

中華人民共和國
工場（広州鋼管工場）近代化計画
調査報告書
（要約）

1992年1月



国際協力事業団

工計工
CR (3)
92 - 009

105/66 6/1006

JICA LIBRARY



1099317(8)

24069

中華人民共和國工場

(広州鋼管工場)

近代化計画

調査報告書

(要約)

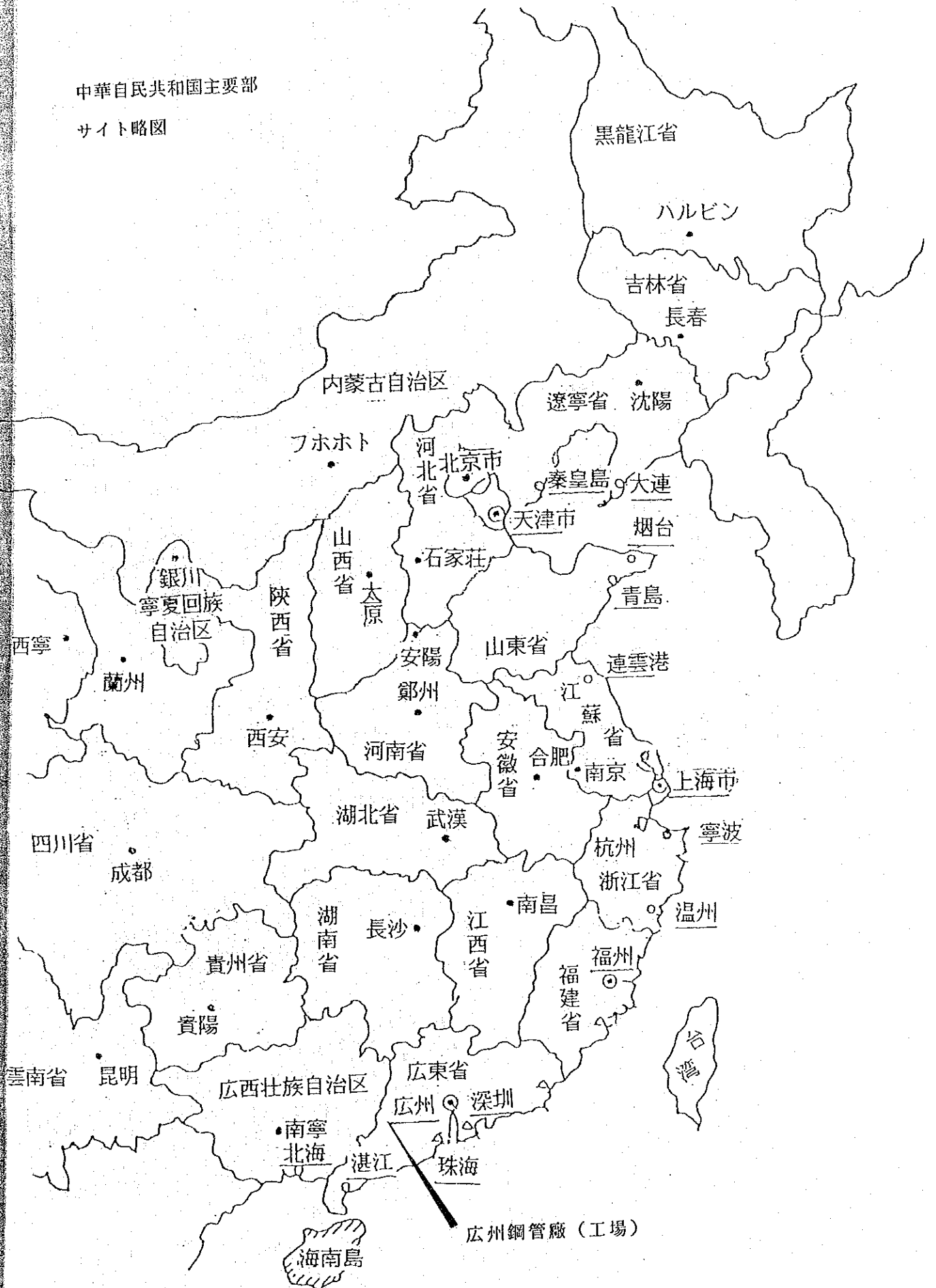
1992年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

