

1-4 調査の方法

図 1-4-1 に調査のフロー、図 1-4-2 に第 2 次調査のフローを示した。本件調査は全体が 7 つのステップに分けて実施され、以下に各ステップの調査方法と内容を説明する。

(1) Step 1：国内事前準備 (図 1-4-1 参照)

既存資料の分析、関連資料の収集・分析を行い、それらをもとに調査の専門家と打ち合わせを行って、調査の基本方針、調査内容・手法を決定すると共に、現地調査のための質問書を作成した。これらは着手報告書にまとめられ、事前に現地に送付された。

(2) Step 2：第 1 次現地調査 (図 1-4-1 参照)

第 1 次現地調査のフローは、図 1-4-1 に掲げたが、実施スケジュールは以下の如く表 1-4-1 に示す。

表 1-4-1 第 1 次現地調査スケジュール

No.	月/日	曜日	行程	作業内容
1.	1/30	火	移動	成田～北京 (航空便) JICA 事務所 (打合せなど)
2.	1/31	水	移動	北京～武漢 (中国民航) 武漢～鄂州・工場 (車両)
3.	2/1	木	鄂州	午前：着手報告書の説明 午後：工場現場調査
4.	2/2	金	鄂州	全日：質問書質疑応答 (含現場調査)
5.	2/3	土	鄂州	全日：技術調査 (生産、製品、原材料)
6.	2/4	日	鄂州	午前：工場運営調査 午後：経営計画調査
7.	2/5	月	鄂州	近代化計画目標、内容の妥当性等の協議、確認・署名
8.	2/6	火	移動	鄂州工場～武漢 (車両)、武漢～北京 (中国民航)
9.	2/7	水	北京	調査報告 (中国・経済貿易委員会、JICA 北京事務所)
10.	2/8	木	移動	帰国：北京～成田 (航空便)

第 1 次現地調査では、工場の現状、問題点をできるだけ明確に把握することを主眼とし、詳細は第 2 次現地調査で行うこととした。調査は現場調査とヒアリングにより質問書の回答を得るといった形式をとった。現場調査は写真で記録した。さらに近代化計画の目標について討議し、その妥当性を検討した。

(3) Step 3：第1次国内調査 (図 1-4-1 参照)

第1次現地調査のヒアリング結果および収集資料を分析し、第一回の工場診断を行った。調査団専門家と打ち合わせて、工場の現状、問題点などを討議し、同じレベルの認識を持った。

第2次現地調査の準備のために、それぞれ個々の業務範囲の調査実施方法、質問書の作成、提供資料の準備などを行った。

(4) Step 4：第2次現地調査 (図 1-4-2 参照)

第2次現地調査スケジュールを表 1-4-2 に示す。

第2次現地調査でも第1次現地調査と同様、現場調査とヒアリングを主体に調査を行ったが、特に現場へは数多く脚を運び、ヒアリングだけでは分からない現状をつかむことができた。さらに近代化計画の目標の最終確認を行った。これら調査結果を進捗状況調査報告書にまとめ、当工場に提出・説明を行った。

(5) Step 5：第2次国内調査 (図 1-4-2 参照)

第2次現地調査までの調査結果をもとに、団員個々の専門知識と経験に基づいて、工場診断および近代化計画の作成を行った。それらの結果を考察して結論と勧告を作成した。これら調査結果をドラフトファイナル報告書の形にまとめた。この作業過程で適宜会議を開き、報告書の整合性をとった。

(6) Step 6：ドラフトファイナル説明 (図 1-4-2 参照)

ドラフトファイナル説明を表 1-4-3 に示すスケジュールで実施した。

(7) Step 7：最終報告書作成 (図 1-4-2 参照)

ドラフトファイナル説明での協議内容を折り込んで最終報告書を作成した。

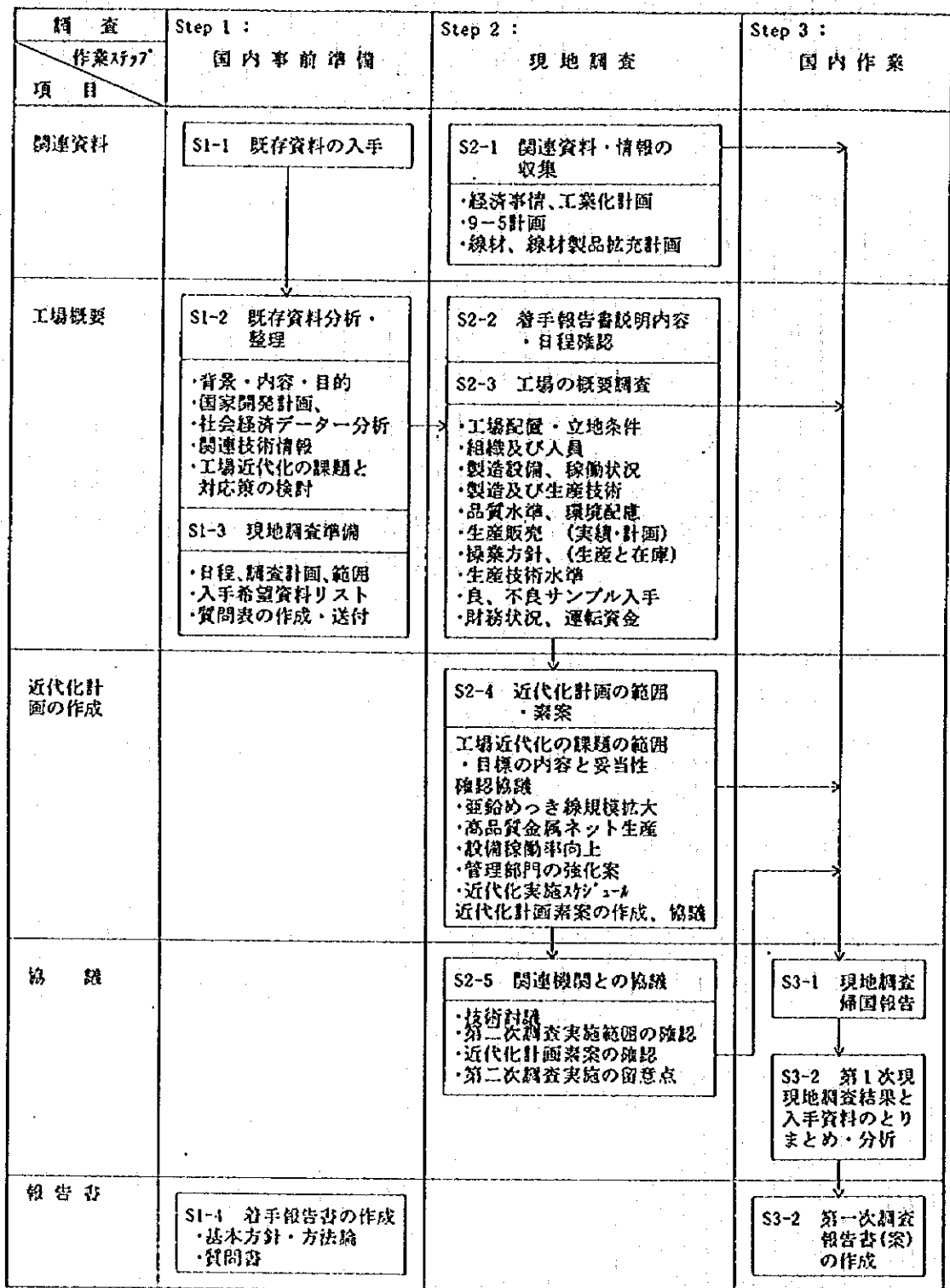


図 1-4-1 近代化計画第1次調査フロー

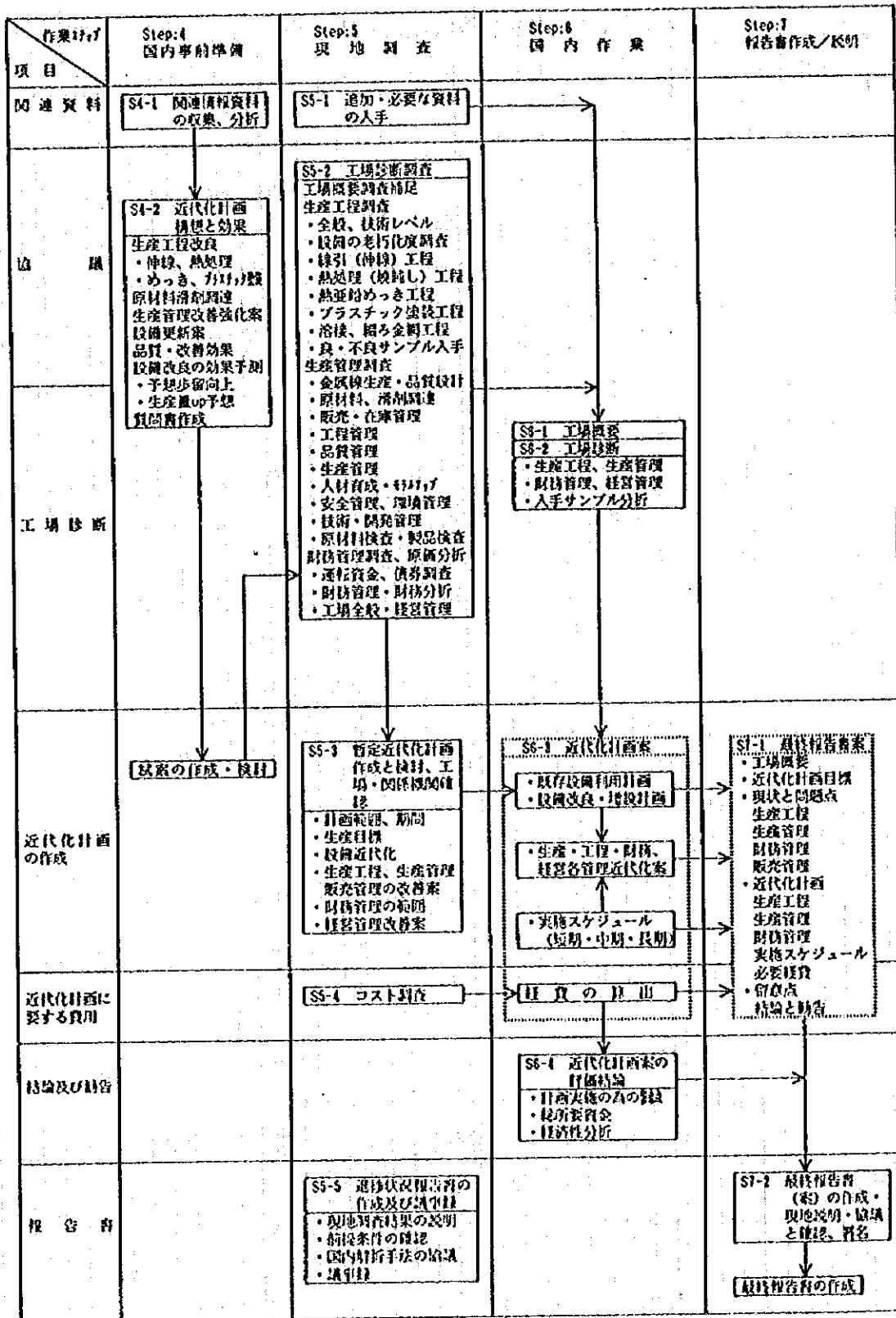


図 1-4-2 近代化計画第 2 次調査フロー

表 1-4-2 第 2 次現地調査スケジュール

No.	月/日	曜日	行程	作業内容
1.	3/6	水	移動	成田～北京 (航空便) JICA 事務所 (打合せなど)
2.	3/7	木	移動	北京～武漢 (中国民航) 武漢～鄂州・工場 (車両)
3.	3/8	金	鄂州	挨拶、日程打合せ、工場現場調査
4.	3/9	土	鄂州	工場概要調査 (第 1 次調査質問補充、質疑)
5.	3/10	日	鄂州	生産工程調査 (現状と問題点) …5 日間
				伸線、焼鈍し、めっき、溶接ネット、織網、粉体塗装、
	3/14	木		原材料及び設備能力診断など。
10.	3/15	金	鄂州	生産管理、財務管理調査 (現状と問題点) …6 日間
				原材料、品質管理、調達、在庫、工程、安全、設備、教育、
	3/20	水		環境管理など。財務管理、製造原価、財務諸表など。
16.	3/21	木	鄂州	近代化計画聴取・討議…4 日間
	3/24	日		生産工程改善、設備投資、生産管理改善、近代化計画案
20.	3/25	月	鄂州	近代化計画案骨子討議、進捗状況報告書作成
21.	3/26	火	鄂州	進捗状況調査報告書説明、議事録作成、調印
22.	3/27	水	移動	鄂州工場～武漢 (車両)、武漢～北京 (中国民航)
23.	3/28	木	北京	調査報告 (中国・経済貿易委員会、JICA 北京事務所)
24.	3/29	金	移動	帰国：北京～成田 (航空便)

表 1-4-3 ドラフトファイナル説明スケジュール

No.	月/日	曜日	行程	作業内容
1.	9/4	水	移動	成田～北京 (航空便) JICA 事務所 (打合せなど)
2.	9/5	木	移動	北京～武漢 (中国民航) 武漢～鄂州・工場 (車両)
3.	9/6	金	鄂州	報告書 (案) 説明、質疑応答…4 日間
				生産工程、生産管理、財務管理、近代化内容の説明討議
6.	9/9	月		議事録作成、確認、署名など。
7.	9/10	火	移動	鄂州工場～武漢 (車両)、武漢～北京 (中国民航)
8.	9/11	水	北京	調査報告 (中国・経済貿易委員会、JICA 北京事務所)
9.	9/12	木	移動	帰国：北京～成田 (航空便)

1-5 調査団の構成、面談者

(1) 調査団の構成

表 1-5-1 に調査団の構成及び分担業務内容を示した。

表 1-5-1 調査団構成及び分担業務内容

氏名	担当	調査分野
増田 定雄	団長・総括 ／生産管理 ・財務管理	<p>第1次調査：全体の総括と推進、工場概要調査、生産管理 ／財務管理概要調査 近代化計画目標の内容協議と妥当性の確認 及び国内作業</p> <p>第2次調査：業務全体の総括と取り纏め、中国側の近代化 計画の確認調査、進捗状況報告書取り纏め、 現地報告書作成 生産管理・調査診断（現状と問題点） 近代化計画（環境配慮）策定と協議 財務管理・調査診断（現状と問題点） 近代化計画策定と協議 国内作業（分析と近代化計画策定）</p> <p>最終報告書（案）：現地説明と協議、確認書署名</p>
鶴留 幸治	生産工程 ／設備精算	<p>第1次調査：生産工程概要、設備の現状調査 近代化計画目標の協議と妥当性の確認及び 国内作業</p> <p>第2次調査：生産工程調査診断（現状と問題点） 近代化計画の協議、確認 設備改造・更新に関する協議確認 現地報告書作成、設備精算 国内作業（分析と計画策定）</p> <p>最終報告書（案）：現地説明</p>
平山 梅芳	通訳	<p>第1次調査、第2次調査：国内準備作業及び現地調査に おける通訳</p> <p>最終報告書（案）：現地説明及び協議時の通訳</p>

注)

1. 第1次調査：各調査分野の概要調査（特に、生産設備の老朽化度、改造更新の必要性、財務・経営の実情、品質管理、生産技術）などを行う。
2. 第2次調査：細目調査と近代化計画の策定調査、及びその課程を通じてカウンターパートへの専門分野の技術移転などを行う。

(2) 主要面談者

第1次・第2次現地調査を通じ、以下の如く多数の工場関係者及び中国政府関係者と面談をし、それぞれ十分な意見の交換を行った。

<湖北鄂州金属ネット工場関係>

範海明	廠長	
江光林	党書記	
肖永昌	副廠長	技術担当
嚴澤地	副廠長	生産担当
謝波清	販売科長	
熊定詮	統計科長	
王友金	財務科長	
劉金桂	科長	
金仲甫	工場側通訳	湖北鄂州恩康服装公司社員
盧光坤	工場側通訳	湖北美陽服装公司社員

<中国政府関係>

賀榮培	中国政府經濟貿易委員会	(企業改造弁公室副司長)
齊軍	中国政府經濟貿易委員会	(企業改造弁公室)
遊家駒	湖北省經濟貿易委員会	委員 (副処長)
季家敏	湖北省經濟貿易委員会	委員
梁一新	湖北省經濟委員会	技術改造処

張 寒 路
 徐 景 煊
 季 官 喜
 熊 同 發
 李 其 林
 泰 義 華
 劉 仕 樹
 王 義 保
 季 仕 義
 王 明 清

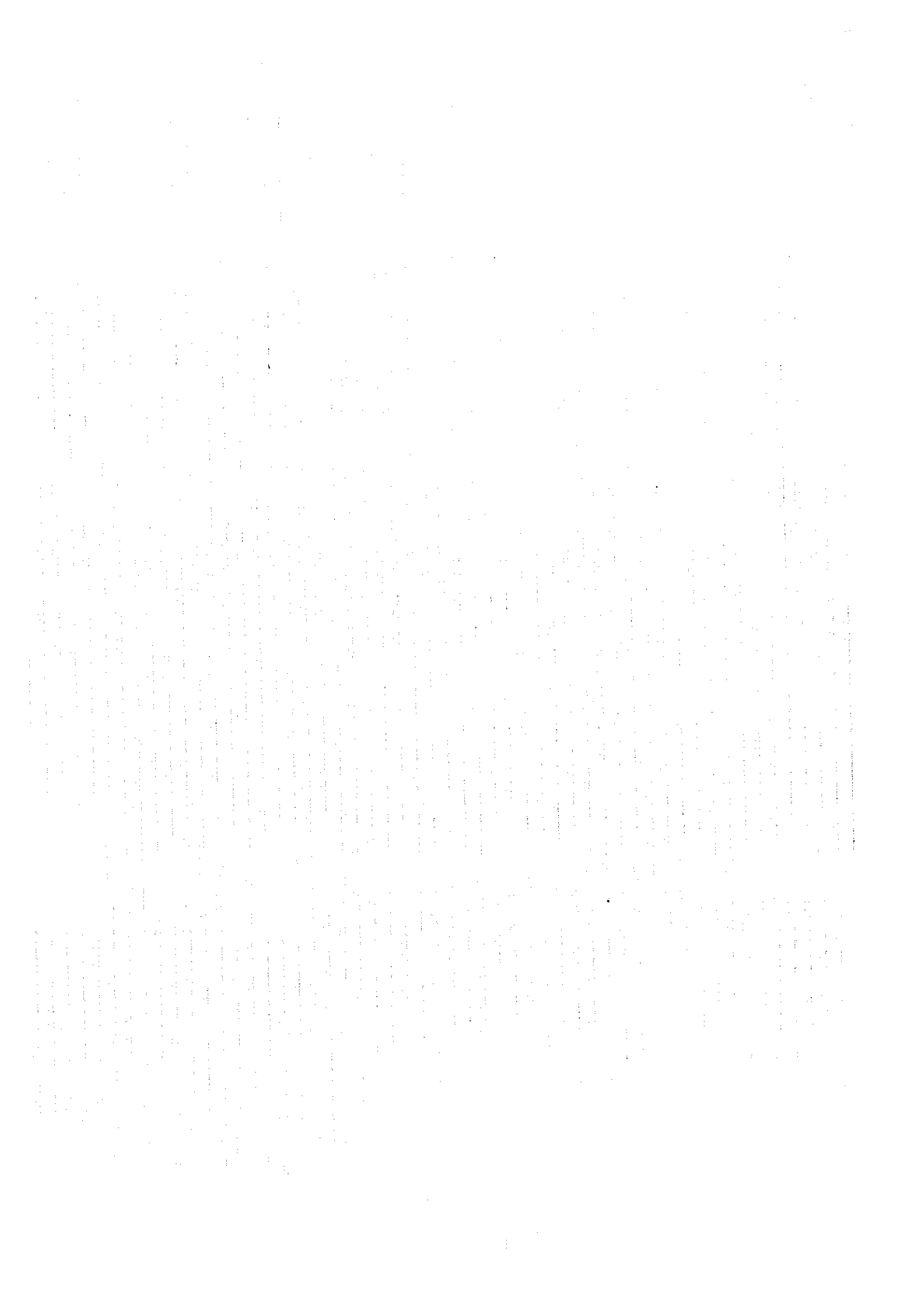
 科 民 池
 沈 順 安
 陳 英

湖北省經濟委員會
 鄂州市黨委副書記
 鄂州市政府市長
 鄂州市政府代市長
 鄂州市經貿委
 鄂州市政府副市長
 鄂州市 副秘書長
 鄂州市第二輕工業局
 鄂州市第二輕工業局
 鄂州市第二輕工業局
 市二輕科技研究所
 鄂州市第二輕工業局
 鄂州市第二輕工業局
 鄂州市第二輕工業局

