

中華人民共和国  
工場近代化計画事前調査報告書  
(ピストン, 電気ケーブル)

1986年 1 月

国際協力事業団



中華人民共和国  
工場近代化計画事前調査報告書  
(ピストン, 電気ケーブル)

JICA LIBRARY



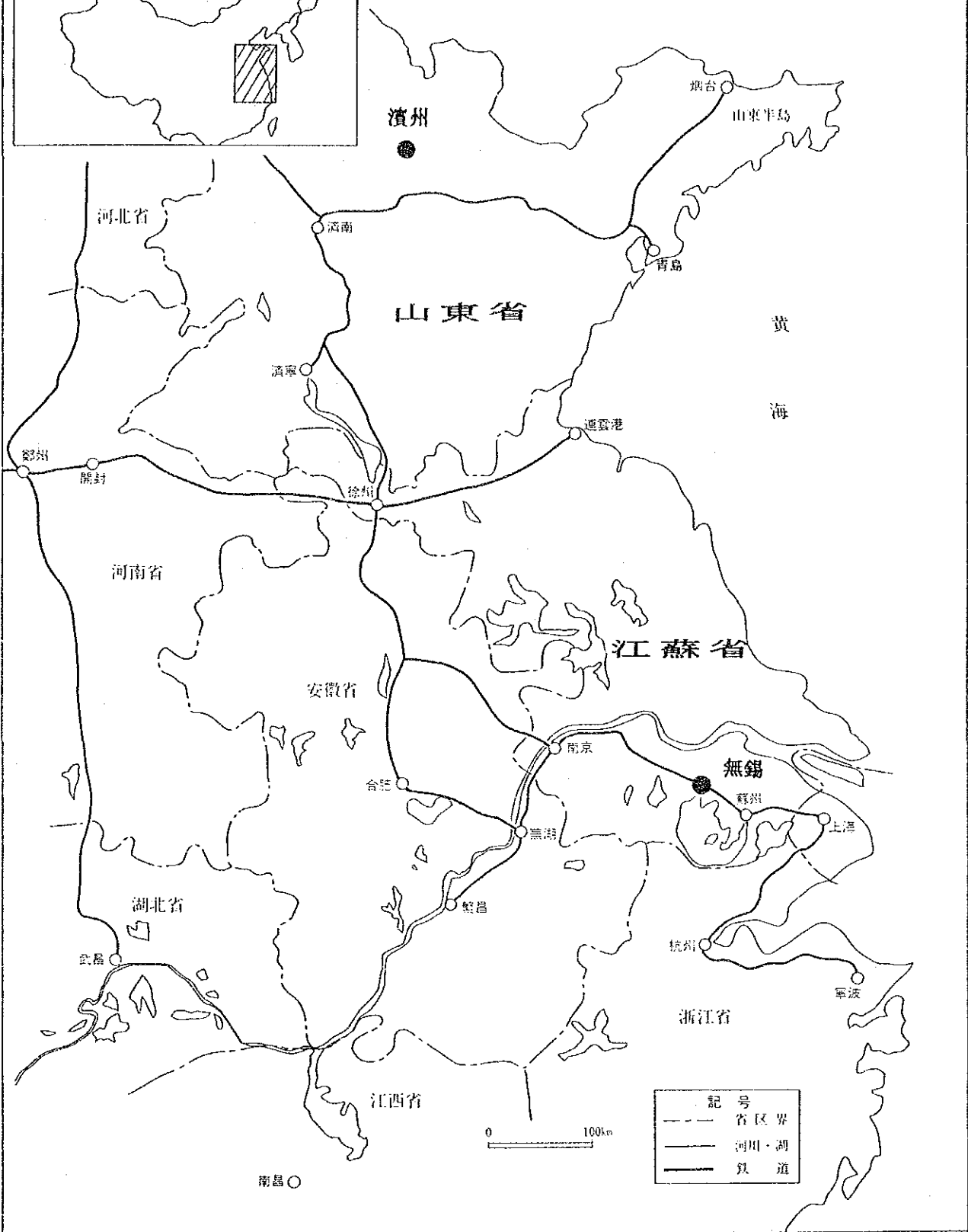
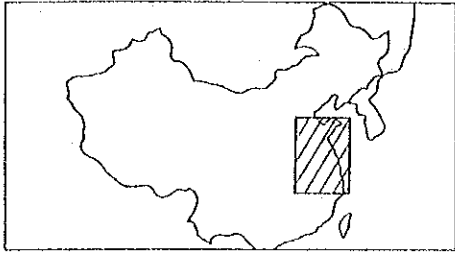
1034076[8]

1986年1月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 3. 25	105
	63.3
登録No. 12516	MPI

# 調查地区案内图





# 目 次

## I. 事前調査概要

1. 調査団派遣の経緯及び目的	3
2. 調査期間及び調査団構成	3
3. 調査日程	4
4. 調査対象工場概要	4
5. 協議経過	5
6. 主な面会者	7

## II. 山東濱州ピストン工場

1. 自動車産業における日中協力	11
2. 工場概況	18
3. 主要設備	20
4. 主な燃料・原材料等の年間消費量	22
5. 生産工程	24
6. 教育訓練状況及び年度計画	27
7. 設備の検査・修理基準	27
8. 工場近代化構想及び製品構成計画	27
9. 診断内容の問題点と改善目標	28
10. 本格調査に際しての留意点	31

## III. 無錫市電気ケーブル工場

1. 中国電線工業概要	35
2. 工場概況	38
3. 生産工程	46
4. 生産管理	64
5. 工場近代化目標	74
6. 本格調査にあたっての留意点	75
7. 無錫市の概要	75

## IV. 資料

1. ピストン工場実施細則（和文，中文）	79
2. 電気ケーブル工場実施細則（和文，中文）	97
3. ピストン工場要請書	115
4. 電気ケーブル工場要請書	121





## I. 事前調査概要



## 1. 調査団派遣の経緯及び目的

中国政府は西暦2000年までに農・工業分野の生産を1980年の実績をベースとして4倍に拡大する計画を策定し、その計画達成の一環として既存工場の近代化を進めている。我国は同国政府の要請にもとずき昭和56年度より同国の工場近代化のための工場診断・改造の調査を実施してきたが、昭和60年度においても中国政府より12工場の調査要請がなされた。これを受けて、事業団は通産省、外務省及び関連業界と協議の結果、8工場を目途に工場近代化のための調査を実施する方針を決定した。本件事前調査団は上記8工場のうち、山東省濱州市の山東濱州ピストン工場及び江蘇省無錫市の無錫市電気ケーブル工場につき調査協力を行うことを決定し、本格調査を実施するために必要な関連情報の収集・要請内容の確認、対象工場の概要調査、国家経済委員会との実施細則の協議及び署名を行うことを目的に派遣されたものである。

## 2. 調査期間及び調査団構成

(1) 調査期間 : 昭和60年10月31日～昭和60年11月17日

(1) 10月31日～11月9日 (山東濱州ピストン工場)

(2) 11月10日～11月17日 (無錫市電気ケーブル工場)

(2) 調査団構成

武田 慶一	団長 総括
	JICA工業調査課長
菊地 基	業務調整
	JICA工業調査課
(ピストン工場)	
高橋 潔	技術協力
	通産省・自動車課
宮嶋 信雄	技術総括
	プラント協会
沖 勲吉	ピストン生産技術
	プラント協会
(電気ケーブル)	
清水 正夫	ゴム板製造技術
	ユニコ・インターナショナル㈱
石坂 晃	生産管理
	ユニコ・インターナショナル㈱

### 3. 調査日程

10月31日(木)	成田→北京(JL-781) 事務所打合せ
11月1日(金)	国家経済委員会協議 事務所打合せ
11月2日(土)	北京→済南(列車) 済南→濱州市(車) 山東濱州工場協議 山東省経済委員会副主任表敬
11月3日(日)	工場設備調査及び協議 山東省惠民地区行政公署副署長表敬
11月4日(月)	調査範囲及び調査要請内容の協議
11月5日(火)	同上
11月6日(水)	張店→北京(列車)
11月7日(木)	国家経済委員会にて実施細則の協議 事務所にて修正細則の作成作業
11月8日(金)	実施細則の確認及び署名
11月9日(土)	高橋, 宮嶋, 沖 帰国(JL-782) 武田, 菊地 上海へ移動(CA-5116)
11月10日(日)	武田, 菊地 無錫着(車) 清水, 石坂 成田→上海(JL-793), 上海→無錫(列車)
11月11日(月)	無錫市電気ケーブル工場および, 無錫市機械工業局打合せ
11月12日(火)	工場調査及び調査要望事項協議
11月13日(水)	調査範囲の協議
11月14日(木)	無錫→北京(中国航空聯運会社の直行便)
11月15日(金)	国家経済委員会協議
11月16日(土)	実施細則署名, JICA事務所報告
11月17日(日)	北京→成田(JL-784)

### 4. 調査対象工場概要(調査詳細は後記)

#### (1) 山東濱州ピストン工場

- ①所 在：山東省濱州市
- ②所 属：山東省機械庁及び山東省経済委員会の管理下にある独立企業。

③工場概況：同工場は1951年山東省濱州市惠民地区に北鎮鉄工場として創設され、ディーゼルエンジン等の製造を開始した。

1963年山東省機械庁の指定でピストン製造に切替え、北鎮ピストン工場と改名し、1983年に山東濱州ピストン工場と更に改名し、現在に至る。

④主要製品：ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン用ピストン、オートバイ用ピストン、冷凍機用ピストン、エアコンプレッサー用のアルミ合金ピストンを約100万個及び船舶鋳鉄製ピストンを約2000個、年産している。

## (2) 無錫市電気ケーブル工場

①住所：江蘇省無錫市城南公路

②所属：無錫市機械工業局

③工場概況：当工場は1985年に設立され、鋼心アルミより線、ゴム・ケーブル、プラスチック・ケーブル等13品種、114タイプ、4000余の仕様の電線ケーブル製品を生産しており、1984年の生産高は約1億2209元である。

工場の説明によると国家より割り当納入の他、自由取引量は全生産の30%になり、現在も需要に生産が及ばない状況との由。

④主要製品：鉱山用カラーケーブル、難燃ケーブル、Heavy-Duty型移動ケーブル、エレベーター用・溶接用・船舶用ケーブル等約3000km、ゴム加工量は約1200～1300トン、ゴム混和物の生産量は3500トン。

## 5. 協議経過

### (山東濱州ピストン工場)

(1) 近代化調査の目標は、①増産体制の確立(100万個より200万個へ)、②品質の向上、具体的には鋳造不良率、機械加工不良率の改善等であった。

(2) 調査の対象として22項目の具体的事項の要請があったが、本格調査では同工場が現在製造している製品の生産プロセスについて行うものであり、セラミックピストンの製造、アルミ合金の中にセラミックとメタル繊維を入れる技術については新製品の開発であり、特許の問題もあるため、調査の範囲に含めないことで中国側も了解した。

(3) ピストンの品質向上の中で中国側はピストンの寿命を8000～10000時間、又は25万kmより50万kmにあげたいとして具体的数字をあげたが、調査団は具体的数字の目標は約束できないとし、具体的目標数値の表現は避け、品質改善については耐摩耗性、耐熱性、耐疲労性の改善を目標とすることで双方了解した。

(4) ピストン製造用機の設計と製造技術についての調査の要請があったが、同工場は各種ピストン製造機械を内製しているため、製造用機械についても調査することが必要と判断されたこと、又、本件を調査範囲に含めても大幅なM/Mの増加がないと判明し

たので、ピストン自動鋳造機、ピストン精密中ぐり盤、ピストン外径楕円加工機の3種類に限って調査の範囲に含めることにした。

- (5) 上記協議経過により、実施細則については対象工場名を濱州ピストン工場より、山東濱州ピストンころばに修正し、又、対象製品についても次の通り修正した。

対象商品：ディゼルエンジン、ガソリンエンジン、圧縮機用アルミ合金ピストン及びピストン製造用設備。

- (6) 調査の内容及び調査期間等については実施細則原案の通り双方合意し、11月9日国家経済委員会輸出入局副局長倪根仙氏との間で署名を修了した。

(無錫市電気ケーブル工場)

- (1) 同工場より調査の範囲として導体製造工程、ゴム板製造工程、絶縁工程、シース工程とすることを強く要望してきたが、導体製造については当初の要請内容になかったこと、及び調査団が大幅に増加することが判明したため調査の範囲に含めることを拒否し、国家経済委員会も中に入って協議した結果、導体製造工程は調査の範囲に含めないことで中国側も合意した。
- (2) 絶縁工程及びシース工程については電線・ケーブル用ゴム板製造と一体をなすもので不可分であり、両工程の調査を除いては本件調査が完了しないものと判明したこと、及び本格調査において大幅なM/Mの増加もないと判断されたので事前調査団出発前の対処方針により絶縁・シース工程は調査の範囲に含めることとした。
- (3) 実施細則1.の(3)の「対象製品」については当工場は多岐にわたる電気・ケーブルを製造しているため製品で表現することに無理があると判断されたため、「対象商品」を「対象工程」に変更し、対象工程を「ゴム電線・ケーブル用製造工程(ゴム板製造、絶縁被覆、シース被覆)」とした。
- (4) 調査内容及び調査期間等の他の項目については実施細則通り合意した。

(国家経済委員会)

- (1) 国家経済委員会より上記2工場の関係事項との協議の他に、近代化計画調査全般に関するコメントとして、中国は我国の協力を高く評価している旨の発言があり、中国側より調査工場の件数を増やして欲しい旨再三にわたり要望があった。
- (2) 非公式であるも中国側は本年度9件の調査を実施したからといって、明年度も9件を下限として要望するものでなく、年間の調査件数は日本側の予算及びコンサルタントの確保状況により変化するものと考えている。中国側は基本的には調査件数を増加して欲しいとの考えはあるも、各年度の具体的件数については日本側の事情に応じて柔軟に対応するので、本年度も可能であればベアリング工場の調査につき前向きに検討

していただきたい旨の要望があったので、調査団は中国側の意向を日本側関係者に伝える旨解答した。

(3) 60年度要請案件に対するJICAの迅速な対応を評価しており、明年度要請案件については明年3月までにJICAへ提出できるように努力している旨発言があった。

6. 主な面会者

国家経済委	進出口局	副局長	倪根仙
		副処長	王毅
	企業技術改造 診断弁工室	副主任	薛光中
		副処長	姜徳群 賀栄培 黄殿文 馬雁鳴
	外事局	副局長	徐乘金
	機電局	机機処副処長	李昌庫
国家科学技術委国際科技合作局		局長	劉永翔
機械工業部電気工業総局(ケーブル)			賈素琪
農業機械総局(ピストン)			張金
山東省 経済委技術改造処		処 張	裴志剛
機械工業庁進出口処		処 長	高尔仁
惠民地区行政公署		副 専 員	趙延孝
機械煤炭工業工司		副 経 理	倪宗廉
経済委技術改造科		科 長	劉博金
ピストン工場		工 場 長	楊本貞
		総 工 程 師	王 宪 武
		生産副工場長	李 俊 杰
		行政副工場長	董 応 来
江蘇省 経済委		主 任	張 皓 亮
無錫市		副 市 長	李 祖 法
経 済 委		副 主 任	趙 根 生

機 械 局

電気ケーブル工場

科 長  
副 局 長  
科 長  
工 場 長  
副 工 場 長  
総 工 程 師

高 陳  
朱 周  
程 願

家 經  
巨 晶  
光 明  
洪 良  
榮 增  
競 德  
他



## Ⅱ．山東濱州ピストン工場



## 1. 自動車産業における日中協力

### (1) 中国の自動車産業政策

中国は、文化革命による生産性低下の影響が大きく、軽工業や農業振興に比重が置かれてきたこともあって、自動車産業の開発が遅れている。自動車産業は直接間接的に軍事目的との関連性が強いいため、工場が全土に分散していることもあってその非効率さが表面化しており、車種開発や製造技術の改良も過去10～20年間は、あまり振興していないようである。

自動車産業における中国側課題としては、

○中国自動車工業連合公司を中核とした連合化の達成（7グループへの再編成）

○大型トラック（6～8 t級）、小型トラック（1～2.5 t級）の導入

○燃料効率の良いディーゼルエンジン、ガソリンエンジンへの転換

○生産設備、生産方式の近代化

などが考えられる。

大型・小型トラックの導入、燃費の良いエンジンへの転換は、中国にとっての緊急課題となっている。特にトラックについては、現在のところ、4 t級が中心であり、需要の多い1～2 t級や6～7 t級トラックについては、適性な車種が少なく、また供給能力も不足している。現在、中国で使用されているエンジンは、20年ほど前に開発されたものであり、排気量当たりの馬力燃費などの性能は国際水準よりも大きく劣っている。中国は産油国でありながら、国内向け石油供給は必ずしも十分ではないので、全般的に高性能エンジンへの転換が急務となっている。

生産設備、生産方式の近代化は、短期的に達成できる状況にはなく中国にとって長期的課題といえる。新鋭設備の導入や自動化の進展は、文化革命で大きく低下した生産性の回復を主たる目的としており、他に全般的な経営管理の基礎的改善、生産管理の基礎的概念の導入を真剣に検討している。

長期的な自動車産業政策には、次のような内容が想定される。

○1980年代後半からの経済開発において、現在の自動車供給能力不足は深刻なボトルネックとなるので、薄板製造などを含めて関連部品産業の近代化・生産性向上を図る。

○国家政策としても、自力更生の国産化路線を堅持し、自動車産業育成の大部分は、技術提携などを中心にして達成する。

○一部には、CKD組立プラント輸入などを図るが、日本などより生産管理技術を含む基礎的な経営管理技術導入を最重視する。

○需給ギャップの大きな小型トラック、大型トラック並びに乗用車の製品技術導入を優先し、生産を拡大する。

○1990年代には、国際競争力を確保し、輸出による外貨収入増を図る。

## (2) 生産体制

中国における自動車生産は、ソ連の援助により建設された「長春第一自動車工場」の完成から本格化した。中ソ関係悪化後は自力更生方針に転換して、1省1工場体制が1972年に実現している。その結果、中国に現在、100以上の自動車組立工場が存在するが、その90%は、年間能力500台以下の小規模工場である。中国の主力生産拠点は、表1に示すように、長春・北京・濟南・南京・上海・湖北にあり、6拠点合計の生産能力は25万台/年である。

生産される車種は、ソ連、日本、東欧等の1950～60年代の車種をベースとしたものが大部分であり、防衛上の理由や地域開発の必要性、並びに地方政権の自立経済政策の結果として中国全土に自動車工場は分散している。このため、非効率全般に表面化しており、多種少量型の生産体制となっているのが現状である。

部品技術や生産管理方式については、中国内で共通化や標準化はほとんど実施されておらず、各工場が独自の生産管理方式を採用し、内製工場や周辺工場だけで主要拠点別に全ての部品を自己調達している。このため、主要生産拠点間の技術交流や部品分業はほとんど実施されていない。また、新車種や部品開発体制も全く未整備である。

表1 中国の主要自動車生産拠点の概要

生産拠点	生産車種	年間生産能力(推)	1980年生産実績
長春第一	4～5tトラック【乗用車(紅旗)】	7万台	6.6万台
湖北第二	4～5tトラック	10万台	3.1万台
南京	1～2tトラック	2万台	1.8万台
北京	小型バス, 2tトラック, ジープ	3.5万台	2.8万台
上海	乗用車(上海), 2tトラック	1.5万台	1.0万台
濟南	5tトラック	0.6万台	0.6万台

