

問 題 点	改 善 点
<p>5. 月度生産計画立案時は、日程計画が組まれていない</p>	<p>倉入れの日程計画を前月に作成し、出荷計画をスムーズに実施可能ならしめる (運搬部門と事前調査を実施、製品在庫停滞短縮を計る)</p>
<p>6. 品質関連</p> <p>1)ネジ切後の防錆油未実施の為、時間経過により、ネジ部に錆が発生する</p> <p>2)ステンシルの文字極めて不鮮明</p>	<p>1)ネジ部に防錆油実施</p> <p>2)塗料及びステンシル文字版の改善が必要</p>

IV. 本格調査時の留意点

1. 生産工程

- (1) 引上から、内面ブローまでの、現状操業条件での時間及びマグネットロール、横送りチェーン速度アップによりどこまでその時間を短縮でき、品質がどう変化するかの確認
- (2) 外面ワイピングのリング形状（内部形状）及びエア吹出し量の周方向バランス、材質、表面仕上の調査
- (3) 内面ブロー実質圧力UPの為の配管ルート変更の案、検討調査
- (4) 母管の成分でSi, Pの実績値調査（絶対値、バラツキ）
- (5) メッキ適正Si範囲以外の材質について、適正範囲材質への振替可能か調査
- (6) 冷却後、内面エアブロー新設可否調査（場所）
- (7) 外面への防錆剤塗布設備新設可否調査（場所）
- (8) 中国で手に入る酸洗抑制剤について調査
- (9) 中国で手に入る樹脂系の防錆剤について調査
- (10) ウォーターボッシュタンクの温度を変更した場合のパイプ曲り状況変化の調査

2. 生産管理

(1) 材料（ホットコイル）関連

- a. 材料請求明細（規格、寸法、数量等）の決定迄の（事務作業）プロセス確認
- b. 材料入荷状況の進捗トレース
- c. 材料納期遅れに対するリアクション
- d. 材料の入荷～使用の回転率（状況）
- e. 材料在庫明細ベースの推移

(2) 需要動向（見通し）の調査方法

- a. 需要動向調査の相手先及び手法
- b. 需要動向調査の頻度

(3) 引合～受注決定迄のプロセス

(4) 月度生産計画（規格、品種、寸法別等）立案プロセス

(5) 生産量（出荷含）出来高管理状況

- ① 帳票全般
- ② 管理台帳
- ③ 計画量と実績量の差異

(6) 製品（コイル～出荷）工程月報のフロー及び項目

(7) 工程関連全般の会議内容

3. 設 備

- (1) 酸洗槽振動装置導入の酸洗能力とメッキ能力のバランス及び、揺動装置の設置方法及びスペースの調査
- (2) 酸ヒュームの吸引ダクトとカバーの設置スペース及び排煙設備の設置場所の調査
- (3) 前処理関係の水処理設備の統計及び使用状況の調査
- (4) 乾燥炉出側のパイプ温度測温及び保熱カバーの設置方法調査
- (5) 亜鉛槽補修取替時の亜鉛保熱槽の設置スペース及び煙道のルート調査
- (6) 亜鉛セラミックポット導入時の改造範囲の調査
(乾燥炉、電源容量、非常電源ルートetc)
- (7) 外面ブローのノズル形状調査 (各サイズ毎)
- (8) 内面ブローの改造範囲、蒸気供給能力及びブローホーンの形状調査
- (9) 4" ネジ切機の切削不能原因調査
- (10) 修理日の修理内容及び修理状況調査

V. 広州鋼管工場から入手した資料のリスト

- 資料1 工場Layout, 物の流れ図 1枚
亜鉛メッキ工場 プロセスLayout 4枚
- 資料2 従業員及び工場全体の管理組織, 亜鉛メッキ工場要員配置
- 資料3 設備リスト
- 資料4・5 製品生産能力(1989年実績)
- 資料6 主要製品の生産フロー
- 資料7 主要設備の稼働率, 故障率
- 資料8 公害状況, 原単位状況
- 資料9 Utility施設状況
- 資料10 教育, トレーニング
- 資料11 点検
- 資料13 原料及び燃料状況
- 資料14 供給, 在庫及び出荷
- 資料15 Znメッキ管の欠陥

資料2 従業員及び工場全体の管理組織、亜鉛メッキ工場要員配置

2. 工場管理組織及び要員

(1) 全社従業員は1080名である。うち、管理者244名、従業員全体の22.6%を占めている。
管理者の内、事務室勤務のが158名であり、現場勤務のが86名である。

(2) 廠クラスには廠長1名、副廠長及び総工程師3名、書記、副書記2名、廠長助理2名が
いる。

(3) 全廠の中クラス幹部は66名であり、うち正職30名、補助(副)職36名であり、中クラス

幹部の内：女性 5名 中クラス幹部の7.6%を占めている。

大卒及び短大 23名 中クラス幹部の34.8%を占めている。

中等専門学校及び高卒 15名 中クラス幹部の22.7%を占めている。

技術スタッフ 35名 中クラス幹部の53%を占めている。

(4) 全社の専門技術役職は157名で全体従業員の14.5%を占めている。

内、高級工程師 7名 技術者の4.5%を占めている。

工程師 20名 技術者の12.7%を占めている。

經濟師 4名 技術者の2.5%を占めている。

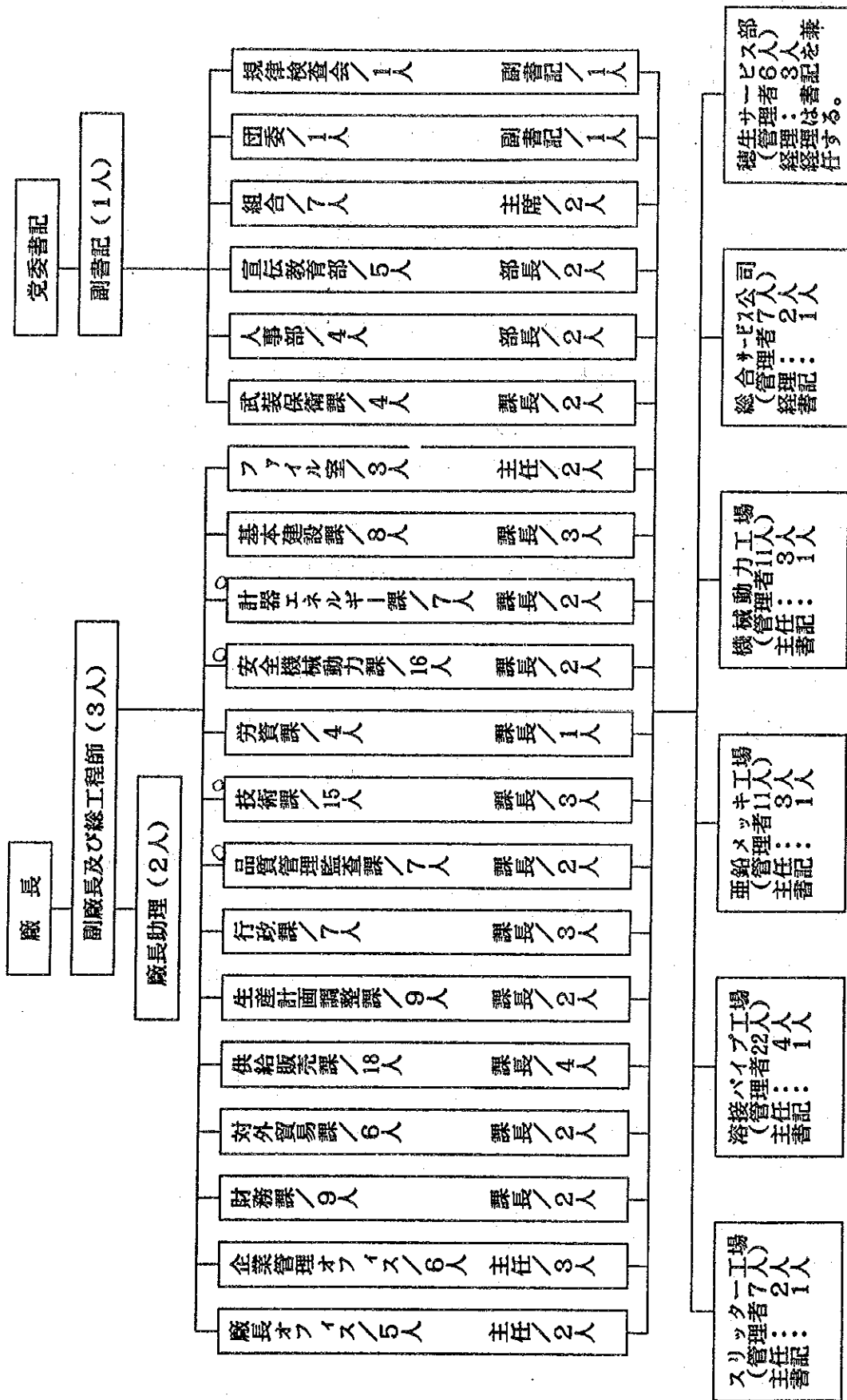
助理工程師 41名 技術者の26%を占めている。

助理經濟師 14名 技術者の8.9%を占めている。

會計師 1名 技術者の0.6%を占めている。

(5) 全社に技術スタッフが11名いる。

会社の管理組織



WB 43000021

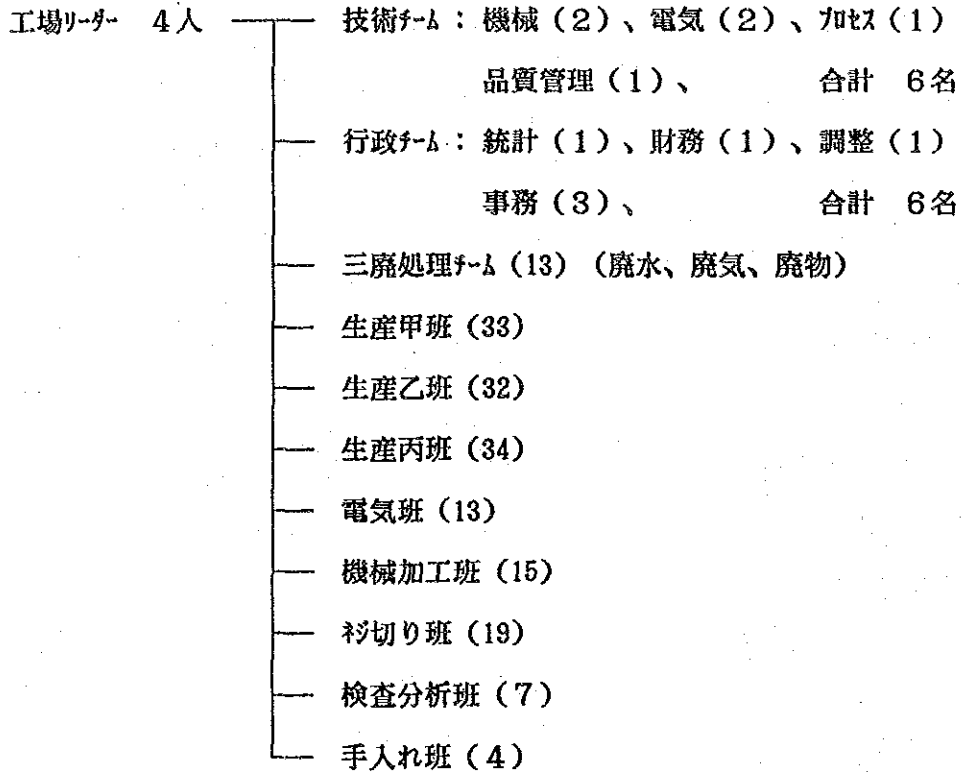
亜鉛メッキ工場組織

2.

(1)

①

iv) 組織及び要員



合計 186名

その内： 高級エンジニア 1人
 エンジニア 1人
 助理工程師 4人
 経理経済師 1人
 統計 1人
 技術スタッフ 2人

資料3 広州鋼管廠設備リスト

A. スリッターライン (1989.9 開始)

原料巾 Max	1550 mm
原料厚み Max	5 mm
原料厚み Min	0.5 mm
コイル 単重 Max	15 ton
スリット Speed	0~40 m/min (pull slitter) 0~80 m/min (drive slitter)

B. $\phi 114$ 溶接パイプ line 1本

製品寸法	$\phi 21 \sim \phi 114$ m/m
製品直径/厚み比率	1:50 (Max)
溶接speed (Max)	80 m/min
原料の引張強度	$\sigma_b \text{ Max} = 560 \text{ N/mm}^2$

C. $\phi 42$ 溶接パイプ line 1本

製品寸法	$\phi 16 \sim \phi 42$ m/m
製品直径/厚み比率	1:50 (Max)
溶接speed (Max)	100 m/min
原料の引張強度	$\sigma_b \text{ Max} = 560 \text{ N/mm}^2$

D. $\phi 60$ 溶接パイプ line 1本

製品寸法	$\phi 21 \sim \phi 60$ m/m
製品直径/厚み比率	1:50 (Max)
溶接speed (Max)	70 m/min
原料の引張強度	$\sigma_b \text{ Max} = 460 \text{ N/mm}^2$

E. 広州鋼管廠重鉛パイプ工場設備リスト (国産品)

No.	名 称	型番、仕様	数量	備 考	重量 (kg)
1.	予備処理				
1)	ｱﾙｶﾘ洗淨槽	9000×1000×1000	1	鋼板	
2)	水洗槽	9000×1000×1000	1	鋼板	
3)	酸洗槽	9000×1000×1000	4	花崗石裏張り	
4)	洗淨槽 (1)	9000×1000×1140	1	ｱﾙｶﾘ	
5)	洗淨槽 (2)	9000× 900×1000	1	花崗石裏張り	
6)	溶剤槽	9000× 900×1000	1	花崗石裏張り	
2.	重鉛ﾓｯｷ				
7)	傾斜架台	L × B = 5300×5850	1	給料ｼﾝﾀﾞｰ QGB-ES QGB-ES160×300	96
8)	ﾊｲﾌﾞ装入, 揃う装置	Table n = 38.5 rpm ｽﾍﾟｰﾄﾞ v = 483 mm/s	1	ﾓｰﾀｰ J×J-111-27 0.6 KW 1380 rpm	207
9)	乾燥炉	乾燥室 L × B = 5569×9232	1		204
10)	乾燥炉, ｸﾞﾗﾌ	型番Y5-47N06C ｸﾞﾗﾌ	1	ﾓｰﾀｰ JO 62-2 17KW	33
11)	ﾌﾞﾚﾝﾄﾞ搬送機	減速機 XJ5-B7 総 = 228.75 ﾌﾞﾚﾝﾄﾞｽﾍﾟｰﾄﾞ V = 82.85 mm/s	1	電磁ｸﾗｯﾁ OLMK-5A ﾓｰﾀｰ JO 52-4 3KW 1430 rpm	110
12)	ﾊｲﾌﾞ装入装置	給料ｼﾝﾀﾞｰ QGB-ES100×120	1		45
13)	重鉛ﾓｯｷ装置	ﾌﾞﾚﾝﾄﾞｼﾝﾀﾞｰ QGB-ES160×150 駆動ｼﾝﾀﾞｰ QGB-ES160×150 横移動ｼﾝﾀﾞｰ QGB-E80×150	1	ﾊｲﾌﾞの引抜装置 QGB-ES100×50 排管用ｼﾝﾀﾞｰ QGB-ES160×400 押込装置 QGB-ES160×350	75
14)	煙道ｸﾞﾗﾌ	遮断弁	1		
15)	乾燥炉ｸﾞﾗﾌ	ZTNL-1A 遠心式 送風機	1	ﾓｰﾀｰ 5.5 kw	
16)	重鉛ﾓｯｷ炉ｸﾞﾗﾌ	8-18-101 No.7D-3 遠心式ｸﾞﾗﾌ	1	ﾓｰﾀｰ JO 73-2 28kw	57
17)	永久帯磁Table装置	ﾚｰｽﾍﾟｰﾄﾞ 120~22 rpm	1	圧下ﾓｰﾀｰ YB 2S-B h = 710 rpm 2.2 kw i = 14	

No.	名 称	型番、仕様	数量	備 考	重量 (kg)
18)	内面吹き	はさみシリンダ QGB-125 × 450	1	移動シリンダ 100 × 200	502
19)	Table	テーブルスピード n = 268 ~ 50 rpm モーター JZT 42-4 n = 1200 ~ 120 rpm N = 5.5 KN	1	減速機 CJS13 2 -4Z 108 i = 4 減速比 i = 1:1.118	4730
20)	冷却装置	空冷ファンスピード V = 81 ~ 325 mm/s	1	モーター JZT 32-4	545
21)	冷却水槽	有効寸法 L × B × C = 9000 × 3000 × 1500	1		
3.	品質検査、スランル、 青処理、六角梱包工 程				
22)	ファン	Q max. = 3t V ファン = 250 ~ 30 mm/s	1		
23)	品質検査用ファン架台	排管装置スピード 10 ~ 20回/分	1		
24)	V型Table (1)	L = 6600 VTb = 2 ~ 0.8 m/s	1		
25)	不良品収集バケット	簡単、移動可	1		
26)	スランル	速度 20行/分	1		
27)	パイ反転V型Table	V = 7000		左右反転可	
28)	架台	L × B = 4200 × 5275	1		
29)	線作盤	L × B × H = 800 × 400 × 1000	1		
30)	結束機腕回り吊手	吊手高さ 3000	2		438
31)	ヘッド揃う装置	Push ストローク 250	2		100
32)	結束装置	単重 Q max. = 2 t	1		35.7
33)	ファン	Q max. = 8 t V = 6.56 m/min.	1		2969
34)	V型Table (2)	L = 7550 VTb = 2 ~ 6.8 m/s	1		

No.	名 称	型番、仕様	数量	備 考	重量 (kg)
4.	衫切り工程				
35)	受入れ、送り出し バット	Q = 4t V = 3 m/分	1	モーター YT 32 M1 ~ 6 4 kw 960 回/min.	1234
36)	操作盤	L × B × H = 800 × 515 × 1000	1		
37)	制御盤	L × B × H = 1000 × 660 × 1950	1		
38)	制御盤	L × B × H = 700 × 600 × 1000	1		
39)	品質検査架台	L × B × H = 5000 × 5600 × 1020 ~ 1070	1	高さ調整可	
40)	衫切り機器	加工される管外径 φ15.88 ~ φ114.3 厚み 1.4 ~ 4.48 ワッ長さ 3.6 ~ 7.0m 外面平行 衫 14 歯/inch, 16歯/inch 18 歯/inch	1 セット	メインモーター 15 kw × 2 または 0.4 kw × 1 0.75kw × 1 0.4 kw × 1	
41)	梱包装置	単重 Q max. = 2.5t	1		1070
42)	搬送フーン	Q max. = 8t V = 6.56 m/分 モーター Y 100 L8-4 3kw 減速機 XJ 4-87 i = 87	1 セット	ベルト駆動 i = 1.24 フーン駆動 i = 1.65 i 総 = 174	2969
43)	台車	Q max. = 5t Lk = 800 V = 29.52 m/分 Y 112M-6 2.2kw 940 rpm	1	(排管用として工場 に移した)	967
44)	操作盤	L × B × H = 300 × 200 × 800	1		
45)	ハフ揃う装置	吊上式シンダー QGB-K 100 × 250	2		
46)	結束機及び吊架構	結束機 2K - 19/32A	1セット	吊架構 1, ハフ 3	
47)	濾過装置	自社設計	2		
48)	固定式門型クレーン	Q = 5t V = 8 m/分 Jc = 25% N = 7.5 kw		ワッ付	
49)	簡単なステンシル架台	L × B × H = 700 × 4700 × 800	1		

No.	名 称	型番、仕様	数量	備 考	重量 (kg)
5.	廃酸処理系統 廃酸槽 コンクリート 系統 濃縮鍋 冷凍結晶鍋 真空濾過槽等を含ん でいる	7 m ³ /H	1セット		
6.	洗浄水処理設備 ポンプ PE濾過器	12~18m ³ /H	1セット		
7.	亜鉛蒸気集塵系統 加ワ 湿式衝撃式集塵器を 含んでいる	30 kw	1セット		
8.	内表面吹き集塵系統 加ワ 旋風式集塵機 シャワー塔		1セット		
9.	輸送設備				
1)	黒パイプ 搬送Gar	5 トン	1 台		
2)	双ビームブリッジクレーン	5 トン, L 13.5 m	4 台		
3)	単ビームブリッジクレーン	5 トン, L 13.5 m	1 台		
4)	製品管棟替台車	5 トン	1 台		
10.	秤量設備				
	鋼材	5 トン	1 台		

F. 機械加工設備 26台

旋盤	11台
ドリル設備	2台
平面研削盤	1台
穴研削盤	1台
外径研削盤	1台
穴ぐり盤	1台
フライス盤	2台
歯切りフライス盤	1台
ユニバーサルフライス	1台
単腕フライス盤	1台
ユニバーサル研削盤	1台
NC線切断機	1台
ネジ切り装置	1台

G. 熱処理設備 1台

資料4・5 製品生産能力(1989年実績)

2.