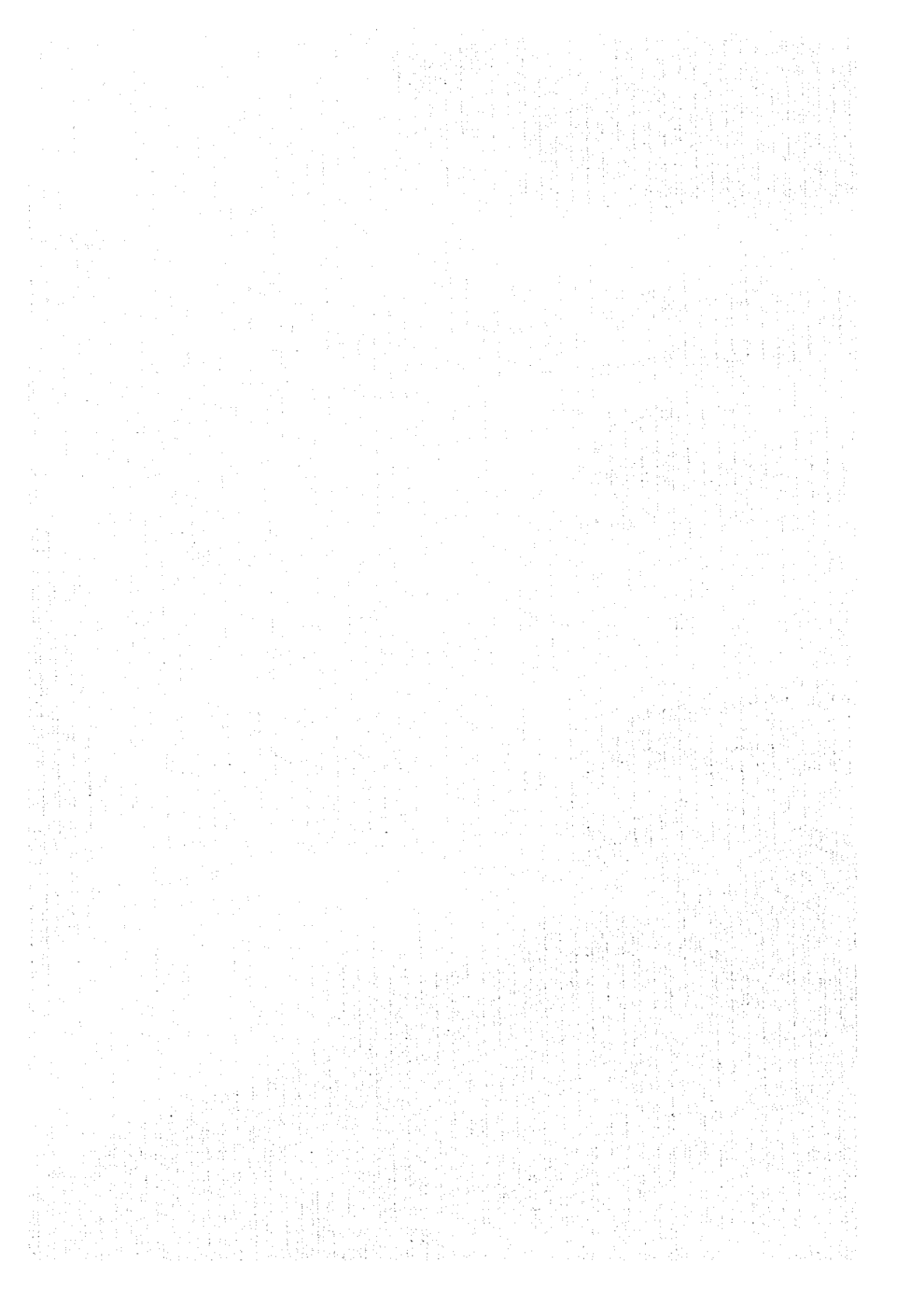
技術改造處
 湖北省黨委常任委

 (電力工程師)
 (主任)

 (局長)
 (副局長)
 (副科長)
 (副所長)
 (技術科)
 (技術科·科長)
 (技術科)



第2章 工場の概要



第2章 工場の概要

2-1 工場立地

湖北省鄂州市金属ネット工場は湖北省武漢市の東に隣接する中規模工業都市・鄂州市に所在する。以下に湖北省及び鄂州市の概要を述べる。

2-1-1 湖北省

(1) 概要

湖北省は図 2-1-1 に示すように中国第 2 の淡水湖である洞庭湖の北に位置することから現在の省名が生まれた。省都を武漢に置き、面積は約 18.6 万平方キロメートル、人口 5,580 万人(93 年末)、省の GDP 1,003 億元('93 年湖北省統計)でこれは中国全国の GDP の 3.8% を占めている。8 省轄市、6 地区、1 自治州などからなる。

(2) 地勢

全省は西高東低で、地形は中南部の江漢平原、西の鄂西山脈、東北部と東南部の低山・丘陵地帯の 4 つに分けられる。江漢平原は長江と漢水による沖積平野で省内の重要な食料及び工業原料作物(綿花、ゴマ、ヒマ等)の供給基地である。省内には長江とその支流漢水をはじめ大小 1,000 本以上の河川が流れているが、省内を流れる長江の距離は 1,100 余キロメートルに及ぶ。湖北省は別称千湖の省とも呼ばれ、長江の水利調節、治水事業は歴史的にも省の重大事業であるが、また淡水魚の養殖業も盛んである。

(3) エネルギー

水力発電では西武の都市宜昌地区に長江をせき止めて中国最大の葛州堰ダムが 1993 年に完成した。総発電能力 270 万キロワットの水力発電設備で現在は上海などの華東地区に送電している。一方、このダムの上流 40 キロメートルの地点に今世紀世界最大とされる三峡ダムを建設中で、1992 年に承認されてから 4 年経過し堰堤の本体工事が進行中である。完成時の最大出力 1820 万キロワット、ダムの高さ 185 メートル、貯水量 373 億トンの規模となる。尚、2,000 年までに長江の支流清江にも 3 つの大型発電所建設計画があり、全域の開発可能エネルギーは 329 万キロワットと推定され、これは葛州堰ダムの 270 万キロワットより大きい。尚、火力発電では第 3 次円借をベースにした鄂

州発電所(30万kW 2基)が建設され、96年中に完成予定となっている。

(4) 産業

武漢鉄鋼コンビナートを中心に製鋼、重機械工業が隆盛であるがそのほか、自動車生産を国の産業政策に従い年産100万台まで拡大し、湖北省の支柱産業とすることを目指し、関係プロジェクトが進行している。省北西部十堰市から襄樊市、武漢市、黄石市までの漢水～長江沿岸500キロメートルの間に十堰市～襄樊地区には東日自動車集団とフランス・シトロエン社の合弁企業「神龍乗用車工場」による乗用車生産と関連産業の立地、武漢～黄石地域を中心とした重量物運搬車、大小各種トラック、乗用車工場その他工作機械、農業用機械、軽工業、化学工業などの立地が計画されている。湖北省の94年度の工業生産高は2,200億元、全中国の4.15%を占め、これは全中国の1億元以上の工業生産額を計上した主要14省市の中で7位に相当し、更に大きく発展する可能性を秘めている。

2-1-2 鄂州市

湖北省鄂州市は1983年に国务院の指示により設立された省の直轄市で、鄂城区、華容区、梁子湖区の3つの県級行政区と1つの国营農場を管轄している。総面積1504平方キロメートル、総人口91万人であり1988年に設置された湖北省最初の“経済改革開放試験区”鄂東経済区の中にある。

鄂州市は図2-1-2に示す如く武漢市の東南方、長江の南岸に位置し、西に武漢市、東に黄石市、北に長江をはさんで新州県黄冈地区に隣接しその中心街は武漢から約60キロメートルの位置にある。本市の水路交通は便利で長江の水運にめぐまれ、大小78の埠頭バースがあり、5,000トン級の船は長江から上海へ直航出来る。鄂州港は年間貨物取扱量が100万トン以上ある9つの大型港の1つである。陸路交通も便利で京広線の応(昌)一大(冶)複線鉄道が市内を74キロメートル貫通し、武(昌)一黄(石)一級道路は鄂州区間が49キロメートルあり武漢まで2時間、黄石まで1時間の位置にある。電力・通信システムは整備された状況にある。鄂州送配電システムは4本の送変電回路網から構成され、500キロボルトの高圧送変電線路が市内を貫通している。鄂州火力発電所は建設中で96年中に完成の予定であり、電力事情は更に好転するであろう。通信網は中国国内に212カ所建設されたマイクロウェーブステーションにより近代化され国内・国際通信もダイヤル直通となっている。鉄産資源は豊富で市内には鄂城鉄鋼工場、鄂州八一鉄鋼工場があり、後者は6ミリメートル径ワイヤーロード5,000～10,000トン以上の供給

力がある。尚、隣接の黄石市にある河川港黄石港は、国際開放港として整備され、日本との間に直行の定期貨物船が運行されている。

2-1-3 鄂州金属ネット工場

本工場は2つの工場から成る。

旧工場：鄂州市内中心部にあり、鄂州市政府建物から、約2キロメートル武昌大道(中段)251号にある。工場の面積は7080平方メートル、現在は主として経営部門、プラスチック粉末塗装金属ネット工場(伸線作業、電気溶接網作業、プラ粉末塗装作業など)、熱溶融亜鉛めっき作業工場、織金属ネット作業工場などがある。但、近代化計画においては新工場を含め大幅な再配置が実施される計画である。

新工場：鄂州市の中心部、即ち旧工場より西方8キロメートルの位置、鄂州市鄂城区凡川路32号にある。武黄一級自動車専用道路まで4キロメートル、鄂州埠頭まで7キロメートル、鄂州駅まで4キロメートル、鄂城鉄鋼工場まで5キロメートル、武漢市街より50キロメートルの所にある。

これらの全体位置を図2-1-3、新旧工場正面の写真を写真2-1-1、写真2-1-2に示す。

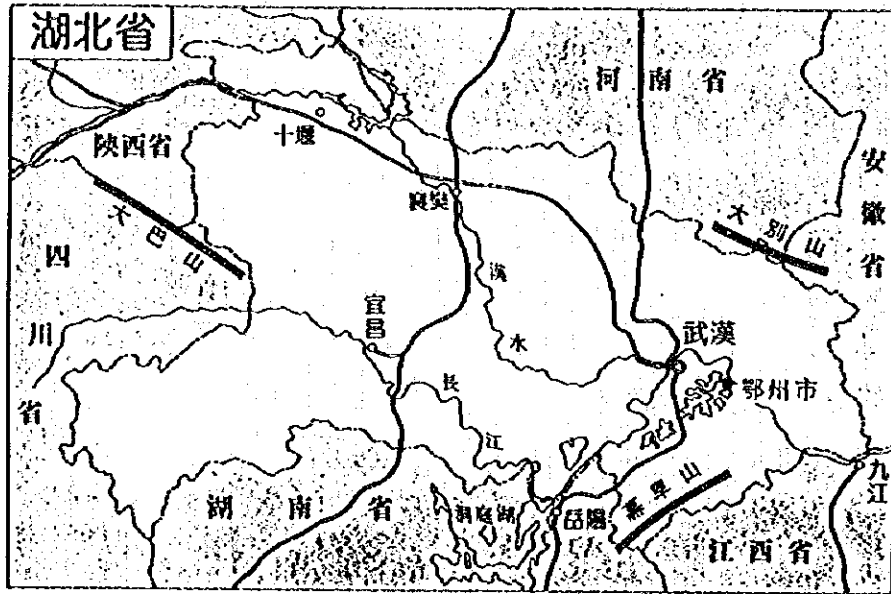


图 2-1-1 湖北省位置图

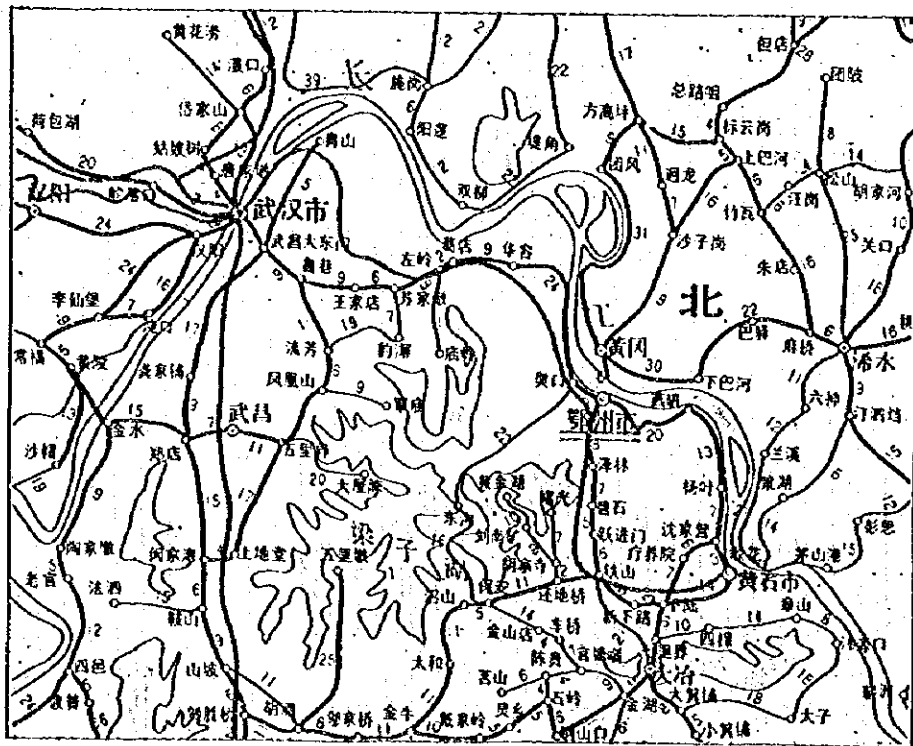


图 2-1-2 湖北省鄂州位置图

鄂州市金属ネット工場の位置略図

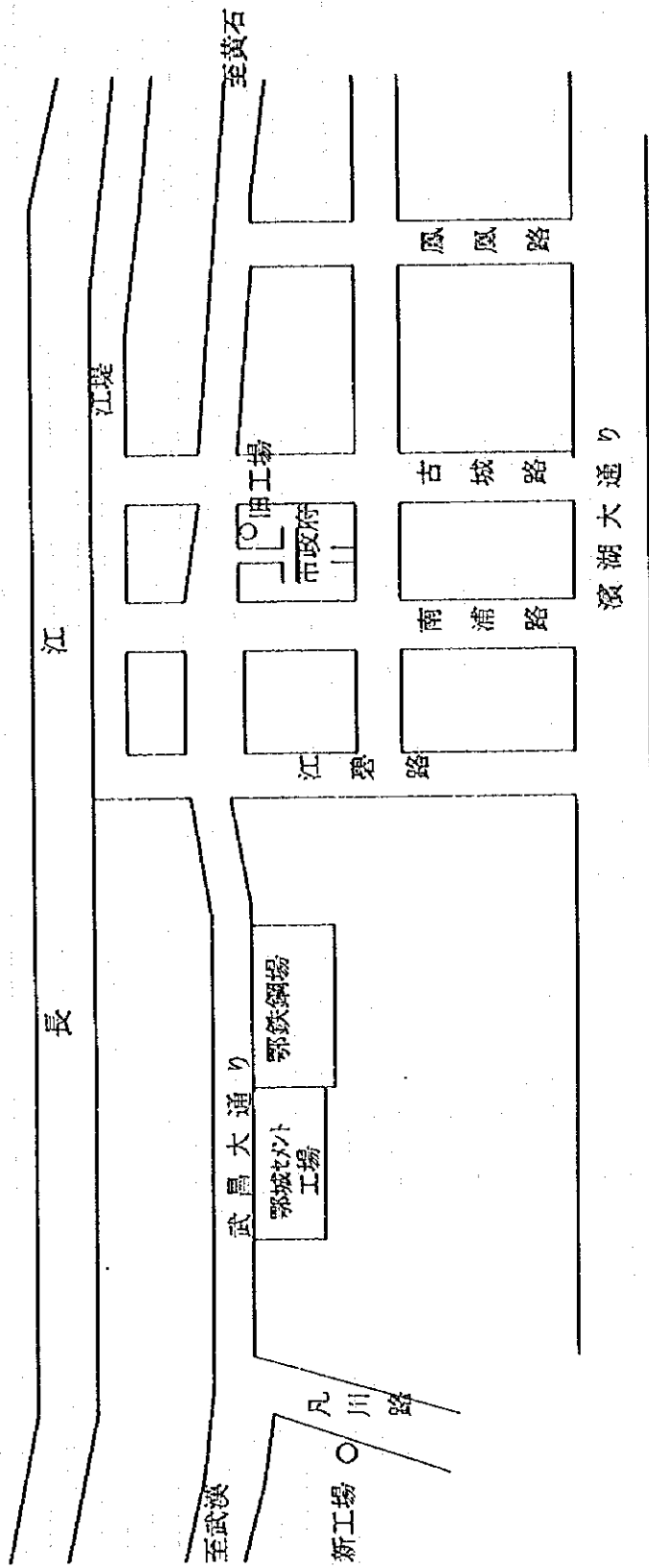
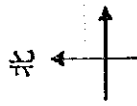


図2-1-3 鄂州市金属ネット工場の位置略図

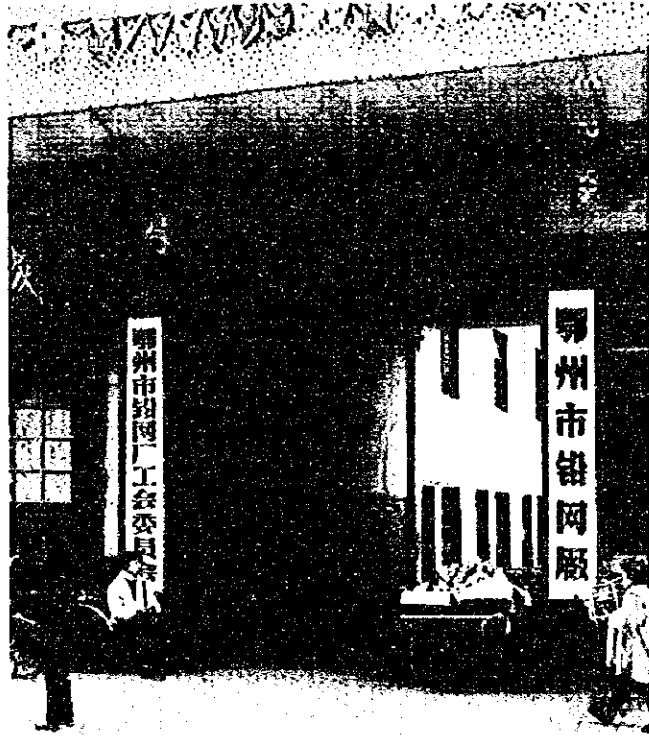


写真 2-1-1 旧工場正門

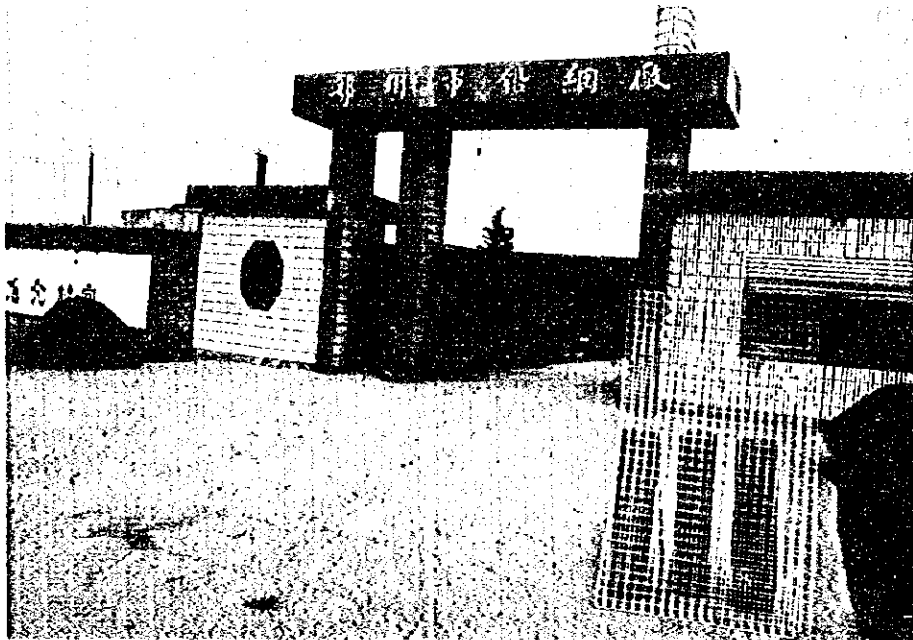


写真 2-1-2 新工場正門

2-2 工場概要

(1) 当工場は湖北省で最大の金属ネット製品生産能力を持つ集団所有制の工場であり、鄂州市の重点軽工業企業の1つである。鄂州市第2軽工業局の管轄下であり第2軽工業局及び財政局が投資している。敷地総面積 27,000 平方メートル、建築面積 24,000 平方メートル、工場面積 12,375 平方メートルの規模で新旧2つの工場から構成されている。