代表的な生産拠点では、自動車工場が地方経済単位を形成しており、工場内に従業員とその家族用の住居、食堂、学校、病院、店舗などを含めた生活圏を更生している。北京工場を例にとると、年間組立能力2万台に対して、総従業員は約1万人であり、その平均年齢は25歳前後で、女性従業員が30～40%を占めている。周辺に10～12箇所の分工場を持つが、これらを含めると部品内製化率は100%近い。生産計画は、中央政府、地方政府の支持により決定されるが、基本的には、同工場に配給され得る資材・原材料の割当てスケジュールが決定的要因となる。

## (3) 自動車生産推移

中国の自動車産業は、技術水準を問わなければ多くの問題を抱えながらも国産化率は100%近い水準が達成されている。

生産台数推移は、文化革命の影響により生産は大きく減少したが、その後の回復期においては、表2に示すように、1977年の12.5万台から1982年には20万台とこの期間年率9.8%増を遂げている。但し、1981年以降は、全般的な経済調整期に入り、1980年に22万台のピークを記録した後、1981年には18万台まで低下している。自動車生産のうち、大部分は商用車で有り、は1982年に高級乗用車「紅旗」(5.6%, 220馬力)が生産中止になったために、生産能力はさらに低下していると推定される。

表2 中国の自動車生産推移

	1977	78	79	80	81	82	1982/77年 年成長率
乗用車	6.0	6.0	6.0	6.0	5.0	5.0	△ 3.6%
商用車	125.4	143.1	180.1	214.2	175.0	195.0	10.3%
計	125.4	149.1	186.1	220.2	180.0	200.0	9.8%

前述したように、中国で生産されている車種は、日本、ソ連、東欧などの旧式車種をベースに若干の部分変更を加えたものであるが、主要車種は表3に示す。主力車種は、1950年代のソ連製軍用トラックをベースにした4t級トラック「解放号」である。

#### (4) 需給予測

表4には、中国における自動車需給推移と予測を示す。保有台数は、中国側の発表によると軍用車輛、産業用車輛を含めて250万台であるが、1982年では乗用車、商用車合計で110万台弱と推定される。このうち、乗用車は6万台、商用車は110万台強とみられる。自動車普及率は、人口が10億人であるため、1000人に1台の水準である。

国内需要は、国内生産と完成車輸入で満たされているが、総需要は、1975年の15万台弱から1982年は21.5万台へ年率5%の成長を続けている。完成車輸入は、100%近くが日本からであるが、1978年に1万台を越えた後、1981年には26万台へ達し総需要の13%を占めた。しかし、1981年後半から、外貨悪化などにより完成車輸入は削減し、1982年には約1万台まで落ち込んでいる。

表3 中国における生産車種

	モデル名	気筒数	排気量 (cc)	馬力 (HP/rpm)	トルク (kg/rpm)	全長 (mm)	ホイールベース (mm)	車両重量 (kg)	最高速度 (km/h)	乗員数・積載量	生産工場
乗 用 車	「瀋陽」SEH710型	1	298	13/5,200	1.9/4,000	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	4人	上海乗用車
	「上海」SH760型	L6	2,232	90/4,800	15/3,500	4,780	2,830	1,410	130	5人	上海自動車
	「紅旗」CA770型	V8	5,560	220/4,400	42/3,000	5,980	3,720	2,730	150	8人	長春自動車
小 型 ト ラ ッ ク	「北京」BJ130型	L4	2,445	75/4,000	17.5/2,500	4,710	2,800	1,880	85	2,000kg	北京自動車
	「羅達」NJ130型	L6	3,480	70/2,800	20.5/1,700	5,538	3,300	2,710	82	2,500kg	南京自動車
	「上海」SH130型	4	2,290	75/4,000	16/2,400	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	2,000kg	上海自動車
中 大 型 ト ラ ッ ク	「紅旗」GZ140型	6	4,371	120/3,400	30/2,000	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	3,500kg	瓜州自動車
	「交通」SH141型	6	4,555	95/3,000	27/1,500	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	4,000kg	上海トラック
	「解放」CA10B型	L6	5,550	95/2,800	31/1,200	6,670	4,000	3,800	55	4,000kg	長春自動車
	「黄河」JN150型	D-L6	12,000	160/1,800	70/1,300	7,600	4,000	6,800	71	8,000kg	濟南自動車
ダ ャ	「長征」XD160型	D-V8	11,762	180/2,000	72/1,200	8,600	—	9,300	70	12,000kg	河北長征自動車
	「天津」TJ360型	D-L6	11,150	210/2,100	80/1,400	6,470	3,500	12,000	55	15,000kg	天津自動車
ジ ャ	「上海」SH380型	D-V12	24,000	400/2,000	170/1,500	7,500	3,800	22,000	46	32,000kg	上海トラック
	「北京」BJ212型	L4	2,445	75/4,000	17.5/2,500	3,860	2,300	1,530	93	5人	北京自動車
	「羅達」NJ230型	6	3,480	88/3,300	22/1,800	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	1,500kg	南京自動車
バ ス	「長征」XD250型	D-12	14,825	170/1,800	72/1,400	6,680	(6輪)	2,500	65	10,000kg	河北長征自動車
	「解放」CA30A型	L6	5,550	110/2,850	35/1,400	6,680	(6輪)	2,500	65	5,340kg	長春自動車
バ ス	「天津」TJ620型	4	2,445	75/4,000	17.5/1,400	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	10人乗り	天津市バス
	「天津」TJ644型	6	5,550	95/2,800	31/1,200	N. A.	N. A.	N. A.	N. A.	83人乗り	天津市バス

(出所) トヨタ自動車広報資料

表4 中国の自動車市場推移

(単位：1,000台)

	1970	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	年成長率	
														1986/82	1982/75
保有 乗用車	28.0	37.0	37.0	40.0	50.0	60.0	60.0	60.5	61.0	61.5	62.0	62.5	63.0	0.8%	7.4%
商用車	585.0	675.0	675.0	700.0	710.0	850.0	870.0	945.0	1,025.0	1,150.0	1,250.0	1,350.0	1,460.0	9.2%	6.1%
計	613.0	712.0	712.0	740.0	760.0	910.0	930.0	1,005.5	1,086.0	1,211.5	1,312.0	1,412.5	1,523.0	6.6%	6.2%
生産 (計)	87.2	139.8	135.2	125.4	149.1	166.1	220.2	180.0	200.0	215.0	230.0	250.0	275.0	8.3%	5.2%
輸入 (計)	0.5	8.3	5.2	4.0	10.7	10.1	22.3	26.3	10.0	20.0	20.8	25.0	25.0	25.7%	2.7%
需要															
乗用車	3.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.5	7.0	6.0	5.5	5.5	5.0	5.5	6.0	2.2%	△1.2%
商用車	84.7	142.1	134.4	123.0	155.0	192.5	237.0	201.0	209.5	229.5	245.0	269.5	294.0	8.8%	5.7%
計	87.7	148.1	140.4	129.0	161.0	199.0	244.0	207.0	210.0	235.0	250.0	275.0	300.0	9.3%	5.1%

(5) 日中協力の概況

かつて、日中経済交流の活発化とともに、プラント輸出をはじめとした日中貿易拡大はブームに湧いたが、客観的観点からは、中国に対する理解不足や日中間のギャップの大きさを改めて証明した部分も少なくない。

全般に1984年までの経済調整期においては、自動車産業の優先度が低く、日本からの完成車輸入の急増や大型のプラント輸出などは具体化する可能性はあまり高くなかったが、1980年代後半には輸送力の増強ニーズが強く中国の自動車産業の供給拡大を図る必要があるために、1980年代中頃には日本側からの功範な自動車産業協力が具体化していく公算が高くなっている。その具体的内容としては、

- 部品製造、自動車組立に関する技術供与並びに生産管理、品質管理ノウハウの供与
- CKD組立や部品製造プラントの輸出又は合弁設立
- エンジン、トランスミッションなどの輸出又は合弁設立

などが想定され、1～2 t級、4 t級、6～8 t級トラックや乗用車を対象にそれぞれの分野での事業機会が存在するといえる。

しかし、上記の内容は現在の中国の自動車産業の技術レベルや生産方式からは非常に大きな飛躍があるものであり、当面の中国側からの日本に対する期待は、既存工場の設備改善と生産管理等の技術指導並びに適正車税の組立ライセンス導入、エンジンやトランスミッション等の重要機能部品の製造ライセンス導入又は輸入などと想定される。

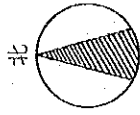
自動車産業における日中経済協力は、技術提携を中心に行われており、現在その状況は表5のとおりである。

中国においては、現在外資導入のための法体系等の環境整備を行っているところであり、これが整えば、国内経済建設を協力で推し進める上で自動車産業の高度化は必要であることから今後更に日中間の経済協力は促進されるものと思われる。

表5 自動車産業の日中経済協力の概況

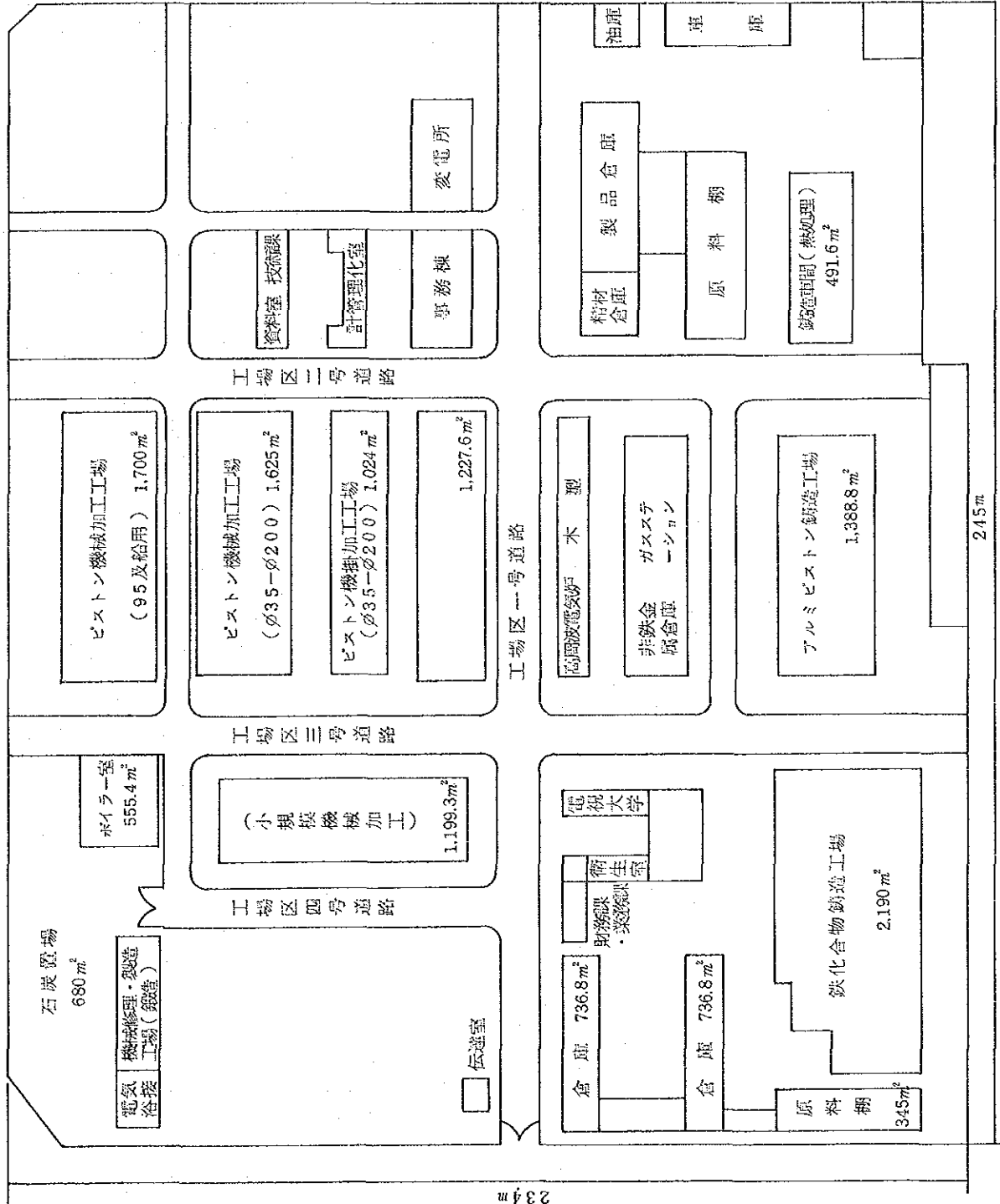
日本側企業名	技術供与先企業名	所在地	契約対象部品等
愛三工業㈱	中国鉄道部機車車両工廠	江蘇省常州市戚墅堰	ディーゼル機関車用エンジンバルブの製造技術
石川ガスケット㈱	烟台石棉製品廠	烟台市	ガスケット製造技術
㈱小糸製作所	中国機電設備進出口総公司	北京市	自動車用照明電装品
日興電機工業㈱	中国技術進出口総公司	北京、西郊、二里溝	自動車用電装品の設計製造技術の譲渡





類別	面積 (m <sup>2</sup> )
工場敷地総面積	57,371
工場建物面積	12,200
補助建物面積	6,070

山形県ビストン工場	
工場区平面図	
製図	黄 誠
比例	1:1000



## 2. 工場概況

### (1) 創立

濱州ピストン工場は旧名を北鎮鉄工所と称し、1951年に設立された。設立以来、水車、ガソエンジン、ハンドドリル、小馬力ディーゼルエンジン等を生産してきた。1963年、ピストン専門工場となり、したがって工場名を北鎮ピストン工場としたが、1983年に、濱州ピストン工場と改名した。

(2) 敷地面積 84,000㎡

(3) 従業員 615名

生産技術職 35名 (全体の5.7%)

事務・管理職 66名

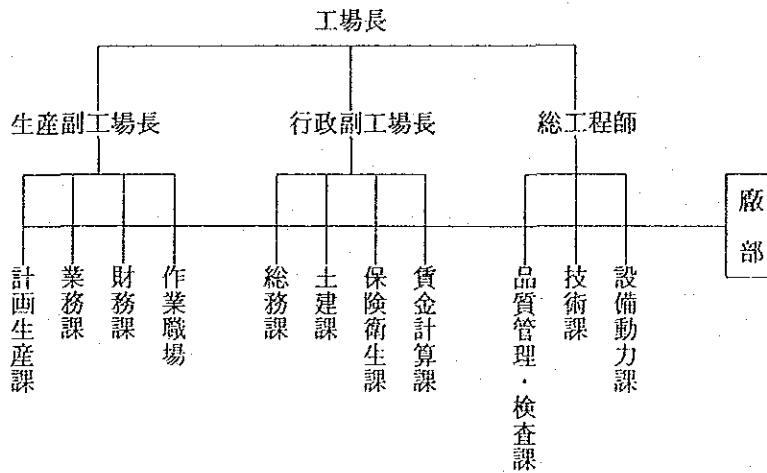
生産要員 495名 (男子 395名, 女子 100名)

(4) 売上高 6,470千元 (利潤 940千元)

### (5) 工場組織

山東省機械庁及び経済委員会の管理下において、独立企業で、工場の管理組織は次頁の表-1のとおり。

表-1 工場管理組織及び主要責任者



姓名	年齢	性別	職務	レベル
楊本貞	51	男	工場長	経済師
王憲武	48	男	総工師	工師
李俊杰	35	男	生産副工場長	助理経済師
董応来	33	男	行政副工場長	助理経済師

工場には工場部があり、その下に、11の課、3つの製造工場がある。

工場部：責任者の意見の実現と、各工場と課間の業務調整を担当する。

計画生産課：工場の長期計画、年度計画、日程計画ならびに工場の生産の調整を担当する。

業務課：原材料及び各種補助材料の計画調達、完成品販売計画策定を担当する。

技術課：製作図の審査、技術文書の制定、治工具・金型・ピストン加工専用機の設計、新技術開発を担当する。

品質管理課：工場の品質管理、統計、ユーティリティー需給業務、品質検査、製品包装を担当する。

設備課：工場設備の購入・取付け・管理、エネルギー管理、安全管理とその推進、工場暖房を担当する。

財務課：国家財政政策の実現と、資金使用の管理、各種経済計算を担当する。

土建課：工場建築物の設計、施工監理、土建材料の管理を担当する。

労働整員課：労働ノルマ管理、人件費管理、要員管理

総務課：工場食堂、医務、托児所、衛生等厚生業務を担当する。

保衛課：工場の門衛、防火等安全業務を担当する。

鑄造工場：鑄鉄、非鉄金属の鑄造、湯口切り、ピストン熱処理、木型製作、治工具金型・専用機部品の鑄造を担当する。

ピストン加工工場：ピストン素材に対する機械加工全般を担当する。

修理工場：治工具・金型・専用機の製造、設備の大中小修理、圧縮空気の供給、配電を担当する。

#### (6) 工場の経済、生産状況

固定資産原価：847万元、簿価536万元

主要原料消費：年間 アルミ、銅、マグネシウム、珪素 1400トン

主要燃料消費：ディーゼル油、ガソリン、石炭 2500トン

1985年1月から10月までの主要経済技術状況：

工場総生産額：647万元、利潤：94万元

生産量：86万個

労働生産率：全員-10670元/人、技能工-16190元/人

鑄物廃品率：14.9%

機械加工廃品率：2.77%

生産1万元当たりの電力消費：4217KWH/万元

#### (7) 生産量

アルミ合金ピストン 100万個(1985年)

鋳鉄製ピストン（船用） 2,000個（1985年）

(8) 主要製品の構成

〔機能別〕

(1) ディーゼルエンジン用ピストン	576,000個
(2) 自動車用ピストン	125,000個
(3) オートバイ用ピストン	99,000個
(4) 冷凍機用ピストン	50,000個
(5) 船舶用ピストン	3,000個
(6) エアコンプレッサー用ピストン	129,000個
合計	982,000個

〔材質別〕

(1) ZL108 (ZL108 G)	アルミ合金	624,000個
(2) ZL109 G		66,000個
(3) ZL110		210,000個
(4) ZC110		80,000個
(5) 鋳鉄		2,000個
合計		982,000個

3. 対象工場の主要設備

(1) 鑄造工場

i) 溶解炉

2.5 トン定置式重油反射炉 3台

ii) 保温炉

250 kg電気抵抗ルツボ炉 14台

iii) 鑄造機

(a) 自動鑄造機（日本製） 1台

(b) 手動鑄造機 12台

(c) 溶湯鍛造機（未完成） 2台

iv) 湯口切断機

電動丸鋸盤，油圧駆動 4台

v) 熱処理設備

(a) 溶体化炉（丸型） 4台

(b) 時効炉（角型） 4台

(c) 焼入れ水槽 2台

(d) モノレール&ホイスト	2台
vi) キューボラ (鋳鉄ピストン及び金型用)	1台
(2) 機械加工工場	
i) 加工ライン	7ライン
加工ラインの機械台数	
①#195 ライン	14台
②#140 ライン	17台
③#125 ライン	18台
④#175 ライン	20台
⑤#160 ライン	23台
⑥#6250ライン	16台
⑦5工程ライン	6台
合計	7ライン 114台
ii) 外国輸入工作機械	2台
①ピストン外径精円加工機 (日本)	1台
②ピストン外径精円研磨機 (イタリア)	1台
iii) 保全用その他	49台
①旋盤	15台
②フライス&研削盤	15台
③ラジアルボール盤他	5台
④エアーコンプレッサー	4台
⑤変圧器 (内2台は予備)	4台
⑥その他	6台
合計	49台

