

工程受払月報

① 熱延コイル

熱延コイル寸法 厚み × 幅	前月残高	当月受入高	当月使用高		計	当月末残高	備考
			一般	その他			
t × W	(A)	(B)	(C)	(D)	(E) (C)+(D)	(F) (A)+(B)-(E)	
合 計							

② スリットコイル

スリットコイル寸法 厚み × 幅	前月残高	当月受入高	当月使用高		計	当月末残高	備考
			一般	その他			
t × W	(A)	(B)	(C)	(D)	(E) (C)+(D)	(F) (A)+(B)-(E)	
合 計							

③ 製管検査

鋼 規 格	管 外 径 外 × 径 肉 × 厚	前月末残高 (A)	当月受入高 (B)	検査実績		当月未残高 (F) (A)+(B)-(E)	備 考
				良品 (C)	不良 (D)		
					(E) (C)+(D)		
合 計							

④ 製管整備

鋼 規 格	管 外 径 外 × 径 肉 × 厚	前月末残高 (A)	当月受入高 (B)	当月使用高			当月未残高 (G) (A)+(B)-(F)	備 考
				倉入済 (C)	鍍金送り (D)	その他 (E)		
						(F) (C)+(D)+(E)		
合 計								

⑤ 鍍金素管

鋼 規 格	管 外 径 × 肉 厚	前月末 素管受入高 (A)	当月 素管受入高 (B)	当 月 素 管 使 用 高			計 (C)+(D)+(E)	当月末 素管残高 (G) (A)+(B)-(F)	備 考
				鍍金良品 (C)	鍍金不良 (D)	その他 (E)			
合 計									

⑥ 鍍金ネジなし成品

鋼 規 格	管 外 径 × 肉 厚	前月末残高 (A)	当月受入高 (B)	当 月 使 用 高			計 (F) (C)+(D)+(E)	当月末残高 (G) (A)+(B)-(F)	備 考
				ネジなし倉入 (C)	ネジ切り素管 (D)	その他 (E)			
合 計									

① 鍍金ネジつき成品

鋼 規 格	管 外 径 外 径 × 肉 厚	前月末残高	当月受入高 (ネジ切良品)	当 月 使 用 高		計	当月末残高	備 考
				ネジ切倉入	その他			
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E) (C)+(D)	(F) (A)+(B)-(E)	
合 計								

② 製品倉入、出荷、残高

鋼 規 格	管 外 径 外 径 × 肉 厚	前月末残高	当月倉入高	当 月 出 荷 高		計	当月末残高	備 考
				一 般	その他			
		(A)	(B)	(C)	(D)	(E) (C)+(D)	(F) (A)+(B)-(E)	
合 計								

③ 継手

寸法	前月末残高 (A)	当月倉入高 (B)	当月使用高		計 (E) (C)+(D)	当月末残高 (F) (A)+(B)-(E)	備考
			一般 (C)	その他 (D)			

合計							
----	--	--	--	--	--	--	--

④ 屑金

屑金品目	前月末残高 (A)	当月発生高 (B)	当月払出		計 (C)	当月末残高 (D) (A)+(B)-(C)	備考

屑金品目は、評価額別に区分が必要と考える。

生産月報<スリッター>											
熱延コイル寸法	熱延コイル 使用量	発生層	スリット 出来高	スリット 歩留	稼働時間	能率 T/Hr	停機時間			稼働率	
							段取替	故障	その他		
							計		稼働率		
1050mm × 2.5mm	3,980	80	3,900	98.1	48.7	80	0.3	0	0	99.4	
1150mm × 3.0mm	3,990	90	3,900	98.0	45.9	85	1	0	0.1	97.7	
1150mm × 4.0mm	2,550	50	2,500	98.0	29.4	85	0.5	0.5	0	98.0	
合計	10,520	220	10,300	98.0	124.0	83	1.8	0.5	0.1	98.1	

生産月報<製管>

規格	鋼管		素材使用量	発生屑	成品出来高	歩留	稼働時間	能率 T/Hr	停機時間			稼働率		
	寸法	管							段取替	故障	その他			
B S M	15A X 2.65		700	10	690	98.5	26	27	0	1	2	3	29	89.7
B S M	20A X 2.65		600	15	585	97.5	17	34	1	0	1	2	19	89.5
B S M	25A X 3.25		1,300	25	1,275	98.0	26	49	0	0	1	1	27	96.3
B S M	32A X 3.25		800	20	780	97.5	16	49	1	1	1	3	19	84.2
B S M	40A X 3.25		400	5	395	98.8	13	30	1	0	2	3	16	81.2
B S M	50A X 3.65		1,500	18	1,482	98.8	21	71	1	2	1	4	25	84.0
B S M	65A X 3.65		960	28	932	97.1	14	67	0	0	1	1	15	93.3
B S M	80A X 4.05		1,050	20	1,030	98.1	14	74	0	1	0	1	15	93.3
B S M	90A		0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
B S M	100A X 4.5		1,450	32	1,418	97.8	19	75	1	0	1	2	21	90.4
合 計			8,760	173	8,587	98.0	166	52	5	4	10	20	186	89.2

生産月報<鍍金>

鋼 規 格	管 寸 法		素 材 使 用 量	發 生 屑	成 品 出 來 高	步 留	稼 働 時 間	能 率 T/Hr	停 機 時 間			操 業 時 間	稼 働 率	
	段 取 替	故 障							其 他					
B S M	15A	× 2.65	40	10	30	75.0	3	12	1	0	0	1	4	75.0
B S M	20A	× 2.65	310	10	300	96.7	18	16	1	0	0	1	19	94.7
B S M	25A	× 3.25	213	3	210	98.6	10	22	1	0.5	0.5	2	12	83.3
B S M	32A	× 3.25	425	5	420	98.8	18	24	1	0	1	2	20	90.0
B S M	40A	× 3.25	318	8	310	97.5	156	19	0	1	0	1	17	94.1
B S M	50A	× 3.65	606	6	600	99.0	24	25	0	1	0	1	25	96.0
B S M	65A	× 3.65	154	4	150	97.4	9	17	1	0	0	1	10	90.0
B S M	80A	× 4.05	109	9	100	91.7	5	20	1	0	0	1	6	83.3
B S M	90A		0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
B S M	100A	× 4.5	362	7	355	98.1	15	24	1	0	1	2	17	88.2
合 計			1,537	62	2,475	97.6	118	21	7	2.5	2.5	12	130	90.8

生産月報<捻子切>														
規格	鋼管		素材使用量	発生層	成品出来高	歩留	稼働時間	能率 1/Hr	停機時間			稼働率		
	寸法	管							段取替	故障	その他			
B S M	15A	× 2.65	20	0	20	100.0	5	4	1	0	0	1	6	83.3
B S M	20A	× 2.65	100	1	99	99.0	19	5	1	0	1	2	21	90.5
B S M	25A	× 3.25	30	0	30	100.0	5	6	2	0	0	2	7	71.4
B S M	32A	× 3.25	150	2	148	98.7	21	7	1	1	0	2	23	91.3
B S M	40A	× 3.25	40	0	40	100.0	5	8	2	0	0	2	7	71.4
B S M	50A	× 3.65	100	0	100	100.0	12	8	1	0	1	2	14	85.7
B S M	65A	× 3.65	40	0	40	100.0	6	6	1	0	0	1	7	85.7
B S M	80A	× 4.05	35	0	35	100.0	6	6	1	0	0	1	7	85.7
B S M	90A		0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0.0
B S M	100A	× 4.5	100	0	100	100.0	20	5	2	1	0	3	23	87.0
合 計			615	3	612	99.5	99	6	12	5	2	19	115	86.0

受払月報<熱延コイル>

熱延コイル寸法	前月残高	当月受入高	当月使用高		計	当月末残高	備考
			一般	その他			
1050mm × 2.5mm	2,400	3,200	3,980	0	3,980	1,620	
1150mm × 3.0mm	5,100	2,000	3,990	0	3,990	3,110	
1150mm × 4.0mm	4,800	1,000	2,550	0	2,550	3,250	
合計	12,300	6,200	10,520	0	10,520	7,980	

受払月報<スリッター>						
コイル寸法	前月末残高	当月受入高	当月払出高	当月末残高	備	考
2.5 × 68.0	1,500	3,900	3,800	1,600		
3.0 × 19.1	2,300	3,900	3,510	2,690		
4.0 × 359.0	500	2,500	1,450	1,550		
合 計	4,300	10,300	8,760	5,840		

受払月報<製管検査>											
規格	鋼管 寸法	前月末残高	当月受入高	検査実績		計	当月末残高	備	考		
				良品	不良						
B S M	15A X 2.65	13	690	680	10	690	13				
B S M	20A X 2.65	33	585	600	5	605	13				
B S M	25A X 3.25	6	1,275	1,270	8	1,278	3				
B S M	32A X 3.25	19	780	790	5	795	4				
B S M	40A X 3.25	9	395	395	9	404	0				
B S M	50A X 3.65	30	1,482	1,495	10	1,505	7				
B S M	65A X 3.65	10	932	935	3	938	4				
B S M	80A X 4.05	5	1,030	1,030	1	1,031	4				
B S M	90A	0	0	0	0	0	0				
B S M	100A X 4.5	20	1,418	1,432	5	1,437	1				
合	計	145	8,587	8,627	56	8,683	49				

受払月報<製管整備>											
規格	鋼管 寸法	前月末残高	当月受入高	当月使用高			計	当月末残高	備	考	
				倉入高	鍍金送り	その他					
B S M	15A × 2.65	0	679	600	50	10	660	19			
B S M	20A × 2.65	10	592	200	310	80	590	12			
B S M	25A × 3.25	5	1,252	850	200	150	1,200	57			
B S M	32A × 3.25	5	780	340	430	0	70	15			
B S M	40A × 3.25	18	392	80	300	12	392	18			
B S M	50A × 3.65	20	1,480	700	600	200	1,500	0			
B S M	65A × 3.65	50	931	650	150	150	950	31			
B S M	80A × 4.05	80	1,020	890	110	100	1,100	0			
B S M	90A	0	0	0	0	0	0	0			
B S M	100A × 4.5	3	1,427	1,010	350	40	1,400	30			
合 計		191	8,553	5,320	2,500	742	8,562	182			

受払月報<鍍金素管>											
鋼 規格	管 寸法	前月末残高	当月受入高	当月素管使用高			計	当月末残高	備	考	
				鍍金良品	鍍金不良	その他					
B S M	15A × 2.65	5	50	30	10	0	40	15			
B S M	20A × 2.65	10	310	300	2	8	310	10			
B S M	25A × 3.25	15	200	210	3	0	213	2			
B S M	32A × 3.25	5	430	420	1	4	425	10			
B S M	40A × 3.25	20	300	310	5	3	318	2			
B S M	50A × 3.65	10	600	600	1	5	606	4			
B S M	65A × 3.65	8	150	150	4	0	154	4			
B S M	80A × 4.05	4	110	100	5	4	109	5			
B S M	90A	0	0	0	0	0	0	0			
B S M	100A × 4.5	20	350	355	5	2	362	8			
合 計		97	2,500	2,475	36	26	2,537	60			

受払月報<鍍金ネジなし成品>										
規格	鋼管寸法	前月末残高	当月受入高	当月使用高			計	当月末残高	備	考
				ネジなし倉入	ネジ切り素管	その他				
B S M	15A X 2.65	10	30	10	20	5	35	5		
B S M	20A X 2.65	5	300	180	100	5	285	20		
B S M	25A X 3.25	25	210	20	30	5	285	0		
B S M	32A X 3.25	35	420	280	150	10	440	15		
B S M	40A X 3.25	5	310	260	40	0	300	15		
B S M	50A X 3.65	0	600	500	100	0	600	0		
B S M	65A X 3.65	10	150	100	40	3	143	17		
B S M	80A X 4.05	2	100	60	35	5	100	2		
B S M	90A	0	0	0	0	0	0	0		
B S M	100A X 4.5	4	355	250	100	0	350	9		
合 計		96	2,475	1,840	615	33	2,488	88		

受払月報<鍍金ネジつき成品>											
規格	鋼管 寸法	前月末残高	当月受入高	当月使用高		計	当月末残高	備	考		
				ネジ切倉入	その他						
B S M	15A × 2.65	0	20	20	0	20	0				
B S M	20A × 2.65	10	99	100	5	105	4				
B S M	25A × 3.25	5	30	34	1	35	0				
B S M	32A × 3.25	30	148	165	6	171	7				
B S M	40A × 3.25	10	40	40	5	45	5				
B S M	50A × 3.65	20	100	100	15	115	5				
B S M	65A × 3.65	5	40	41	3	44	1				
B S M	80A × 4.05	0	35	35	0	35	0				
B S M	90A	0	0	0	0	0	0				
B S M	100A × 4.5	15	100	105	5	110	5				
合 計		95	612	640	40	680	27				

受払月報<製品倉入、出荷、残高>黒管のみ

鋼 規格	管 寸法	前月末残高	当月受入高	当月出来高		計	当月末残高	備 考
				一般黒管	その他			
B S M	15A × 2.65	20	600	610	0	610	10	
B S M	20A × 2.65	10	200	185	0	185	25	
B S M	25A × 3.25	5	850	850	0	850	5	
B S M	32A × 3.25	0	340	340	0	340	0	
B S M	40A × 3.25	35	80	90	0	90	25	
B S M	50A × 3.65	40	700	740	0	740	0	
B S M	65A × 3.65	8	650	640	0	640	18	
B S M	80A × 4.05	23	890	905	0	905	8	
B S M	90A	0	0	0	0	0	0	
B S M	100A × 4.5	9	1,010	1,005	0	1,005	14	
合 計		150	5,320	5,365	0	5,365	105	

受払月報<継手>											
規格	鋼管 寸法	前月末残高	当月受入高	当月使用高		計	当月末残高	備	考		
				一般	その他						
B S M	15A X 2.65	0.5	4.0	4.0	0	4.0	0.5				
B S M	20A X 2.65	1.0	12.0	11.0	1.0	12.0	1.0				
B S M	25A X 3.25	5.0	4.0	8.0	0	8.0	1.0				
B S M	32A X 3.25	2.0	10.0	9.0	1.0	10.0	2.0				
B S M	40A X 3.25	0.2	9.0	9.0	0	9.0	0.2				
B S M	50A X 3.65	0.4	13.0	11.0	2.0	13.0	0.4				
B S M	65A X 3.65	1.0	3.0	4.0	0	4.0	0				
B S M	80A X 4.05	0.8	4.0	3.0	0	3.0	1.3				
B S M	90A	0	0	0	0	0	0				
B S M	100A X 4.5	2.0	8.0	9.0	0	9.0	1.0				
合 計		12.4	67.0	68.0	4.0	72.0	7.4				

受払月報<屑金>											
鋼 規格	管 寸 法	前月末残高	当月受入高	当 月 払 出		計	当月末残高	備	考		
				A 級 層	C 級 層						
B S M	15A × 2.65	5	10	8	2	10	5				
B S M	20A × 2.65	2	6	3	2	5	3				
B S M	25A × 3.25	8	30	28	2	30	8				
B S M	32A × 3.25	3	15	11	4	15	3				
B S M	40A × 3.25	4	8	7	0	7	5				
B S M	50A × 3.65	9	21	21	3	24	6				
B S M	65A × 3.65	7	32	29	5	34	5				
B S M	80A × 4.05	4	9	6	3	9	4				
B S M	90A	0	0	0	0	0	0				
B S M	100A × 4.5	5	8	7	1	8	5				
合 計		47	139	120	22	142	44				

重量管理の改善

現在、広州鋼管工場の重量管理は、輸出品の一部を除き、全て実質（計量器にて計測）管理が基本となっているが、生産ライン実質管理及び製品出荷実質管理の二通りの重量管理が実施されているため、工場内在庫品の重量管理に不都合が生じる場合があると考えられる。

又、当重量管理の差の発生については、前述の他に工場内既存の各生産ラインに設備されている各種計量器の精度差も要因の一つとして挙げられる。

工場内既存計量器概略

No	配置場所	秤量品目	最大秤量能力	台数	秤量型式	精度
1	工場出入門	工場出入物資	40ト	1	地下設置、機械式	$\pm \frac{1}{1000}$
2	スリッター工場	スリットコイル	15	1	地上設置、機械式	$\pm \frac{3}{1000}$
3	溶接管工場φ114mm	製品	5	1	同上	$\pm \frac{3}{1000}$
4	“ φ42mm	製品	5	1	同上	$\pm \frac{3}{1000}$
5	“ φ60mm	製品	5	1	地下設置、機械式	$\pm \frac{3}{1000}$
6	溶接管、製品倉庫	素管（黒管）	20	1	静態、ロードセル式	$\pm \frac{3}{1000}$
7	鍍金工場	製品	5	1	地上設置、機械式	$\pm \frac{3}{1000}$
8	“	亜鉛インゴット	2	1	同上	$\pm \frac{3}{1000}$
9	スリッター工場	熱延コイル	20	1	電子式台秤り	$\pm \frac{3}{1000}$

今回の改善案については、倉入重量と出荷重量の整合性を対象に提案する。

- 案1 倉入重量 → 出荷重量に置換することにより、重量差発生は起こりえない。
この場合、当然ではあるが、工場出門時の（トラック＋製品）重量計測は省略となる。
又、当案を実施の場合、次の二点の工場内倉入重量管理が必要となる。

① 計測方法の標準化

<例> 計測単位を全サイズ1トン（結束単位）とし、製品に計測値を示す絵符等を取り付ける。結束単位未満の販売を考慮し、1本の重量（計算値）も明記する。

計測重量絵符	
1 計測重量	1, 068 kg / 55本
	19.4 kg / 1本

② A案 1 計測未満販売（バラ販売）の月報重量補正管理の実施

<例> 1 結束 55本 → 1, 068 kg（倉入重量）
1本当り 19.4 kg
販売 40本 → $19.4 \times 40 = 776$ kg
（出荷） 15本 → $19.4 \times 15 = 291$

合計重量 = 1, 067 kg

上記の場合、倉入重量 1, 068 kg に対し、販売重量は 1, 067 kg となり、差が 1 kg 発生する。当補正は製品受払月報にて実施要。

② B案 A案は倉入重量と販売重量の補正管理工数が大なため、次のB案を代替案とすることが望ましい。

1 結束未満の販売を考慮し、結束しないバラの状態で適量を在庫準備で対処する。

この場合、バラ販売時の計測量が倉入重量となる。

案Ⅱ 出荷重量 → 倉入重量に置換の場合
(工場出入門計測重量) (工場内生産ライン計測重量)

当方法の場合、計量器の精度差により大半が重量差が発生すると考えられる。
この差を補正するためには、次の対策が必要である。

計測重量絵符	
出荷重量	1, 065 kg
倉入重量	1, 068 kg
倉入補正	- 3 kg

上記のような計測重量絵符を出荷時に全て回収し、製品受払月報に倉入補正を反映しなければならない。バラ販売についても、同様の対応が必要。

以上、二通りの改善が考えられるが、当重量差の管理業務を容易にするためには、実質管理より計算重量管理に移行することが、工場内作業の近代化の観点よりも望ましいと考える。当問題は中国国内の諸事情により、早急には解決困難なことは充分理解している。