(2) 当工場の金網生産は 30 年の歴史を持ち、電気溶接ネットは中国で最も早く大量生産を開始した企業の1つである。現在では、中国国内で上海及び天津金属ネット生産工場に次ぐ第3位の工場である。

(3) 当工場の 1995 年末の貸借対照表からみた現有総資産額は 1,200 万元そのうち固定資産原価が 527 万元、流動資産 535 万元、資産のうち 242 万元が自己資産、現在までの負債総額 970 万元である。

(4) 当工場の規模は従業員数 288 名、生産労働者数 225 名、技術者数 30 名、従業員の平均年齢は 30 歳である。これらの内容を表 2-2-1 にまとめた。

表 2-1-1 工場概要

企業名		湖北省鄂州市 金属ネット工場	所在地 TEL FAX 郵便番号	湖北省鄂州市武昌大道 251 号 0711-222587 0711-224053 436000		
工場長		範海明	企業の 帰属先	鄂州市	設立時期	1970 年
工場改造権利者		範海明	敷地面積	2.7 万㎡	建築面積	2.4 万㎡
チーフエンジニア		肖永昌	所有権	集体 (地方組合)	従業員 総数	288 人
管 轄 機 関	中央部	軽工業部	役職者数	35 人	技術者数	30 人
	省市区 (局) 又は会社	湖北省軽工業局	生産労働 者数	225 人	労働者の 技術ラン ク	5 級
	地方市局	鄂州市軽工業局	従業員の 平均年齢	30 歳	流動資金	200 万元
年間生産額(現行価格にて 計算)		792 万元(95 年)	固定資産 原価額	527 万元		
主要製品生産工場面積(作業面積)						
伸線工場 (めっき用、金網用)			1,400 平方メートル			
亜鉛 (溶融法、電気法) めっき工場			1,500			
織・金属ネット用工場			950			
プラスチック塗装金属ネット工場			500			
溶接網工場			600			
一般鉄線工場			550			

2-3 製品品種；特徴と販売量

(1) 当工場の主な製品はブランド名「四方牌」印低炭素鉄線、亜鉛めっき低炭素金属ネット、電気溶接ネット、及びプラスチック粉末塗装ネットなどである。「亜鉛めっき低炭素金属線ネット」及び「電気溶接金属線ネット」の全国工業標準を起草した企業として知られ、前者の製品は全国で同業第1位を占めている。亜鉛めっき低炭素金属線ネットは湖北省及び軽工業部の優良製品賞を連続受賞し、電気溶接金属ネットも省優良製品賞を受賞した。95年1月から生産を開始したプラスチック粉末塗装金属ネット製品は、7月に湖北省の工業製品展示会優良賞を受賞している。本製品開発プロジェクトは鄂州市10大プロジェクトの一つとして位置づけられ、このプロジェクトの製品と原料は中国政府発表の9-5計画に示された重点課題の1つ「基礎工業の強化」の具体事例；交通網整備計画、素材産業の強化計画に関連するものとして国家経済開発を支えるものの1つとして将来性の大きい事業である。

(2) 主要製品の最近の販売量 (1995年実績)

軟鉄線	4.0~1.6mm Φ	600	トン	180	万元
亜鉛めっき鉄線	4.0~0.55mm Φ	856	トン	335	万元
溶接網	1/2 ~ 2吋目	133	トン	57	万元
織り金属網	2 ~ 10目/吋	108	トン	56	万元
その他		419	トン	164	万元
合計		2,116	トン	792	万元

2-4 市場の競合と販売市場

(1) 中国国内の金属ネット生産工場

中国国内で 10 工場数えられるが上位大手は上海及び天津金属ネット工場で鄂州金属ネット工場は第 3 位である。この 3 工場で 10 社能力の約 70% を占めている。表 2-4-1 に各工場の概要を掲げる。現状の生産規模では中国全国市場が大きいので各工場間で顕著な競合とはなっていない。

表 2-4-1 中国内金属ネット主要生産工場概要

	工場名称	工場住所	主要産品	規模(トン)
1	上海電気溶接ネット工場	上海市	メッキ電気溶接ネット	4000
2	天津市金属ネット工場	天津市	メッキ金属ネット	6000
3	鄂州市金属ネット工場	湖北省 鄂州市	金属ネット、電気溶接 ネット、鋼線、プラス チック塗装電気溶接 ネット	3000
4	瀋陽メッキ線材工場	遼寧省 瀋陽市	スチールネット	1000
5	上海華光金網工場	上海市	金属ネット	800
6	吉林金属製品工場	吉林省 四平市	スチールネット	500
7	済南五金編織工場	山東省 済南市	スチールネット	600
8	黄 電気溶接ネット工場	山東省 黄 市	電気溶接ネット	1500
9	江都金網工場	江蘇省 江都県	金属ネット	500
10	柳州窓紗工場	広西壮族自 治区柳州市	金属ネット	500

(2) 販売市場

金属ネットの市場は道路工事用斜面補強、河川改修・治水工事用水路変更堰、河川護岸用籠材、ダム工事用水路仮仕切堤、道路境界フェンス及び中央分離帯、空港・鉄道路線・大型公共施設等の境界フェンス、建設工事現場・ゴルフ場・スポーツ施設等の防護フェンスや境界隔離フェンス、陸上動物養殖施設隔離フェンス、水中・海中の養魚場隔離フェンス等広い範囲の需要がある。特に耐候・耐久性の屋外フェンスは今後大きな需要が期待されている。これまでの地域別の販売状況は以下の如くで販売の主要区域は武漢市、鄂州市を中心として主として東南部長江中流域が多い。但、高速道路、鉄道沿線の需要が増加すると南北への市場拡大も今後充分期待される。

主要都市	'95年販売金額 (%)	
武漢市	224 万元	(32.3)
黄石、九江、南昌 各市	278	(40.1)
鄂州市	67	(9.7)
咸寧、黃岡、武昌 地区	52	(7.5)
広東、広西、江蘇、湖南 各省	51	(7.3)
宜昌市、沙市、他襄凡市	22	(3.2)
合計	694	(100%)

主要取引先は大型国営卸売会社、信用出来る専門私営商店等である。例えば湖北省、黄石市、咸寧地区、宜昌地区九江市などの五金文化公司、広州華南江華金属線会社、武漢長江篩網店などがある。

2-5 生産設備と工場配置

(1) 主要生産設備

主要生産設備の一覧表を 2-5-1 に示す。

(2) 工場配置図

当金属ネット工場は新・旧両工場があり新工場は市街中心より市郊外に 8 キロメートル離れた新工業団地にある。現在では旧工場はプラスチック塗装金属ネット生産設備（伸線～溶接網～塗装）を主として更に本社機能が残留し、その他の金属ネット設備は新工場に移設されている。溶融亜鉛めっき設備は改造計画があり現在は、旧工場にそのまま残留となっているが近代化計画実施後は新工場に移設の予定である。旧工場、新工場の構内配置を図 2-5-1、図 2-5-2 に示す。

表 2-5-1 主要生産設備リスト

機種	型式	台数	生産規格	製造元	年次
伸線機	LW550/3	3	6.5~4.0mm	無錫・他	'75,'85
	LW550/2	2	4.0~2.2	自製	'75,'85
湿式伸線機	LT13/280	3	2.2~1.6	自製	'86
	LT15/280	7	1.6~0.55	自製	'75,'78
旋鈍炉(粉炭式)	(ポット式)	2		自製	'88
亜鉛めっき線	電気めっき法	2ヶ所	8~16,18~24	自製	'88,'89
	熱溶融法	1		杭州	
酸洗浄槽	(花崗岩製)	2		自製	
施盤	C-630,C-615	各 1		自製	
ラジアルボール盤		1		鄂機工場	
シェーピングマシン	B-665	1		鄂機工場	
織り網機	X-9,12	各 1	2~3,4~10 目/吋	自製	
	X-9	2	4~10 目/吋	自製	
	X-6	2	4~10 目/吋	無錫	
電気溶接網機		5	1/2~1 吋	石家荘	'85
		1	3/4	〃	'85
プラ塗装網機		1ヶ所	1800x2500	鄭州	'94/12
網片機		1	50~100	自製	'95
整平機		1		〃	'96
鉄線剪断機		3		〃	
シャーリング機		1		武漢	
天井走行クレーン	3 トン	1	3 トン		'80

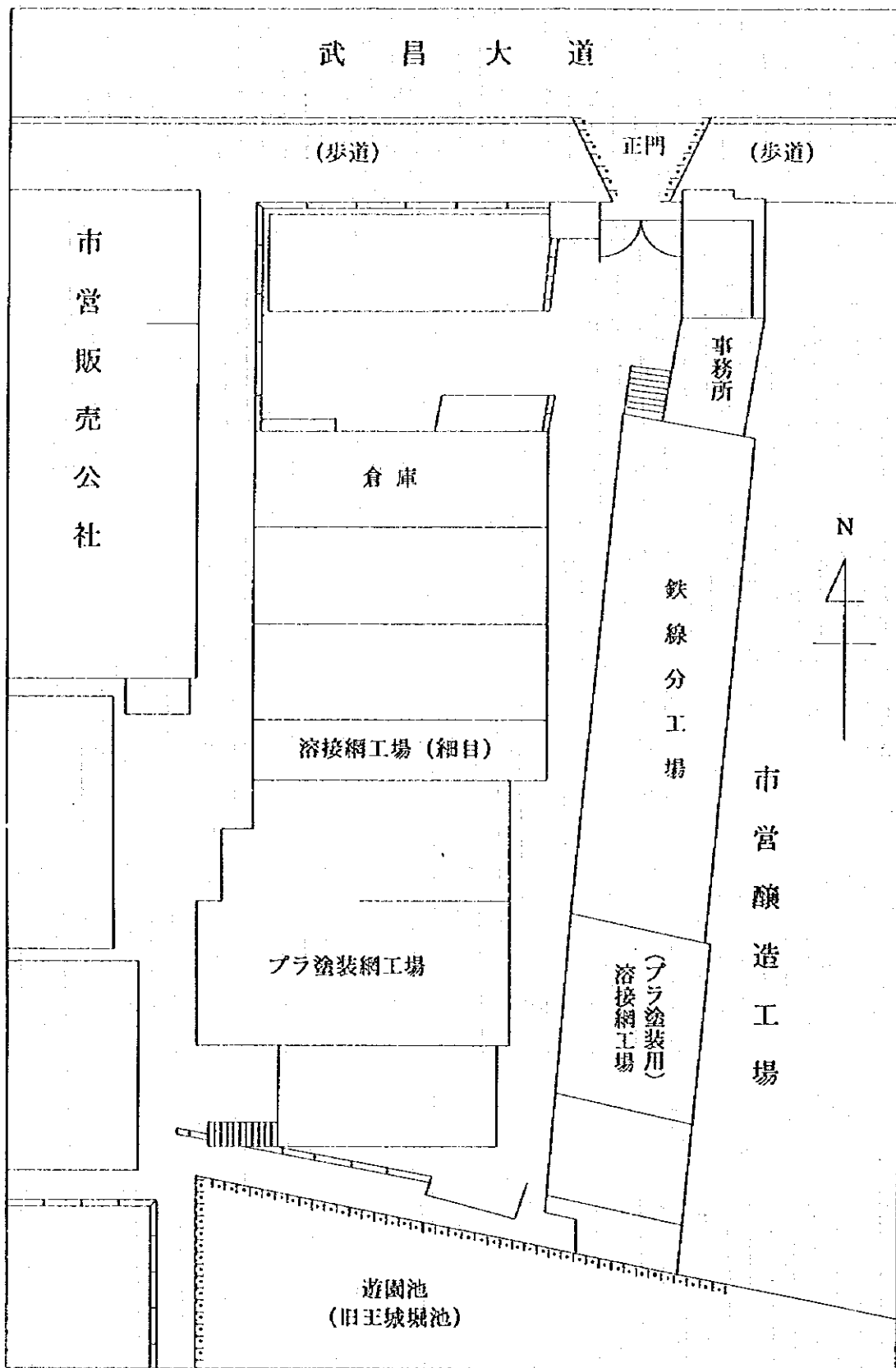


図 2-5-1 旧工場配置図

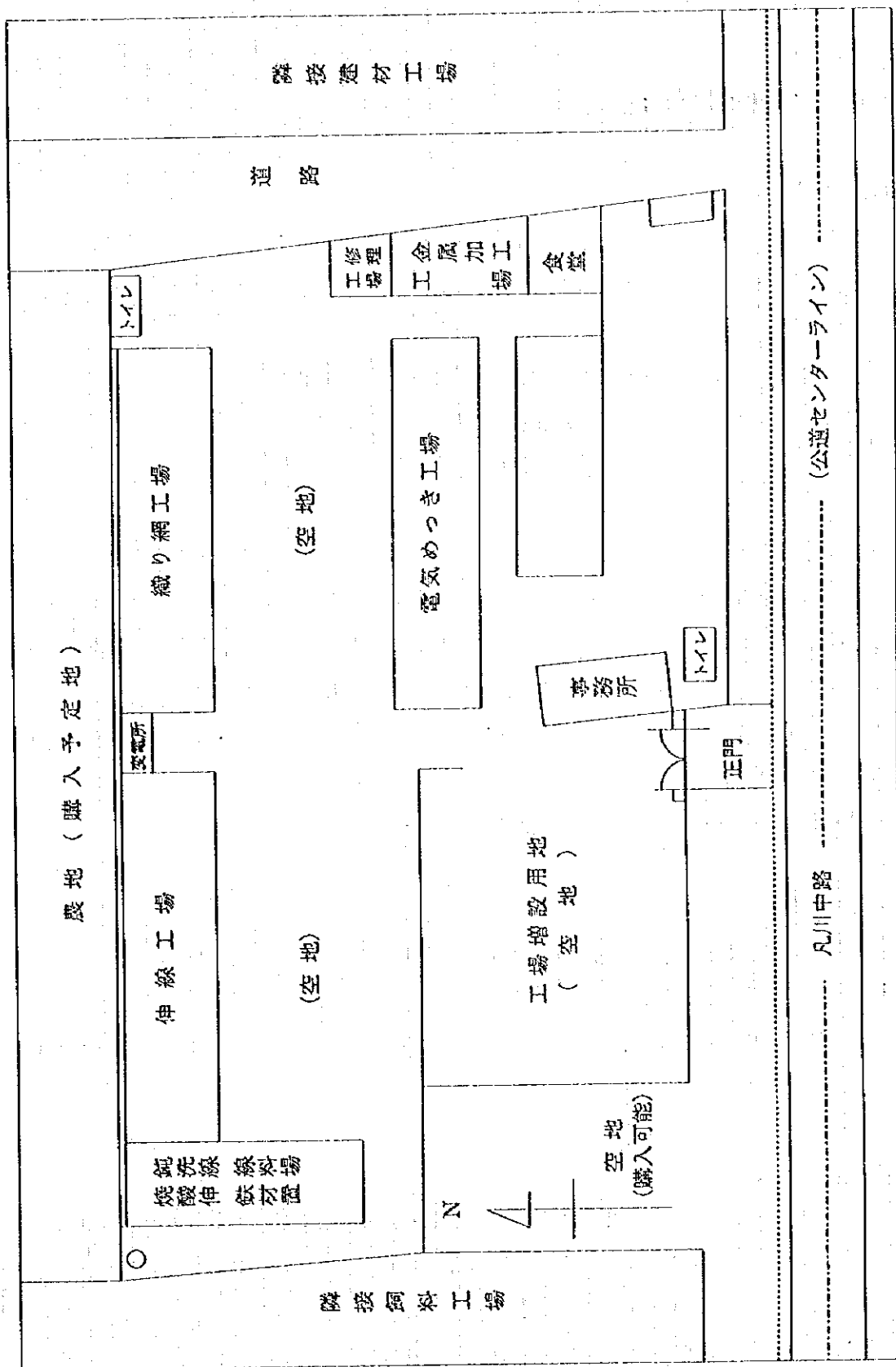


図2-5-2 新工場配置図

2-6 工場組織及び人員

(1) 工場組織

本工場は、工場長以下党書記 1、工会主席 1、副工場長（技術、生産部長兼務）2、その他 合計 288 名からなる鉄線及びその加工品（金属ネット）の生産メーカーである。大別すると

生産部門（生産工場関係）	143 名
技術部門（技術、品質管理）	31 名
管理部門（財務、保安、経営）	9 名
その他	105 名

の構成である。

当工場の組織で特徴的な点は、プラスチック粉末塗装金属ネット用の伸線工程だけが分社化された体制となっている。但し、会計処理上の取扱いだけで通常の作業は特に差別なく運営されている。設立の目的はプラ塗装金属ネット生産事業がスタートするに当り、工場の分社化、社員持株制の発展の試金石として実施されたもので、分社の基本的条項については Q/EQC-18 鉄線分工場規定に詳細が示されている。

図 2-6-1 に組織機構図及び所属人員配置を示す。

(2) 組織構成人員

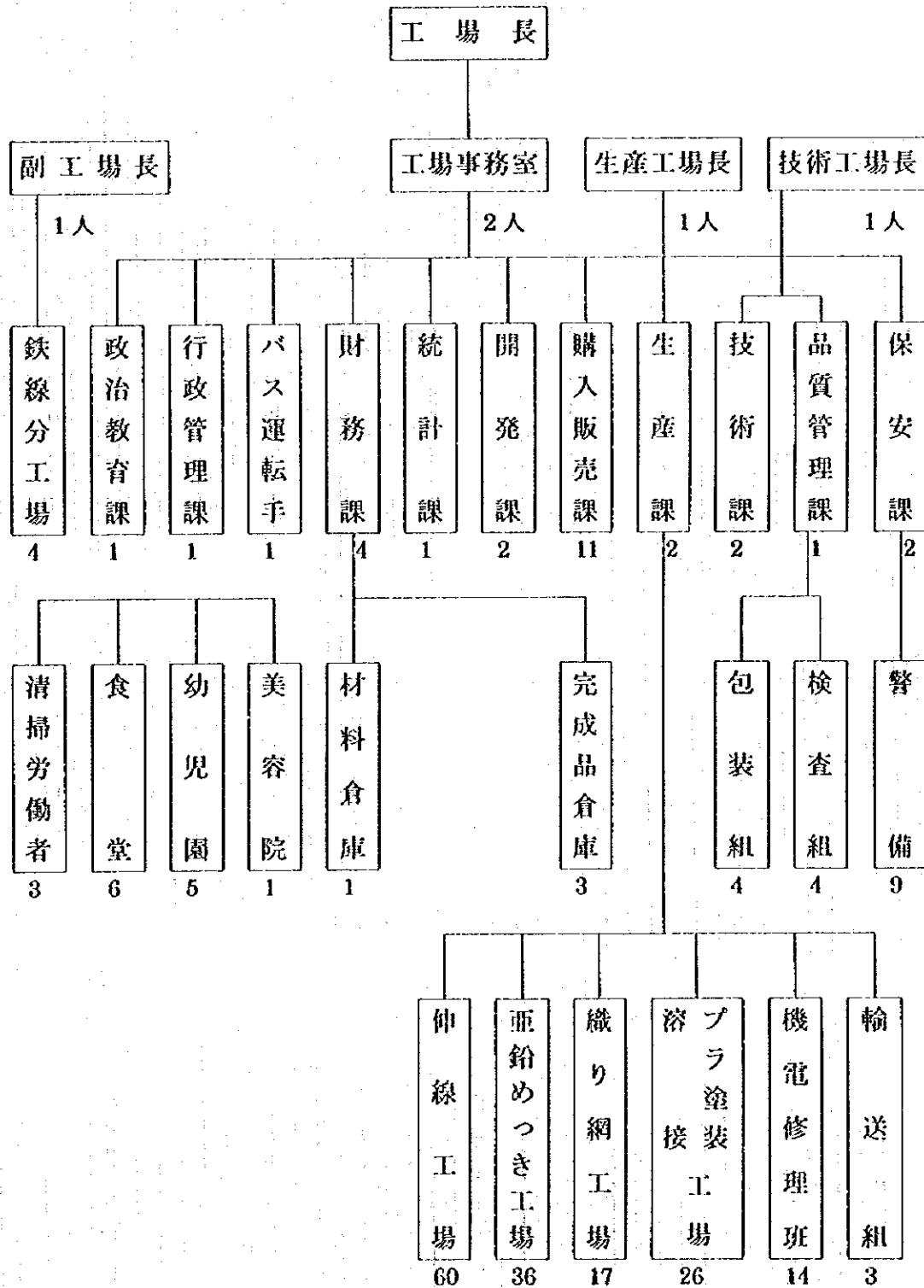
工場各組織の構成人員及び後方勤務（工場支援部門）の人員を表 2-6-1、表 2-6-2 に示す。

