印刷機械の総組立、試運転調整場を間仕切り空調設備を設置する必要がある。

・ 総組立・試運転場面積  $42\text{m} \times 24\text{m} = 1,008 \text{ m}^2$

#### 6.4 新規・改造設備のまとめ

6.1～6.3で述べた新規・改造設備の内容を設置年度（実行ベース）に展開して、表Ⅲ-44に示す。

#### 6.5 設備投資額の試算

##### (1) 設備費用概算の範囲

設備投資額は、本来次のものが算定されるべきである。

- 1) 工場建屋の新・増設費
- 2) 工場建屋の改造費
- 3) 設備の基礎費
- 4) 設備購入費（設備本体価格、輸入租税、運送費）
- 5) 設備の据付費用と技術指導料
- 6) 電気・用水等の用役設備の新設または増設費
- 7) レイアウト変更費

また、設備には設備を稼働させる為の工具や周辺機器等も見積まれるべきである。

しかし、4)項の設備以外は、見積が困難であるので日本国内での設備本体購入価格を算定し、表Ⅲ-45に示した。

##### (2) 設備投資案

設備投資の実行に当たっては、事業計画と資金とから、優先順位が考慮されるはずであるから、表Ⅲ-45には、一応の見解として、次の3つの案に分けて記載している。

第1案 目標の生産量と品質を達成する為の最少投資額の案。

現有設備を最大限に活用する。

第2案 生産効率の向上を織込んで、工場の近代化を図る現実的な案。

第3案 より近代的工場とする為の意欲的な案。

## 6.6 設備投資についての見解

各設備投資案の考え方と、その選択についての見解を示す。

### (1) 各設備投資案についての考え方

1)〔第1案〕は、工場が近代化の目標としている生産量と品質とを達成する為に、  
現有の設備を最大限に活用し、投資額を最少に抑えたものである。

新機種の要求する鑄造品質および機械加工精度と、生産量の増大とを考慮して、  
改造並びに増強すべき設備を計画している。

現有の設備によって品質向上を図る為には、工法の改善や小金額の小道具の整備  
を必要とする。

2)〔第2案〕は、生産方式の変更に伴う製造工程のライン化の為に、増強が必要な  
設備を組み入れ、生産能率向上の為の省力設備も織り込んでいる。

この案では、〔第1案〕と重複投資となる設備は無く、〔第1案〕実施後に設備  
を追加できるように計画している。

3)〔第3案〕は、近代的なプロセスと設備を導入する案である。

本案の採用には、プロセスの変更（機械加工手順等）、管理体制の整備（NCプ  
ログラミング、設備保全、ツーリング体制等）、新技術の導入（新切削工具の導  
入とその使用技術等）、電力供給体制の整備等、周辺条件の整備が必要となる。

〔第2案〕と〔第3案〕とは、設備投資に重複が有り、選択が必要である。

### (2) 設備投資案選択についての見解

1)〔第2案〕は、当工場が目標としている近代化計画（品質と生産量）を達成する  
為の現実的な投資案であり、当工場の現状の諸条件（管理体制、製造技術力、エ  
ネルギー事情）と安定な生産の保証（設備稼働の安定性）とを考慮した時、現時  
点では最も妥当な設備投資案として推奨する。

2)〔第3案〕は、いずれ当工場が指向すべき方向であり、将来の検討の参考として  
示した。

表III-44(1) 新規・改造設備一覧

部門	区分	1989	1990	1991	1992	(参考)1993～
鉄	品質向上 (生産能力・ 省力化)	小型造型機ライン(2式) 砂再生処理装置改造(1式) シェイクアウトマシン 粉碎ふるい機 サンドクレーラー ダストコレクター ベルトコンベア C. B. コントローラー 大型NFB型型引(1台) CEメーター (1台)	サンドスリンガー(1台)	低周波誘導溶解炉(1台)	小型造型機ライン(1式)	(フラン砂プロセス装置(1式))
精密 鋳造	生産能力、 省力化		インジェクション・マシン (注ろう装置)(1台)	脱ろう装置 (1台)		
鍛造	省力化 (品質向上)	電動式リフター (1台)	ジブクレーン (1台)			(重油またはガス加熱炉(4基))
熱処理	能力向上 省力化 品質向上	高周波焼入用電動ホイスト (1台) 電動式リフター (1台) 表面硬度計 (1台)		50kW立型低温電気炉(1基)		(台車型電気炉(2基))
めっき	能力向上 省力化	アルカリ化成処理槽(1台) 吊りり治具 (3式)				

