

表5-4-53 センターレス研磨稼働分析表

観測 96年 3月14日

センター以研磨4台平均

稼働分析表

観測者

〈機械を対象とする〉

分類	要素作業	生起数	生起率		要素作業時間 (分)	備考	
			全体%	小計%			
準備後始末	1 作業者更衣	1	0.8	50.0	3.6		
	2 機械点検清掃中	0	0.0	0.0	0.0		
	3 作業申し送り中	0	0.0	0.0	0.0		
	4 材料運搬中	1	0.8	50.0	3.6		
	小計	2	1.5	100.0	7.2		
主体	5 研磨	23	17.3		83.0		
	小計	23	17.3		83.0		
	作付	7 起動・切先合わせ	3	2.3	37.5	10.8	
		8 芯出し	0	0.0	0.0	0.0	
		9 寸法測定	3	2.3	37.5	10.8	
		10 ワーク取付取外し	1	0.8	12.5	3.6	
		11 17-吹き・注油	1	0.8	12.5	3.6	
小計	8	6.0	100.0	28.9			
余	13 工具借用返却	0	0.0	0.0	0.0		
	14 ハブ研磨	5	3.8	38.5	18.0		
	15 機械調整	2	1.5	15.4	7.2		
	16 刃物台調整	0	0.0	0.0	0.0		
	17 材料製品整理中	3	2.3	23.1	10.8		
	18 他作業応援	3	2.3	23.1	10.8		
	小計	13	9.8	100.0	46.9		
職場	19 記帳	0	0.0	0.0	0.0		
	20 作業指示受け中	0	0.0	0.0	0.0		
	21 材料待ち	0	0.0	0.0	0.0		
	22 作業指示待ち	0	0.0	0.0	0.0		
	23 作業者退業	0	0.0	0.0	0.0		
	24 機械故障	0	0.0	0.0	0.0		
	25 機械休止	87	65.4	100.0	314.0		
小計	87	65.4	100.0	314.0			
疲用達	26 作業者休憩中	0	0.0		0.0		
	27 作業者用便	0	0.0		0.0		
	小計	0	0.0		0.0		
合計		133	100.0		480		

表5-4-54 艶出研磨機稼働分析表

観測 96年 3月14日

艶出研磨機 2台平均

稼働分析表

観測者

〈機械を対象とする〉

分類	要素作業	生起数	生起率		要素作業時間(分)	備考
			全体%	小計%		
準備後始末	1 作業者更衣	0	0.0		0.0	
	2 機械点検清掃中	0	0.0		0.0	
	3 作業申し送り中	0	0.0		0.0	
	4 材料運搬中	0	0.0		0.0	
	小計	0	0.0		0.0	
主体作業	5 研磨	14	21.2		101.8	
	小計	14	21.2		101.8	
	7 起動・切先合わせ	0	0.0		0.0	
	8 芯出し	0	0.0		0.0	
	9 寸法測定	0	0.0		0.0	
	10 ワーク取付取外し	0	0.0		0.0	
	11 I7-吹き・注油	0	0.0		0.0	
小計	0	0.0		0.0		
余業	13 工具借用返却	0	0.0		0.0	
	14 A' 付研磨	0	0.0		0.0	
	15 機械調整	0	0.0		0.0	
	16 刃物台調整	0	0.0		0.0	
	17 材料製品整理中	0	0.0		0.0	
	18 他作業応援	0	0.0		0.0	
	小計	0	0.0		0.0	
場余裕	19 記帳	0	0.0	0.0	0.0	
	20 作業指示受け中	0	0.0	0.0	0.0	
	21 材料待ち	0	0.0	0.0	0.0	
	22 作業指示待ち	0	0.0	0.0	0.0	
	23 作業者退業	0	0.0	0.0	0.0	
	24 機械故障	0	0.0	0.0	0.0	
	25 機械休止	46	69.7	100.0	334.5	
	小計	46	69.7	100.0	334.5	
疲用達	26 作業者休憩中	6	9.1		43.6	
	27 作業者用便	0	0.0		0.0	
	小計	6	9.1		43.6	
合計		66	100.0		480	

表5-4-55 その他稼働分析表

観測 96年 3月14日

その他 6台平均

稼働分析表
 (機械を対象とする)

観測者

分類	要素作業	生起数	生起率		要素作業時間(分)	備考	
			全体%	小計%			
準備後始末	1 作業着更衣	0	0.0		0.0		
	2 機械点検清掃中	0	0.0		0.0		
	3 作業申し送り中	0	0.0		0.0		
	4 材料運搬中	0	0.0		0.0		
	小計	0	0.0		0.0		
主体	5 研磨	50	25.6		123.1		
	小計	50	25.6		123.1		
	作付随	7 起動・切先合わせ	16	8.2	53.3	39.4	
		8 芯出し	0	0.0	0.0	0.0	
		9 寸法測定	10	5.1	33.3	24.6	
		10 ワーク取付取外し	4	2.1	13.3	9.8	
		11 17-吹き・注油	0	0.0	0.0	0.0	
小計	30	15.4	100.0	73.8			
余	13 工具借用返却	0	0.0	0.0	0.0		
	14 ハンド研磨	9	4.6	50.0	22.2		
	15 機械調整	3	1.5	16.7	7.4		
	16 刃物台調整	0	0.0	0.0	0.0		
	17 材料製品整理中	5	2.6	27.8	12.3		
	18 他作業応援	1	0.5	5.6	2.5		
	小計	18	9.2	100.0	44.3		
場余裕	19 記帳	0	0.0	0.0	0.0		
	20 作業指示受け中	0	0.0	0.0	0.0		
	21 材料待ち	0	0.0	0.0	0.0		
	22 作業指示待ち	0	0.0	0.0	0.0		
	23 作業着退業	0	0.0	0.0	0.0		
	24 機械故障	1	0.5	1.1	2.5		
	25 機械休止	90	46.2	98.9	221.5		
小計	91	46.7	100.0	224.0			
疲用達	26 作業着休憩中	6	3.1		14.8		
	27 作業着用便	0	0.0		0.0		
	小計	6	3.1		14.8		
合計		195	100.0		480		

表5-4-56 全工場機械稼働分析表

大連燃料噴射
ポンプ・ノズル工場

ノズル工場稼働分析表

(候家溝工場・旅順分工場合計)
(364台の機械1台1シフト平均)

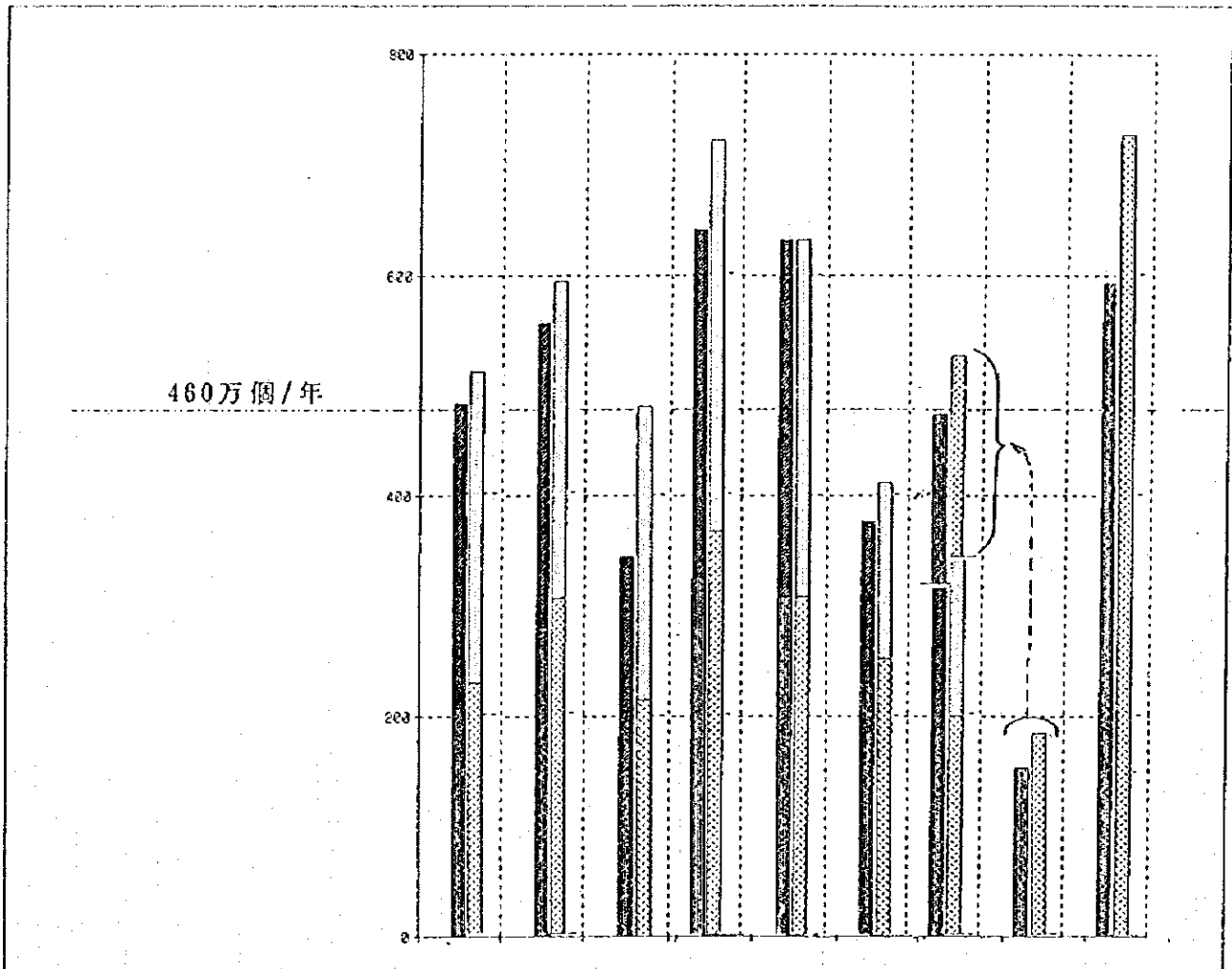
観測
96年3月9日12日14日

分類	要素作業	生起数	生起率		要素作業時間 (分)	備考
			全体%	小計%		
準備後始末	1 作業者更衣	76	0.5	41.5	2.4	
	2 機械点検清掃中	14	0.1	7.7	0.4	
	3 作業申し送り中	3	0.0	1.6	0.1	
	4 材料運搬中	90	0.6	49.2	2.9	
	小計	183	1.2	100.0	5.8	
主体作業	5 切削・研磨・穿孔	4889	32.3		154.8	
	小計	4889	32.3		154.8	
	7 クレタ回転	500	3.3	33.5	15.8	
	8 芯出し	34	0.2	2.3	1.1	
	9 寸法測定	247	1.6	16.5	7.8	
	10 ワーク取付取外し	697	4.6	46.7	22.1	
	11 17-吹き・注油	15	0.1	1.0	0.5	
小計	1493	9.9	100.0	47.3		
余業	13 工具借用返却	12	0.1	1.4	0.4	
	14 N°研磨	235	1.6	28.1	7.4	
	15 機械調整	140	0.9	16.8	4.4	
	16 刃物台調整	73	0.5	8.7	2.3	
	17 材料製品整理中	241	1.6	28.9	7.6	
	18 他作業応援	134	0.9	16.0	4.2	
	小計	835	5.5	100.0	26.4	
現場余裕	19 記帳	16	0.1	0.2	0.5	
	20 作業指示受け中	46	0.3	0.6	1.5	
	21 材料待ち	205	1.4	2.8	6.5	
	22 作業指示待ち	19	0.1	0.3	0.6	
	23 作業者退業	82	0.5	1.1	2.6	
	24 機械故障	123	0.8	1.7	3.9	
	25 機械休止	6875	45.4	93.3	217.7	
小計	7366	48.6	100.0	233.3		
疲用達	26 作業者休憩中	383	2.5		12.1	
	27 作業者用便	8	0.1		0.3	
	小計	391	2.6		12.4	
合計		15157	100.0		480	

表 5 - 4 - 5 7 機械設備能力分析結果

項目 機械 設備名	生産能力 (万個/年)						機械設備 台数 (台)		
	生産管理の改善後			作業改善後			侯家 溝	旅順	計
	侯家 溝	旅順	計	侯家 溝	旅順	計			
6軸ターレット旋盤	208	276	484	228	282	510	5	6	11
単軸ターレット旋盤	281	276	557	304	287	591	4	4	8
噴孔ドリル	151	194	345	214	266	480	17	29	46
座面研磨機	326	315	641	366	354	720	19	25	44
端面研磨機	308	323	631	308	323	631	5	3	8
横型研磨機	230	147	377	251	160	411	25	16	41
中孔研磨機	190	126	316	198	142	340	12	19	31
横型中孔摩擦研磨機	154	-	154	182	-	-	4	-	4
双盤外周研磨機	593	-	539	725	-	-	4	-	4
小計							95	102	167
その他・個別機械							79	88	170
合計							174	190	364

図5-4-3 機械設備分析結果



凡 例		機械設備名	6軸タレット旋盤	単軸タレット旋盤	噴孔ドリル	座面研磨機	端面研磨機	横型研磨機	中孔研磨機	横型中孔摩擦研磨	双盤外周研磨機	個別機械その他
生産管理改善後	作業改善後											
侯家溝工場	旅順分工場	侯家溝工場	旅順分工場									
機械設備保有台数 (台)			11	8	46	44	8	41	31	4	4	167
稼働シフト数 (シフト/日)			3	3	1	1	2	1	1	1	1	
生産	管理改善後 (万個/年)		484	557	345	641	631	377	316	(154)	(593)	
能力	作業改善後 (万個/年)		510	591	480	720	631	411	340	(182)	(725)	
年産460万個に対する管理改善の機械設備負荷率 (%)			95	83	133	72	73	122	146	—	—	

() は侯家溝工場のみ

生産能力の試算結果は図5-4-57にて明らかとなり各工程の能力には大きな差があり例えば生産管理の改善後は噴孔ドリル工程がネックになるが生産能力は345万個/年となる。この工程に噴孔ドリルを約4台増設すれば生産能力は377万個/年となり、次のネック工程は横型研磨機となる。

また作業改善を進めればネック工程は横型研磨機となり、生産能力は411万個/年となる。

このように改善を進めてゆくと小規模な設備投資によつて6軸ターレット旋盤の能力である484万個/年～510万個/年の生産量に到達する。座面研磨機、端面研磨機などにはさらに余力があるので6軸ターレット旋盤を増設すればさらに生産量は増加する。

なお、同図の中で横型中孔摩擦研磨機の実産能力の計算には中孔研磨機の能力が合算されるのでグラフは点線で記したように中孔研磨機に上積みされることを付記する。このように工程能力のアンバランスを小規模な設備投資で補充してゆくことによつて生産量の拡大が可能であるが、当面は6軸ターレット旋盤の能力である約500万個/年を目標にして改善を行ない、次の抜本的な生産工程の改善を考えてゆくべきである。

5-4-4 工程経路

(1) 工程分析

材料から製品に至る品物の流れについては侯家溝工場、旅順分工場とも機械設備が機種別配置になつている関係上きわめて複雑になつている。

現状分析として針弁1種、針弁体1種について行なつた工程分析の結果を総括すると表5-4-58のとおりである。

なお、この工程分析は侯家溝工場および旅順分工場にまたがつて行なつたものであり、針弁体は熱処理以前は旅順分工場、熱処理以降は侯家溝工場の工程であり製品はZ15Bを対象とした、針弁はZ15B、A22とも同一工程で侯家溝工場を対象とした。工程数が膨大であるため工程分析表の掲載は割愛し、ハンドリングの問題点を検討するため工程記号の数を一覧表にしたものが表5-4-58でありノズル1個が材料から製品になるまでに行なわれる運搬やハンドリングを含む工程の数は458で膨大なものになつている。

表 5-4-58 工程分析結果総括表

区分	記号	意味	記号個数	記号個数 総括	記号個数 比率 %
加工	○	物が変型変質組立分解されている過程、切削加熱など。	89	102	22.3
検査	□	物が標準と比較されている過程、係数、計量など。	13		
運搬	○	物が移動している過程。	203	356	77.7
ロット待	☆	1ロットになるまで何等の変化も受けず待っている過程。	42		
停滞	▽	物が何等の変化も受けず同じ所に止まっている過程。	111		
合計			458	458	100

註) 100個 1ロットを 1個とし分析。

前表によりノズル1個を製作するための加工工程の数は89工程であるのに対し、付加価値の増大に寄与していない運搬と停滞は356あり全体の77.7%を占めていることが判明する。

これは運搬経路が複雑であることそれぞれの加工工程が離れているが原因であり、特に多い洗浄工程が独立していることに起因している。

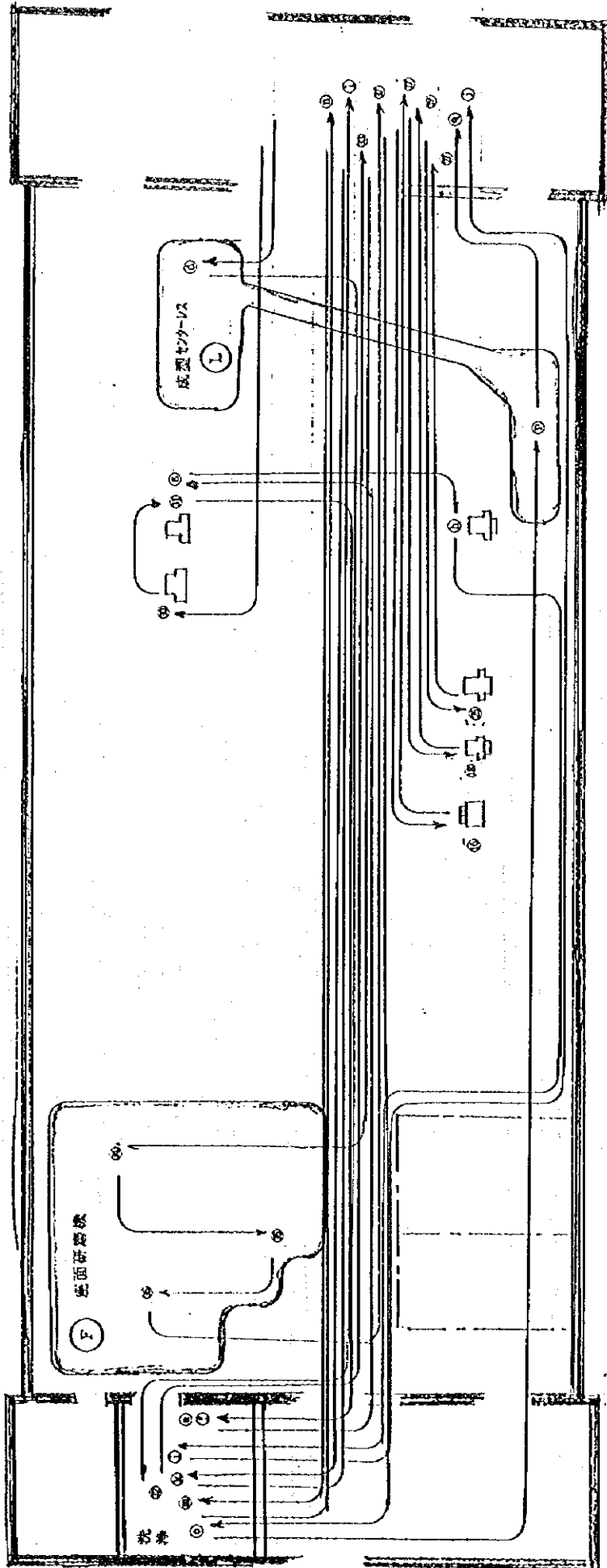
(2) 経路分析

工程分析に基づいて材料から製品になるまでの流れを経路分析図にまとめると図5-4-4-(1)~(4)のとおりになる。

針弁体の経路は第1工程から①→②→③のとおりを表わし、⑮の熱処理工程以前は旅順分工場で加工が行なわれて熱処理工場に送られ、その後侯家溝工場に送られて⑯以降の加工が行なわれている。

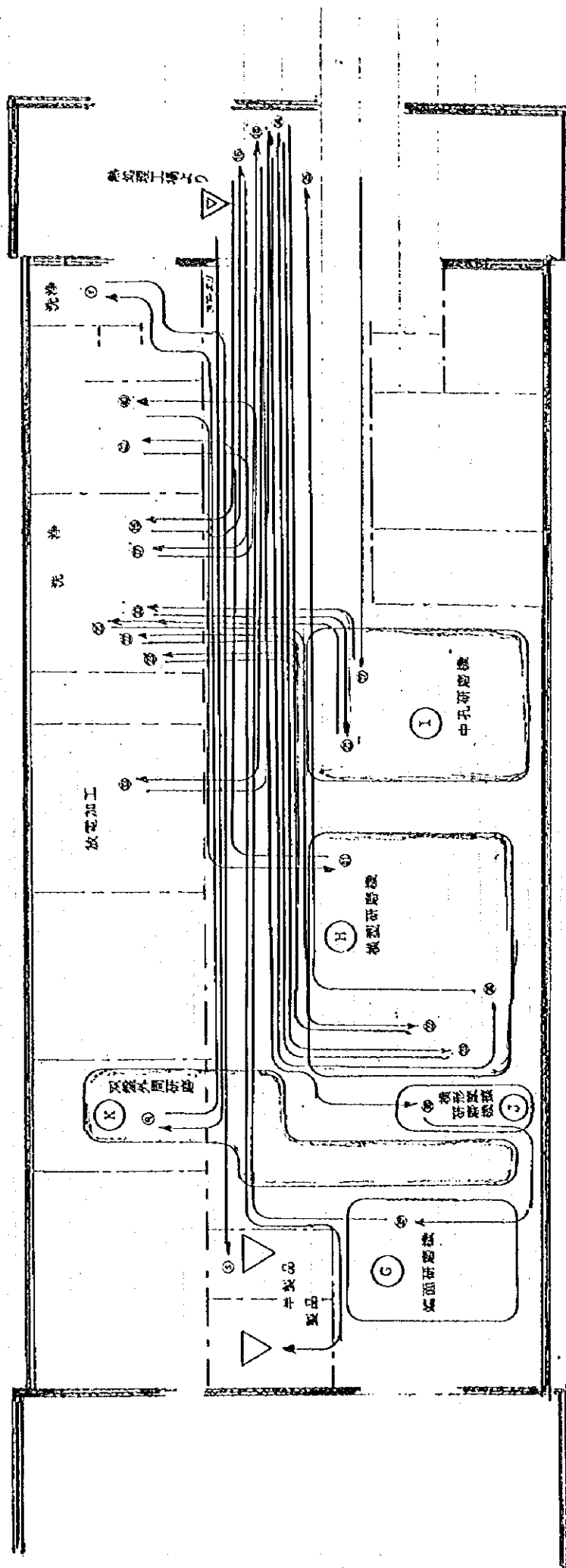
針弁の経路は③→④→⑤のとおりを表わしてある。

分析結果は針弁体、針弁とも運搬経路は交錯し運搬距離は極めて長いことが判明する。これは、侯家溝工場においては繰り返し行なわれる主要な洗浄工程が2階にあるのが原因である。