技術部門の中の事務系人員 28 人、後方勤務の中のその他 55 人の内容は詳細不明であるが、合計約 80 人の活用が今後の課題である。

(3) 工場職員の年齢構成

表 2-6-3 に各係の年齢構成を示す。作業現場は 30 歳～40 歳の年齢層が多く 40 歳以上も若干名（7 人）が含まれているが、構成年齢は概して中高年齢層に傾いている。職種柄止むを得ない事であろうが、この事態は好ましくない。

管理技術部門は、その他枠の人員が 20 歳～30 歳～40 歳の層が多く、管理事務部門は 40 歳台が多い。知識と経験が必要であり、高年齢化の問題は 30 歳台の人員も若干名あり当面心配にならない。



注：計 225 人、書記 1 人、工会主席 1 人、その他 61 人、合計 288 人

図 2-6-1 組織機構図及び所属人員

表 2-6-1 工場の組織構成員

(単位: 人)

部門	課、作業場	管理係	技術係	事務係	作業場現場労働者			合計
					操作員	操作員以外	合計	
管理	財務課	1	3					4
	保安課	1		1				2
部門	生産課	1		1				2
技術	技術課		2					2
	品質管理課	1						1
部門	事務	28						28
生産	伸線	2	2		36	20	56	60
	亜鉛めっき	3			30	3	33	36
部門	織り網	2	2		11	2	13	17
	溶接網	2	3		18	3	21	26
	プラ塗装							
部門	鉄線工場	4						4
間接	機械電気		14					14
	検査包装		4			4	4	8
その他	運送					3	3	3
合計		45	30	2	95	35	130	207

表 2-6-2 工場後方勤務人員

(単位: 人)

部門	管理係	技術係	事務係	作業場現場職員		合計
				操作員	操作員以外	
警備			9			9
食堂			6			6
清掃/運転手			5			5
幼稚園/美容院			6			6
その他			55			55
合計			81			81

表 2-6-3 工場職員の年齢構成

(単位: 人)

年齢別	仕事別	管理係	技術係	事務係	その他	作業場職員			合計
						操作員	操作員以外	合計	
20歳以上		3	4	4	50		3	33	94
30歳以上		3	2	9	40	60	30	90	144
40歳以上		13	2	18	1	5	2	7	41
50歳以上		3		2					5
合計		22	8	33	91	95	35	130	288

(4) 各工場の人員と経験年数

各工場作業員の人員数と経験年数を表 2-6-4 に示す。

鉄線生産については経験が豊富であることは望ましいことであろうが、技術が細分化・高度化すると経験がともすると妨げとなる場合もあり、工場の運営上の配慮が必要である。亜鉛めっき、プラ塗装ネット作業に関しては、さすがに経験 20 年以下が多く、今後工場近代化が進展すると、この部門は更に柔軟な発想と対応可能な人材を必要とする職場であり、技術、経験水準の維持が望まれる。

表 2-6-4 各工場の人員と経験年数

(伸線作業)

勤続年数	管理	技術	事務	操作員	その他	合計
20年以下	2	2		15	3	22
20年以上		3		30		33
30年以上				5		5
合計	2	5		50	3	60

(亜鉛めっき作業場)

勤続年数	管理	技術	事務	操作員	その他	合計
20年以下	1			20	2	23
20年以上	1	2		10		13
合計	2	2		30	2	36

(織り網作業場)

勤続年数	管理	技術	事務	操作員	その他	合計
20年以下	1	3		8	1	13
20年以上	1			3		4
合計	2	3		11	1	17

(溶接/プラ塗装作業場)

勤続年数	管理	技術	事務	操作員	その他	合計
20年以下	1	4		15		20
20年以上	2	2		2		6
合計	3	6		17		26

2-7 生産のフロー

当工場の製品は鉄線、亜鉛めっき鉄線、比較的細かい目の織り金属ネット（2, 3, 4, 10目/吋等）、細かい目の電気溶接網（1/2, 3/4, 1吋目）などが中心で、更に目の荒い道路フェンス用などのプラ塗装電気溶接網などがある。

2-7-1 各種線材製品の生産プロセスフロー

(1) 亜鉛めっき線（#8 4mm～#24 0.55mm）

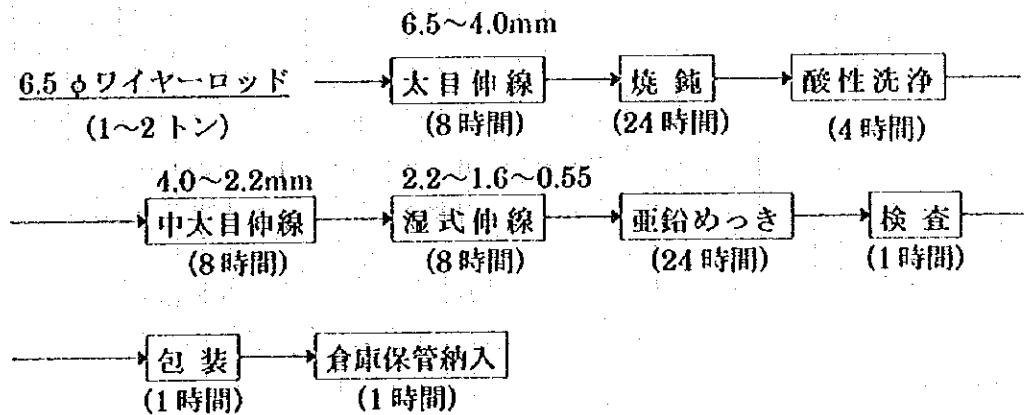


写真 2-7-1 に電気めっき線の出来上り状態を示す。

(2) 鉄線網（織り網）（ワイヤネット）（2～10目/吋；2～10メッシュ）

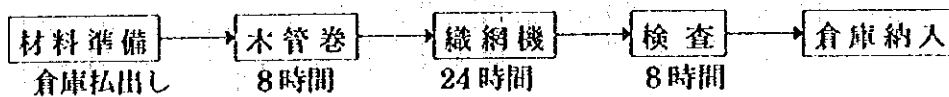
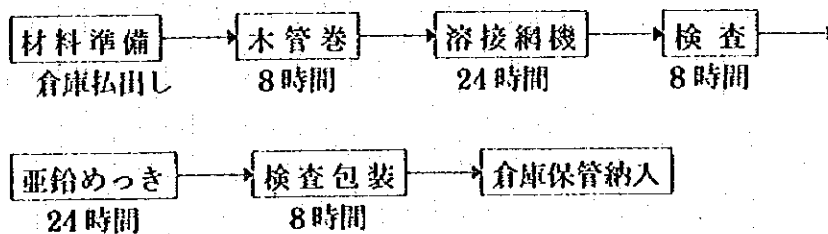


写真 2-7-2 に織り網機を示す。

(3) 電気溶接網（1/2吋～2吋目）

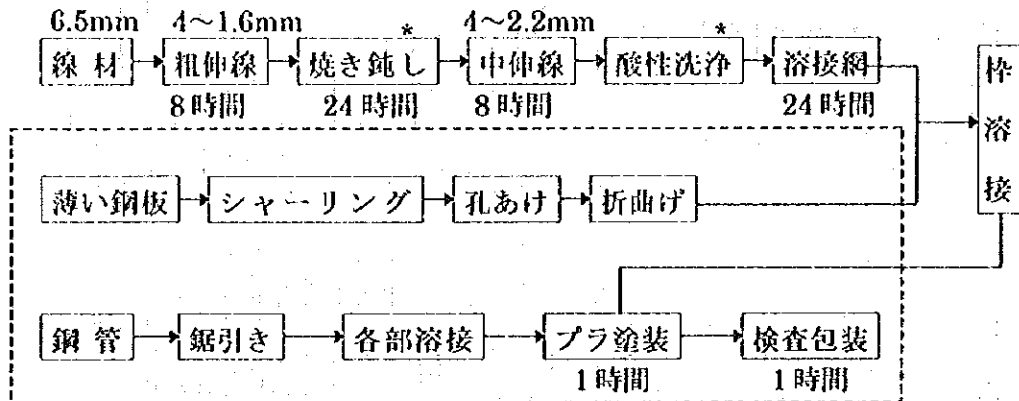


非亜鉛めっき溶接網もあり、壁用、屋根裏用、地下道トンネルや高速道路、空港滑走路のコンクリート補強、耐振ガラス補強用等の用途がある。

写真 2-7-3 に電気溶接網機を示す。

(4) プラスチック塗装電気溶接ネット

1) プラ塗装隔離フェンス用ネットの技術フロー (50×50, 50×100mm)



⋯⋯ ; 枠材 (框) 、 金属支柱、その他補助材加工プロセス : 今後補充予定

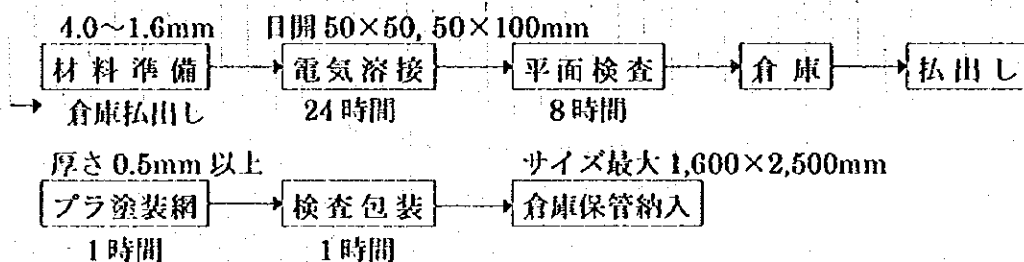
*状況により省略する

写真 2-7-4 にプラ塗装金属ネットの現場写真を示す。

2) 一般プラ塗装網

溶接網の生産プロセスフローは上記 1) に同じである。

既に生産されている鉄線を使用する場合を以下に示す。



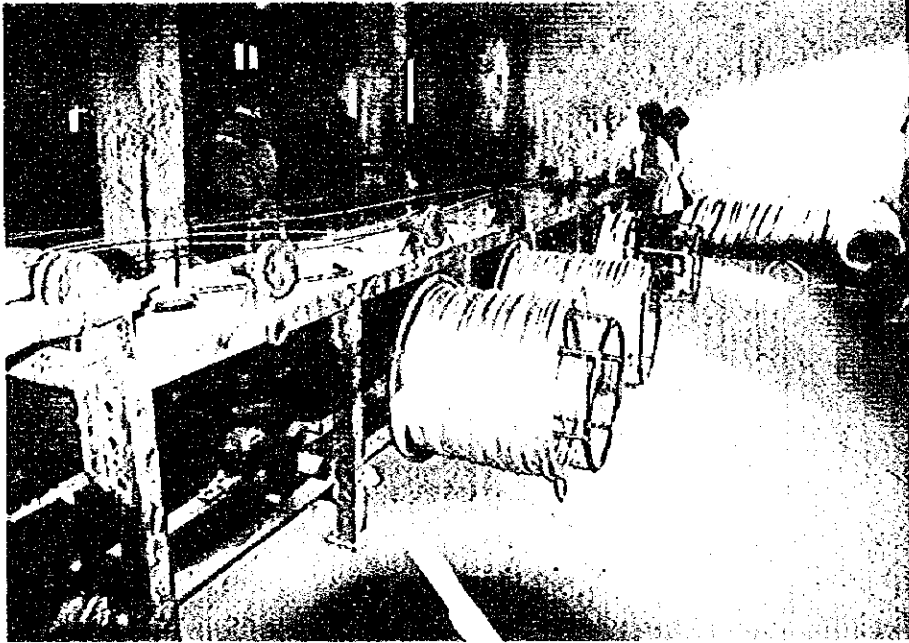


写真 2-7-1 電気めっき線（巻取部）

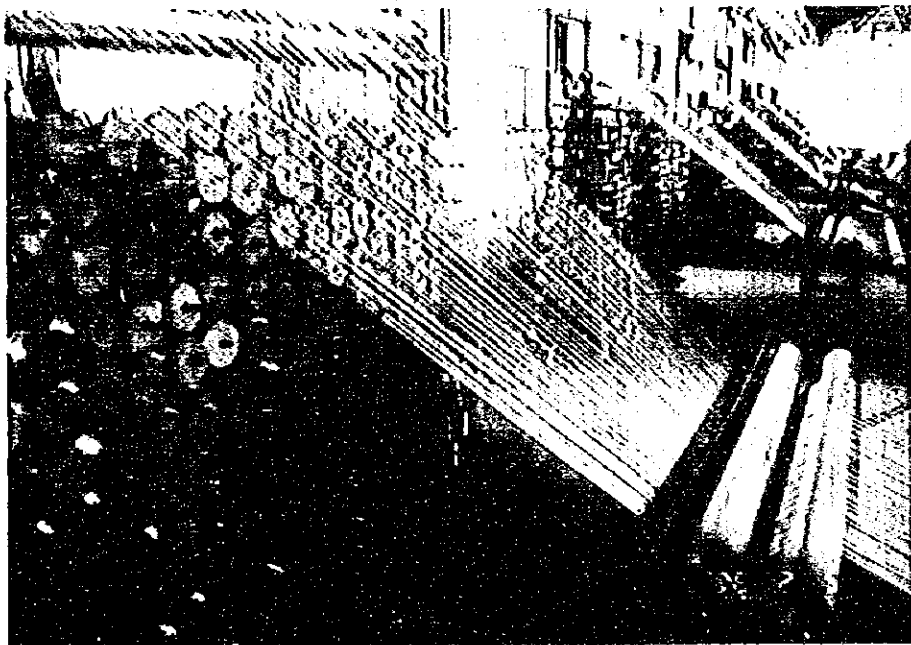


写真 2-7-2 木管鉄線の織り網機

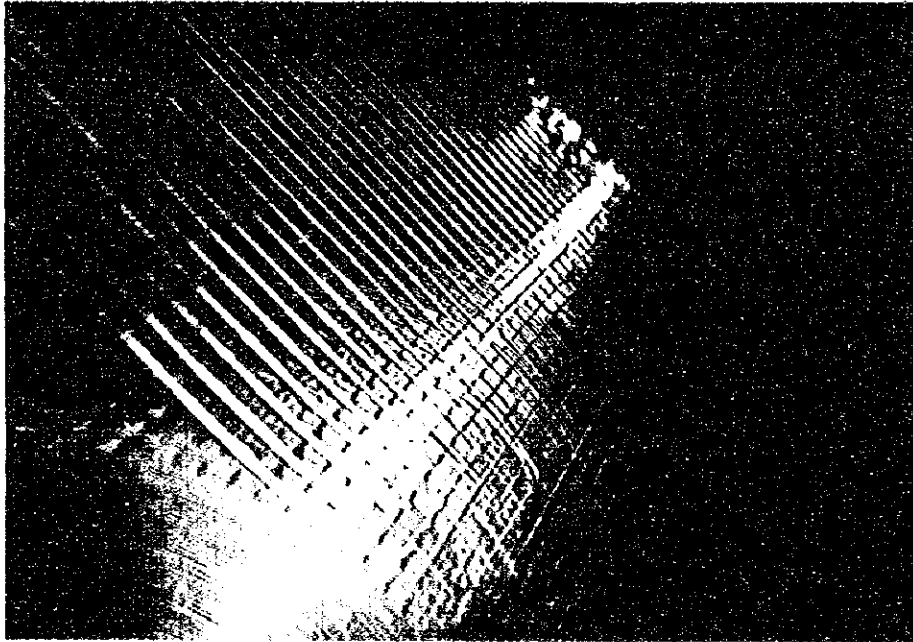


写真 2-7-3 電気溶接網機（巻取ワイヤネット）

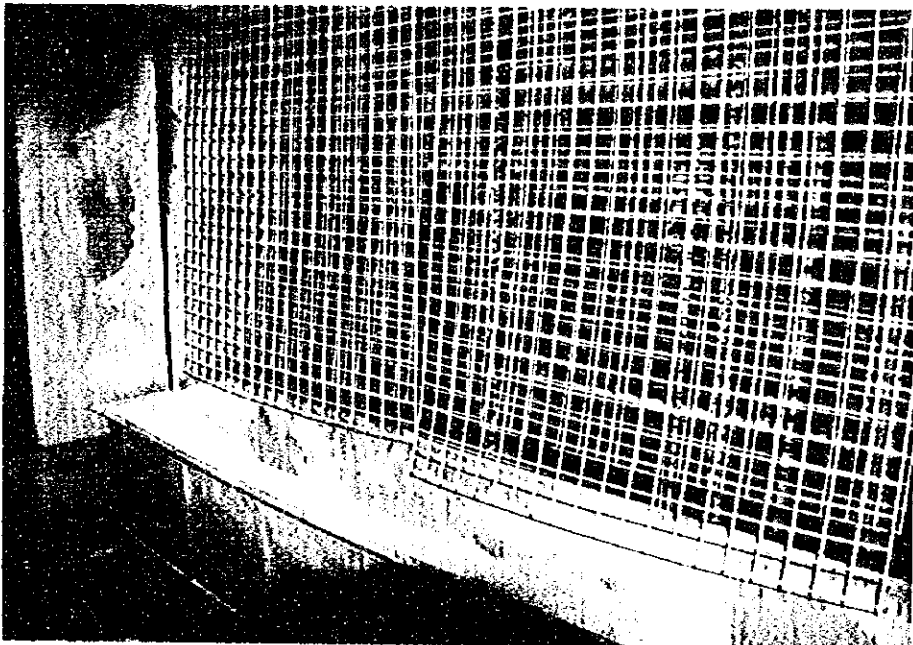


写真 2-7-4 プラ塗装金属ネット（粉末塗装直後）

2-7-2 工場従業員の勤務態様

(1) 年間の出勤、休日

1. 年間出勤日数	282 日
2. 年間休日日数	83 日
週当り休日 (土曜半日)	1.5 日 (97/5 月より週休 2 日)
国民の休日	元旦 1 日間
	旧正月 3 日間
	勤労感謝の日 1 日間
	建国の日 2 日間

(2) 勤休態様

一週勤務時間	44 時間
一班当り平日	8 時間
一日の勤務態様	

班制	出勤	終了 (休憩)	出勤	終了	
一班制	7:30~	11:30	13:00~	17:00	合計 8 時間
二班制		(休憩)			
日勤	8:00	11:30~12:00	16:00		合計 7.5 時間
夜勤	16:00	17:00~17:30	24:00		計 7.5 時間
三班制					
日勤	8:00	11:30~12:00	16:00		計 7.5 時間
中勤	16:00	17:00~17:30	24:00		計 7.5 時間
夜勤	0:00	6:30~ 7:00	8:00		計 7.5 時間

2-8 主要製品の販売数量と売上高推移

(1) 最近3ヵ年間の主要製品の販売数量と売上金額を表2-8-1、図2-8-1に示す。軟鉄線は数量、金額共に増加傾向にあるが溶接網織り金属網は減少傾向である。95年後半から生産を開始したプラスチック塗装金属ネットは未だ生産数量、売上金額共に大きな寄与はないが96年から大きく寄与するものと予測される。

表 2-8-1 主要製品販売数量と売上金額

(単位：万元)

製品種類	規格 線径	1993		1994		1995	
		トン	金額	トン	金額	トン	金額
軟鉄線	Φ 4.0~1.6mm	182	25	390	134	600	180
亜鉛めっき鉄線	Φ 4~0.55mm	1145	630	650	290	856	335
溶接網	1/2" ~ 2"	435	260	213	113	133	57
織り金属網	2 ~ 10目/吋	244	136	138	78	108	56
その他			41	900	256	419	164
合計		2006	1092	2291	871	2116	792