24069

中華自民共和国主要部
サイト略図





廣州鋼管廠(工場)

廣州鋼管廠(工場)位置圖

要 約

目 次

	頁
1. 調査の概要	1
1-1. 調査の目的	1
1-2. 調査対象範囲と内容	1
2. 双方の基本的合意事項	3
2-1. 現地調査結果後の両者基本的合意事項	3
2-2. 業務範囲に関する確認事項	4
3. 広州鋼管工場の概要	5
3-1. 工場概要	5
3-2. 従業員及び工場全体の管理組織、亜鉛鍍金工場要員配置	6
3-3. 広州鋼管工場の所有設備	9
3-4. 広州鋼管工場主要製品の生産フロー	14
3-5. U t i l i t y施設の状況	16
4. 近代化についての提案	17
4-1. 主たる問題点	17
4-2. 近代化計画（参考：概算プロジェクト費用）	19
4-3. 近代化計画実行の考え方	20
1) 小規模改造の進め方	20
2) 中規模改造の進め方	21
3) 大規模改造の進め方〔参考〕	21
4-4. 近代化計画に係わる設備改善の実施	22
4-5. 近代化計画に係わる作業改善の実施	23
4-6. 原材料の品質改善	24
4-7. 管理の高度化と標準の充実	25
4-8. 従業員全員の意識の向上	26
4-9. 近代化スケジュール	30

要 約

1. 調査の概要

1-1. 調査の目的

調査は、中華人民共和国広州鋼管工場（以下「鋼管工場」という）の亜鉛鍍金溶接鋼管工場の内、亜鉛鍍金工程を対象にその現状を調査し、調査結果を基に鋼管工場での亜鉛鍍金工程の近代化計画を立案することを目的としたものである。

調査団は、日本鉄鋼連盟の傘下にある住友金属工業株式会社からの5名の専門家によって、1991年3月9日から同年3月29日の間に行われた。

当該調査は、1990年12月に実施された第一段階としての事前調査の結果を踏まえて、1/2"φ～4"φ外径の亜鉛鍍金工程にて製造される製品を対象に、その品質向上、生産性向上、加工工程の改善、生産管理レベルの向上及び環境改善等を計るべく、既存設備の活用に重点を置いた生産管理と生産工程に関する、現実的かつ実現可能性の高い近代化計画策定に係わるものである。

1-2. 調査対象範囲と内容

事前調査で合意された実施細則に基づき、調査団各専門家による鋼管工場の亜鉛鍍金工程の現地調査を行い、調査結果を勘案して工場の改善ならびに近代化計画を立案するというものであった。

以下にその項目を示す。

1-2-1. 調査の範囲

(1) 日本側は中国側と協力して本計画について技術的、財務的実行可能性調査を実施する。

具体的には、下記(3)の広州市における広州鋼管工場に対し工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の利用に重点をおいた生産管理と生産工程に関する現実的かつ実現の可能性の高い近代化計画を策定するものである。

(2) 日本側は本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対し、現地調査業務を通じ技術移転を行う。

(3) 調査対象工場及び対象製品は次のとおりとする。

対象工場 : 広州鋼管工場

対象製品 : 亜鉛鍍金溶接鋼管

2. 双方の基本的合意事項

2-1. 現地調査結果後の両者基本的合意事項

現地調査時、近代化案の立案に関する基本的な考え方等について、いくつかの事項が確認された。主内容は以下の通りであるが、これらについては1991年3月22日、備忘録の形で双方署名の上、確認書を残した。

(署名者：中国側／孫昌才、日本側／水田寛)

(1) 近代化に関する鋼管工場の基本的考え方

① 第一案（小規模改造）

製品の品質を高め、国家特級レベル（国際レベル）を目標とし、生産能力を向上させ現状の年生産高約30,000Tonを35,000Tonとする。尚、環境改善も考慮する。尚、この第一案は、次に示す第二案に順次移行し得るものである。

② 第二案（中規模改造）

第一案をベースとし、現有の敷地（増築の分も含む）と建屋を利用し極力増産する。同時に製品の曲がり矯正、マーキング、ネジ切り、結束等の設備を新規導入し、レベル向上を計る。

③ 第三案（大規模改造）

新規発想として、ライン全体を更新、あるいは新工場設置構想とする。年間生産高を50,000Tonにする。又、品質、環境は第一案がベースとなる。尚、新製品としての“亜鉛鍍金塩ビ管”用の亜鉛鍍金溶接管10,000Ton前後を内数として含むものとする。