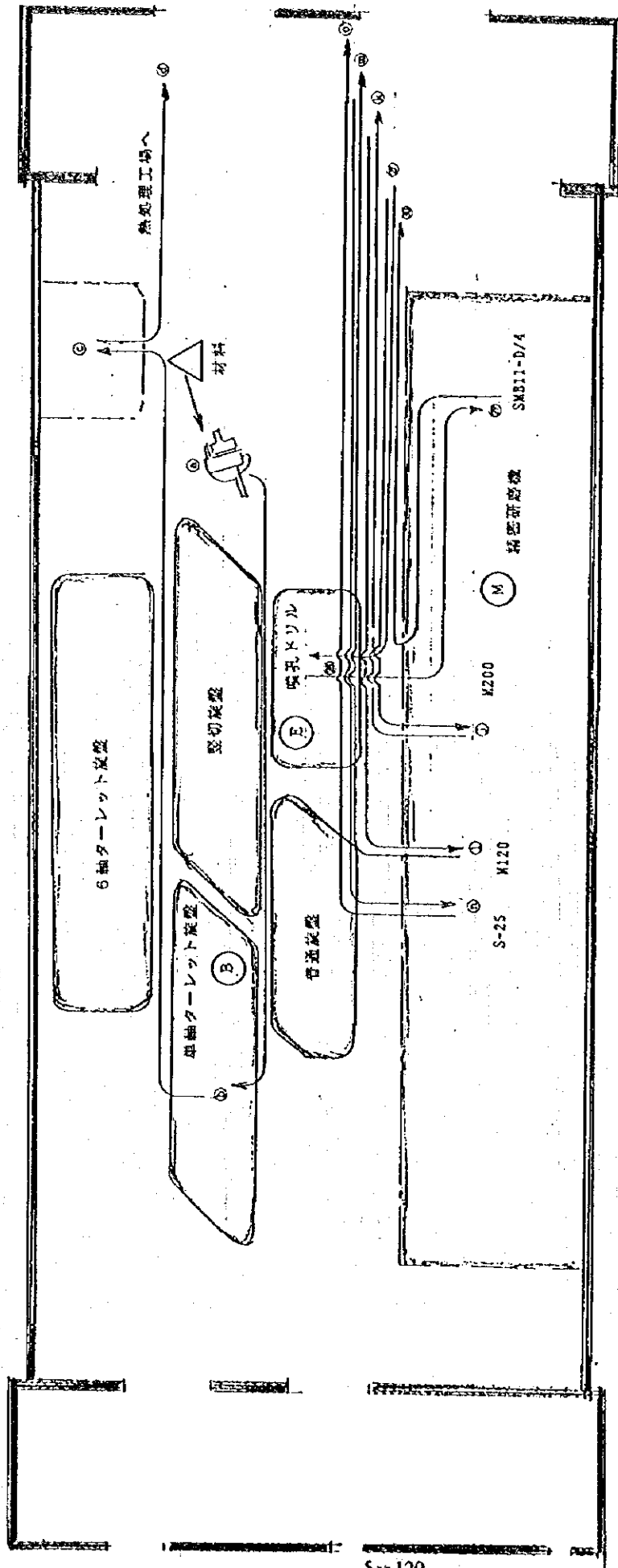
註) 図示する⑮, ⑭, ⑬は針弁体の加工工程順にその設備外-7につけた板記号.
 同様に⑩, ⑨, ⑧は針弁の加工工程順にその設備外-7につけた板記号.
 加工物は⑥→⑤, ④→③, ②→①のよう矢印にしたがって流れる.
 ⑧, ⑦, ⑥, ⑤, ④, ③, ②, ①のような場合は別階の⑮や⑭へ行くことを示す.

図 5 - 4 - 4 - (2) 針 弁 体 ・ 針 弁 流 れ 線 図 (Z15B-1・22A-2 候 家 溝 工 場 3F)



註) 図示する①, ②, ③は針弁体の加工工程順にその設備外へつづけた仮記号.
 同様に④, ⑤は針弁の加工工程順にその設備外へつづけた仮記号.
 加工物は①→②, ③→④, ⑤→⑥のよう矢印にしたがって流れる.
 ⑦→⑧, ⑨→⑩のよう場合は別階のへ行くことを示す.

図 5 - 4 - 4 - (3) 針弁体・針弁流れ線図 (Z15B-1・22A-2 候家溝工場 2F)



註) 図示する②, ③, ④は針弁体の加工工程順にその設備外-プつけた仮記号,
 同様に⑤, ⑥, ⑦は針弁の加工工程順にその設備外-プつけた仮記号.
 加工物は②→③→④のよう矢印にしたがって流れる.
 ②→③, ③→④, ④→⑤, ⑤→⑥, ⑥→⑦のような場合は別階の②, ③へ行くことを示す.

図 5 - 4 - 4 - (4) 針弁体・針弁流れ線図 (Z15B-1・22A-2 候家溝工場 1F)

洗浄工程の改善については第7章第2節運搬の改善の節にて運搬経路の改善を含めて述べる。

また半製品が床上に積み上げられ活性示数の少ないかたちになっている場合が多いが、この点については在庫管理の節にて述べる。

(3) 問題点

- ① 運搬経路が水平距離でノズル1個当たり約3kmと極めて長い。これは製品が小型であるため、まとめて運搬ができるので改善が疎かになりがちであるが、単価の安い製品を製造している当工場においてはこのような作業が原価を高める原因になっていることを認識する必要がある。
- ② 洗浄工程はレイアウト上不適当な位置にある。しかし、これは現状の作業方法では避けられず、洗浄工程の抜本的な改善が必要である。
- ③ 工程間の運搬方法は適当でない。床上に後述する活性示数の低いかたちで置かれておりハンドリングの手間を増やしている。工程間の運搬ロットも不適切で、日程計画を困難にし機械の稼働率にも悪影響を及ぼしている。

(4) 対策

- ① 洗浄工程の抜本的な改善に取り組むことが先決である。すなわち、小型洗浄機の導入が必要である。密閉式の容器内で洗剤のシャワー洗浄を行なうものを10ヶ所くらいに分散して設置することによって、運搬距離はもとより工程間の連係を密にして機械の稼働率向上が期待できる。
- ② レイアウトの改善が必要に見えるが、現在機種別配置が基本になっている当工場で多大な工程数で繰返作業も交えているうえ、侯家溝工場は3階建である。急激なレイアウトの変更は当工場の生産性へ悪影響を伴う可能性がある。そのため当面は洗浄装置の一部配置変更また運搬機器の改善によって原価低減を行なつてゆくべきである。
- ③ 日程計画を緻密化して機械設備の負荷調節が明確になった段階で機械設備グループの相互関係を明確にして、機械設備相互の近接性に基づく部分的なレイアウト変更を行なつて「流し生産」方式に近づけてゆく。

5-4-5 生産計画

(1) 生産計画

生産計画は図5-4-5のとおりに行なわれるのが一般的である。当工場においてはポンプ部門と併せて生産計画が行なわれているが、ノズル部門の年間生産計画の一例は表5-4-59のとおりである。

図5-4-5 生産計画制定手順

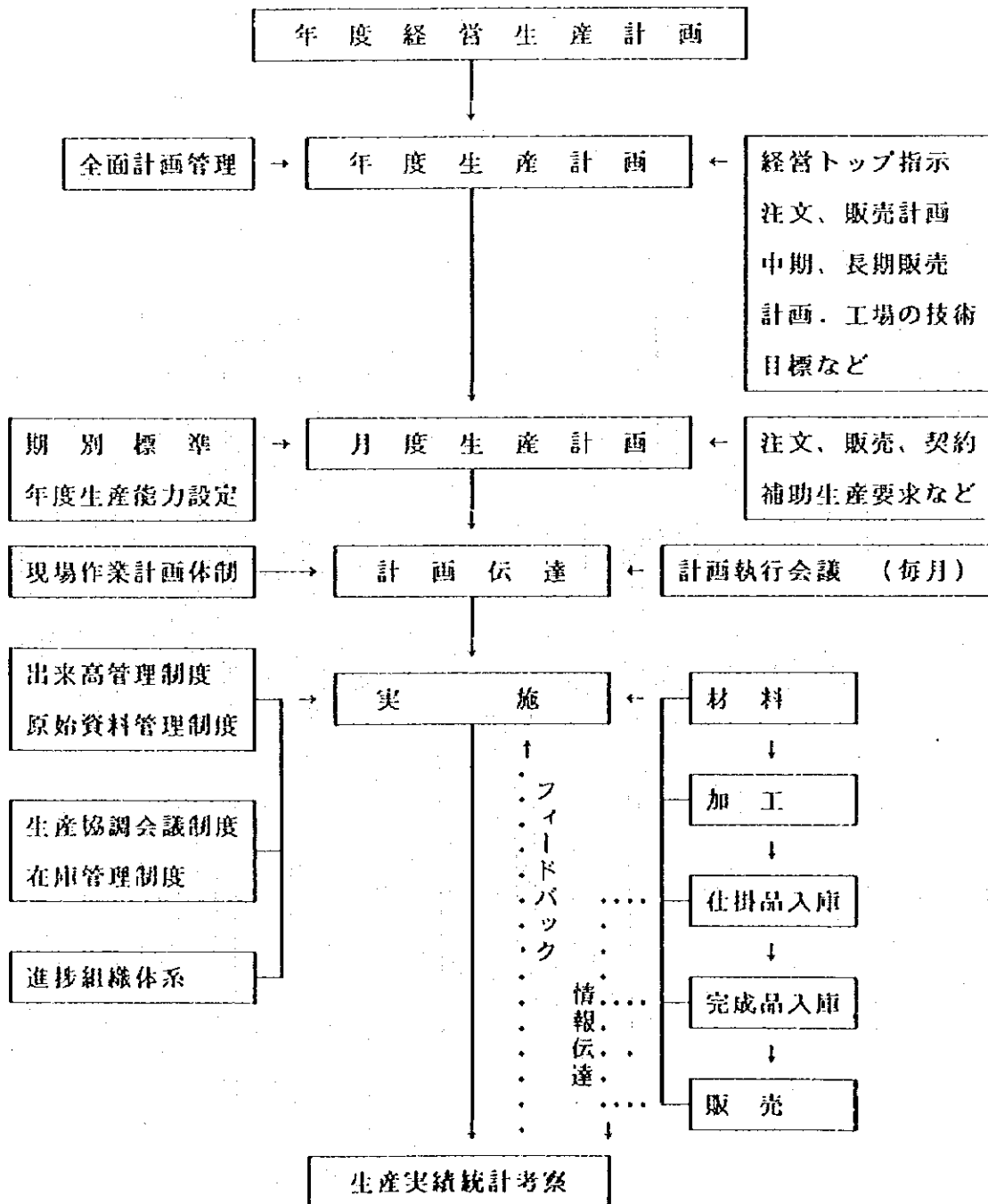


表 5-4-59 年次生产计划表

部门: 油浆、芯棒车间

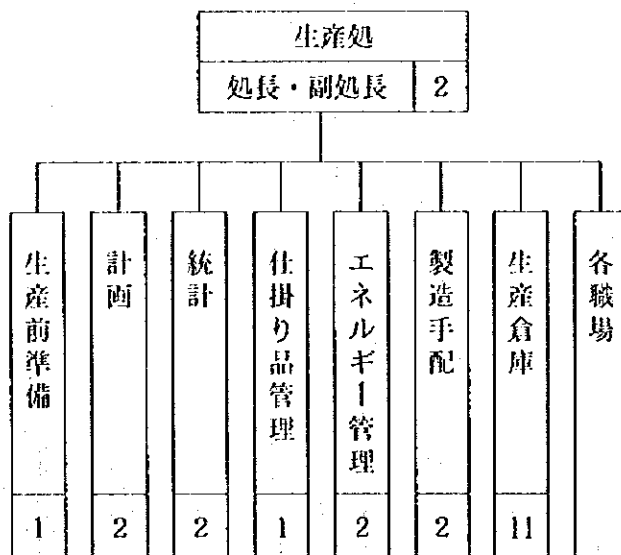
№. 6

产品名称及规格	单位	九五午子计划完成		九六年生产计划			一季度		二季度		三季度		四季度		九六年计划为九五午子计划% (商品)
		合计	商品	合计	商品	自用	小计	商品	小计	商品	小计	商品	小计	商品	
一、工业总产量	万元	2335.8	2335.8	318.0	318.0	—	728	728	831	831	822	822	804	804	136
1、汽油馏份	千付	2037.2	1635.7	2300	2300	50.8	653	535	725	595	720	590	705	580	141
ZS15S15	"	76.6	76.6	100	100	—	—	—	—	—	—	—	100	100	—
ZS4S1	"	68.4	68.4	1100	1100	—	300	300	300	300	300	300	200	200	—
ZCK144S430	"	31	28.9	53	50	3	18	15	15	15	10	10	10	10	—
ZCK154S430	"	28.9	18.9	68	—	68	10	—	16	—	17	—	20	—	—
ZCK154S432A	"	87.7	518.7	897	550	347	210	120	239	150	228	140	220	140	—
ZCK150S520	"	342.0	313.6	590	500	90	115	100	155	130	108	140	155	130	—
一、工业总产值	万元	2160	2109	2321	2321	—	597	597	568	568	578	578	568	568	107
1、汽油馏份	千付	1400.9	992.4	1084	1140	494	404	305	4138	280	4164	285	3972	270	114
XZ85I	"	30	30	20	20	—	—	—	10	10	10	10	—	—	—
XZ90I	"	2	2	6	—	6	1	—	3	—	1	—	1	—	—
XZ95A	"	87	87	30	30	—	20	20	—	—	—	—	10	10	—
XY95A	"	106.4	98	34.2	30	4.2	20	20	2.4	—	—	—	12.8	10	—
XZ99A	"	138.8	89	129.2	100	29.2	17	15	39.0	30	32.4	30	34.2	25	—
XZ90A	"	167	61.2	2.48	100	148	30	20	60	30	68	25	68	25	—
XZ95A	"	725.5	487	852	620	232	196.4	140	218.2	160	220	160	217.4	160	—
XY95A	"	143.8	127	262	150	72	63.0	30	74.0	50	64	40	54.8	40	—
SY95	"	—	—	35	35	—	20	20	—	—	15	15	—	—	—
LY95	"	—	—	15	15	—	10	10	—	—	5	5	—	—	—
2、柴油馏份	千付	1270.2	863.2	119.4	700	494.4	26.4	170	3153	130	3134	180	2972	170	81
FS1	"	202	200	0	—	0	1	—	8	—	1	—	1	—	—
FGA	"	1068.7	663.2	119.4	700	485.4	25.4	170	3105	130	3104	180	2951	170	—

(2) 組織と分担

生産計画は工芸処すなわち生産技術課に相当する部門が担当し下記の組織に組み込まれている。

図5-4-6 生産計画の組織と分担

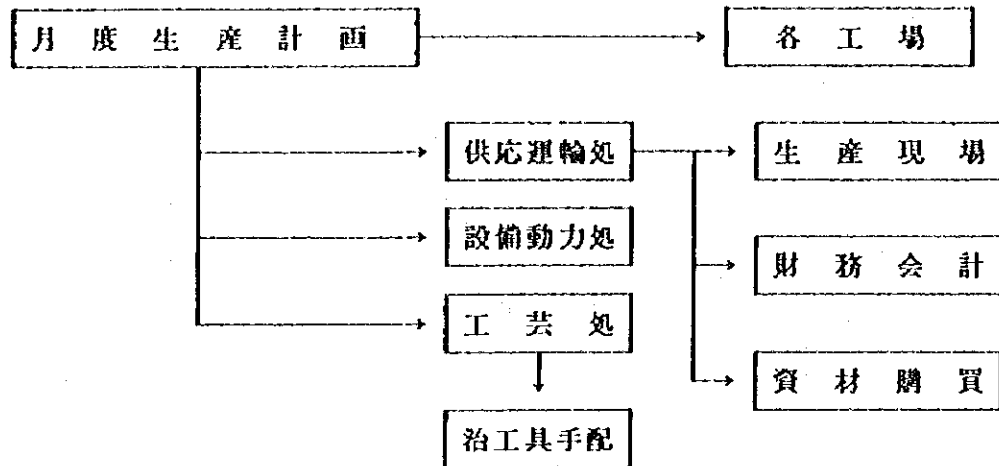


1. 生産準備：新製品の試製、工具・ジグの製作、粗加工品の準備及び部門間円滑性の調整。進行状況の監督と検査。
2. 計画：日数生産作業の計画、生産能力バランス・検査計画の作成及び計画調整と修理の分担。
3. 統計：全工場生産の小日数計画進行の統計、統計報告書の報告及び各職場業務の掌握
4. 仕掛り品管理：各職場仕掛り品管理、数量整理、日間報告書の掌握
5. エネルギー管理：エネルギー政策の実施、各部署のエネルギー使用状況の監督と検査。エネルギー消耗の統計と考課。省エネ活動の実施と展開
6. 生産倉庫：製造品の保管（主にポンプ部品の加工と組み合わせの間の調整）
7. 製造手配：生産作業計画進行の検査と調整。突発性問題の処理及び各職場間の調整。

(3) 計画の伝達

月度生産計画は5. 2節調達管理表5-2-3のとおりに行なわれ各担当への手配がなされている。

図5-4-7 月度生産計画の伝達



工程の変更がなされる場合は「臨時通知単」を発行して正規の工程を臨時に変更を行なうほか、「工装」変更によって治工具の寸法変更がなされる。

(4) 問題点

- ① 生産計画の現場への指示が不明確である。すなわち、生産現場は1週間あるいは10日間の計画として、生産管理でいう「小日程計画」に基づいて進捗管理が行なわれるものであるが、この数値が明確化されていない。
- ② 機械設備ごとの負荷計画に厳密性がない。
- ③ 進捗管理が現場に密着していない。すなわち、進捗管理係は機械設備の近くに事務机を置いて常に日程計画に基づく機械設備の負荷調節に携わり、計画変更や機械の不調による負荷調節に対処するものであるが、このような体制が見られない。

(5) 対策

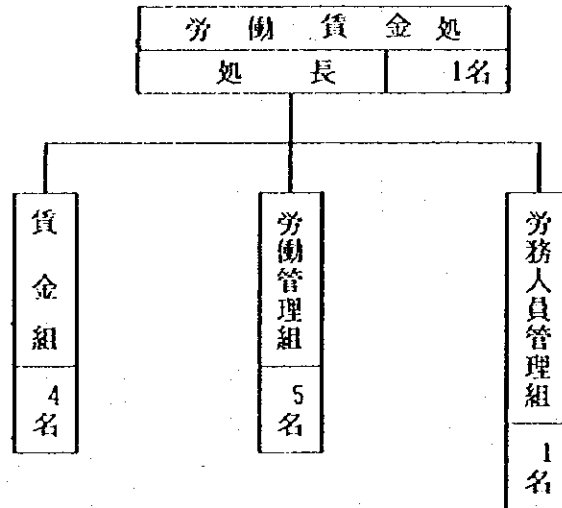
- ① 生産計画は7-2-2項に示す日程計画の手法によつて行なう。
- ② 機械設備への負荷計画は7-2-3項に示す標準時間管理システムを採用して緻密な負荷計画を行なつて生産性の向上に寄与する。
- ③ 進捗管理係の機能を強化して作業の進捗に機敏に対応させる。

5-4-6 工数管理

(1) 工数管理組織

工数管理は労働工資処の担当で標準時間に該当する中国語で「定額」の発行と出来高の集計および賃金の算定を行なっている。組織および人員の現状は図4.8のとおりである。

図5-4-8 労働工資処の組織



(2) 職務分担

1) 労働管理組

標準時間管理を担当し、「工時定額」と呼ぶ標準時間の算定および人員配分を行なっている。

「定額」の決め方は1カ月ごとの生産実績に基づいて出来高を決めて1年間使用している。生産技術処が算定を行なう場合は作業測定によるが現在は行なわれていない。

2) 工資組

賃金管理を業務とし表5-4-60に示す職場からの生産記録に基づいて稼働時間の積算および奨励給の算定を行なう。稼働時間の統計は表5-4-61のとおりに行なっている。

3) 労務人員管理組は長期欠勤者の管理と余剰人員の管理を担当している。

表 5-4-61 稼働時間集計表

月份个人工时产量统计卡

表01-11号

日 期	合计工时		工序: 2.85				工序: 2.12				工序:				中 断		考 勤	
	计划	实际	计划	实际	产量	计划	实际	产量	计划	实际	产量	计划	实际	产量	有效	无效	病 假	事 假
1																		
2																		
3																		
4					170	181												
5					900	810				500								
6					1000	1010				1000								
7					1200	1128												
8					1000	870				1000								
9																		
10					200	175				1200								
11																		
12																		
13					1200	1188				1200								
14																		
15					900	810				500								
16					1000	810				1000								
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23										1000								
24					1200	1188												
25					1000	1070				1000								
26																		
27					1000	1000				2000								
28					2000	2000				2000								
29						1000				1000								
30																		
合计	2700				2360					2100					4			
总计			废 品		废 品		废 品		废 品		废 品		废 品		制 度		勤	
	个数	工时	个数	工时	个数	工时	个数	工时	个数	工时	个数	工时	个数	工时	工时	工时	%	%
															2000			
备注																合 计	废 品	
																个 数	工 时	%

操作者: 宫泽

5-5 品質管理

5-5-1 組織と概要

図5-5-1に大連噴射ポンプノズル工場全体の品質管理組織を示す。

工場長を長とし、技術副広長の下に総合技術処があり、ここで全社の品質管理組織を管理し、全社的業務例えば定期的なQC行事の企画、実施、品質管理マニュアルの作成等をおこなっている。