表III-44(2) 新規・改造設備一覧

部門	区分	1989	1990	1991	1992	(参考)1993～
機械加工	生産能力向上	作業改善の為の小額投資 マイクログアー 芯出し具 タッピング デジタルリードアウト装置 パレット、パレット台車等	平歯車研磨盤(1台)	平歯車研磨盤(1台) 中型旋盤更新(5台)	平歯車研磨盤(1台)	
	ライン化		フレーム加工グループ化A案 (立中ぐりフライス盤(1台)) 軸受加工ライン	フレーム加工ライン 横ドリル(1台) 小径ロール加工ライン 横ドリル(1台)	フレーム加工ラインB案関連 (横中ぐり盤(1台)) (プラノミラー(1台)) 立中ぐりフライス盤(1台) ラジアルボール盤(1台)	G T グループ化の拡大
組立	品質向上	カム研磨用 高過研磨ヘッド(1式)		精密外径研磨盤(1台)	カム研磨盤(1台)	
	タクト組立		タクト組立 半門クレーン(1基) 組立定盤(1式) 棟間移動台車(1式) 総組立場レール定盤(1式)			移動式タクト組立
	製品品質向上		総組立試験転場 問仕切り(1式) 空調設備(1式)			枕葉機組立全工場の空調設備

表III - 4 5 (1) 近代化に要する設備投資内容 (鑄造車間)

設置年度	設備名	主仕様	台数	投資の目的	第1案	第2案	第3案
1989	小型造型ライイン	枠寸法 800 <sup>+</sup> × 500 <sup>+</sup> × 200 <sup>+</sup>	2	生産能力、省力化	—	○	○
	砂再生処理装置改造	10 <sup>TON</sup> /HR	1	品質向上	○	○	○
	シェイクアウトマシン		1		○	○	○
	粉砕ふるい機		1		○	○	○
	サンドクレーラ	250 m <sup>3</sup> /分	2		○	○	○
	ダストコレクター	500 <sup>+</sup> W ゴムベルト	1		○	○	○
	ベルトコンベア	ミル2基用	1		—	—	○
	C. B. コントローラ	2.8 <sup>TON</sup> クレーン	1	品質向上	○	○	○
	大型ハンガ型ショットプラスト	製品寸法 1500φ × 2000 <sup>+</sup>	1	省力化	—	—	○
	C E メー タ	C. S. I. C. E. 判定 球状化判定	1	品質向上	○	○	○
	投資額小計 (百万円)			68.5	98.5	113.5	
1990	サンドスリッパ	枠寸法 300 <sup>+</sup> × 300 <sup>+</sup> × 50 <sup>+</sup> 以上	1	生産能力、省力化	—	○	○
	注ろ装置		1		—	○	○
1991	投資額小計 (百万円)				—	13	13
	低周波誘導溶解炉	1 <sup>TON</sup>	1	品質向上	○	○	○
	脱ろ装置 (オートクレープ)	1000φ × 1200φ	1	生産能力	—	○	○
1992	投資額小計 (百万円)				32	38	38
	小型造型ライイン	枠寸法 800 <sup>+</sup> × 500 <sup>+</sup> × 200 <sup>+</sup>	1	生産能力、省力化	—	○	○
1993~	投資額小計 (百万円)				—	15	15
	フラン砂プロセス装置	5 <sup>TON</sup> /HR	1		—	—	○
	砂再生処理装置 (造型機)	{ 30kg/回 10 <sup>TON</sup> /HR	1		—	—	○
	投資額小計 (百万円)				—	—	(40)
	投資額合計 (百万円)				100.5	164.5	179.5