(3) 主要機械設備の故障率

$$\begin{aligned}
 \text{故障停止率} &= \frac{\text{故障停止延時間}}{\text{実稼働延時間} + \text{故障停止延時間}} \times 100 \\
 &= \frac{5004}{218,793.5 + 5004} \times 100 \\
 &= 2.24 (\%)
 \end{aligned}$$

#### 4. 主要燃料・原材料等の年間消費量

##### (1) 電力

①受電能力	600万KWH
②現在使用量	320万KWH
③将来使用計画	600万KWH

##### (2) 工業用水

①受水可能量	65万m <sup>3</sup>
②現在使用量	31万m <sup>3</sup>
③将来使用計画	55万m <sup>3</sup>

##### (3) 圧縮空気

①現有設備能力	5,606Km <sup>3</sup>
②現在使用量	3,800Km <sup>3</sup>
③将来計画	6,000Km <sup>3</sup>

##### (4) 重油

①現在使用量	647kl
--------	-------

##### (5) 主要原材料

①アルミニウム	1,200トン
②銅	50トン
③マグネシウム	12トン
④マンガン	8トン
⑤珪素(シリコン)	140トン

##### (6) 溶解補助材料

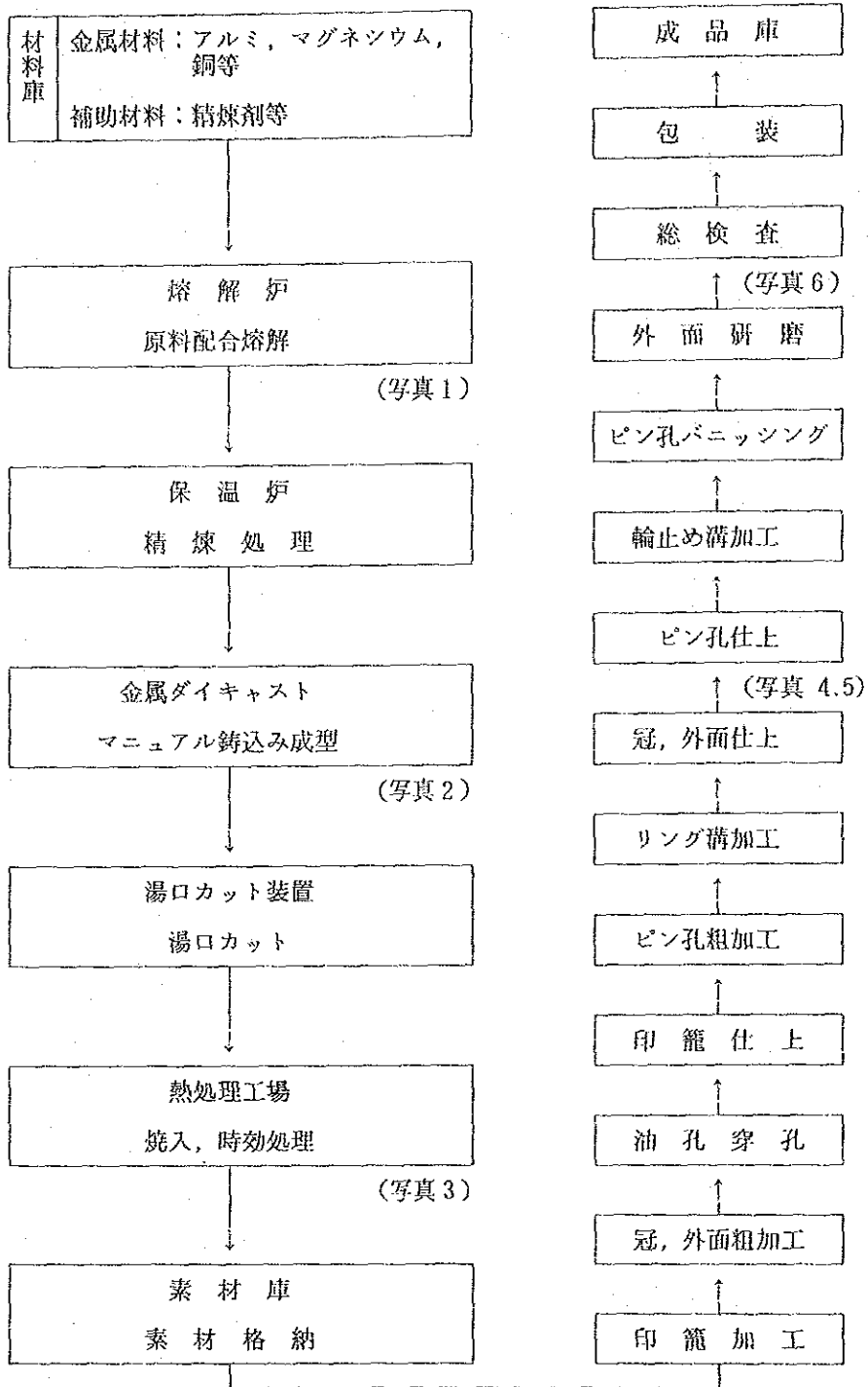
①六塩化エタン	20トン
②珪弗化ソーダ	10トン
③弗化ナトリウム	15トン
④塩化ナトリウム	30トン
⑤塩化カリウム	8トン

(7) その他

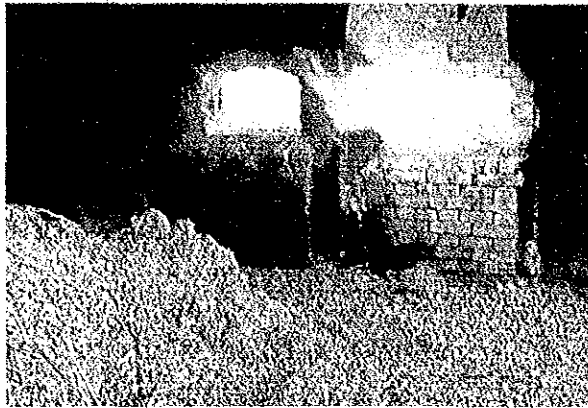
①保温炉用発熱体	8万元
②保温炉用鋳鉄ルツボ	6万元
③耐火材料	5万元
④潤滑油	20トン
⑤切削油	18トン
⑥軽油	45トン

5. 生産工程

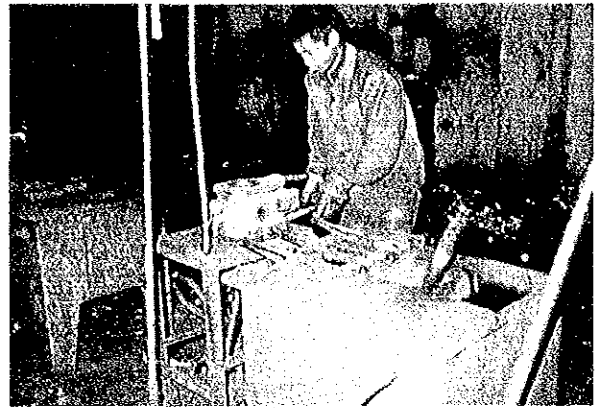
主要ピストン生産 生産工フロー図



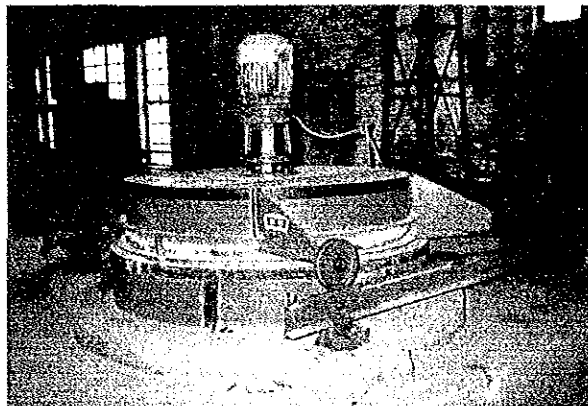




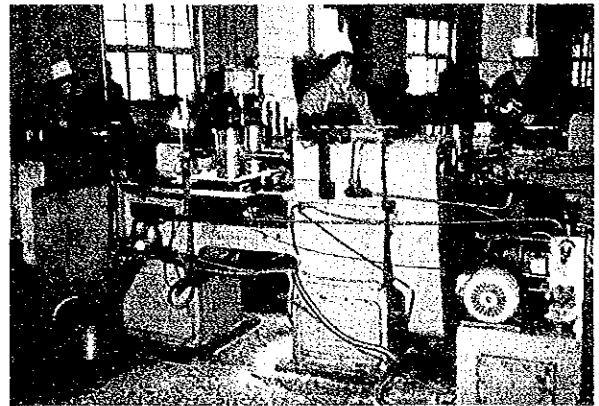
1. アルミ屑熔解用反射炉



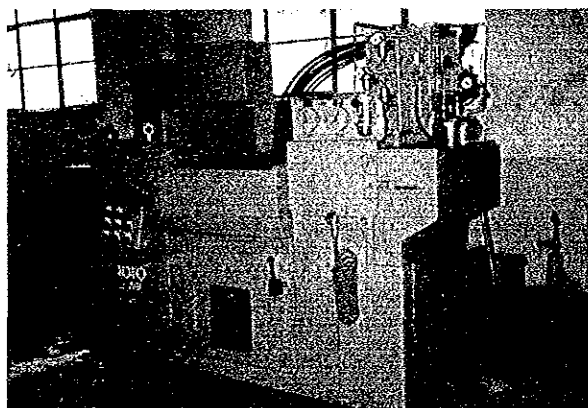
2. 手動式鋳造金型



3. 熱処理炉



4. ピン穴仕上加工機（中国製）



5. ピン穴仕上加工機（日本製）



6. 完成品検査



## 6. 教育訓練状況及び年度計画

企業としての素質を向上させるべく、智力投資を重視し、テレビ大学を設置し、1979年以来、今日までに、2回の卒業生を出し、(機械、電子の2つの専門)全員が当工場の技術・管理・生產業務に配備され、その効果を発揮している。

1985年にはまた、財務会計及び企業管理についての青年学校レベルを設置し、現場の青年幹部の訓練を行っている。

各人は幹部訓練を受けると共に、随時、優秀な幹部を選抜して大学や色々の形式の短期学習訓練を受けさせている。

幹部訓練と同時に、作業員にも文化・技術教育を展開し、近年では若い作業員に、中学・高校の家庭を履修させ併せて、技能訓練を施している。

以上の専門教育のほか、各部門に対して、品質管理・安全生産教育・標準作業競技会等の活動を行っている。

毎年、すべての状況を考慮して、翌年度の従業員訓練計画を制定している。

## 7. 設備の検査・修理標準

当工場は、1960年の国家機械標準〔GC-60〕及び、1976～1981年の第一機械工業部発行の標準〔JB-(76-81)〕に依っている。

## 8. 工場近代化構想及び製品構成計画

当工場は1985～1990年の間の技術改造として、企業管理、技術レベル及び製品品質関係に力点を置き、ピストン製造技術を国際先進レベルに引き上げることにより、大中小型ピストンやピストン製造専用機も生産する専門工場とならんとしている。

(1) 電子計算機技術を応用した企業計画・販売・生産調整・データ処理・財務・補助設計等の管理技術の達成。

(2) ピストン年産 200万個、ピストン寿命8000— 10000時間、機械化鑄造を採用したピストン素材、ピストンの機械加工の自動化或は半自動化、一人多機運転の実現。

すなわちピストン材質に過共晶型共晶アルミ・シリコン合金及び過共晶アルミ・シリコン合金を採用。ピストンスカート部は中凸の変楕円形とし、併せて頭部第一溝部は耐磨耗性鑄鉄の環座を採用する。高速強化型のディーゼルエンジン用ピストンは、オープンタイプのクーリングギャラリー構造とし、大型ピストンには、2種金属組合式構造を採用する。アルミ地金中にセラミックまたは金属繊維を滲入させたピストンの製造も実現させる。ピストンの製作精度を向上させ、多工具工作機械(マシンセンター)の使用により、個別各機械を使用している生産方式を避ける。

- (3) 需要家に、ピストン製造関連設備すなわち、ピストン自動鋳造機・ピストン中凸変形加工機、ピストンピン孔の高速液体パニッシングを提供することを考えている。その年産能力は25台とし、製品の性能及び主要技術指標を国際的な同種製品の先進レベルに到達させることを目標としている。

## 9. 診断内容の問題点と改善目標

本格調査において以下の改善目標について詳細調査を行います。

### 〔全体〕

問題点	改善目標
(1) 生産要員1人あたりの生産量が低い 生産要員495人/年間生産量100万個	製造工程能力の把握と生産管理面の検討が必要。(目標:倍増)
(2) 製品不良率が高過ぎる。 全生産品の平均製品不良率が18%である。	機械設備の品質維持能力の把握と各種標準類と教育・訓練等の品質管理面の検討が必要。(目標:4.5%以下)

### 〔溶湯精製〕

問題点	改善目標
(1) 反射炉溶解での燃料消費が多すぎる アルミ1トン当たり 170Kg	反射炉の構造面での検討及び反射炉溶解の需給バランスの把握。 (目標:100Kg以下)
(2) アルミ切削屑の溶解回収率が低い。 回収率 75%	溶解・精製手段方法の改善。 (目標:90%以上)
(3) 配合比・溶解手順等の標準作業がいまいで、品質検査面も適確さを欠いていて、製品の品質に影響を与えている。	溶解・精製手段方法の改善と品質検査による実態把握と改善で製品の品質は大幅に改善される。

### 〔鋳造・熱処理〕

問題点	改善目標
(1) 鋳造不良率が15%と高く、とくにリングキャリアーピストンの不良率が20~30%と異常に高い。	鋳造不良の要因分析表に従って生産工程調査を行い、金型方案・注湯方案等の改善が必要である。(目標:3%以下)
(2) 鋳造要員1人あたりの生産性が低い	手作業がほぼ100%の設備で、生産性をあげるにはある程度の自動化設備の設置

	が必要である。
(3) 完成品ピストンを加熱して、冷却したときの外径寸法永久変形量0.03%の抑制。	鑄造組織及び熱処理条件を検討して、鑄造組織の緻密化及び熱処理条件の改善更には合金添加金属の検討も加えて改善が必要となる。(目標:0.01%以内)

〔機械加工〕

問題点	改善目標
(1) 機械加工7ラインでの機械加工不良率が2.77%と高すぎる。	機械加工不良の要因分析表に従って生産工程調査を行い、機械精度等の改善が必要である。(目標:1%以下)
(2) 生産要員1人あたりの生産性が低い	機械設備能力のバランスをとるために一部の機械設備の補充をして、更に自動化等を採用することがのぞましい。 (目標:倍増)
(3) ピストンピン孔加工精度は液体静圧(4-6Kg/cm <sup>2</sup> )軸受方式でまだ不十分である。 真円度 0.0015mm 表面アラサ ∇7 (Ra 1.25) 穴径バラツキ 0.010mm	機械精度の再点検並びに加工ツールの検討が加えられるべきである。 (目標: 真円度 0.001mm 表面アラサ ∇9 (Ra 0.32) 穴径バラツキ 0.005mm)
(4) ピストン外径寸法加工精度が不十分で、エンジン組立工場との間で問題が多いとされている。 外径寸法バラツキ 0.03mm 外径形状精度 0.01mm 立体的外径形状ができない。	機械精度と云うより、加工ノウハウ的なものがあるが、新しく最近購入された機械の検討改善が加えられるべきである。 (目標: 外径寸法バラツキ 0.01mm 外径形状精度 0.005mm 立体的外径形状 0.005mm)
(5) 組合わせピストンの鋼製冠(クラウン)部分のミゾ研磨の精度が不足している。	新しい加工方式の機械設備導入がのぞましい。

〔金型・治具・切削工具〕

問題点	改善目標
(1) ピストン鑄造用中子型の製作精度が不十分であるとされている。	加工方法及び機械設備精度の改善がのぞましい。

(2) ピストンの機械加工精度が十分に維持されていない。	加工取り付け治具の精度並びに切削工具の材質・精度及び切削条件の見直し検討が必要である。
------------------------------	---

[検査・品質管理及び生産管理]

問 点	改 善 目 標
(1) 原材料から完成品までの品質管理体制とユーザーへの品質保証体系が不十分であるとされている。	現状の工場組織と日本で行われている体系化の組み合わせを検討する必要がある
(2) 品質管理と品質検査が製造現場と遊離した状態にあるように見受けられた。	体系化と併せて教育・訓練が必要である
(3) 生産計画・技術管理面でのオフコン利用が確立されていない。	生産計画・技術管理面でのオフコン利用は各社各様であるが、基礎的事項の取り組みから始めるべきであると思われる。

[ピストン製造専用機の設計と製造技術]

問 題 点	改 善 目 標
(1) 専用機設計の設備・技術者の面で不十分であるが、これに対する取り組みには熱心である。	現状を詳しく調査して、適合する日本の企業を紹介したい。
(2) 製造設備面でも不十分であるし、各種部品の調達にも問題がある。	製造に必要な設備リスト及び部品リストに基づいて、現状を詳しく調査する必要がある。

[その他]

問 題 点	改 善 目 標
(1) ピストン基本設計のためのモータリングテストの具体的方法の選択が不確定である。	日本国内でのテスト方法を紹介したい。
(2) 中空油溝ピストンの製造技術が不完全である。	現状を詳しく調査した上で、参考文献・日本企業等の紹介をしたい。

#### 10. 本格調査に際しての留意点

本格調査は前項の改善目標達成のために入念な作業を行いますが、特に

：既設設備の流用・活用と新方式設備導入のバランスを考慮すること。

：技術内容が極めて深度のあるものが多いので、各専門分野における経験の特に豊富なエンジニアを精選し、調査に当たること。

を充分考慮する。





### Ⅲ. 無錫市電気ケーブル工場



## 1. 中国電線工業概要

### (1) 中国電線メーカーの環境

中国の主要電気ケーブルメーカーの数は約20社程度、従業員総数は約80,000人程度であり、中央政府の監督官庁は「機械工業部電気工業局」、設備の輸入取扱いは、「機械設備進出口総公司」が担当している。

製品としてはほとんど全品種を一応生産しているが、500KV OFケーブル、110kv CVケーブルなどは現在実用化を検討中であり、電話線はいぜんとして紙ケーブルであり、EPR絶縁電線はこれから検討に着手しようという状況である。今回の無錫市電気ケーブル工場は、中国においては中堅程度の企業規模と考えられる。

### (2) 製造設備の設計計画・製造

設備は内作が大原則であり、各工場立派な工作所を有し、日本の通常のケーブル工場の「大より合せ機」、「装外機」、250mmφの押し出し機などは製作できる工作機械を持っているのが普通であり、輸入機械は、アルミプレス、連続鋳造設備(Dip)位である。

### (3) 材料調達

導体は連続鋳造の方向で検討を開始しているところが多く、絶縁材料などその他のケーブル構成材料は、原則的には材料メーカーによる製品を中央政府を通じて分配されるシステムになっている。