2-2. 業務範囲に関する確認事項

① 生産品種・量

第一、第二案の場合、水道・ガス・空気用亜鉛鍍金鋼管（1/2"φ～4"φ）以外に電線管用亜鉛鍍金鋼管（15.9mmφ～63.5mmφ）2,000～3,000Tonを含むものとする。

② 生産管理・品質管理・設備管理・教育訓練等の面で効果的な改善があれば提言する。

③ 生産量・品質等について提言する数値は、日本に於ける操業者の技術・検査規準等を標準とした推定値とする。

④ 各種方策の提言の中に、技術調査の範疇を超える技術の開示が要求される場合、別途関係者間で協議し、その方法について決定する。

⑤ 近代化に要する設備費概算は、本年度のFOB JAPANベースとし、建設費・消耗品費・ユーティリティー関係は含まないものとする。

3. 広州鋼管工場の概要

3-1. 工場概要

広州市内に存在する工場で、1958年より現在の場所で鉄鋼圧延（厚板→薄板）を行い、1966年には形鋼圧延（ビレット/100mm→シートバー/3mm）を開始し、1985年には外国の一貫新設備も導入し、亜鉛鍍金溶接鋼管工場として現在に至っている。

工場は1つの溶接鋼管工場と、1つの亜鉛鍍金工場からなり、総敷地面積38,000㎡、総従業員1,088名、1989年の総生産量は25,500Ton（溶接鋼管全体としては39,000Ton）、主要製品は流体輸送用亜鉛鍍金鋼管（1/2"~4"）及び亜鉛鍍金電線用スリーブ管（5/8"~2・1/2"）で、中国内における重要な亜鉛鍍金溶接鋼管製造工場の1つである。

工場内は国産、外国産の設備を所有しており、材料の熱延コイルは武漢鋼鉄公司、本溪鋼鉄公司、鞍山鋼鉄公司や国外（日本）から供給されている。

今回、診断対象となった亜鉛鍍金工場は、1985年に稼動開始したものであり、製造に関する種々研究が行われた経緯もあって、当工場には亜鉛鍍金技術の蓄積がある。近代化完成後は改めて中国内の亜鉛鍍金溶接鋼管の基地として、他をリードする工場となることが期待される。

3-2. 従業員及び工場全体の管理組織、亜鉛鍍金工場要員配置

3-2-1. 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。管理者の中に事務室勤務が158名であり、現場勤務が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：