品質マニュアルの内容目次を表5-5-1に示す。'95. 1. 1に発行したものであり、ISO9001-87を指向したものである。表5-5-1の25項目の目次のそれぞれに、細部を規定した標準が設定、管理されている。

工場長、技術副広長、総合技術処の縦組織は、業務組織と同一で、指揮命令系統は筋が通つたものとなっている。

この総合技術処では、市場調査、開発設計、技術準備、購買供給、生産製造製品検査、運輸、アフターサービス等の業務を行なっている。

総合技術処の品質管理担当人員は技術副広長のほかに3人で、3月現在は欠員1人があつて2人である。現状は、クレームで全社が統一活動をするという取り組みは、行われていないので、総合技術処が統括する必要はないようである。

このように総合技術処の品質管理担当は全社のTQCスタッフとしての役割りをはたすので、日常の品質活動は、前記品質マニュアルを軸にして各工場で活動している。したがつてノズル生産についても、品質はノズル工場の検査員、計量検査処の検査員とで管理し、問題解決はこれに加えて工芸処の技術員が行っている。

現場のQC活動、例えば前記の“QC”小組（小集団活動）は、まだ定着した活動には至っていない。

以上のように現場でのQC活動は未成熟だが、組織、規定等の枠組みは一通り整備されている。

5-5-2 品質活動

ノズル生産の現場では、工芸処（生産技術）で作成した工序（工程）ごとの製造指示書に近いA4サイズの加工指示書に従つて作業が行われている。加工指示書は加工部分を明瞭にした図面と寸法を中央にし、寸法精度管理についての測定箇所、測定方法等が規定されている。図5-5-2-(1)～(4)にZ22Aの針弁体、針弁の加工指示書の実例を示す。

加工指示書では、例えば針弁の外径部は、図面中に真円度0.35ミクロンに、針弁体の中孔真円度は0.5ミクロンに規定されている。また、その加工設備、寸法の測定箇所、測定方法等を規定している。

しかしこの加工指示書の規定精度は、設計指示値でかかれていて現実には達成困難な数値もある。この場合、工芸処の発行する暫時脱離工芸規定と称する指示書で現実的な加工精度が指示管理が行われている。

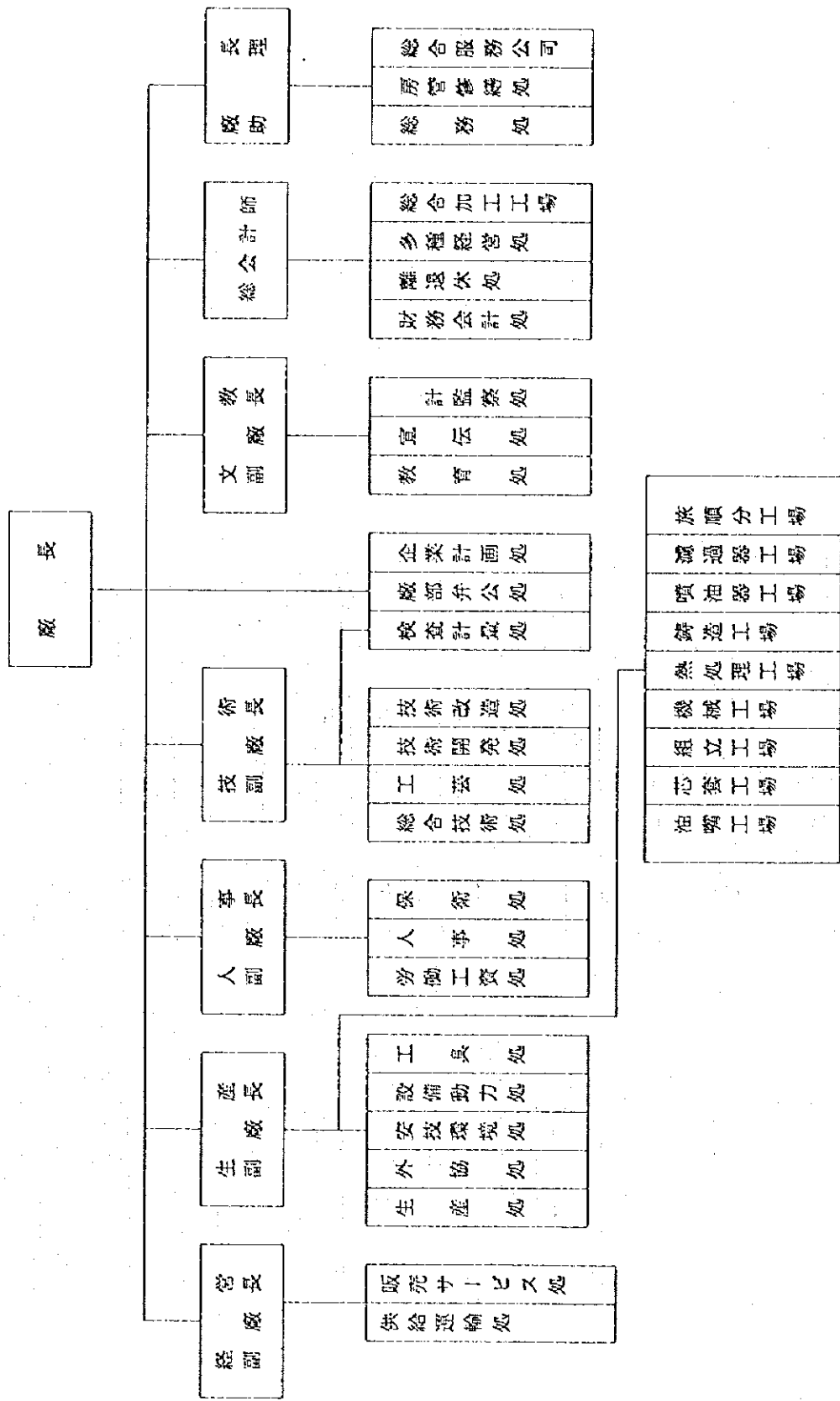


図 5 - 5 - 1 大連燃料噴射ポンプノズル工場組織図

表 5-5-1 品質マニュアル目次

目 次

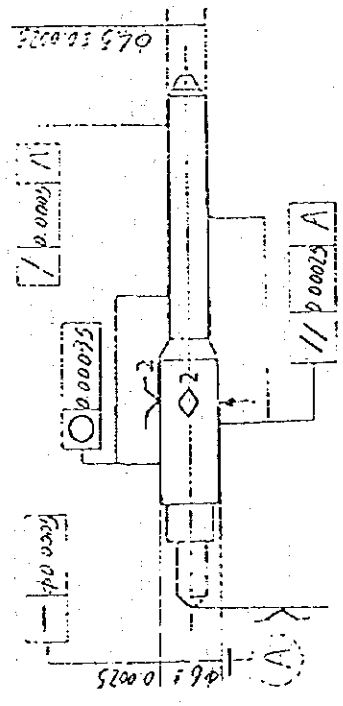
- 1、前 言
- 2、质 量 方 针
- 3、管 理 职 责
- 4、质 量 体 系
- 5、合 同 评 审
- 6、设 计 控 制
- 7、文 件 控 制
- 8、采 购
- 9、产品标识和可追溯性
- 10、工 序 控 制
- 11、检 验 和 试 验
- 12、检 验、测 量 和 试 验 设 备
- 13、检 验 和 试 验 状 态
- 14、不 合 格 品 的 控 制
- 15、纠 正 措 施
- 16、搬 运、贮 存、包 装 和 交 付
- 17、质 量 记 录
- 18、内 部 质 量 审 核
- 19、培 训
- 20、售 后 服 务
- 21、统 计 技 术
- 22、质 量 成 本
- 23、质 量 手 册 管 理
- 24、质 量 体 系 文 件 明 细
- 25、质 量 手 册 更 改 记 录

图号: 32.24
图位: 2/2

大连能泵油嘴厂 机械加工工序卡片(丁) 产品型号: ZCK155 S529 喷油器零件 7.22.A-2 共 3 页 第 2 页

工序号: 12.0 名称: 植座成形 内级外元
材料: W9MoCr4V HRC 62-65
设备名称: 设备型号: 4
成形无心磨 N120CN(4色)
冷却剂: 油
加工车间: 油研车间
检验工具: 游标卡尺

0.125



5.3.22

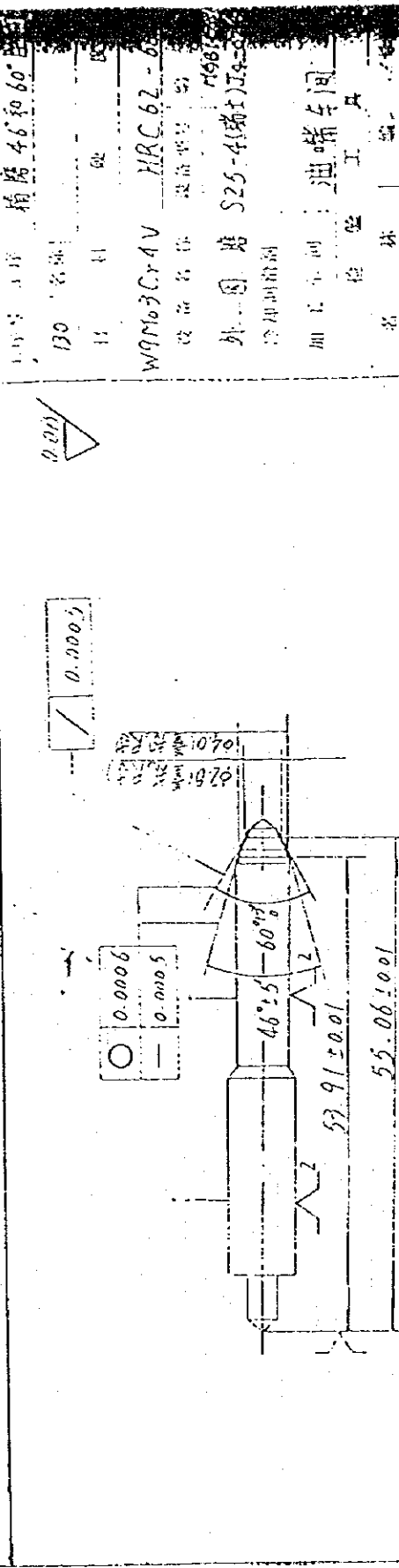
工步号	工序	工具	名称	数量	名称	数量	名称	数量	名称	数量
	校正	PS085533046 M120N8V45	校正金刚石	151	4107					
	磨	PS05X40X1524 A120 QOR30	砂轮		411					
			靠模板		418					

编制: C.H.Z. 日期: 1984.12.24 审核: 日期: 1984.12.24 批准: 日期: 1984.12.24

图 5-5-2-(2) 加工指示卡

編 号 12
 國 旗 狼 母 丹 93
 規 格 刘 忠 琴

产品名称: 机械加工工序卡片 (J)
 产品型号: 1CK155S-229 喉油器轴
 图号: 122A-7
 材料: 46和60度
 数量: 130 件
 共 批



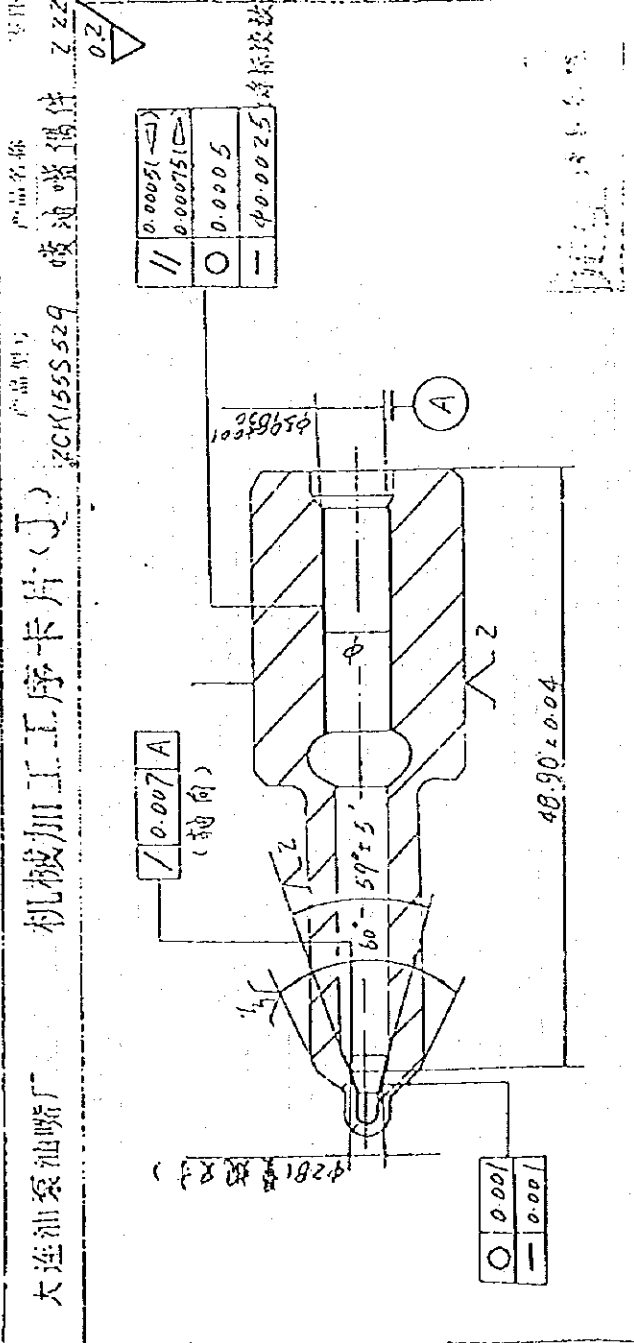
工步号	工 具 名 称	工 具 号	名 称	胎 模 编 号	具 号	辅 助 系 数	工 具 编 号	量 数	日 期	操 作 人	日 期	准 备 日 期
	砂 轮	P100X35X127 MA240K-L5V45	正 轴 承 全 刚 面 V 形 架	152-405	406	修正金刚砂	F152-413	422				
			原 形 架	152-405	407	原 形 架	F152-429					
	长度量仪	L152-402										
	针阀同心度量仪	M609										
	φ2.0测量头	L152-402										
	可换测头	L152-402										
	小型电感比较仪	06S-20C ± 0.002										
	百分表	0-10, 0.01, 0.002 GB1219-85										
	55.06 板轴	M152-217										
	中心测量头	L152-405										
	53.91 板轴	L152-538										

图 5-5-2-(3) 加工指示书

图号: 李...
图位: 刘...
35

零件名称: 衬圈体
材料: 45
硬度: HRC57
设备名称: UBONMA (瑞典)
组合格乐床
控制制削制
加工车间

名称	检验	工具
深度量具		M15Z-504
深度量具		M90001
角度测头		M15Z-901
同心度测头		M15Z-902
垂直度测头		M15Z-408
支座		M15Z-602
分规		M6Z-304
环规		M6Z-901
锥度测头		M6Z-902
弯曲度测头		M6Z-903
测量底座		M6Z-611



工步	切削	刀具	头	号	名称	头	号	名称	头	号
	平面砂轮	d152.404	送料块	15Z-409	平面砂轮	F15Z-401A				
	中孔砂轮	405	送料杆	411	中孔砂轮	F15Z-402				
			长爪固定座	417	平面站石	F15Z-403				
			卡爪	419						
			卡爪	420						
			卡爪	421						
					48.85 块规	L15Z-510				

图 5-5-2-(4) 加工指示书

品質管理と品質検査は不可分なので、ノズル生産について、工程内では前記4-4-2-(5)検査工程で触れたように次の工程内作業を検査計量処の作業員で行っている。

- a. 噴孔角度検査
- b. 磁気探傷（打痕、焼き割れ等）、消磁
- c. 時効（シーズニング）

針弁・針弁体の組み合わせ工程で

- d. 摺動性及び外観検査
- e. 摺動隙間の密閉性検査
- f. 針弁の弁揚程（リスト）検査
- g. 噴射試験（噴霧状態、シート面の密着性）

これらに加えてZ15Bの工程No470座面研削では、座面深さ、角度、真円度を検査員No16の検査員が確認し、廃棄、手直し再使用の判断をしている。

製品品質は、ラインで造り込むという日本の最近の方式に実質的には近いものである。

上記のほかに工程外検査として定常的に、

- a. 熱処理の結果確認をバッチごとに物理検査
- b. ノズル工場での噴射試験合格品を大連側で抜き取りで検査

5-5-3 製品品質評価方法

ノズル生産の製品品質は、市場評価を客観的に再現する方法が必要である。しかし、現在は国家標準局で制定している'ディーゼルエンジンノズルの技術要件' GB5772-86と機械電子工業部による'品質等級標準' JB/NQ109.1~109.3-88の1等品を図面上の要求（仕様）としている。

国家標準ディーゼルエンジンノズルの技術要件GB5772-86の内容は、下記の事項が必要条件として定められている。

1. 技術要求

1. 1~1. 13 針弁体及び針弁の材料、熱処理、寸法公差、組み合わせの摺動性、密封性、噴霧試験判定法、流量公差等

2. 試験方法

2. 1~2. 5 摺動性、密封性、噴霧試験、噴射流量

3. 検査規則

サンプリング法等

4. 表示、包装、運搬

また、品質等級標準JB/NQ109.1-88の内容は、

1. 関連標準

2. 品質指標

2. 2 熱処理硬度、深さ等は、前国家標準の引用

2. 3 寸法公差は、国家標準の数値を合格値とし、さらに精度の厳しい1等品、特等品の3種を規定している。例えば針弁体の中孔真円度は国家標準、品質等級標準とも0.5ミクロンだが、シート面真円度では国家標準規定無し、品質等級標準では1等、特等とも1ミクロンである。また、シート面と中孔の同心度、シート面と外径の同心度は規定されていない。

2. 8 密封性試験値 密封油圧での減圧時間で評価

2. 11 使用寿命 エンジン定格回転で合格1500時間、1等2000時間、特等2500時間となっている。

この標準は、全体として極めて厳密な規定をしている。しかし中孔真円度0.5ミクロンシート面真円度1ミクロンは現在の国内設備では、達成困難な数値であろう。従つて実務部署で試験評価に耐える実質的な数値に置き換えるべきである。一方、定速度、定負荷での2000時間の耐久では市場で使用される条件としては安易にすぎる。速度変動、過速度を含めた耐久性能が市場要望であろう。

図5-5-3に技術用件を記入したZ22Aの組立図を示す。

図中に記載されているように大連工場の生産品は1等となっているが、上記のような点を勘案して市場要望を先取りした品質の提供が必要である。

5-5-4 製品品質に関する調査

ノズル工場での完成品検査は噴射試験であり、その最終試験の合格率が工場側の記録でおおまかに言つて長ステムノズルのDLL-Sで50%、短ステムノズルのDN-Sで70%である。

合格率を高めるための重要因子を確定し改善の方途を探るために、大連側7人、調査団3人の計10人で調査チームを編成して3月9日から20日まで実験とデータ採取を行つた。図5-5-4にチーム活動の状況を示す。

技术要求

1. 适用于GB109-109-88《柴油发动机油》和GB109-109-88《柴油发动机油》中规定的性能指标。试验方法按GB109-109-88《柴油发动机油》中规定的方法。
2. 油压试验在2.5 MPa。
3. 使用寿命 (h)。
4. 无灰分特性 (A)。
5. 防锈性能 (S)。
6. 清净分散性能 (D)。
7. 低温流动性 (W)。

50.8
50.5

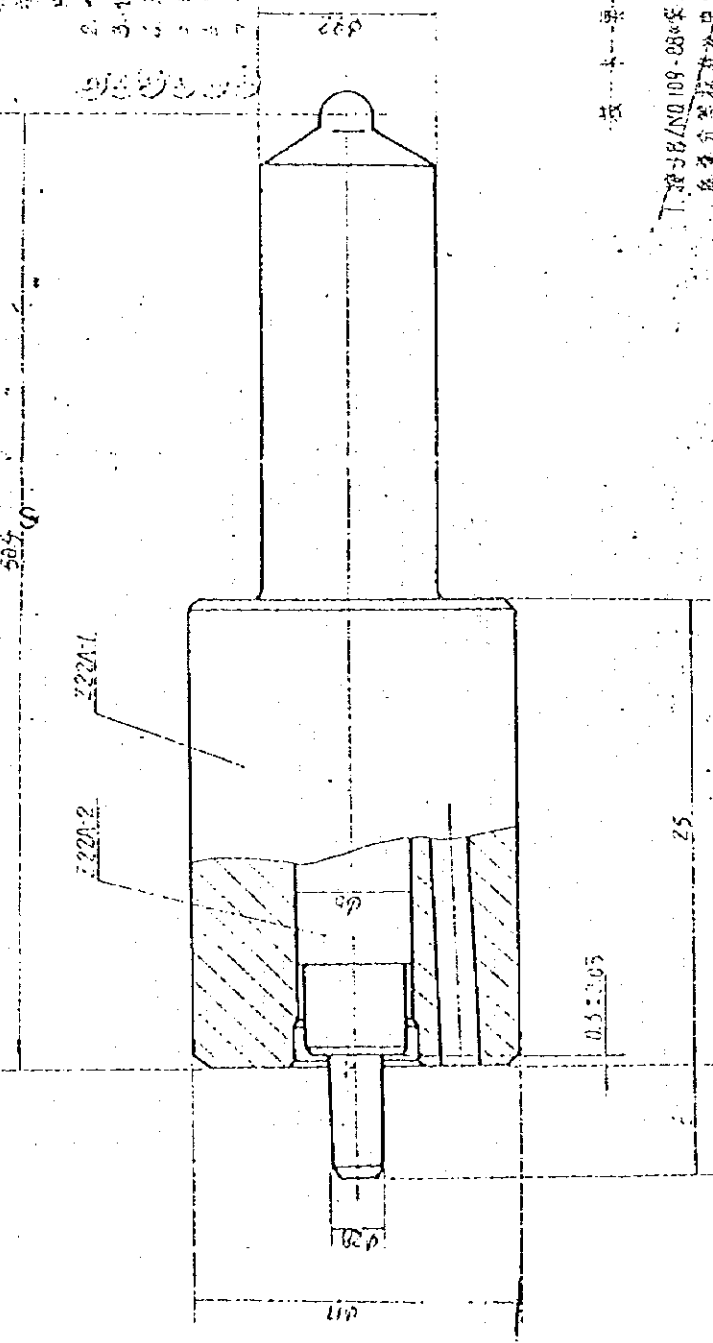


图 5-5-3 组立图

1. 按GB109-109-88《柴油发动机油》中规定的性能指标。
2. 油压试验在2.5 MPa。
3. 油压试验在2.5 MPa。

图 5-5-3 组立图

大连油泵油厂		ZL1550520		222A	
大连油泵油厂		大连油泵油厂		大连油泵油厂	
图号	比例	材料	数量	备注	日期
222A.1	1:1	Q235	4		
S I A					