(1)

①

(II) 製品及び生産能力

5種類

流体輸送用電綫管

流体輸送用亜鉛メッキ電綫管

亜鉛メッキ電線用スリーブ

一般構造用Pipe

機械構造用Pipe

8品種

流体輸送用電綫管及び低圧流体輸送用電綫管(1/2" ~ 4")

流体輸送用電綫管及び低圧流体輸送用亜鉛メッキ電綫管(1/2" ~ 4")

亜鉛メッキ電線用スリーブ(5/8" ~ 2・1/2")

一般構造用正方形Pipe (20²~75²)

一般構造用角形Pipe (50×25~100×50)

一般構造用円形Pipe (φ12~φ100)

トランス用電綫管 (φ40×1.5)

自動車専用管(例えば排気管など)

(vi) 生産計画及び実績

	1989年計画	実績
電綫管	35,000トン	38,994トン
亜鉛メッキ電綫管	21,000トン	25,500トン

“八・五” 企画 (1991~1995年)

	電 綫 管 (年毎に2.97% u p)	亜鉛メッキ電綫管 (年毎に1.02% u p)
90年	38,100	25,000
91	39,200	25,100
92	40,400	25,500
93	41,600	25,800
94	42,800	26,000
95	44,100	26,300

(1989年 8品種の実績を添付する)

1989年実績(トン)

寸 法		電 綫 管		亜鉛メッキ電綫管	電線用スリーブ
15 (1/2")		5,123		3,998	(5/8") 258
20 (3/4")		5,479		4,386	156
25 (1")		3,348		2,226	165
32 (1-1/4")		708		213	
40 (2")		1,796		1,056	
50 (2-1/2")		2,554		2,051	
65 (3")		2,395		1,628	
80 (4")		6,649		4,641	
100 (1/2")		8,048		4,701	
合 計		38,100		25,500	579
正方形管		角 形 管		一般構造用円形管	トランス用管
寸 法	数量	寸 法	数量	184	256
40×40	109	50×25	40		
50×50	731	40×60	10		
60×60	1,110	50×10	105		
75×75	256	合 計	155		
合 計 2,209				自動車用管(排気管)	
				473×2=546	

1989年亜鉛メッキ鋼管の生産実績（月産量）

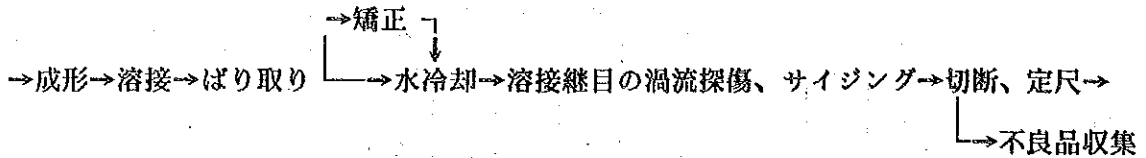
月	15 (1/2")	20 (3/4")	25 (1")	32 (1-1/4")	40 (1-1/2")	50 (2")	65 (2-1/2")	80 (3")	100 (4")	合計
1	968	/	/	/	/	/	8	816	531	2,322
2	64	792	274	/	209	719	/	/	/	2,056
3	/	54	/	/	/	/	/	/	/	54
4	537	919	156	/	22	/	241	/	/	1,875
5	112	8	691	/	/	/	/	1,240	500	2,551
6	199	/	97	/	/	/	/	/	329	625
7	110	/	/	/	/	247	/	1,124	804	2,286
8	200	495	542	/	108	455	/	85	1,051	2,937
9	395	/	377	/	613	/	790	530	/	2,706
10	52	1,558	189	/	/	/	/	/	750	2,549
11	896	386	/	/	/	630	589	846	/	3,348
12	465	674	/	212	104	/	/	/	1,019	2,473

又、亜鉛の指定サンプル加工： 458トン

資料6 広州鋼管廠主要製品の生産フロー

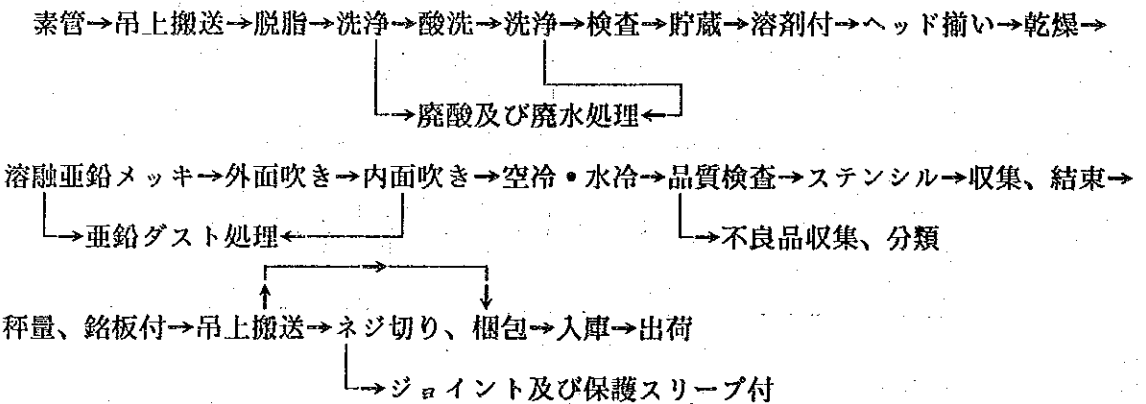
1. 流体輸送用電縫管

素管→吊上輸送→原料準備→コイルセット→Pay-off →矯正剪(断)溶(接)→loop



水取り → 搬送或は収集吊上輸送 → 管端加工 → ステンシル及び油塗り → 製品検査 → 収集結束 →
秤量、銘板付 → 入庫 → 出荷

2. 流体輸送用亜鉛メッキ電縫管



3. 亜鉛メッキ電線用管フロー

素管→吊上搬送→原料準備→コイルセット→pay-off →矯正→剪断・溶接→loop→成形→
溶接→ばり切り・外面溶接継目に亜鉛を吹付け→水冷却→溶接継目の渦流探傷・サイジング
→切断・定尺→水取り→収集・吊上搬送→管端加工→半製品検査→収集・結束→一時預かり
↓
→ 不良品収集

→ネジ切り→ジョイント及び保護スリーブ付→製品検査→ステンシル→梱包→秤量・銘板付
→吊上搬送→入庫→出荷

別添：電線用スリーブ管のジョイントフロー

母管→切断→内外端面加工→ネジ切り→半製品検査→亜鉛メッキ→検査→油塗り→梱包→
入庫

4. 構造用正方形、角形溶接管

素管→吊上搬送→原料準備→コイルセット→pay-off →矯正→剪断・溶接→loop→成形→
溶接→バリ切り→水冷却→溶接継目の渦流探傷・サイジング→正方形・角形の成形加工→
切断・定尺→水取り→製品検査→収集・吊上搬送→梱包→秤量・銘板付け→吊上搬送→
└→不良品の収集
入庫→出荷

5. 添付：母管溶接作業フロー（帯鋼のスリット）

帯鋼コイル→原料準備→吊上搬送→コイルセット→pay-off →矯正→（クロップ）→
centering →剪断 → 品質検査→loop→分離→引張り→巻取り→製品検査→梱包→
└→スクラップ巻取り
コイル卸→ステンシル→秤量→吊上搬送→入庫

資料7 主要設備の稼働率、故障率(1989年)

全社設備の稼働率： 71% = $\frac{\text{実稼働}}{\text{計画作業時間}}$

全社設備の故障率： 6.3%

うち、主要設備('89年実績)

名称	稼働率%	故障率%
スリッター	74.9	4.9
φ60溶接ライン	60.6	2.2
φ42溶接ライン	74.0	15.9
φ114溶接ライン	76.0	17.42
亜鉛メッキライン	69.4	18.3

(365 - (日曜日) - 大修理1日/y) × 22時間

22時間/日 7.5 × 3Shift

資料8-1 公害状況

1. 水汚染

項目	Zn ⁺⁺ mg/L	SS mg/L	COD mg/L	油 mg/L	pH
広州地域規格	3.0	100	110	8	6~9
亜鉛メッキ排出	29.72	7	138.4	5	2.6
全社の排出口	1.16	13	162.4	26.0	7.2

2. 騒音

	昼	夜	
広州地区規格	60dB	50dB	85dB
工場壁より1m 離れた所	76dB	72dB	
亜鉛メッキ工場内			115dB

3. 粉塵

広州規格	100mg/Nm ³
亜鉛メッキpipe内面吹き	64.4mg/Nm ³

4. 酸霧

規格

実測

資料8-2 1989年全社のエネルギー状況(原単位)

1. 全社のエネルギー消費量: 1,084.64t 標準 coal

(1) 燃料消費量 1,164.007t 標準 coal

- | | | | |
|---------|----------|-----------|----------|
| 1) 重油 | 684.075t | 標準coal換算値 | 977.543t |
| 2) ガソリン | 81.325t | 標準coal換算値 | 119.029t |
| 3) デーゼル | 42.088t | 標準coal換算値 | 66.120t |
| 4) 軽油 | 0.486t | 標準coal換算値 | 0.715t |

(2) 動力消費量 2,920.633t 標準 coal

- | | | | |
|--------|---------------|-----------|------------|
| 1) 電気 | 459.1864万Kwh, | 標準coal換算値 | 1,855.113t |
| 2) 水 | 32.6978万t, | 標準coal換算値 | 84.033t |
| 3) 水蒸気 | 7,800t | 標準coal換算値 | 1,006.2t |

(内、回収の分が24.713t標準炭である)

2. 主要生産工程エネルギー消費状況

(1) 溶接管工程(スリッター及び溶接ラインを含む)

1,456.618t 標準coal

- | | | | |
|----------------------|--------------------|-----------|-----------|
| 1) 電気 | 3,368.762Kwh, | 標準coal換算値 | 1,360.98t |
| 2) 水 | 155,793t | 標準coal換算値 | 40.039t |
| 3) 水蒸気 | 431t | 標準coal換算値 | 55.599t |
| 4) 溶接管工程の原単位実績: | 37.35kg標準coal/t-鋼材 | | |
| 5) 溶接管工程のコンパブル* 原単位: | 34.06kg標準coal/t-鋼材 | | |
| 6) 国家規格 | | | |

溶接管工程コンパブル* 原単位: ≤ 40 kg標準coal/t-鋼材(二級)

≤ 30 kg標準coal/t-鋼材(一級)

(*コンパブル原単位: 各仕様pipeの原単位を1" pipeの原単位に換算した原単位)

(2) 亜鉛メッキ工程 2,276.410t 標準coal

1) 電気 922.638Kwh, 標準炭換算値 372.746t

2) 重油 684.075t 標準炭換算値 971.543t

3) 水蒸気 6,915t 標準炭換算値 898.035t

4) 水 132,629t 標準炭換算値 34.086t

5) 亜鉛メッキ工程原単位実績 87.7kg標準炭/t・鋼材

6) 亜鉛メッキ工程コンパラブル原単位 79.54kg標準炭/t・鋼材

7) 国家規格

亜鉛メッキ工程コンパラブル* 原単位 $\leq 90\text{kg標準炭/t}\cdot\text{鋼材}$

$\leq 75\text{kg標準炭/t}\cdot\text{鋼材}$

3. 主要製品エネルギー消費

(1) 電綫管

電気 75.5KWH/t・鋼材

水 3.9t/t・鋼材

(2) 亜鉛メッキ鋼管

電気: 31KWH/t・鋼材, 水: 3.1t/t・鋼材

重油: 26.35KWH/t・鋼材 水蒸気 263kg/t・鋼材

4. 各種エネルギーの換算係数 (国家規定による)

重油 1,429kg標準炭/kg・重油

電気 0.404標準炭/KWH

水 0.257標準炭/t・水

水蒸気 0.129標準炭/t・水蒸気

資料9 Utility施設の状況

1. 電力

全工場：トランス容量：3,630KVA

生産の設備の機械電気容量 3,199kw

実際の電気負荷MAX 1,950KVA 負荷率 54%

年間電気の使用量 468万kwh (1989年)

その中：Znメッキ工場の機械電気容量 400kw

Znメッキ工場電気使用量 76.5万kwh (1989年)

2. 水 都市供水

全 廠：供水能力：8万ton/月 (水量計の目盛最大のメーターを使ったら21万ton/月可能)

実際水の消費量：3～4万ton/月

その中：Znメッキ工場用水 13.26万ton (1989年)

3. 圧縮空気

供給能力：30m³/min

MAX圧力：8kgf/cm²

その中：Znのメッキ工場使用量 10m³/min (MAX)

4. スチーム

供給能力：4 ton/hr 最大圧力：12kgf/cm²

その中：Znメッキ工場の使用量：6,915ton (1989年)

資料10 教育訓練の状況及び来年の計画

年度	労働者 訓練の内容	人数	幹部(管理者) 訓練の内容	人数
1989	中等技術訓練	47	職場の訓練	20
	高級労働者	15	新技術工程の教育	160
	合計	62	合計	180
1990	高級労働者	2	職場の訓練	29
	中等技術訓練(二期)	39	新技術工程の教育	151
	職場の訓練	250		
	適応性の訓練	29		
	合計	320	合計	180

設備 編号 型号

乙ロメッキメイン機械

日常点検カード

職場時間
Znメッキ
年月日

機構	番号	点検内容	検査日期		検査当番	検査結果		急修理必要	もう直った
			甲	乙		良好	問題あり(使用可)		
入管機構	1	気圧 6kg/cm ²	甲	乙	丙	甲	乙	丙	乙
	2	電磁弁 正常							
	3	シリンダ- 正常							
強引押し機構	4	気圧 6kg/cm ²							
	5	電磁弁 正常							
	6	シリンダ- 正常							
	7	山型フォーク上、下 移動 正常							
駆動機構	8	駆動件上、下 電磁弁 正常 (シリンダを含む)							
	9	駆動件横移 電磁弁とシリンダ- 正常							
	10	定位フォークの電磁弁 正常							
	11	はじき出す機構シリンダ- 正常							
	12	はじき出す機構電磁弁作動 正常							
持上がり機構	13	気圧 6kg/cm ²							
	14	電磁弁作動 正常							
	15	シリンダ- 正常							
16	その他								
当番	甲	乙	丙						
検査方法	見る, 聞く		検査周期	每班					
検査結果	良好	問題あり(使用可)	急修理必要	もう直った					
検査結果	良好	問題あり(使用可)	急修理必要	もう直った					

資料13 原材料及び燃料の状況

流体輸送用の電縫鋼管とZnメッキ鋼管の母材の状況

1. メーカー

本溪鋼鉄公司、武漢鋼鉄公司、鞍山鋼鉄公司の熱延コイル

2. 寸法及偏差

(1) 厚さ 2.5mm, 2.75mm, 3.0mm, 3.25mm, 3.5mm, 4.0mm, 4.5mm

厚さ偏差 $\pm 10\%$

(2) 巾 1,050mm, 1,150mm

巾公差 +制限なし, -0

3. コイル重さ

武漢鋼鉄公司 5ton

本溪鋼鉄公司, 鞍山鋼鉄公司 8~10ton

4. 化学成分

種類	クラス	化学成分 (%)				
		O	Mn	Si	S	P
Q195(Z)		0.06~0.18	0.25~0.50	>0.12, ≦0.30	≦0.050	≦0.045
Q215(Z)	A	0.09~0.15	0.25~0.55	>0.12, ≦0.30	≦0.050	≦0.045
	B				≦0.045	
Q235(Z)	A	0.14~0.22	0.30~0.65	>0.12, ≦0.30	≦0.050	≦0.045
	B	0.12~0.20	0.30~0.70		≦0.045	
	C	≦0.18	0.35~0.80		≦0.040	
Q195(Z)		0.06~0.12	0.25~0.50	≦0.07	≦0.050	≦0.045
Q215(Z)	A	0.09~0.15	0.25~0.55	≦0.07	≦0.050	≦0.045
	B				≦0.045	
Q235(Z)	A	0.14~0.22	0.30~0.65	≦0.07	≦0.050	≦0.045
	B	0.12~0.20	0.30~0.70		≦0.045	
	C	≦0.18	0.35~0.80		≦0.040	

5. 機械性質 (力学性能)

種類	クラス	引張試験		
		σ_s (N/mm ²)	σ_b (N/mm ²)	σ_e (%)
Q195		(195)	315~390	≧33
Q215	A	215	335~410	≧31
	B			
Q235	A	235	375~460	≧26
	B			
	C			

Zn鍍金電線用スリーブの母材状況

1. メーカー

武漢鋼鉄公司の溶融Znメッキコイル

2. コイル重量

4~5 ton

3. 溶融Znメッキ板の仕様

- (1) 加工性能 機械噛合い (記号: JY)
- (2) メッキ鍍層の重量 200 g/m^2 (両面合計)
- (3) 表面構造 正常のZnの花紋 (正常の冷却速度により結晶したもの、記号: Z)
- (4) 表面品質 小さい腐蝕点が許可、小さいZn粒とダング等欠陥。 (記号: I)
- (5) 寸法精度 普通精度 (記号: B)
- (6) 表面処理 CrO_4^{-1} 酸 鈍化 (記号: L)

4. 寸法及び偏差

- (1) 厚さ $1.5 \text{ mm}, \pm 0.13 \text{ mm}, 2.0 \text{ mm}, \pm 0.15 \text{ mm}$
- (2) 幅 $1,050 \text{ mm} \begin{matrix} + 6 \text{ mm} \\ - 0 \text{ mm} \end{matrix}$
- (3) Camber $\leq 5/2500 \text{ mm}$

5. Znメッキ層の重さ

- (1) 三点テスト (双面) $\geq 200 \text{ g/m}^2$
- (2) 三点テスト (双面) $\text{min } 170 \text{ g/m}^2$

6. 力学性能

$\sigma_b = 270 \sim 500 \text{ N/mm}^2$ 180° 冷間曲り試験 $d = 0$

Znインゴット品質:

Zn		不純物 \leq						
	\geq	Pb	Fe	Cd	Cu	As	Sb	Sn
特一号亜鉛 (Zn-01)	99.99	0.003	0.001	0.001	0.0001	/	/	/
一号亜鉛 (Zn-1)	99.99	0.005	0.003	0.002	0.001	/	/	/

(中国製)

(一部) オーストラリア, カナダより輸入

14. 燃料種類, 品質, 使用量, 用途

種類: 重油

品質: 発熱量 9,800Kcal/kg

含水量 3~5% (S)

使用量: 1989年 640ton

1990年(計画) 720ton

用途: Zn鍋の加熱及び乾燥炉用

2.

(1)

③

i) 供給管理

わが工場主要な生産用材料は鋼板のコイルとZnインゴットである。コイルは国内の三大鋼鉄会社の供給であり、即ち武漢鋼公司、本溪鋼鉄公司及び鞍山鉄鋼公司である。

Znのインゴットは大部分が国内メーカー供給、一部は輸入する。国内のメーカーは、韶関製錬廠（廣東省）と株州製錬廠（湖南省）と葫蘆島製錬廠（河北省）上記原料の購入は供給販売課により担当する。

ii) 在庫管理

在庫管理の分類を3つに分けているが、即ち半製品、製品、原材料である。

原材料： Znメッキ工場には専用のZnインゴット倉庫がある。

容量は400ton

コイルの倉庫は三つである。

- a) 室内 コイル倉庫 容量 3,000ton
- b) 社内サービス会社の露天倉庫 容量 2,500ton
- c) 同徳（場所）の露天倉庫 容量 3,000ton可

半製品：スリット

- a) スリット工場：コイル800ton置く可能
- b) 新溶接管職場：コイル800ton置く可能
- c) 古い溶接管職場：コイル160ton置く可能

溶接管倉庫：

- a) 古い溶接管製品倉庫：400ton黒管可能
- b) 新溶接管製品倉庫：1,200ton黒管可能

製品倉庫： Znメッキ工場内にある。800tonのZnメッキ管を置くことができる。

添付： 製品の出荷方法

わが廠製品の出荷は外省に送ったものが汽車で運んでいる。工廠の自分のトラックで駅に運んで汽車に積上げる。

省内のユーザーにはすべて需要家の自動車で運んでいく。

資料15 Znメッキ管の欠陥

1. Znの漏れ、メッキしなかった線状疵
2. Zn白錆
3. 小さい寸法の管は CuSO_4 の腐蝕の回数が5回だけ可能である。冶金工業部のYB(T)規格の要求を未達成(7回)
4. 管の曲り
5. Znメッキ層亀裂、黒くなる。二色(光沢不均一)
冷却後一部が荒い面になる。
6. 管のBottomにZnの瘤がある、内面が荒い、外表面に亜鉛灰を付けている。
7. Znメッキ層の摺傷、管端の固

VI. その他資料（参考資料）

VI-1) 広州鋼管廠質問状（案）

（1989年ベースでご回答いただきたい）

1. 全体

(1) 工場全体レイアウト図

建屋、主要設備が示され、建屋、各設備並びに各設備間の寸法がわかる図面

(2) 年間主要製品生産量並びに販路（用途）

1) 母材成分、形状、サイズ規格別

2) 生産計画並びに生産実績

3) 将来計画もお願いしたい。

(3) 工場管理組織並びに要員、勤務体制

職種、学歴、工程別

(4) 主要設備リスト

1) 設備レイアウト図と対応させて、名称、公称能力、台数、製作年月日、劣化度

2) 出来れば作動原理概要図（パイプ搬送、亜鉛溶への浸漬並びに引上げ、外・内フロー）

(5) 工場全体マテリアルフロー図

置場能力、置場状況、出荷管理を含む

(6) ユーティリティ（水、電力、燃料、蒸気、圧縮空気）の現在使用可能量並びに将来の可能使用計画量

(7) 公害規制の現状並びに管理基準

(8) 環境対策設備

1) 前処理関係、亜鉛槽回り関係、騒音関係

2) 廃酸設備概要、亜鉛ヒューム回収設備概要

(9) 材料、部品

1) 亜鉛品位、添加物（鉛等）品位、亜鉛インゴット形状、重量

2) 予備品（スペアパーツ）保有についての考え方

(10) 将来の拡張、合理化計画並びに製品構成計画

(11) 教育訓練の実態並びに年次計画

2. 生産工程

(1) 材料受け入れ

束本数, 現品管理方法, 造管ラインからの溶接鋼管の流れ (束分け方法)

(2) 洗浄

1) 目的, 液成分, 温度, 原単位

2) 槽のタイプ (例: モルタル, レンガ, ゴムライニング等)

並びに問題有無 (槽の寿命等)

(3) 水洗い

1) 水をオーバーフローさせているか?