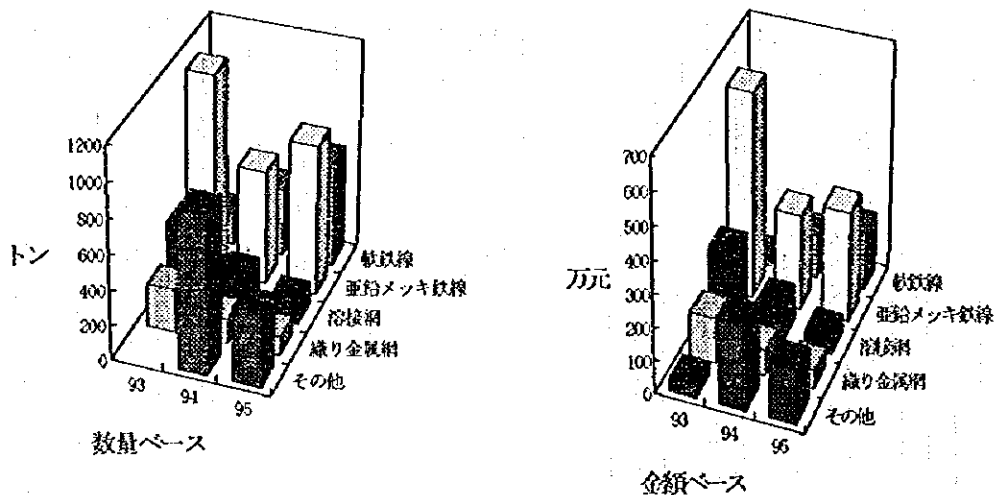


図 2-8-1 主要製品の販売数量売上額バランス

(2) 95年度の顧客別の販売実績の詳細

主要製品（ワイヤネット、電気溶接網、軟鉄線、プラスチック塗装網など）の各地区都市向けの販売量、売上金額の集計を表2-8-2、図2-8-2に示す。

表2-8-2 主要製品（製品別、種類別、地区別、顧客別）販売実績

地域	記号	A	B	C	D	E	F	
製品	単位	黄石、 九江、 南昌	広東、 広西、 江蘇、 湖南	武漢市	鄂州市	咸寧、 黃岡、 武昌	宜昌、 沙市、 襄樊	合計
ワイヤネット	巻	1292	630	388	87	482	213	3092
電気溶接網	巻	2779	694	395	111	608	41	4628
鉄線	トン	538	60	491	183	78	36	1386
プラ塗装網	枚	2069	1056	174	274	45	404	4022
トータル売上高	千元	2780	510	2240	670	520	220	6940

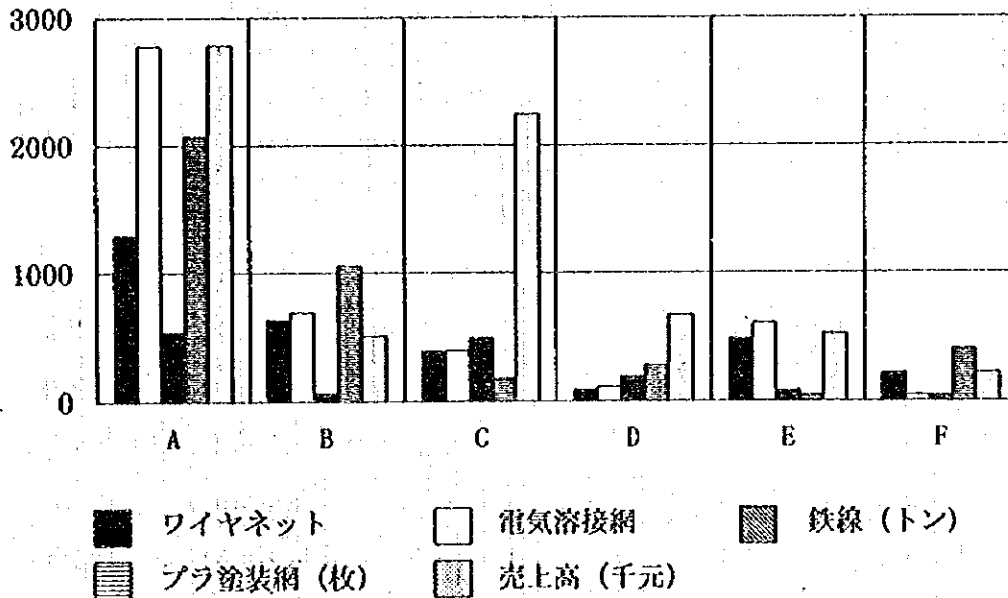


図2-8-2 地区顧客別販売実績

この販売実績から武漢市及び黄石・九江・南昌地区の売上高が大きく、この2地区はこの表に集計された合計売上高の70%強を占めている。但し、個別商品区分毎に地域売上高をよくみると特異性がみられ、今後の販売促進戦略を考える上で注目される所である。前項の過去3ヶ年間の販売推移表では製品区分に若干差異があり（プラ塗装ネットの生産開始や生產品種の再編が行われた為）同一には論じられないが両資料を比較しながら検討することは有意である。

(3) 主要取引先情報

当工場の製品は前項(1)(2)の情報から理解される毎く、長江中・下流域、中南部地区を中心として販売されている。長江流域は三峡ダム工事を始め、長期的にも水力発電及び治水護岸関連工事資材及び道路、住宅、公共施設整備事業、大型企業工場建設等が予測されるところでこの区域の販売店、取引先との緊密な連携と販促戦略の策定は、今後重要な課題である。

本調査で聴取された主要取引先は以下の如くである。内容を表2-8-3に示す。

表 2-8-3 現在の主要取引先

取引先	製品の種類
湖北省五金交化会社	亜鉛メッキ鉄線、ワイヤネット
黄石市五金交化会社	亜鉛メッキ鉄線、ワイヤネット、軟鉄線
咸寧地区五金交化会社	亜鉛メッキ鉄線、ワイヤネット
宜昌地区五金交化会社	亜鉛メッキ鉄線、ワイヤネット
九江市五金交化会社	亜鉛メッキ鉄線、ワイヤネット
広州華南江華糸網総合会社	ワイヤネット、電気溶接網、プラ塗装網
深 鵬華五金糸網店	ワイヤネット、電気溶接網、プラ塗装網
深 華興五金取次販売店	ワイヤネット、電気溶接網、プラ塗装網
武漢江漢綈網店	ワイヤネット、電気溶接網、プラ塗装網
武漢長江綈網店	ワイヤネット、電気溶接網、プラ塗装網
湖南省高橋大市场	プラ塗装網

2-9 生産計画と生産実績

当工場の管理部門は諸作業が組織的に実施されていない部分があり、本項の計画と実績に関しても十分な数値整理がなされていない。過去の中国国営企業の例にもあったが計画は達成される為に作られる傾向があり工場（企業）の業績即ち年間決算利益確保の為の計画とは目的を異にする。

今後は国営企業の民営化、市場経済対応の経済活動をしなければならないので工場の計画と結果としての実績は大きな意味のあるものとして扱う事を考えなければならない。参考までに表 2-9-1 に過去 5 ヶ年間の生産計画と実績値、表 2-9-2 に昨 95 年度の計画生産額、銘柄別計画生産量を掲げる。

尚 95 年度の販売数量は前項表 2-8-1 に記載されているが、表中の軟鉄線 600 トン、亜鉛メッキ線 856 トン、溶接網 133 トン、織り金属網（ワイヤネット）108 トンとの対応が明瞭でない。上記製品はほぼすべて亜鉛メッキ線を使用するとすると合計約 1600 トンとなる。但し販売は既在庫分と生産分が含まれ、強いて対応させることは困難である。

表 2-9-1 過去 5 ヶ年間の生産計画と実績

生産計画と生産実績、生産能力:

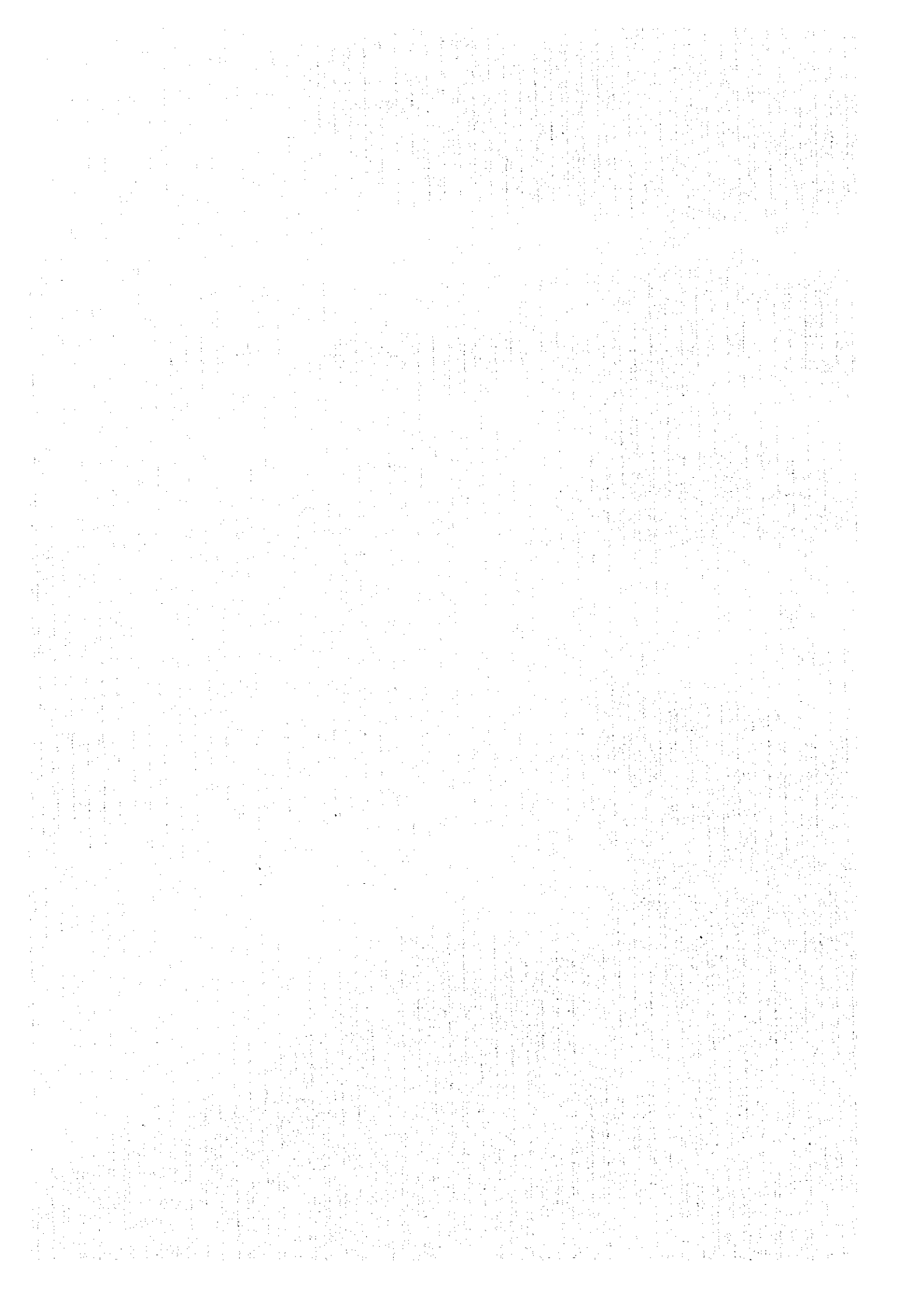
(単位: トン)

製品 種類	規格 鉄線の直径	1991		1992		1993		1994		1995		生産 能力
		計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績	
軟鉄線			16		77		46		52		175	
亜鉛メッキ 鉄線	φ 4-0.55		900		1100		1500		1900		1800	
溶接鉄線	1/2-1"		243		303		513		303		96	
織り金属網	2-10 目		292		256		260		232		108	
ブラ塗装網											300	470
合計		1400	1451	1700	1736	2300	2319	2400	2487	2400	2479	2600

表 2-9-2 '95 年度計画生産額、生産量

工場別生産額		
計画総生産額	1350 万元	
その他: 凡口分工場	880 万元	
ブラ塗装網 (旧工場)	350 万元	
鉄線分工場	80 万元	
電気製品 (外部工場)	40 万元	
生産品種別計画生産量		
製品	計画生産量	一級合格品率 (品質)
亜鉛メッキ鉄線	2100 トン	99%
電気溶接網	1500 匹	95%
ブラ塗装網	400 トン	95%
ワイヤネット	5000 匹	96%
レシーバ	20 万個	99%
検査計	3 台	
スポーク鋼線	260 トン	99%

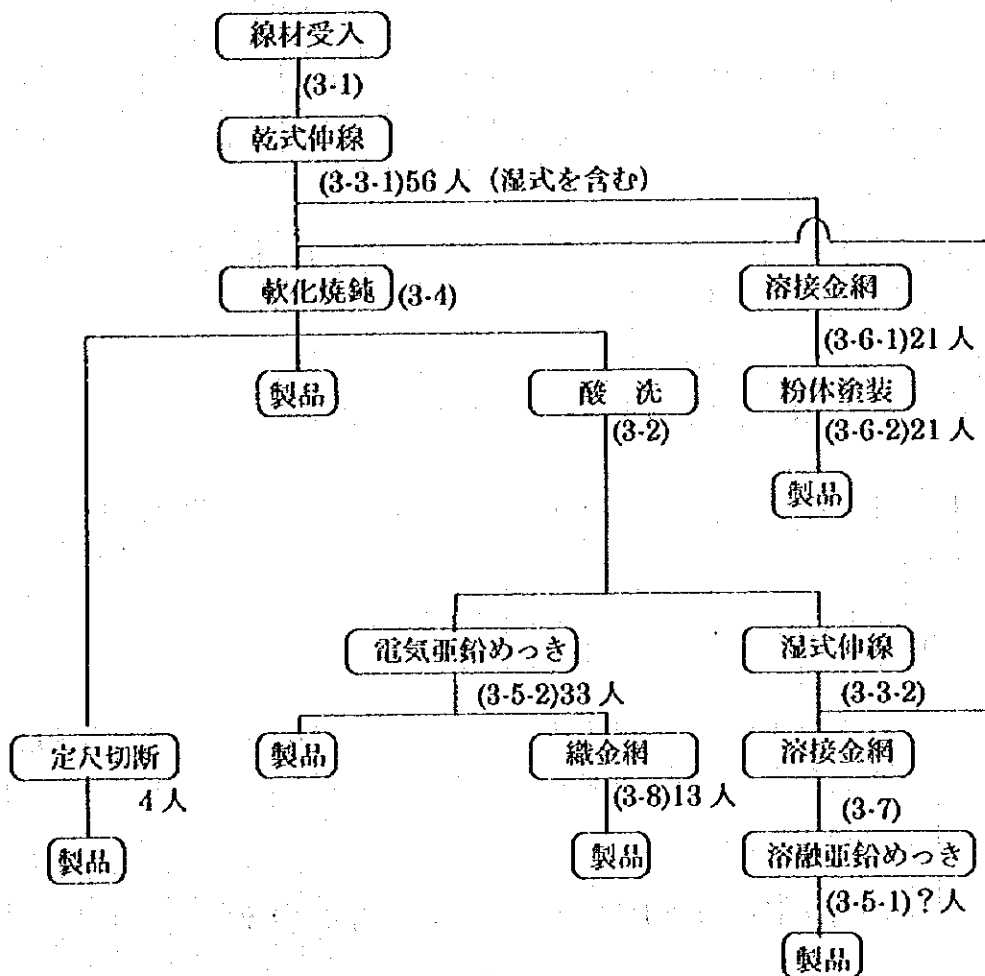
第3章 生産工程の現状と問題点



第3章 生産工程の現状と問題点

生産工程概要

生産は原材料の受入から始まり、乾式伸線、湿式伸線、軟化焼鈍、酸洗、電気亜鉛めっき、溶融亜鉛めっき、溶接金網、粉体塗装、織金網、定尺切断、等からなっている。生産工程概要を(図3-0-1)に示す(工程の人員は下図に付記したが、詳細は前項2-6、表2-6-1、表2-6-4を参照)。



* () 内は第3章関係項目

* 数字は人員

図3-0-1 生産工程概要

当工場の生産工程の現状は、ほとんどの現場作業が基本的視点を外れた作業をしている状態である。

操業当初は、機械メーカーの指導及び正確な作業指針が用意されていたものと考えられるが、年月の経過と共に経験主義に陥り、品質要求に厳しさが無い事と重なり、今日に至っている状態であろう。然し、「技術管理標準」は立派なものが用意されており、充分とは云えないが、守るべき基本と試験基準は記載されている。これだけでは、今後の市場経済社会で品質競争に打ち勝って、生き残る事は難しい。

本項に記載する現状は、ほとんどの項目が即ち問題点である事になり、改めて現状と断るまでもない内容である。

3-1 原材料受け入れ

現状；当工場の主原料は直径 6.5 mm の低炭素鋼・鉄線（ワイヤーロッド）であり、径 0.8 m 程の円径に束ねてあるが、1カ所留めた状態で鉄線メーカーから納入される。

問題点；鉄線は重量物であるが、荷扱いの基本が関係者に指導されている様子がなく、下記の諸問題点が指摘される。

3-1-1 ワイヤーロッド結束が悪く、梱包不良となっている。

ワイヤーロッドで結束されているが、線径が細く、しかも締め付けが弱い。

(写真 3-1-1)

3-1-2 荷下し設備がない。

クレーン又はフォークリフトを使用して、トラックからロッドヤードに直接下すべきであるが（荷崩れを防止し、次工程の伸線へ正常な形で送るため）、十分な対応が出来ていない。

3-1-3 ロッドヤードの置き方はバラバラである。（写真 3-1-2）

鋼線種別、入荷日別、に積む。整理整頓が必要であるが、乱雑に置かれている。

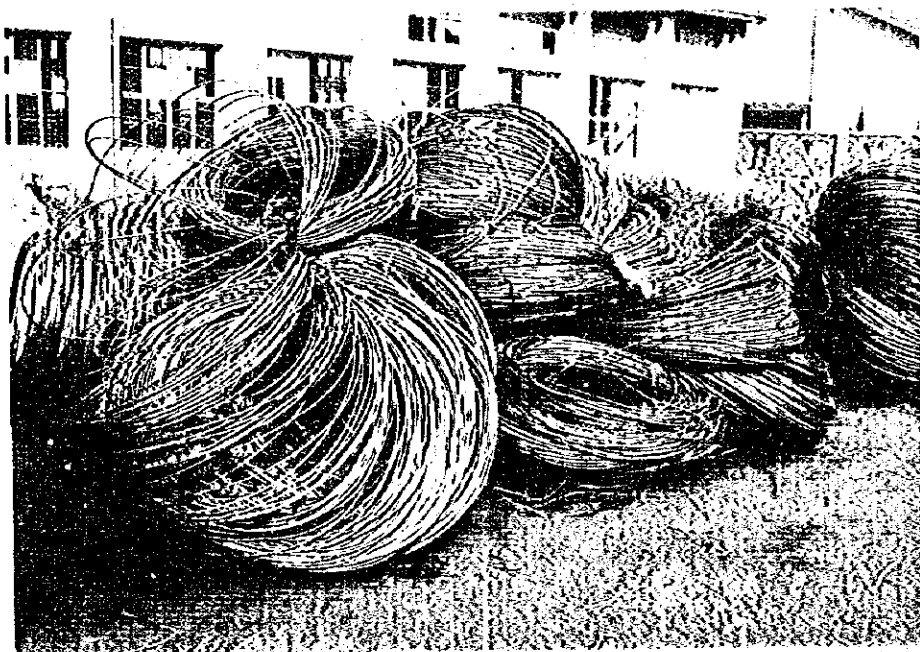


写真 3-1-1 工場前（臨時荷下ろし）



写真 3-1-2 屋内置き場

3-2 前処理（酸洗）工程

現状；鉄線の表面の錆や付着物を酸分で洗い落とすことで、鉄線の表面を均整化し、次の工程のダイスの伸線抵抗を均質化する。これにより伸線速度の生産性向上、ダイスの耐用性向上をはかる。