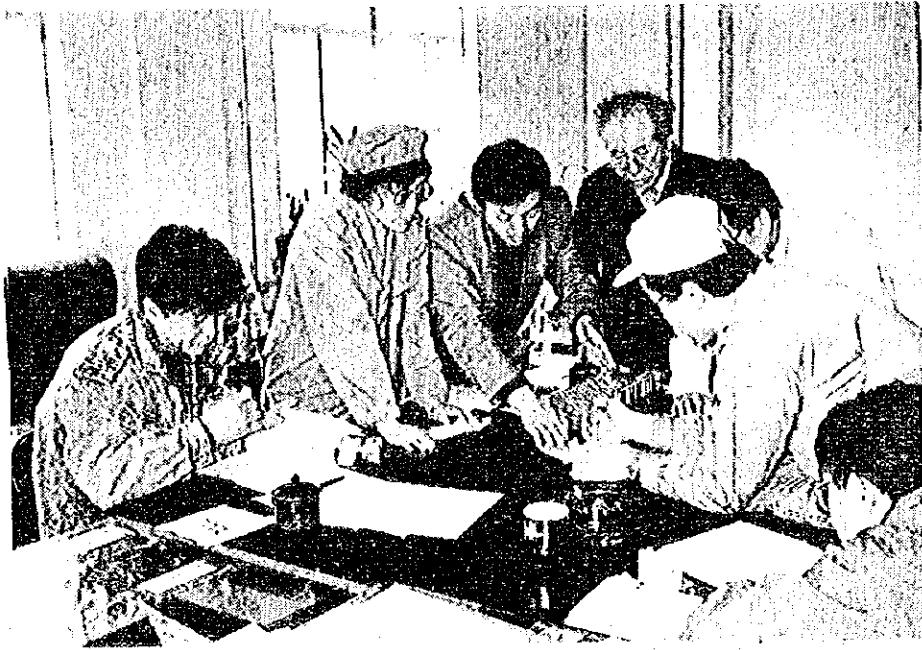


圖 5 - 5 - 4 品質調查狀況

(1) 資料調査

表5-5-2に収集できた範囲の'96年合格率記録を示す。

DLL-SのZ15B	57.8%
DLL-SのZ22A	50.0%
DN-SのZ9	68.7%

また、表5-5-3及び4に第2次調査時の最近5日間3月2日~7日の合格率を示す。

DLL-SのZ15B	53.4~58.6% [※]	56.1%
DLL-SのZ22A	59.6~68.2%	63.0%

上記データをまとめて比較すると

ノズル形式	合格率%
Z15B	'95 7~12月 57.8
	'96 3月2~7日 56.1
Z22A	'95 10~12月 47.8
	'96 3月2~7日 63.0
DNZ9	'95 7~12月 68.7

この表から

- a 概して、第1次調査(1月)時からも言われていた合格率50~60%を証明している。
- b 合格率の数値が安定したものでない。
- c 短ステムノズルDNZ9は、長ステムノズルZ15B、Z22Aより合格率は高い

(2) 実験調査

1) 針弁、針弁体の初組み合せの噴射試験

1200組のノズルの実験結果から次の事柄が分かった。表5-5-5参照

a. 形式別の合格率

形式	合格率
DN-S Z9	74.5%
DLL-S Z22A(針弁体を輸入設備で加工)	45.5%
DLL-S Z15B(針弁体を国産従来設備で加工)	62.3%

- ・従来の実績と大差はない。
- ・輸入精密設備で加工したZ22Aの方が合格率が低かった。調査の結果、輸入設備の不具合で国産設備で加工したZ15Bより中孔とシート面の同心度が悪かった。

b. 不合格の原因

試験全数に占める原因別の不具合の割合

形式	後だれ	霧状態	スティック	その他
DN-S Z9	20.2%	4.5%	0.75%	0.25%
DLL-S Z22A	33.0%	3.3%	0.33%	0.33%
DN-S Z15B	38.5%	14.3%	0.25%	0.25%

・後だれの原因は、噴射後の弁の着座不良が多い。不具合に占める割合の80%以上。

c. 後だれと針弁体同心度の関係

後だれの主要原因となるシート面と摺動中孔の同心度（同軸度）の関係を表5-5-6に示す。

・合格品は同心度が6ミクロン以下が多い。

d. 後だれと針弁及び針弁体シート面の真円度の関係

表5-5-7、8に合格品と不合格品の真円度と関係の測定値を示す。

範囲だけを抜粋する。

針弁 形式	誤差ミクロン	
	合格品	不合格品
Z15B	0.55 ~ 0.85	0.64 ~ 1.16
Z22A	0.74 ~ 1.75	0.58 ~ 1.63

針弁体 形式	誤差ミクロン	
	合格品	不合格品
Z15B	1.02 ~ 3.64	1.13 ~ 4.39
Z22A	0.82 ~ 2.19	0.85 ~ 2.89

・針弁の真円度は0.6ミクロン以内が必要である。

・針弁体の真円度は1ミクロン以内が必要である。

f. 針弁と針弁体の手作業による共ラッピングでは、同心度の低下及び合格率の低下は確認出来なかつた。

g. シート面、中孔の摺動、接触面の円筒度、面粗度の影響も大きいが現状では、針弁体シート面の真円度、シート面と中孔との同心度が最も影響が大きい。

h. 噴射試験時のノズル回動取付、再噴射で合格することが時々ある。切粉、ばり等のごみによるらしい。

i. 輸入設備で針弁体の同心度誤差が2ミクロン以下では噴射試験合格率が80%であつた。（大連技術者の経験）

表 5 - 5 - 2 形式別噴射試験合格率

測定期間	ノズル形式	試験数	合格数	合格率
'95 7~12月	Z15B	627,574	362,920	57.8%
'95 10~12月	Z22A	155,637	75,816	47.8%
'95 7~12月	DN29	588,629	404,606	68.7%

表 5 - 5 - 3 Z15B 噴射試験合格率

測定期間	試験数	合格数	合格率
'95 3月2日	6,500	3,811	58.6%
'95 3月3日	9,900	5,650	57.1%
'95 3月5日	3,600	1,922	53.4%
'95 3月6日	10,900	5,914	54.3%
'95 3月7日	2,100	1,206	57.4%
合計	33,000	18,503	56.1%

表 5 - 5 - 4 Z22A 噴射試験合格率

測定期間	試験数	合格数	合格率
'95 3月2日	2,900	1,977	68.2%
'95 3月3日	900	607	67.4%
'95 3月5日	6,200	3,937	63.5%
'95 3月6日	700	468	66.9%
'95 3月7日	7,600	4,533	59.6%
合計	18,300	11,522	63.0%

表5-5-5 針、体 初組み合せロット別噴射試験結果(3月12, 13日候家溝)

形式	ロット	合格	不合格			
			だれ	霧状態	スティック	その他
DNZ9	1	80	15	5	-	-
	2	75	20	4	1	-
	3	67	27	4	2	1
	4	76	19	5	-	-
合計	数	298	81	18	3	1
	%	74.5	20.2	4.5	0.75	0.25
Z15B	1	67	28	5	-	-
	2	58	36	3	-	3
	3	62	35	2	1	-
	4	テ	不明			
合計	数	187	99	10	1	1
	%	62.3	33.0	3.3	0.33	0.33
Z22A	1	51	36	12	1	-
	2	43	41	16	-	-
	3	38	43	19	-	-
	4	56	34	10	-	-
合計	数	182	154	57	1	1
	%	45.5	38.5	14.3	0.25	0.25

表 5 - 5 - 6 針弁体の同心度と合否個数分布

形式			同心誤差ミクロン						
			0~1.5	2~3	4~5	6~7	8~9	10~	
Z 2 2 A	0ツト	合格	4	6	10				
		後だれ	9	7	8	2	4	5	
	1ツト	合格	8	7	2		2		
		後だれ	2	14	1	2	9	125	
	2ツト	合格	データ不良						
		後だれ	データ不良						
	3ツト	合格	6	10	2	1			
		後だれ	6	8	4	7	2	6	
	Z 1 5 B	0ツト	合格	15	4		1		
			後だれ	データなし					
1ツト		合格	10	6	2			2	
		後だれ	データなし						
2ツト		合格	12	7	2			2	
		後だれ	データなし						

表 5 - 5 - 7 噴射試験合否とシート面真円度の関係

誤差ミクロン

針弁		針弁体
Z22A 合格品		
1	0.74	0.82
2	1.05	1.35
3	1.12	1.16
4	0.89	1.58
5	0.88	1.16
6	1.58	1.39
7	1.42	1.21
8	1.75	2.19
Z22A 不合格品		
1	0.93	1.55
2	0.89	2.89
3	0.63	1.58
4	1.63	1.52
5	0.93	1.68
6	0.91	1.42
7	1.26	2.00
8	0.67	2.10
9	0.58	0.85
10	0.59	2.23
11	0.61	1.59
12	1.49	2.24

表 5-5-8 噴射試験合否とシート面真円度の関係

誤差ミクロン

針弁		針弁体
Z15B 合格品		
1	0.57	3.64
2	0.58	3.07
3	0.56	1.82
4	0.76	3.06
5	0.55	1.02
6	0.85	3.63
Z15B 不合格品		
1	0.81	3.65
2	0.97	2.05
3	1.02	2.67
4	0.73	1.15
5	0.64	1.13
6	0.86	2.93
7	1.16	2.64
8	0.75	4.39
9	1.11	4.09
10	0.59	2.23
11	0.61	1.59
12	1.49	2.24

このほかに、噴射試験直前の密封性試験の合格率が90%、弁揚程検査の合格率が93%である。

(3) 調査結果のまとめ

- a. 噴射試験合格率は、過去のデータと今回の実験データとはほぼ一致した。
- b. 今回の実験結果から不良要因と不合格との定量的な関係が明確には得られなかったが、現状を総合的に判断した結果以下の指針を提案する。

現在の加工精度を基準にして

- 1) 針弁体の同心度を1ミクロン以下にすると、合格率は80%になる。
- 2) 上記1)を前提にして針弁体シート面加工精度の不良をなくすと合格率は、85%になる。
- 3) 上記1) 2)を前提にして切粉、ぼり、研削粉等のごみを除去すると、合格率は95%になる。
- 4) 上記1) 2) 3)を前提にして、針弁及び針弁体の面粗度、摺動面の精度向上、加工品取り扱いの改善により合格率は99%以上とする。

5-5-5 現状の問題点

(1) 品質管理が全員活動になっていない

品質管理マニュアルの完備、現場に用意された記録、管理用紙の配備等の枠組みは良好だが、小集団活動が少ない、現場での管理図の活用等が少ない。全員活動として例えば職場の改善、品質改善等を日常活動にして推進すべきである。

(2) 噴射試験合格率低い

工程で造り込まれるべき製品品質が、最終の噴射試験の中から合格品（95年61%、日本では99.9%）を選び出しているといえる。年間生産量が200万組以上の量産工場としては低すぎる値である。前記調査データを活用して加工精度向上及び品質向上を果たすべきである。そのために品質を確保する設備の管理、製品の日常のデータにもとづく品質管理を行うべきである。

ノズル工場での合格品を抜き取りで大連側で検査を行っているが、この効果が不明である。後記のインジェクタ試験とも合わせ検討、改善の必要がある。

(3) 密封性試験、弁揚程検査の合格率低い。

いずれも噴射試験と同様に組み合わせ工程の不合格である。この不合格は分級の精度と組み合わせただけでできる。前工程の精度にかかわらず合格率をあげることが可能なので、まず改善すべきである。

(4) 輸入精密設備の稼働率、加工精度が不十分

本来、精度のよい安定した稼働率、精度のよい加工を行える輸入精密設備の機能を発揮さ

せる必要がある。前加工の精度、消耗治具の品質確認、補充等を在来設備以上に保全して有効稼働させるべきである。少なくともセンタレスグラインダM200CNC、M120CNC、外径研削盤S-25CNC2、内径研削盤U80NMA 2台、精密ドリル盤POSALUX2100、内削盤B4H200-600等の輸入機械の定常的安定を得るようにすることが必要である。

(5) ばり、研削粉、ごみの排除

一般的に油圧機器の課題は、いわゆる加工ごみの排除が最初でまた、最後最大の課題である。ノズル生産も同じで、加工方法、洗浄方法、洗浄液の管理が重要である。ごみの入らない環境づくりと合わせた対策が必要である。

(6) 加工品の扱いが乱暴である。

例えば図5-5-7、8にあるように加工品が互いにぶつかり合っている。生産品が切粉と混在している。

パレットを重ねて下部パレットの加工品に重量をかける。図5-5-9、10参照。

時には、床面に生産品が落下していることがある。

以上、いずれも精度管理をして加工した生産品が傷つく。

また、とくに工場間移動では幌つき車で運搬していても、パレットに入った裸の状態での出し入れ時に埃、ごみがつくこともある。

丁寧、厳密な管理が必要である。

(7) インジェクタ組み込み試験の不合格率が高い

ノズル工場から出荷されたDLL-Sノズルが、インジェクタ工場でホルダに組み込まれてインジェクタASSYに完成されるノズルの不合格率は、40%である。

噴射試験合格率の向上にあわせて、ノズル工場の試験とインジェクタ工場の試験、評価方法の突き合わせを行うべきである。

(8) 市場対応の評価試験をしていない

ノズルの耐久寿命の評価は1989年に全国顧客評定で受賞され、また、1992年に機械工業部から信頼性合格証明を得たが、自社での評価試験は行っていないようである。ノズルの使用条件は本来、エンジンメーカー、顧客とともに決めるべきである。電動機駆動で定格最大噴射量での耐久寿命による従来の評価方法だけでなく、実車で使われる条件も加味した自前の評価試験も行い、品質向上をはかるべきである。

5-6 設備管理

工場の設備管理の現状には、重要な製品要求仕様を満足するための品質システムに欠くことのできない要素、すなわち

- ①精密機械加工設備の保全
- ②工程間検査設備の管理
- ③工程間洗浄設備の管理

に問題がある。

これらの改善が近代化推進のために必須条件であり、これらが製品品質に重大な影響を及ぼす要因であることは、すでに生産現場においても認識されている。

しかし、このような間接業務に対して十分な経営資源が配分されていないのが現状である。

5-6-1 精密機械加工設備の現状

全ての生産設備のうちで特に求められる改善は、次に挙げる複合研削盤の機能を完全に発揮させることである。この問題がZ22Aノズルの噴射テストの不合格率が異常に高いという重要品質問題（前章4-2-2項）の主要因の一つであると考えられる。

(1) 針弁体の針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程

この工程にはUVA U80 同時2軸内面研削盤が使用され、現在2台でDLIノズル全生産量の4分の1を生産している。

本機の選定は適切な選択であるが、針弁ガイド孔とシート面の寸法精度、円筒度、真円度、また極めて重要な同心度に対する設計要求仕様を満たすためには、現状その機能が十分に発揮されていない。所期の加工精度が得られない主要な原因が不適正な設備管理の状態にある可能性が極めて高い。

第一に解明を要する問題点は、シート面を加工する砥石のクイルを交換しなければならない場合、自製のクイルが使用されていることである。細長いガイド孔の一番奥にあるシート面で軸のフレを円面の指定する4μ以内に研削するために十分な剛性をもつ超硬のクイルを自製することは、極めて困難が予想される。

従つて、メーカー純正部品の使用が望ましい。

加工精度不良に関係するとみられる第二の問題点はチャッキングである。現在、チャックの摩耗がすでに調整が可能な限界を超えたため、ワークの外周径をオーバーサイズにするという方法がとられているが、この場合前工程の加工精度がどのように管理されているか不明である。

このような処置をとらなければならない状況は、本工程のみならず多くの悪影響を及ぼし他の不良の間接要因となる可能性も高い。

(2) 針弁の外周成形および基準外円とシート面の最終研削工程

針弁の最終研削は、外周粗研削、基準外円の精研削そしてシート面の精密研削という3工程からなるが、3台のCNC研削盤、特にシート面の精密研削盤の稼働率に問題がある。

現状この3工程にはすべて汎用機械によるラインが並行していて、CNC研削盤ラインの生産量配分は明かでないが極めて低いとみられる。

その原因は、第一に国産の砥石とローラーが悪いこと、第二に各前工程の加工精度が悪いことにより、補修のマシンドウンが多いためとされている。

5-6-2 機械加工設備・治工具の保全

設備機械の日常管理記録としては図5-6-1のような設備機械日常点検表があり、機械の操作員が点検を行なったこと、それを班主任が確認したこと、さらに図中の例では工場主任によりすべてが承認されたことをチェックによつて示している。

設備機械の定期的検査または点検に関しては設備動力処が責任部署となっている。しかし、UVA U80のような重要設備についてもその保全記録が直ちに得られない状態は改善を要する。

主要設備の点検記録は、検査・試験計画とともに新規工程導入の時点から保管すべきものである。

UVA U80研削盤について、クイルとチャックが問題となつたので、副資材購入計画/実績の記録を調べてみたが、治工具類は対象の副資材リストに入っていない。従つて、現状治工具類の計画的購入は行われていないとみられる。

治工具類の保全は適正な管理状態になければならないことはいうまでもない。

5-6-3 工程間検査設備の管理

小径の内径計測が大多数となるので、工程間検査にもつばらエアマイクロが採用されていることは最も適切な選択と評価する。ただし、ノズルの重要な特性に関わる円筒度、同心度測定用に現在使用されている形式の測定ヘッド回転の方法などは、信頼性が低いとみられるので、他形式のエアマイクロに変更することが推奨される。

UVA U80のような重要な工程のプリプロセスとポストプロセスには、アウトプットにA-D変換付きのものを使用し、測定値のデジタル表示をつけると同時に、数値データで品質記録を管理することが必要である。

5-6-4 工程間洗浄設備の管理

噴射ノズルの近代化工場にみられる自動化生産工程は、まさしく「削つて」、「洗つて」、「測つて」また「削つて」の繰り返しである。

この事実は、

①噴射ノズルという特殊な製品の生産ラインにおいては、ラインの後工程にゴミを送り込

95年10月

质管点设备日常点检卡片

记016—1号

大连油泵油嘴厂		另件号	21513-1	另件名称	针阀件	车间主任	孙洪军	班组长	陈亚波	操作者	李淑娟																								
油嘴车间 机修 班组		工序号	680	工序名称	精洗5A ² 油嘴																														
		设备号	S2M-32	设备名称	洗油嘴机																														
(日期)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
一、每天操作前进行的事项	准 备	① 运转前的安全确认			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
		② 各限位挡铁调整螺钉是否松动			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		③ 检查油位及润滑点加油			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		④ 气源放水及管路是否漏气			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		⑤ 运转部分的罩盖是否安好并紧固																																	
	空 车 运 转	① 有无异常音响、振动和爬行			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		② 各种指示灯仪表是否正常			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		③ 油压、油量、气压是否正常			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		④ 各个动作是否正常			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
		⑤ 滑动面润滑是否正常			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
⑥ 紧急停开关确认																																			
二、每天操作中进行事项	① 夹紧部分是否正常																																		
	② 异音、显著振动、松动																																		
	③ 切屑是否正常及安全																																		
	④ 刀具有无异常																																		
	⑤ 加工件安装是否正确、可靠			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	⑥ 量具量仪是否正常			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
	⑦ 脚踏板及其周围是否安全			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
三、换产品、换刀进行事项	① 电源、油压是否切断			✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	② 是否使用不合要求的工具																																		
	③ 使用螺栓、螺母是否符合要求																																		
	④ 夹具的安装是否正确																																		
	⑤ 刀具编号及尺寸、规格确认			✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
四、工作后事项	① 电源、气源是否已切断			✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
	② 切屑、清扫及设备保养已做好			✓	✓			✓	✓			✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

图 5-6-1 日常管理记录の例

むことが機械加工現場における品質保証上絶対に許されないこと。

②市場からフィードバックされる製品品質問題で製造工程の欠陥に属するものでは、ゴミの混入に起因すると判定されるものがパレットのトップとみられていること。

などを示している。

侯家溝工場における現状のレベルを噴射テスト状況の観察から判断する限りでは、相当の改善が必要である。

すなはち、検査員が一旦噴霧状態不良と判断したものをその場で針弁を動かしながら洗浄すると合格になるものが1パレット100本のうち大抵2、3本はあるという状況は、組合せ部品のシステム内に含まれているゴミが、たまたま悪い位置に存在した場合に噴霧状態不良を起こし、簡単に洗えばゴミがシステム内に残ついても噴霧状態は良くなることがあると推定される。

洗浄工程の改善が効果的に機能する方策として、精密機械加工工程のプリプロセス計測の前に、パレットごとではなくワーク単体ごとの自動洗浄装置（洗浄装置の詳細については、後述7-1生産工程の近代化7-1-2項参照）を導入すること、またその工程の前後工程での洗浄液、研削油、混入ラップ剤の清浄方法を改善することが推奨される。

5-6-5 設備管理に関わる問題点

以下に問題点を列挙する。これらの問題点の対策は第7章に示している。

- (1) 機械加工設備に不適正な治工具が使用されているため、重大な加工不良が起こっていることについて、原因の分析、対策の検討などのアクションが組織的に行われていない。
- (2) 機械加工設備の保全を予め計画的に実施する考え方が不十分である。
- (3) 現在工程間で使用されている検査装置および治具は、作業者が十分信頼のおける計測を行うために適正な状態にない。
- (4) インプットされるワークの精度管理を要する工程間に、適切な検査設備が採用されていない。
- (5) 校正のための精密検査装置の保全が不十分であり、主要工程の精度管理が適切に行われていない。
- (6) 精密加工工程にインプットされるワークの洗浄が不十分である。
- (7) 主要な工程のあとに適切な洗浄設備が採用されていないので、完全な洗浄効果をあげていない。
- (8) 重要機械加工設備の保全、検査設備と洗浄設備などに対する重要性の認識が不十分である。