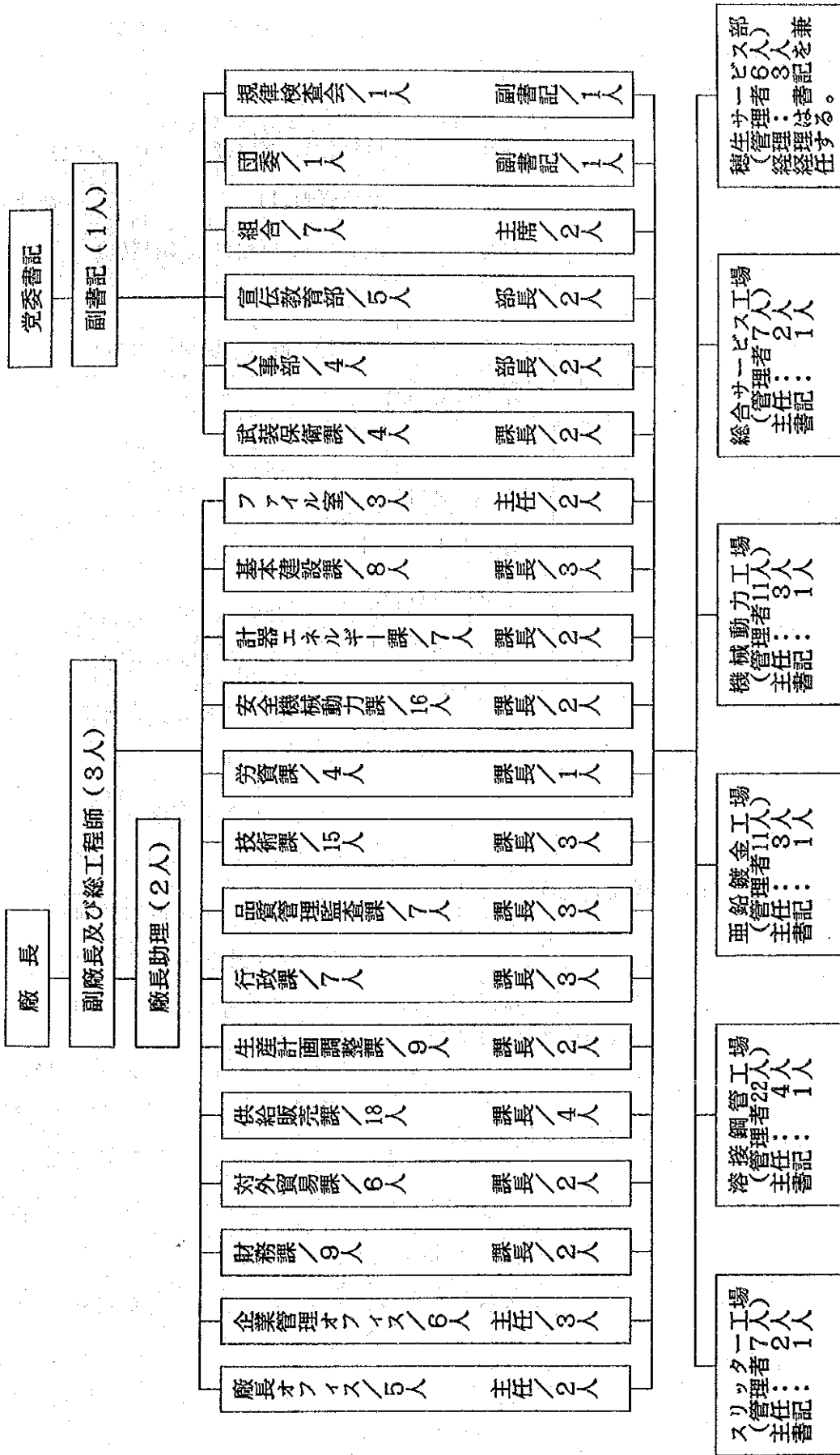
女性	5名	中クラス幹部の7.6%を占めている。
大卒及び短大	23名	中クラス幹部の34.8%を占めている。
中等専門学校及び高卒	15名	中クラス幹部の22.7%を占めている。
技術スタッフ	35名	中クラス幹部の53.0%を占めている。

(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。

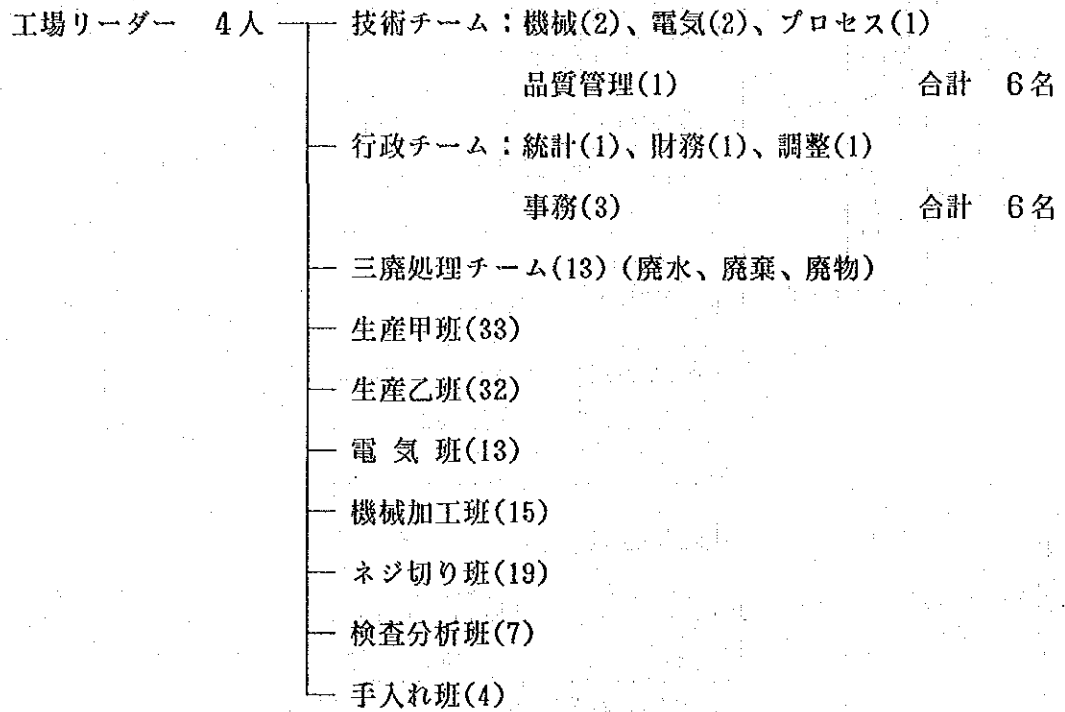
内、高級工程師	7名	技術者の4.5%を占めている。
工程師	20名	技術者の12.7%を占めている。
經濟師	4名	技術者の2.5%を占めている。
助理工程師	41名	技術者の26.0%を占めている。
助理經濟師	14名	技術者の8.9%を占めている。
會計師	1名	技術者の0.6%を占めている。