例えば、ゴム・プラスチック材料メーカーの監督官庁が化成品工業局となっており、ケーブルの監督官庁と異なっている為、クレーム発生時などのとき、お互いの技術接渉がスムーズでなく、電気ケーブルメーカーと材料メーカーとの技術打ち合わせは殆んどなされていないのが現状である。

### (4) 生産管理技術

生産工程中のゴム混和物製造工程の製造ノウハウであるケーブルの完成品の製品物性あるいは構造物性とゴム混和物製造工程の基礎的指標であるゴム配合混和物の配合内容による基礎物性との関係との把握が出来ていないことが最大の問題点であると考えられる。

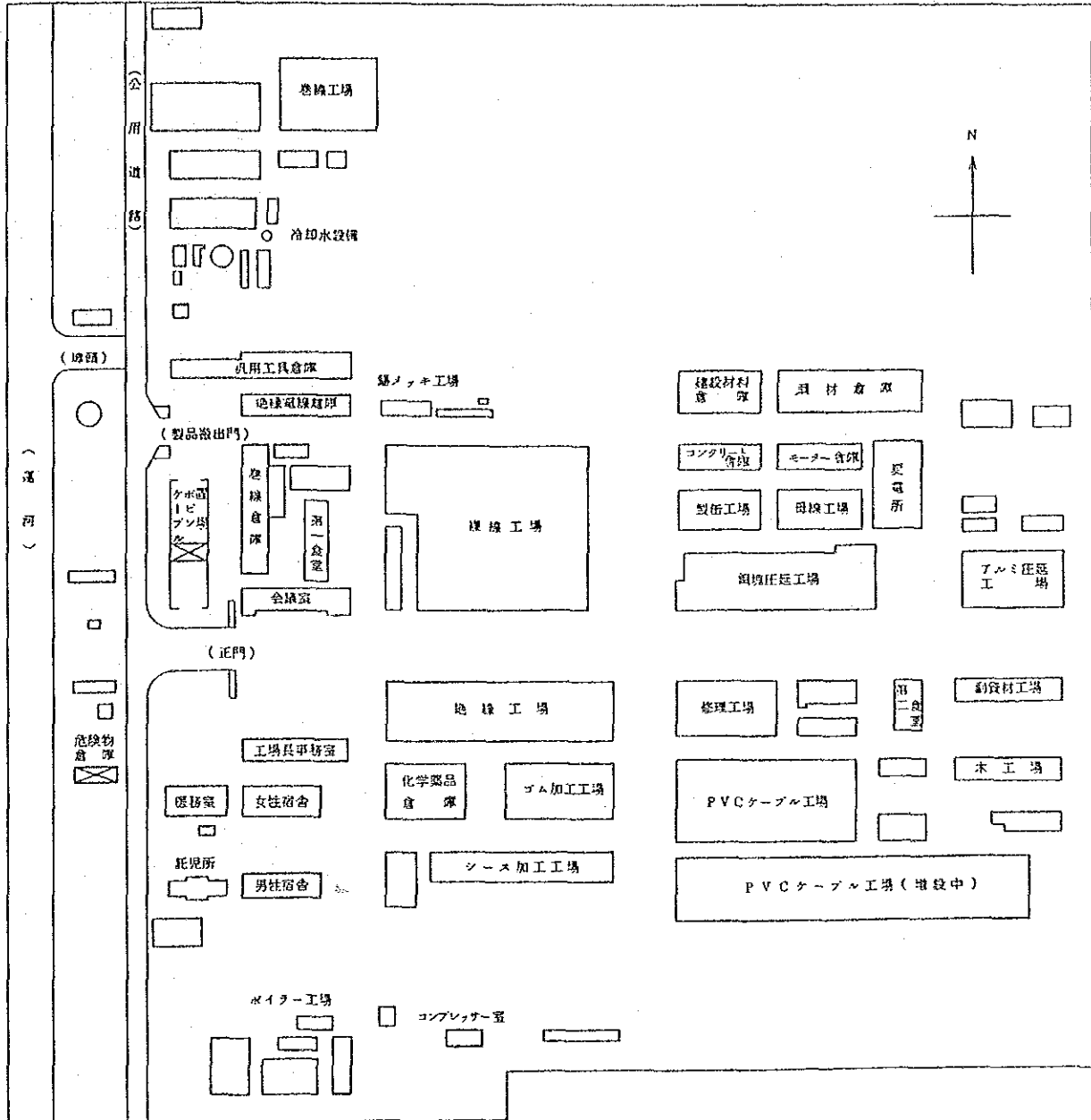
又、購入材料の受入検査方法、製造工程の管理方式、中間品(ゴム混合物)、製品の検査、品質管理方法等、管理技術の徹底した見直しが必要であるのが通例である。

### (5) 中国の電気ケーブル輸入

中国における産業生産統計等の中国側作成資料からは、中国全体の電気ケーブル生産量は把握できなかった。しかしOECD諸国の輸出統計によるとOECD諸国全体及び日本による中国に対する電気ケーブルの輸出量は次の通りである。

年次	OECD 全体		日本	
	輸出量 (ton)	金額 (USD 1000)	輸出量 (ton)	金額 (USD 1000)
1981	12,867	63,954	12,308	57,927
1982	2,911	14,778	1,990	9,524
1983	1,805	12,205	1,486	6,878

図1 無錫市電気ケーブル工場全体レイアウト  
(縮尺 1/2,000)



## 2. 工場概況

### (1) 工場配置 (建物, 敷地)

レイアウト	: 図1参照
全敷地面積	: 178,800 m <sup>2</sup>
全建築面積	: 79,400 m <sup>2</sup>
工場建築面積	: 74,700 m <sup>2</sup>

### (2) 製品及び生産 (種類, 品質, 生産能力, 稼働率等)

主要製品	: 鋼心アルミより線(ACSR), ゴムケーブル, プラスチックケーブル, エナメル銅線等13品種, 114タイプ, 約4,000仕様
生産量 (1984年)	: 約 3,000km
導体使用量	: 2,570km
ゴム使用量	: 3,510km
稼働率	: 約 94 %

### (3) 製品設備

生産設備	: 図2参照
設備新度係数	: 0.60
電力供給設備	
入出力電圧	: 35,000V / 380V (モーター) / 220V (照明)
設備定格容量	: 15,704kw
使用電力	: 130 万kwh / 月
ボイラー設備	: 10t/h × 20kg/cm <sup>2</sup> G × 2台
蒸気使用量	: 約 144,000t/y
冷却水設備	
沈殿池容量	: 400 m <sup>3</sup>
炉過能力	: 60 t / h
使用量	: 65,000 t / y

図2 ゴムケーブル工場主要生産設備明細表

No.	資産番号	設備名称	型式・規格	製造年月
1	016-2	普通施盤	C615	58/10
2	016-29	"	C6136A 360×600	73/6
3	025-8	ボーリング盤	232K 25φ	81/7
4	073-7	プレーナー	B665 25φ	71/4
5	212-3	天井クレーン	5T 13.5M	77/12
6	212-10	"	"	76
7	212-14	"	3T 10.5M	81/12
8	214-2	チェインブロック	5T	81/6
9	442-24	筒型より線機	6GJ 400	84/8
10	443-4	ゴム混練機 (オープンロール)	14×36"	68
11	443-6	"	"	59/8
12	443-7	"	"	"
13	443-9	"	"	"
14	443-10	"	16×36"	61/2
15	443-14	"	16×44"	63
16	443-13	"	"	"
17	443-14	"	"	65
18	443-15	"	"	66/7
19	443-16	"	"	"
20	443-18	"	"	71/8
21	443-19	"	500 φ	74/11
22	443-20	ロール切出機	660 φ×2,130	70
23	443-21	ゴム混練機 (パンパリーミキサー)	XHH-50	74/6
24	443-22	"	140	70
25	443-23	3段ロールゴム圧延機	225 × 600	61/3
26	443-25	ゴム裁断機	760 mm	71/6
27	443-27	ゴム濾過機	GS-150	72
28	443-28	スクリュウ型ゴム濾過機	GS-150	74
29	443-29	ゴム混練機	XSH-1000	74/8
30	443-30	ゴム濾過機	250	79/7
31	443-31	開放式ゴム混練機 (オープンロール)	XK-400	83/3
32	443-32	"	"	"
33	443-33	2段ロールゴム混練機	S(X)A-160A	84/7
34	444-5	ゴム押出機	115 型	59/9

No	資産番号	設備名称	型式・規格	製造年月日
35	444-6	ゴム押出機	150 型	68/ 9
36	444-7	連続硫化機	65 型	72/ 8
37	444-9	カバリング機		58/ 1
38	444-12	連続硫化機	115 型	78/10
39	444-14	"	150	"
40	444-15	ゴム押出機	XJ-65	83/ 3
41	444-16	"	"	"
42	444-17	"	XJ-45	82/ 2
43	444-18	ゴム押出連続硫化機	65	83/ 3
44	444-19	連続硫化機	150	84/ 8
45	446-1	撚り合せ機	45 型	61/ 1
46	444-3	"	80 型	66/ 1
47	446-8	"	400 型	59/12
48	446-9	"	"	74/10
49	446-14	たて型撚り合せ機	400 型	80/10
50	446-15	"	"	"
51	446-16	撚り合せ機	IM	81/ 9
52	447-7	24S 編組機	ZFR 077	76/ 9
53	447-8	"	"	75/ 12
54	447-9	金属線編組機	16S	79/ 2
55	447-10	"	"	"
56	449-40	硫 化 缶	2φ×4L	79/ 3
57	449-44	"	1590φ×3180	80/ 7
58	449-45	"	1600φ×4000	"
59	449-46	"	"	82/ 5
60	449-47	"	"	"
61	449-49	"	"	83/ 9
62	562-3	ゴム引張試験機	XQ-250	64/12
63	569-54	油圧プレス	25T,XQLB 350×350	84/ 9
64	641-10	空気圧縮機	2U-0.6/7	76/10
65	641-14	"	LG20-10/7	73/ 4
66	714-2	誘導電圧調整機	TDJA-100/0.5	75
67	742-6	スパークテスター	15KVA	64/ 8
68	742-7	"	"	62/ 5
69	742-16	"	HHX-600A	72/12
70	742-17	"	HHP-1000A	73
71	742-18	"	"	"
72	742-19	耐電圧試験機	50KVA	76/ 1
73	443-34	開放式ゴム混練機	XK-450	84



(4) 組織及び人員

一工場組織 : 図3参照

一人員

正社員 : 2,106

その他 : 227

---

(計) 2,333

(内訳) (比率%)

管理職 : 201 8.62

エンジニア : 175 7.50

作業員 : 797 34.16

補助作業員 : 748 32.06

その他 : 412 17.66

---

(計) : 2,333 100.00

(5) 原料及び副原料 : 図4参照

(6) 販売

一売上高(1984年) : 122,090 千元

一税後利益(1984年) : 31,150 千元

(7) 生産計画及び生産実績

図3 無錫市電気ケーブル工場組織図(1985年11月現在)

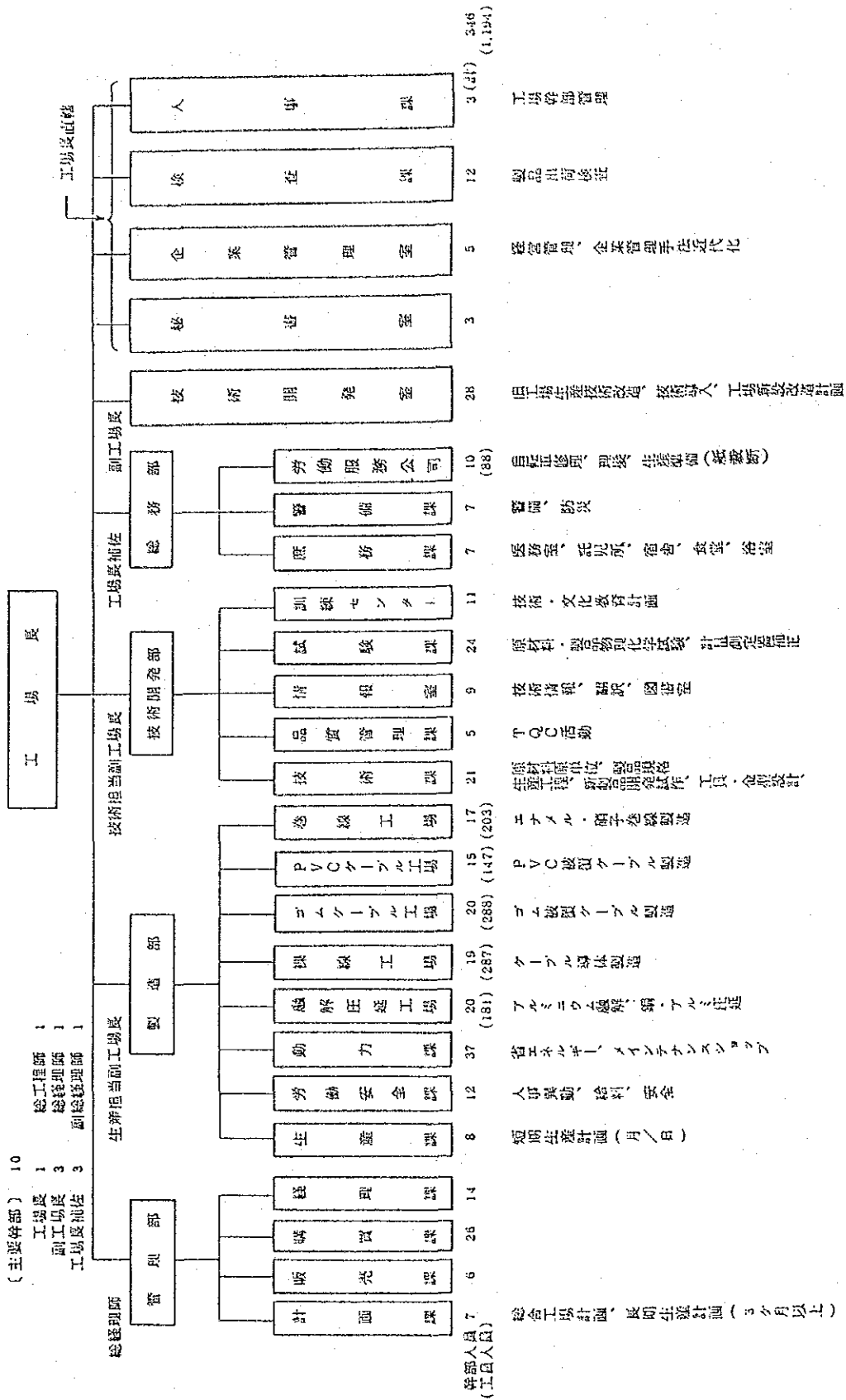


図4 原料及び副原料

(単位：t)

No	名 称	1981～1985年平均使用量	1986年予定使用量
1	天然ゴム	537.898	420.500
2	クロロプレン (CR)	542.014	716.000
3	ブタジエンスチレン (SBR)	246.877	177.400
4	ブタジエンアクリロニトリル (NBR)	8.578	7.100
5	ブタジエン (BR)	43.701	—
6	炭酸カルシウム (CaCO <sub>3</sub> )	733.869	629.800
7	滑石	347.015	209.200
8	陶土 (Clay)	259.224	201.100
9	ブラックカーボン	85.738	41.600
10	半強炭黒	224.681	329.500
11	混気炭黒	46.432	2.900
12	アセチレンカーボン	2.083	—
13	グラファイト	6.948	4.300
14	クロロパラフィン	24.469	20.600
15	酸化亜鉛	94.334	89.500
16	酸化マグネシウム	25.569	35.200
17	老化防止剤(J)	18.228	18.100
18	” (MB)	9.084	6.800
19	” (DNP)	2.219	1.700
20	促進剤(M)	3.056	0.950
21	” (DM)	7.913	9.800
22	” (TMTD)	15.464	3.950
23	” (ZDC)	5.392	1.520
24	” (CZ)	2.231	1.400
25	” (NA-22)	3.007	5.600
26	ワックス	50.762	75.800
27	ステアリン酸	18.109	17.500

—ゴムケーブル生産実績 (1985年1～10月)

(単位: km)

ケーブル	YC	鉱山用
6-6以下	501.979	280.624
10-25	469.637	452.600
35-50	101.042	174.482
70-70以上	51.861	83.837
(計)	1,124.519	991.553
(総計)	2,116.072	

(注) YC: 重型可撓性移動ケーブル

(Heavy Duty用 Flexible Cable)

—生産コストの例 (YC-500V, 3×16+1×6, 1984年)

(単位: 元/km)

費目	金額	%
原材料費	5,250.91	88.5
用役費	183.11	3.1
人権費	46.22	0.8
工場経費	187.75	3.2
管理費	262.39	4.4
(計)	5,930.20	100.0
売上高	7,500.00	
税金	900.00	
利潤	669.80	

(注) 主要原単位

費目	原単位 (kg/km)	単位 (元/kg)
銅線	519.83	3,460.87
屑銅	△ 45	225
絶縁ゴム	207.67	483.60
シースゴム	449.96	1,234.78

一生産計画（工場近代化完了以降）

（単位：km）

	種 類	生産目標
1	鉱山用カラーケーブル（100Vクラス） （内、監視用 6KVケーブル）	300 (150)
2	難燃ケーブル（鉱山、海上プラットフォーム、船舶用）	200
3	鉱山用660V可撓性ケーブル	1,600
4	重型可撓性移動ケーブル	700
5	エレベーター用ケーブル（扁平ケーブルを含む）	1,000
6	溶接機用ケーブル	1,000
7	船舶用ケーブル	200
	合 計	5,000

3. 生産工程

(1) ゴム混和物製造工程

(a) 配合技術

(a-1) ゴム絶縁ケーブルの種類と生産量 (1984)

品名	電圧	型式	線心数・サイズ	生産量	備考
	V		C X mm <sup>2</sup>	km	
鉱山用ケーブル				1,398.59	U: 鉱山用
鉱山用電気ドリル用ケーブル		UZ	4.5 × 2.54		Z: 電気ドリル
" 移動ケーブル	660	UP	(3+1) × 2.5 ~ 120		P: 遮蔽型
" 掘削機用ケーブル	660	UCP	(3+1)		
" "	1,140	UCPQ	~(3+1+7) × 10 ~ 70		C: 掘削機
" 高圧遮蔽難燃ケーブル	6,000	UGFP	(3+1) × 10 ~ 70		Q: 1000V 級
" 高圧監視用ケーブル	6,000	UCSP	3, (3+1) × 6 ~ 35		G: 高圧
汎用ゴムシースケーブル				4,759.95	F: 難燃
軽型	250	YQ, YQW	(3+3+3) × 2.5 ~ 70		S: 監視
中型	500	YZ, YZW	Y: 軟質 Flexible		Y: 軟質 Flexible
重型	500	YC, YCW	Q: 軽型, W: 屋外用耐候性		Q: 軽型, W: 屋外用耐候性
エレベーター用ケーブル				35.03	T: エレベーター用
エレベーター用制御ケーブル	500	YTK, YTFK	1, 2, 3		K: 制御
" 信号ケーブル	250	YT, YTF	(3+11) × 0.3 ~ 0.75		
野外用ゴム絶縁ゴムシースケーブル	500	YHD	2, 3		H: ゴムシース D: 野外用
密接機用ケーブル		YH	(3+1) × 0.5 ~ 6	211	H: 電気溶接機
口出用				1,166.44	T: Y型モータ, B: B級
NBR シース型	500	JBQ	(3+1) × 2.5 ~ 185		Q: 連絡線
CR シース型	6,000	YBHF			HF: 難燃ゴムシース
船用電線	500	CF, CVCY			C: 船用線
		CVV, CVV32	2 ~ 8 × 1 ~ 25	16.38	F: CRシース
		CF32, CY32	10 ~ 120		Y: NBR シース
		CFR, CYR			32: スズメッキ導体
制御ケーブル	500	KXV, KXF			R: 可撓導体構造
		KXQ	4 ~ 37 × 0.75 ~ 6	81.34	X: ゴム絶縁
		KXV2a			Q: 鉛被
		KXQ2			Q2: 鉛被鋼帯
					Q20: 鉛被裸鋼帯