5-7 教育訓練

5-7-1 教育訓練組織

教育訓練は文教担当副工場長に所属する教育処が担当し、学校が2校ある他、340m²の実習工場がある。

学校長は教育処長が兼務しており、下記の組織（図5-7-1）で運営されている。

教育計画は表5-7-1の通りである。

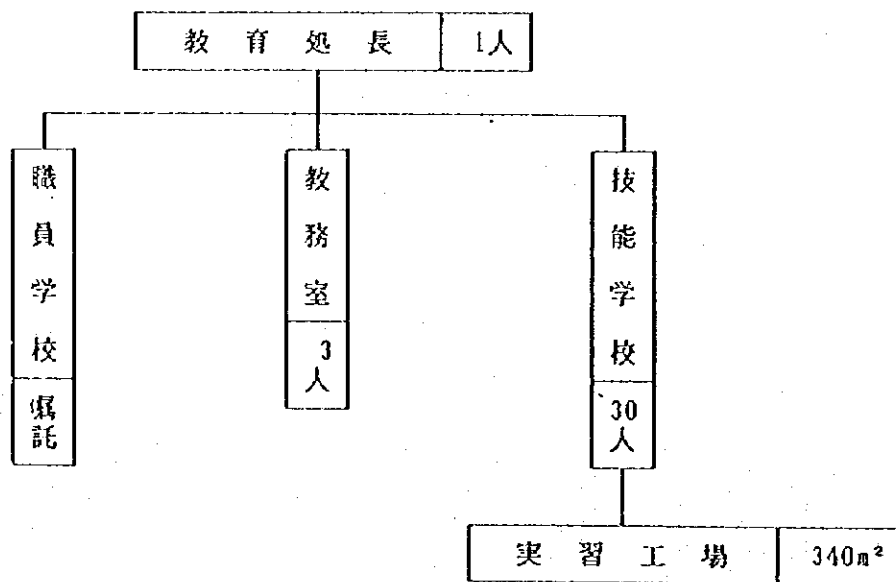


図5-7-1 教育処の組織

5-7-2 教育内容

(1) 職員学校

工場の労働者の教育は200人に対して60時間の課程を工場別に3組に分けて表5-7-2に示すとおり実施している。

英語教育あるいはパソコン教育の課程もある。

講座という標題のコースは管理職幹部学院の講師が1週間、10日あるいは2週間のコースで幹部養成教育を行つている。

特殊工種訓練は危険物、溶接、コンプレッサー、電気などの特別安全教育コースである。

(2) 技能学校

生徒は中学卒業生35名で2年間の教育後、工場に全員採用している。

教師は専任者の他工場の労働者を含む30名が複数の教科を担当している。

大連近郊から応募しているため、定着率は良い。

5-7-3 問題点

(1) 社外教育の比率が少ない。

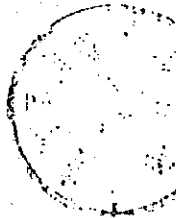


表 5-7-1 年次教育計画表 (1)

举办单位	序号	办班名称	对象	时间	教师	内容
教育处 企管处	1	改制培训班	中层干部	上半年	外聘	(1)改制 (2)财务 30学时
"	2	电脑培训班	中层干部 技术人员 财务人员	全年	计算机室	有关微机及操作方面的知识和上机实践
教育处	3	英语(日语)班	技术人员	全年	毛波寿	自立 工作英语
教育处 统计处	4	质量体系认证 培训	(1)中层干部 一般组长(2)质量 管理干部	全年	钱 外 聘	(1)质量认证的相关知识 10学时 (2)质量认证的具体的要求和管理方法24学时
教育处 油嘴车间	5	工人岗位培训	中青年工人	全年		把质量整顿中暴露出来的问题作为培训 内容。
教育处	6	内燃机知识讲座	技术人员 管理人员	全年	外 聘	有关内燃机方面的知识,发奋动态。
教育、劳资	7	高级工培训	车间工人骨干	全年		参加厂外培训。
教育处、 实技处	8	特殊工种培训	特殊工种	全年		参加市主管部门培训。
统计处	9	产品可靠性认证讲座				定义、具体要求与实施办法

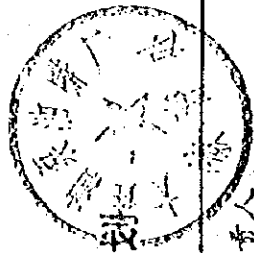


表 5-7-2 2 年次教育計畫表 (2)

序	举办单位	名称	对象	人数	时间	教师	负责人	内容
1	教育处	工人上岗前培训	新招工人	200	上半年	刘成波 李恩梅	刘淑君	(1)质量意识教育 (2)工艺文件知识 (3)机加工艺知识 (4)设备维护保养
2	教育处 人事处	英语(口语)	技术人员	35	全年	毛波存	刘淑君	贝立 工作英语
3	教育处 企计处	微机	技术人员 管理人员	100	全年	刘乃建	李传忠	(1)基础理论 (2)上机操作
4	组织部	讲座	全体管理人员	400	上半年	管理干部 学院	孙小平	企业管理知识
5	安技处	特殊工种 培训	特殊工种	61	上半年	外培	孙华正	

(2) 職種別に段階的にフォローアップして技能レベルの向上また最新の知識を教育する課程がない。

(3) TQCあるいはIEなどの教育課程がない。

5-7-4 対策

(1) 社外の教育訓練課程を取り入れ、対象範囲の拡大を図る。

(2) レベルアップあるいは最新技術の吸収のため、一度教育して終わりではなく、繰り返し段階毎に実施する課程の設置が望ましい。

(3) 会社の目標とするところとそのための方策について現場末端に徹底する基盤作り、または現場の小集団活動の支援なども対象として拡大する。

5-8 安全管理

5-8-1 安全管理組織及び業務内容

安全管理は生産担当副工場長に属する安技環保処長以下5名で運営されている。

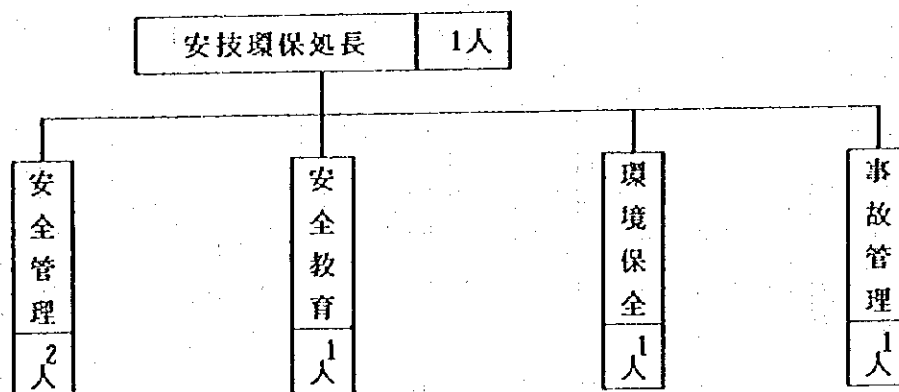


図5-8-1 安全環境保全組織

その業務内容は下記の通りである。

(1) 安全管理

生産現場での安全管理の推進と安全査察を担当して安全技術の指導に当たる。

衛生管理、作業環境が国家基準に適合していることを点検する。

(2) 安全教育

新人教育を行うと共に配置転換に伴う安全教育、特殊作業に対する安全資格取得あるいはその保有点検ならびに規則違反者に対する再教育をする。

(3) 環境保全

工場環境保全対策を実施する。

(4) 事故管理

災害事故統計、分析を行い、また、発生災害の処理、市委員会への定期報告などを担当する。

5-8-2 災害統計

災害統計は表5-8-1及び5-8-2に示すとおりである。

その資料から国際的な労働災害指標を算出すると、災害度数率は0.849であり、また、災害強度率は0.0155である。

強度率は低いが、度数率はさらに改善が必要である。

5-8-3 問題点

- (1) 切削、研削作業でのワーク取付取り外しの際の不安全行動が放置されている。
- (2) 油圧試験作業でも試験装置の安全対策が不十分であり、また、油蒸気対策も改善が必要である。
- (3) 洗浄作業場の環境対策も改善が必要である。
- (4) 工場内の雰囲気油気、微少塵埃の浮遊がみられる場所があるため、作業環境改善が必要である。

5-8-4 対策

- (1) 作業者の安全意識の向上を図る指導訓練を強化する。
- (2) 社内外の講師あるいは安全教育課程により災害予防の知識情報を作業徹底する。
- (3) 職場安全活動あるいは作業改善に作業者の自主参加を求め、その意識を高めると共に知識経験を身に付いたものとする。
- (4) 安全推進のインセンティブを高める実質的かつ現場に密着した表彰制度を設ける。
- (5) 管理者の安全に対する関心がきわめて高いことを、管理者自らの日常の行動を通じて作業者に印象づける。
- (6) 安全に必要な費用は最優先扱いであることを示す。

5-9 環境対策

国連環境開発会議において、1992年に採択された「アジェンダ21」を受けて1993年に日本政府が策定した行動計画では、政府間の協力における地方自治体の経験・ノウハウの一層の活用、地方自治体が行う国際協力への国からの支援、地方自治体間の国際的な連携の推進などが盛り込まれている。

表 5-8-1 災害統計 (1)

91年12月
 单位名称: 苏州市吴江区 代码: 3202010000 隶属关系: 市属 代码: 6 表号: 劳安(一)安
 经济类型: 全民 代码: 100 企业规模: R型 代码: 6 制表机关: 劳动部
 国民经济行业: 机械 代码: 253000 有无开采许可证(矿山填): — 代码: — 国家统计局
 文号: 劳计字(1992)58号

总计	伤亡事故件数(件)				伤亡人数(人)							直接经济损失(元)	受伤人员损失工作日总数(工日)	
	重大死亡事故	死亡事故	重伤事故	轻伤事故	总计	死亡	重伤	轻伤	其中: 非本企业人员					
									死亡	重伤	轻伤			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
4				4	4			4					2800	41

单位负责人签字: _____ 处(科)负责人签字: [Signature] 制表人签字: [Signature] 报出日期: 91年12月2日

表 5-8-2 災害統計 (2)

90年12月
 单位名称: 苏州市吴江区 代码: 3202010000 隶属关系: 市属 代码: 6 表号: 劳安(一)安
 经济类型: 全民 代码: 100 企业规模: R型 代码: 6 制表机关: 劳动部
 国民经济行业: 机械 代码: 253000 有无开采许可证(矿山填): — 代码: — 国家统计局
 文号: 劳计字(1992)56号

总计	伤亡事故件数(件)				伤亡人数(人)							直接经济损失(元)	受伤人员损失工作日总数(工日)	
	重大死亡事故	死亡事故	重伤事故	轻伤事故	总计	死亡	重伤	轻伤	其中: 非本企业人员					
									死亡	重伤	轻伤			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1				1	1			1					367	50

单位负责人签字: _____ 处(科)负责人签字: [Signature] 制表人签字: [Signature] 报出日期: 90年12月2日

国際協力事業団では、同事業団法で地方自治体が事業団の業務運営に協力するよう求め、1994年に連携協力推進室を設置している。

北九州市は、大連との友好都市提携を1979年に結んで以来、生産技術集積地域である特性を活かして公害防止を中心とした環境国際協力の交流を大連市との間で深め、1994年に国家環境保護局が大連市を「大連環境モデル地区」に決定すると、計画策定の段階から技術協力の依頼を受けている。

「中国アジェンダ21」は、持続可能な開発のための総合戦略、社会の持続可能な開発、経済の持続可能な開発、資源と環境の保護という4つの課題を挙げ19項目の問題解決に展開されている。

その範囲は日本などに比べて広く、これらに対応する大連環境モデル地区の具体的事業の項目は、11の大項目とそれぞれ細分して29の小項目になっている。

それらのうち企業の生産工場が自主的に実施すべき事業内容としては次に挙げる3項目とみられる。

- ①水質汚濁防止対策（工場排水処理）　－ 廃液処理施設の設置
- ②産業の近代化（生産工程の見直し）　－ 生産工程から最終的に排出される廃棄物処理だけでなく、工程そのものの改善による効率化、低公害化
- ③大気汚染対策（汚染物排出量削減）　－ 粉塵、軽油ミストの工場外排出抑制

従来使用されている特定フロンおよびトリクロロエタンがオゾン層破壊の要因で全廃が求められている現在、水系、アルコール系、炭化水素系などの洗浄・クーリング方式が採用されるようになれば、排水処理および溶剤の廃棄処理の増強が不可欠である。

工場の排水・廃液処理装置は、8次5か年計画で改善されているが、地区の共同処理施設の処理能力との関係など変化する要因を配慮し、継続的な監視を行って工場の施設が適切な特性をもつものであるか妥当性を確認する必要がある。

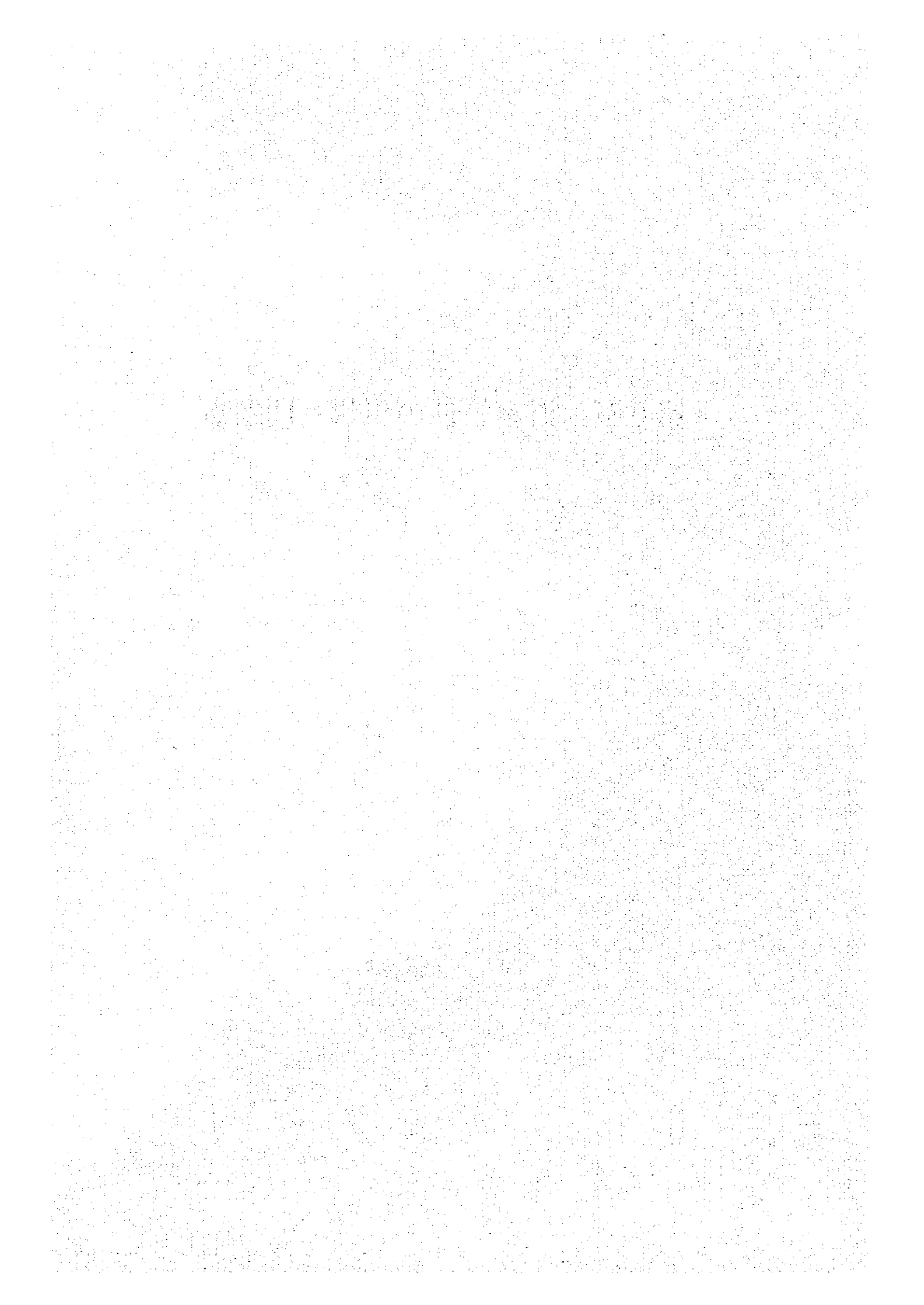
ラッピング工程をホーニング工程に置き換える生産工程の改善（7-1-4新鋭設備の導入参照）は、効率化に加えて、重金属を含むラップ剤の使用を避けることで低公害化に貢献できることが副次効果として重要な点である。

低公害化の観点からも生産工程改善の努力を続けなければならない。

現在大連市で問題とされているばい塵について当工場には余り関係ないようであるが、他の粉塵、軽油ミストの工場外排出抑制の問題については、今後、改善の余地があるようみられる。

候家溝工場は住居地域に接しているので、現状使用されているダクトとサイクロンによる機構に加え、より完全に回収できるような設備に今後の改善が望まれる。

第6章 財務管理の現状と問題点



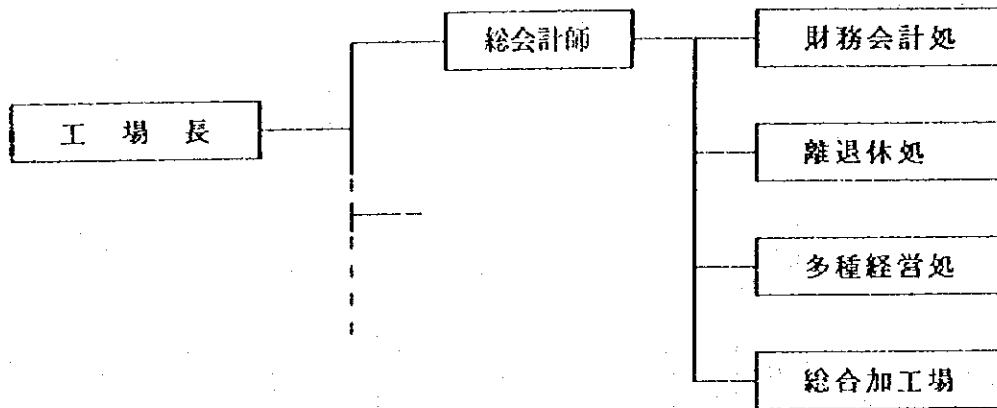
第6章 財務管理の現状と問題点

6-1 財務管理の現状

6-1-1 組織と現状

財務管理は図6-1-1のとおり総会計師の下に所属する財務会計処が行っている。

図6-1-1 財務会計処の組織



財務会計処は毎月および期ごとに政府機関への報告をおこなうために正確な財務会計に基づく下記の標題の定型用式にて各項目を充填した諸表の作成と報告をおこなっている。

- ① 国有工業企業年度基層会計報表 - 主要指標表 - (年度ごと)
固定資産、流動資産、貸金総額および福利費、労働保険、繰延資産年末残高、住宅基金、長期借款、資本構成、法定積立金、生産高、従業者数、その他。
- ② 国有工業企業年度基層会計報表 - 応上交応弥补款項表 - (毎月)
営業税、消費税、資源税、増値税、建設税、所得税、予算利潤、補填予算、家屋税、車船使用税、土地使用税、印紙税、教育費付加。
- ③ 実行工資総額同実現税率 (或其他形式) 掛鈎企業工資清算表補充資料表 (年度ごと)
本年実施税理計算、本年増加貸金計算、その他経済指標 (算定公式指定)、補填資料表。
- ④ 国有工業企業年度総会計報表 - 効益情況分析表 - (年度ごと)
販売分析、実績利益総額分析。
- ⑤ ××年度国有工業企業年度基層会計報表 - 利潤分配表 - (年度ごと)
純利益、未分配利益。
- ⑥ 国有工業企業年度基層会計報表 - 原価表、期間費用及營業外収支表 -
生産原価、管理費用、財務費用、財産保険費本年分、修繕費、營業外収入。

⑦ 商品販売利潤明細票（毎月）

製品名称、規格、初期在庫、生産量、販売量、製品販売収入、販売税、製品販売原価

⑧ 貸金表（年度ごと）

年頭貸金額、本年増加額、本年減少額、年末額、貸金総額、補充資料（工業総生産額、工業増加額、年末従業員数）

6-1-2 財務分析

大連燃料噴射ポンプ・ノズル工場全体の財務会計は前述のようになされているが、ノズル工場を分離したかたちでの会計は定期的にはなされていない。したがって、財務分析は今回の受領資料からポンプ工場を含めた全体の財務諸表から貸借対照表を作成すると表6-1-1のとおりになり、損益計算書は毎月定期的に算出されている損益表表6-1-2から日本で使われている形式の損益計算書として表6-1-3を作成することができる。

表6-1-3 損益計算書

単位：元；

科目	年	1 9 9 3 年	1 9 9 4 年
売 上 高		109,605,406. ¹⁰	95,103,076. ¹⁴
売 上 原 価		76,227,482. ⁶⁸	65,506,812. ³⁸
売 上 総 利 益		33,377,923. ⁵⁰	29,596,263. ⁷⁶
販 売 及 び 一 般 管 理 費		9,912,995. ⁰⁹	262,152. ³⁹
営 業 利 益		23,464,928. ⁴¹	29,334,111. ³⁷
営 業 外 収 益		—	—
営 業 外 費 用		16,665,946. ³⁹	28,103,403. ³⁰
経 常 利 益		6,798,982. ⁰²	1,230,681. ⁰⁷
特 別 利 益		—	293,699. ⁴⁰
特 別 損 失		1,698,064. ⁰²	—
税 引 前 当 期 利 益		5,100,918. ⁰⁰	1,524,380. ⁴⁷
法 人 税		1,000,000. ⁰⁰	435,534. ³²
当 期 利 益		4,100,918. ⁰⁰	1,088,846. ¹⁵