今回の改善案の内、我々の経験より判断し、案Ⅰ-B案が好ましい改善案と考える。

生産計画決定プロセス（組織）の改善

現在の月度生産計画立案～決定（完成）までの業務は、生産計画調整課が遂行しているが、工場内の各職場及び各上司間の調整に相当の時間を要している。

月間生産計画正味作成所要日数	1日
関連部署との各種調整所要日数	10日程度

以上のように、各種調整所要日数に大半が費やされ、業務効率化の観点よりも、各種改善が必要と考えられる。

改善内容として、次の二点が挙げられる。

① 命令系統（決定権限）を明確にした組織の確立

<例> 生産、販売については、生産管理部門の指示により生産（現場）部門は操業を実施する。

② 上記①項を無理なく運用するための、生産に纏わる事項は全て生産管理部門が掌握出来る組織とする。

上記二点の改善を実施することにより、月度生産計画の立案～決定までの所要日数は大幅に改善出来ると確信する。

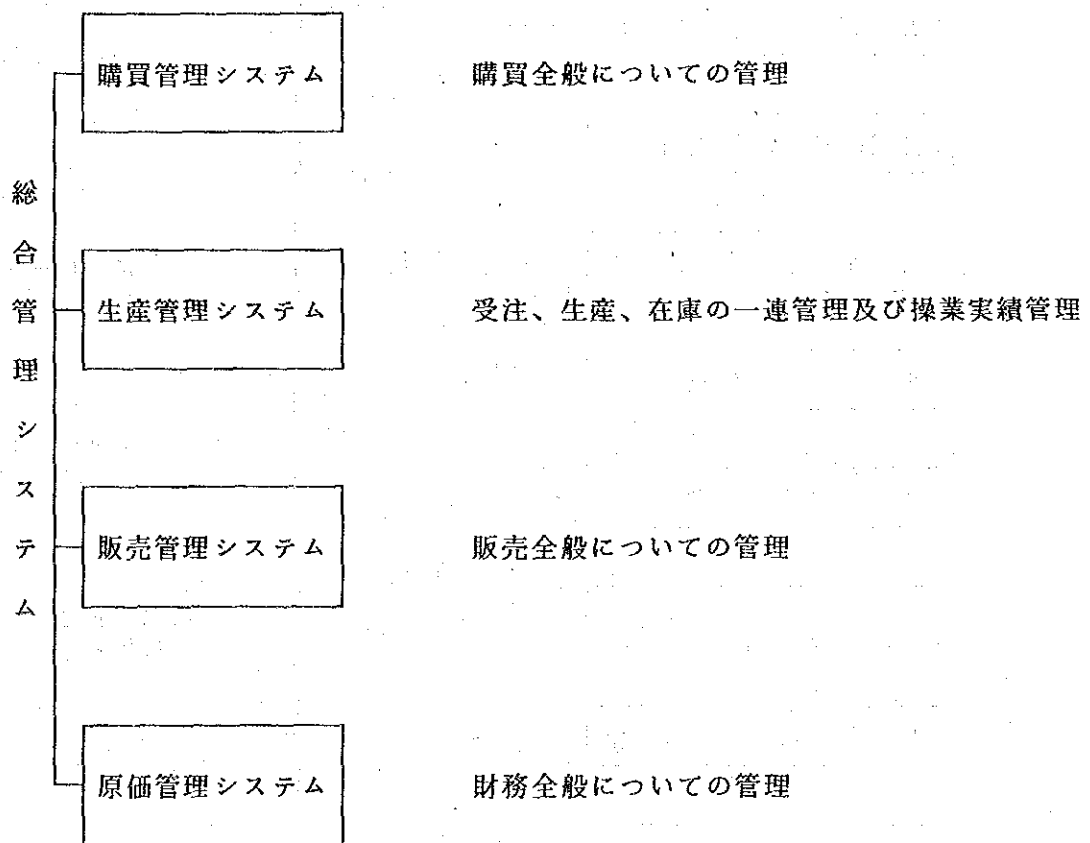
3-2-5. 業務作業の電算化

生産関連システム化案について

現在の広州鋼管工場における生産管理は、大半がハンドベースで処理されている。その為、各種管理資料作成の工数も相当に費やされている。

現在、広州鋼管工場においては、近代化の一ツに業務効率化を目指した、各種システム化が進められているが、次に一例としてシステム化案を示す。

<システム化案>

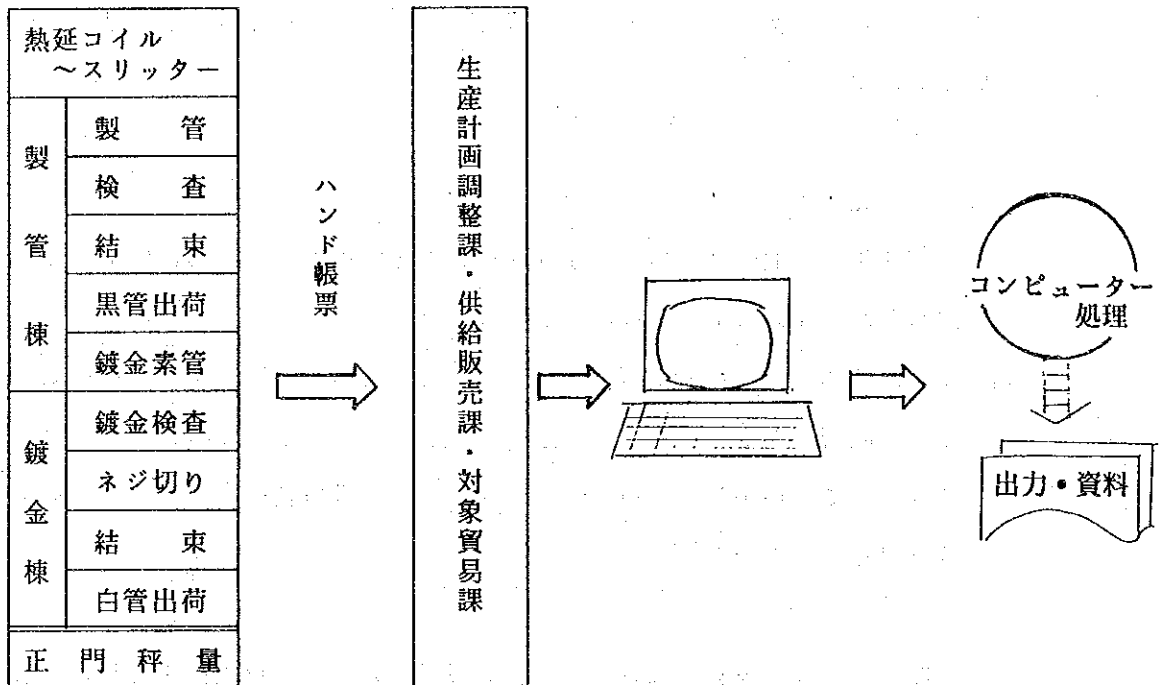


生産管理システム化推進計画(案)

STEP 1 各工場ラインより、必要情報をハンド帳票で収集し、生産計画調整課、供給販売課及び対外貿易課にて、各種実績情報を input し、日報及び月報をコンピュータ処理し、各帳票の出力を実施する。

コンピュータの処理能力及びCPT、PRの必要台数は、広州鋼管のニーズに見合った規模が望ましい。

システムフロー概略図



STEP 2 各生産ラインにデータ入力装置の設置 (各課の入力(input)作業省略)

3-3. 設備管理に関する提言

設備管理とは、設備（装置）に関する調査・研究、計画、設計、製作、設置、運転、保全修理、更新、防災に関する活動を意味するのであろうが、ここでは設備故障率をいかに低下させるかに主眼をおいて述べる。

現状の設備故障率は18%程度もあり、これを改善することにより生産性の向上はもとより、品質の安定、エネルギー原単位の向上に大きく貢献するであろう。

設備故障率を低減させるには、修理日のあり方、修理計画、修理方法、点検方法、予備品の持ち方及び修理要員の育成等を有機的に運営してこそ達成される。

ここでは我々が調査した範囲で、設備故障率が向上するであろうと思われる項目について提言する。

(1) 故障の再発防止

一度発生した故障は、再び繰り返さないことである。その為には「なぜ、故障が発生したか」原因を追求しなければならない。

原因が明確になった上で、再発防止の対策を立案し、防止する。ここで大切なことは原因は可能なかぎり深く、定量的に追求することである。

こうしたことの積み上げが故障の低減となり、設備技術力の向上につながるものと我々は確信している。

次項に、「保全整備記録書」の一例を添付した。これは故障1件毎に作成している。

保全整備記録書

KEY: NMP88

安全当座 保 険 印 鑑

工 事 名 称: 保守修理項目

工 事 日 程: 66.67 70.71 73 75 76

工 事 時 間: 61.62.63

工 事 場 所: 56 57 58

工 事 者: 82.83.84

区 分	種 別	係 数	原 価	取 引 額	残 存 価 値	備 考
1	2	3	4	5	6	7
90	8	9	10	11	12	13

工 場	作 業 名	作 業 日	作 業 時 間	作 業 場 所	備 考
PK	モーターの過負荷保護のとり直し	7/13	7/20	57	48

1. 状況

7/6 23:05 #2 入側エレベーターのモーターが運転中に発熱 (50A) 平働モーターは教習

7/10 8:35 #6 モーターが運転中に発熱 (40A) 教外記

7/20 8:35 #6 モーターが運転中に発熱 (40A) 7/20 教外記

2. モーターの故障と修理結果

7/6 0:15 #2 200V 900W 4.4A #SR88593K 明電舎 取付

7/12 0:15 #2 200V 900W 4.4A #SR4661K 明電舎 取付

(参考) 0:15 #2 モーターのサーキット自体、OCR 指示板を取寄せ、現状 OCR セット通電のしかたがわからず、7/13、HEAD 室で修理を依頼済。

3. 故障原因

① モーターの過負荷保護が正しく働いていない。

② #6 OCR の接点ロッドが破損しており、OCR が動作しない。

③ OCR の接点ロッドを交換して、接点の接点不良が解消された。

4. OCR の改造予定 (7/13)

日	内容	時間	備考
1	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない
2	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない
3	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない
4	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない
5	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない
6	モーターの過負荷保護の調整	1.00	OCR が動作しない

(2) 修理日の作業計画の充実

故障してから修理するのではなく、故障させないために修理することが原則であるから、修理日の作業は極めて重要である。

下表に広州鋼管工場と日本での一例の修理日の頻度について示す。

修理日の頻度比較

区分	小修理		中修理		大修理	
	頻度	時間	頻度	時間	頻度	時間
広州鋼管工場	1回/週	8~24hr	1回/年	7日間	1回/年	20日間
A社	1回/20日間	14hr	なし	なし	1回/年	7日間

一般に、修理日から修理日までの期間が長いと、一回当りの修理件数が多くなり、多くの修理要員が必要となる。また、設備の故障に対する信頼度を高めないと、故障による休止が増加する恐れもある。

操業形態に適合した修理日の設定を計画的に実施することが重要である。

将来、増産を目的に、3班3交替の操業形態を4班3交替に移行する予定があるとすれば、修理頻度、時間の見直しが必要になって来る。設備の信頼度を高めるための改善・改造を積極的に推進し、修理件数を削減することが必要となるであろう。

また、修理件数の削減は修繕費の削減にもなる。

次に修理がどんな動機で計画実施されているかを示す。

一般に、

- ① 不具合（故障）が生じ、修理するもの
- ② 点検で異常を発見し、修理するもの
- ③ 運転者からの情報により、点検修理するもの
- ④ 定められた周期により、交換修理するもの
- ⑤ 設備の劣化傾向を把握し、修理するもの
- ⑥ 事故対策、品質向上の為の改善、改造工事に分類される。

①については、減らす努力をしなければならないことは言うまでもないが、②、③を動機とする修理比率を減らす努力も必要である。これはもう一歩、設備の劣化が進行すると、①につながるからである。

④については、周期をいかに適正に設定するかが重要である。交換毎に劣化状況を調査し、周期を見直すことが重要である。

一般に、修繕費用は①～③の方が安く、④に移行するほど増加する。しかし、故障による操業休止損を考慮すれば、総コストは低下するはずである。

適正なタイミングで修理する方法に、⑤がある。

これは劣化傾向を定量的に測定し、破損に至る前に修理を実施しようというものである。

たとえば、内面ブロー排煙用、乾燥炉の送風機等は、振動で管理することができる。

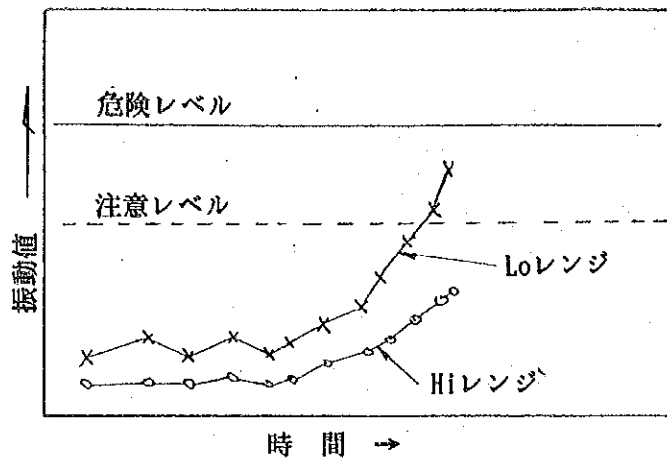
送風機の故障モードとしては、

- ダストの付着によるランナーのアンバランス
- 油切れによる軸受の焼付
- 軸受の損傷（ゴミの侵入、運転面の剝離）
- モーターと送風機の軸継手の芯出し不足
- 取付ボルトの緩み

などがある。いずれも、軸受の振動として現れる。この振動を測定し、増加傾向を管理することにより、修理の時期を決定する。

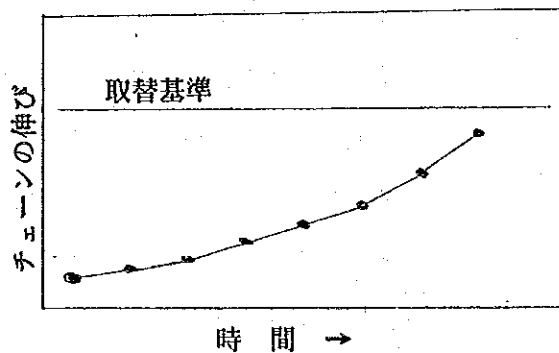
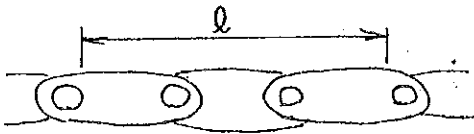
なお、振動の周波数により、ある程度異状箇所、原因を特定することが出来る。

次項に、振動による傾向管理グラフを示す。



振動の傾向管理図

また、鋼管搬送用のチェーンなども、伸び（摩耗）を測定することにより、取替時期を決めることができる。



チェーンの伸び管理図

これ以外にも、劣化傾向を定量的に管理し、修理する箇所は多々あるはずである。
 ⑥を動機とする修理の比率を増加させることにより、故障率の低下、修繕費の削減ができる。

なお、当社での劣化傾向管理による修理比率は25~30%程度である。

⑧の改善、改造工事を修理日に1件でも多く実施すべきである。

こうした日々の努力により、設備故障率の低減、品質レベルの向上、エネルギー単位の向上につながるものと確信する。

3-4. 環境管理に関する提言

環境保全に関する具体的な問題点及び提言については、2章及び3章の1で述べた。
ここでは環境保全に関する一般的な事項について述べることにする。

(1) 大 気

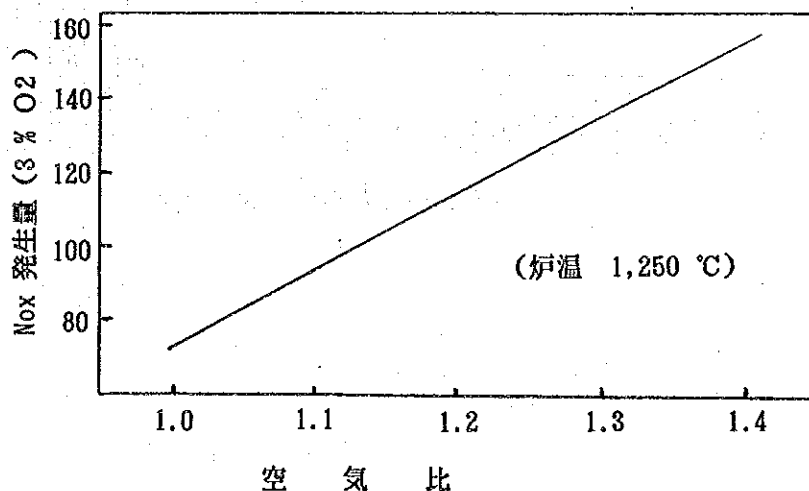
① 亜鉛槽の加熱用バーナーの排煙について

現状、亜鉛槽の加熱用バーナーの排煙については、なんら排出量の規制を設けていないとのことであるが、世界的に酸性雨等が問題となっており、硫黄酸化物(SO_x)、窒素酸化物(NO_x)の排出基準の規制が強化される傾向にある。

硫黄酸化物は重油に含まれる硫黄(S)によって、排出量が決定される。排煙脱硫装置を設置し、排出量を低減する方法もあるが、大きな投資が必要である。一般的には現状のC重油(1.5% S以下)をミナス重油(0.3% S以下)またはクリーンA重油(0.1% S以下)を使用するとよい。当社では、流動性がよく硫黄分の低いクリーンA重油かLNGを使用し、硫黄酸化物の低減化を図っている。

窒素酸化物の生成に影響する因子は多いが、主因となるのは、燃焼温度と酸素(O₂)濃度である。

下図に空気比(燃焼に使用した空気量/燃焼に必要な理論空気量)と、NO_x発生量の関係を示した。



また、燃焼用空気を二段に分けて供給する、二段燃焼バーナーを使用することにより、窒素酸化物の排出量を抑制することができる。

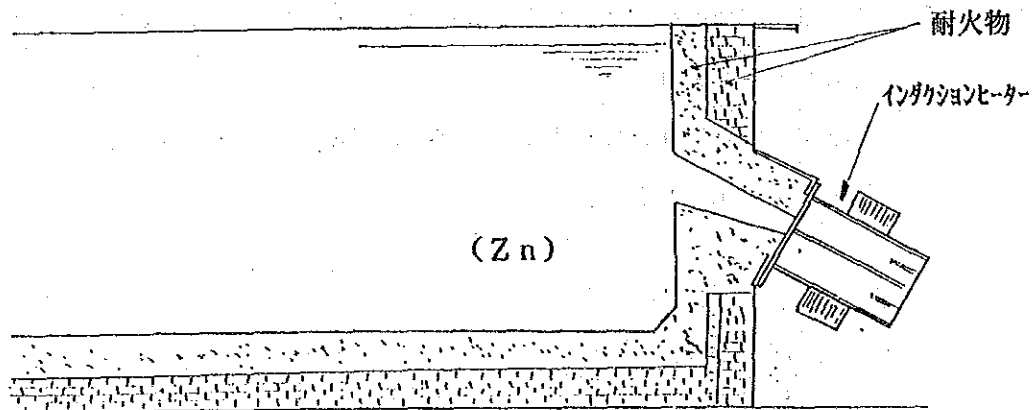
当社では、電力を使い、亜鉛槽の加熱を行っている。

この炉の長所としては

- ・電力での加熱の為、燃焼ガスの排出がなく、環境保全上の問題が発生しない。
- ・温度のコントロールが容易であり、品質の向上につながる。
- ・槽の寿命が長い。（日本での一例では1969年に導入し、現在も健全である）
- ・炉全体の熱損失が少なく、亜鉛槽廻りの作業環境が向上する。

しかし、下記短所もあり、導入するに当たっては十分に検討する必要がある。

- ・設備費用が高い（1200KWの炉で約4億円）。ただし、新設の場合は煙突の設置は不要となり、その費用は引いて検討する必要がある。
- ・電力は重油と比較すると熱量当りのエネルギーコストが高く、標準石炭換算のエネルギー原単位は悪化する可能性がある。



電力を使った亜鉛溶解槽の例

② 内面ブロー及び亜鉛溶解槽ヒュームの集塵装置について

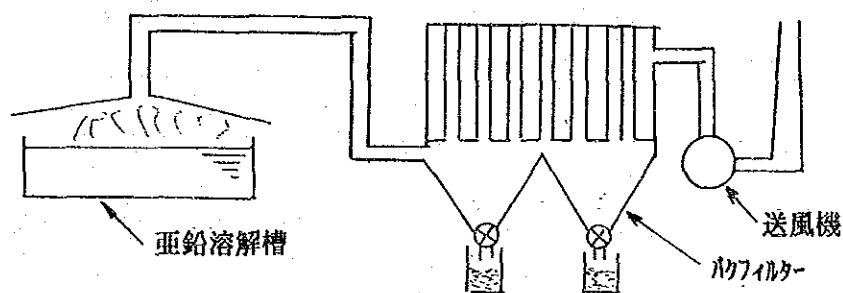
発塵値は $64.4\text{mg}/\text{Nm}^3$ で、広州市の規制値 $100\text{mg}/\text{Nm}^3$ をクリアしている。

しかし、内面ブローの集塵装置で回収されるものは金属亜鉛であり、亜鉛溶解槽の集塵装置で回収されるものは酸化亜鉛である。いずれも、外部に売却できるものであり、回収効率を高める方がよい。また、環境上も望ましいことである。

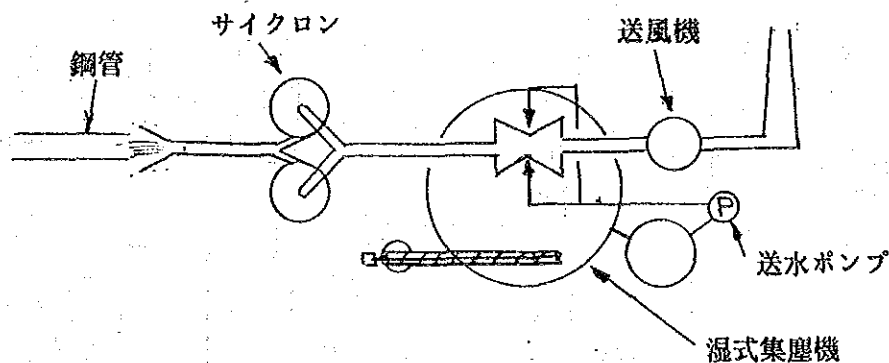
日本での一例では、内面ブローの集塵装置にはサイクロン（遠心分離式集塵機）と湿式集塵機を併用し、亜鉛溶解槽の集塵装置にはバグフィルター（布袋式集塵装置）を使用している。