備考) ( ) 内の金額は参考であり、投資合計額からは除く。

表III-4.5(2) 近代化に要する設備投資内容 (製造・板金車間)

設置年度	設備名	主仕様	台数	投資の目的	第1案	第2案	第3案
1989	電動式リフター	1000kg	1	省力化	—	○	○
	投資額小計(百万円)				—	1	1
1990	ジブクレーン	150kg電動ホイスト	1	省力化	—	○	○
	投資額小計(百万円)				—	0.6	0.6
1993~	(鍛造用加熱炉)	1500L×1000W×800H 1800×1200×600	2	品質向上	—	—	○
	投資額小計(百万円)				—	—	(25)
	投資額合計(百万円)				—	1.6	1.6

備考) ( ) 内の金額は参考であり、投資合計額からは除く。

表III-4 5(3) 近代化に要する設備投資内容(熱処理・めっき車間)

設置年度	設備名	仕様	台数	投資の目的	第1案	第2案	第3案
1989	高周波焼入用機重設備	100kg電動ホイスト	1	省力化	○	○	○
	表面硬度計		1	品質向上	○	○	○
	電動リフト	1000kg	1	省力化	—	○	○
	アルカリ化成処理槽	1500 <sup>h</sup> × 1000 <sup>w</sup> × 1000 <sup>d</sup>	1	設備能力	○	○	○
	めっき処理用吊り具		3	省力化	—	○	○
	投資額小計(百万円)			1.3	3.2	3.2	
1991	立型低温電気炉	50kw	1	生産能力	○	○	○
		600φ × 1200 <sup>h</sup>					
1993~	投資額小計(百万円)				3	3	3
	(台車型高温電気炉)	1500 <sup>h</sup> × 1200 <sup>w</sup> × 800 <sup>d</sup>	2	品質向上、省力化	—	—	○
	投資額小計(百万円)				—	—	(20)
	投資額合計(百万円)			4.3	6.2	6.2	

備考) ( ) 内の金額は参考であり、投資合計額からは除く。

表III-45(4) 近代化に要する設備投資内容(機械加工車間)

設 置 年 度	設 備 名	主 仕 様	台 数	投資の目的	第 1 案	第 2 案	第 3 案
1989	カム研磨用高速研磨ヘッド		1	品質向上	○	○	
	投資額小計(百万円)				0.3	0.3	
1990	平歯車研磨盤	M7×φ700	1	生産能力、品質向上	○	○	○
	(立中ぐりフライイス盤)	2000×4000	1	ライン化			
		アンギュラーヘッド}付					
		DRO					
	投資額小計(百万円)				138	138	138
1991	平歯車研磨盤	M7×φ700	1	生産能力、品質向上	○	○	○
	(※)ドリル	φ25×400×600	2	ライン化	○	○	○
	精密外径研磨盤更新	φ600×3000	1	品質向上、更新	○	○	○
	中型旋盤更新	φ400×1800	3	生産能力、更新	○	○	○
	中型旋盤更新	φ700×1800	2	生産能力、更新	○	○	○
	投資額小計(百万円)				172.5	217.5	217.5
1992	平歯車研磨盤	M7×φ700	1	生産能力	○	○	○
	テーブルタイプ横中ぐり盤	1500×1500 DRO付	1	ライン化			
	テーブルタイプ横中ぐり盤	3軸(同時2軸)NC 1500×1500	1	生産能力			
	ブラノミラ	φ125×1300×3000 DRO付	1	生産能力	○	○	○
	立中ぐりフライイス盤	2000×4000	1	ライン化	○	○	○
		アンギュラーヘッド}付					
		DRO					
	立中ぐりフライイス盤	3軸(同時2軸)NC 2000×4000	1	ライン化			
	(立型マシニングセンター)	アンギュラーヘッド付					
	ラジアルボール盤	φ75 1750R	1	ライン化		○	○
	CNCカム研磨盤	φ460	1	品質向上			○
	投資額小計(百万円)				238	365	534
	投資額合計(百万円)				548.8	720.8	889.5