注) 受領諸表より日本式に編成。数値に未だ若干の相違あり。

表 6 - 1 - 1 貸借対照表

項目	1937年	1947年	1955年	項目	1937年	1947年	1955年
流动资产				流动负债			
货币资金	24,471,540.00	28,764,000.00	40,222,222.22	短期借款			21,770,000.00
短期投资				应付票据			2,500,000.00
应收账款	2,120,440.00	2,222,222.22	2,222,222.22	应付账款			2,500,000.00
预付账款	65,440.00	222,222.22	222,222.22	其他应付款			2,500,000.00
存货	21,222,222.22	22,222,222.22	22,222,222.22	应付工资			2,500,000.00
其他流动资产				应付福利费			2,500,000.00
流动资产合计	27,960,000.00	33,430,747.46	67,411,111.11	未交税金			2,500,000.00
长期投资				未付利息			2,500,000.00
固定资产				其他未交款			2,500,000.00
房屋	12,222,222.22	12,222,222.22	12,222,222.22	预提费用			2,500,000.00
机器设备	22,222,222.22	22,222,222.22	22,222,222.22	一年内到期的长期负债			2,500,000.00
其他固定资产				其他流动负债			2,500,000.00
固定资产合计	34,444,444.44	34,444,444.44	34,444,444.44	流动负债合计			34,444,444.44
无形资产				长期借款			2,500,000.00
专利权				应付债券			2,500,000.00
商标权				长期应付款			2,500,000.00
其他无形资产				其他长期负债			2,500,000.00
无形资产合计				其中：住房周转金			2,500,000.00
资产总计	62,404,444.44	67,875,191.92	101,855,555.56	专项应付款			2,500,000.00
所有者权益				长期负债合计			7,500,000.00
实收资本	12,222,222.22	12,222,222.22	12,222,222.22	所有者权益			101,855,555.56
资本公积	22,222,222.22	22,222,222.22	22,222,222.22	未分配利润			89,633,333.34
盈余公积	2,500,000.00	2,500,000.00	2,500,000.00	所有者权益合计			101,855,555.56
其他所有者权益				负债及所有者权益总计			101,855,555.56
所有者权益合计	37,444,444.44	37,444,444.44	37,444,444.44				

註) 受領資料より

表 6-1-2 损益表

损 益 表

会计年度 072
单位：元

行次	项 目	本 年 数	上 年 数
1	产品销售收入	97,600.00	109,600.00
2	其中：产品销售成本		
3	产品销售税金		
4	产品销售成本	118,000.00	76,200.00
5	产品销售税金	11,000.00	5,000.00
6	产品销售税金及附加	12,000.00	7,000.00
7	产品销售利润	29,600.00	23,400.00
8	其他业务收入	40,000.00	7,000.00
9	其他业务支出	2,000.00	14,500.00
10	其他业务利润	38,000.00	22,500.00
11	营业利润	67,600.00	45,900.00
12	营业外收入	12,000.00	4,000.00
13	营业外支出	2,000.00	1,500.00
14	营业外净收入	10,000.00	2,500.00
15	利润总额	77,600.00	48,400.00
16	其中：利润总额	77,600.00	48,400.00
17	利润总额	77,600.00	48,400.00
18	其中：利润总额	77,600.00	48,400.00
19	利润总额	77,600.00	48,400.00
20	利润总额	77,600.00	48,400.00
21	利润总额	77,600.00	48,400.00

以上の財務諸表から次式によつて経営指標を算出すると表6-1-4が得られる。

$$\text{総資本利益率 (\%)} = \frac{\text{経常利益}}{\text{総資本}} \times 100$$

$$\text{売上高利益率 (\%)} = \frac{\text{経常利益}}{\text{売上高}} \times 100$$

$$\text{総資本回転率 (\%)} = \frac{\text{売上高}}{\text{総資本}} \times 100$$

$$\text{売上高総利益率 (\%)} = \frac{\text{売上総利益}}{\text{売上高}} \times 100$$

表6-1-4 経営比較表 単位：%

項目 \ 年	'93	'94
総資本利益率	5.0%	0.7%
売上高利益率	6.2%	1.2%
総資本回転率	0.67	0.57
売上高総利益率	30.4	30.8

経営状況の比較分析は数期間の推移を比較するのが本来であるが、今回入手できた資料から分析した上表2期間について概況を述べると下記のとおりである。

- ① 総資本利益率は減少傾向にある。これは総資本も若干増加しているが、経常利益の低下が大きいためである。
- ② 売上高利益率の減少が著しい。これは経常利益の大幅な減少によるものであり、これは営業外費用の増大に伴うものである。これについては下記③にても述べる。
- ③ 売上高総利益率はほぼ平行状態で低下傾向がなく良好な状態を保っている。これは営業外費用および販売、一般管理費の増大には無関係なためである。この内容は表6-1-5に示すとおりであり、前述の売上高利益率の低下は特に管理費および財務費用の増加が大き原因になつている。
- ④ 資本回転率については大きな変化はないが、この絶対値については日本の経済事情とは異なるので判断は困難である。また、比較分析の資料として表6-1-6を参考にすることができる。

表6-1-5 各費用の推移
単位：元

項目 \ 年	'93	'94
その他業務利益	▲ 7,525. ²³	410,106. ²²
管理費用	14,864,954. ¹⁴	22,982,741. ⁴³
財務費用	1,793,467. ⁰²	5,530,795. ⁰⁹

表6-1-6 その他収入などの推移
単位：元

項目 \ 年	'93	'94
投資収益	—————	228,156. ⁵⁰
補填収入	—————	—————
営業外収入	354,970. ⁶³	219,074. ⁷²
営業外支出	2,053,034. ⁶⁵	153,531. ⁶²

6-2 原価管理

6-2-1 現状

工場全体の原価計算の基本は定額比例法によつて行なわれている。

すなわち、材料費については財務処は材料の月毎の計画使用量に基づいて月末に現場から受ける残品量の報告によつて清算が行なわれ月毎に製品別使用量の配分をおこなつて表6-2-1、6-2-2により表6-2-3、6-2-4のように国家へ報告されている。

その他費用については工数をもとにした配分率で下記のとおり配賦を行なつている。

$$\text{費用配分率} = \frac{\text{当該製品の費用の総額}}{\text{総工数}}$$

$$\text{当該製品に配分する費用} = \text{当該製品の実際工数} \times \text{費用配分率}$$

製品単価は該当製品の原価を該当製品の総生産量で除す。

$$\text{製品単価} = \text{原価} \div \text{総生産量}$$

なお、技術開発費、営業外支出、土地税、車船税などの間接費は全社を一括した利益から配分される。

6-2-2 製造原価

ノズル工場の原価計算は次項6-3-1に示す問題点を改善する必要がある。財務会計の原価表の一部は表6-2-5のとおりである。

表 6-2-3 原值集計表 (3)

生产成本、期间费用及营业外收支表

会计年度 1956
单位：元

1956年12月

项 目	行 次	本 年 累 计	上 年 同 期
一、生产成本			
1. 直接材料	1	51,510,759.37	
2. 直接人工	2	2,374,000.00	
3. 制造费用	3	1,214,892.29	
加：在产品、自制半成品期初余额	4	18,228,279.23	
减：在产品、自制半成品期末余额	5	10,033,999.46	
产 品 成 本 合 计	6	53,393,929.43	
二、管理费用			
1. 缴纳的所得税	7		
2. 业务招待费	8	500,000.00	
3. 营业保险费	9	22,337.00	
4. 坏账损失	10	15,522.27	
其中：所取的坏账准备	11	15,522.27	
5. 折旧费	12	14,866.26	
6. 土地租用费	13	9,423.21	
7. 房产税	14		
8. 车船使用费	15	146,892.00	
9. 技术开发费	16	26,170.00	
10. 差旅费	17		
11. 住房公积金	18		
三、财务费用			
1. 利息支出净额	19	1,702,365.10	
2. 汇兑损失净额	20		
四、其他财产损失			
1. 其他财产损失	21		
五、管理费用年内支数	22		
六、营业外收入			
1. 处理固定资产净收益	23		
2. 固定资产盘盈	24		
3. 其他营业外收入	25		
4. 营业外收入	26		
5. 营业外收入净额	27		
6. 其他收入	28	352,870.31	
七、营业外支出			
1. 处理固定资产净损失	29		
2. 固定资产盘亏	30		
3. 营业外支出	31		
4. 营业外支出净额	32		
5. 其他支出	33		
6. 处理产成品损失	34		
7. 其他支出	35	1,293,272.72	

表 6-2-4 原值集計表 (4)

生产成本、期间费用及营业外收支表

74 年 12 月

单位: 元

项	行	次	本	年	数	目	上	年	同	期
一、生产成本:										
1. 直接材料	1		53,140,253.73				49,460,207.34			
2. 直接人工	2		7,572,701.55				6,324,223.51			
3. 制造费用	3		14,204,246.61				12,114,893.27			
加: 在产品、自制半成品期初余额	4		7,311,551.34				10,225,785.13			
减: 在产品、自制半成品期末余额	5		13,247,134.85				10,632,597.61			
产 品 成 本 合 计	6		75,311,477.31				65,344,410.97			
二、管理费用:										
1. 摊销的无形资产	7									
2. 业务招待费	8		235,216.85				210,655.05			
3. 营业保险费	9		10,652.50				10,371.00			
4. 坏账损失	10		147,152.53				157,022.77			
其中, 所取的坏账准备	11		147,152.53				157,022.77			
5. 印花税	12		43,221.66				44,551.31			
6. 土地使用费	13		12,211.25				11,423.56			
7. 房产税	14		106,393.44				104,521.51			
8. 车船使用税	15		5,147.00				7,445.00			
9. 技术开发费	16		367,223.35				367,223.35			
10. 排污费	17		174,212.53				174,212.53			
11. 住房公积金	18									
三、财务费用:										
1. 利息支出净额	19		1,127,785.97				1,500,110.70			
2. 汇兑损失净额	20									
四、公允价值变动	21									
五、投资收益	22		147,000.76							
六、营业外收入:	23		2,385,041.51							
1. 处理固定资产收益	24									
2. 固定资产盘盈	25		150.00							
3. 存货盘盈扣除损失	26									
4. 罚款收入	27		345,166.72							
5. 销售退回的货款	28									
6. 其他收入	29		1,889,684.60							
七、营业外支出:	30									
1. 处理固定资产净损失	31									
2. 固定资产盘亏	32									
3. 非常损失	33		23,526.11							
4. 赔偿款、违约金及罚款等支出	34									
5. 捐赠支出	35									
6. 处理产品损失										
7. 其他支出			127,704.00							
							65,833,911.27			

6-3 問題点と対策

6-3-1 問題点

- ① 大連燃料ポンプ・ノズル工場全体を一本化した財務会計は詳細に履行されているが、ノズル工場だけの財務統計が不明であり、特に全工場共通部門に対するノズル工場への配賦方法が不明確である。このためノズル工場の経営分析を常に行なうことが困難な状況である。
- ② 経営指標による経営状況の分析結果が生産現場へは流されておらず、経営管理面からの問題意識が薄い。
- ③ ノズル工場の原価管理については、管理会計が不十分である。今後多品種化が予想されるので受注によつて原価を圧迫する不利な製品、および利益率の低い製品を正確に把握できる管理会計の根本的な体制作りが必要である。
- ④ 個別原価計算が行なわれておらず、設備償却費や間接部門費の賦課方法が確立されていない。

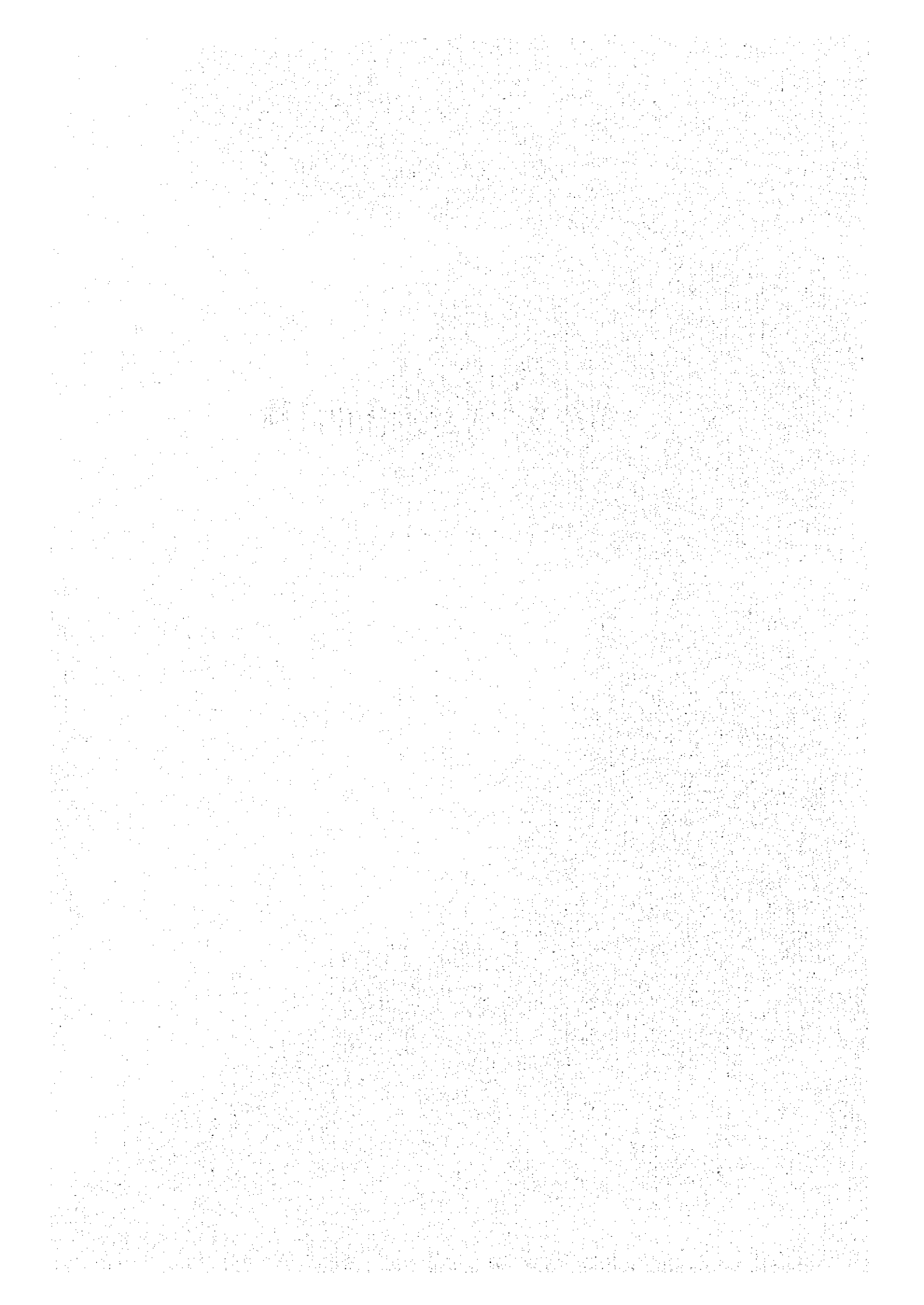
6-3-2 対策

- ① 財務管理に関しては経営比較表を常時産出し検討のできる体制をしき、財務状況を工場管理者に常に公開する。経営比較表の項目については7-3財務管理の近代化計画の節に記す。
- ② 切削盤、研磨盤などの重要設備の償却費の配賦には標準時間管理に使用する標準時間資料の活用を行なう。
- ③ ノズル工場の原価管理には個別原価計算法を取り入れる。この方法については7-3財務管理の近代化計画の節に記す。
理想的な体制として図7-3-1に示す原価管理体制に近付ける。

表 6-2-5 ノズル工場製造原価表

年次 項目	'93年			DL-S	
	DN-S	DL-S	計	'94年	'95年
直接材料費	3,319,665.00	2,796,170.97	6,115,836.05	3,754,596.49	4,587,593.07
直接工賃	948,336.32	655,358.51	1,603,694.03	1,690,249.09	2,029,636.67
燃料動力費	504,700.50	319,559.55	824,260.00	229,101.00	375,757.14
製造費用	1,567,137.64	1,100,477.00	2,667,615.44	878,946.00	2,049,752.50
土地使用税	-	-	-	-	-
技術開発費	-	-	-	-	-
固定資産損失処理	-	-	-	-	-
営業外支出	-	-	-	-	-
その他	255,714.02	412,464.43	412,464.43	327,636.60	465,278.07
合計	5,595,554.36	5,028,317.24	11,623,871.60	6,880,530.92	9,508,018.33
生産量(個)	1,197,700	547,400	1,772,100	780,700	825,962
製品売上収入	2,327,634.60	9,711,752.00	12,039,386.60	9,175,533.20	9,300,472.05

第7章 工場近代化計画



第7章 工場近代化計画

近代化計画の要点は以下の通りである。

(1) 生産能力の拡充

生産能力を、今後の市場に成長が見込める高品質製品生産760万個を含めて1,100万個/年に拡充する。

- a) まず、既存の高精度機械加工設備の生産能力を適正なバランスで増強した1ラインを確立し、次に、その1ラインの生産能力と同等の能力をもち主要工程を完全に高精度機械加工設備とするラインを5ライン拡張し、高品質製品の生産能力を6ラインで760万個/年とする。
- b) 既存設備のうち一般汎用工作機械については、その稼働率を向上することにより生産能力を倍増し、台数は約2倍にすることで生産能力1,100万個/年に対応できる。

(2) 製品品質の向上

噴射試験合格率99%を品質目標とする高品質製品の生産工程を確立し、全生産に対する比率を14%から(760/1,100)69%に高める。

- a) 後工程に送る加工品を、加工工程別に識別、また寸法・精度別に分級して管理する。
- b) 工程間検査を充実し、高精度加工工程前後の加工品精度を確保する。
- c) 高精度加工設備の拡充により加工精度を向上する。特に熟練作業員の経験と技能に頼らざるを得ないラッピング工程に換えて、インプロセス計測付フィードバック制御ホーニング盤を導入することにより、針弁摺動部の加工精度バラツキを縮小する。
- d) 工程間の洗浄装置、加工油フィルタ、磁気セパレータ、また加工品の取扱いを改善することにより、生産システムからごみ、あるいはきずの問題を徹底的に排除する。
- e) TPM(全員参加の生産保全)を推進し、従業員の品質意識を向上する。

(3) 設備保全の改善

拡充した生産設備が期待通り稼働するように、TPM手法を用いて設備保全を実施する。

- a) 作業員に設備の清掃・点検に始まる自主保全の意識を定着する。
- b) TPMの体制を維持するため必要な交換治具の経費など予算措置を確保する。これに対し、経営管理者の理解が必要である。

(4) 生産管理の強化

拡充した生産設備の運用を円滑に行うため、生産管理の管理体制を全般的に改善する。

- a) 設備の稼働率を高めるため、定量的日程管理を実施する。
- b) 円滑な日程管理が可能となるように、仕掛品および材料の在庫管理を改善する。
- c) 従業員の自主管理を促すため、教育・訓練を通じ近代化計画の趣旨を全従業員に正しく理解させる。特に、日程管理に必要となる標準時間設定などに際し、これを従業員が労働強化の手段と認識するようであつてはならない。

7-1 生産工程の近代化計画

生産工程に対する近代化推進のための施策(第2章 近代化計画策定方針 2-3項参照)は、

- ・TPM (Total Productive Maintenance 全員参加の生産保全) の推進
- ・精密機械加工設備と工程間検査・洗浄設備の増強
- ・一部現行ラインに置き換わる新鋭設備の新規導入

以上3点を基本とし、全生産工程において各製品の加工品を完全識別可能な管理体制をとる。

A級製品の噴射試験合格率を99%とする品質項目および各期製品別生産計画を達成する。

7-1-1 TPMの推進

TPMの手法を使い、工程の慢性的ロスを解消するとともに自主保全を定着させる。「設備が変わる。人が変わる。現場が変わる。」という改善により、まず高品質製品年産40万本を達成し、増設する精密加工機械に自主保全を徹底して稼働率70%レベルを維持する。さらに高い生産性の新鋭設備を導入するまでに計画保全させて稼働率を80%以上にレベルアップする。

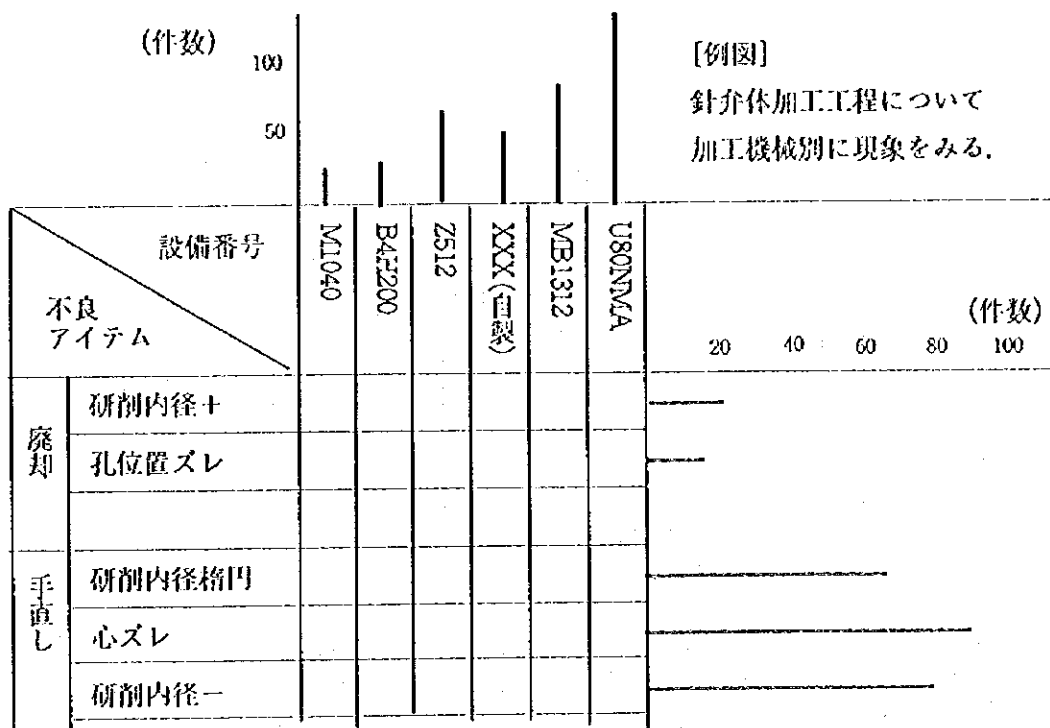
(1) PM分析(品質問題解決の手法)