発塵値は、 $20\sim 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 程度である。

<亜鉛溶解槽用>



<内面ブロー用>



集塵装置の概要

③ 酸洗槽の酸ヒュームについて

酸ヒューム対策については、3-1で述べた通り、カーテンシール及び吸引設備を設置すべきである。

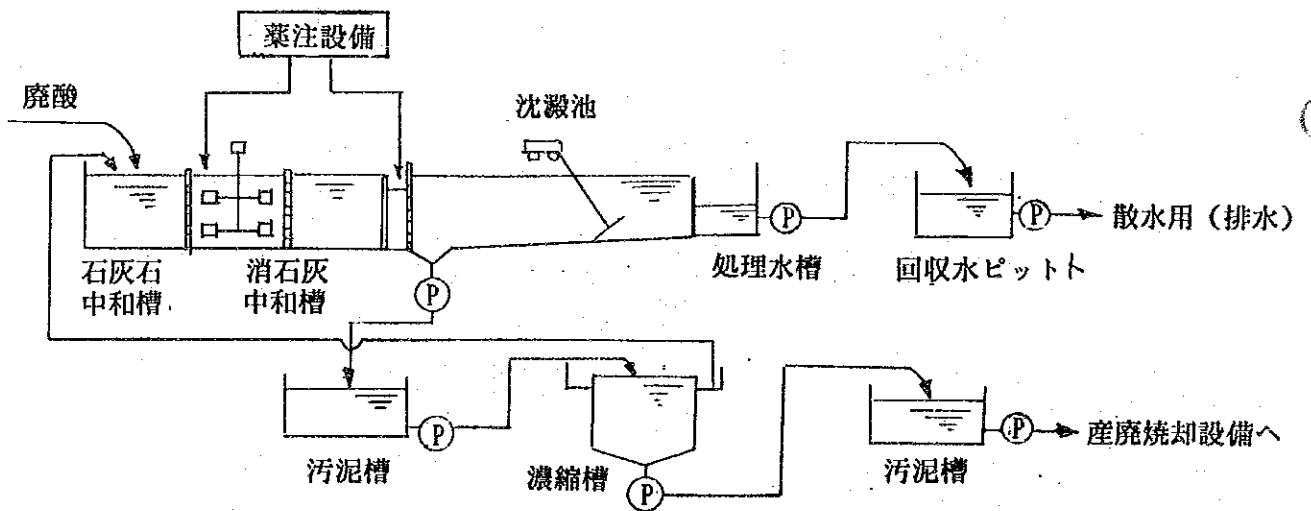
また、酸ヒュームの濃度も国家基準は $2.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ であるが、作業者の健康を考慮し、 $1.0\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以内を改善目標値とすべきであろう。

(2) 排水

排水については、広州市の規制値に適合した値になっている。

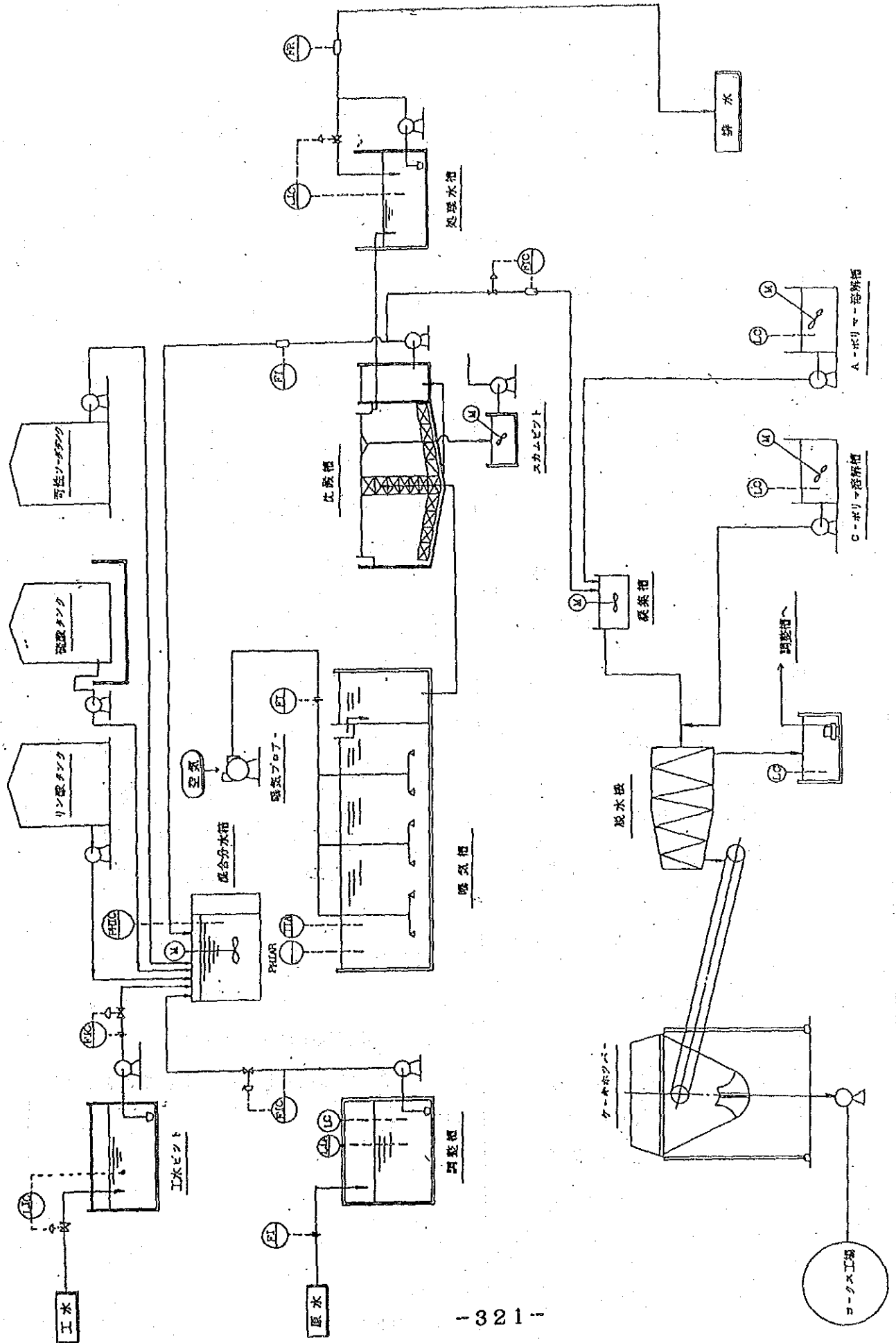
項目	広州市規制値	広州鋼管工場排水値	(参考)日本A県規制値	
PH	6 ~ 9	7.48	5.8 ~ 8.6	
SS	$\leq 100\text{mg}/\text{l}$	91	平均	≤ 5
			最大	≤ 10
COD	$\leq 110\text{mg}/\text{l}$	19.2	平均	≤ 5
			最大	≤ 10
油	$\leq 8\text{mg}/\text{l}$	2.6	≤ 1	
Zn	$\leq 3\text{mg}/\text{l}$	1.554	≤ 5	

なお、参考に日本での一例としての水処理設備フロー図を下図及び次項に示す。



薄酸中和設備フロー図

活性汚泥式排水処理設備フローシート



(2) 騒音

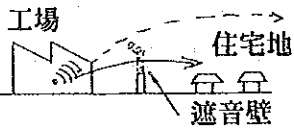
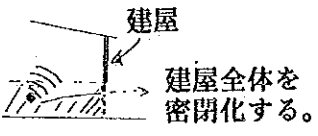
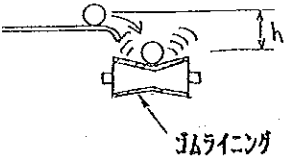
騒音で最も問題となっているのが、内面ブロー時に発生する蒸気の噴出音である。

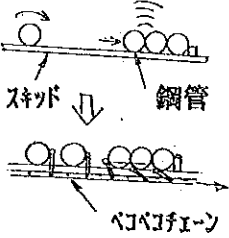
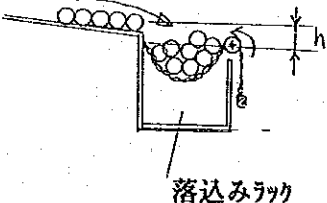
この対策については、3-1で述べた通りであるが、騒音の発生源は内面ブロー以外にもある。

最も激しい内面ブローの騒音を改善し、その後、それ以外の騒音についても改善を推進してもらいたい。

鋼管製造ラインでの、一般的な騒音対策について、以下に示す。

鋼管製造ラインの騒音対策の例

No	内 容	コ メ ン ト
1	<p>遮音壁を高くする</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 効果はあるが、思いもよらない遠方まで騒音が届くことがある。
2	<p>工場建屋の密閉化</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 工場内は密閉することにより、騒音は外に洩れなくなるが、夏場の暑熱対策も必要となる。 (当社はこの方法が最も多く、暑熱対策としてクーラーを運転室内に設置している)
3	<p>鋼管の落下音</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ローターの表面にゴムをライニングする。 鋼管の表面疵減少にも効果あり。 また、落下する高さhも小さくすることも重要である。

No.	内 容	コ メ ン ト
4	<p>鋼管と鋼管の衝突音</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • チェーンにより、鋼管と鋼管の衝突を防止する方法である。
5	<p>鋼管落とし込みラックの騒音</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 鋼管の落とし込みラックに図のようなチェーンを取り付け、徐々に下降させることにより、落下高さ h を小さくし、騒音を低減する。
6	<p>空圧シリンダーの電磁弁の排</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 電磁の排気側に消音器を取り付ける。

3-5. エネルギー管理に関する提言

エネルギー原単位を低減させる方法に、無駄なエネルギーを排除し、少ないエネルギーで生産をするやり方と、同じエネルギーの使用量で、より多くの製品を生産するやり方がある。

$$\text{エネルギー原単位} = \frac{\text{使用エネルギー (分子)}}{\text{製品生産量 (分母)}}$$

前者は上式の分子を下げる方法であり、後者は分母を大きくする方法である。一般に、生産量は生産計画によって決定されるものであるが、同じ生産量でも、より少ない時間で生産し、残った時間を休止するといった方法でも、同様の効果が得られる。

こうした観点で、エネルギー原単位の低減に関する提言を以下に述べる。

(1) エネルギー原単位を低減させる為の基本事項

① 設備の安定稼働

現状の操業率が70%程度であり、うち設備故障率が18%である。

この操業率を85~90%に高めることにより、大幅なエネルギー原単位の低減が期待できる。勿論、生産性、品質の向上にも安定稼働は不可欠である。

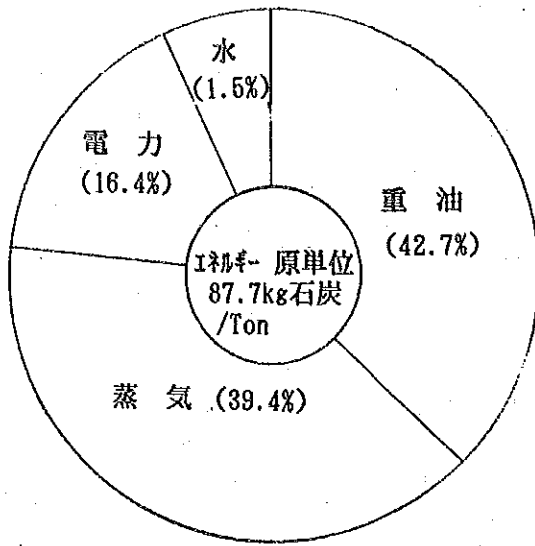
また、作業員が交替する時、ラインを一時停止しているが、連続運転しながら交替することも、少しではあるが原単位の低減につながり、作業員の省エネ意識の向上にもつながる。

② 省エネ意識の徹底

作業員、技術者はもとより、全員で省エネに関する意識を持つことが必要である。これは無駄なエネルギーを使わないということであり、必要なエネルギーまで削減せよ、ということではない。

A社では、毎年2月に省エネ強調月間というものを実施し、省エネに関する種々の活動を実施している。

(2) 鍍金ラインのエネルギー別使用状況



左図に、鍍金ラインのエネルギー別の使用率について示す。

重油と蒸気の使用量で、全体の80%を占める。

重油と蒸気の使用量削減が、エネルギー原単位の低減のポイントとなる。

鍍金ラインのエネルギー別使用率

(3) 重油使用量の削減に関する提言

重油は亜鉛槽の加熱用に使用している。以下に、亜鉛槽の加熱用に使用する重油使用量削減に関する方法を述べる。

① 空気比の適正化

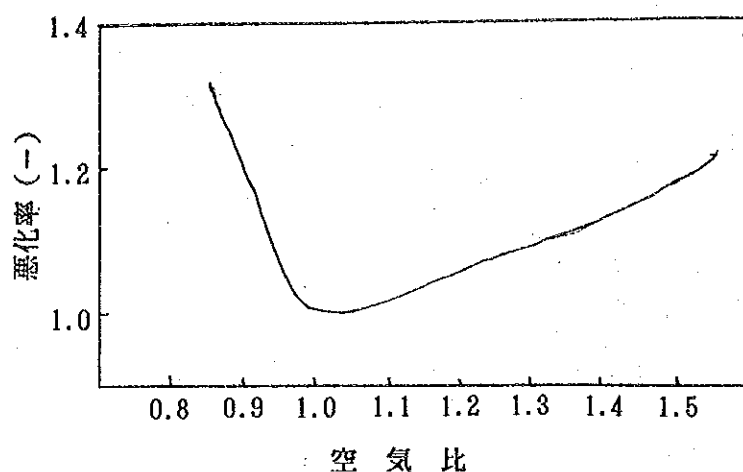
空気比によって、重油の使用量は大きく変動する。適正な空気比で操炉しなければならない。

空気比とは、燃料を燃焼させる場合、次式に示すように理論空気量に対し、実際に使用した空気量との割合を言う。

$$\text{空気比} = \frac{\text{実際に使用した空気量}}{\text{理論空気量}}$$

たとえば、成分(重量%) C=85.9%、H=12.0%、O=0.7%、N=0.5%、S=0.5%、H₂O=0.3%、灰分=0.05%の重油の場合、理論空気量は、10.9Nm³/kgとなる。

空気比と燃料原単位への影響を、下図に示す。



空気比と燃料原単位悪化率

空気比が1より小さいとき、不完全燃焼となり、燃料原単位が悪化する。1のとき、燃料原単位は最も良い。1を越えると過剰空気により冷却され、徐々に燃料原単位は悪化する。

重油の場合、空気比は1.1~1.2の範囲に設定すると良い。

3-4でNO_x (窒素酸化物) 対策で述べた、排ガスのO₂濃度を測定し、燃焼空気量を自動コントロールする場合は良いが、O₂濃度計が設置されない場合は、燃焼空気及び重油の流量測定を行って、コントロールするとよい。

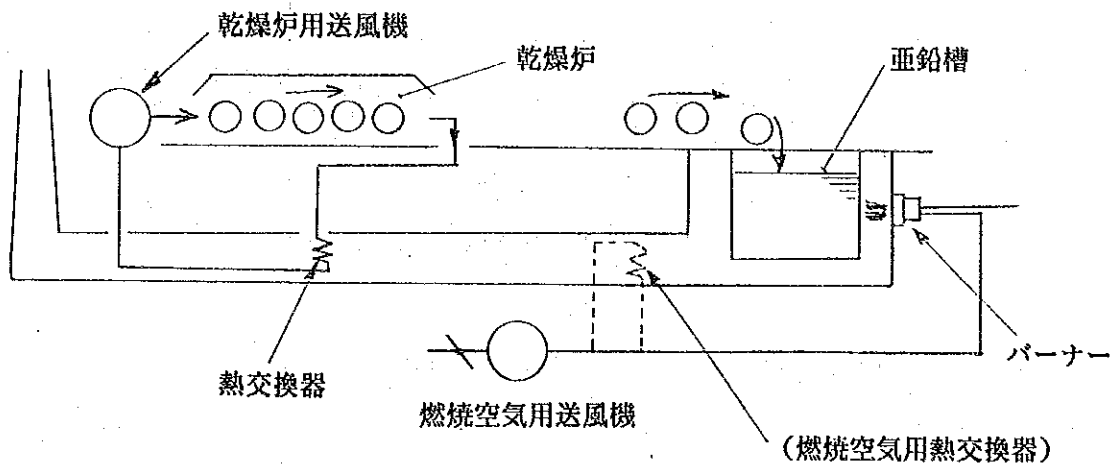
なお、流量計にオリフィスを使用する場合、フルスケールの30%以上で使用すべきで、低流量になると誤差が生じる。

② 燃焼空気の子熱

下図のように燃焼排ガスを利用して、鋼管乾燥用の空気を加熱している。

2-1-4で乾燥炉での鋼管昇温の対策について提言した。

より高温の鋼管を亜鉛槽に入れることは、省エネ、生産能力、亜鉛槽の寿命にも良好な結果をもたらすので、乾燥炉のチェーンピッチの短縮だけでなく、熱交換器の効率も含め、検討することが望ましい。

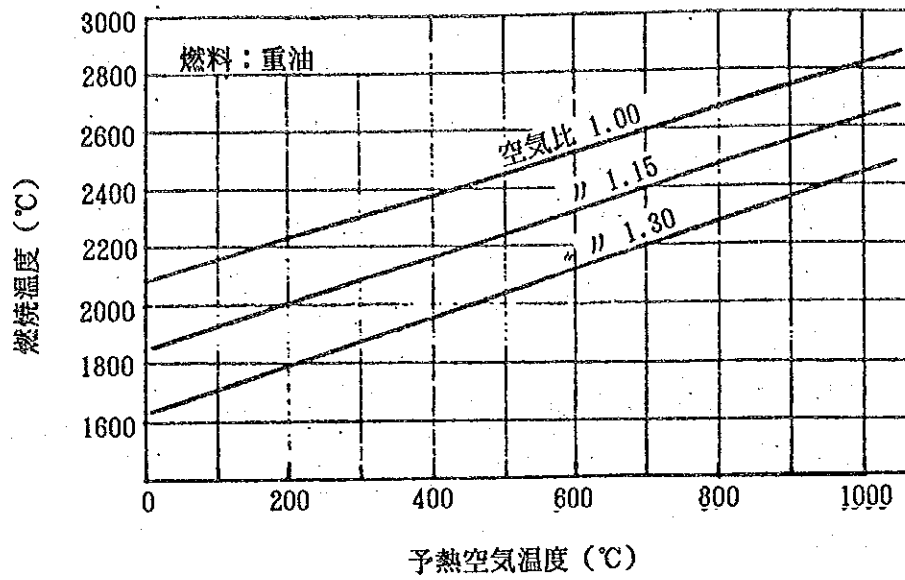


また、燃焼用の空気を排ガスを利用して予熱することにより、重油の使用量を節約することができる。

次項の図に示すように、同じ空気比においては、空気の子熱温度が上昇すると、燃焼ガス温度も高くなる。たとえば、空気比1.0では、予熱空気温度400℃で2400℃の理論燃焼ガス温度となる。

ただし、実際の燃焼ガス温度は炉壁、材料への熱放射をするため、大体70%程度のガス温度である。また、空気比が変化すると燃焼温度も変わる。この図でもわかるように、低空気比での燃焼、または予熱空気の温度を高くするほど燃焼ガス温度が高くなり、燃料原単位の低減に結びついて有利になる。