2) 槽のタイプ並びに問題有無

3) 水質

(4) 酸洗い

1) 酸濃度, 鉄分濃度管理, 温度管理, 添加物使用状況, 原単位

2) 槽のタイプ並びに問題有無

(5) 洗い晒し

1) 湯洗いであるか?

2) 槽のタイプ並びに問題有無

(6) 溶剤塗り

1) 溶剤とは、フラックスのことなのか? 濃度, 管理方法, 成分

2) 設備概要

(7) 乾燥

1) 炉の概要図, 雰囲気温度, 溶接管温度, 通過時間

2) 設備概要

(8) フレームスケーリング

目的, 工程並びに設備概要

(9) 亜鉛鍍金塗り

1) 浸漬槽の構造 (サイズ別チャージ本数, 本数/Hr)

並びに問題点の有無 (穴明等)

2) 溶温, 溶成分, 浸漬時間

(10)外面エアープロー

- 1) 形式(エア―又は蒸気?), 圧力, ノズル形状
- 2) 設備概要

(11)内面エアープロー

- 1) 形式(エア―又は蒸気?), 圧力, 時間, ノズル形状
- 2) 設備概要

(12)空気冷却

- 1) 時間, 空気ゾーンの概要図
- 2) 設備概要

(13)水冷却

- 1) 水質, 温度, 槽の概要図
- 2) 設備概要

(14)曲り矯正

- 1) 矯正工程の有無
- 2) あれば曲り取り方法・設備概要

(15)品質検査

検査項目, 要員, 鍍金試験の内容(亜鉛付着量, 膜厚, 曲げ)

(16)プリンティング

プリンティング剤並びにプリンティング方法

(17)包装

包装材並びに包装方法

(18)入庫

置場管理, 亜鉛鍍金溶接鋼管の輸送方法

(19)不良品の処置並びに工程

不良率, その区分(①手入可能品, ②手入不能品), その事後処理

3. 生産管理

(1) 製造設計管理

- 1) 受注～生産決定迄の機関・プロセスはどんな体制か？（だれの権限か）
- 2) 生産計画： 工数/要員, タイムスケジュール
年度計画, Q計画, 月度計画, 週間計画
- 3) 日々の進捗管理（在庫管理含む）のメッシュ/精度並びに要員
- 4) 工程管理全般に於ける機械化（コンピューター）状況
今後のレベルアップ計画はあるか？
- 5) 月度計画量（生産, 倉入, 販売）の達成状況
- 6) 月報管理（出来高, 受払い等原価計算可能な管理）ほどの程度のメッシュ/
精度で作っているか
- 7) 亜鉛鍍金溶接鋼管の員数管理は本数か、重量か

(2) 調達管理

原材料・資材調達ルール

(3) 在庫管理

在庫レベル： 主要材料・製品

(4) 生産管理

生産管理システム, 日々の生産実績把握方法, 計画との対比, 工程進捗チェック
方法, 不良品発生対策

(5) 熱管理

エネルギー毎の管理を行っているか？

(6) 品質管理

- 1) 品質管理体制, 要員体制
- 2) クレーム, コンプレインの内容

(7) 設備保全管理

- 1) 保全の形態（例： 故障してから修理するのか、又は修理日を定め実施する
のか）
- 2) 稼働時間, 計画休止時間, 故障内容とその時間, 段取替時間, その他休止時間
- 3) 保全方針： 定期修理, 定期点検, 日常点検, 事故修理体制, 予備品補修品
管理体制, 要員体制

(8) 教育訓練

操業要員、管理者並びに保守要員への教育実施内容

(9) その他

- 1) 操業率 = $\frac{\text{生産時間}}{\text{暦時間}} \times 100\%$
- 2) 月間修理時間（設備を停止して、修理、点検をする時間）
- 3) 月間の故障発生内容、時間並びに件数

4. 工場近代化計画

(1) 計画の内容

具体的な計画内容

- 1) 品質向上（向上させたい内容： 例、白さび対策、粗さ、均一性等）
- 2) 小規格管鍍金層耐食度の向上（要求レベル、合金鍍金、樹脂コーティング他
要求内容は何か）
- 3) 亜鉛原単位（合計使用、副産物）
- 4) 環境
どの工程の何を改善するのつもりか（例、騒音、排水処理等）
又どのレベル迄を計画しているのか
- 5) 計画している改造レベル
 - 大幅な設備の入れ換え
 - 主要設備は変えず、付帯設備の付加又は改造か

(2) 計画実施スケジュール

年度別生産計画： 増産、省力、省エネルギー、品質改善等

(3) 近代化の条件

設備投資規模目標、設備調達制限

要求資料／情報リスト

1. 工場レイアウト（工場配置，工場内主要設備配置）
2. 工場管理組織並びに要員（職種，レベル，男女別）
3. 主要設備リスト（能力，容量，数，製作年月）
4. 年間又は月間主要製品生産量（本数及び重量で表示）
5. 主要製品構成（機種別，重量材質別，数量別）
6. 主要製品作業フロー図
7. 主要設備の稼働率，故障率
8. 公害，計測，検査，熱管理関係の管理基準
9. Utilities（水，電力，酸素，空気）の可能使用量，現在の使用量，
将来の可能使用計画並びに主要設備別使用量
10. 教育訓練の実態及び年次計画（White,Blue）
11. 主要設備の点検設備基準
12. 将来の拡張，合理化計画並びに製品構成計画
13. 燃料等の種類，品質，使用量，用途
14. 材料の受け入れ並びに製品の出荷の方法（物流）

中國／広州鋼管廠，亜鉛鍍金電鍍鋼管
の近代化に関する「事前調査」報告書

(調査期間：平成2年12月6日～14日，9日間)

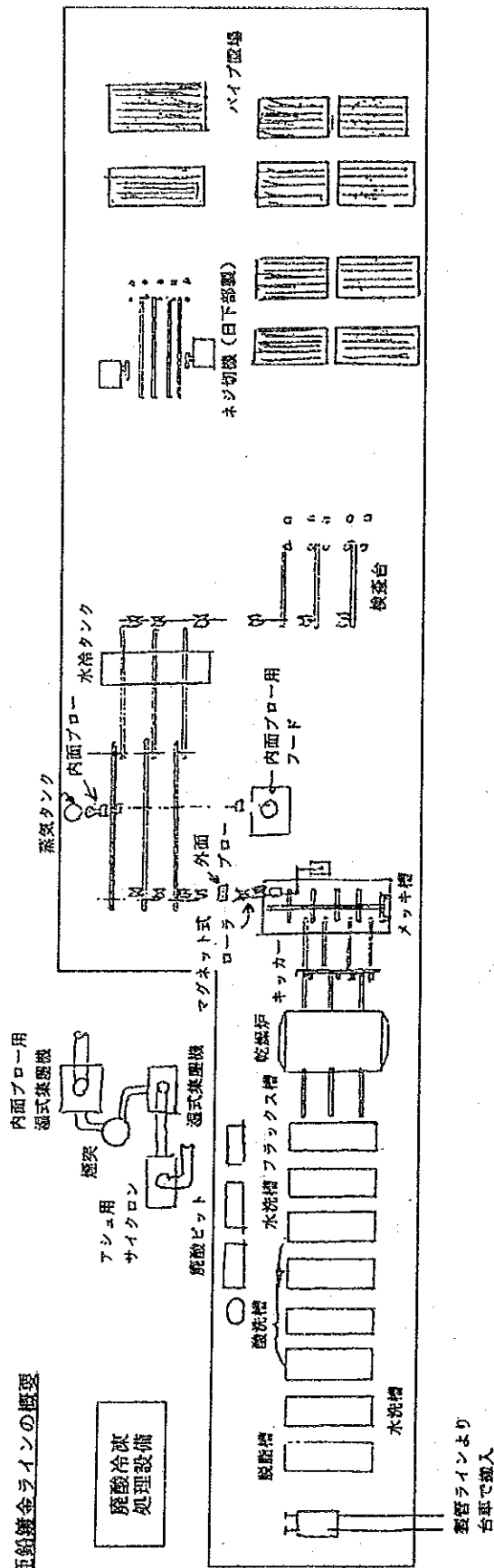
内 容

- I. 工場概要
- II. 問題点と改善点の概要
- III. 近代化目標

平成3年1月9日

I. 工場概要

1. 亜鉛鍍金ラインの概要



2. 主要諸元

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 X 3Shift (日曜休み)
4	稼働率=突稼働/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 .. 庄産工場(販)。
- 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。

II. 問題点と改善点の概要

№	区分	問題点	改善点
1	品質関連	<ol style="list-style-type: none"> 1) ボトム側内面の亜鉛タレ大きい (特に$\phi 65$mmϕ)。 2) 外面に亀裂模様が発生するパイプがある。 3) 外面の白錆の発生がみられる。 4) 外面のツヤにバラツキがある。 5) 鍍金後、パイプ曲がりが発生する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 引上げから内側プロローまでのパイプ移動時間の短縮。 • 母材成分のSi (シリコン) 量の許容範囲設定。 1) 結末前に防錆油等を塗る。 2) 屋外での製品仮置を避ける。 1) Al-Znの投入タイミング基準の設定。 • ストレートナーの導入。
2	物流関係	<ol style="list-style-type: none"> 1) 製品在庫管理 (出荷管理) が不十分。 2) ネジ保護用のポリキキャップが運搬中に脱落。 3) 月度生産計画立案時は、日程計画が組まれていない。 4) ネジ切り後の防錆油未実施の為、ネジ部に発錆。 	<ul style="list-style-type: none"> • 客先の需要動向 (調査) の手法確立。 • ポリキキャップの改善 (脱落防止型)。 • 各工程の進捗状況及び製品出荷物流の円滑化に日程計画必須。 • ネジ部に防錆油実施 (ネジ切油は防錆効果なし)。
3	設備関連	<ol style="list-style-type: none"> 1) 酸洗能力より鍍金能力が上まわる場合がある。 2) 亜鉛槽の寿命が1年程度。 3) パイプの引上げ装置のアッシュ残りがパイプ内面に付着。 4) 外側プロロー時の管端まで内面プロローがいまわらない。 5) 大径パイプの管端まで内面プロローがいまわらない。 6) ネジ切機は3" ϕまでで4" ϕには使用不可。 7) パイプ置場でのパイプの積上げ方、置き方がランダム。 8) 故障率/18.3%は良くない。 	<ul style="list-style-type: none"> • 酸洗槽への移動装置の導入による酸洗時間の短縮。 • 抜本的にはセラミック槽の導入。 • 品質的にはオベレクターによるエアプロローにてアッシュ除去。 • オベレクターが速やかに不着亜鉛を除去。 • 各寸法別にホーン形状を見直す。 • 本格調査時の詳細チェックの上、対策案を提言。 • ショーウインドーの商品の如く扱う (例 立体ラックの導入)。 • 発生したトラブルの状況・発生原因・再発防止対策の報告書の義務付け。
4	環境保全	<ol style="list-style-type: none"> 1) 内面プロローの騒音が大きい。 2) 排水の成分が許容基準を外れている。 3) 酸洗槽のまわりの臭気大。 4) 鍍金炉加熱の排ガス対策。 	<ul style="list-style-type: none"> • 内面プロロー装置周辺に防音壁を設置。 • 現有越過機を最大稼働させ、問題点を的確に抽出。 1) 酸化抑制剤の使用。 2) 酸洗槽にエアカーテン、フード等設置。 • 必要に応じ、脱硫、集塵等の処理設備の設置。
5	省エネルギー	<ol style="list-style-type: none"> 1) エネルギー原単位の向上の余地はあるか。 	<ul style="list-style-type: none"> • 生産性 (トン/HR) を上げ、原単位を下げる。
6	その他 (原単位の向上)	<ol style="list-style-type: none"> 1) 亜鉛原単位の向上の余地はあるか。 2) 硫酸原単位の向上の余地はあるか。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 浸漬機回転数のアップ。 2) 内面の亜鉛タレ防止。 3) 母材のSi規制。 • 酸洗抑制剤の使用。

III. 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 一線状疵
一摺疵
一管端部内・外面亜鉛留り
一亀裂
一変色(光沢不均一)
- ii) 白サビ発錆
- iii) 耐腐蝕性未達(硫酸還元テスト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。

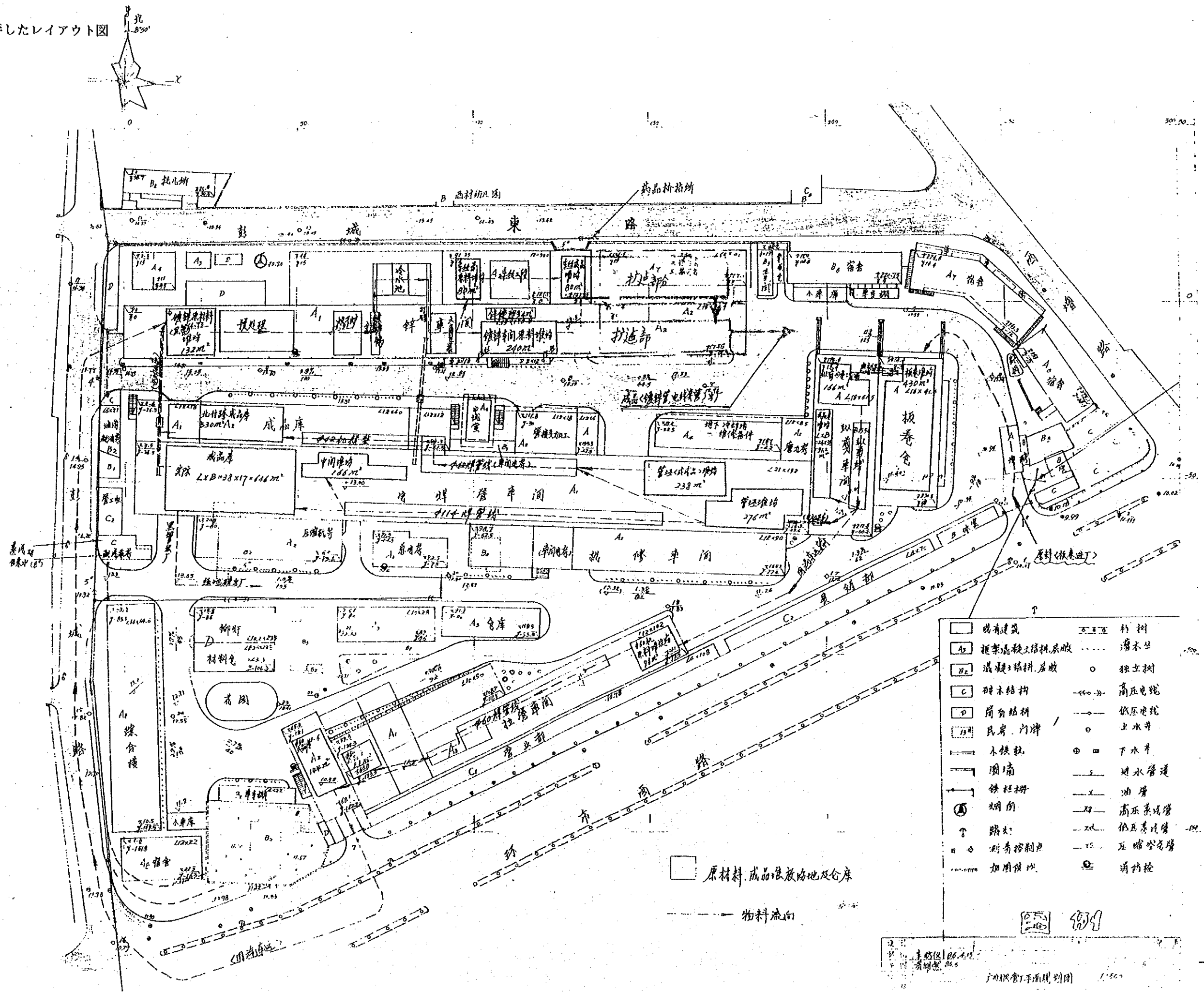
2) 汚染源及び現状:

- 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・外での臭いがまつく 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

VI-3) 入手したレイアウト図



- | | |
|----------------------------|------------|
| □ 現有建築 | ○ 杉樹 |
| A ₁ 框架混凝土結構, 屋敬 | ○ 樺木 |
| B ₁ 混凝土結構, 屋敬 | ○ 獨立樹 |
| C 磚木結構 | — 〰— 高壓電線 |
| D 簡易結構 | — 〰— 低壓電線 |
| □ 民房, 門牌 | ○ 上水井 |
| — 木鐵軌 | ⊕ 下水井 |
| — 圍牆 | — 〰— 排水管 |
| — 鐵柵欄 | — 〰— 油溝 |
| ⊙ 煙囪 | — 〰— 高壓蒸汽管 |
| ↑ 路燈 | — 〰— 低壓蒸汽管 |
| □ 測量控制點 | — 〰— 壓縮空氣管 |
| — 加圍供煤 | ⊙ 消防栓 |

□ 原材料, 成品堆棧場地及倉庫

— 〰— 物料流向

設計: 東路區 06.4.55
 繪圖: 有明製 88.5
 廣州機電工程學院
 1:500

目 次

	頁
1. 備 忘 録	488
2. 議 事 録	
(1) 参加者メンバーリスト	490
(2) 調査日程	492
(3) 提出資料リスト	493
(4) 調査結果概要	494

備 忘 録

1991年12月13日、中華人民共和国・国家計画委員会と、日本国・国際協力事業団、事前調査団により調印された中華人民共和国工場近代化計画調査、実施細則の定めるところに基づき、国際協力事業団は、広州鋼管工場に対し、住友金属工業株式会社の水田寛を団長とする6名（内、通訳1名を含む）の調査団を派遣し、1991年3月11日より22日迄、約2週間にわたり本格調査を実施した。

日方より、予め提出されていたインセプション・レポート（着手報告書）に基づいて行われた本調査は、国家計画委員会の指導・調査と、広州鋼管工場側の非常に友好且つ積極的な協力及び近代化の意欲により、予定通り所定の調査を終了した。日方は中方の友好的、前向きな協力により、近代化計画の提言に必要な情報及び資料を収集することができた。

調査の期間を通して、日方は住友金属工業株式会社、鹿島製鉄所の溶接鋼管の「亜鉛鍍金工場」に於ける設備、操業、技術、生産管理等々の実際の状況を、中方との協議の中で中方に紹介した。又、各種の情報の集め方、調査の仕方、管理についての考え方も伝え、これらは広州鋼管工場側の技術及び管理の意識の向上に役立った。

日方は、本調査結果を基にして、上記調査実施細則の定めるところに従って、工場近代化計画の提言を含む報告書を取りまとめる。

今回の調査が、今後、広州鋼管工場と住友金属工業株式会社との長期にわたる
友好関係の発展の役立つことを、中方、日方、双方希望する。

本調査に関する「メンバー」、「日程」、「提出資料リスト」及び「生産管理グ
ループと生産工程グループの調査結果概要」については、添付の通りである。

(中方) 広州鋼管工場

(日方) 住友金属工業株式会社

孫昌才

水田 寛

1991年3月22日

参加メンバーリスト

I. 日方調査団の構成

下記5名の住友金属工業株式会社の社員及び1名の通訳の計6名により構成される。

- | | | |
|-------|-----------------|----------------|
| 1) 団長 | 水田 寛 (生産管理) | 製鉄エンジニアリング部 次長 |
| 2) 団員 | 嶋田 高光 (生産工程) | 同上 第一プラント室長 |
| 3) 団員 | 林 文司 (生産管理/物流) | 鹿島製鉄所 工程部 副長 |
| 4) 団員 | 中村正久仁 (設備積算) | 同上 設備部 |
| 5) 団員 | 寒河江達也 (生産工程/操業) | 同上 小径管工場 |
| 6) 通訳 | 花園 遜 | 国際協力サービスセンター |

注) 1), 2), 6)の3名については、1991年3月23日～26日の間、
広州市に於いて本調査のまとめを行う。

II. 中方調査団の構成

1. 国家計画委員会

- | | |
|-------------------|-----|
| 1) 企業技術改造診断弁公室副処長 | 宋順学 |
| 2) " " 科長 | 馬雁鳴 |

2. 広州鋼管工場

廠長 孫昌才

1) 生産管理グループ

- | | |
|-------|--------|
| ① 鄧世平 | 廠長助理 |
| ② 梁 輝 | 生産計划科長 |
| ③ 高偉雄 | 鍍鋅車間主任 |
| ④ 陸漢英 | 外資科長 |
| ⑤ 巫羅华 | 供銷科付科長 |
| ⑥ 羅向紅 | 翻譯 |