(5) 全社に技術スタッフが11名いる。

会社の管理組織



3-2-2. 組織及び要員



合計 186名

その内：	高級工 程 師	1人
	工 程 師	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 プ	2人

3-3. 広州鋼管工場の所有設備

(1) スリッターライン (1989. 9 開始)

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

(2) $\phi 114$ 溶接鋼管ライン 1本

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

(3) $\phi 42$ 溶接鋼管ライン 1本

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

(4) $\phi 60$ 溶接鋼管ライン 1本

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

(5) 広州鋼管工場亜鉛鍍金工場設備リスト (国産品)

名	称	数	量	
1. 予備処理	1) アルカリ洗浄槽	1		
	2) 水洗槽	1		
	3) 酸洗槽	4		
	4) 洗浄槽(1)	1		
	5) 洗浄槽(2)	1		
	6) 溶剤槽	1		
2. 亜鉛鍍金	7) 傾斜架台	1		
	8) パイプ装入、揃う装置	1		
	9) 乾燥炉	1		
	10) 乾燥炉、ブロワー	1		
	11) チェーン搬送機	1		
	12) パイプ装入装置	1		
	13) 亜鉛鍍金装置	1		
	14) 煙道ダンパー	1		
	15) 乾燥炉ブロワー	1		
	16) 亜鉛鍍金炉ブロワー	1		
	17) 永久帯磁Table装置	1		
	18) 内面吹き	1		
	19) Table	1		
	20) 冷却装置	1		
	21) 冷却水槽	1		
	3. 品質検査、ステンシル、 青処理、六角梱包工程	22) チェーン	1	
		23) 品質検査用チェーン架台	1	
		24) V型Table(1)	1	
		25) 不良品収集バケツト	1	
26) ステンシル		1		

名	称	数 量
	27) パイプ反転V型Table	1
	28) 架 台	1
	29) 操作盤	1
	30) 結束機腕回り吊手	2
	31) ヘッド揃う装置	2
	32) 結束装置	1
	33) チェーン	1
	34) V型Table(2)	1
4. ネジ切り工程	35) 受入れ、送り出しバケット	1
	36) 操作盤	1
	37) 制御盤	1
	38) 制御盤	1
	39) 品質検査架台	1
	40) ネジ切り機器	1セット
	41) 梱包装置	1
	42) 搬送チェーン	1セット
	43) 台 車	1
	44) 操作盤	1
	45) ヘッド揃う装置	2
	46) 結束機及び吊架構	1セット
	47) 濾過装置	2
	48) 固定式門型クレーン	1
	49) 簡単なステンシル架台	1
5. 廃酸処理系統廃酸槽、 コンプレッサー系統 濃縮鍋、冷凍結晶鍋、 真空濾過等を含んでいる		1セット

名	称	数 量
6. 洗浄水処理設備ポンプ、 PE 濾過器		1 セット
7. 亜鉛蒸気集塵系統ブロワ 湿式衝撃式集塵器を含ん でいる		1 セット
8. 内表面吹き集塵式系統ブ ロワ、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 2) 双方ビームブリッジクレーン 3) 単ビームブリッジクレーン 4) 製品管棟替台車	1 台 4 台 1 台 1 台
10. 秤量設備	1) 鋼 材	1 台