したがって、燃焼空気の子熱も、鋼管の昇温対策同様、エネルギー低減に有効な方法である。



予熱空気温度と理論燃焼温度

下図に、予熱空気と燃料の節約の一例について示す。

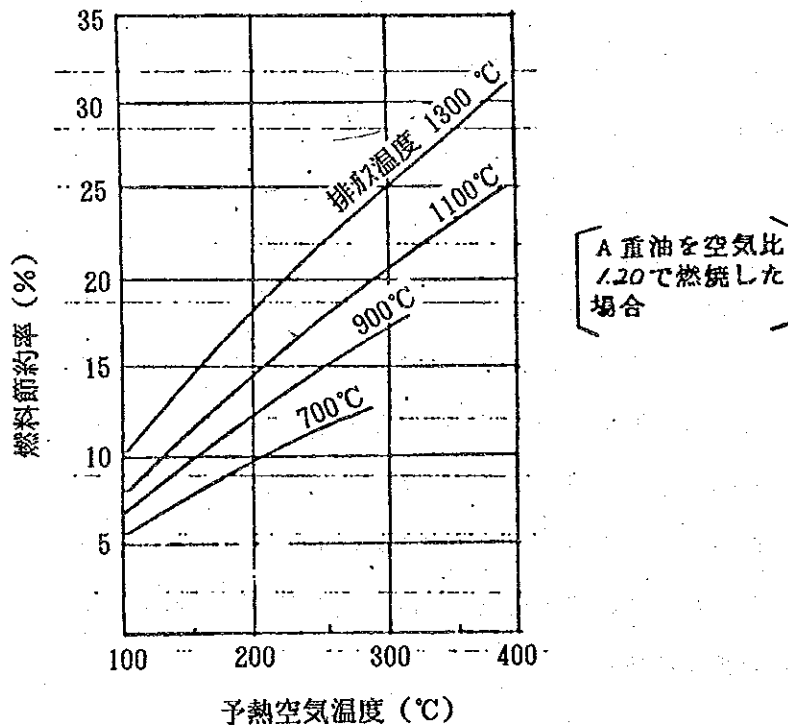
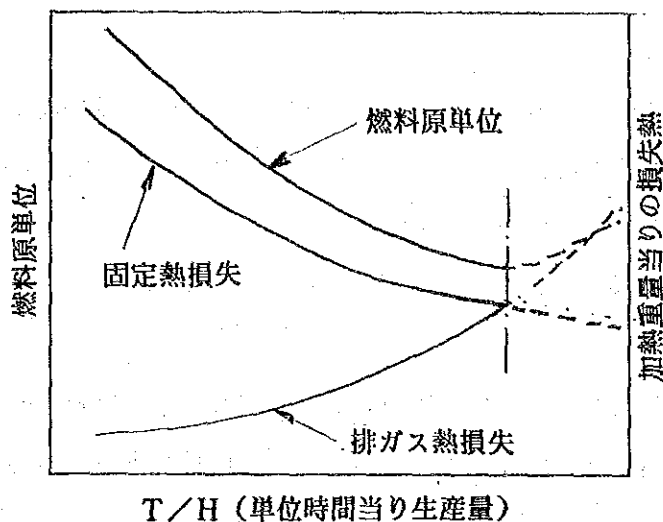


図 IX - 2 空気予熱による燃料節約率

③ T/H (単位時間当りの生産量) と燃料原単位について

一般に、燃料原単位はT/Hの増加とともに低減する。これは、T/Hを上げるためには溶融重鉛への供給熱の増加が必要で、そのためには焚き量を増やすことになり、排ガスによる熱損失が増えることになる。しかし炉体放散等の固定的な熱損失は、T/Hが変動し炉温が多少変化しても、単位時間当りでの増減は比較的少なく、燃料原単位としては、T/Hの増加とともに低減する。



T/Hと燃料原単位の関係

品質との兼ね合いもあるが、T/Hを可能なかぎり上げる努力が、燃料原単位を低減する有効な手段である。

また、炉により、T/Hと燃料原単位の関係は異なる。炉の特性を知る上でも、上図のようなグラフを作成することが望ましい。

④ 蒸気使用量の削減に関する提言

蒸気の使用箇所は、鋼管の内面ブロー用、重油配管の加熱用、酸洗槽、フラックス槽の昇温用及び冷却槽の昇温用である。

中でも、内面ブローに使用している蒸気量が大きな割合を占めている。蒸気は内面ブローでの使用量を削減することがポイントとなる。

3-1-1の④で内面ブローの改善案について提示したが、蓄圧タンク前に減圧弁を設けている。

これは、各サイズ毎に適正な圧力に調整するためである。

鋼管の内面品質を確認しながら、徐々に蒸気圧力を下げ、品質上、問題のない圧力まで下げて、操業すべきである。

日本での実績一例では、100Aで $6\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ の圧力でも、鋼管の内面品質は確保されている。

現状の内面ブロー圧力 $12\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ を、平均 $8\text{kg}\cdot\text{f}/\text{cm}^2$ まで下げられたとしたなら、30%程度、内面ブローでの蒸気の使用量を削減することができる。

ただし、現状の内面品質はあまり良くない。内面ブロー装置を改善し、内面品質を確保した上で実施すべきであろう。

3-6. 組織運営活性化から見た組織・教育訓練推進計画

(1) 組織の業務分担、権限の整理・統一

各組織において、自らの部門の業務分担、権限の見直しを行った後、全社レベルで整理・調整する部門を設置し、重複を排除して統一する。

(2) 組織管理者の権限と責任

各組織の管理者は、明確になった業務分担に沿って、自らの組織に与えられた業務の遂行に必要な権限を有すると同時に、その責任を負うことになる。

従って、業務遂行に関する指針や指示・命令は、その組織の管理者即ち責任者より、一元的に出されることが重要である。

その管理者は、業務遂行に関する指針や必要な指示・命令をその所属員に周知徹底せしめると共に、その指針や指示・命令が守られているかどうかをチェックして自らの組織がその与えられた業務を確実に遅滞なく遂行するように努めなければならない。

例えば、その所属員の個人的なミスにより、その組織の業務遂行に支障が生じた場合でも、管理者はその組織全体として助け補いあう様に配慮すべきであり、仮に業務の支障により会社に損失を与えた場合には、管理者がその組織の責任者として責任を負わなければならない。

反面、管理者は管理する責任の大きさに比例して、何らかのインセンティブ（又は利益）が与えられてしかるべきである。

そして、「負っている責任の大きさ」と「インセンティブ（又は利益）」のバランスがとれていることが、真の意味での「処遇の公平」である。

(3) 効率的な業務遂行体制の構築－権限委譲

平面的な組織は、組織の末端から最高責任者までの距離が短い為、情報の流れも素早く、又、最高責任者の判断を仰ぐのに必要な手続きは簡素である。

しかし、全ての判断や情報が最高責任者に集中し過ぎる傾向があり、結果として判断が遅れたり、不十分や不正確な材料による判断をせざるを得なくなることが起こりうる。

これでは、距離の短さ、流れの早さという利点が生かされないばかりか、逆に欠点になることとなる。

このような欠点は、大きな組織になればなるほどよくみられる傾向にある。

そこで、大きな組織になると、最高責任者の判断や情報整理を助ける為に、補佐する立場の責任者を置き、この責任者に対して一定の範囲で権限を委譲し、判断を委ね、組織運営及び業務遂行を任せる様にする。

この補佐する立場の責任者は、更に下位の者に対して、範囲を限定して権限を委譲し、判断を任せる様にする。

このように、下位の者への権限委譲をいくつかの階層に分けて行っていくことが大きな組織の機動的な運営、生き活きとした運営にとって必要であり、重要である。

各組織は、日常の活動においては、各組織の責任者の指針や指示・命令に従って行動し、各々の組織に与えられた業務を遂行してゆき、上位の責任者はその運営を管理・監督し、自らの指針や指示・命令に照らしてみても、正しく運営されていくように助言・指導していく。

当然の事ながら、その組織の運営をその責任者に任せた以上、その組織の運営について上位の責任者から行われる指示・命令及び助言・指導は全てその組織の責任者に対して行われるべきであると同時に、その組織から上位の責任者に対する報告や伺い、場合によっては要請はその組織の責任者から行われるべきであり、情報・指示の流れの一元化が図られなければならない。

この情報や指示の流れは、大きな組織全体を通じて確実に、そして明確に構築されていなければならない。

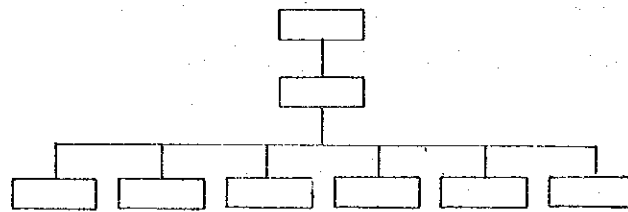
このピラミッド状の組織は組織全体を細かい責任単位に区分し、各々の責任者にその権限を委譲することにより、各々の組織が機動的に運営されるように図られて

いると同時に、組織全体としても機動的に運営され、活動していくことが可能となっている。

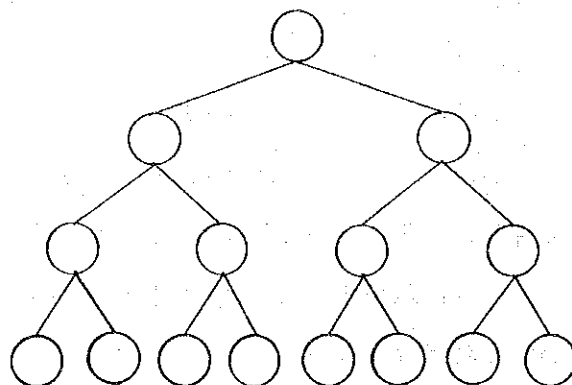
しかし、一方では各々の責任単位である小さな組織が明確に規定され区分されてくると、組織間に壁が生じ、横断的連絡が円滑になされなくなる傾向が出てくる。

これを防止するには、各々の責任者としても心がけるべきであるが、やはり上位の責任者が自ら管理している複数の組織間の壁を排除するように努めると共に、大きな組織の中に、横断的な情報連絡を密にすることを目的とする組織や横断的な情報連絡の場を設けることが効果的である。

平面的組織



ピラミッド状組織



(4) 教育

各々の組織の責任者やその上位の責任者に対して権限を委譲し、判断を任せ、組織の運営を任せるにあたって、最高責任者や補佐する立場の責任者など上位の責任者は、自らの指針を正確かつ十分に理解してもらう必要がある。

これは、どのレベルにおいても、上位の責任者は下位の責任者に対して是非共行う必要のあることであり、これなくして行われる権限委譲は真の意味での権限委譲とはなりえない。

更に、最高責任者は、自らの経営についての指針を組織全体に浸透させる必要がある、その点からも中間的立場にいる責任者に経営指針を熟知してもらう必要がある。

この正確な伝達、周知徹底を目的として行われるのも一種の「教育」である。

通常、会社が行う「教育」としては各人の技術・技能・知能レベルの向上を図るものが多いが、前述のように会社全体、又は各々の組織としての経営指針の理解、周知徹底を図る目的で実施されるものや、各々の組織の日常的な運営や管理が理解された経営指針に沿って、各責任者によつて的確になされるように各責任者の運営管理技法の習熟レベルアップを目的として実施されるものも「教育」である。

このような「教育」では、教育の狙い対象を明確にして対象者へのレベルの向上を想定しつつ、先ず教育の全体計画を検討し、造り上げて、その上で個別の教育内容を詰めていくことが重要である。

(5) 自主管理活動

「教育」は、会社として、又は最高責任者として各人・各責任者に対して求めるものを明らかにすることであるが、「教育」だけでは会社としての目的を達成できるものではない。

更に、必要なものは各人の「やる気」である。

各人の「やる気」を引き出すには、

- 各人の「やる気」をもり上げ、引き出す環境作り
- 各人の成果に見合う報酬・対価

が必要である。

日本においては、自主管理活動（JK活動）の展開という形で環境作りを行っている。

自らグループを作り、目標を定めて活動することで、各人の「やる気」を目に見える形にしていく方法であり、上位の責任者の支援や、複数のグループを競わせることも含めて運動の完結を目指すことになる。

この活動を完結させるエネルギーは、目標達成の喜びであると同時に、その成果を評価し報いるという上位者の姿勢である。

そして、その内容は何らかの具体的な形をとることでなければ長続きしない。

日本では、昇進昇給の基礎となる、評価につながることや表彰制度が具体的な形としてとられている。

3-7. 品質管理近代化計画

(亜鉛鍍金鋼管品質水準に関する考慮及び提言)

1) 目標とすべき品質基準

2-8. 亜鉛鍍金鋼管製造品質水準に関する考察で示したレベルが必要であるが、鍍金鋼管の場合、文章では表現し難い見映えで競争力に差が出ることもあり、他社品を良く比較検討し、対応する必要がある。

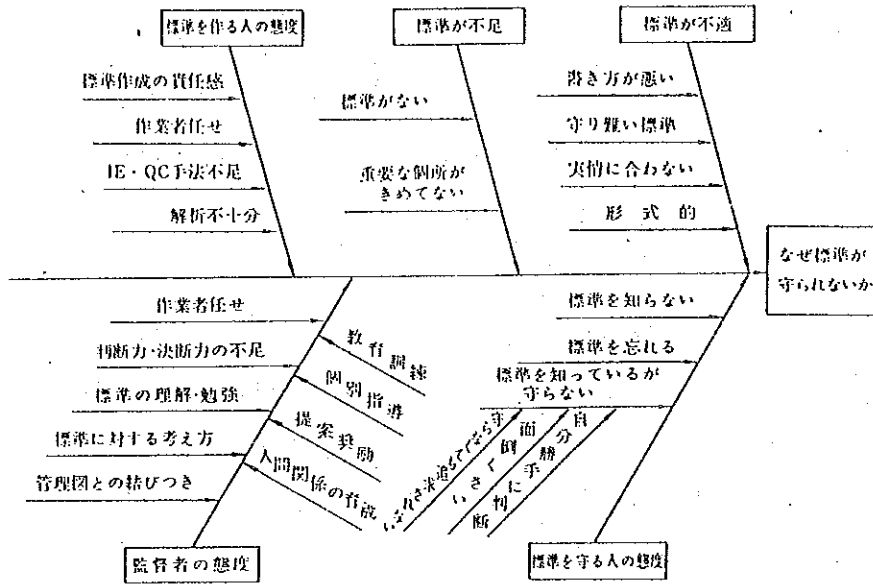
2) 品質管理の基本的流れ

- i) 顧客の要求、同業他社の状態、自社の能力などを調査する。
- ii) 自社で製造する製品の品質仕様を決める。
- iii) 実際に製造した製品の品質が決められた仕様にあっているかどうかを調べる。
- iv) 製品の品質が仕様からずれている場合は、そのずれを生じた原因を明らかにして、この原因を取り除くような処置をとる。

3) 品質管理と利益寄与

品質管理強化により製品の不良率が上がるようでは、本来の品質管理の意味がない。製品の不良内容・原因を精度よく分析し、対策を打つことにより、客先への製品品質向上、不良率低減による工場利益増加が図られてこそ、品質管理である。

4) 品質工場基準が守られない要因図



5) 基準が守られるようにする為の方法（一例）

基準が守られない原因	対 策
基準を知らない場合	これに対しては教育指導の外にはない。この際教える人と教わる対象の人をはっきりして、責任と権限を明確にする必要がある。また、各種標準内容を重点的に見直し、重要箇所を明確に規程の上、ファイルから作業現場、機械現場にそれぞれ進出させる工夫が必要である。
基準を知っているが 守らない場合 ① 基準を忘れる場合	基準を知らない場合と同様に扱うべきで、監督者の責任として教育指導の反覆、徹底を図る以外途がない。
② 基準が不適当な 場合	提案の奨励を行い、なおその際代案を提出させるようにし、もし代案のない場合でも必ず申し出るように指導する。 標準そのものを守りやすい標準にする工夫は、監督者自身常に努力すべきである。楽に守れる標準にする工夫がまだまだ不足である。
③ 面倒くさい場合	指導と監督につきるが、標準を守る意識の空気作りが先決である。実際にはこの原因によるものが多く、特に熟練者に多い。
④ 自分で勝手に判断 する場合	提案の奨励を行うとともに、自己流禁止の指導と標準に対する考え方を徹底する。

標準が守られない原因	対 策
標準が不足、 またはない場合	標準の不足もしくは重要箇所の規定のない場合には、速やかにQC、IE手法による解析その他により規定すべき個とは論をまたないが、案外に形式的にはできていても、重要な箇所の規定のない標準が多いものである。
監督者の態度の悪い 場合	<p>監督者の態度いかんによっては、申し出を行わずに標準を守らない場合が多い。監督者としての悪い態度としては下記があげられる。</p> <p>① 相手にしない</p> <p>最も悪い態度で、監督者として部下に接する場合、彼を個人として扱わねばならない。どんなに忙しいときでもよく話し合い、もし時間がなければノートに記録の上、後でさらに答えることが必要である。忘れないことも重要である。</p> <p>② 意見を聞かない</p> <p>部下の意見はいかに些細なことでも、よく聞くことが標準意識昂揚の上からも大切なことであり、できれば意見のいえるような糸口をつくることも必要である。</p> <p>③ 答えが曖昧</p> <p>品質、能率、歩留、出来高、納期、安全などの関係から、監督者の判断力の不足のため部下の意見あるいは申し出に対して、答えが曖昧になることがある。これに対しては、 (イ) 監督者の自己啓発、(ロ) 判断力、決断力の養成、 (ハ) 直接上長者による仕事の上での日常の個人指導が大切である。</p> <p>④ 提案を取り上げ育てる意志が弱い部下の提案に対しては積極的に取り上げ、かつこれに助言を与え、提案を育てるように努めるべきである。</p>

標準が守られない原因	対 策
	<p>⑤ 標準に対してルーズな考え方 監督者自ら標準を中心として行動し、アクションして情に流されないように注意することが大切である。</p> <p>⑥ 標準の徹底に積極的でない 監督者自身が標準に対して常に積極的な行動と意識を示すことが重要である。</p> <p>⑦ 原因追求の上に常に標準化する努力が足りない 各種発生事故について、監督者は原因を追求の上、標準化を心掛ける熱意をもつべきである。</p> <p>⑧ 標準に対する勉強が足りない 監督者は常に標準についての勉強を行い、自分の職場に関する標準に対しては完全に理解しておく必要がある。</p> <p>⑨ 約束を守らない 部下の意見または提案に対し、約束したことはたとえ些細なことでも必ず実行するようにし、また実行困難な場合でも、それについて説明することが必要である。</p> <p>⑩ 人間関係の育成が足りない 部下は一人として同じではなく、その働き方も異なり、考え方も異なり、またその反応のあらわれ方も違うことを知るべきである。そしてグループ全体の調和を図っていくべきである。</p>

6) 検査基準として必要な取決内容

- ① ロットの規定、構成法を明確にしておくこと。
- ② サンプルング単位、保証単位および測定あるいは試験する製品の単位を明確にしておくこと。必要ならばその区別や関係をはっきりさせておくこと。
- ③ サンプルング法をサンプルの大きさだけでなく、とり方を具体的に決めておくこと。
- ④ 検査項目、順序およびその測定、試験のやり方を決めておくこと。
- ⑤ 各製品などに対する判定基準、ロットに対する判定基準を各々明確にしておくこと。設計値、保証品位と判定基準の關係に意見の不一致はないか、合理的か、特に五感による検査のときには、個々のサンプルに対する判定規準として、限度見本などを準備してはっきりさせ、ときどきチェックすること。
- ⑥ 個々の不良品、不合格ロットについての処置方法、処置責任者を明確に規定しておく。現在不良ロットの処置については、部長、工場長の権限において処置するようになっている場合がよくあるが、これらはできるだけ標準化しておいたほうがよい。
- ⑦ 検査報告の提出、回覧に関する項目、さらに必要ならば検査記録の活用方法を標準化しておくこと。たとえば検査方式の調整、工程管理、工程解析への活用方法など。
- ⑧ 必要ならばクレーム、次工程などからの情報を、検査標準類の改訂などに活用する方法を決めておくこと。
- ⑨ 検査作業をチェックし、管理する方法を決めておくこと。検査も1つの作業であるから、作業標準類と全く同様に考えて決めておけばよい。