2) 生産工程（操業、設備）グループ

- | | |
|-------|-----------------|
| ① 陳志廣 | 付総工程師、廠長助理 |
| ② 謝濟鴻 | （机機）高級工程師、車間付主任 |
| ③ 温巨鵬 | （机機）工程師、开发部付主任 |
| ④ 李冠榮 | 工程師（鍍鋅工艺） |
| ⑤ 郭 健 | 助理工程師（机機） |
| ⑥ 羅佳穗 | 助理工程師（电气） |
| ⑦ 譚振光 | 助理工程師（鍍鋅工艺） |
| ⑧ 易雪顏 | 翻譯 |
| ⑨ 王 楠 | 翻譯 |

調 査 日 程

日 程	全 般	生 産 管 理 グ ル ー プ	生 産 工 程 (操 業 、 設 備) グ ル ー プ
'91.3月 9日 (土)	(日本→広州へ移動)	同 左	同 左
10日 (日)	休 日	休 日	休 日
11日 (月)	接 移 グループ別会議	素材 (熱延広巾コイル) 寸法仕様	調査概要説明及び工場内全般調査
12日 (火)		同上素材購買、在庫、入荷進捗業務	修理日実施状況調査及びネジ切機の調査
13日 (水)	全体会議	販売計画立案、販売活動他	前処理設備調査
14日 (木)		外贸製業務全般	乾燥炉～内面プロロー詳細調査
15日 (金)		年度計画立案、月度計画立案	前処理、内面プロロー詳細調査
16日 (土)	全体会議	同 上	ネジ切機電流測定及び鋼管膜厚測定
17日 (日)	休 日	休 日	休 日
18日 (月)		製品納期、月報、棚卸し	溶剤槽、乾燥炉他調査
19日 (火)		組織、命令系統、自己啓発	エネルギー管理に関する調査
20日 (水)	セミナー実施	セミナー実施(27-7)、3/11～19の調査内容再確認	セミナー実施(2テーマ)
21日 (木)		3/11～19の調査内容再確認	亜鉛原単位及び設備管理状況調査
22日 (金)	備忘録署名	同 左 出 席	同 左 出 席
23日 (土)	ま と め	(広州→日本へ移動)	同 左
24日 (日)	休 日		
25日 (月)	ま と め		
26日 (火)	ま と め		
27日 (水)	(広州→北京へ移動)		
28日 (木)	国家計画委員会へ報告		
29日 (金)	(北京→日本へ移動)		

参

考

提出資料リスト

I. 中方から日方へ提出したもの [生産工程 (設備・操業) グループ]

1. 鍍金ライン各設備概形図	53枚
2. インセプションレポートの質問状に対する回答	1部
3. 酸化抑制剤仕様書	1部

II. 日方から中方へ提出したもの [生産工程 (設備・操業) グループ]

1. バイエル減速機トルク特性表	1部
2. バイエル減速機取扱説明書	1部
3. ネジ切り機、ダイヘッド参考図	1部

注) 生産管理グループの提出資料リストについては、495頁に示す。

調査結果概要

(1) 生産管理グループ調査結果

(2) 生産工程グループ調査結果

(1) 生産管理グループ調査結果

中華人民共和国・広州鋼管廠

近代化計画本格調査、生産管理グループ（進捗報告）

面談者： 郭 世平 廠長助理
梁 懷 計劃調度科長
陸 漢英 外貿科長
高 偉雄 車間主任
巫 耀華 供銷科副科長

— 広州鋼管廠

当 社： 水田 寛 団長、林 文司
通訳 国際協力センター 花園

中華人民共和国・国家計劃委員会：

企業技術改造診断弁公室 馬 雁鳴 科長

期 間： 1991年3月11日 ～ 3月22日

場 所： 広州鋼管廠 二階会議室

調査項目：（詳細別紙添付）

1. 熱延広巾コイル寸法仕様
2. 熱延広巾コイル購買
3. 熱延広巾コイル在庫量
4. 鋼管製品の販売
5. 年度計画、月度生産計画
6. 日々の生産管理
7. 月報及び棚卸し
8. 広州鋼管の教育訓練の内容
9. 広州鋼管の品質管理
10. 広州鋼管のエネルギー管理

月 日	時 間	天 気
3月11日(月)	13:30~16:30	曇

1. 日本側の基本的な流通制度につき、概要説明の実施

メーカー、商社、問屋、客先の各々の機能等の説明

当概要説明の目的 …… 後日に各種調査に当たり、双方の認識の度合の
すれ違いをミニマイズさせる為。

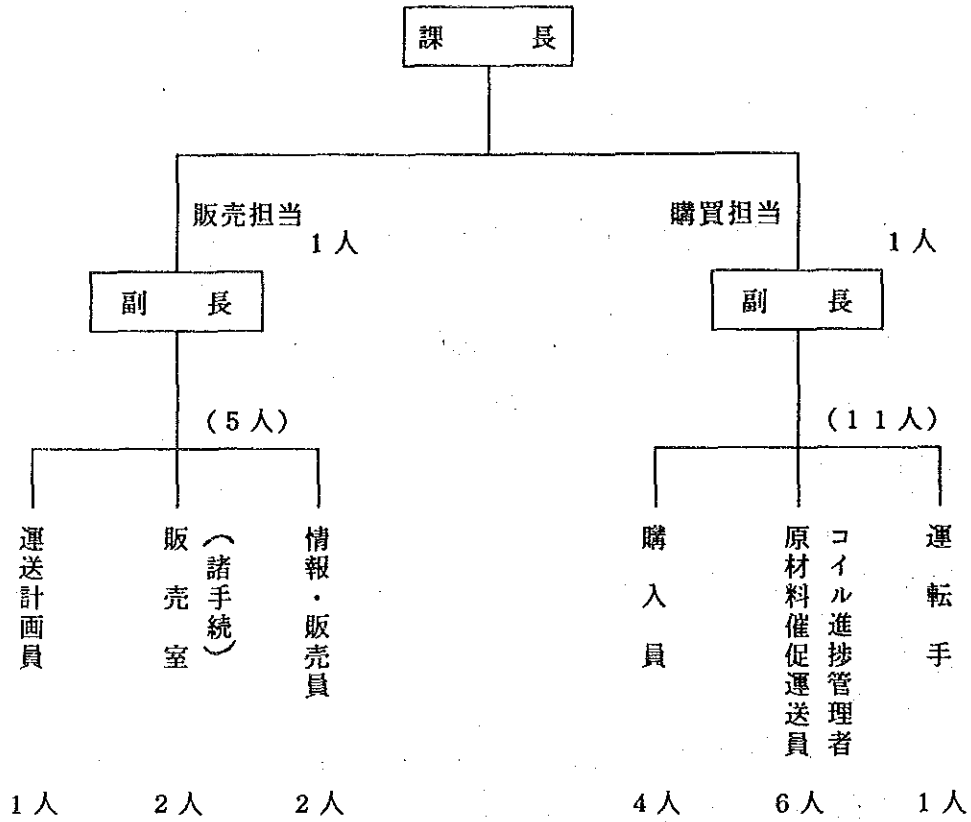
2. 製品素材の広巾熱延コイル

<全般>

コイル厚み公差、巾公差については、熱延コイル供給工場側（武漢、鞍山、本溪）
の生産技術面の制約より、広州鋼管工場側の希望は受け入れられていない。又、
広州鋼管工場のような小生産量客先ということも、彼らの希望が受け入れられな
い理由の一つとの説明があった。

供給販売課組織図

人員 = 19 人



(1) コイル厚み公差 BS1387 67-(M) 1/2"の場合

① 素材厚み 公称 2.50m/m 使用時

	公 称	最 小	最 大
製 品 規 格	2.65 m/m	2.39	規定なし
中国素材規格	2.50	-10% 2.25	+10% 2.75
評 価	△	×	○

② 素材厚み 公称 2.75m/m 使用時

	公 称	最 小	最 大
製 品 規 格	2.65 m/m	2.39	規定なし
中国素材規格	2.75	-10% 2.48	+10% 3.03
評 価	△	△	△

コイル厚み公称と実績（実測）

ミル	公称厚	実績		コイル単重	使用比
		最大厚	平均		
武 漢	2.25mm	2.30	2.25	5 ト	30%
	2.50	2.60	2.52		
	2.75	2.85	2.75		
	3.00	3.10	2.97		
	3.25	3.30	3.28		
	3.50	3.70	3.63		
	3.75	3.80	3.73		
	4.00	4.15	4.07		
本 溪	2.50	2.65	2.60	8~10 ト	60%
	2.75	2.85	2.76		
	3.00	3.12	3.04		
	3.25	3.35	3.30		
	3.50	3.60	3.54		
	3.75	3.82	3.74		
鞍 山	2.75	2.85	2.78	8~10 ト	10% * 一部鞍山 以外含
	3.00	3.13	3.06		
	3.25	3.33	3.28		
	3.50	3.71	3.61		
	3.75	3.88	3.80		
	4.00	4.15	4.01		

調査団の見解

- ① 最終製品で規格に抵触する重大な問題と考えられる為、早期に改善する必要があると判断する。
- ② 又、香港経由にて現在実施されている間接輸出品は、BS規格で製品販売されているはずなので、上記と同様の判断となる。
- ③ 製品重量面の疑問
広州鋼管側の重量の認識は、鍍金重量も含まれる考えであるが、当重量の規格に精神は、原管重量（=素材重量）のはず（規格確認要）。

(2) コイル巾公差

現状公差 - : 0、 + : 制限なし

当公差によるスリット歩留ロス

4" 用コイルで、7%~8%が実績値との説明あり。

“私、試算”

$(114.3 \times \pi) \times 3 \text{条スリット} = 1,077 \text{mm}$ 有効巾

$1,077 \text{mm} \times 8\% = 86 \text{mm}$ 歩留ロス巾 (片端 43mm)

公称巾 1,150mm

実態巾 1,163mm

調査団の見解

コイル厚み公差と同様、コイル供給側の寸法精度上、止むをえない問題ではあるが、ユーザー側から見ると歩留ロスが多すぎる。

(3) コイル品質

クレーム（対コイル供給メーカー）発生状況

$$\frac{1.2 \sim 1.5\%}{1,000} = 0.1\% \sim 0.15\%$$

不良品質内容

① 厚み公差外れ

目視で判断できる、偏肉大な物

② 広巾コイル端面の波打ち

クレーム品の金銭処理 …… 全額（運賃含）コイル供給メーカーが負担する。

*コイル受け入れ、検査票の資料請求済み

(4) 輸入コイル

輸入コイル認可条件

① 中国、国家経済貿易部規定による輸入許可企業のみ

（冶金公司より認可を出す）

② 外国との合資会社

③ 受託製品加工

冶金輸出入公司よりの依頼物件

（コイル手配は、上記会社が実施）

*輸入コイル使用を、広州鋼管側より依頼する権利なしとの説明あり。

(5) コイル買入価格 (計画外分)

	(現状価格)
本溪、鞍山	1,800元/トン
武漢	1,950元/トン

参 考			
仮レート	1元 = 26円時		46.8千円/トン
	1 US\$ = 133円/\$時		352\$/トン

上記価格は、コイル供給メーカー現地渡し。

現地より広州鋼管までの運賃は、広州鋼管負担。

品質面では、宝山のコイルが相対的に良いと考えているが、価格が10%高いと説明あり。

コイル単重の大きい方が良い・・・製品の横継ぎ歩留ロス抑制のため。

(武漢	5トン)
	本溪、鞍山	8~10トン	

3. 輸出状況

香港経由の間接輸出が主流

間接輸出先 : シンガポール、マレーシア、オーストラリア等

月 日	時 間	天 気
3月12日(火)	8:30~16:30	曇

1. コイル売買

① 購 買

計画内分（本溪、鞍山、武漢）

数量と価格は、冶金会社が決める。

寸法、納期は、広州鋼管が決める。

商談頻度は、2回/年とする。

計画外分（同上）

広州鋼管と供給メーカー毎に、商談、寸法、数量、納期、価格を決める。

商談頻度は、随時とする。

② 発注～入荷迄のリードタイム

通常時 : 3～6ヶ月程度（運搬日数含）

緊急時 : 1ヶ月+10日程度（運搬日数含）

（供給メーカーに在庫がある場合）

③ 価 格

計画分 国家に決定されている（価格不明なるも計画外分より安い）

計画外分 価格は商談時に両者で決める。

④ 支払条件

計画分 現品入荷後、銀行に支払う。
計画外分 商談制約時に、手付金を支払う。

⑤ 発注会（商談）概略

時 期 : 国家物資局、冶金部が指定する。
場 所 : 不特定
期 間 : 10日程度
出席者 : 広州鋼管より4～5名出席

冶金部鋼材定貨会

- ・各メーカー
- ・客先 …… 広州鋼管も客先を含む

（・広州鋼管）

2. コイル購買で困っている点

① 購買資金調達

② コイル寸法の不揃いによる客先サービスが不十分

③ コイル品質が今一步（悪い）

例えば、SS41が買いたくても、良い品質が入手不可…（万能鋼材）

④ 購買価格…ダウンしてくれない。

⑤ 不揃いコイル手当て時のコイル納期確保が出来ずらい。近場からコイル手当ては価格が高い。

3. 製品販売方法（ルート）

計画外 国内向け : 広東省が大半
輸出向け : 香港経由（間接輸出）
計画内 国家物資局が各省の省物資会社に配分

4. コイル在庫量

計画内（現状30%程度）を減量させた時点で、
現状 6KT（2ヶ月分）→4.5KT（1.5ヶ月分）の目標と考えている。
現在の状況下でのコイル在庫6KTは止むなし。
工場の生産量確保が第一命題である。

5. コイル発注、入荷進捗業務

発注 8人
進捗 6人……各メーカーに出向し、出荷状況調査
コイル貨車手配（供給メーカーにて手配）は、1ヶ月前に実施。

6. コイル在庫管理で困っている点

① コイル置場面積（現状4KT程度）不足で、現品管理が困難（多段積み）

② ①により配替作業工数大

当在庫管理はオールハンド……近い将来はCPU化計画を考えている。

7. 広州鋼管/鄧副工場長より、今回調査後のコイル関連の改善案は下記を前提とする旨の要請あり。

① 各種改善内容は、コイル単重は10～15トンの範囲を考えてほしい。

8. コイル納入納期状況（供給メーカー工場渡し）

契約は、納期月指定であるが、各供給メーカーとも、あまり納期遅れは発生していない。（進捗担当者が供給メーカーに出張）

コイル進捗担当者業務概要（6人）

工程管理部門	生産進捗状況及び翌月の計画組入れ状況の確認
輸送計画部門	貨車取得（手配）状況確認
製造工場	生産実績のトレース
製品倉庫	貨車積込み実績トレース
	貨車に積込み完了時点で、広州鋼管にその旨を連絡する。（この作業を登記という）

月 日	時 間	天 気
3月13日(水)	8:30~16:30	曇

1. 販売計画立案

年度計画、半期計画 1月～6月 上期計画

7月～12月 下期計画

月度計画

立案時期 …… 前年の10～12月に立案。1991年分は、11月に立案完。

年度計画概略
単位=%、()=数量=KT/年

		黒 管	白 管	計
計 画 内		0 % (-)	37 % (14.8)	37 % (14.8)
計 画 外	一 般	* 25 (10.0)	33 (13.2)	58 (23.2)
	外資よりの 委託分	- (-)	5 (2.0)	5 (2.0)
計		25 (10)	75 (30)	100 (40)

* 内、角管は60% (25%×60%=15%)

* 年間販売量約40KTなるも、定修が1ヶ月/年の為、
生産計画量は11ヶ月/年で実施

* 鍍金生産能力は、MAX.30KT/年

以上が、年度計画の概略であるが、今後の拡大販売品種は“外資”を増加させた
いとのコメントあり。

尚、当外資分は、1988年より始め、未だ日が浅い、との補足説明があった。

又、外資分については、現在のコイル品質、寸法等が規格を満足しない為、この
問題を解決するためには、宝山製鉄所のコイルが必要となる。

(3 供給メーカーの価格より10%高い)

そのためにも、特に鍍金品質のグレードアップと、4”ネジ切削可能が必要との
追加説明あり。

2. 販売活動（供給課）

(1) 人員 4名

┌	2名	客先訪問及び需要調査
	2名	受注受付、電話、手紙、直売（一言客含）

(2) 需要家 金属公司、水道公司、*郷鎮企業（上水公司、他）

*郷鎮企業の位置付け

中央→省→市→県→郷鎮企業 計画内……全国

計画外……広州を中心

（各省の金属公司）

(3) 製品受渡条件

国内 原則的には工場渡し（運搬費用は客先負担）

輸出 C I F

(4) 販売価格

2"白ネジなし 3,100元/トン

(1/2"白ネジなし：3,200元/トン、4"白ネジなし：3,000～3,100元/トン)

◎ 計画内、計画外の品種別、サイズ別価格確認

大口客先(=定点経銷商)には、特別価格制を採用

一般価格の3～4%歩引き

一言客の場合の代金決裁方法

手付金 15～30%

残金 納入後受領

(5) 販売競争力

① 価格 中国北方の売値(コスト)の方が安い。

広州鋼管	3,100元) 差 ≒ 300元/トン
北方の会社	2,800元	

当差の主因は、エネルギーコストとの説明あり。

又、広州鋼管が北方に販売する場合は、品質が良くても成約困難な場合が多い。

内陸の客の広州鋼管の品質は良いと認めている。同価格であれば、販売可との説明。

月 日	時 間	天 気
3月14日(木)	8:30~16:30	曇

1. 広東地区の鋼管製造同業他社状況

(副工場長の、あくまでも推測)

会 社 名	製造寸法	推定生産量	鍍 金 1バッチ本数	品質グレード (広州鋼管の推定)
異 型 鋼 管	1/2"~2"	MAX. 25 KT/年	1 本	広州鋼管より下
中山石油加工鋼管	1/2"~2"	20 KT/年	2 本	広州鋼管と同レベル
新会万通鋼管	1/4"~2"	30 KT/年 (広州鋼管と同様)	1 本	広州鋼管と同レベル

2. コイル品質状況 当社(人)の見学感想

本溪のコイル巻き姿、形状、極めて悪く、稲穂らしき枯草が、多面に付着している。外観は錆だらけ。

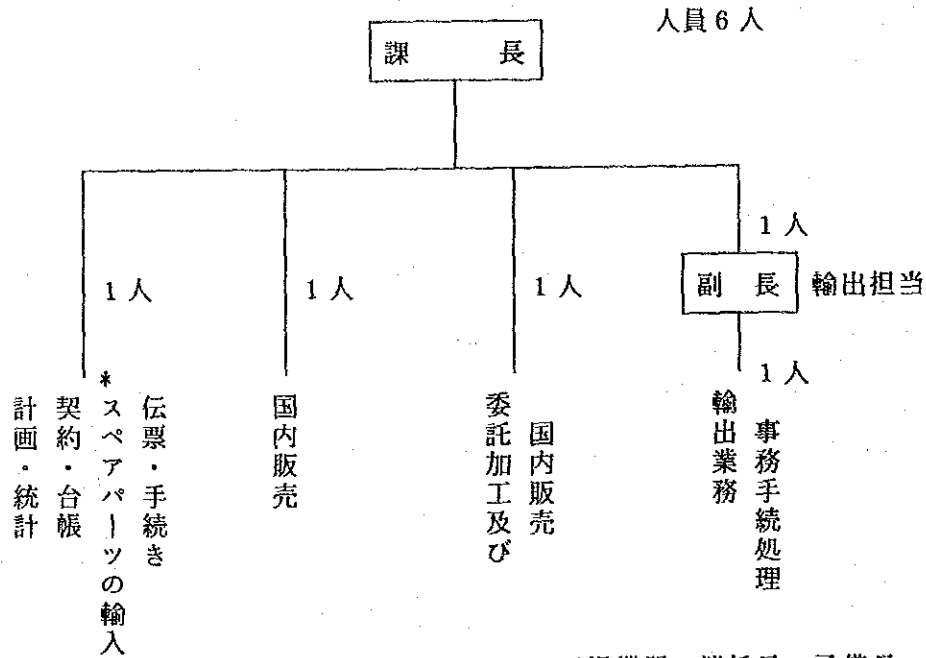
武漢は本溪に比し、巻き姿、外観等、相対的には良好。

広州鋼管の悩み

品質は武漢の方が良いが、コイル単重は武漢5トンに対し、本溪10トンであり、製管歩留面では本溪の方が有利。

3. 外貿課

① 業務、人員概要



外貿課扱いは、原則的に外貨建て決裁分を取り扱う業務セクション。

② 外貿課扱いの製品販売実績及び計画

	販売量	売上高	備考
1990年実績	総量 7,819ト 内輸出 3,274ト <内訳> 1" 17' 黒管 1,080ト 1" 17' 白管 1,083ト 長方形管 400ト 白管 711ト	US\$ 310万\$ 人民元 245万元 →47万\$ (1元=26円, 1\$=135円) 計 357万\$	①国内販売分で外貨(香港\$等)決裁分は外貿扱いとなる ②輸出入公司よりの委託加工分の入金は人民元で支払われるが、外貿扱いとなる
1991年目標 (計画)	総量 10,000ト 内輸出 5,000ト	400万\$	

③ 外貿、拡販のための対策

(a) 海外での製品展示販売会の実施

今年5月は、西ドイツで開催予定

他に、タイ、マレーシア、香港等予定

(主催は、広東省で広州鋼管も出席)