(a-2) ゴム混和物の配合内容, 種類, 生産量 (1984年)

種 類	記 号	ゴム量 (%)	生産量 (kg)
天然ゴム混和物	TB 130	30	133.244
	TB 135	35	263.593
	TB 235	35	412.468
	TB 335	35	205.420
	TB 330	30	200.853
	TB 540	40	1,088.938
	TB 550	50	9.052
(小計)			(2,313.568)
クロロプレンゴム混和物	L 540	40	9.092
	L 550	50	1,193.358
	L 550-C	(カラー) 50	9.412
	L 650	50	15.106
(小計)			(1,226.928)
NBR 混和物	N 540	40	26.614
溶接機用ゴム混和物	Dx650	50	86.831
導電性ゴム	GT		14.651
			3,668.592

EPゴム混和物については未だ開発途上であり実用化に至っていない。

(a-3) ゴム混和物に要求している諸特性項目と要求規格

中華人民共和国第一機械工業部標準 JB664-77

“電線電纜用ゴムの要求特性”に基づいている。

押出加工性よりの要求特性を反映させているか否かは本格調査の際調査することにする。

(a-4) ゴム配合の決定方法

次の各項目を考慮に入れて配合内容を決定している。

(イ) 製品規格 (電線・ケーブル規格) の要求性能。

(ロ) ゴム混練設備の能力と容量。

(ハ) 押出機, 硫化設備の種類, 性能, 仕様。

(ニ) 原材料の特性と目標品質の変動巾。

具体的手法については, 本格的調査時, 具体例にもとづいて確認する。

(a-5) ゴム配合決定に用いる設備，試験機，測定機類の方法及び能力

本項では，生産工場に在る設備・機器について記す。他に受入検査設備が在るが，これについては（b-3）項参照のこと。

混練設備

(イ) 密閉式パンバリミキサー 2基 (140ℓ, 50ℓ)

(ロ) オープンロール 切出用，加温用，シーティング用計18基

中間検査用試験器

(イ) 粘度計 ND-2型

(ロ) 比重計

(ハ) 可塑度計 (W型)

(ニ) 引張試験機 XLL-50型

(ホ) 25tプレス (油圧)

(ヘ) 熱老化試験器 XG-C, (IEC規格換気量適合)

(ト) 超絶縁計 Zc31-1型 (10<sup>18</sup>ℓ・cm)



## (b) 材料購入・貯蔵

## (b-1) 購入材料の種類と購入量

(単位：t)

	名 称	1981～1985年 平均使用量	1986年 予定使用量
1	天然ゴム (NR)	537.898	420.500
2	クロロプレン (CR)	542.014	716.000
3	ブタジエンスチレン (SBR)	246.877	177.400
4	ブタジエンアクリロニトリル (NBR)	8.578	7.100
5	ブタジエン (BR)	43.701	—
6	炭酸カルシウム (CaCO <sub>3</sub> )	733.869	629.800
7	滑 石	347.015	209.200
8	陶 土 (Clay)	259.224	201.100
9	ブラックカーボン	85.738	41.600
10	半強炭黒	224.681	329.500
11	混気炭黒	46.432	2.900
12	アセチレンカーボン	2,083	—
13	グラファイト	6.948	4.300
14	クロロパラフィン	24.469	20.600
15	酸化亜鉛	94.334	89.500
16	酸化マグネシウム	25.569	35.200
17	老化防止剤 (J)	18.228	18.100
18	” (MB)	9.084	6.800
19	” (DNP)	2.219	1.700
20	促 進 剤 (M)	3.056	0.950
21	” (DM)	7.913	9.800
22	” (TMTD)	15.464	3.950
23	” (ZDC)	5.392	1.520
24	” (CZ)	2.231	1.400
25	” (NA-22)	3.007	5.600
26	ワックス	50.762	75.800
27	ステアリン酸	18.109	17.500

(b-2) 購入材料の受入検査規格

本工場の技術基準として、購入材料の規格が制定されている。

受け入れた材料は、この規格に基づいて検査されている。

検査担当部門は試験センターであり、測定結果を品質科にてチェックし、合否の最終確認をしている。

検査規格の内容については、本格調査時に検討する。

(b-3) 受入検査設備の種類と能力

検査設備名	内 容	台 数
1. 試験用ロール	160 × 320mm	1
2. 硫化用単板プレス	25 t, 45 t	各 1
3. 引張試験機	50kg, 250kg	各 1
4. 老化試験機	40/A,B型 IEC 換気量クリア	4
5. 低温試験機		1
6. 可塑度計		1
7. 粘度計		2
8. 脆化温度測定器		1
9. 比重計		1
10. オープン	電熱式, 材料の水分測定等	3
11. 灰分測定炉		1
12. 科学分析シャレー		若干
13. 化学天秤	精密級	3
14. 超絶縁計		2
15. 絶縁抵抗測定器		1
16. 試験用変圧器		1セット
17. 高圧ブリッジ	静電容量, 誘電正接測定用	2
18. 直流高圧試験機		1

(b-4) 貯 蔵

原材料の貯蔵庫は3か所に分散しており、管理状態は良くない。

これらは本格調査時の重要な改善指摘事項となろう。

- 先入れ先出しに適していない。
- 汚損, 損傷に対する配慮が不足。

—環境整備（3S）に欠けている。

（c）計 量

生ゴムおよび配合剤の計量はすべて手秤りである。工場側の改善要望事項に自動計量化が挙げられているが、一挙に自動化に進むのではなく、半自動化のステップを推奨することも考えられる。物の置き方、配置に一考を要す。

（d）混練設備

（d-1）密閉式混練器

日本でも使用しているバンバリミキサーが2基設置されているが、かなり旧式である。将来5,000 tのゴム混和物を混練するにはこの2基では能力不足になると思われるので、新型機の設置を推奨することになる。

その際、現有機は、旧式であり、設備的にも欠陥がありそうなので、製品ゴム混和物の要求品質に十分に応えられていない恐れもある。

新型機と現有機で要求品質に応じた使い分けを推奨することになる。

現有バンバリ・ミキサー諸元

型 式 記 号	XHM-50	XHM-140
混練総容量 (ℓ)	75	253
〃 作業容量 (ℓ)	50	140
冷却方式	水套式	水套式
冷却水圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )	2~4	2~4
圧縮空気圧縮 (kg/cm <sup>2</sup> )	6~8	6~8

（d-2）開放式混練機（オープンロール）

オープンロールは18台有り、日本で使用しているものと大差がない。  
諸元を下表に示す。

規格型番	台数	投入容量 (kg/バッチ)	加温方式	冷却方式	モータ規格
14" × 36 "	3	~30	蒸気	河水	J02-82-6 40kw
16" × 44 "	7	50	"	"	J02-82-4 55kw
XK-400	2	30	"	"	J02-82-6 40kw
XSH φ400 ×1000	1	40	"	"	J02-82-4 40kw
XK-450	1	40	"	"	J02-91-6 45kw
φ450 ×1000	1	40	"	"	J02-93-6 55kw
660 ×2130	1	220	"	夏冷却水 冬 河水	JR125-6 13kw
X(s)K-560A	1	70	"	"	JR116-6 95kw
160 ×320 ※	1	1~2	"	水套	5.5kw

※試験センターに設置

(e) 混練工程の管理

ゴム混和物毎に混合練標準を制定している。代表的な例を以下に示す。

(e-1) 140ℓ密閉式混練機の作業管理

(イ) 混練時間

配合 番号	TB 130		TB 235		TB 540		TB 550		
	配合剤	時間 (分)	配合剤	時間 (分)	配合剤	時間 (分)	配合剤	時間 (分)	
投 入 順 序	1	天然ゴム SBR	2	天然ゴム SBR	2	天然ゴム SBR	2	1回目 LDJ-120	2
	2	炭カル 2/3	5	炭カル 2/3	5	炭カル カーボン	5	クレ-	5
	3	細料※ 炭カル 1/3	7	細料※ 炭カル 1/3	7	細料※ クレ-	8.5	細料※ カーボン 1/2	6.5
	4	タルク	9.5	タルク	9	タルク	8	カーボン クロロワックス	8
	5	硫化剤	10			硫化剤	9	2回目	11.5
	6							硫化剤	12
加流時間	30 (sec)		-		60 (sec)		30 (sec)		
操作量	220 (kg)		220 (kg)		220 (kg)		220 (kg)		
排出温度	<120 (℃)		<120 (℃) d		<120 (℃)		<120 (℃)		

[注] 時間は累積時間

細料※は充填剤，補強材，硫化剤以外の配合剤。

(ロ) 注意事項

- スタート後直ちにロータ冷却水バルブを開き，下部栓を閉じる。
- 回転が正常状態になってから投入開始。
- 投入量，順序，時間，ゴム排出温度は厳守のこと。
- 投入後粉末飛散に注意，液体軟化剤投入の際は必ず計量のこと。

(e-2) 150φ 汎過機の作業管理

(イ) 作業条件

配合番号	TB235	TB540
汎機メッシュ(目)	50+20+20	20+20
ゴム汎出温度(℃)	≤120	≤120
交換間隔(バッチ)	8	15
1バッチ量(kg/バッチ)	40	40

(ロ) 注意事項

- 加熱器のヘッド、本体の温度が指定温度に達するまで空運転する。  
正常になってから投入開始のこと。
- 汎過後のゴムは清潔さに留意して扱うこと、地面に直接置かないこと。  
色毎に分けておくこと。
- 機械ヘッド部の温度をコントロールして、スコーチ発生を防止すること。

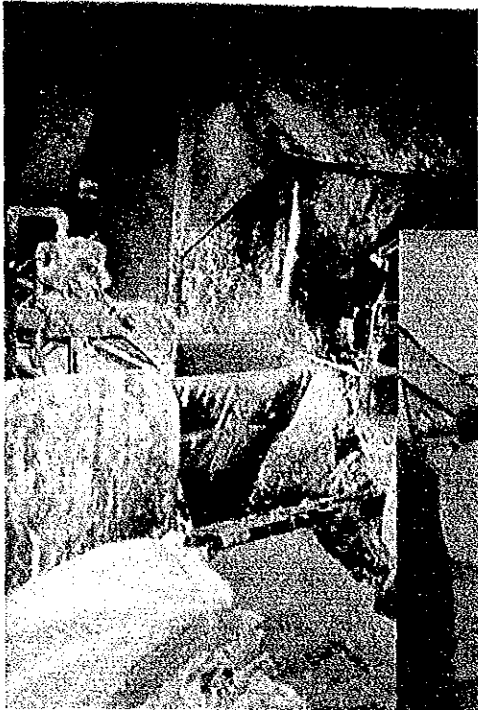
(e-3) 16"×44" オープンロールでの加硫剤投入作業の管理

(イ) 作業条件

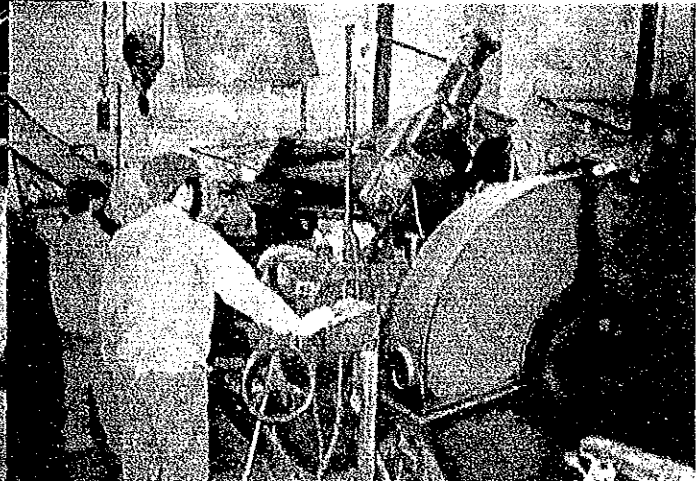
作業量	40 kg	注) 硫化剤投入後、簿通も1回	
ロール温度	<60 ℃	簿三角包を1回作る	
切り出し	厚さ	8 mm	汎過後ゴムの保管は 3バッチ以下のこと
	巾	450 mm	
	長さ	1,200 mm	

(ロ) 注意事項

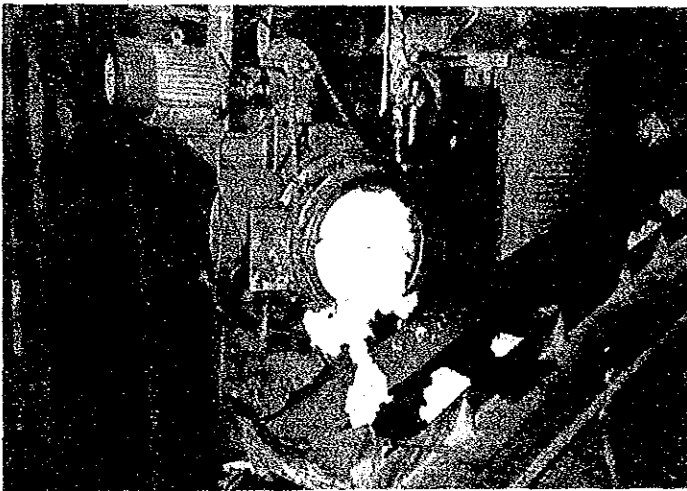
- ロール上にゴミが無いかチェックし、緊急停止用ブレーキのチェックをすること。
- 軸受の温度をチェックすること。電流のオーバーロードは100A以下のこと。
- ゴム板を地上に放置しないこと。不純物等を混入させないこと。



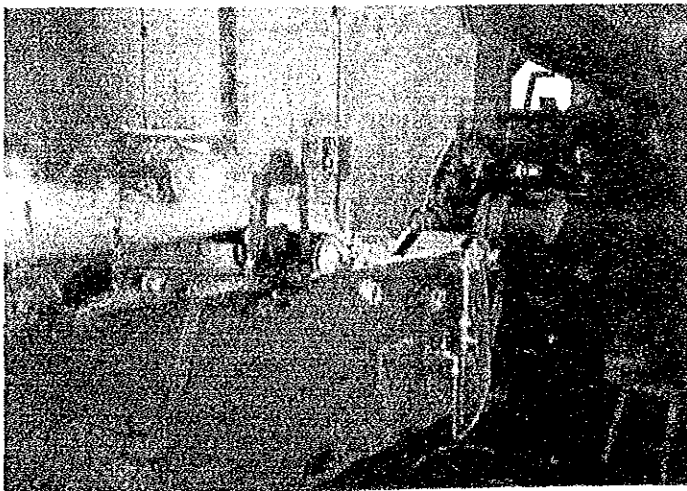
パンバリー (140ℓ)



下ロール



汙過機



ゴム板取り





(f) ゴム混和物の検査方法と品質確認方法

ゴム混和物の品質確認は、中間検査的性格で実施されている。工場で定めた確認方法と中間検査用の規格値とを次に示す。

(f-1) ゴム混和物の検査方法

ゴム混和物の検査は、第2工場のゴム試験室にて行なう。

試験は“快速測定”に基づいて実施するが、試験結果はあくまで参考値として取り扱う。

“快速測定”とは、

(イ) ゴム板を積み上げ保管後直ちにサンプルを抜取り、塑性とスターチングタイムを測定する。測定値は、ゴム混和物規格値と照合する。

(ロ) 連続押出硫化済のものから直ちに被覆ゴムを抜取り、抗張力、伸び、300%モジュラス、永久変形試験を行なう。測定値はケーブル規格値と照合する。

測定結果に疑問が生じた場合には、抜取りサンプルを試験センターに送り再確認してもらう。

(f-2) 品質確認方法

ゴム混和物の加工データと硫化ゴムの機械的特性をチェックすることにより行なっている。

ゴム混和物規格値

	TB130	TB235	TB540	L550
塑性	0.18~0.30	0.22~0.35	0.30~0.42	0.30~0.42
スターチングタイム	10~18分	10~18分	12~20分	12~22分

ケーブル規格値 (硫化ゴムの機械特性規格値)

	抗張力 kgf/cm <sup>2</sup>	伸び %
XJ (絶縁ゴム) - 35	> 50	> 300
XJ ( " ) - 30	> 40	> 250
XHF (難燃シース) -550	> 90	> 300
XIII (シースゴム) -540	> 90	> 300

(g) ゴム混練工程の生産性

(g-1) 人員体制

総 員	67人
工程長	1
統計計算兼材料係	1
工程員 (工場内試験員兼任)	2
├── 班 長	
├── " (3班)	
└── "	
配 員	
ゴム裁断・加熱	4人
篩・計量・配合	11
混練機	32
加硫	10
保 修	23
冷凍工 (冷却水用)	3

工程長は、工場計画員がたてた月間、週間生産計画に基づき各班、設備能力等を考慮して生産指示をする。

各班長は、自分の班の各機械毎の生産スケジュールを作成、指示する。

(g-2) 単位時間当り生産量 (1 シフト 8 h r ・ 1 班当り)

(イ) ゴム裁断			6 ton
(ロ) 140ℓ バンバリミキサー			
混練	TB 135, 130	絶縁ゴム	6.6 ton
	TB 235, 240	"	7.2
	TB 330-7, 330-8, 335	"	6.6
	TB 540	シースコム	7.2
	N 540	"	4.8
	L 540	"	6.6
	STB540	"	7.2
	STB540-14-14	"	6.6
	TB 550	"	7.2
	L 550		7.2
	DX 550	導電ゴム	6.6
	L 650	シースゴム	7.2
	GT-3	半導電ゴム	2.7
素練			2.7
加硫			8
(ハ) 50ℓ バンバリーミキサー			
素練			2.4
混練	(殆んどやらない)		2.1
(ニ) 押過機			
大ハッチ	ゴム板		2.4
小 "	"		1.6
大ハッチ	生ゴム		1.2
小 "	"		0.8
(ホ) オープンロール			
生ゴム素練			0.36
ゴム板加温			1.2
加硫			2.4