7) 検査結果の集計

日本での小径鋼管鍍金設備の例を示す。

a) 検査で発見された不良品の集計

束ごとに合格数、項目ごとの不良本数を、コンピューター端末装置より入力し、集計している。

(集計画面の一例)

```

*** HARD-COPY OF 'FC01' '91.08.08 16.35.16 ***
F680          *** ND1 Xツキ   フリョウ / タイキ   マイサイ   **
コウタイ 71   キカン 910701 - 910731   シフト   マイサイ   カイサイ   A   キカク
          ニコアツ   ナカナ   新加坡 00:25   トン 00 00 7   ナ 00 20   ショウキョウ 514:45
トータル
          % 0.08   リョウ% 0.00   % 0.06   ショウキョウ 000 00
ケンサ P    418766   コウカクP   416870   テン 00 00   ナキ H 01 45   ナン 24 25   ナトウ 487 05
          W 08176524   W 08142851   ナ % 0.00   ショウ % 0.34   ト % 4.74
カトウA    94.625   T/HR        16717   ナイ 00 00   ナン 00:30   ショウ 00 15
カトウB    99.368   P/HR        855     % 0.00   ナ % 0.10   % 0.05
フリョウ   マイサイ-1   フリョウ   マイサイ-2   タイキ   マイサイ (タイキ シカン / ナイ A (7) テス)
CD コメント   ホンズ   エリツ%   CD コメント   ホンズ   エリツ%   CD コメント   シカン   CD コメント   シカン   CD コメント   シカン
テストース   543   0.13   *サイソノ 482 0.12   ナイカ I 0655   ナンカ I 0240   ナカカ I 0225
ソトフメツキ 461 0.11   ナイ 250 0.06   ショウカ I 0180   ナカサカ I 0135   ナイショウ 0060
カイ 238 0.06   スレート 149 0.04   ナンカ I 0045   ナンカ I 0030   ナンカ I 0030
*ナカ 138 0.03   *ナカ 123 0.03   ナンカ I 0025   ナンカ I 0020   ナンカ I 0015
ナカ 78 0.02   シン 73 0.02
ウチメツキ 69 0.02   *ナカ 37 0.01
ナカナリ 34 0.01   ナカ 3 0.00
*ナカ 3 0.00   *ナカ 2 0.00
メツキソノ 1 0.00
    
```

b) 鍍金試験結果表の一例

鍍金試験結果表										記			F. Y			品				
平成 年 月 日										品			品			品				
シ	フ	ト	サ	イ	ス	規	試	試	二	メッキ試験成績			メッキ条件			AL	NO.1	NO.2	NO.3	C ass
										油	T	B	平均	T	B					
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
甲	1	1	1	1	1	1	1	1	1	AC	475	476	476	476	476	476	476	476	476	476
乙	2	2	2	2	2	2	2	2	2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丙	3	3	3	3	3	3	3	3	3	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丁	4	4	4	4	4	4	4	4	4	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
戊	5	5	5	5	5	5	5	5	5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
己	6	6	6	6	6	6	6	6	6	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
庚	7	7	7	7	7	7	7	7	7	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
辛	8	8	8	8	8	8	8	8	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
壬	9	9	9	9	9	9	9	9	9	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
癸	10	10	10	10	10	10	10	10	10	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
甲	11	11	11	11	11	11	11	11	11	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
乙	12	12	12	12	12	12	12	12	12	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丙	13	13	13	13	13	13	13	13	13	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丁	14	14	14	14	14	14	14	14	14	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
戊	15	15	15	15	15	15	15	15	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
己	16	16	16	16	16	16	16	16	16	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
庚	17	17	17	17	17	17	17	17	17	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
辛	18	18	18	18	18	18	18	18	18	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
壬	19	19	19	19	19	19	19	19	19	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
癸	20	20	20	20	20	20	20	20	20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
甲	21	21	21	21	21	21	21	21	21	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
乙	22	22	22	22	22	22	22	22	22	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丙	23	23	23	23	23	23	23	23	23	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
丁	24	24	24	24	24	24	24	24	24	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
戊	25	25	25	25	25	25	25	25	25	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
己	26	26	26	26	26	26	26	26	26	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
庚	27	27	27	27	27	27	27	27	27	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
辛	28	28	28	28	28	28	28	28	28	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
壬	29	29	29	29	29	29	29	29	29	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
癸	30	30	30	30	30	30	30	30	30	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
甲	31	31	31	31	31	31	31	31	31	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

第4章 工場近代化（包括的提言）

4-1. 広州鋼管工場の問題点と近代化の視点

4-1-1. 留意点

広州鋼管工場は、国家第2級工場と認定されており、ネジ切り機の新設などで、かなり近代化への取り組み姿勢が前向きである。

しかしながら、前処理から鍍金工程、後処理工程、精整工程に至る設備・能力のアンバランス、設備及び作業上の不具合点、及び品質管理・環境・エネルギー・保全上の不十分さ等、更に近代化を今後推めていくべき点が多くあることが調査の結果明らかとなった。このため、広州鋼管工場が今後、段階的に近代化を推進していくために、以下の如き観点から本近代化計画を策定した。

- 1) 現有設備を活用してでの品質改善、環境・エネルギー・保全改善を行うための設備、作業保全上の問題点の分析と諸改善策の提言
- 2) 工場近代化推進のための生産工程、設備改造に関する3案の提言
- 3) 生産管理上の問題点の分析と近代化推進案の提言

これらの近代化の諸施策は、日本の同じような工場で経験、開発されて、蓄積された技術を基にして提言されたものである。

従って、提言者としては、充分自信を持っているものであり、この提言、改善策を広州鋼管工場が自分のものとして消化し、利用・実施してもらえれば、必ず近代化の成果があがるものと期待している。

そのためには、我々の提案の十分な理解と実施遂行上での、全体のバランスの取れた改善、作業員の意識の向上、原材料から顧客までのあらゆる情報の収集、計画の策定と実行等の管理面でのレベルアップ等が同時に行われることが重要である。

4-1-2. 主たる問題点

区分	主たる問題点	
	項目	
品質 (生産管理)	①白 錆	<ul style="list-style-type: none"> ・鋼管内面の水残りあり ・外面への防錆油未塗布 ほぼ全数の鋼管に白錆が発生 ・製品を屋外に野積みしている
	②不鍍金	<ul style="list-style-type: none"> ・素管に圧延油等が付着している 不鍍金率 3% ・酸洗能力不足及び揺動装置未処置 不鍍金発生 ・鍍金前鋼管乾燥不足
	③内面品質	<ul style="list-style-type: none"> ・極度の鋼管内面亜鉛タレ発生 ・鋼管内面へのアッシュ付着あり 品質競争力の低下 ・極度の局部的亜鉛コブ発生
	④外面品質	<ul style="list-style-type: none"> ・外面のツヤにバラツキ発生 ・外面に亀裂模様の発生あり ・外面にロール疵が発生 品質競争力の低下 ・外面にスジ状の亜鉛タレ発生 ・ボトム管端に極度の亜鉛タレ発生 ・局部的に亜鉛のザラツキ模様発生
	⑤その他	<ul style="list-style-type: none"> ・管端口変形の発生頻度大 ・鍍金後の鋼管曲がり品あり
操 業 (生産工程)	①生産性	<ul style="list-style-type: none"> ・酸洗能力不足 ・乾燥後鋼管温度低い ・亜鉛槽加熱能力が不足している ・小径でのT/Hが低すぎる ・改定T/Hと実績T/Hの差が大きすぎる (8.7T/H→4.7T/H)

区分	項目	主たる問題点
	②環境	<ul style="list-style-type: none"> ・酸洗槽廻りの酸ヒューム濃度高く(15mg/l)臭気がひどい ・内面ブロー騒音が極めて大きい ・作業環境に適した保護具着用がなされていない
設備管理 (生産工程)	①故障率	<ul style="list-style-type: none"> ・設備故障率が、18.3%と非常に高い ・不具合点の改善、改造があまり実施されていない ・調査、解析に必要な測定機器がない
物流 (生産管理)	①長期(年度含)生産販売計画立案	<ul style="list-style-type: none"> ・各計画立案時の管理項目が少ない
	②月度生産計画立案	<ul style="list-style-type: none"> ・生産能率基礎緒元の管理値メッシュ疎大による生産計精度問題 ・月度生産計画立案時における各種決定権限の分散及び非標準化
	③在庫	<ul style="list-style-type: none"> ・熱延コイル在庫の変動巾が過大による各種問題発生
	④工場内出来高の重量管理	<ul style="list-style-type: none"> ・各工場内生産ライン別所有秤量器精度差に伴う、出来高誤差発生問題
	⑤月報	<ul style="list-style-type: none"> ・工場内の上工程より、下工程迄の一帳票がない為各種生産実績等が把握困難
	⑥生産管理システム化 (コンピュータ化)	<ul style="list-style-type: none"> ・現状は、殆どハンド作業であり、近い将来システム化が必要

2) 中規模改造の進め方

中規模については、小規模改造に加え、更に、大幅な改造及び一部新設備の導入を提言している。

しかしながら、生産能力増強により製品置き場能力不足問題が一層深刻となる為、倉庫増設が大前提となることを忘れてはいけない。

又、生産能力増強の為に実施される小径サイズの2本取りについては、操業安定化への難しさが一層増す為、不具合点を順次改善（設備小改造含む）していくことが必須である。

更に、作業者の熟練度についても高いものが要求されてくるであろう。

3) 大規模改造の進め方

大規模については、新しい用地に最新ラインを一式設置する案である。よって、小規模・中規模からのステップアップとしての位置づけではなく、近い将来、大規模改造を実施する予定があるならば、中規模改造については二重投資となる部分が多くなる為、十分検討する必要がある。

4-3. 近代化計画に係わる設備改善の実施

多くの改善案については前述した通りであるが、小規模改造の中には、

- (1) 作業者の能力で改善できるもの
- (2) 操業技術者と設備技術者が協力し、改善すべきもの
- (3) メーカー、操業管理者、設備管理者が一体となって、改造を推進すべきものが含まれている。

(1)については、各管理者の指導のもとに作業者の能力に合った改善項目を積極的に実施することが必要である。

こうした改善活動が作業者自身のレベルアップにつながり、工場全体の生産性の向上につながるものと確信する。

又、(2)、(3)についても現状の問題点を明確にし、改善目標値を設定し、各設備仕様を決定することが必要であるが、実行するに当たっては、作業者、設備のメンテナンス担当者の意見を取り入れることも重要である。将来に渡って設備能力を十分に発揮させるためには作業者、メンテナンス担当者に担うところが大きいからである。

中規模改善については、小径サイズの2本取り化、精整設備の充実を提案した。

小径サイズの2本取り化については、浸漬装置から冷却槽まで更新する大きな改造となる。改造工事期間も最後30日間は必要であるし、安定した生産と品質が得られるまでに数カ月は必要であろう。こうした点を考慮の上、実施すべきである。

精整設備の充実については、ネジ切機の増設、六角成形機の導入等により、製品の置き場がなお不足する。工場内には拡張スペースが540㎡程度あるが、それでも製品置き場は不十分であろう。工場外に製品置き場を求める等の対策も検討する必要がある。

大規模改造については、別用地に新ラインを建設する案を提言した。これは、年産5万Tonを生産するにはあまりにも現状の用地が狭いことにある。

しかし、素管の供給をどうするのか、スリーター、製管ラインの移設をどうするのか、移転後の設備をどうするのか等の重大な検討も不可欠である。

大規模な投資を必要とするだけに、長期的な視野にたって、各仕様を決定すると同時に先進性にも注目すべきであろう。

4-4. 近代化計画に係わる作業改善の実施

現行の作業標準が現状行われている作業と適合しているかどうかチェックすることが第一歩である。守れない標準であるとすれば守れない原因を追求し、設備改善するなり、作業標準の見直し、決定することが望ましい。出来るものは作業者自身で標準の見直しをし、管理者が承認するという形態が望ましい。

次に日常の操業実績と操業条件の関係を丹念に観察し、理論的に正しい方向に改善する努力が必要である。その為には多くの作業項目を定量的に管理する必要がある。

班別の生産量はもとより、不良品の発生量及びその内訳、ライン停機時間及びその内訳、酸、重油、亜鉛等の使用実績、酸洗温度、亜鉛槽の温度などは管理されるべき項目である。

そうした中から、管理者と作業者が一体となって討議を繰り返し、より最適な操業条件を確立していかなばならない。

4-5. 原材料の品質改善

品質の良い製品を作るためには、良い素材を入手することが大切である。広州鋼管工場で製造する素材である熱延（ホット）コイルの品質改善は、広州鋼管工場にて直接改善できないまでも、熱延（ホット）コイル供給メーカーに対し、現状の不具合点を申し入れ、逐次改善することが重要である。

現状の熱延（ホット）コイルの品質問題は、内質的な技術問題より、所定寸法における公差に起因する広州鋼管工場の歩留ロスが散見される。

当歩留（スリット）ロスは、熱延コイル巾公差問題が当面の課題といえるであろう。

又、熱延コイル厚み公差は、現状の中国国内商売では、実質計量販売であるため、あまり問題はないと思われるが、世界的には計算重量販売が大勢を占めており、今後広州鋼管工場が輸出拡大を計るに当たっては大きな問題になると考えられる。

以上述べた熱延ホットコイルの寸法面における改善は、熱延ホットコイル供給メーカーと定期的に技術交流会等をねばり強く推進する必要がある。

4-6. 管理の高度化と標準の充実

生産管理の基本は、綿密計画立案が第一歩であり、この立案作成の意義を関係者全員が十二分に理解することが重要である。

立案内容については、後日分析などが確実に実施できる項目選定も、また重要な要素といえる。

上記立案に当たっては、目標管理が必須であり、数値化しづらい項目についても極力数値化を計ることが、実績との差異分析を有効ならしめる一手段であろう。

次に、月々の生産計画立案の高度化を計るための基本として、第一に生産及び販売の組織を明確にし、権限（命令）体制の整備が重要である。とりわけ生産部門と販売部門が有機的に結合し、会社全体のあるべき姿を構築せねばならない。

第二に業務遂行に当たっては、極力標準化した業務形態が必要であり、そのためには業務指導書を整備し、工場全員誰が見ても同一理解を得る各種資料作成が望ましい。

第三に月度生産計画立案は、1ヶ月間の日程計画作成が各種計画の基礎となり、工場運営に有効なソフトの一つである。

次に、生産管理のシステム化促進が、近代化推進に当たっては欠かせない重要項目の一つである。

当システムの重要ポイントは「人がシステムを活用する」ことを念頭に置いたシステム構築が肝要であろう。

4-7. 従業員全員の意識の向上

近代化推進のために諸改善、諸施策をここまで提言、提案してきたが、これらを実施に移し、近代化の真の成果を得るためには、工場の管理者から作業員に至る全従業員の近代化に向けての意識の向上が重要である。

日本のミルでは、すべてが自由競争の原則で成り立っており、品質、価格、コスト等の面でこの自由競争に勝つためには、以下のような点の意識を持ち、全員に徹底させていくことが望ましい。

1) 目標意識

生産量、品質、稼働率、歩留、コスト、ユーティリティー（水・電気・油 etc.）の使用量などのすべての諸元において、各車間（職場）設備毎に目標を立てて操業する。

それらの目標または計画値は、予めそれにたずさわる全員に周知徹底する。また、その目標を設定する時にも全員に参加してもらえば、この目標意識の向上に役立つ。

これらの目標や計画が未達の際は、その原因分析及び対策の検討、実施を全員参加して徹底的に行う。

目標・計画値は必ず全員の努力で達成すべきものであるという意識を持つことが大切である。

2) コスト意識

企業の利益は、商品の売値からコストを差し引いたものである。従って、利益を上げるためには売値を高くすることも重要であるが、コストを下げることもまた大切であることを徹底すべきである。

生産のための設備の稼働時間、原材料、電気、水及び労働力など、すべてコストがかかっており、これらを少しでも効率的に使えば、コストは下げられる。

従って、コスト削減のためには、

- 生産ラインの合理化……………生産性の向上、生産効率の向上
- 設備稼働率の向上……………設備保守、操業技術向上
- 歩留り向上……………原料・エネルギー・消耗品 有効利用

などが考えられる。

このようなコスト意識を全員、頭において作業することが重要である。

3) サービス精神

工場で作る製品は、お客に買ってもらう大切な商品である。良い物を作れば、お客は高く買ってくれるし、またお客に喜んでもらえる。

お客（消費者）は神様であり、いかにして消費者に満足してもらうかが、製造する工場にとって非常に大切である。

このために、お客に対するサービス（奉仕）精神を全員が持ち、常にそのための努力と改善を行うことが重要である。

即ち、品質、梱包、製品の扱いの向上、約束の納期に決められた数量、仕様のものをきちっと納めること、不良品が出た場合は速やかに処置すること、等々サービス精神の一例である。

4) 品質意識

これは製品を作る者にとって最も大切な意識であり、次のようなものとなる。

- 規格を完全に満足させる（規格を大切にする）
- より高い規格の製品を作るよう常に努力する
- お客様の要求を常に満足させるものを作る
- 異材混入、数量、仕様の間違いないようにする
- 作った製品を大切にし、キズ、汚れ等は絶対ないようにする。
- ステンシル、包装、荷の扱い等は細心の注意を払う

5) 開発・改善意識

生産工場は、常に何らかの点において前進、改善、改良すべきである。日々前進、現状見直しという意識を常に持つておくべきである。

このために、日本ミルで行っている意識向上の例としては、全員参加による次のようなものがある。

- 改善提案精度
- Q C 運動（小グループ品質管理）
- Z D 運動（無欠陥、無失敗運動）
- J K 運動（自主管理活動・・・自分で目標を立て、自分で推進する）

6) 安全意識

安全第一、安全はすべてに優先する。安全規則の遵守、不安全行動の禁止、不安全箇所が発見と改善。

従業員相互の注意の喚起等、安全意識向上、安全運動の向上が大切である。

また、安全を徹底するためにも、工場、事務所、設備等のすべての清掃・整理・整頓を徹底することが重要であり、これらは単に安全のみならず、品質向上、生産能率の向上、設備稼働率の向上につながるものである。

以上のような種々の意識の向上が近代化のための基礎となるものであり、日本のあるミルにおける意識の向上のための活動の一例を以下に紹介する。

工場目標

項目	内容	詳細計画の概要
ジャンプの年	設備改造と人間改造で 飛躍しよう	HOP、STEP、JUMP仕上げの年 (A年) (B年) (C年)
無災害職場をつくろう	年間無災害、通算700日を 達成しよう 一人一人の安全意識向上 作業ルールの確立	総点検時不備設備の改善 安全衛生法教育 (F. Y. G.L.) ビデオテープによる行動分析、動作基準検討会開催 安全事例集の作成、協力会社安全管理体制強化 安全衛生委員会巡視方法の見直し
フル操業下での 安定した製品	フル操業下でのいい製品づくり 初検合格率80%以上 再ロール率3.5%以下 工場原因クレーム2件/月以下	精歩留90%以上安定、通算歩留80%以上 作業標準の整備拡充 ユーザー勉強会
植木のおける職場	職場環境の整備 公害発生源の撲滅	床面の整備、緑化推進 煙・油・水・音に対する対策推進
自主活動の徹底	チームワークの確立 職場点検の徹底 自主的な勉強の推進	安全・操業・品質・技術・教育への自主活動展開 他課工場・他社厚板との交流会推進
他社を追い越す 生産性向上	設備・作業の積極的改善 将来計画の立案	省力化設備改善計画の円滑実施 協力会社一括請負合理化の推進 オンライン化等将来計画の立案、推進 コスト意識の徹底

起重機職場目標

工場目標	職場目標	目標値	具体的実施計画	昨年実績その他参考事項
無災害職場をつくろう	<ol style="list-style-type: none"> 年間完全無災害達成 危険突発作業の基準化 職場規律の確立 確認換呼の励行運転 	≒ 1,300日 12件/年 出勤率95%/年 年人0件 設10件 年0件	<ol style="list-style-type: none"> 総点検指摘事項、早期施工の促進 動作基準作成(月1件必ず全員討議)安全事例の検討 (月時間遵守)遅絡の徹底と教育訓練の実施 自覚と余裕ある運転及び人的成長から事故減少 道勤途上に於ける交通事故防止 	昨年 12件実施済 " 4件 " (1)94.21%(2)1人使用出来る様 " 25件(人身4件、設備破損21件) " 13件(休業2件、違反11件)
フル操業下での安定した製品	<ol style="list-style-type: none"> クレーム撲滅に協力 廃油落下防止 滑走運転に依る摺紙防止 	年0件 年0件 年0件	<ol style="list-style-type: none"> ノーエラーと一刻のLM硬気修正の実施 自主活動に依る廃油処理及び整理整頓の習慣化 運転技能・玉出競技会に依る技術の向上 	(月1回) (月1回) 昨年2回3月、9月実施
植木のおける職場にしよう	<ol style="list-style-type: none"> 美しい起重機 整理整頓清掃 くわえくわバコノ撲滅 	1台140H	<ol style="list-style-type: none"> 塗装基準に従い塗装及び検査手入工数の節減 常に起重機昇降階段の清掃1回/日硝子磨きの励行 作業中又は歩行中のくわえ煙は止めよう 	昨年1台平均160H
自主活動の徹底	<ol style="list-style-type: none"> 突発故障の減少 設備改善 自主的な勉強の推進 チームワークの確立 	年1,200件 年200件 1回/月 1回/月	<ol style="list-style-type: none"> 一人一人の点検強化で早期発見対策 円滑稼働のため改善提案の実践 計画的な自主研究発表会及び実技指導 ノーエラーに対する問題点の検討対策及び結果発表会の実施 	昨年(機360件)(飛1,177件)1,519件 昨年(提案1,274件)実施181件(14%) 昨年(班別4~5回の実施)
他社を追い越す生産性向上	<ol style="list-style-type: none"> 消耗品節減 工事費の節減 設備・作業の積極的改善 	年450万円 6件/月	<ol style="list-style-type: none"> 機械・電気部品の節約及び再生強化 積極的な自主保全に務めよう(中修理) 省力化設備改善計画の円滑実施に協力 	昨年(5,454,775円) 昨年(月平均5件)20万円 (Cr10台卸)