※ 横ドリルは中国製として見積外

表III-4.5(5) 近代化に要する設備投資内容(組立車間)

設置年度	設備名	主仕様	台数	投資の目的	第1案	第2案	第3案
1990	半門クレーン	3TON、6m <sup>2</sup> ×3m <sup>2</sup>	1	印刷部タクト組立	○	○	○
	組立定盤(印刷部)	1.5m <sup>2</sup> ×120本	1式	"	○	○	○
	機間移動台車	2TON	1台	"	○	○	○
	組立定盤(給・排紙部)	1.5m <sup>2</sup> ×48本	1式	給・排紙部 タクト組立	○	○	○
	給組立・試運転機レール定盤	1.5m <sup>2</sup> 、0.5mピッチ 860本	1式	生産能力		○	○
	間仕切り、保温 空調設備	(42m <sup>2</sup> ×24m <sup>2</sup> )×5m <sup>2</sup> 25°C、(42×24)×5m <sup>2</sup> 240,000 kcal/H	1式 1式 1式	品質向上 品質向上			○
投資額合計(百万円)					11.8	22.4	55.4

## 7. 近代化計画の実行手順と日程

工場近代化計画の実行手順の考え方は次の通りである。

- (1) 実行計画を検討する前に、工場幹部の基本的考え方、工場の経営方針、工場の将来像を明らかにし、全従業員の協力の下に、以後のそれぞれの部署の実行計画立案および実施に対する意識を合せる。
- (2) 実行計画の立案・実施は先ず生産管理・品質管理・職場管理・教育等、資金のからぬ身近なところから行ない、生産綱領計画である品質レベル向上および増産体制に備え定着を図る。
- (3) 生産工程に対する改善は、工法・工順の改善、段取り、治工具改善、運搬改善等、すぐに実行可能な活動から始め、設備導入に対しては先ず品質確保の面から実施、次に生産能力向上に対応する。

以上に対する主要な実行手順と日程を表Ⅲ-46に示す。

表III-46 近代化計画の実行手順と日程

項 目	年 月	1989年			1990年			1991年			1992年			(参考) 1993年~			
		1	6	12	1	6	12	1	6	12	1	6	12	1	6	12	
工場経営方針設定と近代化改善計画の立案		←															
生産管理・品質管理面の近代化計画と実施			計 画			実 施			定 着								
生産工程面の近代化計画と実施			品質重視の改善			生産能力重視の改善						近代化の拡大					
職場管理面の近代化計画と実施		計 画			実 施			定 着									
教育計画と実施		計 画			講師育成			実 施・定 着									
製 品 質 レ ベ ル 向 上	品質管理	▷ 再発防止対策の徹底 ▷ 異材混入防止対策の徹底															
	鑄 造	▷ 砂再生処理設備改造 ▷ 小型造型ライン導入 ▷ 大型ショットブラスト導入 ▷ C.E.メーター導入			▷ フラン砂プロセスの検討・試作開始			▷ 低周波誘導溶接炉導入						▷ フラン砂プロセス装置導入			
	鍛 造														▷ 重油またはガス加熱炉導入		
	熱処理・めっき	▷ 窒化前・めっき前処理の徹底 ▷ 表面硬度計の導入													▷ 台車型電気炉導入		
	機 械	▷ カム研磨用高速研磨ヘッド導入 ▷ 設備修理・更新計画立案 ▷ 工法・工順の改善 ▷ 加工完成度向上						▷ 精密外径研磨機導入			▷ カム研磨盤導入						
	組立・試運転	▷ 工法・工順の改善			▷ 総組立・試運転場の 間仕切り、空調設備導入										▷ 枚葉機・組立場の空調設備導入		
	職 場 管 理	▷ 整理整頓 ▷ パレット・パレット台車採用 ▷ 作業標準の整備			▷ 結果管理からプロセス管理へ移行												
	教 育	▷ 製品知識教育 ▷ OJT加工技能訓練 ▷ NCプログラマー教育			▷ 加工技術教育 ▷ NCメンテナンス教育												
生 産 能 力 レ ベ ル の 向 上	生産管理	▷ 小ロット生産方式の採用 ▷ 組立順序基準の日程細分化			▷ 帳票機能の拡大、複写機導入 ▷ 習熟曲線の導入												
	鑄 造				▷ 中・大物用造型機の導入 ▷ 精密鋳造注ろ装置導入			▷ 脱ろ装置導入			▷ 小型造型ライン導入						
	鍛 造	▷ 電動リフター			▷ 鍛造機配置換え ▷ ジブクレーン導入												
	熱処理・めっき	▷ 高周波焼入用ホイスト導入 ▷ 大型アルカリ化成処理槽導入 ▷ 電動リフター						▷ 低温焼戻用電気炉導入									
	機 械	▷ 小額投資による作業改善 ▷ 段取り・治工具・運搬改善 ▷ 工程横通し・工順統一			▷ GTライン化、部品別班編成 ▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ フレーム加工グループ化 ▷ 立中ぐりフライス盤導入 ▷ 軸受加工ライン			▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ 中型旋盤更新 ▷ 胴加工ライン ▷ 小径ロール加工ライン ▷ 横型ドリル盤導入			▷ 平歯車研磨盤導入 ▷ フレーム加工ライン ▷ 横中ぐり盤導入 ▷ ブラノミラー導入 ▷ ラジアルボール盤導入			▷ GTグループ化の拡大			
	組 立	▷ ASC(組立工程図)によるサブ組立拡大			▷ 定置タクト組立方式の採用 ▷ 半門クレーン、組立定盤、棟間移動台車、総組立場レール定盤導入										▷ 移動式タクト組立方式の採用		