(2) 押出機, 連続押出硫化機

押出機 3 台, 連続押出硫化機 4 台。諸元は次表の通り。

	115φ	150φ	XJ-65	115φ	150φ	115φ	XK-65
	押出機	押出機	押出機	連続硫化	連続硫化	連続硫化	連続硫化
L/D	7	5.3	8	5.43	5.26	同左	8
圧縮比	1.10	1.25	1.27	1.521	1.53	同左	1.27
スクリュー回転数 (電圧・表示V)	27.36	27.35	0 ~ 50	11.7 ~ 35.2	7 ~ 21.4	同左	0 ~ 50
温度制御	蒸気・手動	同左	同左	同左	同左	同左	同左
スクリュー回転数	水套式	同左	同左	同左	同左	同左	同左
ゴム供給方式	Hot Feed	同左	Cold Feed	Hot Feed	Hot Feed	同左	Cold Feed
モータ	14KW	28KW	13KW	30KW	同左	同左	13KW
		J02-82-6	Z2-62A102	J2-82-8			Z2-62A102
硫化筒長 m				45	52	40	45
内径mm				120	150	同左	80
加熱方式				蒸気15kg/m <sup>2</sup>	同左	同左	同左
加圧方式				手動	同左	同左	同左
温度制御				手動	同左	同左	同左
シール方式				水封	同左	同左	同左
取引方式				キャプスタン	キャプスタン キャタピラ	同左	キャプスタン

全体的にシステム制御（温度・速度・張力、ブレーキ etc）が遅れている。

送り出し装置, 巻取り装置の性能が良くない。

これらが製品の品質レベルを低下させていることも考えられるので, 本格調査時に十分留意して調査したい。

目標生産量に対し能力不足分は, 新鋭機を推奨することになる。

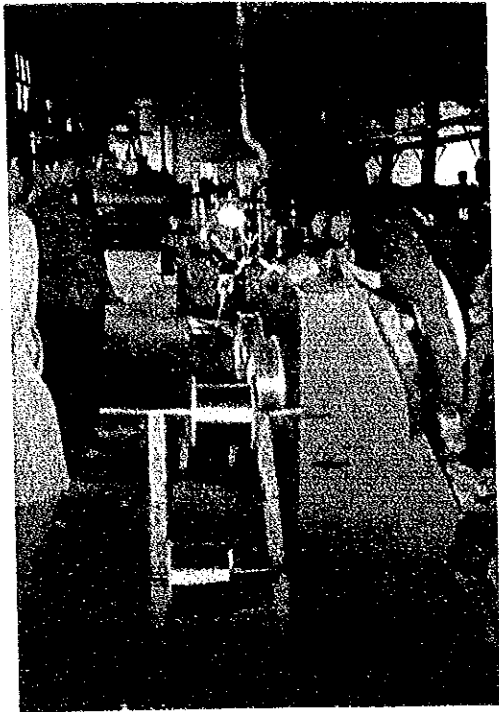
(3) 硫化缶

大きさ mm	台数	加熱方式	温度制御方式	硫化方式
φ2,000 × 4,000	1	蒸気	自動温度調節	帆布巻硫化
φ1,600 × 3,800	5	ジャケット 蒸気加熱	自動温度調節	帆布巻硫化

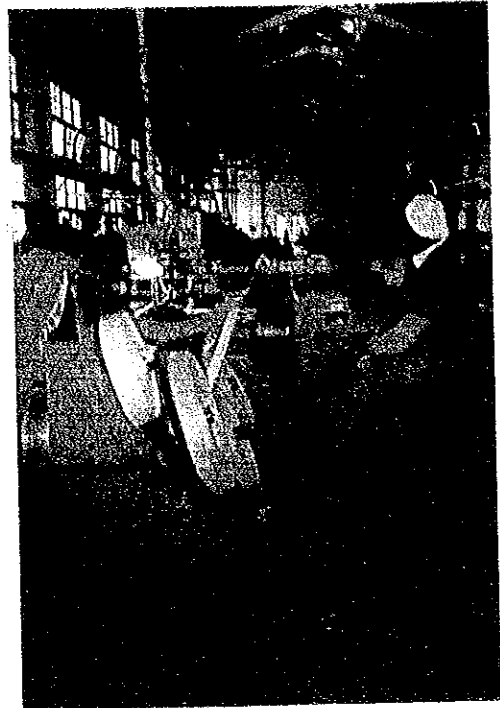
蒸気圧力: 4~6 kg/cm<sup>2</sup>

温度制御: 自動温度調節計による制御で, 連続自動記録計で記録している。

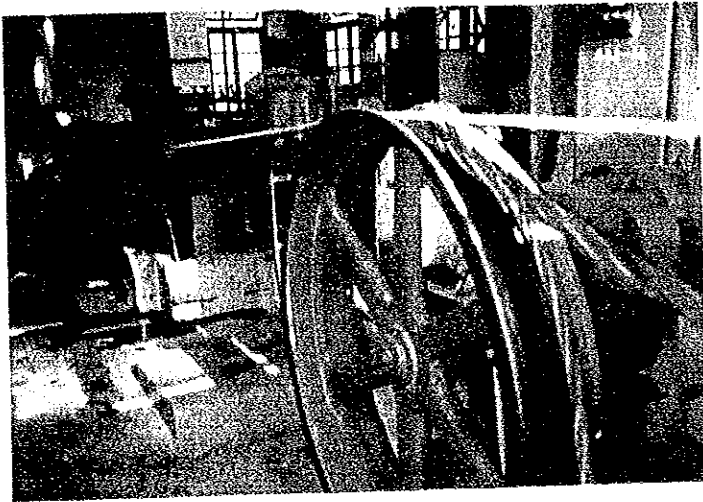
日本で使用しているものと大差なく, 大きな問題はないと思われる。



絶縁押出



押出機へのフィード状況



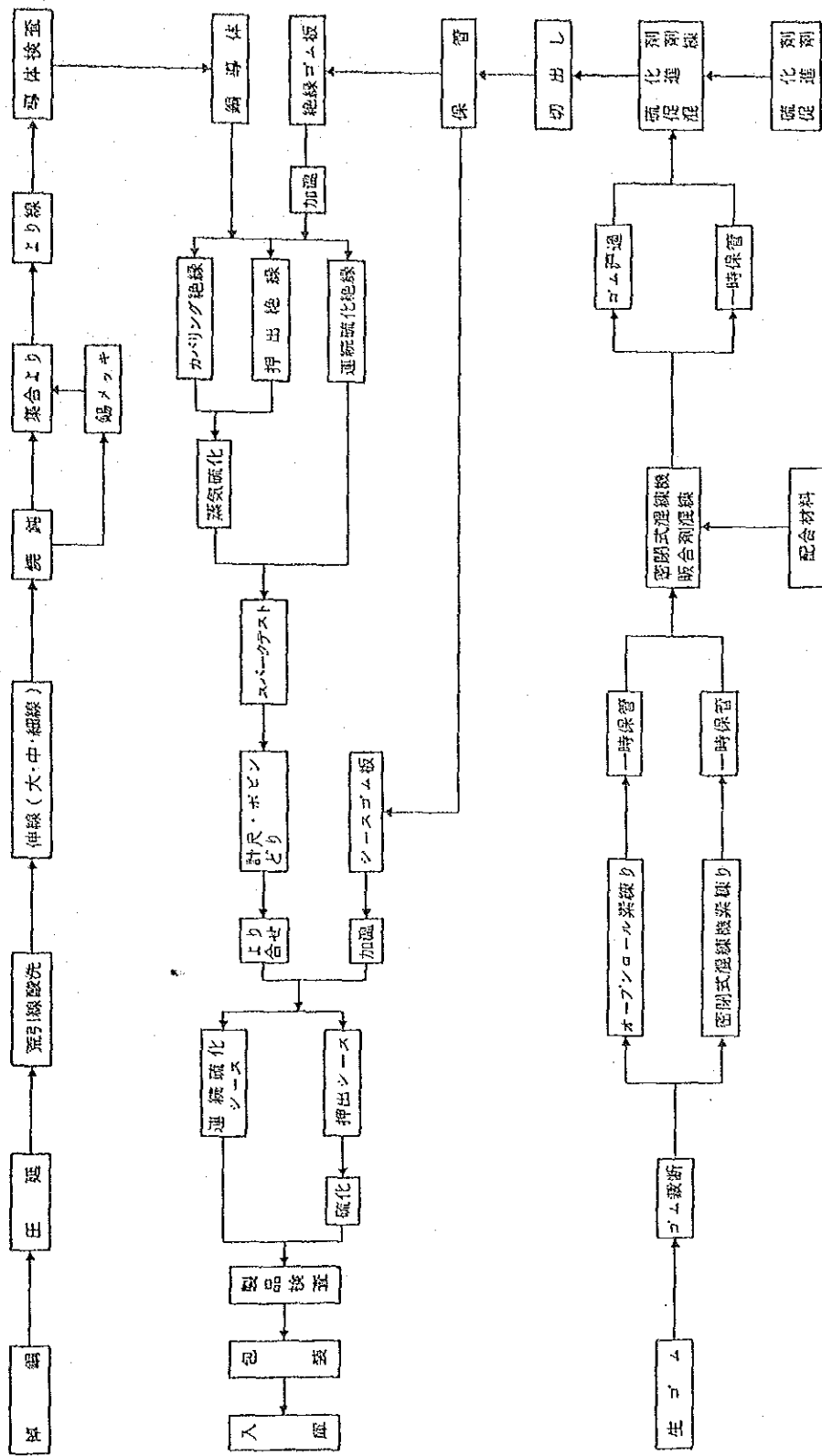
シース押出  
連続硫化



硫化缶



製造工程図



#### 4. 生産管理

生産管理に関する主要業務内容等は次の通りである。

##### (1) 生産管理

- 生産管理系統図 : 図5 参照
- ゴムケーブル工場業務系統図 : 図6 参照
- 生産計画作成ベース :
  - 1) 現有設備能力
  - 2) 国家生産+自由市場出荷量
  - 3) 受注状況
- 業務分担
  - 計画課 :
    - 1) 年度計画(生産・財務・技術)
    - 2) 四半期計画(生産・財務・技術)
  - 生産課 :
    - 1) 短期生産計画(月/日ベース)
    - 2) 生産指示
  - 生産工場 :
    - 1) 作業計画
    - 2) 生産指令
- 生産会議 :
  - 1) 生産準備会議(1回/月)
  - 2) 半製品調整会議(1回/週)
  - 3) 生産調整会議(1回/週)
- 在庫管理 :
  - 1) 在庫資金合理化
  - 2) 棚卸し(1回/年)
  - 3) 半製品管理
- 生産統計 :
  - 1) 生産実績報告(月・季・年報)
  - 2) 入出庫台帳
  - 3) 半製品台帳

##### (2) 技術管理

- 技術管理系統図 : 図7 参照
- 技術管理システム :
  - 1) 技術管理基準
  - 2) 新製品開発管理制度
  - 3) 製品規格化
  - 4) 原材料定額管理
  - 5) ダイス管理
  - 6) アドバイス及び技術改善リスト



図5 ゴムケーブル工場業務系統図

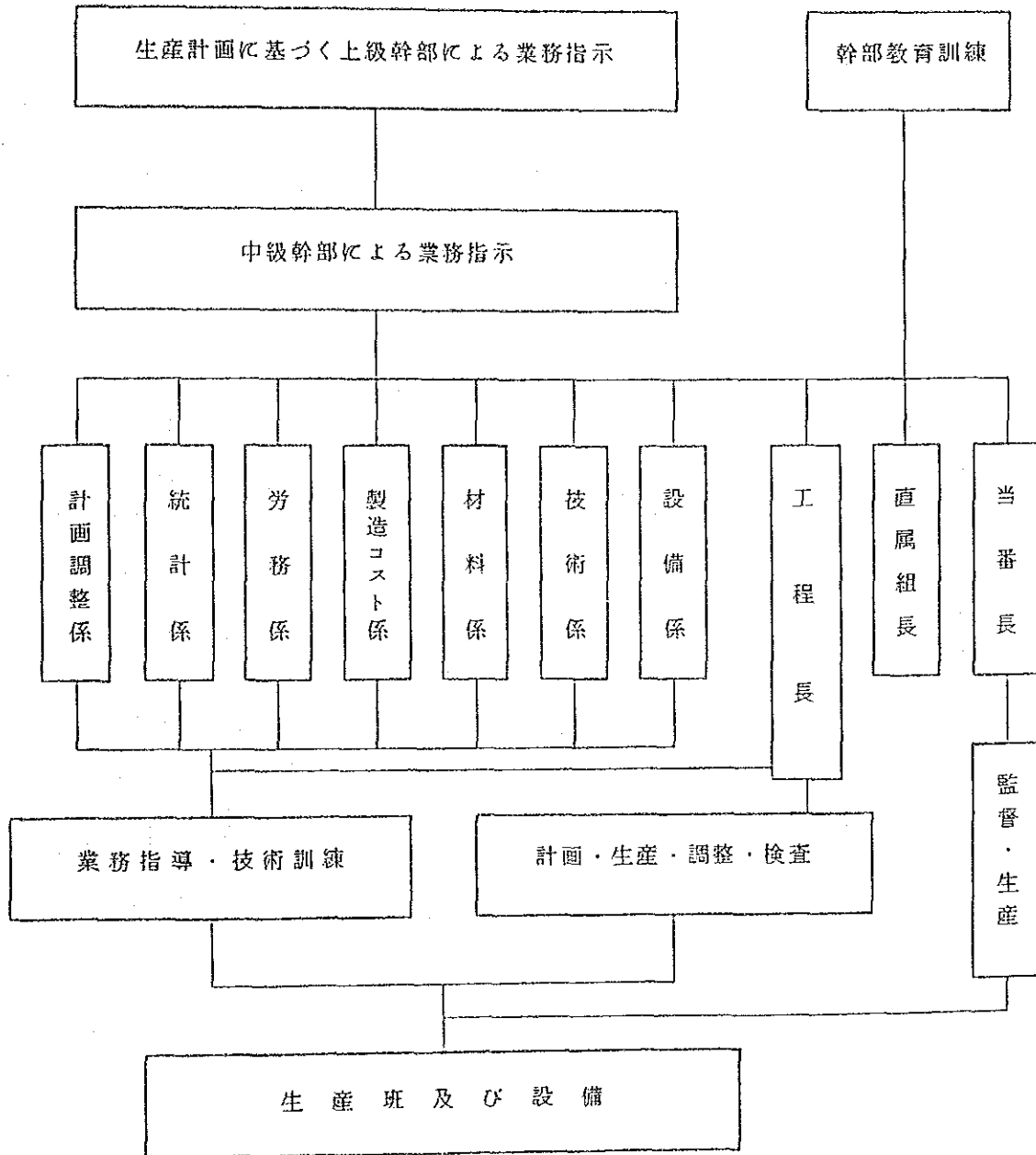
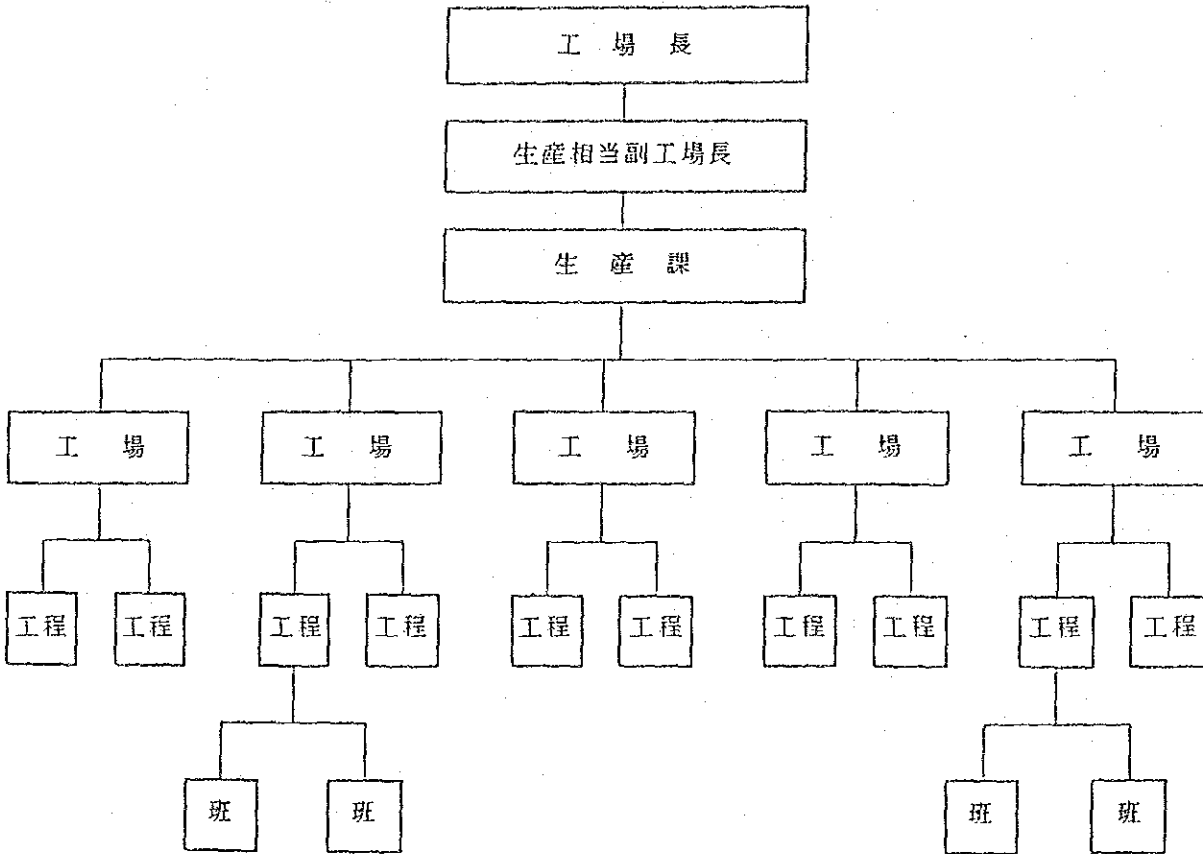


図6. 生産管理系統図(例)