問題点；以下の問題がある。

- (1) 酸洗前にコイルを広げる作業が行われていない。

焼鈍した状態でコイルのまま酸洗してる。（写真3-2-1）

コイル内部の酸洗が不十分となり、又水洗も完全に行えずコイル内に酸気が残り、後で錆が発生する。酸洗前にコイルを広げる事は不可欠である。

- (2) 水は2段階水洗を行うべきであるが、ホースで水をシャワーするだけである。

1回水洗では不十分である。水は充分な量を常時入れる。毎日、総入れ替えする。

- (3) 乾燥工程を直結する。石灰槽は攪拌機を付ける。

- (4) 酸洗乾燥後の線の保管・運搬方法の改善

- (5) 設備の改造でなく、新設を必要とする。

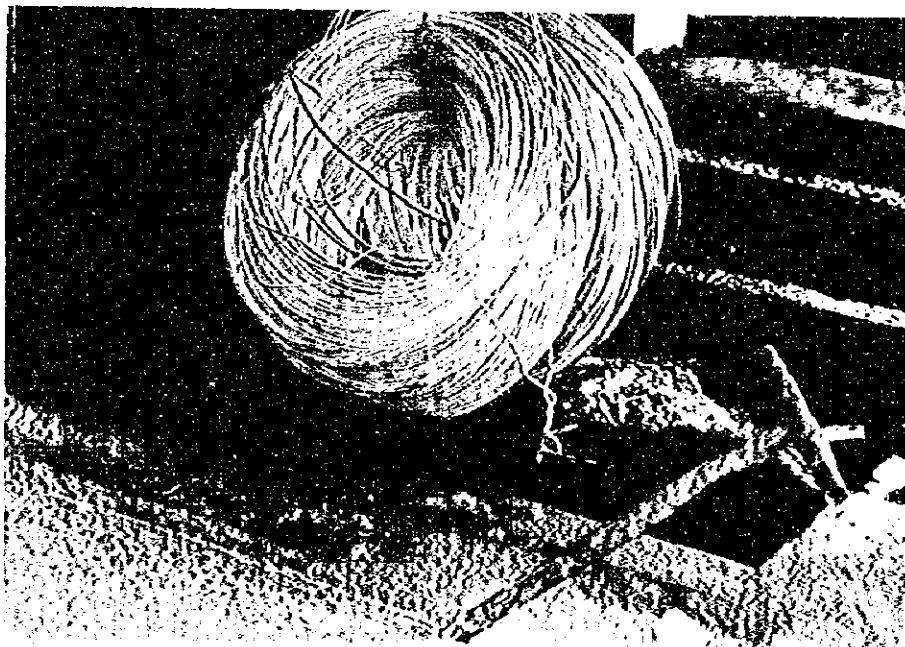


写真3-2-1 水洗中

3-3 伸線工程

現状；伸線方法は乾式と湿式とあり、主として4.0～2.2mmの太め鉄線は乾式で、2.2～0.55mmの細め鉄線は湿式による。

3-3-1 乾式伸線

現状；乾式伸線は強い引抜き力を要するので動力も大きく、ブロックと称する鉄線巻付ドラムと1～2個のダイスから成る設備で、3～5ブロックを連結して使用する。潤滑剤は固型の金属石鹸を主成分とする。

問題点；以下の如く、種々の問題点がある。

(1) 伸線機

シングルブロック（ダイス1枚）	3連式	ノンストップコイラー無し	5台
	1連式	〃	2台

潤滑剤の管理不良（湿っている）、伸線前処理（アイスカター）不良でスピードが上がらない。ダイスも1枚では少ない。

(2) 乾式伸線工程の問題点

1) 線材供給方法（写真3-3-1、3-3-2）

供給架台がなく、床から直接伸線機に供給され、危険であり、線のもつれで断線する。

2) メカニカルデスケイラー（機械的スケール除去）（写真3-3-4）

縦・横方向の組合せロールで、曲げ半径が小さい程、スケールは剥離しやすい。ワイヤーブラシは使用されていない。

又、赤錆や水濡れがあるとスケールは落ちにくい、この点は注目されていない。

3) 潤滑剤は湿気を含むと効力が低下する。保管方法に再考を要する。

4) 伸線機の保守・管理が不十分であると思われる。（写真3-3-3）

5) 伸線工場の断線した線を再伸線するものと、スクラップ及び他の用途に向けるものの区別を明確にする。伸線工場の整理整頓を行う。（写真3-3-5）

6) 伸線された鉄線の表面状態はダイス疵、スケール残り、等があってはならない。

（写真3-3-6）

7) 品質、生産性、後工程の作業性からして、ノンストップコイラーを備えた伸線機を設置する必要がある。

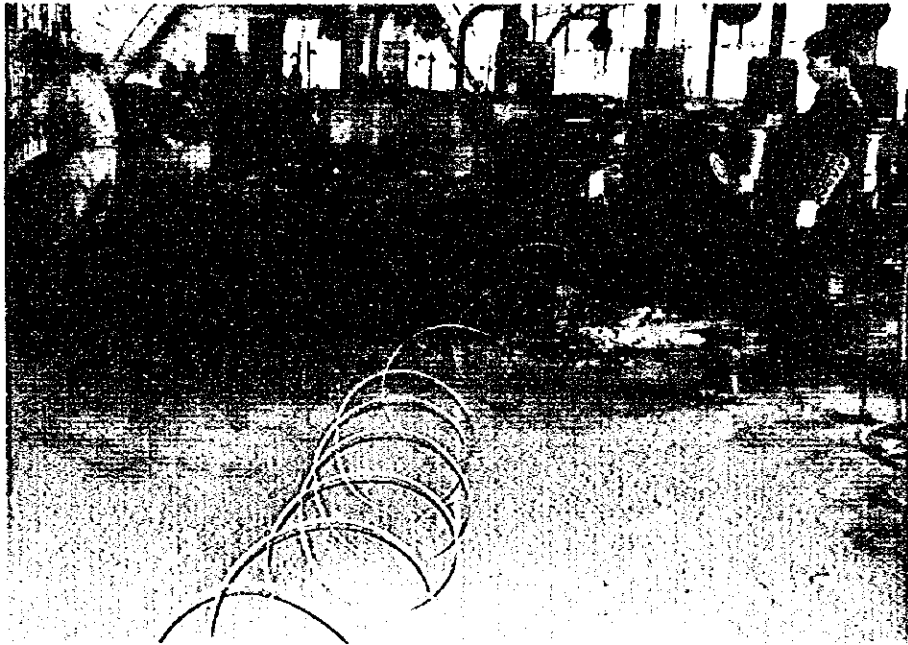


写真3-3-1 第1ブロックへ

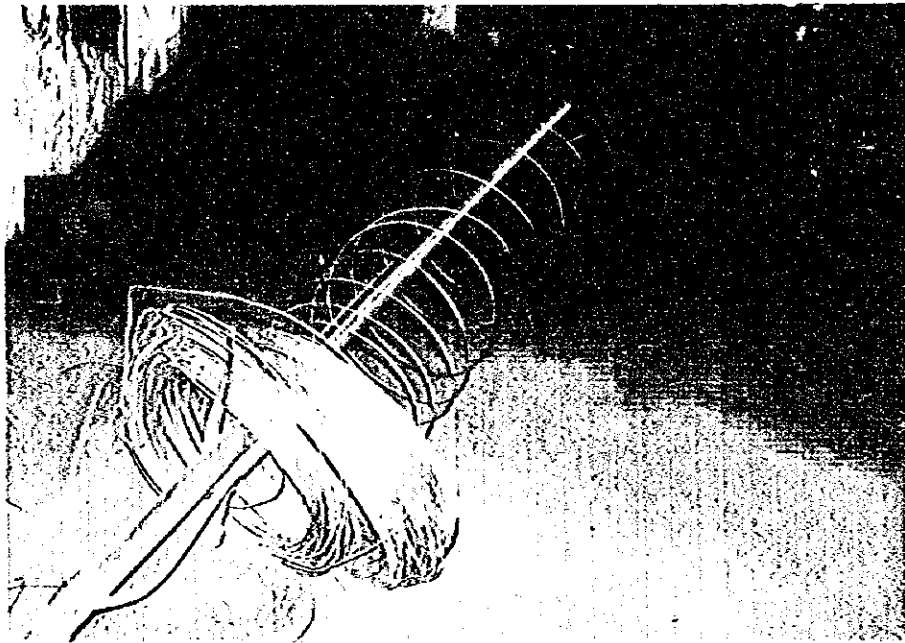


写真3-3-2 原線アンコイラー



写真3-3-3 伸線機（3連を1ブロック使用）

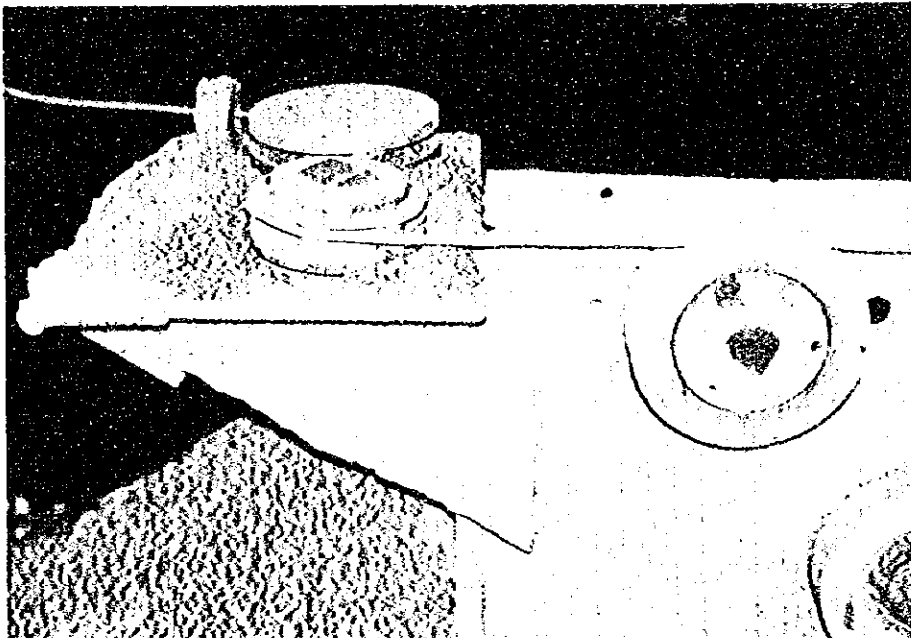


写真3-3-4 機械的ディスクローラー（水平）



写真3-3-5 スケールの山（整理不良）

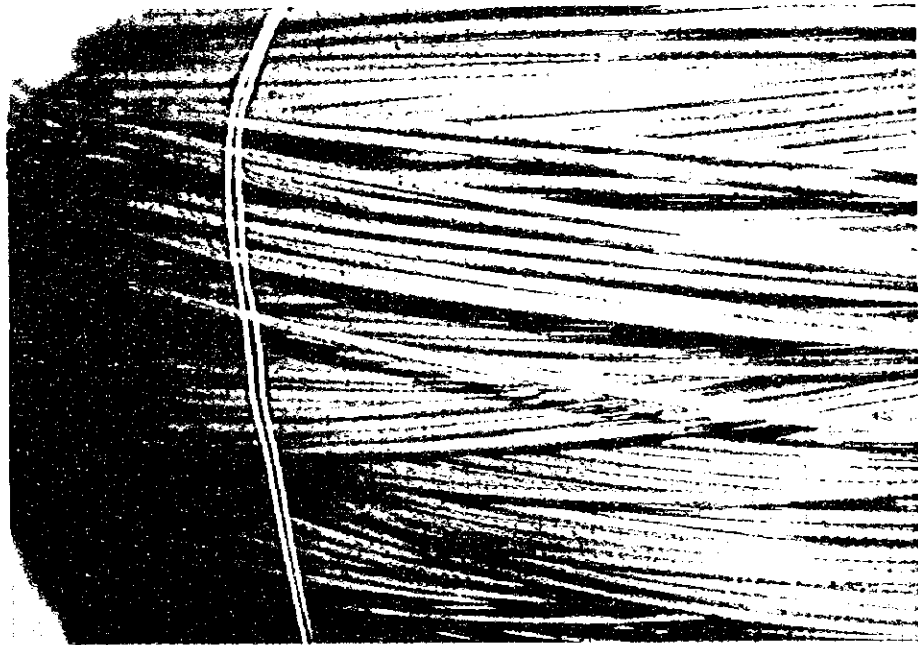


写真3-3-6 伸線表面の状態

3-3-2 湿式伸線

現状；潤滑剤懸濁液中に円錐形のホーン（キブスタ）を浸漬し、1ヶのダイスを通った線はキブスタに巻付けられる。ダイスの孔径とキブスタ径が徐々に小さくなり、目的の線径に引伸ばされる。潤滑剤は動植物油と水と界面活性剤から成る乳化液を使用する。この処方が重要である。

問題点；以下の問題がある。

- (1) 伸線機；箱型湿式伸線機（写真3-3-7） 10台
- (2) 線の供給方法に問題。線のもつれで、高速伸線は困難。（写真3-3-8、写真3-3-9）
- (3) 潤滑剤の製作方法、供給方法の改善を要する。
- (4) 前処理工程（酸洗）不備のため、良品が生産されていない。
- (5) 製品及び仕掛品の置き方が乱雑である。（写真3-3-10）
- (6) 用途別、サイズ別の区別表示がない。整理・整頓の徹底が必要。

3-3-3 伸線ダイス研磨工程 … 以下の問題がある

- (1) ダイス研磨用の修理機の導入（写真3-3-11）
- (2) 研磨道具、研磨剤の導入、修理方法、技術の取得
- (3) 最適ダイススケジュールの確立及びサイズ別適正在庫



写真3-3-7 全景（箱型 10台）
湿式伸線工程

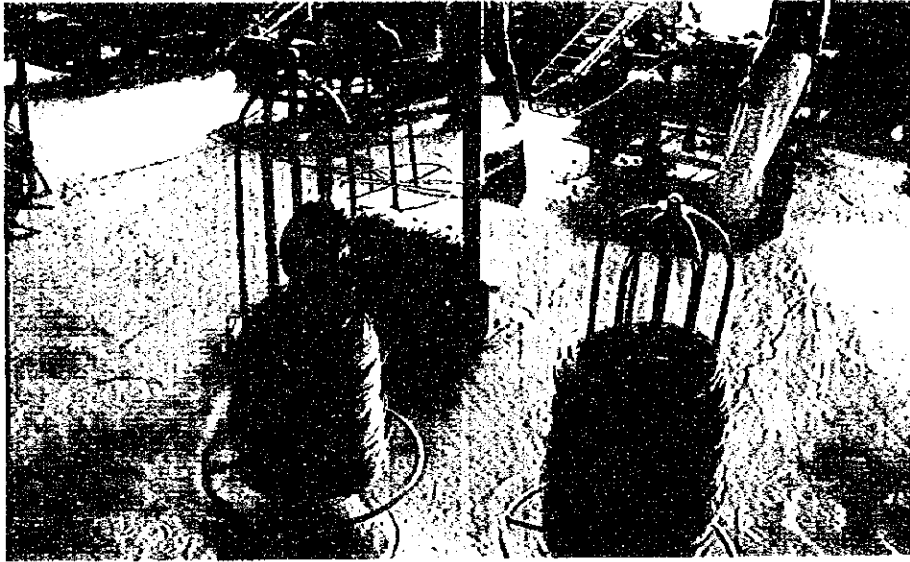


写真 3-3-8 原線繰り出し



写真 3-3-9 繰り出しと潤滑槽泡

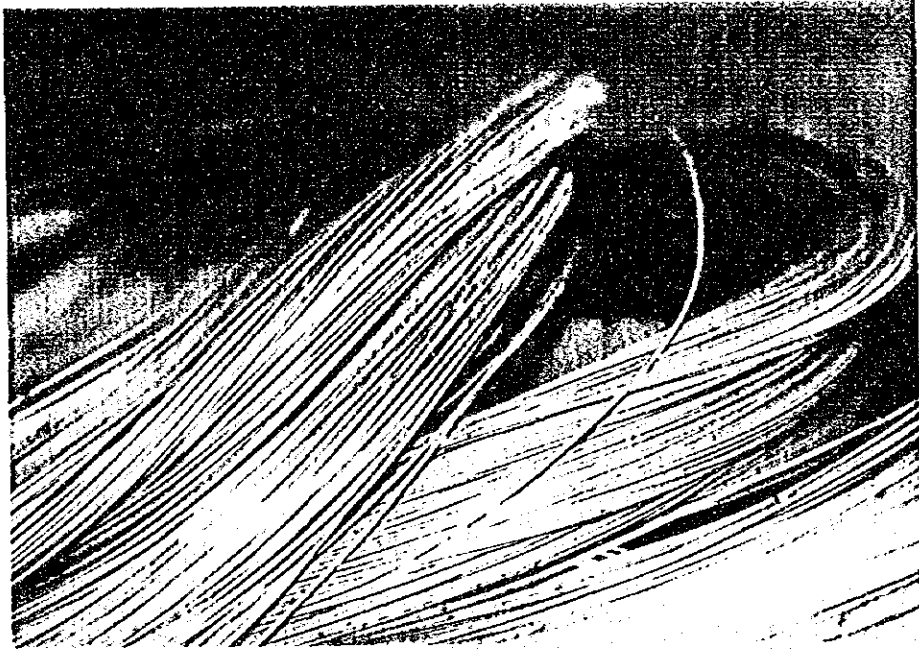


写真 3-3-10 原料鉄線

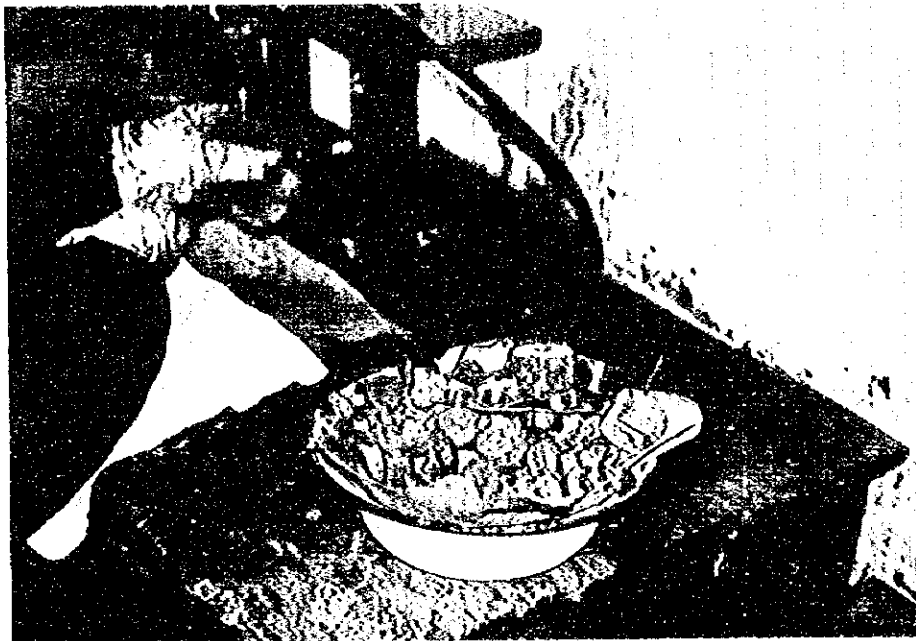


写真 3-3-11 ダイス研磨作業

3-4 焼鈍工程

現状；鉄線は伸線加工される（塑性加工）と硬くなる性質があり、好ましくないので、加熱冷却の工程を与えて軟化させる。これが焼鈍工程であり、温度と時間が管理されないと品質が安定しない。

問題点；以下の諸項に問題がある。

3-4-1 焼鈍炉

- (1) 焼鈍炉は加熱室が2室あり、石炭（微粉炭）焼きであるが、炉温の調節が難しい。
- (2) 燃焼室に石炭灰が多く、堆積する。除去するのに長い日数を要し（冷却 - 除去 - 昇温に2週間かかる）、能率が半減している。
- (3) 湿度計、温度・時間記録計が作動していない。保守、管理不十分。