## 8. 近代化計画実施上の留意点

第Ⅲ編で近代化計画と種々の方策について詳述したが、本章では、この近代化計画を実施する上での留意点について述べる。

(1) この近代化計画は、設備の近代化以外に、近代的な工場にする為の管理の仕組みや生産の方式に多くの頁をさいた。

生産能力も製品の品質も、ここに示した設備を導入すれば、向上できるというものでは決してない。大部分は現有設備を活用し全体の製造技術力のレベルを向上させることにより達成できるものである。

工場を近代化すると言うことは、

- ・ 人の志気と技術
- ・ 管理や作業の仕組みと方法
- ・ 道具（すべての設備や道工具）

の水準を引き上げることである。近代的な設備を導入すれば、近代化できるというものではないという認識に立つことが重要である。

(2) 工場の管理は、つきつめれば、人と人の管理である。

人が部品を加工し、製品を作っているのもあって、設備は道具の一つでしかない。

従業員が自分の作っている製品と仕事に対して、意欲と愛着を持って作業できるように教育と環境の整備に力を入れなければならない。

その手始めとして、工場内の整理整頓の徹底や物（部品や道具）を大切に保管したり、扱ったりする気持の育成を急ぐ必要がある。整理・整頓の良い工場でなければ、決して品質の良い製品も作れなければ、能率も向上できないというのが鉄則である。

(3) 近代化の目標とする生産量と品質水準を、大部分現有する設備能力で達成しなければならない。現有の設備によっていかに生産性と品質を向上させるかが重要な課題である。それには、

- ・ 作業者の技術力を上げる
- ・ 作業や加工の方法を改善する
- ・ 道具を工夫する

ことが必要である。

作業の方法については、第Ⅲ編に主要なものを記述しておいた。作業者の技術力を上げる為の、日本での教育内容を参考資料として提供しておく。

また、品質や能率を向上させる為に日本で多用されている小道具のカタログと参考価格を参考資料として提供する。

小額の投資であるから、1989年は前記3つの改善に注力されることを薦める。

- (4) 1992年の目標生産量と品質は、現在の当工場に於ける大ロット生産と、ジョブショップを中心とした生産方式では達成不可能である。その為、この近代化計画では、部品やユニットを中心とした小ロット生産方式に切りかえることを一貫して提案している。その為には、作業の形態や生産管理の方法を、それに適合したものに変わる必要がある。