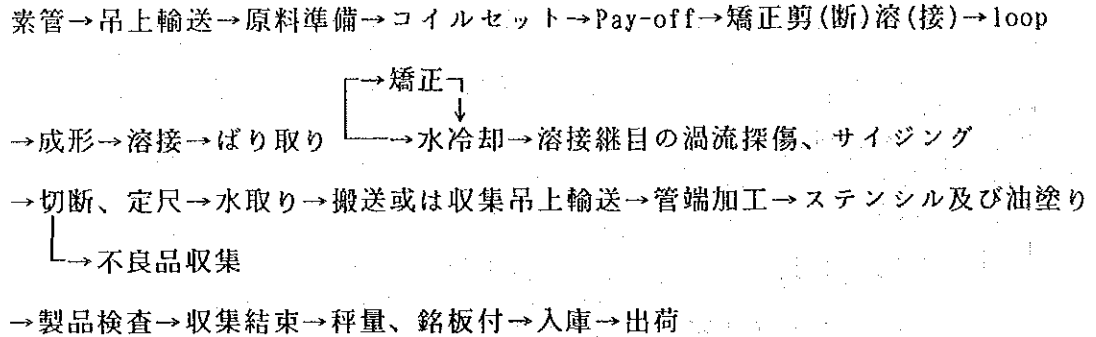
(6) 機械加工設備 26台

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	2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