(b) 香港バイヤーとのコンタクト (実質的には販売依頼) し、

東南アジアの客先を安定確保したい。

(c) 広東省の輸出入会社に拡販を依頼中。

中国の輸出は、全て“輸出入公司”(正式名称:中国五金磁産進出口公司廣州公司)が窓口となるため、広州鋼管よりの直接輸出は出来ない。

(d) 品質問題

アメリカ、韓国、台湾、オーストラリアには、本来、黒管及び角管の品質問題は無いが、防錆油設備がないため、現在は販売出来ない。

白管は、鍍金品質不具合、特に内面ボトムの鍍金タレ、又は外面光沢ムラ。

ステンシル不鮮明等のため、白管についても拡販困難な状況下にある。

(e) 中国国策による輸出総量規制

広州鋼管輸出許可量

3 KT~5 KT/年

白ネジなし、販売価格（時期不明）

寸法	計 画 外		計 画 内	
	売 値	比	売 値	比
1/2"	3,300万ト	+ 6.5%	2,600万ト	+ 15.3%
3/4"	3,250	+ 4.8	2,440	+ 8.2
1"	3,150	+ 1.6	2,330	+ 3.3
1・1/4"	3,140	+ 1.3	2,310	+ 2.4
1・1/2"	3,100	-	2,276	+ 0.9
2"	3,100	ベース	2,255	ベース
2・1/2"	3,150	+ 1.6	2,235	- 3.0
3"	3,200	+ 3.2	2,225	- 4.3
4"	3,200	+ 3.2	2,210	- 4.9

注) 計画内の売値が安いのは、国家から有料支給のコイル価格が、
計画外自社手当て分より安価なため。

<参考> 計画外の売値は、広州鋼管にて各種情勢勘案の上、1回/月の売値検討会を
実施している。

外貿課扱い委託加工受注

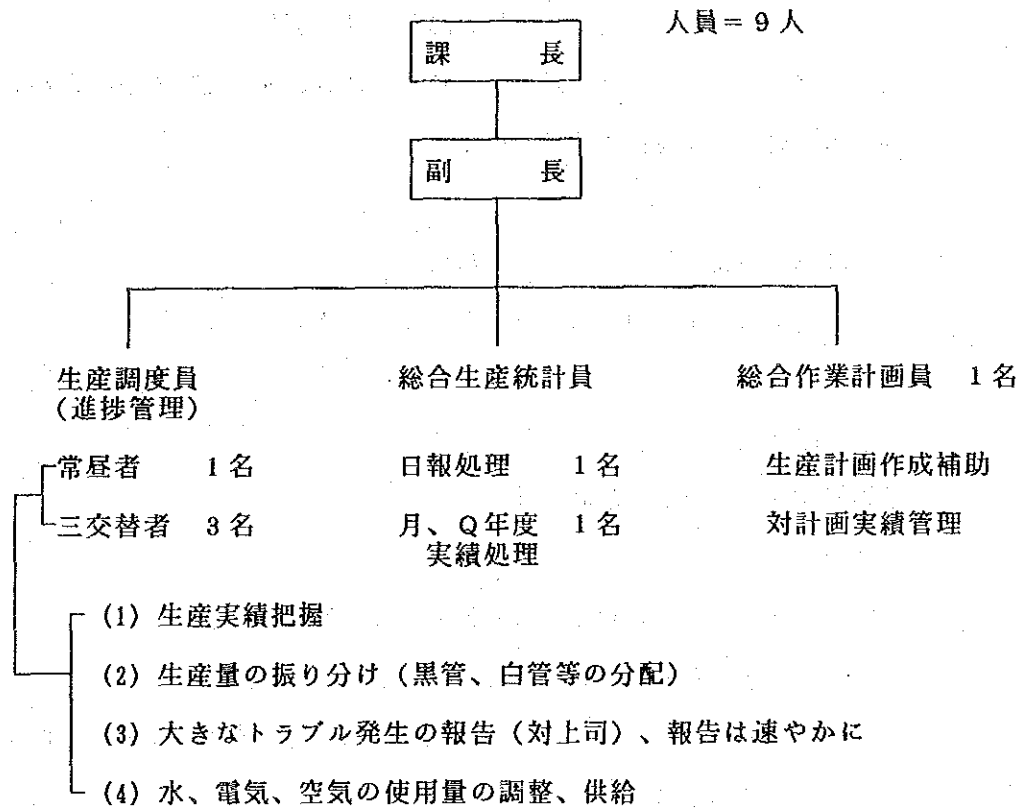
- 形 態
- ・コイル～製管～鍍金（客先がコイル持込み）
 - ・黒管成品の鍍金（客先が黒管成品持込み）

上記、二通りの形態あるも、客先よりコイル持込みの場合が多い。

又、当委託受注は、国内が殆どであり、輸出は極めて稀である。

月 日	時 間	天 気
3月15日(金)	8:30~16:30	曇

1. 計画調度課組織図



2. 年度予算（計画）立案概略

① 立案時期 前年10月中旬～12月

② 手 順

- (a) 来年のコイル確保量（手配済分）の確認
- (b) 来年の計画内量の確認
- (c) 今年と前年の生産実績推移（寸法別、黒・白別 詳細）の確認後、
原案を作成。当原案は、総量と品種、寸法別量、計画内外
- (d) 原案を、各工場主任に送付し、意見を聞き、最終案を取りまとめ。
- (e) 当最終案で工場長の承認を得る。

予算編成時の重要管理項目（広州鋼管）

品質向上による売値改善及び効率アップ（稼働率、歩留）

③ 月別生産計画

予算編成時の、月別生産計画は組まない。

<理由>

- ・計画外の客先固定化困難（変動の激しい商売）
- ・コイル入荷不安定（輸送能力不足）
- ・生産エネルギー（水、電力、蒸気等）供給が不安定による、生産が
計画通りに進まない。

④ 予算編成時の受注状況

計画内分	約30%	受注確認
計画外分	35% (70%)	50%は判明
計	65%	外資分は受注確認

国内固定客分は、量的に判断可

3. 月度生産計画

① 立案手順（例：3月度生産計画立案時）

(a) 2月中旬に、1月度の生産実績を把握

(b) 2月下旬に、受注確定（注文書完成）後、3月計画を立案

2/20頃 3月生産計画素案を関連部署に連絡

2/24 関連部署より回答あり

2/25～E 3月生産計画の最終決定

② 計画内容

広州鋼管全般（生産量、損益、修理、経費）についての文言表示の他に、各工場別の生産計画書の提示。

スリッター、溶接管（黒管）、鍍金、ネジ切りの各寸法別生産計画量。

日程計画はなし。ただし、各寸法毎の生産所要シフト数は、表示あり。

生産変動（遅れ）要因比率

・設備故障	50%
・電力、水、蒸気、停止	15%
・コイル未入荷	15%
・人的要因	20%

人的要因による生産遅れは、責任を問うための会議が開かれる。

4. 調度会／週

ミル休日の1～2日前に、関連者にて前週の各種実績値を確認し、総括を実施する。

5. 各工場への生産指示

通知表にて、規格・品種・サイズ毎に生産指示。

調度会内容（当社の朝会（又は週報）と同様な会議）

- ① 前週の実績の総括及び対計画増減の確認
- ② 前週の問題点の報告及び対策の相談をする。
ただし、解決できない大きな問題は、別途会議を開催
- ③ 来週の実行内容の確認

月 日	時 間	天 気
3月16日(土)	8:30~16:30	晴

1. 月度計画

① 生産能力計算手法は、各生産ライン（スリット、製管、鍍金、ネジ切り）の諸元は、トン／シフトで算出。極めて簡素な手法である。

広州鋼管の見解としては、内外要因で変動大なため、詳細の検討は不要と考えている。

② 当生産諸元は、6ヶ月毎に目標値を設定している。

③ 月度計画作成工数

計画書そのものは1日でできるが、工場内の調整が多く、延べ10日程度で最終計画が完成する。

④ 計画編成の現状の問題点

(a) コイル供給不安定

(b) 各設備のスペアパーツ入手困難

理由：中国、国産の生産量が少ない。

(c) 電力：10月～3月、発電所の定期点検及び枯水期による電力不足

ネジ切り能率

トン/シフト (8時間)

サイズ	トン/シフト
1/2"	1 2
3/4"	1 4
1"	1 5
1・1/4"	1 7
1・1/2"	2 0
2"	2 5
2・1/2"	3 0
3"	-
4"	-

トン/Hr
1.5
1.75
1.88
2.13
2.5
3.13
3.75
-
-

トン/Hrは、概算値

広州鋼管の能率は、
全ライン（スリット～
ネジ切り）トン/シフト
が標準

ネジ切り以外は、月度計
面に標準能率記載

コイル前月末確保（広州鋼管到着分）、約80%。残り20%は当月に入荷するも、
ロールタイミングには間に合わないことがあり、調整が大変。

当コイルの遅延理由は、貨車輸送能力不足及び、雪、水害（東北地方）等が主要
因。

⑤ 工場（鍍金）側から見た生産計画立案部署への要望

“段取回数の削減”

3月17日(日)	休 息 日
----------	-------

月 日	時 間	天 気
3月18日(月)	9:00~16:30	曇のち小雨

1. 納 期

計画内 月のみの指定納期

計画外 上旬、中旬、下旬

* 日本式の、月日指定納期は存在しない。

* 基本的には月度計画時に客先の納期を考慮するも、実質的には毎週末の調度会で納期の再確認をする。

* 中国、国内自動車メーカー（長春自動車）の鋼管納入に当り、広州鋼管は日本流の“看板納期”を勉強したが、当方式は現在の中国国内事情には不可能（そぐわない）との結論を出している。

2. 製品受渡条件

- ・ 国内向け（計画内、外） 原則的には工場渡し
- ・ 輸出向け 本船積み渡し

3. 特殊仕様品

長さ（一般品は6m）、黒管の塗油（一般品は無塗油）、内面・面取り不可（一般品は内外面取り）

日本市場に比し、特殊仕様は極めて少ない。ベベル仕様は過去にない。

4. 月報

生産月報及び工程受払月報は存在するものの、日々の日計表／累計表が月報であり、日本式の月間合計ベースの月報帳票は作成していない。

ただし、管理項目は多岐にわたっている。

当月報に関連する諸会議（当社の原価検討会相当）

- ① 総括報告書は、各業務担当課が作成する。
- ② 品質分析検討会、合格率（歩留）が主題
- ③ 損益関係、財務経済委員会

(1) 工程受払日報の課題

赤残の発生

日報→台帳転記時の記載ミスが大半

（発生頻度：2～3回／月）

月 日	時 間	天 気
3月19日(火)	9:00~16:30	曇のち一時雨

9:00~12:00

3月18日調査分迄の資料を整理。

13:30~16:30

広州鋼管側と調査団にて、組織及び命令名答、
自己啓発について、意見の交流を行った。

月 日	時 間	天 気
3月20日(水)	9:00~16:00	雨のち曇

9:00~12:00

各種確認(聴取)

13:30~16:00

生産管理セミナー

1. 工場内置場能力

単位=KT

	製管棟	鍍金棟	計
半成品(仕掛)	0.5	0.1	0.6
製 品	1.4	0.7	2.1
計	1.9	0.8	2.7

コイル置場能力 4.0KT

2. 製品受渡条件

	受 渡 条 件
計 画 内	工場渡し(FOB)が原則(なるも貨車手配時は、客先より運賃徴収)
計 画 外	国内:工場渡し(FOB)が殆ど 輸出:埠頭積込渡し(CIF)

3. ネジ付き品、付属品有無について

中国国内は両端ポリエチレンプロテクター仕様が殆どであり、継手は客先で別手配。
輸出品については、片端ポリエチレンプロテクター片端継手の標準仕様が100%。

4. 鍍金品結束フープについて

白管製品能場能力不足に伴い、400~500トンは、屋外（露天）保管の状況となっている。

当製品の結束フープについては、黒フープを使用している。雨等にはフープのもらい錆が製品に付着し、商品価値で器具される。

広州鋼管側の当問題に対する見解

中国国内では鍍金フープ手当不可、一般的な亜鉛鍍金コイルでは、強度不足のため、採用不可。

現在使用しているフープを、広州鋼管の鍍金ラインで鍍金を考えたいが、表面性状が悪く、タイトナー（結束工具）の送り不可と判断した。

<所感>

当鍍金フープは、日本国内では一般品と考えるが（高強度鋼）、中国国内では人手困難な模様。

しかし、輸出品は当状態ではクレームの可能性大と考えられる。

5. 現場作業者の教育（訓練含）について、広州鋼管より聴取希望が出され、水田団長及び林で、分かる範囲内で説明した。

後日、日本の製作所の教育資料の一例を、広州鋼管及び国家計画委員会馬課長へ送付することを約束した。

広州鋼管よりの提出帳票及び資料

1. 生産実績関連各種日報、帳票類（多件）
2. 製品販売契約帳票
3. 生産指示書（通知票）
4. 鍍金能率、ネジ切り能率
5. 各調査済料の職務記述書
6. 熱延広巾コイル、肉厚実績値
7. 鋼管製品の販売価格表（計画内、外）
8. 各種試験日報
9. 熱延広巾コイルミルシート
10. 鋼管規格書
 - 国家標準規格
 - 冶金工業公司規格
 - 広州鋼管、社内標準規格

広州鋼管より当調査団に依頼を求められた資料

1. L職教育資料（帰国後送付を約束した）

月 日	時 間	天 気
3月21日(木)	9:00~16:30	曇

調査済み内容の点検

教育訓練の内容

1. 基本方針

- 1) 労働者は社内で教育・訓練し、スタッフは外部の教育機関、学校、セミナー等を利用することを原則とする。
- 2) 労働者は低級工(1~3級)、中級工(4~6級)、高級工(7~8級、就労min15年以上)、工人技師に分かれ、各級別に教育・訓練制度及び上級への昇身試験制度がある。
- 3) 労働者の指導員は社内の人为主として当たるが、専門知識を要する場合は外部から呼ぶ(コンピュータ教育など)。

2. 教育・訓練内容

1) (例) 中級工訓練

- 対象者： 中級工(就労4~6年)の中から各車間で2~3名ずつ交代で選ぶ。
10名以上を1グループとする。(車間主任が推薦する)
- 期間・回数： 年2回、1回半月~1ヶ月
- 内容： 職種別(製管、機械、電気...)の技術
- 目的： 技術向上、高級工になる為の過程

2) 新入社員教育： 期間...3ヶ月

3) 専門知識教育の例

- 外部での教育への派遣： 広州市、広東省、香港等々
セミナーへの参加 半年~1年の派遣

4) 教育・訓練の担当は宣教部。教育期間は極力大修理の時を利用して実施する。

5) 幹部の教育

- 専門職別に市の訓練に参加。

(例) 国家経済委員会主催の大・中形企業の廠長...経理崗位培訓班

(広州) <広州市経済干部管理学院に委託>

廠長：全国統一試験がある。

品質管理

- 1) 品質管理の担当科 …… 質量管理監督課
- 2) 品質管理を行う組織 …… 全面品質管理委員会
主任 …… 廠長
- 3) 具体的方法
 - 品質（量）統計日報
 - 調度会にて合格率等話し合う
 - 毎月品質分析会を開く → 工場全体
 - ・問題点の摘出、対策の検討
 - ・前回の指摘事項のフォロー
- 4) T.Q.C 活動
 - 各車間、各科にT.Q.C小組がある。
 - 各小組が自ら計画を立てる。：実施報告 → 委員会
 - 年に1回統括し、表彰もある。
- 5) クレームの処置
 - 販売科、副科長のところへ先ず連絡が来る。
 - 品質検査科及び販売科のところから現物検査にゆく。→ 原因の究明
 - 広州鋼管の責任の場合は、先ず品物を交換する。
返却を希望する場合は引き取る。
 - 廠長自ら出かけて、信頼の回復に努めることもある。
→ 更に信頼を増すこともある。

エ ネ ル ギ ー 管 理

1) 目標管理 …… 計器エネルギー科（2人）がすべての目標、管理を行っている。

’91年の目標は、’90年末までに制定している。

2) 月度生産計画下達の時、エネルギー目標値も下達する。

（計画書の中に目標値が入っている）

3) 目標に達しない時は、生産賞金を削る。

4) エネルギー科より各車間に結果を報告する。

5) 年間統計も取っている。

6) エネルギー節減の表彰大会（年1回）を開いている。

“国家のエネルギー節減方針に沿って努力している。”

(2) 生産工程グループ調査結果

① 黒管準備及び脱脂処理工程

a. 調査内容

- i) 製管ラインの油付着状況調査
- ii) 圧延油の性状及び鋼管への付着状況調査

b. 問題点

- i) 製管ラインにグリースの流出がみられる。材料へ付着し、酸洗スケール残り、酸洗時間の延長につながる可能性がある。
- ii) 鋼管に圧延油が付着しているが、脱脂処理を実施せず、酸洗している。
(圧延油：鉍油のW/Oエマルジョン)
特に、鋼管を長く放置したものは水分が蒸発し、管端付近に圧延油が黒く付着している。酸洗スケール残り、酸洗時間の延長（2時間程度実施していた）、酸洗槽硫酸液の汚損の原因になっている。

c. 対策案

- i) 製管ライン内清掃の実施。手差し、給脂であり、ライン内への流出は給脂量の適正化、流出グリースの清掃で対応可能である。
また、修理作業等でライン内を汚した場合は清掃する習慣が必要である。
- ii) グリース等の油付着鋼管には脱脂処理を実施すべきである。
- iii) 圧延油の洗浄には水洗が有効である。
常温から80℃の水槽にクレーンにて2～3回上下に揺動し、水洗を実施する。
酸洗槽硫酸液の汚損の防止にも有効である。
また、温度についても高温であるが、酸洗能力の向上及び洗浄能力向上につながる。

② 酸洗工程

a. 調査内容

- i) 酸洗槽寸法……………1m W × 1m D × 9m L × 4槽
- ii) 硫酸濃度管理基準値……………80 ~ 150 g/l
- iii) 硫化鉄 (FeSO₄) 管理基準値……………250 g/l 以下
- iv) 浴温管理基準値……………60°C (実状40~55°C)
- v) 加熱方法……………蒸気直接加熱
- vi) 酸洗時間……………40 ~ 60分/束

b. 問題点

- i) 3~4"の鋼管は酸洗能力不足になっている。 } Zn不鍍金発生率：約3%あり
- ii) 鋼管接触部にスケール残りが発生している。
- iii) 酸ヒューム発生のため、浴温を上げることができない。また、温度計も設備されていない。
- iv) 酸洗抑制剤が使用されていない(酸液上に分離してしまい、溶解不可となるため)

c. 対策案

- i) 酸洗槽に鋼管揺動装置の設置をすることにより、大幅に改善することが可能。
- ii) 槽カバー及びヒュームの吸引装置を設置することにより、作業環境の改善及び浴温を上げることが可能である。
浴温温度は80°Cが適当と思われるが、鍍金能力とのバランスを考えて決定すべきである。
- iii) 浴温を管理する温度計の設置が必要である。
- iv) 抑制剤への界面活性剤配合など、対象の酸液に適した抑制剤の開発を、メーカーと共同で実施し、使用の方向へ進めるべきである。
- v) 廃酸基準近くの鉄分濃度で、酸洗能力の低下が問題ないか確認し、実操業で問題の起こらない基準値を設定すべきである。

④ 溶剤塗り

a. 調査内容

- i) 使用薬品 $\text{NH}_4\text{Cl} = 250 \sim 350 \text{g/l}$ 実績 $\approx 300 \text{g/l}$
 $\text{ZnCl}_2 = 200 \sim 300 \text{g/l}$ 実績 $\approx 250 \text{g/l}$
- ii) 温 度 60°C (目安) - 温度計未設置
- iii) フラックス槽 2ヶ (1ヶは予備用) $9\text{m} \times 0.9\text{m} \times 1\text{m}$
- iv) 加熱装置 蒸気による間接加熱 (配管はCu)
- v) 濾過装置 設置されているが、腐食・故障により未使用
 - 配管 - 耐熱ゴム管
 - 濾過機ケーシング - 鋼材 + FRPコーティング
 - 濾布サポート - 鋼材 + 防錆処理
 - 濾過機回り配管 - 鋼管 + 内外面樹脂コーティング
- vi) 液濃度管理 2回 / シフト実施している

b. 問題点

- i) 温度管理が実施されていない (作業者の勘のみに頼っている)
- ii) 加熱用配管が腐食しやすい
- iii) 濾過器が故障しやすい

c. 対策案

- i) 温度計の設置、できれば自動温度コントロールを設置
- ii) 加熱用配管の材質変更 (P/H2 ~ 3のため、ステンレス等が望ましい)
- iii) 濾布サポート材質変更 (")
- iv) 界面活性剤を使用していないが、不鍍金の一因として、溶剤の局所的な未付着が考えられるため、界面活性剤使用のテストを実施してみた方が良いと思われる。
- v) 理想的には、自動洗浄式の濾過システム導入も考えられる。

⑤ 乾燥工程

a. 調査内容

i) 乾燥炉入出側温度実測及び調査

入側鋼管温度	出側鋼管温度	熱風温度
22°C (実測)	37~58°C	115°C (at 1/2"サイズ)

ii) 乾燥炉内の鋼管ピッチ調査

鋼管ピッチ： 50.8×4リンク=203.2mm

乾燥炉内本数： 5588/203.2=27.5本

iii) 熱鋼管器の構造

b. 問題点

- i) 垂鉛槽の重油原単位を低減するために、乾燥炉出側温度をより高温にする必要がある。

c. 対策案

- i) 在炉時間を長くし、鋼管温度を高温にするために、鋼管ピッチを短縮する。
- ii) 熱鋼管器の効率を上げ、より高温の熱風を供給する。

⑥ 亜鉛槽

a. 調査内容

i) 亜鉛槽の材質と寿命

材 質 : 05F

寿 命 : 約1年

ii) 亜鉛槽取替工事工程

取替工事日数 : 16日間

iii) 浴温と浴温コントロール精度

通常操業時 : 440~455℃

故障停機時 : 460~470℃

b. 問題点

i) 亜鉛槽の寿命が短命である。

ii) 亜鉛槽の取替工事に多くの時間を要している。

iii) 故障停機時の浴温コントロール精度が悪い。

c. 対策案

i) 鉄の槽から耐火物構造の槽に変更し、インデクシオン・ヒートにより加熱方式とする。

そのことにより、槽の取替作業は不要となり、かつ浴温のコントロール精度も向上する。

⑦ 鋼管引き上げ

A. 亜鉛浴成分

a. 調査内容

(%)