温度管理（昇温、キープ、徐冷）が作業者の勘で行われている。（写真3-4-3）

3-4-2 作業方法

- (1) ポット炉内のコイルの入れ方（写真3-4-1）

コイルはステムを使用せず、炉内に乱雑に入れてある。

当初はステムを入れていたとの事。作業標準が守られていない。

コイルが炉壁に接触するとその個所が過熱されて、スケールが多くなったり、脱炭が生じ線が脆くなるが、これが原因の1つであることが全く理解されていない。

又、酸洗不良、断線の原因となる。

- (2) 焼鈍前、焼鈍後の製品の置き方が乱雑である。整理整頓が必要
- (3) 作業場が確保されていない。（写真3-4-2）
- (4) 作業記録がない

3-4-3 作業標準

以下の内容は品質管理上、最も重要なことであるが、考慮されていない。

- (1) 鋼種、サイズ別、温度・時間の作業管理標準
- (2) 鋼種、サイズ別、1ポット内鉄線挿入数の決定

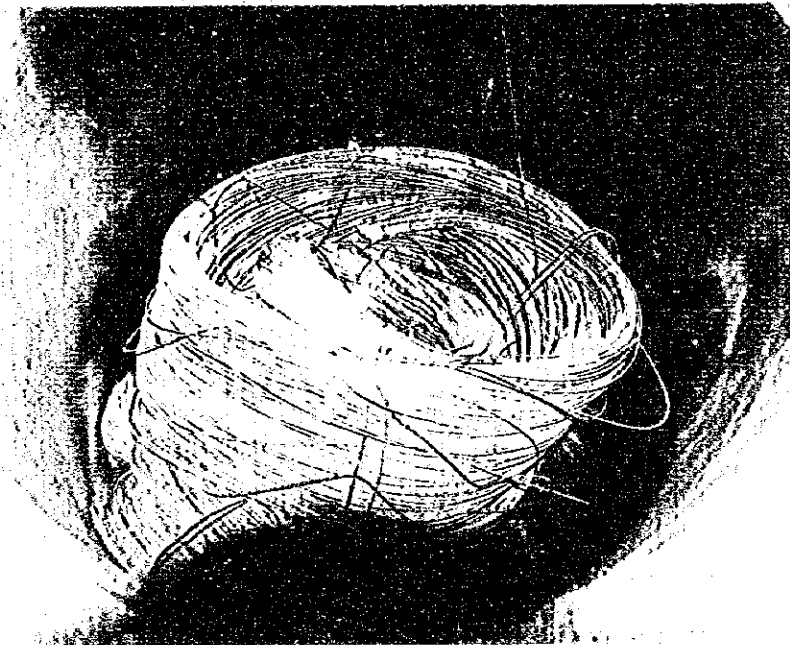


写真3-4-1 焼なましポット (冷却中)

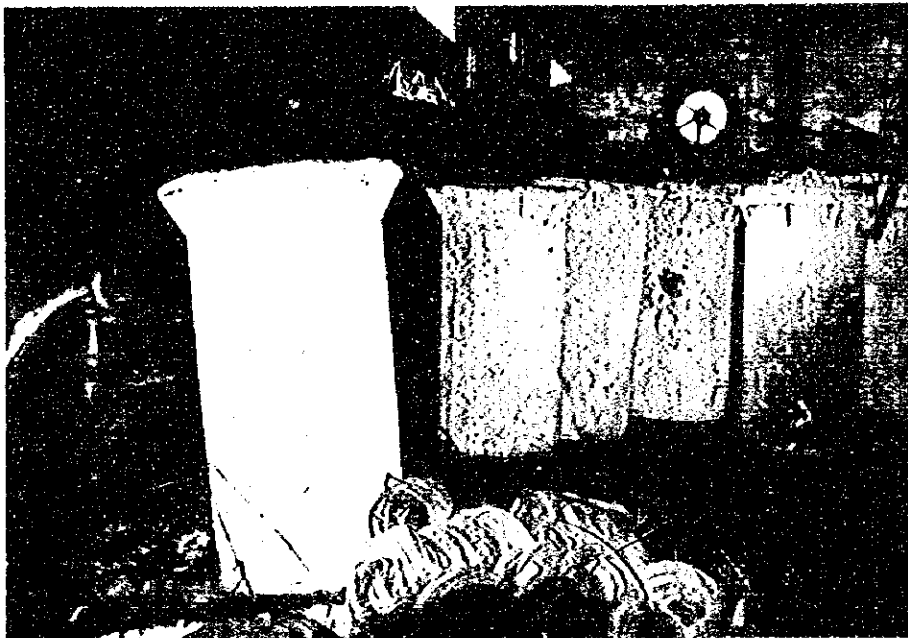


写真3-4-2 ポット(中央)／焼なまし前鉄線(手前)／酸洗コイル乾燥中(炉上部)



写真 3.4-3 炉温制御盤（故障中）

3-5 亜鉛めっき工程

現状；加熱溶融状態の亜鉛を鉄線や網の表面に薄く塗布する溶融亜鉛めっき法と、鉄線の表面に電気化学反応で亜鉛層をうすく形成させる電気めっき法とあり、当工場は両方の設備を設置し、生産に使用している。亜鉛は鉄の発錆を防止する目的であり、亜鉛層の厚さと均質性、表面光沢が重要である。

3-5-1 溶融亜鉛めっき（写真3-5-1）

問題点；設備（構造）及び伸線工程の原因で以下の諸項目が問題である。

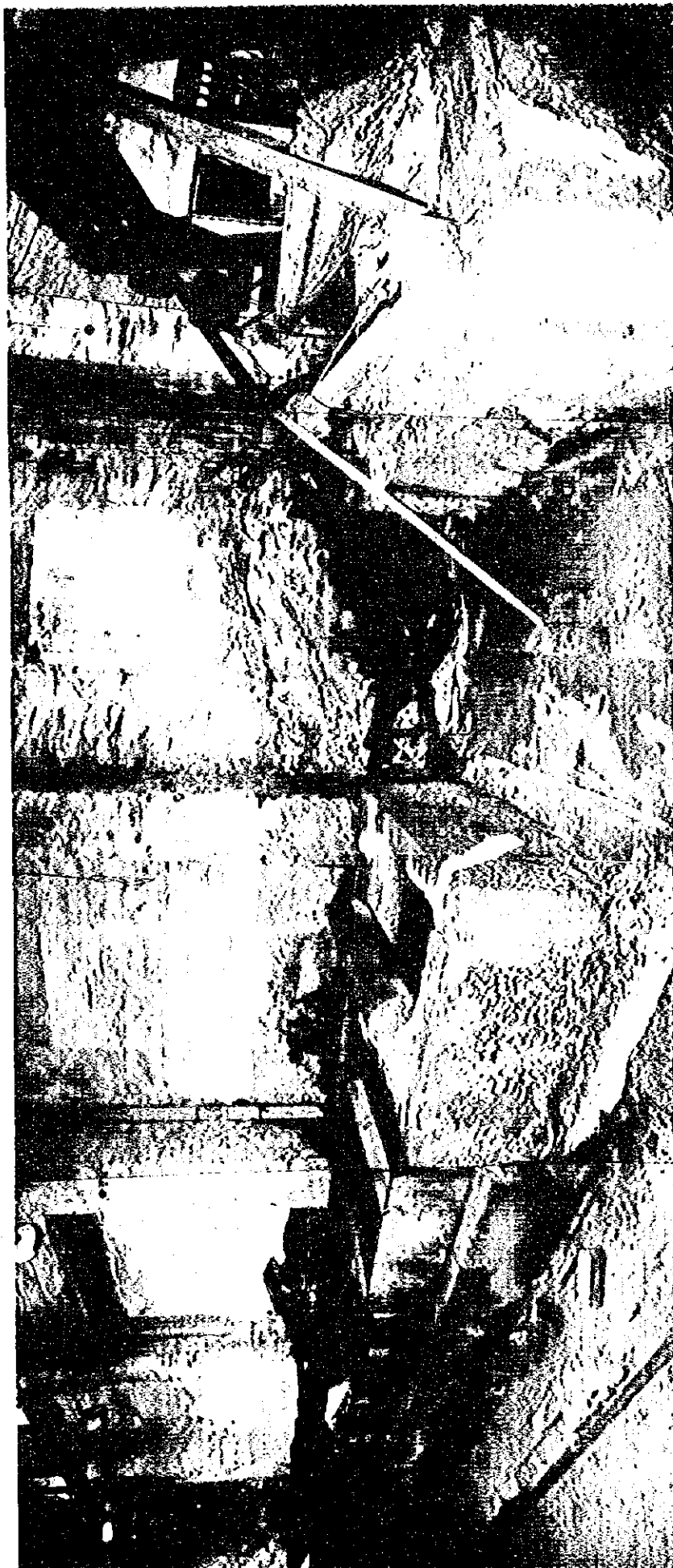
(1) コスト高（下記(2)項）、品質不良の為、販売が伸びず、長期間休止の状態であった（約6カ月）

製品を調べた結果

- 1) 溶接外れが多かった。（鉄線表面の問題）
- 2) 網に波があった。（溶接網機の問題）
- 3) 光沢が無くなっていた。（亜鉛の処方に原因がある）

(2) 亜鉛付着量が規定より2倍以上あって、コストの面で問題となっている。

- 1) 設備及び作業方法の改善が必要となる。（写真3-5-2、3-5-3）



溶融亜鉛槽

前処理槽

写真 3-5-1 熱溶融亜鉛めっき設備 (77ターメッキ)



写真3-5-2 めっき設備 前処理と浸漬槽

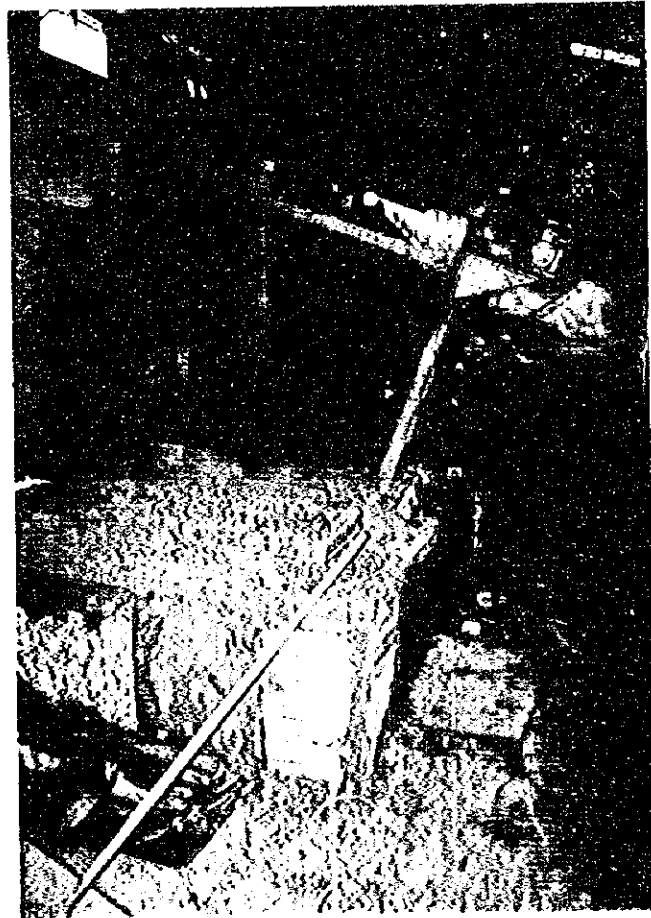


写真3-5-3 亜鉛めっき網、引上げ架台

3-5-2 電気亜鉛めっき工程

現状；当工場は、同じ電気めっき工程が2系列あり、10 数本掛け設備であるが、稼働率は高くない。

問題点；下記の如く、種々の問題がある。

(1) 前処理の不良

焼鈍工程→酸洗工程→電気亜鉛めっき工程となっている。

前工程が不十分なため、後工程の電気めっきにも悪い結果が発生している。

前工程の改善が必要となる。（写真 3-5-4、3-5-5）

(2) めっき液の管理が不十分である

1) 濃度分析、成分の管理

2) 温度管理

3) 不純分の除去

(3) 製品の品質検査が充分行われていない

1) 亜鉛の付着量検査

2) 機械的性質検査

3) 外観検査、限度見本の保管（写真 3-5-6）

(4) 設備管理が不十分である。保守、点検の実施

(5) 塩酸ガス対策

塩酸槽が工場内で開放になっている為に、塩酸蒸気により製品及び設備、建屋に大きな被害が生じる。

(6) 整理整頓

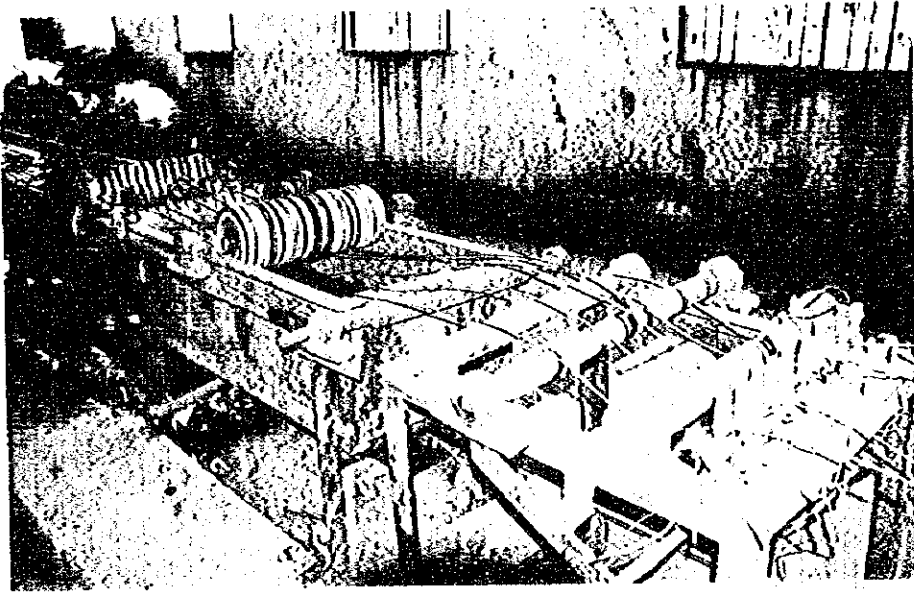


写真 3-5-4 電 極

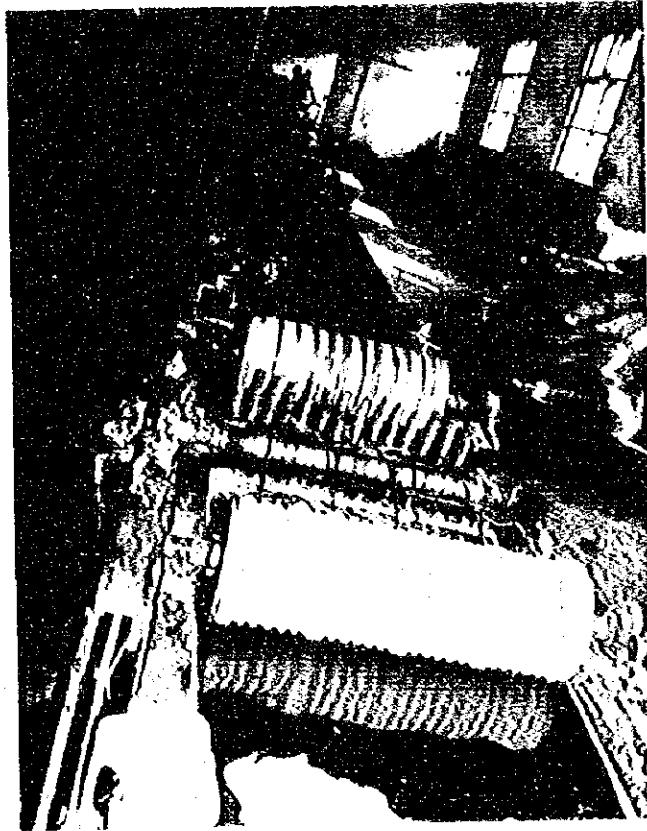


写真 3-5-5 電気めっき浴



写真 3-5-6 めっき後表面（数日経過？）

3-6 プラスチック塗装網工程

現状；やや太めの鉄線（約2.2～1.0mm）を電気溶接網とし、これにプラスチック粉体を塗装した耐久性の網とする。工程は電気溶接網生産工程と、粉体塗装工程から成っている。

3-6-1 溶接金網

(1) 電気溶接網工程は鉄線の表面性質が溶接性（溶接強さと溶接安定性）に影響し、直線性及び溶接速度や網目形状は溶接機の設計による。

(2) 問題点；自社設計中国製設備には以下の問題点がある。

- 1) 縦線直線機がない。線が直線でないため、網に曲がり（波）が発生している。（写真3-6-1、3-6-2）
- 2) 横線は直線機に掛けた定尺直線ではなく、コイル状の線を直線にしながら、溶接機に供給している。溶接した後、両端を切断している。
横線供給能力に限界があるため、生産能力が落ちる。
日本製の約1/4である。
- 3) 網目中変更が自由に出来ない。
- 4) 網切断機が無い場合、機械を止めてクリッパー切りしている。
能力低下と切断面が鋭角なため、危険である。
- 5) 網は表、裏を反対に重ねたとき、網、網目が一致しなければならない。
- 6) 溶接点強度を検査して、合格を確認してから生産する。
- 7) 縦線供給量が少ない。（伸線機にコイラーが無い場合）
- 8) 整理整頓

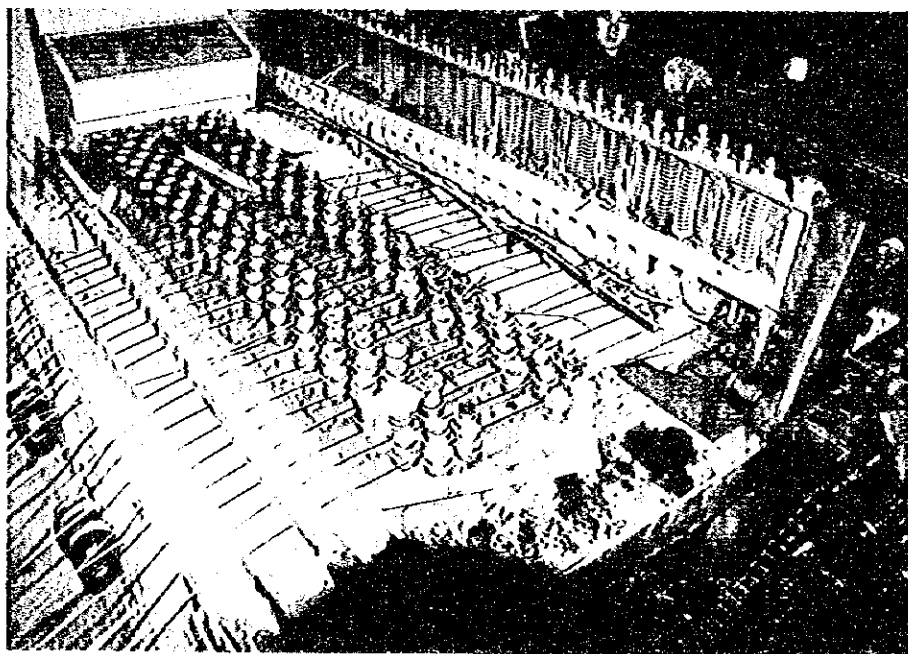


写真 3-6-1 大型電気溶接網機 (幅 0.9m)

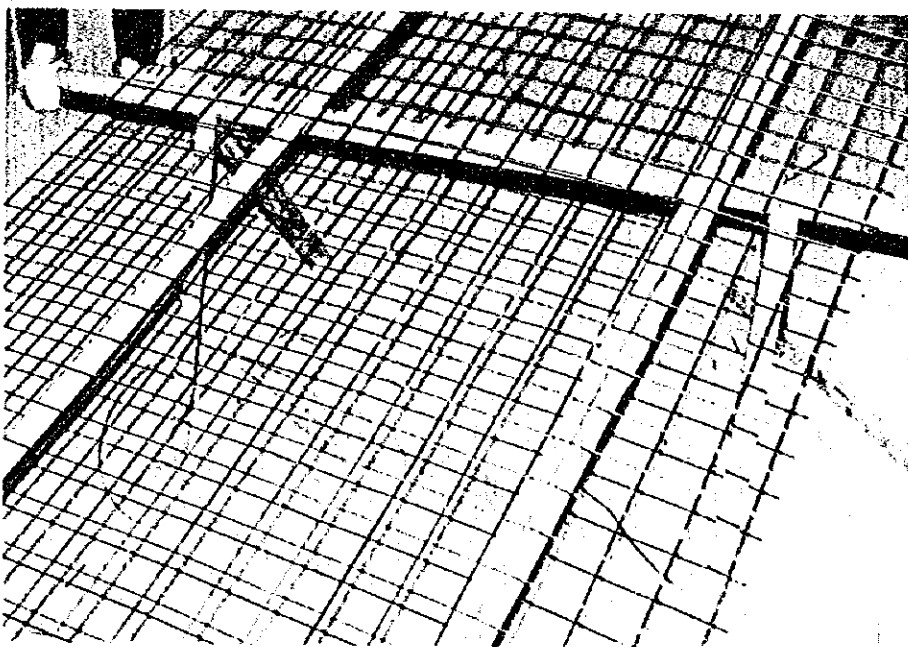


写真 3-6-2 溶接後の網目 (わん曲、端末不良)