④ 職務分担配属

- 1. 生産課：課長、計画係、調整係、統計係
- 工場：課長、調整係、統計係、工程係、班長

図 7 技術管理系統図

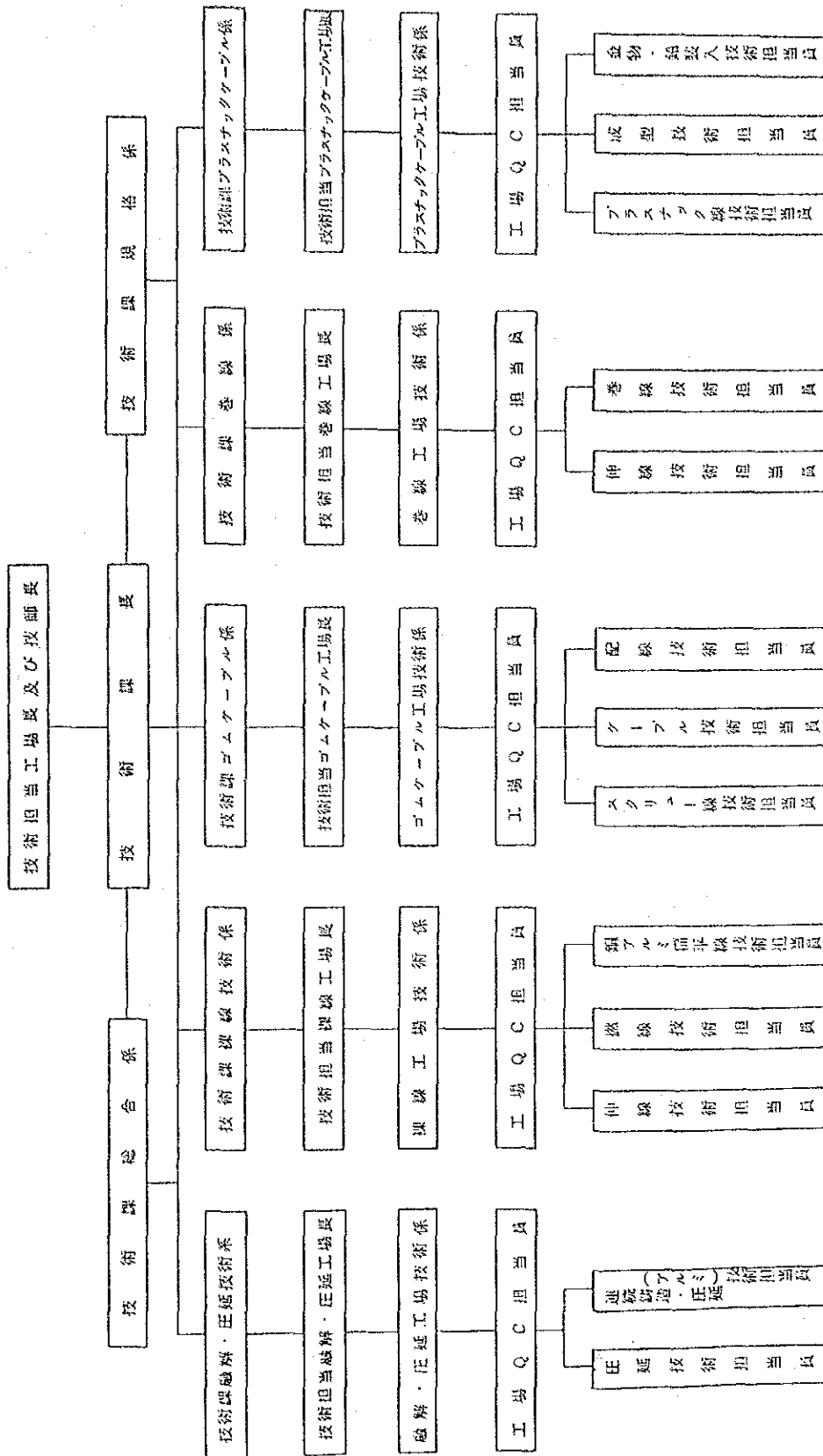
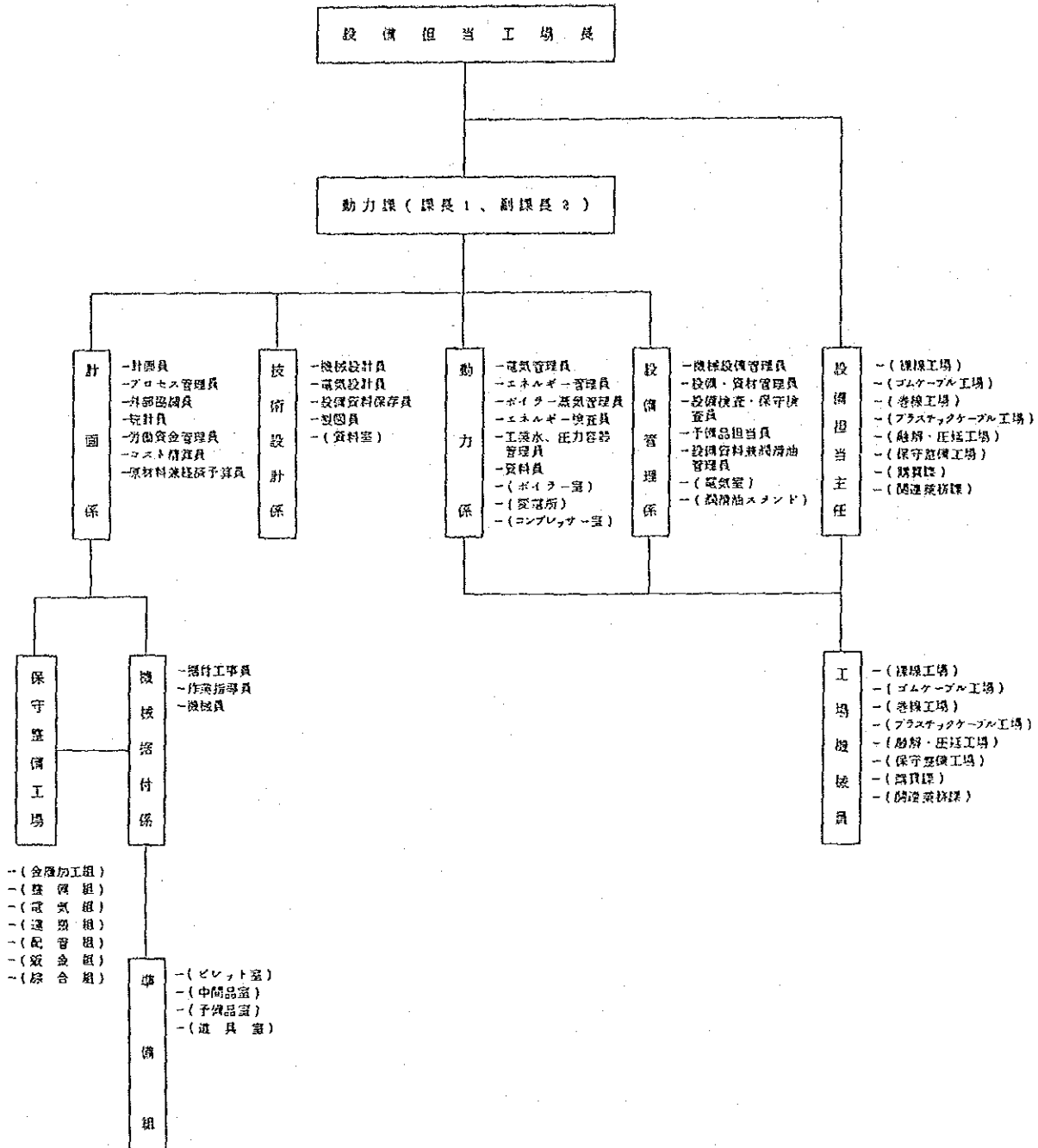


図8 設備管理組織図



### (3) 設備管理

#### 一 主要設備数

項目	種類(種)	数量(台)
工作機械	41	60
鍛造機械	10	13
クレーン	33	65
鑄造設備	1	1
導体製造機械	89	223
電気設備	22	84
工業加熱炉	6	7
用役設備	7	9
その他	9	20
(計)	231	496

(注) 機械電気設備総数	929 台
内、主要機器台数	496 台
設備総取得原価	1,680 万元
設備現在価格	1,018 万元
設備新度係数	0.60
平均使用年数	10.73 年

一 設備管理組織	: 図 8 参照
保全担当者数	: 設備管理員 16
	設備保全技術者 16
	機械保全員 94
	電気保全員 59
	(計) 185

#### 一 設備管理指標 (1984実績)

$$\text{設備完全率} = \frac{\text{設備実働日数}}{\text{設備総数}} = 93.33 \%$$

$$\text{故障停止率} = \frac{\text{設備故障台数} \times \text{時間}}{\text{設備総台数} \times \text{時間}} = 0.63 \%$$

$$\text{大修理設備率} = \frac{\text{年度大修理台数}}{\text{設備总台数}} = 2.26 \%$$

2級修理機械台数 = 124台

$$\text{大修理費用} = \frac{\text{修理費用}}{\text{生産高 (1 万元当り)}} = 62.49 \text{元/万元}$$

大故障回数 = 6回

$$\text{大修理設備平均費用} = \frac{\text{大修理總費用}}{\Sigma (\text{設備} \times \text{大修理故障台数})} = 363.74 \text{元/基準係数}$$

- 設備管理項目 : 設備管理基準  
 (機械工業部編「生産設備の統一区分と目次」による)  
 保全年間計画  
 予備品管理基準  
 潤滑油管理基準

#### (4) 品質管理

- 品質管理体制 : 図9参照  
 —品質管理課の業務 : 1) 品質確保体制の確立  
 : 2) 製品別にチェックポイントを作成  
 : 3) 製品問題点に関する対策グループの編成  
 : 4) 生産プロセス別に生産現況を把握し事前に問題点の抽出  
 : 5) 月別, 四半期別にサンプリング分析を行い問題点を発見

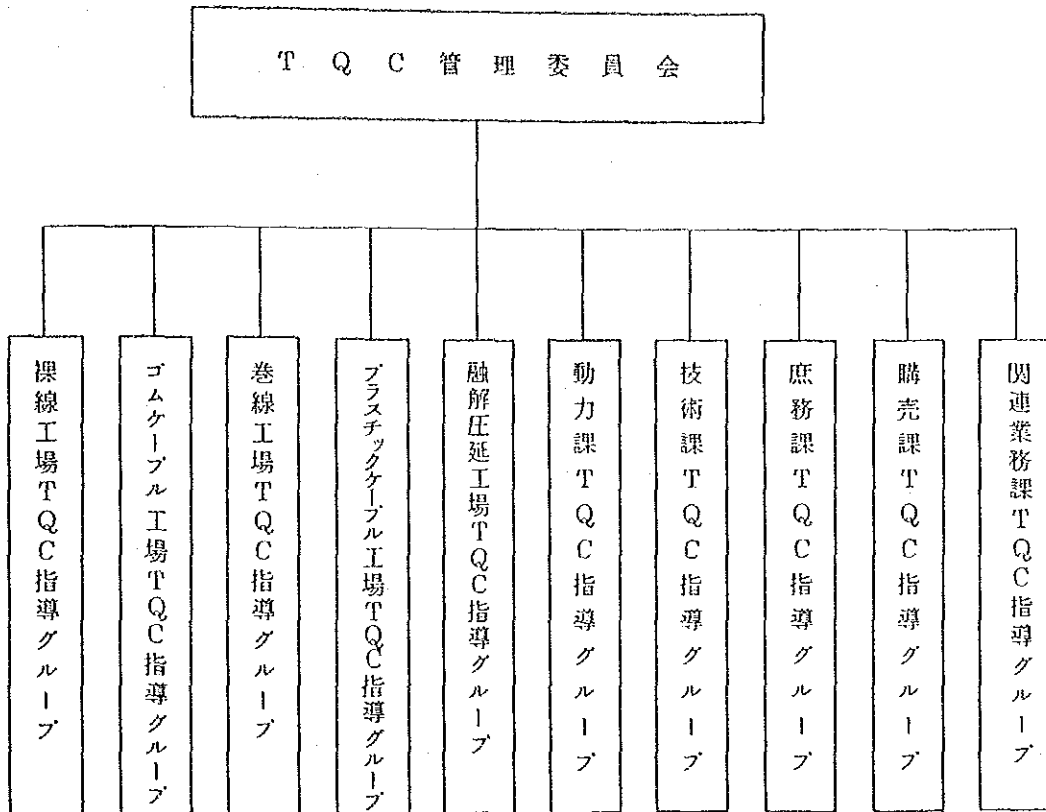
#### (5) コスト管理

- コスト計画立案 : 1) 原材料管理  
 : 2) 費用管理 (工場経営費, 企業管理費)  
 : 3) コスト精算  
 : 4) コスト分析 (1回/月)

#### (6) 製品倉庫管理

- 入庫手続 : 倉庫管理員と生産現場課倉庫協力員とが共同して製品の種類, 形式, 包装別に入庫手続を実施  
 —在庫管理 : 製品別に標識を貼付し所定位置に格納, 出入庫台帳記載, 出入庫統計の財務課宛送付

図9 品質管理体制



(注) T Q C 委員会構成メンバー  
工場長、技師長、副工場長、生産課長、各 T Q C 指導グループ責任者

- 出荷手続 : 1) 販売課による出荷伝票発行
- 2) 倉庫管理員による製品梱包, 標識貼付
- 3) 運送業者又はユーザーに出荷日通告
- 4) 倉庫管理員立会出荷
- 5) 販売課宛出荷明細書送付

(7) 販売管理

- 販売管理業務 : 1) 販売契約作成, 契約台帳記載
- 2) メインユーザー, 至急ユーザー, 普通ユーザー別注文品  
分配書作成
- 3) 倉庫管理員に出荷指示
- 4) 出荷統計の生産管理
- 5) 月別, 四半期月販売計画作成

(8) 安全衛生・環境管理

- 管理系統 : 図10参照
- 管理方針 : 1) ライン管理の徹底
- 2) 安全管理年間計画作成
- 3) 安全パトロールの強化
- 4) 事故検討会議の開催
  - 事故原因の究明
  - 事故対策の実施
  - 安全教育の実施

(9) 教育・訓練

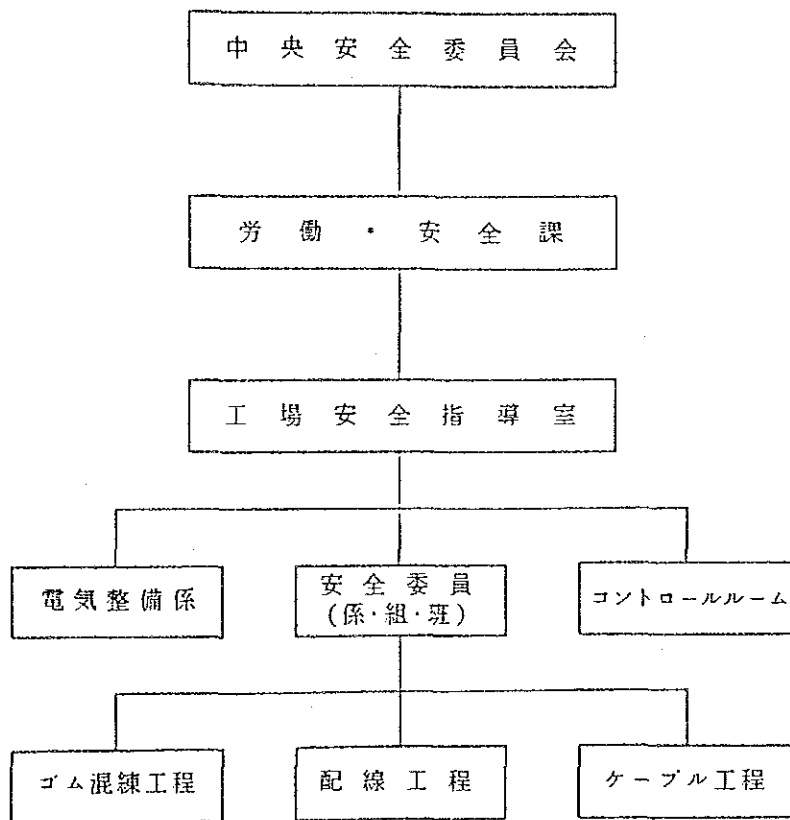
- 教育・訓練コース

	対象社員	教育・訓練内容	合格率 (%)
1	1968-1980 年入社 中学校卒業者	2~3ヶ月の中学校コースの 再教育 (過去13回実施)	94.56
2	1968-1980 年入社 2~3級作業員	初級技術者養成 (機械工業局主催統一試験受験用)	81.75
3	役職者	1) 高校学歴コース - 完全研修コース (工場勤務免除) 勤務中研修コース	



		2)大学進学コース	
4	一般社員	1)技術専門中学コース 2)通信大学コース	
5	専門職社員	機械工業局主催技術研修 大学コース	

図10 安全・環境管理系統図



## 5. 工業近代化目標

### — ゴムケーブル生産量

(単位：km)

	種 類	生 産 目 標
1	鉱山用カラーケーブル (1000Vクラス) (内、監視用6KVケーブル)	300 (150)
2	難燃ケーブル (鉱山、海上プラットフォーム、船舶用)	200
3	鉱山用660V可撓性ケーブル	1,600
4	重型可撓性移動ケーブル	700
5	エレベーター用ケーブル (扁平ケーブルを含む)	1,000
6	溶接機用ケーブル	1,000
7	船舶用ケーブル	200
	合 計	5,000

(注)	現 在	近代化後
ゴム混和物生産量(t/y)	約 3,500	5,000
[生ゴム生産量 (t.y)]	1,200 ~ 1,300	2,320 ]

- 品質目標 : 国際的規格 (IEC, BS, JIS) に合格
- 原材料原単位 : 国際水準達成
- 労働生産力 : 設計目標達成
- 機械設備 : 1970年末又は1980年初の国際水準達成
- その他 : 試験分析法の改良, 教育訓練の徹底

### 〈工場近代化方法〉

- ゴム混和物製造工程の改造 (各種ゴム混和物生産能力 5,000トン/年)
- 導体製造工程の改造
- ゴム絶縁工程の改造
- ゴムシース工程の改造

## 6. 本格調査にあたっての留意点

- a) 近代化計画調査実施細則に明記されている如く，“既存設備の利用に重点をおいた近代化計画”を策定するために，現有設備の能力を如何にして向上できるかに留意して調査することが重要となろう。
- b) 品質レベルの向上については，品質管理の基本ともいふべき“品質管理的なものの考え方”をテーマにして工場側と討論をかさねていくことが必要であろう。（特に，3S活動，材料・製品の取り扱い方等）
- c) 計画策定に際しては，工場側との討論を十分に行い，近代化計画に対する工場側の参画意識を高めることに留意する必要がある。これが“実行可能な計画”に結びつくものと考えられる。

## 7. 無錫市の概要

無錫市は江蘇省の南部に位置し，上海・南京間を結ぶ京滬鉄道のほぼ中間点に位置する工業都市で，水路輸送の中軸都市である。産業は紡績・製糸・機械・電子・化学などの軽工業が発達しており，市内は西は恵山にそい，南は太湖に面し，湖と山が映えて景色は秀麗であり名所旧跡が多い。

地理的社会的環境は次の通りである。

—位置： 東経 120° 51' ，北緯 30° 19'

—面積： 400 km<sup>2</sup>

—人口： 80 万人

—主要工場： 1) 無錫セメント工場                      2) 第一紡織工場  
3) 第二紡織工場                      4) 無錫鋼鉄工場  
5) 無錫電子（ブラウン管）              6) 無錫テレビ工場  
7) 無錫トランジスタ工場              8) 無錫コンデンサー工場  
9) 無錫ベアリング工場              10) 無錫ボイラー工場  
11) 無錫微小ベアリング工場              12) 無錫金型工場

4) については59年度事業団の工業近代化計画調査が行われた。

また，56年度には無錫塑料（プラスチック）一廠の調査も行われている。



#### IV 資料（実施細則及び要請書）



中華人民共和國  
工場近代化計画調査実施細則  
(山東濱州ピストン工場)

日本國國際協力事業団

中華人民共和國國家經濟委員會

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国 際 協 力 事 業 団

中 華 人 民 共 和 国 国 家 経 済 委 員 会

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

1985年11月8日

日 本 国

国 際 協 力 事 業 団

調 査 団 長

武 田 慶 一

武田慶一

中 華 人 民 共 和 国

国 家 経 済 委 員 会

輸 出 入 局 副 局 長

倪 根 仙

倪根仙



日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（濱州ピストン工場）近代化計画調査の実施を決定し、1985年11月8日 本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

国家経済委員会は中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

1985年11月8日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書、及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

## 1. 協力の内容及び範囲

(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)の山東省濱州市における山東濱州ピストン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製造技術に関する現実的かつ実現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：山東濱州ピストン工場