操業中	Zn	Pb	Fe	Al
Zn浴成分	> 98	< 1	< 0.05	< 0.01

b. 問題点

特になし

B. 亜鉛浴温度

a. 調査内容

- i) 定常時浴温 440～455℃
- ii) 小故障時 460℃付近まで上昇
- iii) 大故障時 470℃付近まで上昇

b. 問題点

- i) 440～455℃では、Znタレ、内面Znタレ、鋼管後端亜鉛タレ防止には、不利。
- ii) パーナー炊くによる制御追従性悪さのため、故障停機時は浴温が上昇し、鋼管品質に悪影響を及ぼす（六角模様、白あるいは灰のザラツキ状表面）

c. 対策案

- i) セラミック製亜鉛槽、電気誘導加熱ヒーターの導入
(但し、電力の供給、コスト面で実施困難の可能性あり)
- ii) 外面ブロー、内面ブローの適正化、管端処理装置の新設、鋼管搬送時間の短縮等により品質を確保
- iii) 浸漬機入側パイプチャージングトラブル、アッシュかみ込み等による引上トラブルを減少させるため、入側キッカー～シンカー改造、アッシュかきの実施頻度アップ

* Zn原単位の面からは、現状の浴温は望ましい。

C. 浸漬時間

a. 調査内容

鍍金能力表

外径	単重	浸漬機 タイプ	計算T/H	浸漬時間	実績T/H 安定時	実績T/H
15A	7.32kg	6秒/P	4.7	54 秒	479	3.8
20A	9.48	6	5.7	54	470	4.8
25A	14.60	7	7.5	63	355	5.4
32A	18.80	7	9.7	63	336	6.6
40A	21.70	8	9.8	72	291	7.0
50A	30.60	8	13.8	72	264	8.1
65A	39.10	2×8	8.8	72	225	9.4
80A	50.80	2×10	9.1	90	181	9.5
100A	72.60	2×10	13.1	90	132	9.0

i) 計算T/Hに比べ、実績T/Hが約82%と低く、小停機が多い。

ii) バーナーの加熱能力は、約10T/Hと推測される(実質)。

b. 問題点

i) 均一性試験7回以上合格を達成するには、φ15、20の54秒という浸漬時間は短すぎる。

ii) 小停機の回数(停機時間)が多すぎる。

c. 対策案

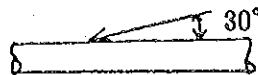
i) φ15、20に関し、浸漬時間を伸ばし、かつT/Hを向上させる工夫が必要である。

ii) 入側鋼管チャージングトラブル、アッシュかみ込みなどによる引上トラブルの防止が必要である。

D. 外面エアブロー

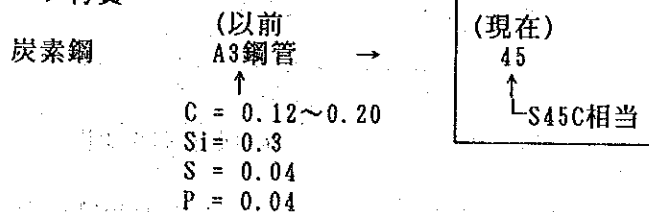
a. 調査内容

- i) エアブロー圧力 2~3kg/cm²
- ii) 温度 常温
- iii) 角度 30°
- iv) 詳細形状 サイズ毎図面入手
- v) 途中配管 φ25
- vi) リングセンター出し方法



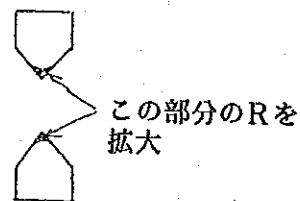
Mgロールに1本テストピースを吸着させ、実際にリング中を通し、目視でセンターを出し、ボルトで固定する。

vii) リング材質



viii) 過去の改造内容

鋼管との接触防止のため、リング内径を拡大



b. 問題点

- i) リング下部にZnが溜まり、エアブローが不均一となる。
- ii) リング内径が小さく、引上げ時、鋼管突掛（小停機）が発生しやすい。
- iii) 均一に効率よくエアブローされておらず、外面のZnタレ、膜厚の不均一が見られる。

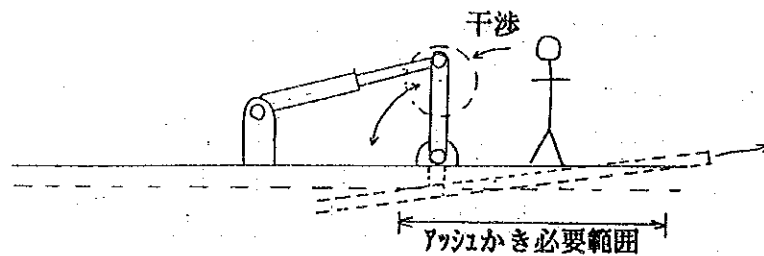
c. 対策案

- i) ブローリングの形状変更
(穴の数を大幅に増加、リング内径拡大、リング巾後流側の短縮)
- ii) 途中配管径拡大
- iii) ブロー角度変更 (30° → 45° へ)
- iv) 材質変更 ステンレス等へ
- v) 表面仕上向上 (平滑化) } Zn附着防止

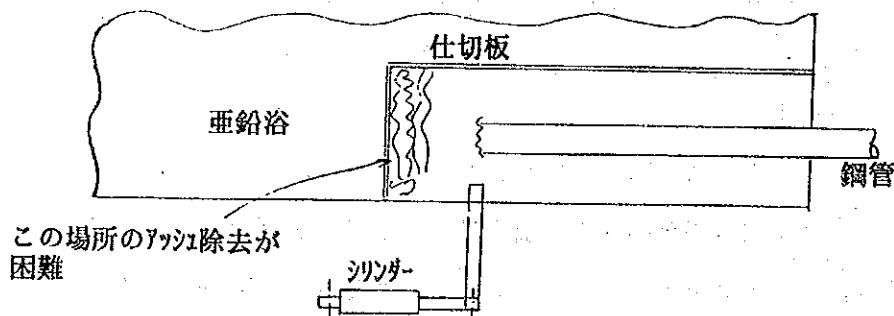
E. アッシュかき

a. 調査内容

- i) 鋼管引上位置のアッシュかきは、1回/10分が工場基準となっているが、実際には1回/1~2hrしか行われていない。
- ii) 1~2回/シフト浴の全面について、アッシュ汲み上げを実施している。
- iii) アッシュかき、汲み上げ用の道具は重く、作業負荷が高くなっている。
- iv) アッシュかき作業を行うのに、鋼管引上用のシリンダーとアームが干渉し、作業しにくい構造である。



- v) アッシュかき作業を行うのに、不適当な仕切りが亜鉛槽に入っている。



b. 問題点

- i) 鋼管引上位置のアッシュかき作業の頻度を多くできる作業内容（道具・周辺機器）になってほしい。
- ii) アッシュかき頻度が少ないため、鋼管の内、外面にアッシュ付着が多く、外観品質上、問題である。
- iii) 鋼管外表面にアッシュが付着して、Mgロールと鋼管間に噛み込むと吸着力が低下し、鋼管がMgロールから離脱し、引上トラブルとなる。

c. 対策案

- i) アッシュかき用の道具について形状を変更し、小型軽量化することにより、作業負荷を減らす。
- ii) アッシュかき作業がしやすくなるように、鋼管引上用シリンダー・アーム及び仕切板の構造を変更する。
- iii) 作業負荷に応じて、鋼管引上げ前要員を増員する。



アッシュかきの頻度を大幅に増やし、鋼管内外表面へのアッシュ付着、及びMgロールからの鋼管離脱によるトラブルを防止する。

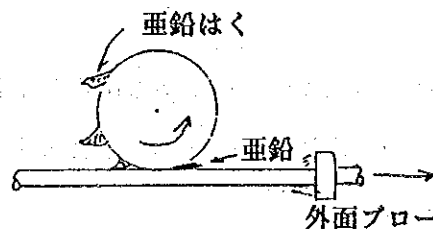
F. Mgロール

a. 調査内容

- i) 寸法・形状 図面入手
- ii) Mgロール材質 通常の鋼
- iii) 外面ブローで飛ばされた亜鉛が、Mgロールに付着していく。

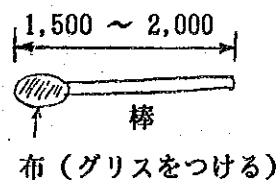
b. 問題点

- i) 付着した亜鉛が1周して鋼管表面に干渉し、鋼管外観品質を悪化させている。



c. 対策案

- i) Mgロールにスクレーパーを設置し、亜鉛はくを鋼管に接触する以前にMgロールより除去する。
- ii) Mgロールの材質を亜鉛が付着しにくいものに変更する（ステンレス等へ）。
- iii) 定期的（1回/10分程度）に、MgロールのV溝部にグリスを塗布する。



*このような道具を使用して、V溝部にグリスを塗布すると便利である。

G. 鋼管引抜き速度

a. 調査内容

- i) Mgロール駆動モーター回転数 120~1200rpm (可変)
- ii) 外径毎引抜き速度

外径	設定モーター 回転数	設定Mgロール 回転数	引抜き速度	引抜き完了 時間
15A	1100rpm	89.445rpm	1510.3mm/s	6.0 秒
20A	1050	85.380	1468.4	6.1
25A	1000	81.314	1429.5	6.3
32A	900	73.183	1323.2	6.8
40A	850	69.117	1272.1	7.1
50A	800	65.051	1241.8	7.2
65A	750	60.986	1218.0	7.4
80A	700	56.920	1179.0	7.6
100A	650	52.854	1171.5	7.7

*引抜き完了時間は、
6000m/m鋼管製造を前
提に試算したもの
(鋼管のトップが亜鉛浴
より出てから、鋼管が
横送りコンベアに落下
するまでの時間)

*引抜き完了時間は、
9000m/m引抜きで試算

b. 問題点

- i) 外径25A以下の小径サイズの引抜き速度は、亜鉛原単位の面から考えると、速すぎる。
(亜鉛槽から鋼管について持ち出される亜鉛量が、増加するため)
- ii) 引抜き完了後、横送りコンベアへ鋼管を落下させる際、落下が大きすぎ外面疵の原因となる。
- iii) 引抜き完了後の鋼管管端が不揃いであり、内面ブロー時、問題となる。

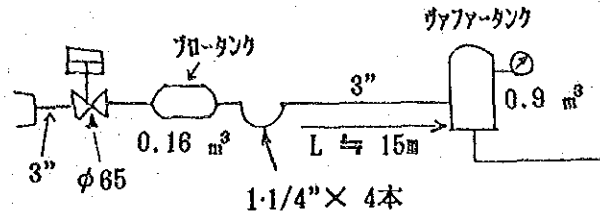
c. 対策案

- i) 鋼管引抜き速度を引抜き前半は遅く、後半は速くできるようにする。
- ii) 横送りコンベアのレベルを上げる、あるいは緩衝装置を設ける。

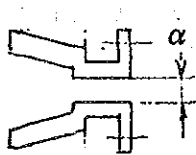
⑧ 内面ブロー

a. 調査内容

i) 内面ブロー配管系統

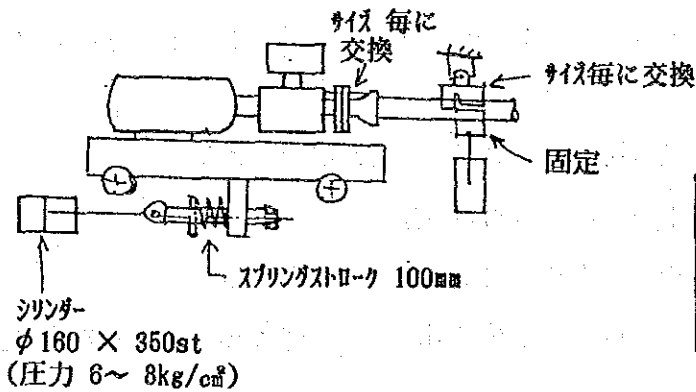


ii) ブローホーンの内径及びブロー時間



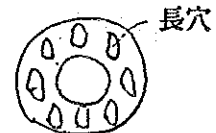
鋼管サイズ	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A
ホーンの内径	φ18	24	30	38	43	55	71	84	106
ブロー時間	0.8s	0.8	0.8	-	-	1.0	-	2.8	2.8

iii) ブローホーン調整方法



- ・ブローホーン材質 : SS41
- ・クランパー材質 : SS41
- ・鋼管停止精度 : SS41

ブローホーン取付ラウンジを長穴にして調整を実施

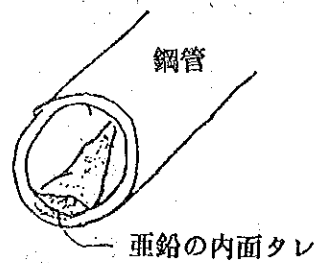
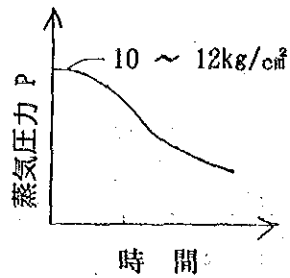


iv) 内面ブロー騒音

ピーク 110dB → 改善目標 昼 80dB
 (3~4"サイズ) 夜 65dB } (工場外)

b. 問題点

- i) ブローホーン圧力低下による極度の亜鉛内面タレが発生している。



- ii) ブローホーンの調整が困難、または鋼管クランプの構造が不確実であるため、ブローホーンと鋼管のすきまが生じている。

また、ブローホーンの材質はSS41であり、亜鉛の付着がみられる。

- iii) 鋼管クランパーの材質がSS41であるため、鋼管内面にコブが発生しているものと考えられる。

- iv) 内面ブローの騒音が高い。

c. 対策案

- i) ブロータンク容量及びバッファータンク～ブロータンク間の配管径の見直しが必要である。

- ii) パイプクランプの構造及び材質の見直し、検討が必要である。

(例) パイプクランプSS41 → 石棉相当品

パイプクランプの構造を位置調整可能な方式とする。

- iii) 内面ブローの騒音については、管端部の開閉化及び吹き込みダクトの構造変更が必要と思われる。

また、作業者の難聴防止にも耳栓の着用が必要である。

⑨ 空気冷却

a. 調査内容

i) 空気冷却は3つに分割されている。

1. Mgロールでの引抜き (⑦-G. で説明)
2. Mgロールから内面ブローステーションまでの横送りコンベア
3. 内面ブローステーションからウォーターボッシュタンクまでの空冷コンベア

ii) 外径毎の横送りコンベア、空冷コンベアの設定

外径	横送りコンベア		空冷コンベア	
	設定速度	冷却時間	設定速度	冷却時間
15A	137mm/s	16.7秒	100mm/s	36.3秒
20A				
25A				
32A	133.66	17.1	75.95	46.8
40A				
50A	130	17.6	50.85	68.4
65A				
80A				
100A	119	19.2	38.95	88.5

*最大 211mm/s

*横送りコンベアの冷却時間は、Mgロールから内面ブローステーションまでの水平移動時間を示す。

*空冷コンベアの冷却時間は、内面ブローステーションからウォーターボッシュタンクまでの水平移動時間を示す。

$$2290\text{mm}/\text{搬送コンベア速度} \quad 450\text{mm}/\text{搬送コンベア速度} + 3300\text{mm}/\text{空冷コンベア速度}$$

iii) 鋼管外表面の六角模様は、空冷時間が長い（水冷却までの時間）場合に発生することがある。空冷時間を短くすると、六角模様は消えるが、局部的に亜鉛表面がザラつくことがある。

b. 問題点

i) 内面ブローまでの時間が長目であり、内面ブローが効率良くできない。

(内面の亜鉛タレ発生等)

ii) 六角模様発生時、空冷時間を短くして対策を実施すると、局部的な亜鉛表面のザラキが発生することがある。

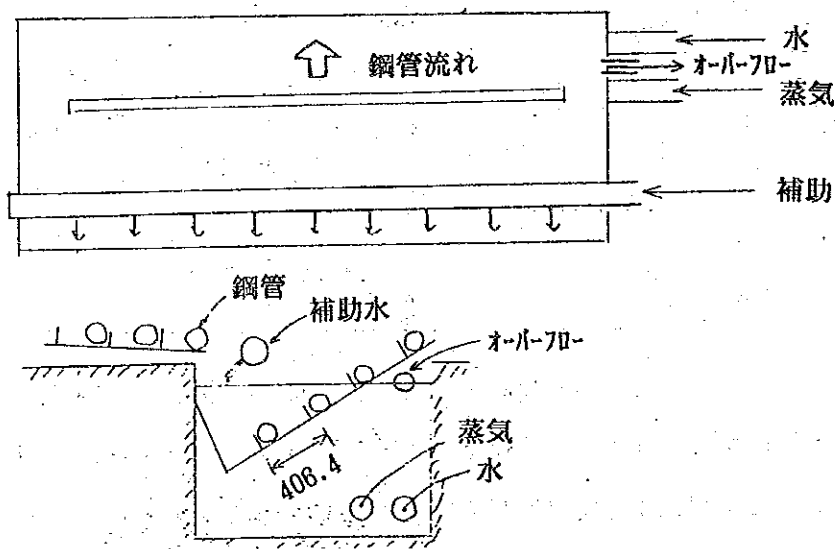
c. 対策案

- i) 内面ブローステーションをMgロール側へ移設する。
- ii) 横送りコンベアを速度を上げる。
(空冷時間不足時は、空冷コンベアを遅くする)
- iii) 六角模様は、小停機等の非定常時に発生する頻度が高いことから、ライン全体の鋼管混乱等のトラブル減少が最も効果的と思われる。

⑩ 水冷却

a. 調査内容

- i) 温度 60~70℃ (温度計機側に設置) → 目標 66℃
- ii) 配管状態 (概要図)



iii) 温度コントロール考え方

- ・ 蒸気は操業開始前に水温を目標温度まで加熱するために使用する。操業開始後は鋼管による持込み熱のため、蒸気吹き込みはやめる。
- ・ 水の補給は基本的には下部の水配管より実施しており、オーバーフローよりあふれさせている。水の補給量が足りない時は補助の水配管も併用する。
- ・ オーバーフロー量は、鋼管持込み熱によって水温が目標温度より上昇してしまうのを抑えるために補給する水量によって決める。

b. 問題点

特になし

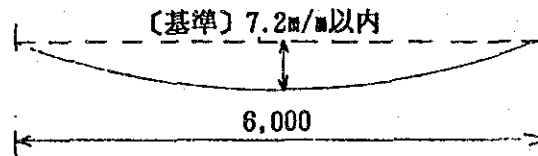
*但し、鋼管曲がりをもっと減少させる必要が生じた際には、

- ・入側は、蒸気を積極的に吹き込み、80～90℃に加温
- ・出側（できれば上部）から補給水を積極的に補給
- ・チェーンのピッチを狭くして回転を落とし、滞留時間を長くする等を行い、テストすると良いと思われる。

① 品質検査

a. 調査内容

- i) 曲がり → 目視検査 → 基準は数値化されているが、検査は感覚検査となっている。



- ii) 外面検査 → 目視検査 → 結束前スキッド上で実施
(主に、不銹金、疵、表面ザラツキ)
- iii) 内面検査 → 目視検査 → 結束前にスキッド上で実施
- iv) 付着量 → ユーザー要望により実施
- v) 均一性 → 2回/シフト試験実施
→ 1/2"については、中国の品質最高基準の7回クリア困難
- vi) 密着性 → 2"以下 6DR × 90° 曲げ
2"以上 偏平 2回/シフト実施

b. 問題点

- i) 結束前スキッド上には外面検査用、内面検査用ともに照明がなく、精度の良い検査が実施し難い。
- ii) 1本のもれもなく検査できるような、明確な検査時のロット分けがされていない。

c. 対策案

- i) 検査用照明の設置（外面用、内面用）
- ii) 検査ロッド分けの実施（ストッパー方式 or 棒（200%位）を差込み、区切りをはっきりする）

⑫ プリンテング装置

a. 調査項目

- i) プリンテング装置の問題点

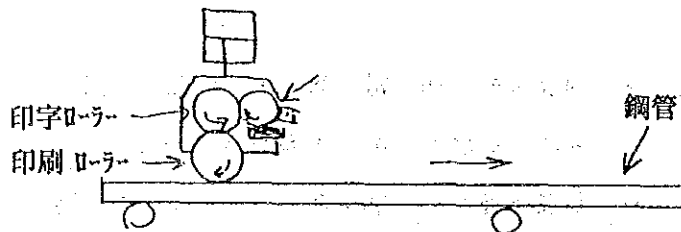
15A X 6000

狭い部分が不鮮明になる。

15A X 6000

一部が欠落する。

- ii) 装置概要



b. 問題点

- i) 検査台のコンベア上に設置されているため、鋼管の曲がり等により、印刷が欠落する。
また、コンベア速度が速いため、安定した印刷ができない。

c. 対策案

検査台前で実施する方が安定した印刷ができるものと思われる。

⑬ 白錆状況・対策

a. 調査内容

- i) 内面については小径～大径まで結束時に水が残っており、白錆の主要原因となっている。
- ii) 外面については結束時、既に乾燥しており問題ないが、防錆剤等の塗布は未実施のため、屋外仮置、結露により確実に白錆が発生している。
- iii) 屋内置場能力が不足しており、常に大径品は屋外に仮置されている。
- iv) 梱包は下図の通りである。