起重機職場実績

職場目標	目標値	具 体 的 実 施 内 容	問 題 点 及 び 今 後 の 対 策
年間完全無災害を達成しよう	≒ 1,300日	<p>A) 5.16～完全無災害の断続(12/25 1,286日)達成 安全諸施策(総点検指摘事項の進捗状況)</p> <p>A) 6年11月職場総点検事項の施工残り(26件) B) 6年9月中旬安全衛生課点検指摘(147件) C) 6年間施工目標(予算要するもの)(28件) D) 安全会議並びに事故検討会(66回)(平均1.4回/月)合計185回 上記施工は職場処理出来るもの及び予算を要するものを含め72%実施済</p>	<p>A) 26件完(100%) B) 103件完(70%) C) 15件完(54%)</p> <p>1. 予算的にOK 2. 納期遅れ 3. 施工時期</p> <p>上記問題も今後積極的に解消努力する。</p>
危険突発作業の標準化	12件/年	<p>1. 月1件以上修理関係の基準設定 2. 全員討議に依る基準動作と安全意識のうえつけ 3. 必要順位に応じた設定</p> <p>上記3点に着目し、実施を行なった。</p>	<p>1. 年間35件 昨年4件 2. 討議会議24回/年 平均2回/月 3. 全員の意欲が旺盛になって来た。</p>
職場規律の確立	出勤率95%	<p>1. 休務の指導(計画性を持たせた) 2. 突発休務減少(連絡を徹底した) 3. 健康管理(病欠がなくなった) 4. 時間厳守とYよりの連絡徹底 5. 15分前の初札と民主化 6. 終札の定着と活用</p>	<p>1. 年平均94.89% 昨年94.21% (特休、臨休、交通取欠含む) 2. 時間厳守は出退時は問題ないが甲乙丙の昼食時が問題であり今後はこれを重点指導して行きたい。 3. 有休残数872/88人=9.90、約1人10日</p>

職場目標	目標値	具体的実状	問題点及び今後の対策																										
<p>確認換呼の励行</p>	<p>人的災害 0件 設備事故 10件 交通災害 0件</p>	<p>人災事故</p> <table border="1"> <tr><th>Category</th><th>休業</th><th>不休</th></tr> <tr><td>A</td><td>3</td><td>2</td></tr> <tr><td>B</td><td>4</td><td>3</td></tr> <tr><td>C</td><td>6</td><td>2</td></tr> </table> <p>設備破損事故</p> <table border="1"> <tr><th>Category</th><th>Count</th></tr> <tr><td>A</td><td>55</td></tr> <tr><td>B</td><td>21</td></tr> <tr><td>C</td><td>10</td></tr> </table>	Category	休業	不休	A	3	2	B	4	3	C	6	2	Category	Count	A	55	B	21	C	10	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人災事故2件は残念である。 4/11 17:20頃 直山(5号機)3台車 玉掛(12/1) 21:50頃 北新(6号機)クロープ処理 玉掛(者) 設備破損10件(確認ミス) 2. 交通事故 加害1件 被害1件 3. 運転技術向上に競技会4回/年実施 4. 特に関心のある災害防止はC、玉掛共同困難 						
Category	休業	不休																											
A	3	2																											
B	4	3																											
C	6	2																											
Category	Count																												
A	55																												
B	21																												
C	10																												
<p>美しい選運機にしよう</p>	<p>性能検査 手入減少 140H</p>	<p>社員</p> <table border="1"> <tr><th>Month</th><th>Count</th></tr> <tr><td>1</td><td>22</td></tr> <tr><td>2</td><td>48</td></tr> <tr><td>3</td><td>135</td></tr> <tr><td>4</td><td>58</td></tr> <tr><td>5</td><td>60</td></tr> <tr><td>6</td><td>59</td></tr> <tr><td>7</td><td>104</td></tr> <tr><td>8</td><td>211</td></tr> <tr><td>9</td><td>140</td></tr> <tr><td>10</td><td>94</td></tr> <tr><td>11</td><td>5</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td></tr> </table>	Month	Count	1	22	2	48	3	135	4	58	5	60	6	59	7	104	8	211	9	140	10	94	11	5	12	6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 昨年実績 160H/台 本年 91.6H/台 協力会社実績 ① 鴻池平均 172H/台 ② 北新平均 248H/台 3. 全員が美化に積極的に取り組み習慣化されてきた。 4. 北新工業の点検清掃に問題がある。
Month	Count																												
1	22																												
2	48																												
3	135																												
4	58																												
5	60																												
6	59																												
7	104																												
8	211																												
9	140																												
10	94																												
11	5																												
12	6																												

職場目標	目標値	具体的実施内容	問題点及び今後の対策
設備改善と提案	提案 年1,300件以上 実施 200件/年	<ol style="list-style-type: none"> 各人の提案を自分で実施するよう指導した。 提案を1件/人・月を目標とした。 ノーエラーへの積極的取組みに依る対策 	提案 { B月 1,274件 C月 1,383件 } 実施 { B月 181件 C月 410件 }
突発故障の減少	1200件/年	<ol style="list-style-type: none"> ノーエラー各チームが関連ある項目に挑戦した。 各人のレベルアップにつめた。 故障の最も多い部分をつぶした。 	<ol style="list-style-type: none"> 故障件数 { B年 1519件 C年 984件 } 北新件数 { B年 339件 C年 276件 } 北新クレーンマンのレベルアップと点検手入に問題がある。
自主学習の推進	1回/月	<ol style="list-style-type: none"> 研究テーマから発表までの段階を2名のペアで行なう。 内容を各人に判るまで説明 実際の作業(実技)を行なう。 内容 ④機械 9回 ⑤電気機器 12回 ⑥シーケンス 9回 ⑦実習 4回 	<ol style="list-style-type: none"> 会議 66回 各人が納得行く迄勉強出来た。 全員のレベルアップが出来た。

職場目標	目標値	具 体 的 実 施 内 容	問題点及び今後の対策									
工事費の節減	6件/月20万円	<p>1. 円滑稼働を目指して各人のレベルアップ→保金修理の廃止</p> <p>2. 工事費の節減</p> <p>3. 道工具の充実整備を行ない全ての修理が出来よう心掛けた。</p>	<p>1. 件数 { B年 60件 C年 96件 8件/月</p> <p>2. 金額 { B年 2,000,000円 C年 2,293,000円</p> <p>3. 突発故障時の時間短縮はかなりの大きな効果があった。</p>									
消耗品の節減	450万円/年	<p>1. 必要部品を適正使用する。</p> <p>2. 再生使用の励行。</p> <p>3. 点検強化に依り寿命を延ばす。</p> <p>4. 原価意識を全員に持たせる。</p> <table border="1" data-bbox="1053 649 1212 1164"> <thead> <tr> <th>年</th> <th>年</th> <th>年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>合計</td> <td>5,454,775円</td> <td>4,544,941円</td> </tr> <tr> <td>6,903,210円</td> <td></td> <td>差引 91万円</td> </tr> </tbody> </table>	年	年	年	合計	5,454,775円	4,544,941円	6,903,210円		差引 91万円	<p>1. 目標に対し 前年比83.3%</p> <p>2. 予備品の入荷不安から、早目に手配を行なった。</p> <p>3. ホイスト関係の部品については圧保機械・電気共に責任のなすり合いで購入が出来ず問題となっている。</p>
年	年	年										
合計	5,454,775円	4,544,941円										
6,903,210円		差引 91万円										

4-8. 近代化スケジュール

小規模、中規模、大規模改造（新規発想：参考）の3案について提言したが、まず、小規模改造改造を実施すべきである。品質向上及び環境の改善に重点をおいて提言した。

比較的小さな投資で実施可能であり、場合によっては優先順位を定め順次実施することも可能である。

将来、中規模へ移行する場合でも、槽廻りと内面ブロー装置以外は二重投資になる恐れはない。

又、大規模改造へ移行する場合でも新ラインが完成するまで最低3～5年の期間が必要であり、その間に投資した金額は回収可能と思われる。

中規模改造を実行するに当たっては、大規模改造に移行するかどうかの見極めが必要である。中規模から大規模へ移行する場合は二重投資となるからである。

大規模改造の新ライン建設費用を約12億円としているが、これは機械品のみであり、用地、基礎工事、建屋、水処理設備、クレーン、動力設備、据付工事、製造管理システムを除外した金額である。

ラインの新設には、これらの費用も必要であり、大きな投資が必要となる。

実行に当たってはあらゆる方面からの検討が必要である。

なお、小規模、中規模改造の設計・製作に要する標準的な工期と機器の据付・調整に要する日数を示すが、日本で実施する標準的な時間である。今後の改造計画の参考にされたい。

(1) 小規模改造の設計・製作・工期と据付け・調整日数（参考）

No	項 目	工 期（月）	据 付 日 数
1	酸洗槽 揺動装置	6	6
2	酸洗槽 開閉式カーテンシール	8	10
3	酸洗槽 ヒューム排煙設備	6	5
4	酸洗槽 自動温度調整装置	6	5
5	乾燥炉 チェーンピッチ短縮	3	2
6	亜鉛槽 引上シリンダー位置変更	3	2
7	マグネトロール材質変更	10	1
8	外面ワイピング改造	6	1
9	内面ブロー装置改造（1本用）	12	10
10	内面ブロー遮音箱（ITV含む）	10	5
11	ネジ切機ダイヘッド交換	12	7
12	内面水切設備	3	1
13	製品脱脂槽	6	5
14	オイリング装置	12	10

(2) 中規模改造の設計・製作工期と据付調整日程（参考）

No	項 目	工 期 (月)	据 付 日 数
1	15A～25Aチャージ本倍増化 (浸漬装置～水冷タンク改造)	1 8	3 0
2	ストレートナー設置	1 5	2 5
3	ネジ切機増設	1 5	2 0
4	ステンシルマシン設置	1 2	1 0
5	バンド六角結束機設置	1 2	1 0

第5章 結論と勧告



第5章 結論と勧告

広州鋼管工場近代化計画として、生産工程、生産管理、品質、環境、エネルギー及び保全についての改善のための方策を、現地調査結果を基に検討し提案した。今回の診断対象となった溶接鋼管亜鉛鍍金ラインは、1985年に稼動開始した比較的新しいラインである。亜鉛鍍金に係わる種々の研究が行われており、豊富な技術蓄積をそれを支える熱心な人材に層の厚さが感じられる。

このような技術的・人材的基盤の上に立って、近代化のための具体策を講じることは、目標達成のための最も効果的な方策である。

今回の診断に当たっては、既存設備の有効活用を最優先して具体策を検討することも含め、必要経費の圧縮を狙った。蓄積された技術力のもとでは、既存設備の改造によって生産工程、生産管理等の改善が可能であると判断したからである。これらの諸施策に加え、我々の提案の十分な理解と実施遂行上での全体のバランスの取れた改善、作業員の意識の向上、原材料から顧客までのあらゆる情報の収集、計画の策定と実行等の管理面でのレベルアップが改善のための重要な鍵を握っている。その改善実現に向けての精力的な取り組みと、一層の技術の蓄積、管理の高度化により、近代化完成後は広州鋼管工場は中国国内の亜鉛鍍金溶接鋼管製造の強力な基地となるであろう。

基本的には、第3章に述べたことを確実に実行することで十分であるが、その成果を一層充実したものとするために、亜鉛鍍金溶接鋼管製造に際して日本で行われていることを参考に、近代化計画実行に当たって配慮されるべき点として第4章に列挙した。

当近代化計画をそれだけの計画に終わらせることなく、その成果を一層発展拡大させるために広州鋼管工場関係者はもとより、業界関係者の幅広い理解と協力が得られることを期待する。

付 属 資 料

事前調査結果概要

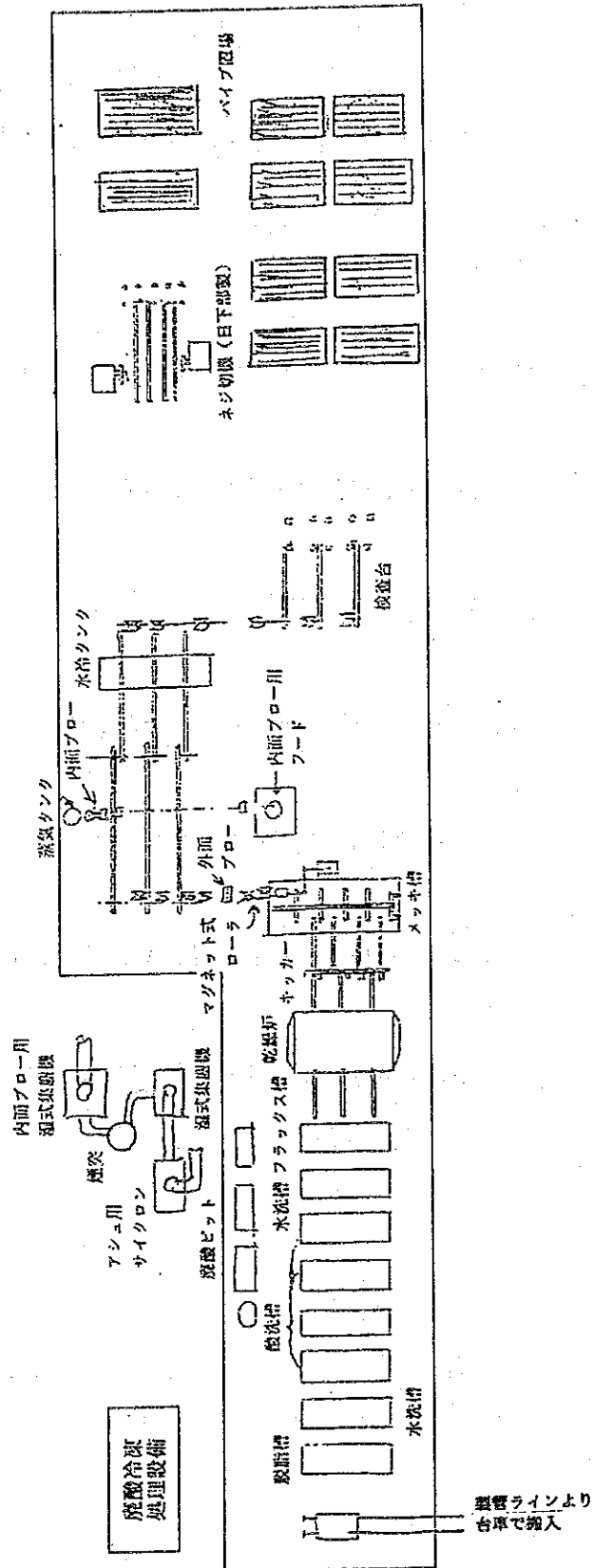
目次

I. 工場概要及び近代化目標	401
II. 調査内容	405
III. 問題点と改善点	431
IV. 本格調査の留意点	442
V. 入手した資料のリスト	445
VI. その他資料（参考資料）	
1) 事前質問状	476
2) 事前調査概要報告書	482
3) 入手したレイアウト図	486

I. 工場概要と近代化目標

1. 工場概要

(1) 亜鉛鍍金ラインの概要



(2) 主な諸元

No	項目	広州/亜鉛鍍金ライン
1	生産量 ('89年実績)	25,500 トン/年 *
2	要員 (鍍金ラインのみ)	186人 (内技術事務12人)
3	操業形態	7.5hr×3Shift (日曜休み)
4	稼働率=実稼働/計画時間	69.4%
5	故障率	18.3%
6	製品寸法	10mmφ~100mmφ

注) *: 電鍍鋼管 39,000トン/年の内数

(3) 製品の品種

- 流体輸送用亜鉛鍍金電鍍管(1/2" ~ 4")
- 亜鉛鍍金電線用スリーブ管(5/8" ~ 2-1/2")

参考: 黒管ままの電鍍管としては、

- 流体輸送用電鍍管
- 一般構造用パイプ
- 機械構造用パイプ

(4) 歴史

1950年代 .. 庄延工場 (板)。

1958年 現在の場所に移転。

1966年より形鋼も開始。

1984年から亜鉛鍍金電鍍鋼管工場となった。

2. 近代化目標

(1) 品質向上

- 1) 目標： 国家レベルの基準を満足させる事。
これによりメッキ管の輸出増大を計る。

- 2) 現在の問題点：

- i) メッキ不良
 - 線状疵
 - 摺疵
 - 管端部内・外面亜鉛留り
 - 亀裂
 - 変色（光沢不均一）

- ii) 白サビ発錆

- iii) 耐腐蝕性未達（硫酸銅テスト7回目標）

- iv) 亜鉛消費量が多い（約70Kg/T）

(2) エネルギーの削減（省エネルギー）

- 1) 目標： 全エネルギー使用比率を国家規格一級とする。

（ ≤ 75 Kg標準炭/亜鉛メッキ管TON）

- 2) 現状： 国家規格二級（ ≤ 90 Kg/T）。

電気，重油，水蒸気，水の各項目の使用量を削減し、コストダウンを計る。

(3) 環境保全

- 1) 目標： 各汚染源項目の地域規制値を下廻ること。

- 2) 汚染源及び現状：

- i) 水（亜鉛，SS，COD，油，PH … 現在COD，油，PHが規制値をオーバー）

- ii) 騒音（工場の外壁の外側，メッキ工場内いずれも規制値をオーバー）

- iii) 酸（工場内・外での臭いがきつく、規制値をオーバーしている。

又、排酸の処理方法についても改善要）

- iv) 粉塵（メッキ後の内面ブローの時の粉塵が多く、対策が必要）

(4) その他の目標 (改善すべき項目も含めて)

- 1) 稼働率の向上 (現状69.4%)
- 2) 検査・試験体制の確立
- 3) 工場内レイアウト・スペースの有効利用の見直し
- 4) 4" φネジ切り機の整備

II. 調査内容

1. 全体

<工場の状況>

(1) 歴史 - 50年代 庄延工場（“泰昌軋鋼廠”といていた）であった。

（鉄板：厚板 → 薄板）

- 58年 今の場所に引っ越してきた。

- 66年より （形鋼）100mm → 3mm 幅60~100mm

ピット → シトル 庄延開始

“紅旗工場”という名前に変わった。（品質が悪かった、低迷していた）

- 84年から 亜鉛メッキ工場に変わった。

外国の一貫新設備を輸入した。

（広州市の指導のもとに）

'85年～ '86年12月16日の間に設備導入、設置

→ 新しく開業した

① '58～ '66年

② '66～ '85年初め

③ '85～ 現在

3段階の発展段階

(2) 亜鉛メッキ工場の歴史

• 高温メッキをしていた

'66年～ '85年 490℃にてメッキをしていた。

→ コスト高で品質も悪かった。

• '85年に全面改造をした。450℃にてメッキ開始

→ 品質向上した

→ 広州駅近くの鉄塔も同社のもの

→ 高い品質要求にはまだ不十分、改善の必要あり … 後述

(3) 人員

- '84年 1,250人
 - 現在 1,088人 ← ダウン（設備改造により）
 - └─ 2つのサービス会社の人（下請）
 - └─ 工場のみは 900人（管理 220人、生産 500人）
- 他、サービス、診療所、幼稚園
- 1,088人のうち、420人は女性
 - 1,088人の外数として250人の退職者の面倒をみている。

(4) 生産量	:	'84	1,700 T/Y
		'85	19,700 //
		'86	21,700 //
		'87	35,400 //
		'88	37,000 //
		'89	39,000 //
		'90	40,000 //
			計画

利益は毎年増えている。

(5) 敷地面積 : 38,000㎡ (工場全体)

(6) 管理 : エネルギー、品質、資料 → 全国の先進的技術レベル
国家2級レベルであり、
1級に上げたい。

“先進度”

特級 → 国際レベルに達したレベル

選定方法 … 色々な基準あり (省略)

└─ 3~4年前に出来た

- 管理

5つの指標 (部門) にて一流である

- ① 管理
 - ② 設備
 - ③ 工程
 - ④ 品質
 - ⑤ 安全
- └─ 工場のスローガン
- └─ 広東省の優秀なランク付け

- 設備

省の優秀な設備


- 品質

広州市の優秀なランク付けがされている。

(7) 輸 出 4,000 T/Y オーストラリア、香港、米国
台湾、Korea

(8) “国家定点” 企業 : 冶金部より指定

注) 定点: レベルがある程度良いところを冶金部が選んで、生産を委託している。

20,000T/Y は  原料保証/製品販売保証
計画経済の中に組み入れられている

[原料: 1,000円/T
(コスト高)]

残り20,000T/Y は自分で販売の要あり。

[原料: 1,700円/T
(コスト高)]

計画経済は、ここ4~5年前に出てきたもの。値段も決められている。

市場経済の分とは値段に非常にひらきがある。

→いくら作っても良い(コストが市場に合う場合)