設備に関係する複雑な慢性化したロスを低減するための解析には、特性要因図だけでは不十分であるから、設備・材料・人・方法の4Mに関連する現象を物理量で(Physicalに)捉えて要因分析する必要がある。また、そのために適切な検査設備をもつことが前提条件である。

現状の重要品質問題となつている、針弁体の針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程などを想定してPM分析の一部を例示する。(工程間計測とデータ処理の詳細については、7-1-2工程間洗浄・検査装置 参照)

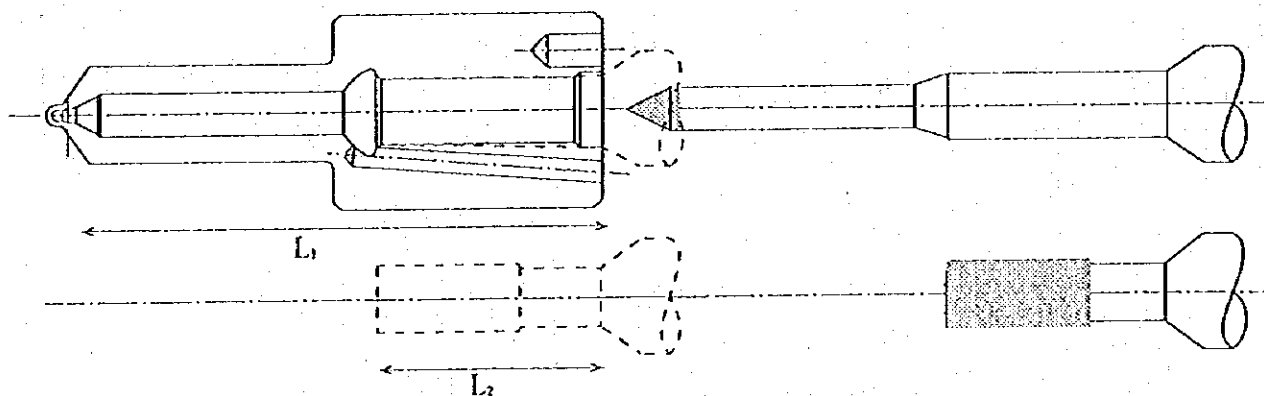
1) 現象の明確化

どの工程で、何が起こつているか、問題となる現象の内容を明確に把握する。



2) 物理的解析

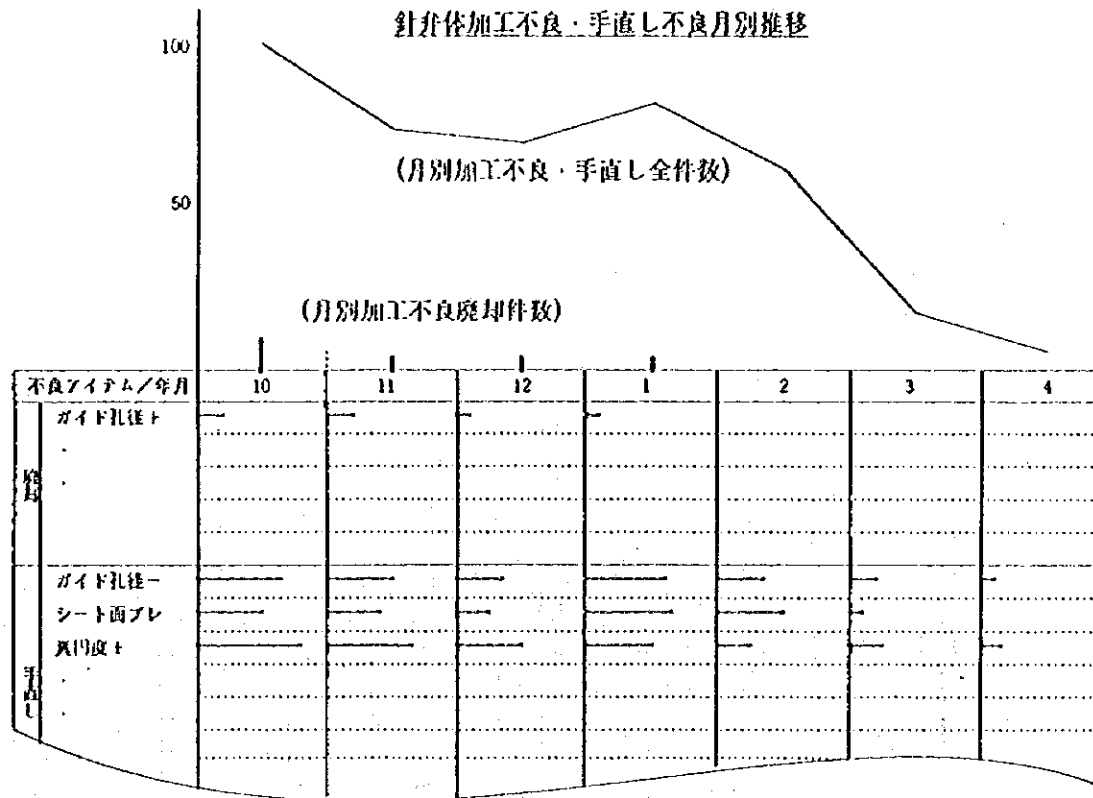
加工の原理・原則をよく整理し、問題を物理的に解析する。



[例図] 針弁体研削工程において砥石クイルに要求される物理特性を解析する。

3) 欠陥是正結果の追跡

重要品質問題については、是正処置をとってから不良0になるまで追跡する。



(2) 自主保全

製造部門が設備の保全に参加することがTPMの特色である。「私（ワーク着脱、品質チェックだけの）作る人、あなた（設備のことは何でも）直す人」という考え方は今や通用しない。誤った考え方は時間をかけても絶対に直す。作業者が自分の設備の日常点検、給油、部品交換、修理以上の早期発見、精度チェックなどを行う。そして品質問題は、現場のリーダーと保全部門の人を含めた小集団活動で解決されることが是非とも望まれる。その結果、異状を発見する能力をもった、設備に強いオペレータが一人でも多くできることが肝要である。この必要性は、自動化・ロボット化が進ほどさらに大きくなる。

以下は作業者のTPM活動を機能展開する。

1) 清掃・点検

高性能の噴射ノズルという製品の内部部品にゴミが混入していることは行り得ない。従ってその生産システムに汚染は絶対がないという特別な重要性を認識しなければならない。

一般に、5S（整理、整頓、清掃、清潔、しつけ）はTPMの必要条件とされているが、

これは汚染の発生源を発見するのみならず設備保全を有効に実施するうえできわめて重要であるから、表面的な美化ではなく、限られた時間内に清掃点検・給油基準に従って効果的に行う。点検作業基準とそれに要する時間は自ら設定し、仮に多くの時間を要する給油作業があつたとすればその改善に努める。

2) 機能・機構を理解して、異常原因の探求

機構上、設備が所期の性能を維持するためには、どこが重要で何に気を付けて清掃点検するかが分かり、また異常が発生した場合にその原因系が発見できるような能力をもつ必要があるので、設備各部の機能を十分に理解する。

3) 品質に影響する設備の機能を理解して、品質異常の予知と原因究明

噴射ノズルに求められる最も重要な品質特性の一つ針弁摺動部のすきま2.5 μ に例をとれば、現在設定されている針弁およびスリーブ側に使われている研削盤工程に要求される工程能力は、組合せまでの後工程を明確にすることにより、物理的数値で決まる。この例における品質特性と工程能力というように、設備の機能と品質の関係を明確に、現象は物理量として理解することが肝要である。

品質異常の予知は設備の工程能力を理解することにより行う。

4) 部品交換時期判定基準の追求

部品交換時期の判定については、前3)ステップ活動を通じ計測記録また経験を集積することにより、自主保全の仮基準を作成し、これに準じて交換までの加工数量などを管理する。

仮基準修正などのような改善活動をくり返すなかで集積される品質記録を、次項(3)計画保全の実施に必要な基準設定のため、設備保全部門に提供する。

(3) 計画保全

自主保全が生産直接部門中心のTPM活動であるのに対し、計画保全は設備保全部門の極めて重要な役割である。長期間の分析とか工程間横にらみ分析あるいは特殊な精密測定などを必要とする分析は、設備保全部門が中心となつて問題を解決し、そこから得られた情報に基づいて設備保全基準を作成し、その基準に従つて、計画的に点検整備・校正または部品補修・交換を実施するのが計画保全である。

第一に、自主保全の活動から作られてくる清掃点検基準、給油基準などを改善、定着あるいはスケジュール表にマニュアル化して他へも展開することである。

第二の役割は、治工具部品の交換など、設備ハードウェアの保全を的確にスケジュールすることである。現状この対象とすべき侯家溝工場の設備に関係する重要な問題は、針弁体の針弁ガイド孔とシート面のワンチャック精密研削盤の保全とみられる。このアイテムに対す

る計画保全は、以下の通り前述（1）PM分析に例示する3つのステップとそれらに次ぐ計画保全定着のステップが想定される。

1) 針弁体の全加工工程で発生している不良・手直し件数を品質特性格、設備別のマトリックスで整理し、不良発生の現状を分析する。

UVA U80精密複合研削盤の加工不良要因として、現在使用しているクイルの品質特性と、前工程の加工精度とも関連づけて、チャックの摩耗を問題にしている。要因分析を順次行い問題をしほり込む必要がある。

2) 問題の加工工程について、加工原理上必ず維持しなければならない原則に照らした精密計測結果に基づき、不良現象の物理的解析を行う。

前述PM分析第2ステップの説明で、砥石反力とクイル支持点の位置関係を例示しているが、小径の精密内面研削を要する噴射ノズル部品が他の一般機械部品と大いに異なることが分かる。必要な加工精度に対してクイルの剛性と各断面は適正な値をもつか、確認のための計測と物理的解析を行う。要すればステップをくり返し、部品修正、または交換で問題解決する。

3) 日常の設備保全活動は、仮基準を定めて管理するのがよい。例えば、針弁体シート面研削の砥石クイルの交換基準は通常加工数量であるが、研削条件などにより13,000～30,000本とかなり幅がある。プロジェクトを組んで計画的にきめ細かく管理することにより解決しなければならない問題とみられる。

4) 重点管理項目を定めて定期的に精度測定などを実施することにより、設備保全仮基準を検証する。また重点管理項目に関係する設備については、治工具その他部品の定期交換基準を設定する。工程変更、切削・研削条件、例えば取り代、追い込み速度などの変更は常時行われるので、治工具の定期交換基準は、設備保全部門が責任をもつて変更する必要がある。

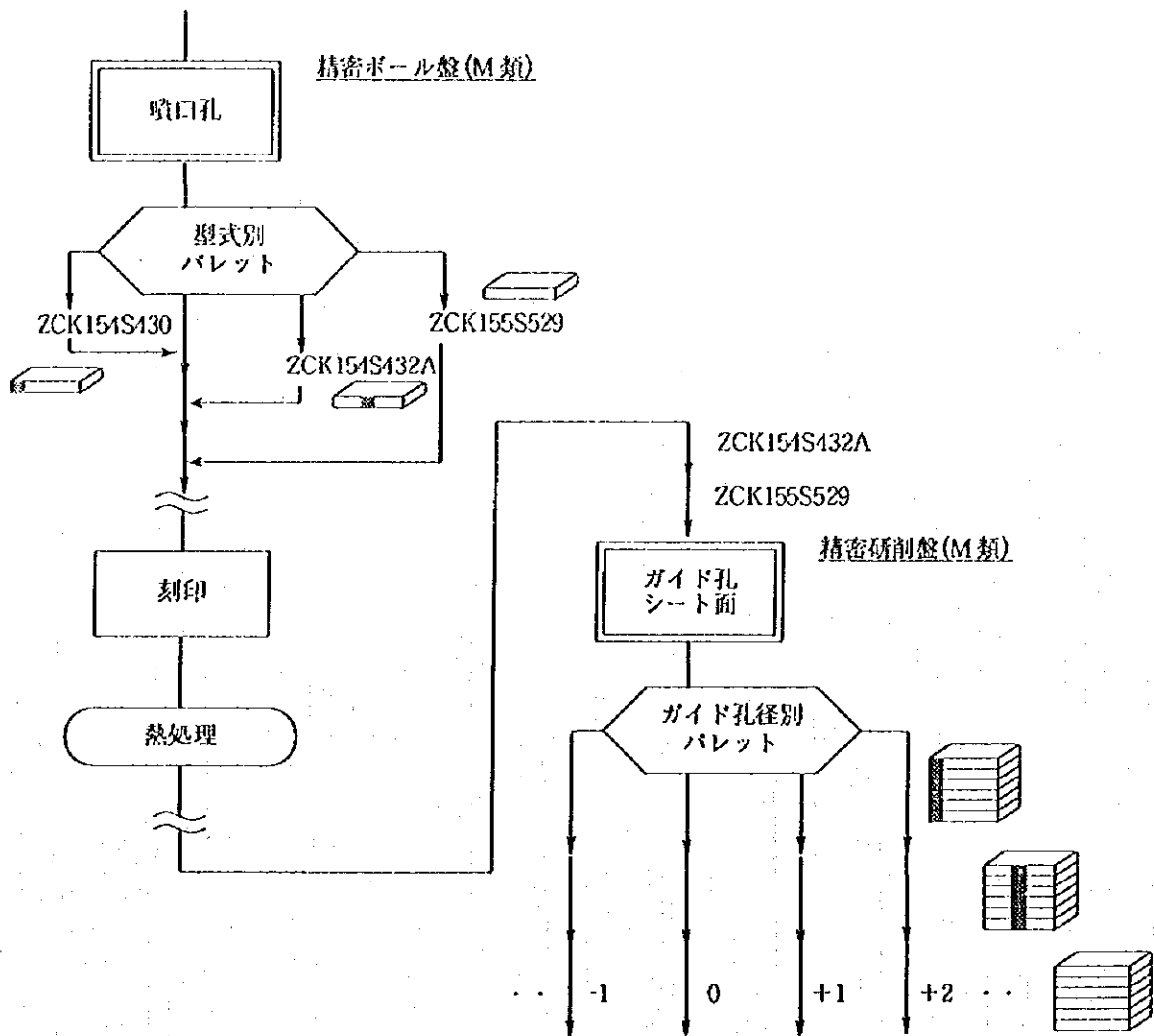
7-1-2 工程間検査・洗浄装置

パレットにより中間加工部品の特性を確実に識別するとともに、TPMの実施に適切な工程間検査・洗浄装置をラインに加える。

(1) 型式・分級パレット管理

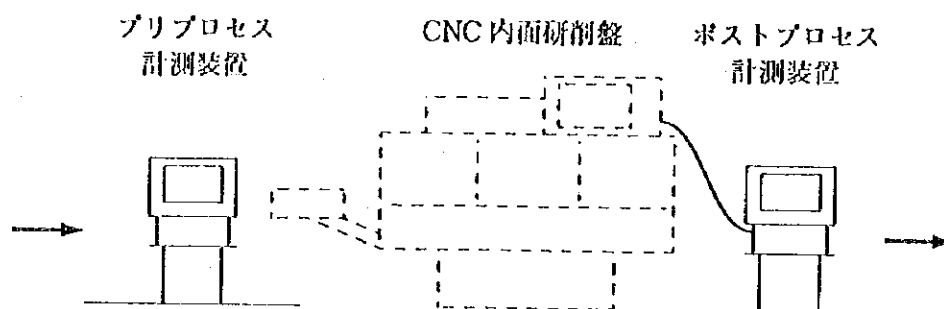
精密ボール盤による噴口加工工程の段階で、パレットを針弁体の機種によつて分類する。それら機種別のパレットは、針弁ガイド孔・シート面同時加工の前の洗浄工程に部品をバラでインプットするところまで使用し、再び噴口加工工程にもどる。

針弁ガイド孔・シート面同時加工工程のポストプロセス計測からアウトプットされる各機種のロットは、各機種ロット毎に、ボア径クラスに分けて各々分級パレットに入れる。



(2) 工程間検査装置

針弁体加工ラインでは針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程、針弁加工ラインでは外周とシート面の最終研削工程など重要な工程については、インプットの品質を管理するためのプリプロセス計測、および、ポストプロセス計測を行って工程にフィードバックしながら管理することが必要である。これは直接アウトプットの品質が安定するばかりでなく、エアカットあるいはヘビーカットが避けられるから、サイクルタイムを短縮し、砥石や治工具の寿命を延ばす。従って設備の保全にも極めて重要である。



計測は、小径であるから専用治具と測定ヘッドを使用するエアマイクロメータとし、測定値は、A/B変換器を通して、東京精密PULCOM Uシリーズのような管制システムに取り込む。

ポストプロセスの計測値が、いくつか連続して所定の範囲を外れた場合、信号を機械の制御装置にフィードバックすると、加工ゲージのゼロ点を予め設定しておいた量だけシフトするという、いわゆるゼロシフトシステムを採用する。なお、後述するホーニング盤などには、2つの加工ステーションの後に各々これが採用されている。

PM分析で工程能力など解析が必要となつた場合には、管制システムからデータをRS232Cでパソコンに取り込んで工程能力指数を出し、機械のカタヨリを修正することなどができる。

(3) 工程間洗浄装置

針弁体生産工程、針弁体生産工程とも、密封性に影響する部位の最終研削工程の前に自動洗浄装置を導入する。針弁体ガイド孔・シート面加工工程のごとくプリプロセス計測を行うときは、洗浄装置のあとに入れる。

洗浄装置は、部品形状、前後工程の要求に適して、熱風ブロー、超音波などにより効果的なシャワーあるいはディップ式自動洗浄装置を採用し、ワークは洗浄工程にフィードするところでパレットから外して個々にきずのつかないよう仕切られた専用かごに入れて取扱う。

針弁体の最終仕上工程後の洗浄には、特に完全で効果的な装置が要求されるので、量産段階では、生産性の問題で標準的洗浄装置よりもこの部品に専用の特殊洗浄装置を導入する。

7-1-3 精密機械加工設備の増強

第2章近代化計画策定方針2-1近代化計画の目標の項に示すとおり、(1)生産能力拡大：2000年に年間1,100万本達成を図り、同時に、(2)製品品質向上：最終試験合格率99%の「高品質製品」（以下A級製品と呼ぶ）の増強により生産目標達成を図るための重点施策として、精密機械加工設備を増強する。

なお、2000年の市場状況を推定して、DLL系ノズルの大部分はA級製品とし、DN系ノズルのすべてを含む他製品をB級とする。またA級製品の数量は、1,100万本の70%、DLL系の製品935万本の80%と想定する。

表7-1-1ノズル年間生産実績/計画は、95年実績と第9次五年計画の数量（表中アンダーライン）に現行DLL系生産ラインの改善とネック工程設備の増強および新鋭設備を導入した生産ラインの拡張を想定したステップを合せ、A級製品だけの生産数量を分別して整理したものである。

表7-1-1 ノズル年間生産実績/計画

製品種別/年度別		(単位:万本)	'95	'96~97	'97~99	2000~
DLL系	Z15B		<u>101</u>	<u>101</u>	<u>270</u>	<u>602</u>
	Z22A		<u>33</u>	<u>59</u>	<u>150</u>	<u>333</u>
	小計		<u>137</u>	<u>160</u>	<u>420</u>	<u>935</u>
近代化計画A級DLL合計			-	40	120	760
差(B級DLL小計)			-	120	300	175
DN系	小計(すべてB級)		<u>88</u>	<u>120</u>	<u>80</u>	<u>175</u>
B級ノズル	DLL, DN合計		-	240	380	350
総合計			215	280	500	1100
[近代化ステップ(仮)呼称]				[フェーズI]	[フェーズII]	[フェーズIII]

近代化計画A級製品の増産は、段階的に次の各施策を実施することにより達成する。

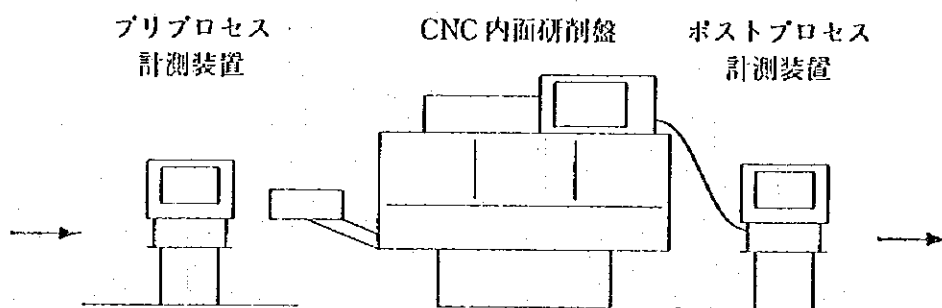
- ・現行生産ラインにおいて、前7-1-1、7-1-2項に説明するTPMの実施、工程間検査・洗浄設備の充実を行う〔第1ステップ→フェーズI〕
- ・現状ネック工程となつている針弁体の針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程および、次にネックとなる針弁外周とシート面の最終研削工程の生産量、ともに年間120万本達成に対し、均衡のとれた増強を行う。〔第2ステップ→フェーズII〕
- ・第2ステップで達成する年間120万本生産ラインに相当するラインをさらに5ライン拡張し、新ラインには既存新鋭設備に加えて、次項7-1-4新鋭設備の導入で説明するようにラインの重要部分を新鋭設備に置き換えて生産性向上を計る。〔第3ステップ→フェーズIII〕

本項ではフェーズIIで実施すること、(1)同時2軸内研削盤による針弁体の針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程、および(2)精密アンギュラ円筒研削盤による針弁の外周とシート面の最終研削工程の増強について述べる。

(1) 針弁体の針弁ガイド孔とシート面の最終研削工程

ガイド孔内面とシート面の2工程をワンチャックで高精度・高能率加工する。高速NCオシレーションなどで高品位の表面を達成する。このような目的に適し、特に噴射ノズル、ABSの部品など小径のものには、UVA U80のほかにもSEIKO SIG 22SC、TOYO T-10N47-2Sなど、CNC内面研削盤が多く使用されて実績があるので推奨される。