3-6-2 粉体塗装

現状；プラスチック粉体は北京燕山石油化学製の粉末ポリエチレンである。この塗装法は、流動浸漬法で、前加熱した溶接網を、空気を吹き込んで流動化した粉末層の中に浸漬し、溶融附着したプラスチック粉末を更に後加熱して、塗膜を均一化し、完成する方法である。要点は鉄線の性質とプラスチック粉末の性質、塗膜の厚さの均一性、付着量、生産速度である。

問題点；以下の問題点がある

(1) 中国製開発一号 (写真 3-6-3)

- 1) 予熱室での網加熱が不均一となっている。(写真 3-6-4)
- 2) 上記のため、塗装膜厚が不均一となっている。(写真 3-6-5)
- 3) 塗装前の網の取り付け、塗装後の網の取り外しが非効率的と考える。(写真 3-6-6、3-6-7)

(2) 品質管理

- 1) 作業工程記録 (出来高、作業時間)、温度管理 (炉内温度表示、記録)
- 2) 現場測定記録 (網、網目、波、線径等)
- 3) 試験室での検査 (付着量、溶接点強度、付着強度等)

(3) 整理整頓

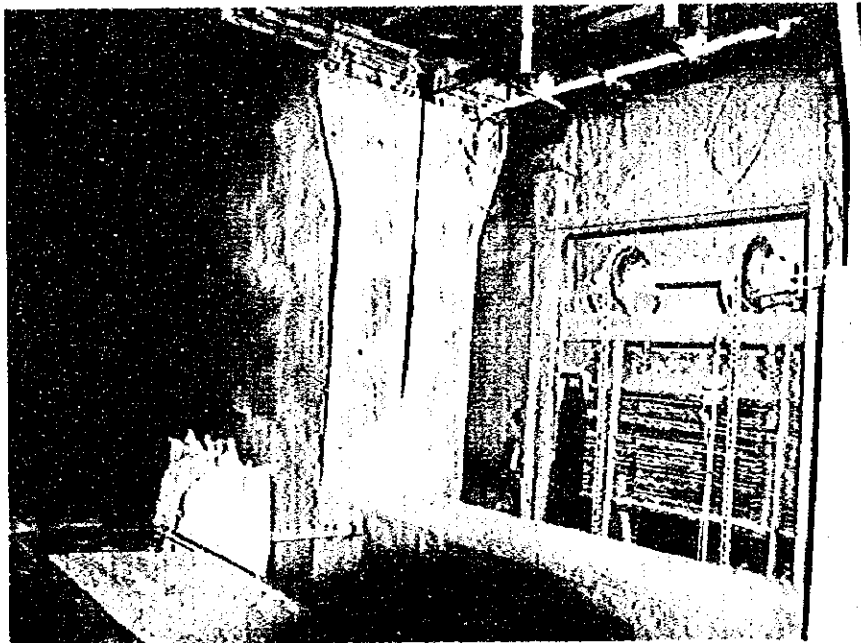


写真 3-6-3 予 熱 炉



写真3-6-4 予熱後

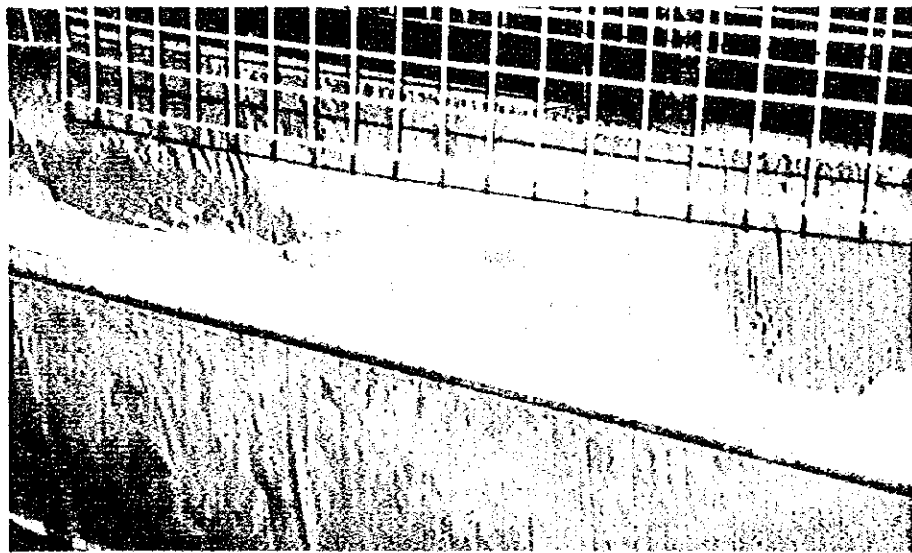


写真3-6-5 流動浸漬後

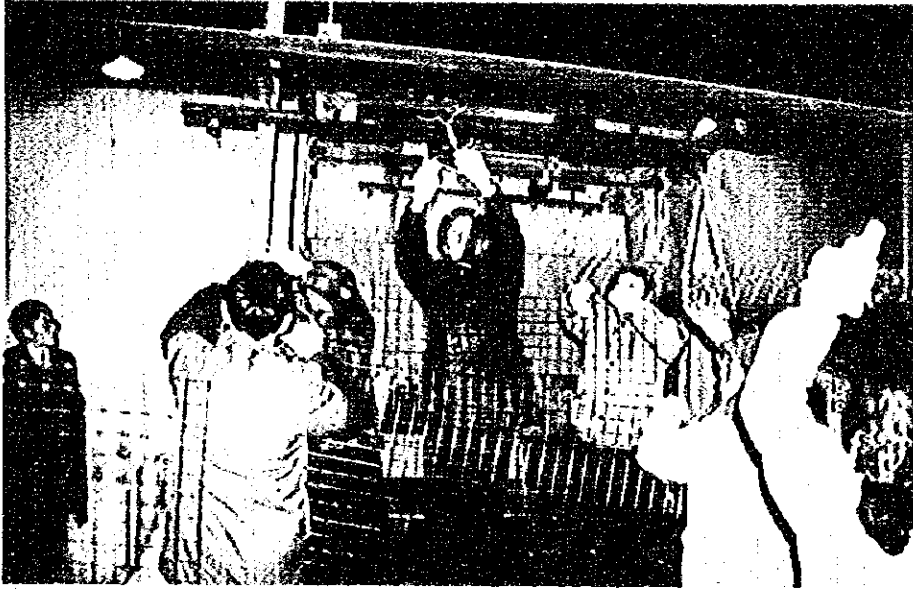


写真 3-6-6 塗装前 網掛け作業

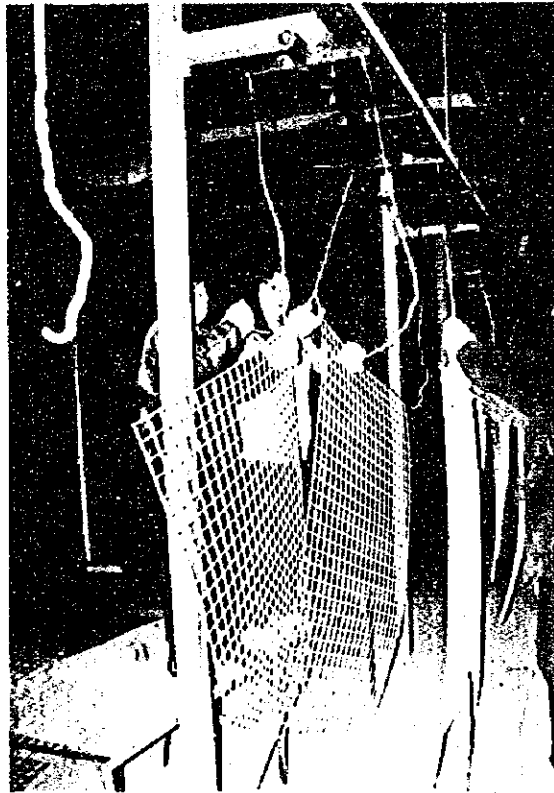


写真 3-6-7 網下ろし作業

3-7 スモールメッシュ溶接金網工程

現状；細線を使い、目開きの小さい溶接網は産業用途が多く、広い意味で購入者にとって原材料としての網となる。従って、品質には細心の注意ときめ細かい管理が必要である。要点は鉄線の品質と溶接機の性能である。

問題点；以下の諸点が問題である。

(1) 中国製溶接機

長期間（6カ月以上）休止している。

- 1) 縦線直線機がないため、網に波がある。
- 2) 横線端部不揃いである（写真3-7-2）。溶接外れがある。
- 3) 設備の改造が必要と思われる。（写真3-7-3）
- 4) 設備の保守、管理、整理、整頓の徹底

(2) スモールメッシュ用材料

- 1) 材料は細径鉄線のみで、後加工は溶融亜鉛めっきされている。

湿式伸線にて鉄線は生産されているが、スモールメッシュに適した線ではない。原因は潤滑剤の付着が多いため、水引伸線法に変更を推奨する。

- 2) スモールメッシュ用の材料は①ステンレス線、②亜鉛めっき鉄線、③水引き鉄線が主に使用される。

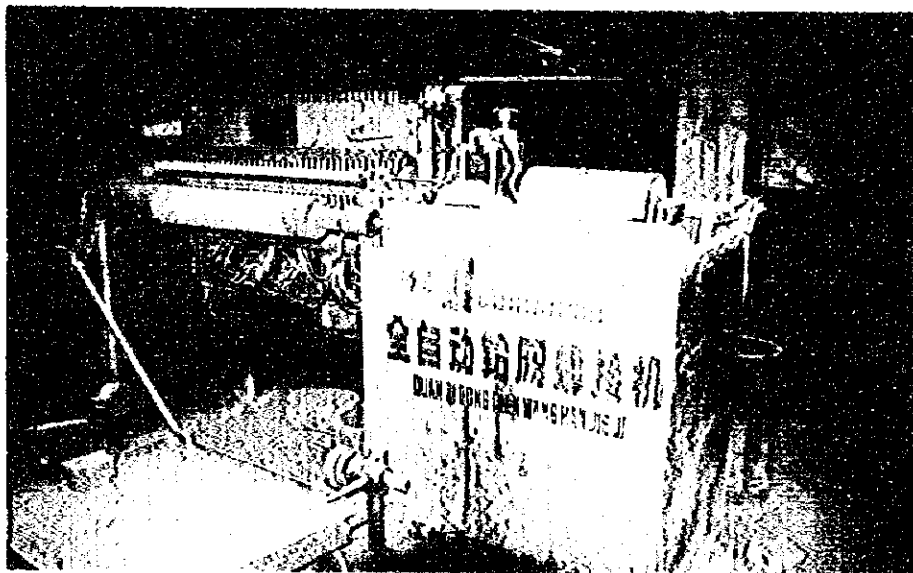


写真3-7-1 電気溶接機（電極、制御盤）

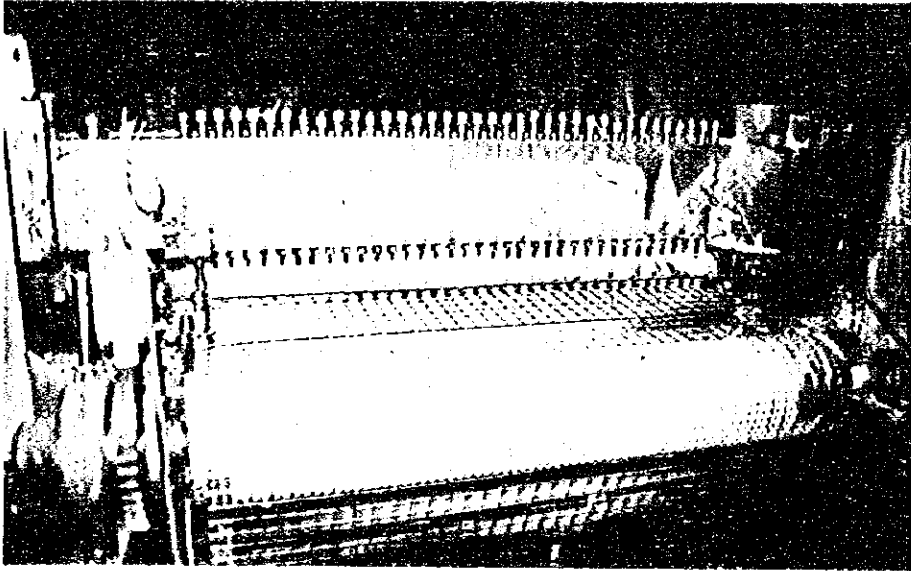


写真3-7-2 電極部

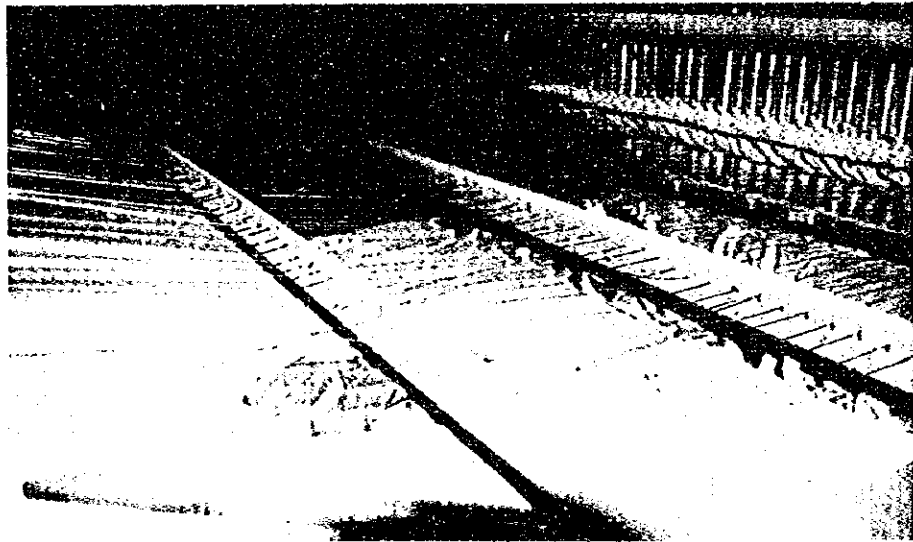


写真3-7-1 たて線（張力調整ロールなし）

3-8 織網工程

現状；細めの亜鉛めっき線を使用しているが、線の表面性質、織機の性能が品質に影響する。織機及び鉄線に原因する品質不良がある。

問題点；以下の問題点がある。

(1) 織網機

シャトル式織網機で旧式である。平織金網を生産している。(写真3-8-1)。

(2) 使用材料

自社製電気亜鉛めっき鉄線。外観は電気亜鉛めっきの光沢が無く、錆が発生している。

(3) 織網

- 1) 巻取形状に改善の余地あり。
- 2) 網に波が見られる。
- 3) 外観は錆があり、商品価値が低い。

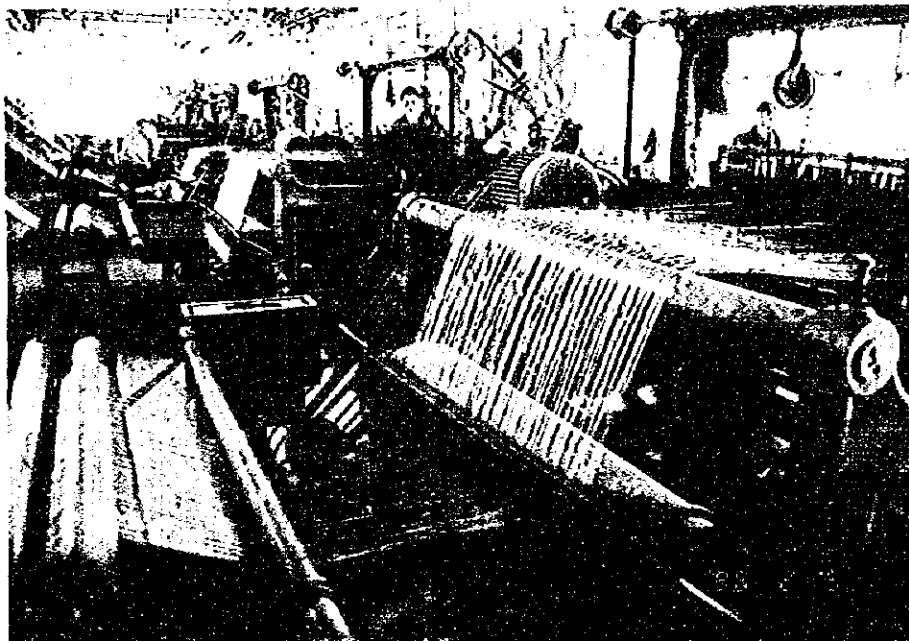


写真3-8-1 織機(6台)

3-9 亀甲金網（新規導入計画）

(1) 現状： 当工場には亀甲金網の生産設備はないが、道路用防護フェンス等の納入先（顧客）からは時々引き合いがある。通常用途では価格が安く、利益が出ないが、道路工事用、ダム建設護岸、水路変更ブロック窠等、太番手、厚めつき線の需要は大きい。長江のダム工事以外に、中下流治水護岸工事資材など、品質の良いものは長期的需要もあり、利益率も良い。近代化設備投資後は生産可能であり、充分経営戦略として取り上げる価値がある。

(2) 用途

高速道路側壁フェンス
山地斜面落石防止網
長江ダム及び治水用護岸工事等

(3) 使用材料

太さ 2.2～3.6mm の中・太目の亜鉛めっき鉄線、ステンレス線、ビニール被覆鉄線等がある。

但し、中国ではステンレス線の市場は、この分野では小さいと思われる。



写真 3-9-1 亀甲金網

3-10 検査工程

現状；当工場の製品検査規格は技術標準（JB, Q/EQG）がある。詳細は4章4-5-3に掲げるが、外観検査が主体である。

問題点；引張り強さ検査や溶接強さ検査は生産工程試験に充分活用されていない。（検査規格は表4-5-1～5参照）

(1) 検査は次の工程で行われるのが望ましい。

- 1) 材料受入れ検査
- 2) 伸線工程（乾式伸線、湿式伸線）
- 3) 焼鈍工程
- 4) 酸洗工程
- 5) 電気亜鉛めっき工程
- 6) スモールメッシュ溶接金網工程
- 7) 溶融亜鉛めっき工程
- 8) 織金網工程
- 9) 粉体塗装工程

以上が考えられ、検査室で行うものと作業者が行うものとに分けられる。

検査は品質維持及び向上のために絶対必要な事項であるが、これらの検査データは無かった。

引張試験機は容量が小さく、全体をカバーする事は出来ないが、大部分はテスト出来る。

但し、整備不良のため使用できない状態であった。

3-11 倉庫管理（包装工程含む）

当工場は品質管理課に包装組があり、ここで製品包装を扱っているが、製品の包装に関心が薄く、極めてシンプルな包装である。過去の計画経済時代の名残を留めている。

(1) 包装方法

- 1) コイル 紙巻き、現状手巻き法
重ね代が一定しない。包装がゆるむ（写真3-11-1、3-11-2）
- 2) ロール長尺 袋かぶせ（写真3-11-3）。 短尺もの 箱詰

(2) 防錆方法

- 1) 油紙、又はターポリン紙使用。防錆紙、又粉末の使用なし

(3) 保管方法

- 1) 倉庫内の塩酸ガス、湿気防止が望まれる
- 2) パレット積、板木積みが望ましい。先入れ、先出しの出来る保管方法



写真3-11-1 包装破れ（拡大）



写真3-11-2 亜鉛めっき鉄線（コイル）



写真3-11-3 梱包状況（ロール）

3-12 搬送対策（工場内）

現状；当工場内は重量鉄線を使用する作業が多い。

問題点；全般的にフォークリフト、パレット、クレーン、巻上ウインチ等工場内物流に関する近代化が遅れている。能率が劣り、作業安全上も好ましくない。

(1) クレーン

1) 走行クレーン

焼鈍工場に1基ある

2) ホイスト

酸洗工場に2基ある

(2) フォークリフト

無し

(3) 手押し台車

各工程にある

(4) 出 荷

外部のトラックを用意する。

(5) 各工場の能率向上、品質向上のためには、クレーン及びフォークリフトの増設が必ず必要となる。

3-13 廃水処理設備

現状；当工場の廃出物は大別すると以下の3種類となる

- (1) 酸洗工程の酸性老化液、酸洗排水
- (2) 電気めっき工程のめっき液老化液
- (3) その他、熱亜鉛めっき工程、機械設備工程等の排水
- (4) 鉄線くず等の固形廃棄物

最も重要な廃出物は酸性廃液（老化液、洗滌排水）である。

問題点；以下の諸問題がある

数年前までは廃水処理中和設備は稼働していたが、現在は休止している。

修理不可能と考える。

今後、廃水処理量が増大するので、それに適した設備を新設する必要がある。