(国内向)



(輸出向)



b. 問題点

- i) 内面に水残りがあり、内面白錆になっている。
- ii) 外面に防錆剤等を塗布していないため、結露で白錆が発生する。
- iii) 屋外に仮置しており、雨などで白錆が発生している。

c. 対策案

- i) 冷却槽を出た後に、圧縮空気による内面水切ブローを設置する必要がある。
- ii) 防錆剤塗布設備を設置し、鋼管外面に防錆剤を塗布する。
- iii) 防錆剤を塗布しても、雨水がまともにかかると白錆が発生することが多いので、屋内倉庫を拡張し、屋外への鋼管仮置は避けるべきである。

⑭ 生産能力向上

a. 調査内容

i) 現状生産能力 約 30,000TON/年

ii) T/H

(サイズ構成は、89年実績ベース)

外 径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	計
計算T/H	4.4	5.7	7.5	9.7	9.8	13.8	8.8	9.1	13.1	8.7T/H
実質T/H	3.8	4.8	5.4	6.6	7.0	8.1	9.4	9.5	9.0	7.0T/H
サイズ構成	15.7	19.2	9.2	0.8	4.1	8.0	6.4	18.2	18.4	100%

iii) 生産能力向上目標値 (広州鋼管提示値)

1997年までに、40,000T/年 (但し、鍍金能力 50,000T/年)

b. 問題点

i) $\phi 15$ 、 $\phi 20$ のT/Hは、現状加熱能力の半分以下であり、総合T/Hを大きく低下させている。

ii) 計算T/Hに対し実績T/Hが低く、小停機が多いと考えられる。

iii) 50,000T/年の生産能力を確保するには、亜鉛炉の加熱能力が不足すると思われる。

c. 対策案

i) 小径のチャージ本数を増加させる。

ii) 亜鉛炉加熱能力増加、亜鉛槽拡大

⑮ 亜鉛原単位

a. 調査内容

i) 亜鉛原単位実績

外 径	15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	100A	計
投入亜鉛	74.9	69.1	62.2	66.6	67.5	61.9	60.0	67.5	67.9	68.0
乾式補集 亜鉛粉										7.3
湿式補集 亜鉛粉										3.9
酸化亜鉛										15.0
亜鉛渣										7.9

ii) 中国内亜鉛・副産物単価（参考値）

	亜鉛	乾式補集 亜鉛粉	湿式補集 亜鉛粉	酸化亜鉛	亜鉛渣
RY/TON	7,500	1,800	1,000	2,100	3,300
Y/TON *	19,500	46,800	26,000	54,600	85,800

* 26Y/RVで換算

iii) 亜鉛原単位目標値（広州鋼管提示値）

63～65kg/T以下（現状 68kg/T）

b. 問題点

- i) 総合T/Hが低いため、酸化亜鉛及び亜鉛渣の原短期が高くなってしまっている。
- ii) 内面ブローが効率的に実施されておらず、内面に亜鉛のタレが多いため、亜鉛粉の回収量が少なくなっている。
- iii) 鋼管引抜き速度が速く、亜鉛槽内からの持ち出し亜鉛量が多い。

c. 対策案

- i) 総合T/Hの向上
- ii) 内面ブロー効率化
- iii) 鋼管引抜き速度低下

* 亜鉛原単位に関しては、単純に投入亜鉛原単位を下げるだけではなく、

- ・ 余分な付着Znを副産物として回収
 - ・ 副産物はできるだけ高価なものとして回収
- する方策も考える必要がある。

⑩ ネジ切機

a. 調査内容

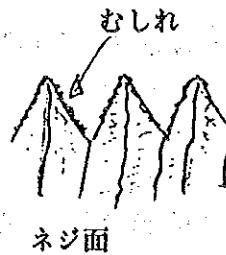
i) 4"鋼管切削不良原因調査

- ・ '86.12 日本より輸入
- ・ 4"鋼管にビビリが発生し、切削不良となる。
- ・ メーカー調整及びネジ切削を変更（日本製）し、一時切削可能となる。
- ・ '88 バイエル減速機、スリップ発生により取替

ii) 切削可能サイズによる実機負荷測定（電流計 日本より持入れ）

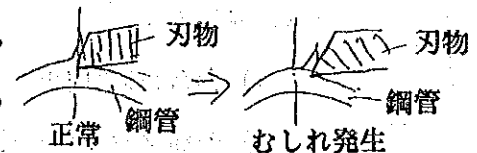
b. 問題点

- i) 4"サイズが切削できない。
- ii) 3"サイズにむしれ状のキズがある。
- iii) バイエル減速機のスリップ
- iv) バイエル減速機の構造図及び整備マニュアルがない。



c. 対策案

- i) ネジ切機のダイヘッドは3"用であり、4"用のダイヘッドに交換する必要がある。
- ii) 刃物（チェザー）の調整を紙、またはシム板を使い実施する必要がある。
4枚の刃物に均等に力が作用するよう調整が必要。
また、刃物の調整も鋼管の中央にするようにする。
- iii) バイエル減速機のスリップはダイヘッド能力の問題であり、ダイヘッドを交換すれば解消するものと思われる。

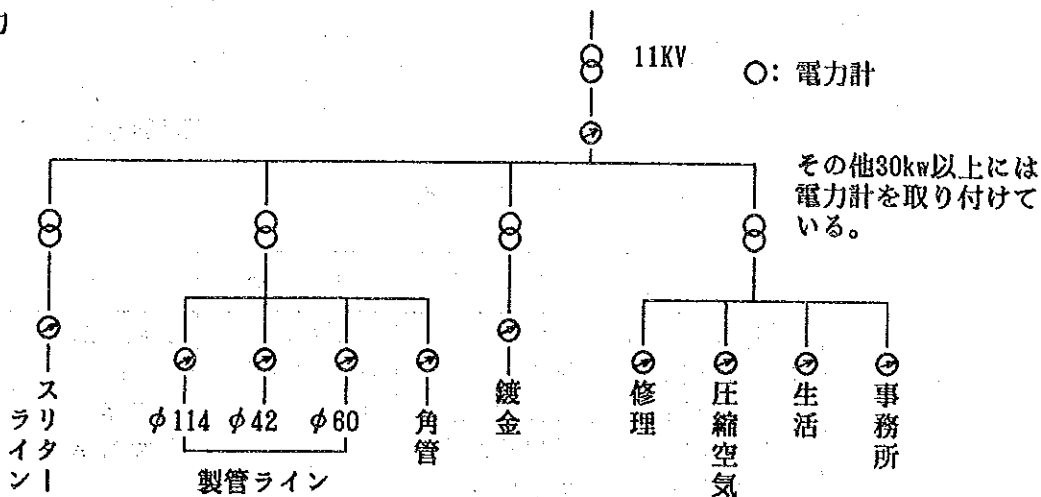


⑩ エネルギー管理及び省エネルギー

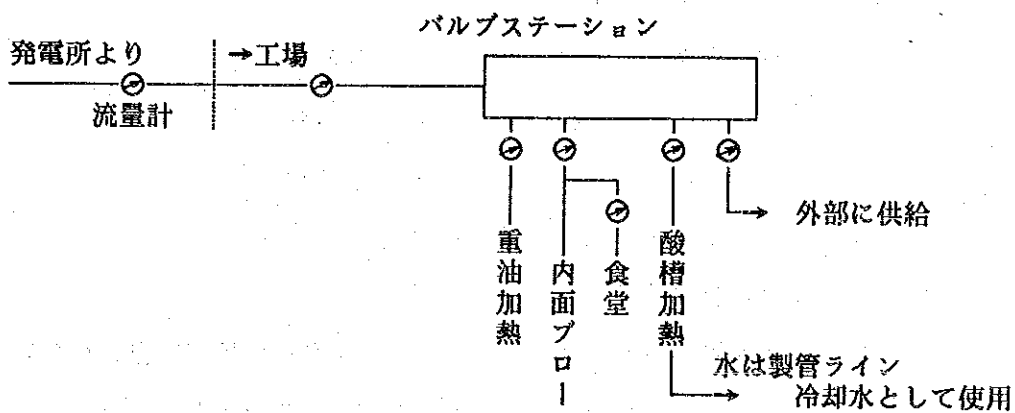
a. 調査内容

i) 各エネルギーの受給系統

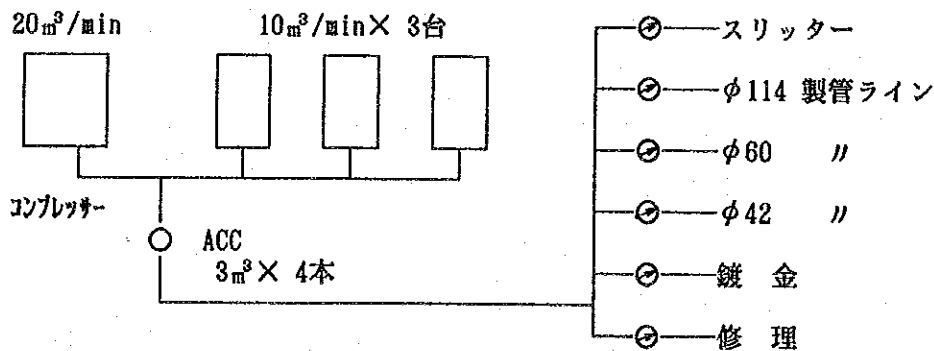
• 電力



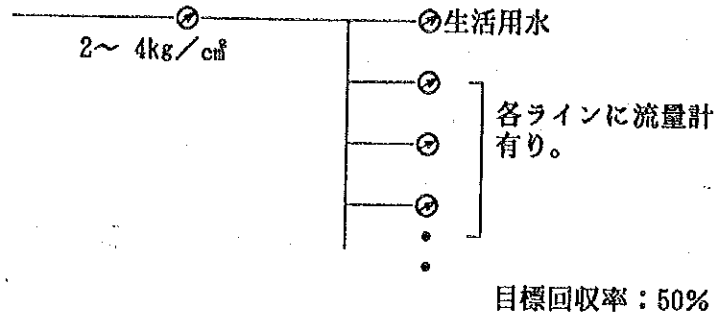
• 蒸気



• 圧縮空気



・ 飲用水



ii) 鍍金ラインエネルギー使用設備

	電 力	蒸 気	圧 空	水	重 油
使用箇所	内面ブローファン ヒューム集塵ファン バーナー燃焼ファン 水処理ポンプ 冷凍機 クーラー	内面ブロー 酸加熱 フラックス加熱 冷却槽加熱 重油加熱	外面ブロー 各エアソリタ 酸槽ハブリック 中和槽 ハブリック	水洗・酸洗 フラックス 冷却槽 集塵装置	亜鉛槽バーナー

iii) 現状エネルギー原単位

石炭換算 現状 目標

90kg/T → '93年 75kg/T以下

'97年 70kg/T以下

b. 問題点及び対策案

i) エネルギー管理については、各ライン別の管理が実施されている。

ii) 省エネルギーについては、個別設備毎に提言する。

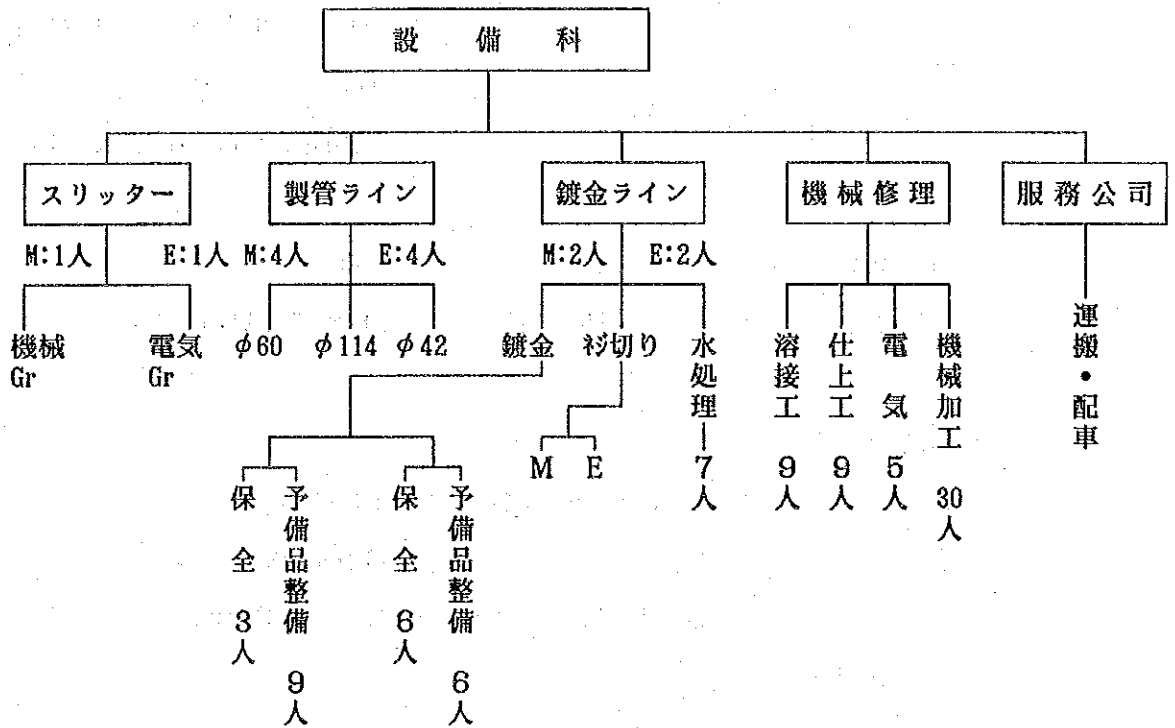
但し、品質向上のため、増加するエネルギーもあり。

iii) 増産することにより、エネルギー原単位の低減は可能と思われる。

⑧ 設備管理について

a. 調査内容

i) 設備管理体制について



ii) 操業率 = $\frac{\text{生産時間}}{\text{暦時間} - (\text{休日} + \text{修理日} + \text{予定休止})} \times 100 = 88\%$

ii) 設備故障率 = $\frac{\text{故障停止時間}}{\text{暦時間}} \times 100 = 1.3\%$

b. 問題点

特に問題なし

⑩ 広州鋼管提示近代化計画

a. 生産品種・量

i) 鍍金鋼管 (水道用・ガス用・空気用)	}	35,000~40,000T/年	(鍍金量)
ii) 鍍金電線管			
iii) 塗覆装用鍍金素管		10,000~15,000T/年	
		↓ 1997年までの5ヶ年計画目標	

b. 対象規格 (目標)

BS、JIS → 現行 日本での一例での生産製品レベル

c. 環境 (目標)

i) 廃酸 全て回収再利用 → 現状の欠点を解決していく

→ 欠点の解決できない時

廃酸処理して、廃水する (PH6~9に調整して)

ii) 廃水処理

P/H	6~9	}	現在は規定内に入っている。
Zn ²⁺	≦3mg/l		
COD	≦100mg/l		

iii) 集塵機排気 ≦5mg/m³ (新設時 3mg/m³位が、現在 10mg/m³位)

iv) 酸ヒューム ≦15mg/m³

v) 騒音 ≦85dB (現場内)

d. エネルギー節約の目標

i) 綜合成材率 ≦97% 理想的には98%

(現状 95.6~95.8%)

$$*成材率 = \frac{\text{成品量}}{\text{原料管理+亜鉛量}} \times 100$$

ii) エネルギー $\leq 70\text{kg(石炭換算)/T}$

*1993年までに75、1997年までに70以下

iii) 亜鉛原単位 $63\sim 65\text{kg/TON}$ ($\phi 15\sim \phi 100$ 平均値)

e. 投資目標額

1993年までに、ステップ1として、150万元。

f. 敷地面積拡大目標

主要部分面積 540m^2 拡大

付帯部分面積 540m^2 拡大

-以上-

(亜鉛鍍金鋼管製造品質水準に関する考察)

輸出した際に、品質面での競争力を確保する為の、品質レベルについて日本国内ひいては国際的にみても、トップレベルの品質で鋼管鍍金を実施している、日本での小径鋼管鍍金設備を一例にとり、その品質レベルについて説明する。

1. 鋼管鍍金に関する主要規格

(1) JIS G3442 (記号 SGPW)

この規格は、静水頭100m以下の水道で、主として給水に用いる亜鉛鍍金鋼管について規定する。

管は、配管用炭素鋼鋼管に規定されたブレンエンドの黒管を用い、これにネジ切り前に溶融亜鉛鍍金作業標準(JIS H9124)によって溶融亜鉛鍍金を施す。

(2) JIS G3452 (記号 SGP)

この規格は、使用圧力の比較的低い、蒸気、水、油、ガスおよび空気などの配管に用いる炭素鋼鋼管について規定する。

管は継目なく製造するか、又は鍛接もしくは電気抵抗溶接により製造する。

白管は、管およびソケットにネジ切り前に亜鉛鍍金を施す。この場合亜鉛鍍金は、ネジを除くその他の検査に合格した管およびソケットをサンドブラスト又は酸洗いによってよく清掃したのち、溶融亜鉛鍍金法によって亜鉛鍍金を施す。

(3) JIS G3444 (記号 STK51)

この規格は、土木、建築、鉄塔、足場、くい、支柱その他の構造物に使用する炭素鋼鋼管について規定する。

管は継目なく製造するか、電気抵抗溶接、鍛接又はアーク溶接(スパイラルシーム及びストレートシーム)によって製造する。

(4) BS 1387 (英国規格協会)

この規格は、公称内径1/8in(6mm)以上6in(150mm)以下の継目無鋼管及び溶接鋼管であって、ネジ切りをしてソケットをつけた管と管継手、及びブレンエンド鋼管であってBS21パイプネジのネジ付に適した鋼管に適用する。

管は、軽量管は溶接により、中量、及び重量管及びすべてのソケットは製造者の意向で溶接によるか、又は継目無しかどちらでもよい。

白管は十分にスケールを除去し、必要に応じて水洗を行ってから純度98.5%(重量)以上

の亜鉛で鍍金する。その温度は亜鉛鍍金が完全にかつ均一に付着するのに適した温度とする。

ネジ付管は、ネジを切る前に亜鉛鍍金を施す。

注. 公称内径1/8in (6mm) の管は、内部に亜鉛鍍金しない

(5) ASTM A120, A53 (米国試験材料協会)

この規格は、黒管、溶融亜鉛鍍金した溶接鋼管及び継目無鋼管に適用、蒸気、水、ガス及び空気的一般配管、ただし密接したコイル巻き、又は曲げ、あるいは高温用には適用しない。

溶接鋼管用鋼柱は軟質の溶接性のよいものでなければならない。

亜鉛鍍金鋼管は、熱間浸漬方法により、内外面共に鍍金を施す。

(6) UL-6 (Underwriter's Laboratories, Inc.)