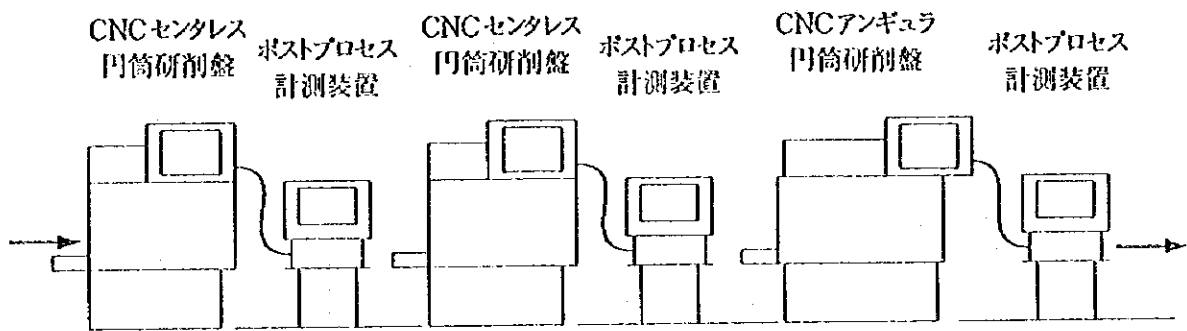
この工程の品質管理には、小径であるためインプロセスゲージを採用することは困難であるから、必ずポストプロセス計測を行い、バラツキをゼロシフト管理して研削盤制御にフィードバックすること。また本工程へのインプットについても同様の管理を行い、前工程へのフィードバックあるいは手直し・廃却に層別するため、プリプロセスが必要である。



(2) 針弁の外周とシート面の最終研削工程

現行ラインにおいて、針弁外周の粗研削工程と精密研削工程には、Geringhelli M200とM120円筒研削盤、またシート面の精密研削工程には、Studer S25アンギュラ円筒研削盤が各々1台採用されている。機種を選定は適切であるから、生産能力で均衡のとれた台数比で増強すればよく、シート面の加工工程にはツガミG18AB精密アンギュラ円筒研削盤も最適である。

針弁体の最終研削工程と同様にポストプロセス計測が必要である。



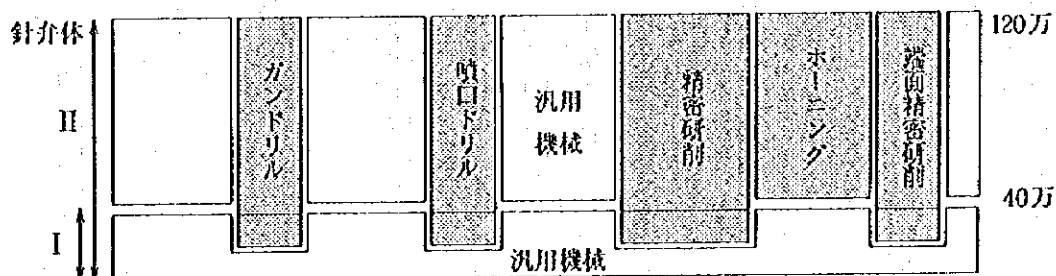
7-1-4 新鋭設備の導入

本提案では、第9次五年計画達成のため、97年から2000年までの3年間にエンジンOEMを対象としたD/L型ノズルの生産量を約6倍、平均して年間85%の増産を計画の基礎としている（前項7-1-3精密機械加工設備の増強 参照）。この生産規模は、世界で数少ない専門工場にしか例がみられないレベルの大きさであり、他の一般的エンジンメーカーなどの工場で行われている生産方法を拡張することで対応できる限界を超えている。

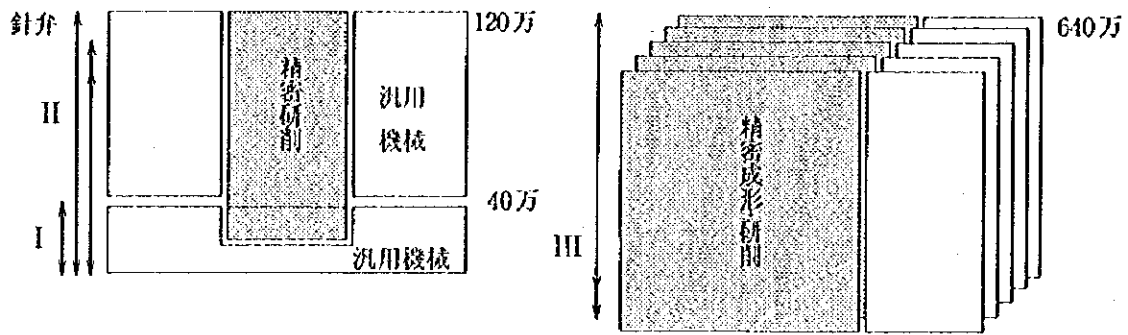
従って、現有生産ラインの一部複数の工程を、少ない工程数でより確実に指定の精度を維持する生産工程に置き換える必要がある。針弁体仕上工程のラッピングに置き換わるホーニング仕上げ、また針弁の成形から始まりシート面の最終研削加工まで一貫研削工程は、量産工場の最近の新設生産ラインには積極的に採用されているとみられるので導入を提案する。

現状すでに新設設備で需要の約半数を生産している、針弁体の中孔ボール盤加工と噴口精密ボール盤加工の工程についても、同様の理由で新鋭設備による増産が推奨される。

以下は、近代計画達成のための生産体制を各フェーズでどのように増強していくか、模式的な図で示しながら内容を説明する。



A級製品針弁体の加工ラインは、上図の通り、フェーズIでは現有輸入機械と汎用機械を並行して年産40万本を達成し、120万本達成のフェーズIIにおいては、主要工程の能力増強分をすべて精密加工機械の補充で増強する。さらにフェーズIIにおいては、ガイド孔の仕上げ工程にホーニングを導入し、フェーズIIIでは、これら新鋭設備による生産比率目標を100%とする。

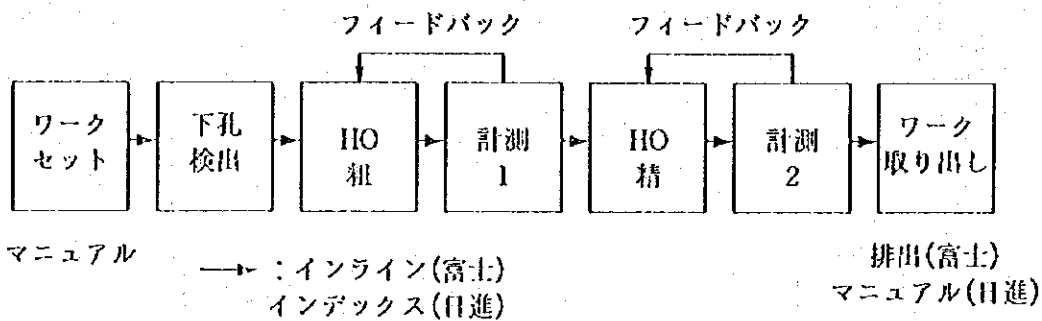


A級製品針弁ラインも、上図の通り、フェーズIでは現有輸入機械と汎用機械を並行に流して年産40万本を達成し、120万本達成のフェーズIIにおいては、主要工程の能力増強分をすべて精密加工機械の補充で増強する。針弁の場合は、生産の急増するフェーズIIIで一貫成形研削ラインを導入し、針弁体の場合と同様、新鋭設備による生産比率の目標を100%としてそれらの稼働率を高める。

(1) ホーニング盤

針弁体の仕上げ工程で、工程数が多くて極めて生産性が低く、加工精度にバラツキの大きいラッピング工程に換えて、ホーニング加工を採用することにより、前加工における円筒度、真直度などの悪さを修正し、小さな寸法公差で内面を仕上げる。

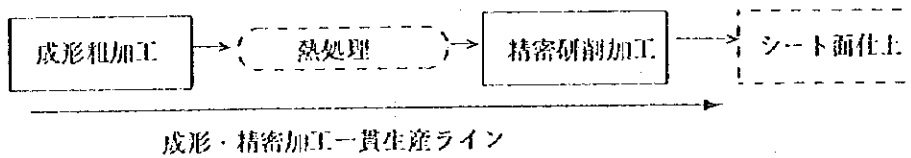
噴射ノズルなどを対象として富士ホーニングと日進製作所の推奨する標準的ラインはいずれも粗加工・精加工2ステップのシステムである。



取代は両社とも最大10μとし、サイクルタイムを、最大120秒(富士)、また30~40秒(日進)としている。前加工精度は、例えば真円度で、富士は1.5μ、日進は1μとしている。

(2) 針弁成形・精密加工一貫生産ライン

針弁シート面仕上げの前工程を成形粗加工・精密研削加工一貫生産とする。



1) 研削加工一貫生産

素材の粗加工段階から、スルートップのセンタレス研削盤を採用した、ミクロン精機独特な、最新の針弁一貫生産ライン。

2) 旋削・研削一貫生産

素材の加工段階から、後工程の精密研削加工のための要求を満たすことを特に考えてつくられた、粗・精旋削加工ラインを前段にもつ、ツガミ独特な、最新の真弁一貫生産ライン。

(3) その他の設備

以上の設備の他、今後、拡充を検討するべき設備として、熱処理時の変形を少なくする新型浸炭炉等の熱処理設備、ノズル噴孔内面のバリとりのための電解研磨装置、また大量の試験品を信頼性のある最終試験を行うため密封試験また弁揚程試験を自動化した試験設備などが挙げられる。

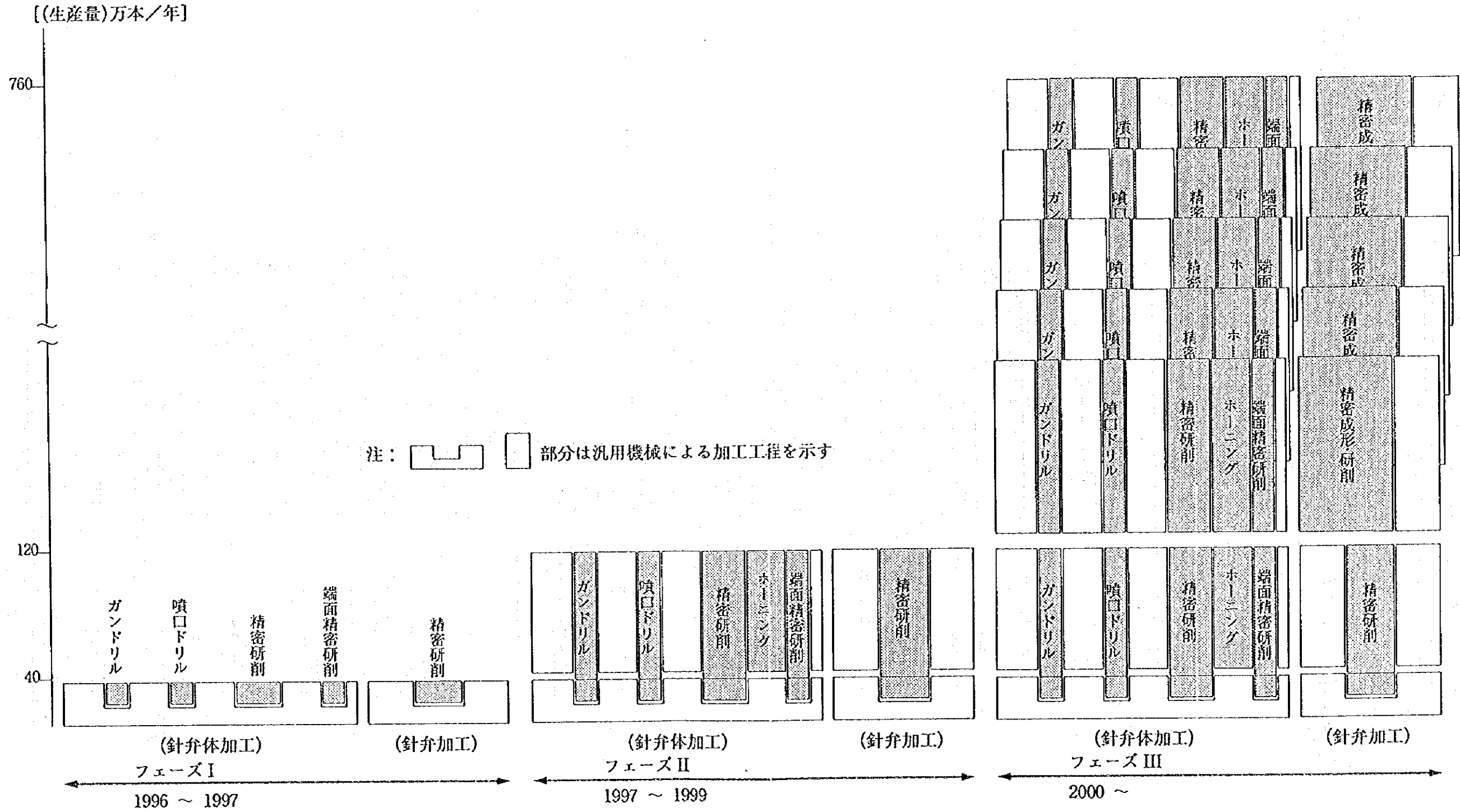


図7-1-1 高品質製品生産体制増強の模式図

7-1-5 増設設備に関する概要見積

(1) 近代化計画対応新鋭機械設備リスト

表7-1-2 近代化フェーズ別新鋭機械設備増設台数

設備項目	メーカー・型式	単価(万)	I台数	II台数	III台数	増設台数計
			96年	97年	2000年	
ガンドリル	Nagel	DM47	(1)	+2	+16	18
噴口ドリル	Posalux	SF30	(1)	+3	+20	23
精密内面研削	UVA U80	US \$ 35	(2)	+4	+24	28
	トーヨー T-10N97	¥3,900				
	セイコー SIG-22SC	¥5,800				
ホーニング	日進 CMH-100-LD	¥3,500	-	+3	+12	15
	富士 VR-125-2	¥4,500				
精密端面研削	Supfina	DM85	(1)	+1	+5	6
外円成形研削	Geringhelli M200	US \$ 30	(1)	+1	-	1
精密外円研削	Geringhelli M120	US \$ 30	(1)	+1	-	1
精密一貫成形	シロン精機 MD600II-SP	¥5,000	-	-	+9	9
	MD450I-cnc	¥4,500			+10	10
精密座面研削	Studer S25	US \$ 30	(1)	+3	+10	13
	ツガミ G18AB	¥3,200				
工程計測装置	東京精密 ◎精密計測用 三豊	¥155	+4	+8	+60	72
特殊洗浄装置	塚本 X-DLN	¥3,000		1	+5	6
標準洗浄装置	塚本 TKS-S-3040 森合 MCJ-	¥760	6	+6	+60	72

[摘要]

() 現有

(2) 機械設備設置面積の拡張

近代化計画の各フェーズで新鋭設備を導入することにより、またフェーズⅢにおいては一般汎用工作機械も倍増することにより必要となる工場建屋内床面積を表7-1-3に示す。

表7-1-3 設備増設に要する工場内機械設置面積

工程種別			[単位：m ² 増加分/累計]			
			現行 96年	フェーズⅠ 96~97年	フェーズⅡ 97~99年	フェーズⅢ 2000年~
新鋭設備	針弁体	加工機械	225	0/225	495/720	2,835/3,555
		計測・洗浄	-	135/135	203/338	1,688/2,116
		小計	225	360	1,058	5,671
	針弁	加工機械	135	0/135	225/360	900/1,260
		計測・洗浄	-	90/90	135/225	1,125/1,395
		小計	135	225	585	2,655
新鋭設備合計			360	585	1,643	8,326
他設備	汎用機械(DN用含む)					
	小計		4,540	--	--	9,080
総合計			4,900	5,125	6,183	17,406

[注記]

1) 新鋭設備増設に要する面積の見積り

現有新鋭機械8台の占めるエリアは、周辺通路と作業エリアを含め、約360m²である。従つて、増設の場合についても、新鋭機械加工設備1台当り平均必要面積を45m²と見積る。また計測・洗浄装置の場合はその50%とし22.5m²を見積る。

新鋭設備の台数は、表7-1-4近代化フェーズ別新鋭機械設備台数による。ただし、針弁の精密一貫成形ラインについては、1セットを4台とし、ホーニング盤については、粗ホーニングユニットと精ホーニングユニットに各々インプロセスゲージをもつ1台を2台分として見積る。

2) 一般汎用機械台数増加に関する必要面積の見積り

一般汎用機械のすべて、すなわちDN系を含むB級製品の生産工程に使用されるものを合わせた台数は、主に生産管理の改善により近代化計画フェーズⅡまでほとんど変化しない(第5章生産管理の現状と問題参照)と想定する。

近代化計画の進捗にともない、A級製品の生産工程に汎用機械が使用される割合が減少する一方、B級製品の生産量は横ばいであること、また近代化計画フェーズⅢに至ると、汎用機械による工程の多くが新鋭設備のラインに置き換わることにより、近代化計画フェーズⅢでフェーズⅡの2.2倍になる計画生産量に対しても、汎用機械の全台数は現在の2倍程度にとどまるものと見積る。

(3) 増設機械関連費用見積金額集計

以下、表7-1-4はフェーズⅠ初年度における現行主要精密機械の治工具交換の費用^{※1}および各フェーズでの設備増設の費用の集計、表7-1-5と表7-1-6は各フェーズにおける保有設備の保全に関連する新規導入時付帯費と治工具・消耗品各1年分の費用の見積金額集計を示す。

表7-1-4 近代化フェーズ別設備増設/初期補修用資材費見積集計

設備項目	メーカー・型式	単価(万)	〔 単位：万元 〕 〔 台数〕総額		
			フェーズ I 資材 ^{#1} 96年	フェーズ II 97年	フェーズ III 2000年
ガンドリル	Nagel	DM47	25	(2) 501	(16) 4,020
噴口ドリル	Posalux	SF30	19	(3) 582	(20) 3,880
精密内面研削	UVA U80	US \$ 35	86	(4) 1,150	(24) 6,854
	トーヨー T-10N97	¥3,900			
	セイコー SIG-22SC	¥5,800			
ホーニング	日進 CMH-100-LD	¥3,500	-	(3) 774	(12) 3,095
	富士 VR-125-2	¥4,500			
精密端面研削	Supfina	DM85	68	(1) 455	(5) 2,274
外円成形研削	Geringhelli M200	US \$ 30	37	(1) 245	-
精密外円研削	Geringhelli M120	US \$ 30	37	(1) 245	-
精密一貫成形	シロン精機 MD600II	¥5,000	-	-	(9) 3,317
	MD450I	¥4,500	-	-	(10) 3,317
精密座面研削	Studer S25	US \$ 30	37	(3) 734	(10) 2,448
	ツガミ G18AB	¥3,200			
新鋭機械小計			309 ^{#1}	4,686	29,205
汎用機械小計		¥180	(130+4) 53	(12) 159	(113) 1,499
工程計測装置	東京精密 三豊	¥155	(4) 46	(8) 91	(60) 685
特殊洗浄装置	塚本 X-DLN	¥3,000	-	(1) 221	(5) 1,106
標準洗浄装置	塚本 TKS-S-3040	¥760	(6) 336	(6) 336	(60) 3,361
	森合 MCJ-X				
付帯設備小計			382	648	5,152
増設設備費合計			744	5,493	35,856

注1：近代化フェーズIでは、設備の補修・保全に要する資材購入費を計上する。

表7-1-5 新規機械設備増設時ローテーション補修用治工具等購入経費見積

設備項目	メーカー・型式	単価(万)	[(台数) 単位:万円]					
			フェーズII		フェーズIII		両フェーズ計	
			97年		2000年			
ガンドリル	Nagel	DM47	(2)	30	(16)	210	(18)	240
噴口ドリル	Posalux	SF30	(3)	20	(20)	190	(23)	210
精密内面研削	UVA U80	US\$ 35	(4)	87	(24)	471	(28)	558
	トーヨー T-10N97	¥3,900						
	セイコー SIG-22SC	¥5,800						
ホーニング	日進 CMH-100-LD	¥3,500	(3)	66	(12)	263	(15)	329
	富士 VR-125-2	¥4,500						
精密端面研削	Supfina	DM85	(1)	34	(5)	171	(6)	205
外円成形研削	Geringhelli M200	US\$ 30	(1)	19	-		(1)	19
精密外円研削	Geringhelli M120	US\$ 30	(1)	19	-		(1)	19
精密一貫成形	ミロン精機 MD600II-SY	5,000	-		(9)	282	(9)	282
	MD450I-cnc	¥4,500	-		(10)	282	(10)	282
精密座面研削	Studer S25	US\$ 30	(3)	110	(10)	184	(13)	294
	ツガミ G18AB	¥3,200						
合計				385		2,053		2,438

表7-1-6 近代化フェーズ別年間設備保全・補修用資材費見積

設備項目	メーカー・型式	単価(万)	〔 単位：万元 (本体台数)総額 〕					
			フェーズⅠ		フェーズⅡ		フェーズⅢ	
			96～97年		97～99年		2000年～	
ガンドリル	Nagel	DM47	(1)	13	(3)	45	(13)	195
噴口ドリル	Posalux	SF30	(1)	10	(3)	30	(13)	130
精密内面研削	UVA U80	US \$ 35	(2)	43	(6)	130	(30)	601
	トーヨー T-10N97	¥3,900						
	セイコー SIG-22SC	¥5,800						
ホーニング	日進 CMH-100-LD	¥3,500		-	(3)	66	(15)	329
	富士 VR-125-2	¥4,500						
精密端面研削	Supina	DM85	(1)	34	(2)	68	(7)	238
外円成形研削	Geringhelli M200	US \$ 30	(1)	19	(2)	37		-
精密外円研削	Geringhelli M120	US \$ 30	(1)	19	(2)	37		-
精密一貫成形	シロン精機 MD600II	¥5,000		-		-	(9)	282
	MD450I	¥4,500		-		-	(10)	282
精密端面研削	Studer S25	US \$ 30	(1)	19	(4)	74	(14)	257
	ツガミ G18AB	¥3,200						
新鋭機械小計				157		487		2,314
汎用機械小計		¥180	(134)	67	(146)	79	(259)	191
工程計測装置	東京精密 三豊	¥155	(4)	2	(12)	7	(72)	41
特殊洗浄装置	塚本 X-DLN	¥3,000		-	(1)	22	(6)	133
標準洗浄装置	塚本 TKS-S-3040 森合 MCJ-X	¥760	(6)	17	(12)	34	(78)	202
付帯設備小計				19		63		393
増設設備費合計				243		629		2,898