能力 80,000T/Y ある (ERW)

メッキ能力 30,000T/Y あり

メッキ 29,000T/Y '90年予定

改造により少しは上がる

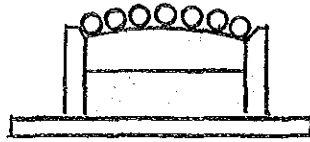
(9) 受入 : パイプの1ロットの本数は → 要求はあるが厳しくない。

(10) 外面検査 —— 油、汚れ、品質等

(目視)

現在、架台がない/現在黒管の品質が良いので、必要ないと考えている。

(展開台)



副工場長は“必要”と考えている。

2. 生産工程

(1) 材料受入

- 現品管理はロット区分のみ実施

洗 浄 (アルカリ洗浄) } 現在はやっていない。
水洗い } (品質に影響はないと思っているので)

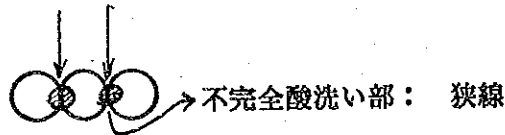
(2) 酸洗い (4槽) ← 蒸気吹き込み、ナイロンスリングを使用 (耐酸型)

1) 酸濃度 200g/l (稀硫酸)、30~40分

→ 酸洗いの能力不足 (特に大径のもの)

3 ~ 4" φのもの → 間に合わない → 早く上げる事あり

→ メッキ不良発生 “しま模様”



圧縮空気も吹き込 — 温度均一化並びに早く酸洗いする為

- 鉄分濃度管理 : 2回/交代
- 温度管理 : 40 ~ 80°C
- 添加物使用状況 : 酸洗いの妨げとなるので今は入れていない。

(昔は暖蝕剤を使用していたが効果が認められない為)

2) 槽のタイプ並びに問題の有無

- コンクリート製
 - 外側 — 耐酸コンクリート
 - 内側 — 花崗岩
- 酸の蒸気 → 喉が痛い。

(3) 洗い晒し (2槽)

- 1) 冷水のみ — 元々の設計が冷却水
- 2) 槽のタイプ並びに問題点の有無

2槽間に傾斜台をつける予定であったが、なくなった。

(4) 溶剤塗り

- 1) 溶剤 : $ZnCl_2$ — 200~300g/l、 NH_4Cl — 250~350g/l

温度〔蒸気加熱 (密閉式加熱)〕 — 90°C以下

2) 設備概要 — 槽は、酸洗い槽と同じ

(5) 乾燥

1) メッキの予熱、メッキ炉の熱

2) 乾燥炉 (予熱炉) 70 ~ 80°C — 空気

110 ~ 120°C — 吹き出し口空気温度

パイプ温度 : 112°C (25 φ) ... 改良前

110°C (100 φ)

(6) 亜鉛メッキ塗り

1) 乾式

2) P.C (Programable Controller) PLCではない。

→ Manual設定/三菱

Speed setting for size

Zn槽の中のスピード設定

3) パイプ1本ずつ

材質 : 鍛鋼 05F

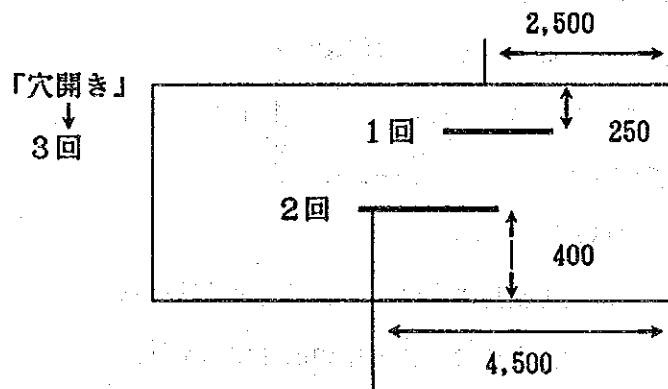
寿命 : '85年より使っている。一部腐蝕したところは溶接で修理した。

4) 亜鉛槽の問題 (材質 05F)

'85 ~ '90の間何回も「穴」があいたトラブルあり。

今まで25,000T/Y ~ 26,000T/Y 生産ベース。

その為、その間1回/Yのペースで槽を取り替えた。



5) 槽修理 : 半年毎に修理する — 1週間/定修時間

(腐蝕部補修)

交換 —————: 25日位かかる(大修理)

6) 燃料 : 重油 発熱量 9,800Kcal/kg

Sは良くわからない。

7) Znの温度管理 : 温度計を見ながら Manual Control

8) 問題点

突発ストップ時、Temperature Control が大変

- | | | | |
|---|-------------------|---|-----|
| [| • Temperature 急上昇 |] | 急上昇 |
| | • 停電、酸洗いストップ時 | | |
| | • 交代番の時 | | |

i) PC以前の発生率高かった

ii) PC以後、機械の故障は少ない

iii) 大径の時、酸洗いが間に合わない場合におこる事あり

iv) 品物の検査/品質不良時にストップする事あり

v) 故障率 18.3% ('89)

9) 槽の下部構造

- Zn漏れの時の溜め池あり
- 煙道構造
- 日本の(OM)ものをベースに改造設計
- 槽周り : Sic (カマの保護用)



10) 溶温 : 450 °C ± 5°C

11) 溶成分 : Pb (1回目に入れる)、Al、Zn (別々のインゴットを使う)

Al-Zn 合金は、メッキの過程で加える。

(Al: 5%、物の色によって適当に加える。特別な基準はない。)

12) 浸漬時間 — サイズによって変わる。

(径)	(能率)	(メッキ時間)
15mmφ	5.5 ~ 6 秒/本	33 ~ 54秒
20	6 ~ 6.5	54 ~ 58
25	6 ~ 7	54 ~ 63
32	7 ~ 8	63 ~ 72
40	7 ~ 8.5	63 ~ 76.5
50	8 ~ 10	75 ~ 90
65	8 ~ 12	150 ~ 180
80	10 ~ 14	180
100	15 ~ 25	110 ... 炉の改造前のもの

13) 亜鉛メッキの厚み基準 : 極厚付 ... まだ要求ユーザーはない

普通 0.05~0.06mm

国の品質最高基準 : 硫酸銅につけて7回耐えられることが必要

15~20φ - 7回に耐えられない。

5回位が限度

この為、メッキ時間を増やしたが効果はなかなか出ない。

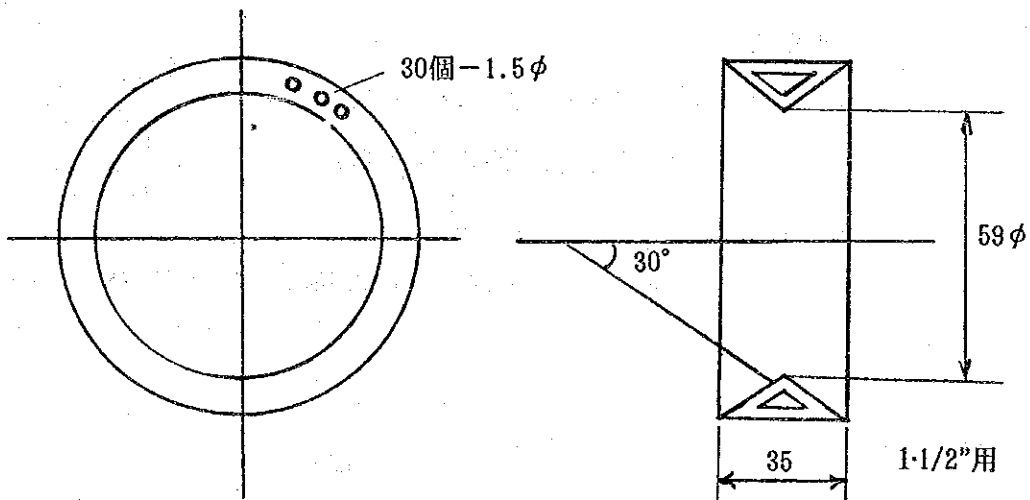
15~20φ以外は7回以上到達している。

BS 1387 - 合格 (輸出用)

(7) 外面ブロー

1) 型式 : エアー (2 ~ 3kg/cm²)

ノズル形状 (図面あり)



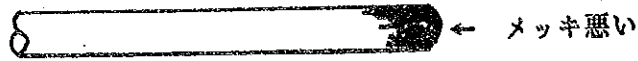
i) 問題点

- パイプ曲がりにより、外面の品質が悪い。

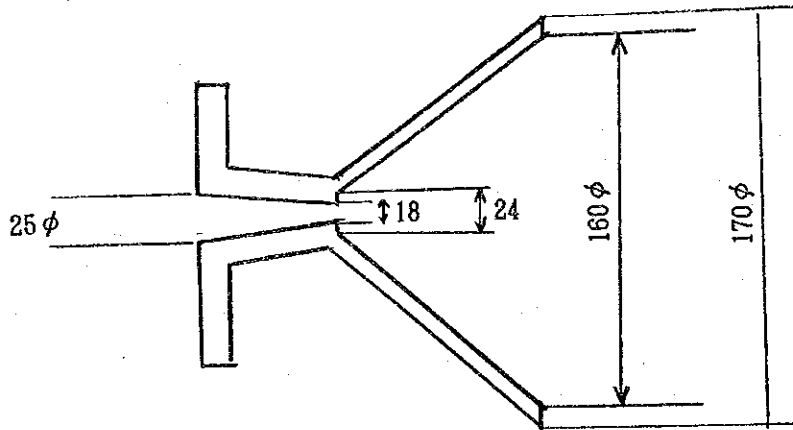
→元々曲がっている。

- 終端部のメッキ厚不良

終了時、中のものが外に出て終端にくっつく。



(8) 内面ブロー



1) 形式

蒸気 (7~12 kg/cm²) 150 °C

時間 : 0.5 ~ 1.0秒/サイズ 15 ~ 50φ

1.0 ~ 2.0秒/サイズ 69 ~ 100φ

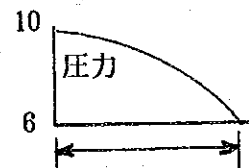
i) 問題点

- ① 大径の中の蒸気が末端まで届かない。

最初10kgで始まり、1秒過ぎると6kgにダウン

- ② 騒音 : 大きなものほど高い

位置 ... 冷却槽の下側が最も高い (113 ホーン: dB)



(9) 空気冷却 …… 自然放冷

大径の時 : 下側扇風機(ブロー)を使用

小径の時 : 放冷

— 問題は冷却が調整しにくい点である。

ベルトコンベアーのSpeed Control している。

時間: 40 ~ 100秒

大径は 100秒以上だが、Air Coolが足りない。

特に大径は、Water Cooling 後もブツブツがついて、表面品質が悪いのが問題。

大径ものは、ブローを使うことによって局部的にブツブツができるのか悩んでいる。

Cooling の方法が原因かどうか?

- 対策 ① Blower up
② 水浸漬長く

(10)水冷却

温度 : 50~80℃に調節している。

時間 : 15~20φ - * ×2

2束ずつCooling するので

→ Zn 槽内に入っている時間の2倍とることができる
*

(11)曲り矯正

メッキラインでは「ない」

(12)品質検査

1) 目視

2) 抜取検査 詳細はグレードによる。

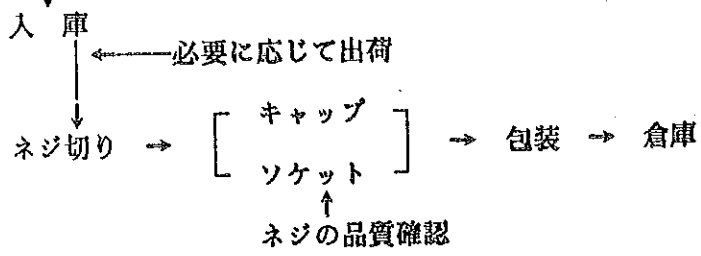
(13)プリンティング

ラベル刻印 (色はブルー)

(14)包装

フープ結束

(15)計 量



<曲り矯正について>

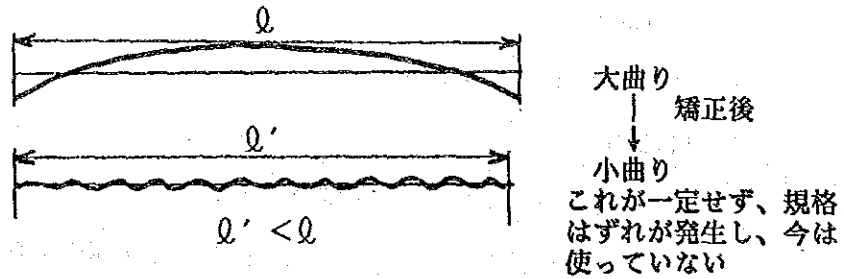
- 内面ブロー前に欲しいが、Znが壊れるので使いたくない。中国でも一部の工場を使っているが、ナイロンロールでやっている。ナイロンが熱で壊れやすく、あまり使っていない。

製管ライン

- 114φライン : 中国製の矯正機あり (89φまで可)
- 42φライン : 日本製の矯正機あり (大径の矯正不可)
↓
あまり使っていない

使わない理由 : 曲りが大きな問題

矯正機を使用すると長さが短くなって規格にあわなくなる。



矯正機の移設を含め、色々テストした。

他の工場でも同じ問題がある。

6m パイプ → 32mm短くなる。 (少なくとも12mm短くなる)

• 心配している事

Znメッキ鋼管は矯正により短くなる問題あり。

- ① 短くなる事その他
- ② Znが壊れる (メッキが剥がれる)

黒管 ——— 酸洗い ——— 波上になる

実際は小さい曲りあり

- 黒 → 曲っているもの、または真っすぐ
 - 白 → 曲っているもの
- ↓
メッキ後、曲るもの
薄肉のものに多い
(発生率大)
- 2つの曲り発生

☆ 品質検査項目

- 目視〔曲り、光沢度、色（黒くない）、キレツ、Zn詰まり〕
- 抜取検査
 - 硫酸銅腐蝕テスト
 - 曲げテスト（冷間にて） … Znのハクリをみる
 - 偏平試験
 - メッキ厚さ（時々、不定）
 - 長さ、曲り … 抜取調査
 - ユーザーの要求により、引張り、成分等もテストする事あり。

☆ 白サビ問題

→ 今までの大問題／方法がない。

100%起きている。

パイプとパイプが接触した所に限らず、

—— 時間の問題で、—— 時間が経てば必ず発生する。

—— 湿度

☆ 不良品の発生率

'89 年度実績

メッキ鋼管

1級 98.67% (合格率)

不良原因は別途

白サビは別

3. 生産管理

(1) 製造設計管理

1) 受注～生産決定までの機関・プロセスの体制、権限

(〈資料 2-1〉参照)

- 生産管理副所長 —
 - ①供給販売課 (18人)
 - ②対外貿易課 (6人)
 - ③生産計画調査課 (9人)
- 年間生産量 A 20,000T/Y ... 国家計画経済分
 (製管ライン) B 20,000T/Y ... 自己責任分 (原料 → 販売まで)
- ①の仕事の範囲
 - 年間2回全国の需要調査を行い、情報を③へ流す。
 - A及びB用の原料調達及び成品販売
- ②の仕事の範囲
 - 海外輸出の為の業務
 - 輸出分の需要調査を行い、情報を③へ流す。
- ③の仕事の範囲
 - ①、②よりの需要情報に国内・外の委託生産分 (賃加工) を加えて、原料調達から生産までの計画を作る。

2) 生産計画

この計画は③の中の1人が主として作成 → 工場長決済後実行

- 5ヶ年計画 ... 長期計画
 - 年度計画 ... 実際の実行計画
 - 半年計画
 - 毎月計画
 - 毎週計画 (口頭にて伝達するのみ)
 - 毎品目 → 作業通知書によって各職場に伝達
- ##### 3) 日々の進捗管理
- 調査員 : 1人 / 3 Shift / 各グループ
 - 作業通知書 : 生産スピード管理をする。

4) 工程管理における機械化 (CPU 化)

- 2台保有 1台 … 企業管理
1台 … 財務管理

- 管理レベル … 国家第2級の企業に指定されている。

• 今年3年間に全面的なCPU化 (管理、電力、etc) する計画あり

↓
1級レベルとなる為
↑

• 来年6台購入予定 '92年5台導入 (合計13台)

• CPUの管理員 … 毎年学卒者採用及び現有の要員のトレーニングを実施する。

5) 月度計画の達成状況

- 計画のうちA分は必ず達成の要あり。Bはユーザー及びロットの大きさ等により前後することもあるが、数量的には必ず達成しているといえる。
- Aは3ヶ月単位で出荷量をCheckし、これをベースに調整している。
- Bはロットの大きいもの優先。
- 突発事故の時は、計画を達成しないこともある。
- これ以外はほぼ達成しているといえる。

6) 月報管理

- 各科毎にそれぞれの部門で作成
- [生産管理部門 … 生産統計月報
財務部門 … 財務月報
- 全部門の月報はすべてこれら2つの月報に集約される (含 品質, 故障 …)
- 毎月28日に提出 → 工場長

7) メッキ管の員数管理 … 重量(Ton)で計算

(2) 調達管理 (原材料, 副資材)

- 担当: ①供給販売課 (大部分の人が購買を行っている)

一 購買ルール：

- i) コイル購買 3通りあり
 - a) A分 国が決めた所から決った価格で決った数量を購入
武漢, 鞍山, 本溪よりもらう
└─主体
価格： 1800元/T
 - b) B分 市場で購入 (実際は上記3所より)
価格： 1000元/T
 - c) 委託生産分 加工分は、委託者持込み (国内・外)
<AとBの売り値の差： 1000元/T>
- ii) 亜鉛 (インゴット) 中国製, 品質は良いと考えている
 - A分 数量, 価格etc. 国家割当て
 - B分及び委託分 ... 市場購入
- iii) 重油
 - A分 広東省燃料総公司より配給を受ける
 - B分及び委託分 ... 市場購入
- iv) 硫酸

全量市場購入 (広東州に多く No Problem)

(3) 在庫管理 (黒皮 40,000 T/y に対し)

- 1) コイル在庫 (目標) ... 1ヶ月半 6000~7000 T
本溪は遠いので、実際は8000~10,000 Tの在庫をかかえざるを得ない
(コストup要因)
- 2) Zn, Oil, H₂SO₄ ... 必要量のみ購入 (広州市にて)
- 3) 製品在庫： 少ない方が良く考えているが、下記2つの原因により変動要素大
 - a) 鉄道輸送
 - b) 計画外の輸送(?)]現在は市場悪く、在庫量多い

(4) 生産管理

1) 生産管理システム

(＜資2-2＞参照)

工場長が3人の副工場長を指揮し、全体の生産管理に当たる。

生産計画の長(?)が毎月の実績をcheckする。

2) 日々の実績把握

調度員が毎日の実績をcheck (量, 品質 ...)

各作業員は、作業通知書により作業実施

3) 進捗

毎朝 調度科の科長が確認

4) 不良品 ... 3段階にて確認 (3級)

i) 作業員が直接目で確認 (1級)

ii) 各職場の調度員が確認 (2級)

iii) 品質検査部門が確認 (3級)

<不良品発生対策>

- 不良品の発生を見越して (発生率より)、多目に作って出荷の数量に合わせて
をしている。

合格率 98.67 % → 1.3 % ぐらい多目に作っている。

- 市場品は多目に作ってもすぐ売れる。

(5) 熱管理 (陳工程師)

- 計量能源科が管理する。(総工程師が直接が直接監督)

- <資8-2~4>参照

- エネルギー使用レベル (国家管理ベース)

現在のランク: 2級 ... メッキ工程

全エネルギー使用比率

90 kg/t 以下がギム

石炭換算

(メッキで75 kg/t 以下は1級)

(石炭換算係数は資8-4)

熱管理

- 日報にて消耗量, 原単位リストを作り管理
 能源科作成 → 調度科へ報告
 (毎日厳しくcheck していると)
- 広州は電力不足
 overすると停電し、生産停止となることもあり、神経を使っている。
 (夏は扇風機も多く、停電したこともある)
- 省エネ ... 努力している
 毎年広州市の冶金公司より省エネの指標が出される(電力, 油, ... すべて)
- 能源科は各職場の調査・管理を実施
 効果に対し、各職場毎に給与up及び罰金制を取っているので、全社員の関心大

(6) 品質管理

1) 体制・要員

- i) T.Q.C.
 - ii) 品物の品質管理
- } 2つの方法がある

- i) T.Q.C. ... 工場長が直接指導

T.Q.C.委員会設立

各部の部長・科長がメンバー

具体的work ... (officeがやる6人?)

└─ 内2人が品質管理(?)