一方、この提案は、単に具体的な作業形態や管理方式の変更に止まらず、考え方や意識の変革を要求している。

現在の様に、自分に与えられた仕事（任務）さえ果しておれば良いという考え方から、印刷機や印刷機の部品を要求される品質と日程で確実に作ることが、自分の任務であるという意識を、従業員1人1人が持つことを要求している。

その具体的な提案の一つが、例えば、旋盤の作業班ではなくて胴を加工する班に変えてしまうライン化やGT班設置の提案である。

また、製品を組立している組立車間を中心に、日程と品質管理を行おうとする、組立中心の管理方式でもある。

- (5) 印刷機械の様な高精度の製品では、一般に、機械加工の精度だけが注目されがちである。

本格調査に於いて、調査団は素形材、特に鋳物の品質に注目をした。印刷機械では、工作機械と同様に鋳物品質が性能を左右するだけでなく、生産効率をも阻害してしまう。当工場の鋳物の品質は、国際レベルの印刷機械に比べあまりにも悪すぎる。そこで、近代化計画の中には鋳造車間の近代化にも重点を置いて提案している。早急に対策を講ずることを薦める。

(6) NC工作機械の導入について述べておく。NC工作機械は先進国に於いて、その普及率は年々上昇している。しかし、NC機械の発達初期に於いて、日本の先進企業はその導入に非常に慎重であった。

NC機械を使いこなす技術が十分でなかった事にもよるが最も製造現場が苦汁をなめたのは故障である。今日のように高度の制御装置で稼働するNC工作機械は、一旦故障すると、その復旧に手間取って無用の長物と化し、生産工程を大きく阻害してしまう。

中国の現状では、NC制御装置のメンテナンスサービスを十分に得られる状態になく、製造工程の重要設備にNC工作機械を採用することは慎重にならざるを得なかった。

そこで、今回の近代化計画に於ける新設設備はできるだけ、NC機械を避け、その導入を先に延ばすように薦めている。近い将来、メンテナンスサービス体制が整うと思われるので時期を見て、導入の検討をされることを薦める。

(7) この近代化計画に、検査設備が抜けているように思われると思うが、印刷機械の製造に関し、必要な検査設備は、当工場には整備されている。

例えば、当工場では三次元測定器の導入を検討されているが、いくら高価で高精度の検査設備を導入しても、生産の工程に於いて、精度の悪い加工がされている限り、製品の品質は向上しない。

この近代化計画では、どうすれば要求精度を得られるかを例示しながら、加工工程の品質工程能力向上を主眼にまとめたためである。作った結果よりも、作る過程の改善が重要である。

(8) 最後に中国と日本の事情が違っても、あえて工場の管理の基本的な考え方として重要な事を近代化の課題の一つとして取り上げておく。

当工場では、品質管理にしても能率の管理にしても、すべて“結果の管理”で、結果によって賞罰し、決着をつけるやり方である。

この考え方の下では、人は育たないし、製品品質も生産効率も向上しない。日本とは全く違った考え方、やり方である。

例えば不良を起した作業者はなんとか隠そう、ごまかそうとするのが人の常である。

そうではなく、不良や事故を起した人が、速やかに責任者に報告できるようにし、その人を責めるのではなく、その原因を追求し、再発防止の為の作業や工程の改善を図らなければ、製品は決して良くなっていかない。結果を責めるのではなく、プロセスを改善する「プロセスの管理」に切替えていくことを切望する。

日本で成功しているQCサークル活動や、小集団活動はこの考え方に基礎を置いている。

当工場は、近代的な都市から遠く、新しい技術情報が入りにくいハンディキャップはあるが、純朴で真面目な土地柄は、印刷機械の様な高精度の製品を作るには、かけがえのない財産である。人の育成次第で近代的な工場に蘇生し得る素地を持った工場であるという印象を付言しておく。

以上、工場近代化計画推進に当たっての留意点を述べたが、この近代化計画の提案をより深く理解し、効果的な近代化を図るためには、日本の印刷機械工場を見学することも一つの方法であろう。