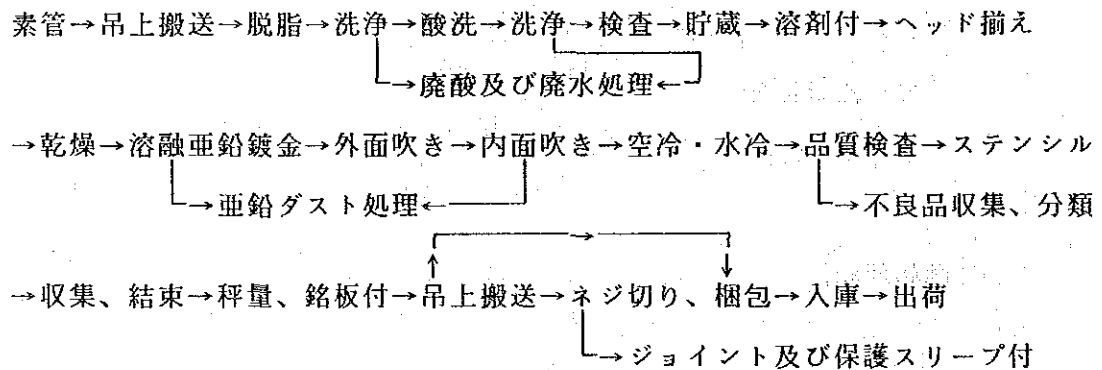
(7) 熱処理設備 1台

3-4. 広州鋼管工場主要製品の生産フロー

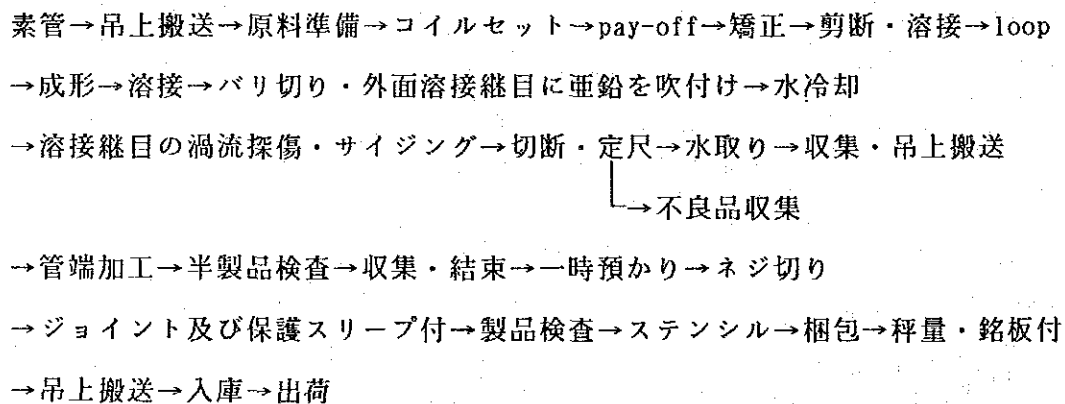
(1) 流体輸送用電縫管



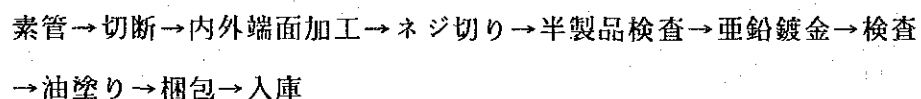
(2) 流体輸送用亜鉛鍍金電縫管



(3) 亜鉛鍍金電線用管フロー



別添：電線用スリーブ管のジョイントフロー



(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→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
└→不良品収集
→梱包→秤量・銘板付→吊上搬送→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→（クランプ）
→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

3-5. 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鍍金工場の機械電気容量	400kw
亜鉛鍍金工場電気使用量	76.5万kwh (1989年)

(2) 水（都市供水）

全工場：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)	
実際水の消耗量	3~4万ton/月
その中：亜鉛鍍金工場用水	13.26万ton (1989年)

(3) 圧縮空気

供給能力	30m ³ /min
MAX圧力	8kgf/cm ²
その中：亜鉛鍍金工場使用量	10m ³ /min(MAX)

(4) スチーム

供給能力	4ton/hr
最大圧力	12kgf/cm ²
その中：亜鉛鍍金工場使用量	6,915ton (1989年)

4. 近代化についての提案

4-1. 主たる問題点

区分	項目	主たる問題点
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	主たる問題点	
	項目	
	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

4-2. 近代化計画（参考：概算プロジェクト費用）

項目	案件	第 1 案（小規模改造）	第 2 案（中規模改造）	[参考] 第 3 案（新規大規模改造）
改造の基本的考え方		<ul style="list-style-type: none"> 生産能力の向上 30KT/年→35KT/年 亜鉛鍍金鋼管の品質向上 国家特級レベルへ 環境改善 <p><現状設備改造及び部分的に新設備導入></p>	<ul style="list-style-type: none"> 生産能力向上 現有設備、敷地を活用し、極力増産 品質、環境は第1案をベースとする <p><新設備の積極的な導入></p>	<ul style="list-style-type: none"> 生産能力の向上 50KT/年 新ライン建設 品質、環境は第1案をベースとする <p><ライン全体を更新、あるいは新工場設備></p>
1. 生産性向上		<ul style="list-style-type: none"> 酸洗槽揺動装置の設置* 酸洗槽浴温自動制御* 乾燥炉チェーンピッチ短縮* 	<ul style="list-style-type: none"> 第1案の*分を実施 15A～25Aチャージ本数倍増化（浸漬装置～水冷タンク改造） 	<ul style="list-style-type: none"> 生産性が高く、品質、環境レベルの高い新ラインの建設 <p><目標緒元></p>
2. 品質向上		<ul style="list-style-type: none"> 外面ワイピング改造 引上シリンダー位置変更 Mgロール材質変更 内面ブロー装置改造 内面水切設備設置 オイリング設備設置* 管端亜鉛タレふき取装置設置 	<ul style="list-style-type: none"> ストレートナー設置 製品倉庫増設（2,500m²） 	<ul style="list-style-type: none"> 生産量 50KT/年 歩留 99.7% エネルギー原単位 70kg標準炭/ton Zn原単位 65kg/ton 運転率 90%
3. 環境改善		<ul style="list-style-type: none"> 酸洗槽カーテンシール及び吸引設備の設置* 内面ブロー遮音ボックス設置 		
4. その他		<ul style="list-style-type: none"> ネジ切機ダイヘッド交換* 製品脱脂槽設置* 	<ul style="list-style-type: none"> ネジ切機増設 ステンシルマシン設置 ハンド六角結束機装置 	
参考	概算プロジェクト費用（設備費）	125 百万円	421 百万円	1,222 百万円

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 [参考]

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。

4-4. 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ヶ月は必要であろう。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、こ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。

4-5. 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ねばならない。

4-6. 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。

4-7. 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。

4-8. 従業員全員の意識の向上

近代化推進のために諸改善、諸施策をここまでに提言、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れば、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時は、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）
- 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、仕様の間違がないようにする
- 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、不安全箇所の発見と改善。

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る。

4-9. 近代化スケジュール

小規模、中規模、大規模改造（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	マグネットロール材質変更	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

JICA