生産職場にT.Q.C.グループがある。

各グループは職場の主任及びEngineerがメンバーとなっている。

又、各クラスの中に品質管理委員<生産の科長が担当>がいる。

ii) 品質管理

- 工場では品質管理の責任は全員が持っている。

個人責任制(工場長 → 各社員まで)

— 原料の購入から出荷までの各階層で重要な作業所では品質検査員がついている。

— 他の方法

不良品発生時の処置

クレーム、ユーザーの情報

賞罰制	[不良品多発	——	ボーナスなし
		不良品少い	——	ボーナスを出す
		成品が良い時	——	賞を出す

大きな品質問題は工場長が処理する

— 10年前より品質問題を始めたが、未だ不十分

現在広州市の品質管理要求を満たしているが国の品質管理賞をもらうべく努力したい。

iii) 組合T.Q.C.活動

— '89年に20ヶのQ.C.グループ設立、年1回Q.C.グループ全体会議を行い、品質向上の為に互いの情報交換・経験交流を行っている。

(上からの命令で作っている。時にはテーマを与える)

iv) T.Q.C.教育

— 普及教育(一般者教育)

— レベル別教育(含工場長)

管理者, Engineer, 科長, 組長 ... レベル別

— Manager クラスは広州市のクラスに参加

v) 計量管理の仕事

— 計量用機器の準備, 精度の調査

— 生産用機器の準備, 精度の調査

— 成品の検査用工具・器具の確認

— 生産・販売・出荷 ... 量の確認

— 計量器具の修理と検査 → 合わないものは使わない

2) 品質検査体制

- 3級検査システム： 工場件検査管 … 7人

(直接現場で品質の検査をする)

毎日の検査レポート作成

- 成品の抜取り検査
- 試験室がある： 主な試験 … 原料試験，成品試験，化学成分試験

(国家の基準に基づいた試験を行う)

- Znメッキ検査室： 酸洗い状況，腐蝕試験（硫酸銅テスト）

3) クレーム内容

意見はあるが、クレームは少ない。現場で確認し、問題あれば交換。

他の省からのクレームはない … 丸ものが多い為（検査体制十分と）

広東省からのクレームはある … 角管（新製品）が多い為

亜鉛メッキ管のクレームは少ない

(7) 設備保安全管理

1) 保全の形態〔（注）保全班（L班）は各工場に所属している〕

- 毎週日曜日 … 修理日
- 毎年1回 …… 大修理，中修理（各1回）
- その他故障時修理する

- 担当：

a) 安全機械動力科（16人）（スタッフ）

- 設備管理 etc.

b) メッキ職場（車間）→ 計 186人，電工班（13人），機械班（15人）

の保全班（3交代）… 各副主任が指揮

（この中から生産班に各2人ずつ出して毎日の現場の問題発生に対処している）

c) 機械動力職場（車間 計11人）

- 通常は工場全体のエネルギー，動力供給を行っている

- 大修理の時は、工場修理に参加

- この他予備管理，設備改善計画の作成

2) 稼働時間率： (資7-1 参照)

運転率 = 69.4%, 故障率 = 18.3%
(メッキ職場) (メッキ)

$$\begin{aligned} \text{※運転率} &= \frac{\text{実働時間}}{\text{計画作業時間}} \\ &= \frac{\text{計画作業時間} - (\text{故障停止} + \text{段取替} + \text{待ち})}{\left[365 - \text{日曜日} (59\text{日}) - \text{大修理日数} (1\text{回}/\text{y}) \right] \times \underset{\substack{\parallel \\ 7.5\text{時間} \times 3\text{shift}}}{22\text{時間}}} \end{aligned}$$

(※稼働率に相当)

3) 保全方針

i) 定修 … 安全機械動力時間が計画 (担当)

毎月始めに各車間 (職場) で修理計画を
提出 → 工場長 → 工場全体の計画
作成 → 冶金会社に提出
(年度の生産計画の内の重要項目の1つ)

ii) 日常検査

修理工 }
各労働者 } 全部記録している → 車間責任者へ提出

定期検査 … 必要と思っている (現在やっていない模様)

[設備は国家のものであり、問題を見付けば誰でも修理の
責任があるとされている]

iii) 事故修理体制

- 故障の規模によりそれに合った体制をとる
- 大事故は24h以内に上に報告要
- 又、修理を行うと共に原因調査を行う
- 事故防止の3つの要因

事故発生時の原因追及

事故発生時の責任者追及

Operator: Trainingされた人が当たること

iv) 予備品修理及び準備： 機械動力車間が担当

- 予備品は極力自分で作り、やむを得ないもののみ他社へ発注。

(日本製部品は他社へ発注している)

- 部品の消耗予想が出来ていない。

従い成品の品質に悪影響あることもある。

- 中国製の部品の品質は悪く、品質上の影響もある。

(例) ロール, メッキ外面ブロー用の部品など

- 予備品の管理：

i) 予想出来るもの … 毎年始めに計画を作る

ii) 予想外のもの …… 突発事故によるもの

(8) 教育訓練： <資10>参照

1) 労働者教育 … 技術教育が主体

2) 管理者教育

(9) その他

1) 操業率： <資7-1>

2) 月間修理時間： <資7-1>

3) 故障内容・時間・件数 … 今回は回答得られず

今後要調査

4. 工場近代化計画

(1,2) 品質 — 品物の実物について向上

1) (目標) 国際基準を満足させる事

現在： 一部輸出しているが、実際は国際基準より低い

又、日本とくらべても低い

(中文, 15頁の資料の通り) — 具体的な点

i) 白サビの対策

ii) Znのメッキ厚さ … 硫酸銅テスト → 7回にしたい

iii) パイプの真直度をよくしたい

iv) 表面品質向上

(3) Zn原単位

現在品： 68~70Kg/T 実際消費量

A 淨耗 — 本当の真の消費量

B 毛耗 — 見かけ

↑
灰+カスを含む Co : Znの単価

↓
v Vo : Znの投入量

Cu : 灰+カスの売値

$$A = \frac{(V_o \times C_o - v \times C_v) \div C_o}{\text{パイプ生産量}}$$

↓
真のZnの消費量

— 重油, 電力, 水, 蒸気の消滅も重要

(4) 環境

現在、任務重い

i) 酸のきりの処理

国家基準： 1 m^3 に 2 mg

現在実測： 蒸気を使っている時 10 mg 以上
蒸気を使わない時 3.08 mg } $> 2 \text{ mg}$

蒸気を使わないと酸洗いが間に合わない

特に大径パイプの時

— 解決策 (2つあるが)

①・抑制剤を使う

・緩蝕剤を使う

現在これらのどれが良い剤かさがしあてていない

② H_2SO_4 を使わない方法

他の酸洗の方法はあるかを考えている

③ H_2SO_4 の他にさびをとる酸があるかどうか検討中

現在は酸の影響は風のある時はまわりの市民への影響もあり、解決したい

③それ以外は酸洗い時ブロワーを使って、反対側に空気を吸込む方法も考えている。

この方法は現在の洗い槽をかえる必要があるが場所がない為、困難。

従い②がベストと思う

匂いもなく、酸洗の効果があればベスト

ii) 排酸の処理方法

現在： 冷凍法にて処理している

問題 ◎エネルギー多く処理している

◎冷凍設備の方蝕大

◎ FeSO_4 (副産物) が良く売られていない

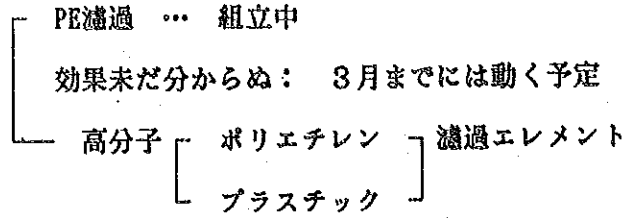
従い上記②があれば、 H_2SO_4 の問題も解決する

iii) 水洗の問題 (中文8頁(8-1))

SS, COD, PHにいずれも高い

この為、良い解決策を検討中

方法 - (中文3-7) - 6



iv) Zn槽の表面の処理の問題

Znの表面の蒸気の問題:

蒸気の吸入装置もついているが

(中文(3-7)-7 除塵装置)

水で蒸気を洗うのでその水の処理ZnO が水に入り、再び水を汚染する

従い水処理装置必要

v) 内面ブローの除塵

(中文(3-7)-8)

現在 a) ZnO を重力沈下させている
 b) 旋風除塵
 c) 水洗い

このa) b) c)の工程を流したものは
 国家基準に合っているが、未だ十分
 でない

b) 目詰りが多発 — 修理が大変

c) 水洗後、水の汚染問題発生している (ZnO)

水の処理 — 再使用 — 検討している

水処理の効果 — 3月までには出ると思う

vi) 溶剤の濾過

目詰り、逆洗(水洗) — PE使用を検討中 → 効果3月に出よう

vii) 騒音の問題: 内外ブロー

(騒音・水の汚染 → 毎月罰金を払っている)

(5) 改造レベル

Case 1 全面的改造： 全ての生産ラインの改造

問題① 金がかかる

問題② 工場ストップの時間長い

Case 2 一部の改造をしたい

(少しずつ変えていく)

今まだどちらか決めていない

今回互いに調査して、その結果により決める

又検査試験機の問題

4" φのネジ切り不可の問題

の部分改造も含めている

(6) 計画実施スケジュール

• 予定 — 来年は準備期間、項目決定

— '92 1月レポートが間に合わない

今は'91 11月中旬に報告書出るが出来るだけ早目にレポート欲しい

• 目標： 生産量アップでなくて(3~4万T/y)

№1： 品質，特に輸出製品の品質

№2： エネルギーの削減(省エネ)

№3： 環境保全

現在 1/2 ~ 4" メッキしている。この上に将来メッキによりConduit パイプを作りたい(現在はZnメッキ板を巻いている)

BS 4568 を作りたい

• スペース： 今のメッキ工場内で考える

(将来)今の食堂，倉庫は移設可

• 生産工程： 生産管理についてもリコメンド欲しい

Ⅲ. 問題点と改善点

(I) 品質関係

問 題 点	改 善 点
<p>1. ボトム側内面Znタレ大きい (特に65φ以上の大径は顕著)</p> <p>厚さ1.0~2.0mmはある</p>	<p>1)引上から内面ブローまでのパイプ移動時間を短縮する</p> <p>2)Zn浴温を高めとする。(現状450℃)</p> <p>3)ブローホーンまでの蒸気配管を太径化し、蒸気流量をUPさせる等の対策が必要</p>
<p>2. ボトム管端内面ケバ大きい</p>	<p>1)内面Znタレ対策で、同時に軽減されると思われる</p> <p>2)問題ないレベルまで、軽減しない際は、Znケバを削る工程を設ける必要がある</p>
<p>3. ボトム管端外面のZnタレが大きい</p>	<p>1)Zn浴場を上げ、内面ブロー直後の横送りチェーン部分で、パイプを転がるようにして耐熱布でふき取る等の対策が必要</p>
<p>4. 外面スジ状タレの発生するもの多い (ワイピング下側にZn固り発生する為と思われる)</p>	<p>1)ワイピング内部構造見直し等必要と思われる (推測)</p> <p> エア通り道が狭く、 ワイピング下側の エア吹出し弱く、 Znが留まってしまう と思われる</p>

問 題 点	改 善 点
5. 外面のツヤにバラツキがある (パイプ毎に)	1) Al-Znの投入タイミングについて取決めを設ける 2) 母材成分のSiについて調査する
6. 外面のツヤにバラツキがある (円周方向に)	1) ワイピングの芯ズレ、円周方向でのエア吹出力のバラツキについて調査する 2) 母材成分のSiについて調査する
7. 外面に亀裂模様が発生しているパイプがある	1) 母材成分のSiについて調査する (溶融メッキ用としては、 $Si \leq 0.04\%$ $0.17\% \leq Si \leq 0.25\%$ 以外は、不適)
8. パイプ内面にアッシュ巻込みが見られる	1) アッシュかきの頻度をUPさせる必要がある (現状 1回/2Hr → 1回/10分位まで)
9. 外面にロール接触痕が見られる	1) ある程度パイプ温度が、低下してからロールでパイプを移動させる工程がないよう改善が必要
10. 内面に局部Znタレ発生	1) 内面ブロー完了前に、加熱していないクランパー、ロール等が長時間(0.5秒以上)一定場所に接触しないようにする
11. 内面白錆の発生が見られる	1) ウォーターボッシュタンクの後、内面エアブローを設置する必要がある

問 題 点	改 善 点
12. 外面白錆の発生が見られる	1) 結束前に、防錆油等を塗付する必要がある 2) 屋外への製品仮置は、避けるのが望ましい
13. 管端口変の発生しているものがある	1) 他の欠陥を含め、結束前の製品検査の精度を上げ、上工程へ逆上り、原因をつぶしていくような体制作りが必要と思われる
14. 100Aで、ウォーターボッシュタンク後局部的に表面ザラツキが発生する	1) 外面ワイピングの円周方向均一化必要 2) ウォーターボッシュタンク前の横送りチェーン上でパイプが転がるようにする方が良いと思われる
15. メッキ後、パイプ曲がりが発生する	1) ウォーターボッシュタンクの温度管理を変更してみて傾向を見る必要あり 2) 必要あれば、ストレートナーの導入も概要

(II) 環境

問 題 点	改 善 点
1. 前処理酸霧・臭気大	1)酸洗抑制剤の使用が必要 2)槽内パイプ誘動装置設置が必要 3)槽上エアーカーテン、フード等の設置が望ましい
2. 内面ブロー騒音が大きい	1)内面ブロー装置周辺に防音壁を設置するのが望ましい
3. メッキ炉加熱排ガス対策	1)必要あれば、脱硫、集塵等の処理設備を設置検討する
4. 排水の成分が基準を外れている (罰金を払っている)	1)現在ついているろ過機を最大限活用してもらい、問題点を広州鋼管側で摘出してもらう必要がある

(Ⅲ) コスト合理化

問 題 点	改 善 点
1. Zn原単位に向上の余地あり	1)浸漬機回転数を、付着量基準の範囲内でできるだけ早く、回すことが必要 2)内面のZnクレを防止する 3)ドロス汲み出し時のクレ切りを十分に行う 4)Siについて $Si \leq 0.04\%$ $0.17 \leq Si \leq 0.25\%$ 以外の材質については、 使用しないのが望ましい
2. 硫酸原単位	1)酸洗抑制剤を使用する必要がある
3. 小径の生産性が低い (付着量についても不足気味)	1)小径サイズについて、2本取りor3本取り を検討する

(IV) 設 備

問 題 点	改 善 点
<p>1. 前処理設備酸洗時間の短縮及びスケール残り</p> <p>1)酸洗能力より、メッキ能力が上まわる場合がある TON/Hrの向上及びメッキ浴温コントロール上、不利である。(30~40分/回、3" ~ 4" 能力不足)</p> <p>2)パイプとパイプの接触面及びパイプ内面のスケール残りが発生する可能性有り</p>	<p>1)酸洗槽への揺動装置の導入が望ましい</p> <p>2)製管ラインでのストレートナーの使用が望ましい (表面の酸化膜に亀裂を発生させ酸洗時間を短縮する)</p>
<p>2. 酸ヒュームの問題</p> <p>1)酸洗槽の廻りの硫酸のにおいがきつい</p>	<p>1)イピット (酸化抑制剤) の投入</p> <p>2)酸洗槽のカバーを設置した方が望ましい</p>
<p>3. 水洗槽及びフラックス槽の問題</p> <p>1)Zn濃度及びPHが高くなる (再メッキ品、フラックス槽の濾過器より浸入)</p> <p>2)ポンプ寿命が短い</p> <p>3)濾過器に詰りが発生 (1回/シフト 清掃実施)</p>	<p>(再調査要)</p>
<p>4. 乾燥設備</p> <p>1)乾燥設備と亜鉛槽の間が開口しており、パイプが温度低下しているものと思われる</p> <p>2)乾燥設備内でパイプの曲がり発生</p>	<p>1)乾燥設備と亜鉛槽の間に保熱カバーを取り付けた方がよい</p>

問 題 点	改 善 点
<p>5. 亜鉛槽</p> <p>1) 亜鉛槽の寿命が1年程度半年毎に肉盛補修 (槽の材質: 05F?)</p> <p>2) 亜鉛槽の取替に25日間かかっている</p> <p>3) 排煙のNOx, SOxの規制が来年より実施される</p>	<p>1) 抜本的な対策はセラミック槽の導入である</p> <p>2) 槽の取替時に使用する保温槽を導入することにより、槽の取替に7~10日間程度に短縮可能か</p>
<p>6. パイプ引上げ装置</p> <p>1) パイプ引き上げ部のアッシュをそのままにしている為、パイプ内面にアッシュが付着している</p>	<p>1) 品質向上の為にはアッシュを取る必要がある</p> <p>ただし、亜鉛の原単位は悪化する</p>
<p>7. マグネットロール</p> <p>1) マグネットロールにZnの付着が見られる</p>	<p>1) スクレーパーの取付が必要</p>
<p>8. 外面ブロー</p> <p>1) Znの付着により、ノズルの穴が詰まっても除去しない</p>	<p>1) 頻繁に取りのぞく様、作業員の指導が必要</p>

問 題 点	改 善 点
<p>9. 内面ブロー</p> <p>1)大径サイズ管端までブローされていない</p> <p>2)ブロー時、保集用のボックス内より、吹き返しが有り、管端の変色、環境上このましくない</p> <p>3)ブロー時の騒音が高い</p>	<p>1)ホーンの穴寸法現状のものでは管端までブロー出来ない</p> <p>各サイズ別にホーン形状を見直すことが必要</p> <p>2)蒸気ブロータンク（マキュームレータ）ホーンの直近に設置することが望ましい</p> <p>現状の2"程度の配管では能力不足</p> <p>3)ボックス形状及びダクトのルートの変更が必要である</p>
<p>10. ネジ切機</p> <p>1)4"サイズのネジが切れない</p> <p>住重バイエルサイクロがスリップ</p> <p>原因ダイヘッドに有り？</p>	<p>1)詳細調査の上、対策案を提言する</p>
<p>11. その他（品質）</p> <p>1)部分的なはだ荒 2)亀甲状の模様</p>	<p>1)サンプル入手し</p> <p>調査後報告</p>
<p>12. パイプ置場</p> <p>パイプの積み上げ方、置き方が少し乱雑である</p>	<p>パイプの性能には影響はないが、商品を大切に扱うという意識と同じ品質のものでも、ショウウインドウの商品のような高品質に見せることも大切である</p>

問 題 点	改 善 点
<p>13. 省エネルギー</p> <p>メッキラインで簡単に省エネ可能な設備はほとんどない</p> <p>可能であれば、T/Hを上げ原単位を下げる方がベター（ピーク電力は上がる）</p>	<p>詳細調査後報告</p>
<p>14. 保全の形態</p> <p>1) 毎日曜日……修理日</p> <p>大修理、中修理……1回/年</p> <p>2) 故障率18.3%は非常に悪い</p>	<p>保全形態としては特に問題はない</p> <p>発生したトラブルについては、状況、発生原因、再発防止のための対策を明記した報告書の提出を義務付ける</p> <p>(例えば)</p> <p>復旧時間30分以上 科長に提出</p> <p>〃 3時間以上 総工務師提出</p> <p>〃 8時間以上 副廠長提出</p> <p>〃 24時間以上 廠長提出</p>

問 題 点	改 善 点
<p>1. 母材（ホットコイル）発注～入荷迄のリードタイム6ヶ月は長すぎ、在庫量が過多（在庫金利面で不利）</p>	<p>1)リードタイムの短縮化可否の検討が必要ではないか</p>
<p>2. 緊急引合品成約可否は所要ホットコイル在庫有無に左右され、受注が不安定（特に輸出品）</p>	<p>1)ホットコイル発注時の受注想定（計画）手法の改善及びホットコイル在庫の持ち方の検討、又、輸出品の契約（対客先）形態の検討例えば、半年～1年間の長期契約などの推進</p>
<p>3. 製品在庫管理（出荷管理）が不十分な為販売量変動が大きく、結果的には、在庫過多となる場合が多いではないか</p>	<p>1)客先の需要動向（調査）の手法確立及び運搬計画の立案が必要</p>
<p>4. 採算性の追求が不充分</p> <p>1)ホットコイル寸法（厚み、幅）仕様の交差が甘い</p> <p>厚み ±10%</p> <p>幅 -0, +規定なし</p> <p>2)ネジ保護用のポリキャップが運搬中に脱落する為、結束後両管端をポリ袋で梱包している</p> <p>現在使用されているポリキャップは形状が悪い</p>	<p>1)ホイルコイル寸法仕様の見直し</p> <p>例えば 厚み -10% +5%</p> <p>(又は絶対値管理)</p> <p>幅 -0, +20mm</p> <p>2)(脱落防止型)ポリキャップの改善を実施し、両管端のポリ袋梱包を廃止し、コストダウンの一助となる</p>