この規格は、電線及びケーブルの設置のための金属水路として使用される管について規定する。

管は、内外面共にスケール及びサビは完全に除去され、その洗浄工程は保護用コーティングがスムーズに仕上がる様な表面の状態にせねばならない。

以上のような亜鉛鍍金鋼管に対する規格がある。

2. 鍍金試験項目規定

(1) 付着量試験

規格	検査数	合否判定基準
JIS G 3442	250 本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	平均 600g/m ² 以上 最低でも 550g/m ² 以上
JIS G 3452	規定なし	
JIS G 3444	2500本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	400g/m ² 以上
BS 1387	規定なし	
A120 ASTM A 53	500 本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	平均 550g/m ² 以上 最低 530g/m ² 以上
UL-6	規定なし	

(2) 均一性試験

JIS G 3442	250 本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	6 回以上合格
JIS G 3452	2500本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	5 回以上合格
JIS G 3444	2500本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	5 回以上合格
BS 1387	2500本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	4 回以上合格
A120 ASTM A 53	規定なし	
UL-6	2000本又は、その端数毎に 1 本採り その両端より 1 コづつ。	4 回以上合格

(3) アルカリ試験

規格	検査数	合否判定基準
JIS G 3442	250本又は、その端数毎に1本採り その両端より1コづつ。	100分以上合格
JIS G 3452	規定なし	——
JIS G 3444	同上	——
BS 1387	同上	——
A120 ASTM A 53	同上	——
UL-6	同上	——

(4) 曲げ試験

JIS G 3442	250本又は、その端数毎に1本採り その片端より1コ	*1 8D×90° (50A以下)
JIS G 3452	規定なし	
JIS G 3444	規定なし	
BS 1387	2500本又は、その端数毎に1本採り その両端より1コづつ。	*1 8D×90° (50A以下)
A120 ASTM A 53	規定なし	
UL-6	500本又は、その端数毎に1本採り その両端より1コづつ。	*2 4D×180° (50A以下)

*1. 65A以上は規定なし。

*2. 65A以上は扁平試験にて代替。

異常の種類	合 否 判 定
は が れ	大きさ個数にかかわらず不合格とする。
ふ く れ	面積2以下のもの1個は合格とし、2個以上又は、面積が2をこえるものは不合格とする。
わ れ	ヘヤークラックは不合格とする。 目視で明らかなものは不合格とする。

3. メッキ外観検査作業 (例)

(1) 検査順序

内面 → 外面 → 管端の順番に行う。

(2) 検査ロット

検査1回当りの本数は、下記表本数以下とする。

15A	20A	25A	32A	40A	50A	65A	80A	90A	100A
40	35	30	25	20	15	12	10	10	8

(3) 検査基準 (合否判定)

JIS G3452, ASTM A120, BS 1387の表面状況は次表の通りとする。

疵の種類	基 準	
	ASTM A120, BS 1387 API-5L GrA25 (輸 出 向)	JIS G3452 (国 内)
垂鉛光沢	金属光沢乏しきものは不合格	合 格
タ レ	全長の1/3 以内でV状タレでないものは 手入れ後合格	著しくないものは合格 V状タレは入手後合格
ヤ ケ	全長1/3 以内は合格	合 格
モ エ	全長1/3 以内は合格	合 格
不メッキ	不合格	不合格
メクレ	不合格	不合格
当り疵	不合格	軽いものは合格
ドロスメッキ	不合格	特に著しいものは不合格
材料疵	不合格	切り下げ, 軽いものは合格
ザラツキ	局部的は手入れ後合格	全長にあれば手入
カス付き	手 入	手 入

J I S G 3 4 4 2 の表面状況は次表の通りとする。

疵の種類	基 準
不メッキ	不合格
タレ (外面)	著しく美観を損なわないものは合格
タレ (内面)	著しくタレのないものとする
内面二重膜	著しく美観を損なわないものは合格
フラックス (酸化亜鉛)	フラックス及び酸化亜鉛の附着するものは不合格
ドロス	著しく美観を損なわないものは合格
擦り疵	剝離を生じないものが2個以下とする
打 疵	剝離を生じないものが2個以下とする

J I S G 3 4 4 4 の表面状況は次表の通りとする。

疵の種類	基 準
亜鉛光沢	合 格
タ レ	V 状タレは入手後合格
ヤ ケ	合 格
モ エ	合 格
不メッキ	不合格
メクレ	不合格
当り疵	軽いものは合格
ドロスメッキ	特に著しいものは不合格
材料疵	切り下げ、軽いものは合格
ザラツキ	全長にあれば手入
カス付き	手 入

(4) 検査方法

外観はすべて目視により行なう。内面検査は片方より蛍光灯を照らし反対側より内面を覗いて検査する。外面は全表面に渡って行なう。

外観検査は全数行なう。特定ユーザーについては限度見本により判定する。

(参考)

亜鉛鍍金表面の「白錆」

1. 白錆

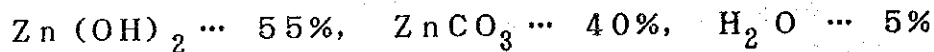
亜鉛鍍金製品を大気中で使用していると、鍍金層表面に緻密な亜鉛酸化皮膜が形成され、次第にその光沢を失う。亜鉛鍍金がすぐれた耐食性をもっているのは、この緻密な酸化皮膜が大気を遮断し、下地亜鉛を保護するからである。白錆はこの保護性酸化皮膜のことでなく、白色のかさばった錆が鍍金表面に発生し、白墨の粉が付着したような状態を言う。

2. 白錆の発生原因

白錆は亜鉛光沢のある鍍金層が雨や露で濡れて、容易に乾燥しないような環境にさらされたときに発生するが、鍍金製品が水中に浸漬されたような状態では発生しない。

鍍金表面に亜鉛を腐食させる物質、たとえば酸性物質、アルカリ性物質、有機酸、食塩などが付着すると著しい白錆を生じる。海上輸送などで海水がかかる場合など非常に多いケースである。

白錆は塩基性炭酸亜鉛 ($2\text{ZnCO}_3 \cdot 3\text{Zn}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) が主成分であるといわれ、その組成の一例は次のようである。



白錆の発生には必ず水分が関与する。水分は雨水や飛沫のこともあるが結露による場合もしばしばある。

白錆は鍍金層の一部が乾燥し、一部が濡れている状態で、その境界線が長時間移動しないときに、その境界線に隣接する濡れている側の鍍金層上に発生するケースが多くみられる。乾湿の境界線が長時間かかって移動する場合に白錆の発生部は大きな面積をもつようになる。

このように白錆発生に水滴が重要な役割を果たしていることは明らかである。水滴はわずかでも塩類を含み、電気を伝える。また、水滴の外周は空気に触れているため、内部より空気中の酸素を多く溶解している。このような状態の時に酸素濃淡電池という現象が起きる。

この作用で水滴の中央部に接する亜鉛表面は水滴外周の境界線に接する亜鉛表面より低電圧になる。このため中央部に近い亜鉛がイオン化され、水中に溶出して水酸基や炭酸イオンにより塩基性炭酸亜鉛に変わり、表面に沈着して白錆となる。

3. 白錆と耐食性

白錆はかさばった亜鉛酸化物なので、実際の鍍金層の侵食がわずかでも著しく侵食されているように見える。かなり進行して白錆の下が黒変している場合でも、外観からの感じより、侵食されている量は、はるかに少量である。通常白錆による亜鉛の減量は鍍金膜厚にして1 μm 以下である。

白錆は、発生環境下から開放されると次第に脱落し鍍金表面には緻密な保護性皮膜を形成するので耐食性には影響はなく、日時とともに通常部との外観上の差もなくなる。

このように、白錆は溶融亜鉛鍍金の目的である耐食性にはほとんど影響はないし、外観的にも日時の経過とともに差はなくなることを見ると、品質的に欠陥として扱う問題ではない。しかし、商品価値としては、重要な要素となる。

4. 白錆の防止対策

前述した通り、白錆は耐食性能上、特に影響はなく外観的にも次第に解消することから、一般用途では品質上問題にすべきではないと考えるが、特定用途で白錆を防止したい場合は次のような対策がある。

(1) 環境の改善

白錆を防止するには、保管及び取り扱い時に発生環境を避けることが最も効果的である。

具体的には、

- ① 通風の良い屋内に保管する。
- ② 屋外保管では、水はけの良い場所に地面とのすきまを開けて置く。
- ③ 部分的に雨溜りをつくらぬよう工夫して置く。
- ④ 積み重ねなど接触部の多いものは、雨中の荷役を避ける。
- ⑤ 屋外保管の場合、雨天時は完全にシートで覆い、晴天になったら速やかにシートを外す。
- ⑥ 潮解性物質、吸湿性物質の近くには置かない。海上輸送、岸壁保管などでは海水の飛沫がかからないようにする。

(2) 鍍金層の防錆処理

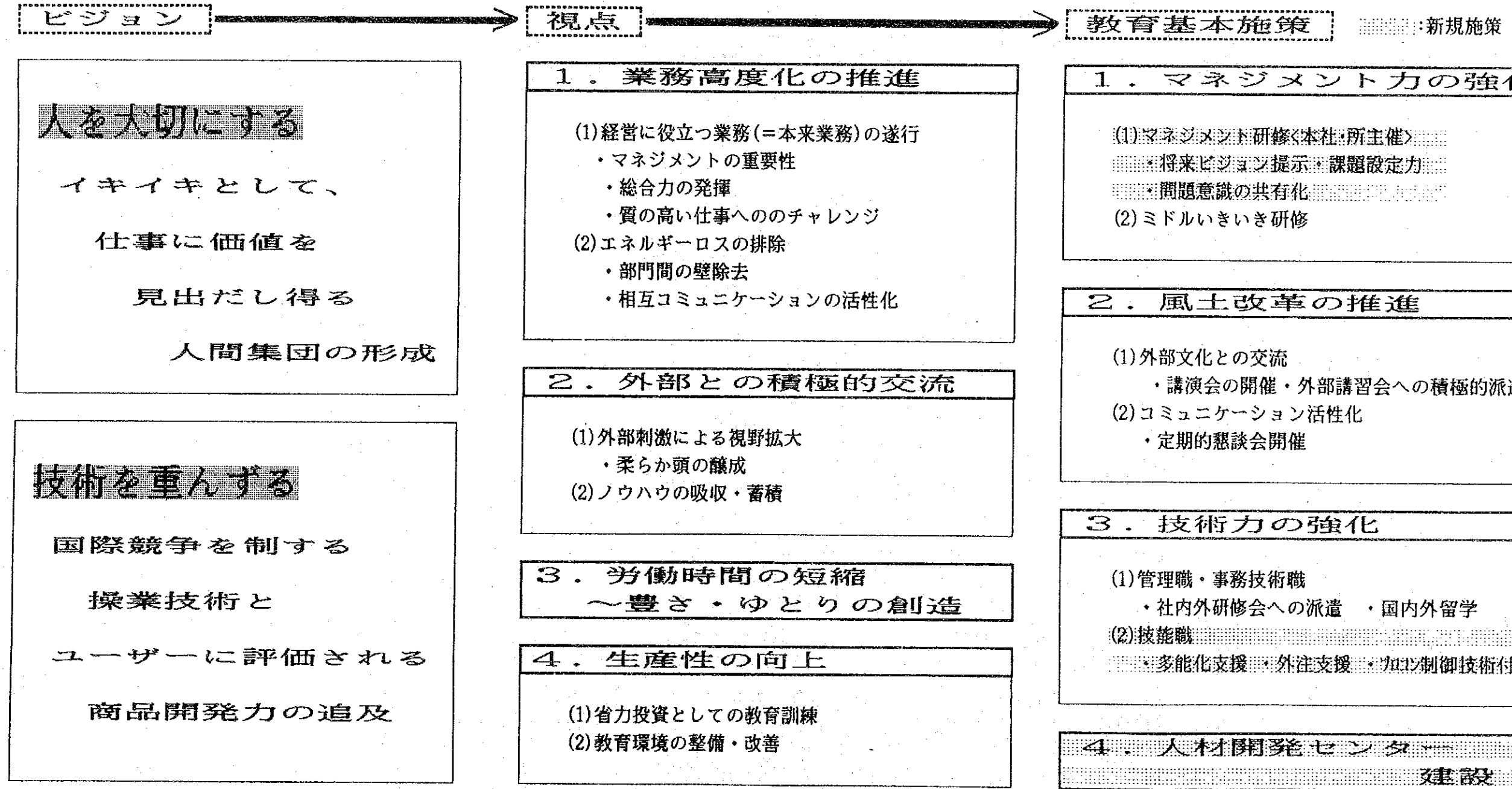
化学薬品による化成処理と防錆塗装の2方法がある。

- ① 化成処理ではクロム酸処理がよく用いられる。ただ、電気鍍金製品のように耐食性付与のクロム酸処理を適用すると、かえって色ムラができて見栄えが悪くなる。従って、溶融亜鉛鍍金の場合は、着色しない稀薄なクロム酸処理を施しているので、防食効果は期待できず、白錆防止も短期的である。また、クロム(6価)は水質汚濁防止法で有害物質と指定されており、労働安全衛生規則上でも問題があり、これらの対策には膨大な費用がかかることから好ましい方法ではない。
- ② 防錆塗料には無色の速乾性塗料が用いられている。

従来は、有機溶剤が使用されていたため、作業環境上の問題があったが、最近は水溶性塗料が多く使用されている。いずれにしても塗料を使用する場合は、塗膜を損傷しないように取り扱い上の注意が必要であり、さらに鍍金表面に塗装したり、その他の表面処理を施す場合は、それらの施工の障害にならないよう塗料の選択に留意する必要がある。

1991年度教育計画策定上の基本大綱

経営に寄与する(経営目標に合致する)教育施策の推進
 ↓
 経営目標: 2000年ビジョンの達成----魅力ある会社をつくり上げる。 人を大切にし、技術を重んずる。



II. 教育コース概要

No	項目	教育名	'91 新規	'90 新規	'89 以前	改訂 検討	教育内容に関する考え方	備考	
1	マネジメント力の強化 ・管理職の率先垂範で将来ビジョンの提示、課題設定と共有化及び日常業務「ハート」を通じて組織風土の活性化を図る。	マネジメント研修					部門経営者としての新しいビジョン構築と業務高度化推進 部門マネジメントに必要な管理制度の内容・考え方を徹底	全社研修	
		1 部長研修	○						
		2 新任部長研修	○						〃
		3 室長マネジメント研修	○						〃
		4 新任室工場長研修	○						〃
		5 工場管理研修				○			〃
		6 新任管理職研修			○		○		
		7 全社・外部交流派遣			○				全社研修
		8 管理基礎コース(BMC)				○			〃
		9 パワーアップ・フィットネス研修	○						
		10 ライフパワー研修			○				
		11 組織革新研究会	○						
12 M職・自主選択外部講習			○						
2	企業風土づくり ・外部文化との交流や各層間のコミュニケーション活性化を通じて、自由闊達な企業風土をつくる。	1 講演会			○				
		2 外部講習会				○			
		3 各種研修機関への派遣	○						
		4 海外文化との交流			○				
		5 海外留学				○			
		6 Fの海外研修				○			
		7 各層懇談会			○				
3	若者理解研修	1 AIA研修(Adventures In Attitudes)		○			コミュニケーション、説得力、人間関係等について積極的な心構えをつくる	全社研修への統合	
		2 DMS研修(Democratic Management Skill)		○		○	職場の人達の力を最大限に発揮させる対話技能の習得		
		3 クロスファンク研修		○			野外演習を通じてM職と実習生が共同で問題解決		
4	新人育成	1 実習生教育			○	○	製鉄所内外の仕組みや人に馴染む(鹿島周辺マップ・VTR,他)		
		2 担当基礎研修Ⅰ(入社2年目)		○					
		3 担当基礎研修Ⅱ(入社3年目)		○					
		4 技能系新入社員教育		○		○			
		5 技能系2年目研修	○						
		6 事務系新入社員教育				○			
		7 一般執務職研修Ⅰ(入社2年目)		○					
		8 一般執務職研修Ⅱ(入社3年目)		○					
5	技術力強化	1 先進技術講座	○				先端技術の習得、メンバーの相互研鑽	全社研修	
		2 技術研修会				○	入社より管理職に至るまでの技術力育成	〃	
		3 社外専門技術セミナー				○		専門技術力の強化	

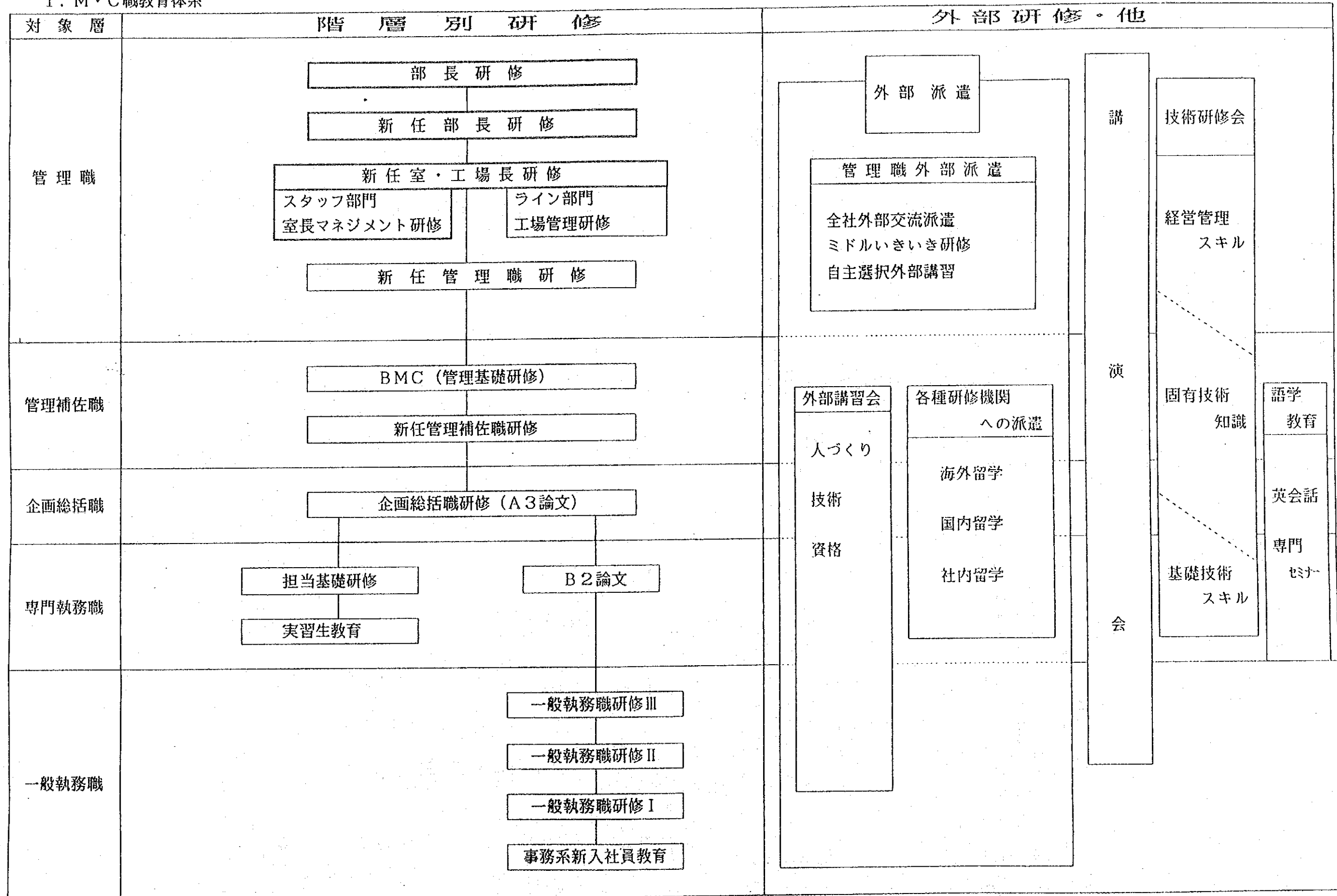
No.	項目	教育名	'91	'90	'89	改訂 検討	教育内容に関する考え方	備考
			新規	新規	以前			
6	監督者養成	1 GF研修			○	○	操業技術、安全、人材育成等の実践的マネジメント力 職場課題解決のために行動し、仕掛ける人材に育成 新時代のF養成(技術力、問題解決力、人間性等に力点を置く) 新時代のY養成(率先垂範、信頼感等に力点を置く)	全社研修+所研修 全社研修 産技短大留学
		2 Fパワーアップ研修	○					
		3 産業技術短期大学			○			
		4 Y上級教育			○	○		
		5 一般上級教育			○	○		
7	技能教育	1 電気・計装スペシャリスト育成	○				電気、計装、コンピュータに関するマルチ型人材の養成 プログラミング、機種別のコンピュータ要員の養成 慢性的な設計案画能力不足の解消 操炉の知識、技能向上(安全、省エネ) 日常操業体制を職場技術力でサポート(テキスト改訂、データ分析力等) 中堅社員としての知識、技能、態度。期間見直し(1.5→2.5ヵ月) 若手技能者 職場技能向上や資格取得を狙った固有技能	全社(社外派遣) 〃(実施検討) 〃(実施検討) 〃
		2 システム(コンピュータ) 〃	○					
		3 設備設計者育成	○					
		4 (和)操炉者教育			○			
		5 技能職技術教育			○	○		
		6 特別技能訓練			○	○		
		7 上級整備技能訓練			○			
		8 中級 〃			○			
		9 専門技能単科			○			
8	その他	1 フレッシュアップ研修	○				増大するミドル層(40代後半)のより一層の戦力化 関係・協力会社の技能伝承支援 海外交流への対応。新人増による講師体制(3→4人) 経営目的と担当業務のあり方を研究(A3論文) 専門力の深化と周辺知識の拡大(B2論文) 自己啓発とOJT推進支援 労働時間短縮に向けた諸施策の支援 ・プロモーター:人計室 ・実施:工場 ・教育支援:人教 公平で明るい職場づくり。人間理解 経営方針の徹底、社内コミュニケーション	全社 〃
		2 外注技能教育支援	○					
		3 語学教育			○			
		4 企画総括職研修			○			
		5 専門執務職研修			○			
		6 通信教育			○			
		7 多能化支援	○					
		8 同和研修			○			
		9 社内誌			○			
9	教育施設	1 人材開発センター建設	○				新しい時代の人材育成を具現化するハード&ソフト 新しい時代の人材育成を具現化する設備充実 教育の場にふさわしい環境づくり 研修の場にふさわしい環境づくり	全社
		2 技能訓練センター設備更新	○					
		3 教育センター備品		○				
		4 沼尾研修所充実		○				

以上

Ⅲ. 教育体系

□ ……新規

1. M・C職教育体系



研修NO	教育名	管理職研修 (新規)	
内容	研修名	狙い	単元案
	上 新任部長 研修会	部内マネジメントに必要な管理制度の内容及び考え方を身に付ける。	1.人事 2.管理制度 3.法規 4.役員講話 5.討議
	期 部長 研修会	部長には、部門経営者として新しいビジョンと完結したマネジメントが要求される。 視野の拡大と役員との討議の場を提供し、部長のマネジメントの強化を図る。	1.国際政治経済 2.企業経営戦略 3.異分野一流人の体験談 4.役員講話 5.討議
	下 新任室・ 工場長 研修会	ライン長として、必要な管理・制度の考え方及びスキルの付与を行う。	1.人事・管理制度 2.法規 等
期 室長 マネジメント 研修会	マネジメント力強化の一環として、職場活性化・管理・部下育成能力の向上を図る。	1.経営方針の徹底 2.マネジメントの振り返り 3.部下育成 4.役員講話 5.討議	