対象製品：ディーゼルエンジン・

ガソリンエンジン・

圧縮機用アルミ合金ピストン

及びピストン製造用設備

## 2. 調査の内容

調査は中国における現地調査と日本における国内調査より構成される。

(1) 現地調査においては、主として以下の業務を行う。

①工場の概要調査

- (i) 工場配置 (建物, 敷地, 生産設備)
- (ii) 製品及び生産 (種類, 品質, 生産能力, 稼働率等)
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員
- (v) 材料及び部品
- (vi) 生産計画及び生産実績

②生産工程調査

- (i) 溶湯精製
- (ii) 鑄造
- (iii) 熱処理
- (iv) 機械加工
- (v) 鑄造用金型製作
- (vi) 治具・切削工具製作
- (vii) 検査

③生産管理調査

- (i) 技術管理
- (ii) 調達管理
- (iii) 在庫管理
- (iv) 工程管理
- (v) 品質管理
- (vi) 製造・検査設備管理
- (vii) 教育・訓練
- (viii) 安全衛生, 環境管理

(2) 日本国における国内調査においては、中国における現地調査の結果を踏まえ、以下の項目により構成される報告書を取りまとめる。

①工場の概要

②生産工程の現状と問題点

③工場近代化計画

- (i) 計画の内容
- (ii) 実施スケジュール
- (iii) 近代化に要する経費
- (iv) 近代化計画実施上の留意点

④結論と勧告

### 3. 調査期間及び工程

- (1) 調査の期間は別表1のとおり、1986年2月下旬から1986年11月下旬までのおおむね9ヶ月間とする。
- (2) 調査の工程はおおむね以下のとおりである。
  - ①現地調査を1986年3月中旬までに終了する。
  - ②1986年11月中旬を目途に上記2. (2)の報告書を取りまとめる。

### 4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を国家経済委員会に提出する。

- (1) 最終報告書(案) (10部)  
当工場の診断結果及び近代化計画の提案を内容とするもので、1986年7月下旬に提出する。
- (2) 最終報告書 (30部)  
最終報告書(案)に対する国家経済委員会及び工場の意見を受けた後、2ヶ月半以内に提出する。

### 5. 中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い以下の措置をとる。

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舍のあっせん  
(但し調査サイトにおいて通常の方法で借上げが困難な場合は宿舍の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛の手配 (但し通常の方法で借上げが困難な車輛については運転手等を含め無償提供)
- (5) 現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係る経費負担
- (6) 現地調査のために必要な諸許可の手続きの実施
- (7) 調査のために必要な資料及び情報の提供
- (8) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (9) 現地調査期間中、調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配
- (10) 現地調査期間中の調査団員の安全の確保
- (11) 日本から持込む資機材の中国国内輸送費の負担
- (12) 日本から持込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続き
- (13) その他軽微な資機材等一部の負担
- (14) 調査対象工場における調査協力体制の整備

①当工場に工場長クラスをヘッドとした「工場近代化委員会」を設置し、調査の円滑な実施に必要な協力を行うこととする。

②当工場の「工場近代化委員会」は、調査団の訪中までに自工場について前記の工場の概要調査についての資料を整理しておくこと。

## 6. 日本側がとるべき措置

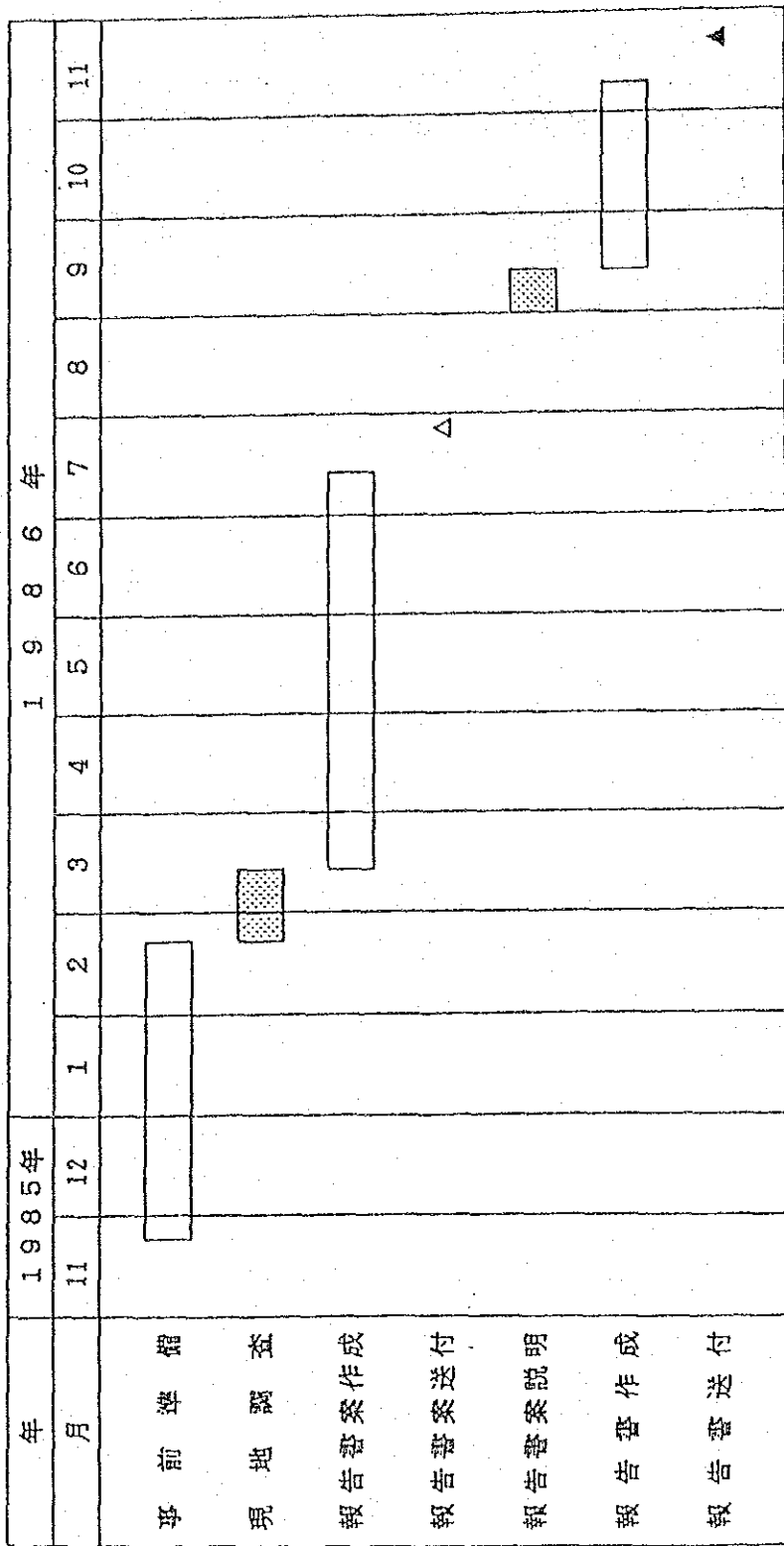
日本側は調査に当たって以下の措置をとる。

- (1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費及び医療費等の経費負担（上記5(2), (4)の中国側が負担する場合を除く）
- (2) 日本から持込む資機材の日本から中国までの往復輸送費の負担
- (3) 上記4の報告書の提出

7. 本実施細則に定めていない事項については本調査期間中両者協議して定めるものとする。

別表1

調査及び工程（予定）



...現地調査（中国）
 ...国内作業（日本）

关于中华人民共和国工厂  
现代化计划调查的实施细则  
(山东滨州活塞厂)

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国国际协力事业团

此实施细则是由下列两个单位  
一致同意的

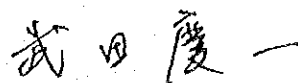
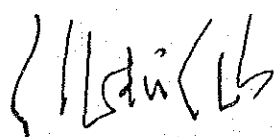
中华人民共和国国家经济委员会  
日本国国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认

一九八五年十一月八日

中华人民共和国  
国家经济委员会  
进出口局副局长  
倪根仙

日本国  
国际协力事业团  
调查团长  
武田庆一





日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国工厂（滨州活塞厂）的现代化计划进行调查，并于一九八五年十一月八日与中华人民共和国政府就上述计划调查交换了照会。

日本国际协力事业团为日本政府进行技术合作的执行机构，将按照日本国现行法律和规章进行该项调查。

国家经济委员会是中华人民共和国政府进行本调查的执行机构，将按照中华人民共和国的现行法律和规章，负责中国有关部门间的协调工作，并与日本国际协力事业团派遣的调查团进行合作，以便顺利地实施本调查。

一九八五年十一月八日，根据日本国政府致中华人民共和国政府的照会和中华人民共和国政府对照会的复照，日本国际协力事业团和中华人民共和国国家经济委员会对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制订本实施细则。

#### 1. 合作的内容和范围

（1）日方与中方合作，对本计划进行技术上、财务上

的可行性调查。具体对下述第(3)项山东滨州活塞厂进行工厂诊断。根据诊断结果,制订以利用现有设备为重点,在生产管理和制造技术方面实现可能性较大的现代化计划。

(2)在进行本项目的调查过程中,日本方面将通过现场调查,向中国方面参加调查的专业人员进行技术转让。

(3)调查对象工厂及对象产品如下:

对象工厂:山东滨州活塞厂

对象产品:柴油机、汽油机、压缩机用铝合金活塞及  
制造活塞用设备

## 2. 调查内容

本调查包括在中国的现场调查和在日本国内的调查。

(1)现场调查主要进行以下工作

### ①工厂概况调查

(I)工厂配置(建筑面积、建筑物、生产设备)

(II)产品及生产(种类、质量、生产能力、设备利用率)

(III)工艺设备

(IV)组织及人员

(V)材料及零件

( VI ) 生产计划及实际生产情况

②生产工艺调查

( I ) 金属熔化及精炼

( II ) 铸造

( III ) 热处理

( IV ) 机械加工

( V ) 铸造用金属模制作

( VI ) 夹具、切削工具制作

( VII ) 检查

③生产管理调查

( I ) 技术管理

( II ) 供应管理

( III ) 库存管理

( IV ) 工艺管理

( V ) 质量管理

( VI ) 制造及检测设备管理

( VII ) 教育及培训

( VIII ) 安全卫生、环境管理

( 2 ) 在日本国内调查, 要根据在中国现场调查的结

果，汇总写出由以下项目组成的工厂现代化计划。

①工厂概要

②生产工艺的现状和问题

③工厂现代化计划

( I ) 计划的内容

( II ) 计划的实施日程

( III ) 实现工厂现代化所需经费

( IV ) 现代化计划实施中的注意事项

④结论与建议

3. 调查时间及程序

( 1 ) 调查时间如附表一所示，自一九八六年二月下旬到一九八六年十一月下旬，约九个月左右。

( 2 ) 调查程序大体如下：

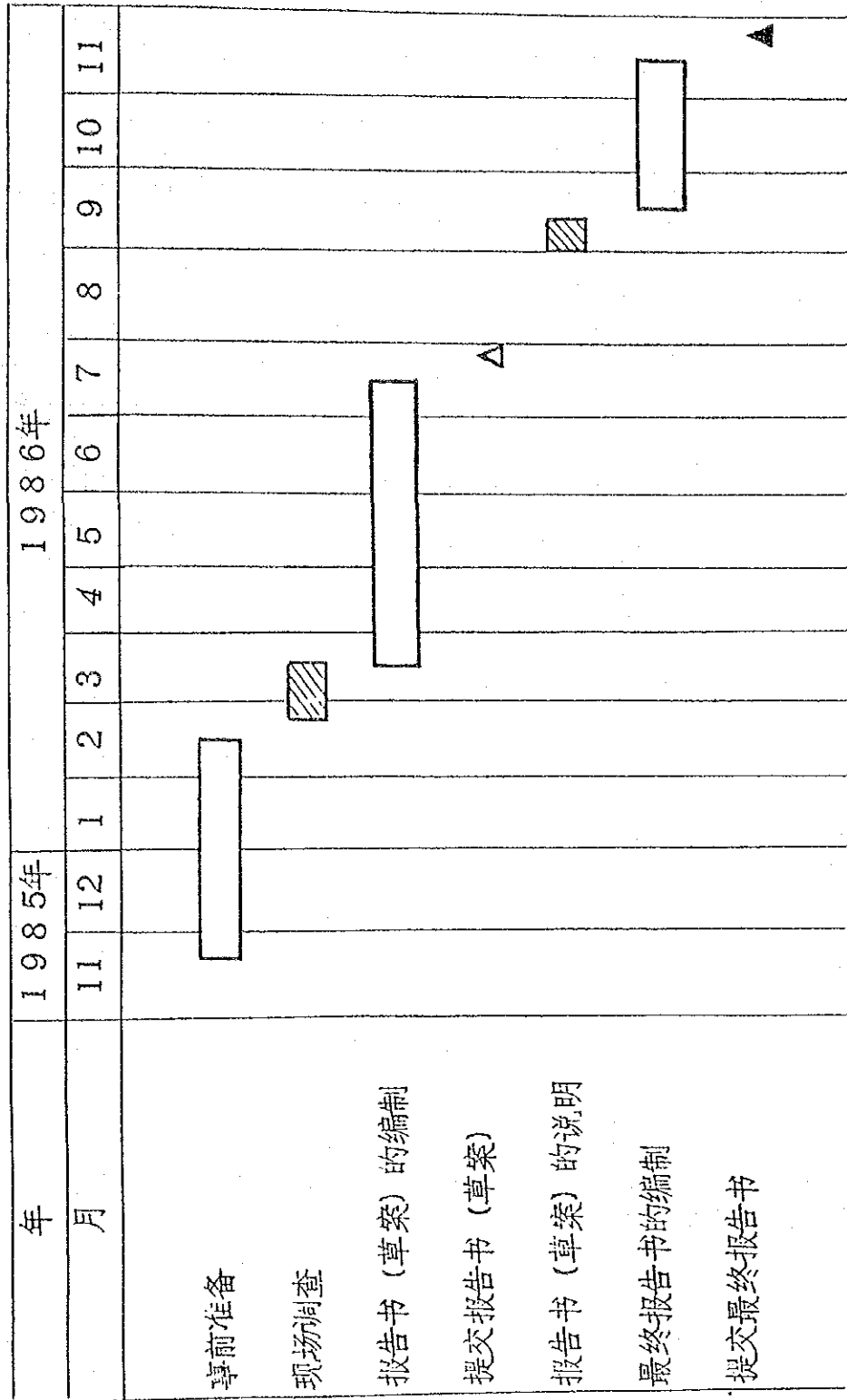
①现场调查一九八六年三月中旬完成。

②以一九八六年九月下旬为目标，提出上述2.( 2 ) 的报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

附表1 调查程序及时间安排(预定)



注: 在中国的现场 在日本国内

(1) 最终报告书(草案)十份

以工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容,一九八六年七月下旬提交。

(2) 最终报告书三十份

接到国家经委和工厂对最终报告书(草案)的意见后,二个半月内提交。

#### 5. 中国方面应当采取的措施

为了使现场调查顺利进行,中方将根据中华人民共和国现行法律和规章,采取以下措施:

(1) 配备中方专业人员、行政人员和作业工人,负责上述人员与调查工作有关的全部经费。

(2) 在进行现场调查时,无偿提供必要的工作场所以及桌、椅等物品,安排调查团成员的宿舍(如在调查现场,难以用通常租赁方法解决宿舍时,则由中方无偿提供宿舍)。

(3) 无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。

(4) 为进行现场调查,联系飞机、火车、车辆及船舶等交通工具(如用通常租赁方法难以解决车辆和船舶时,则由中方无偿提供交通工具和司机)。

(5) 为进行现场调查, 提供中国国内电话设备并负担其相应的费用。

(6) 办理现场调查所必需的各种批准手续。

(7) 提供调查所需的信息和资料。

(8) 允许日方人员将调查所需的资料由中国送回日本。

(9) 负责为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。

(10) 保障调查团成员在现场调查期间的安全。

(11) 负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。

(12) 办理从日本带进中国的资料和器材的入关和出关手续。

(13) 负担其它轻微的资料和器材等部分经费。

(14) 健全调查对象工厂的协作体制。

① 设置以厂长级人员为首的“工厂现代化委员会”, 协助顺利进行调查。

② “现代化委员会”要在调查团访华之前, 根据工厂调查概要整理准备好资料。

6. 日本方面应当采取的措施

日方根据调查的需要采取以下措施：

(1) 负担日方调查团成员的技术费、国际旅费、现场调查期间的食宿费、中国境内交通费及医疗费等各项经费(上述5条(2)、(4)款中规定中方负担的部分除外)。

(2) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国港口之间的往返运费。

(3) 提交上述第4条规定的报告书。

7. 本实施细则中未规定的事项，由双方在进行调查期间另行商定。



中 華 人 民 共 和 国  
工 場 近 代 化 計 画  
調 査 実 施 細 則

《無錫市電気ケーブル工場》

日 本 国 際 協 力 事 業 団

中 華 人 民 共 和 国 国 家 經 濟 委 員 会

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国 際 協 力 事 業 団  
中 華 人 民 共 和 国 国 家 経 済 委 員 会

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

1985年11月16日

日 本 国  
国 際 協 力 事 業 団  
調 査 団 長  
武 田 慶 一

中 華 人 民 共 和 国  
国 家 経 済 委 員 会  
輸 出 入 局 副 局 長  
倪 根 仙

武田慶一

倪根仙

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（電気ケーブル）近代化計画調査の実施を決定し、1985年11月16日 本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

日本国政府による技術協力の実施機関である国際協力事業団は日本国において施行されている法律及び規則に従い本調査を実施する。

国家経済委員会は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、中華人民共和国において施行されている法律及び規則に従い中華人民共和国関係機関の調整を行うとともに国際協力事業団が派遣する調査団と協力して本調査の円滑な実施をはかる。

1985年11月16日 日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書、及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当って両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

## 1. 協力の内容及び範囲

- (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)の江蘇省無錫市における無錫市ケーブル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製造技術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工程は次のとおりとする。

対象工場 : 無錫市ケーブル工場

対象工程 : ゴム電線・ケーブル用製造工程

(ゴム板製造、絶縁被覆、シース被覆)

## 2. 調査の内容

調査は中国における現地調査と日本における国内調査より構成される。

(1) 現地調査においては、主として以下の業務を行う。

### ① 工場の概要調査

- (i) 工場配置（建物、敷地、生産設備）
- (ii) 製品及び生産（種類、品質、生産能力、稼働率等）
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員
- (v) 原料、副原料及び部品
- (vi) 販売
- (vii) 生産計画及び生産実績

### ② 生産工程調査

- (i) 配合決定工程
- (ii) 原材料受入検査工程
- (iii) 原材料貯蔵工程
- (iv) 原材料供給工程
- (v) 原材料計量工程
- (vi) ゴム混和物混練工程
- (vii) ゴム混和物中間検査工程
- (viii) ゴム混和物貯蔵工程
- (ix) 押出し加硫工程
- (x) 製品検査工程

### ③ 生産管理調査

- (i) 原料調合管理
- (ii) 調達管理
- (iii) 在庫管理
- (iv) 工程管理
- (v) 品質管理
- (vi) 製造・検査設備管理

- (vii) 教育・訓練
- (viii) 安全衛生、環境管理

④ 中国側の工場近代化計画

(2) 日本国における国内調査においては、中国における現地調査の結果を踏まえ、以下の項目により構成される報告書を取りまとめる。

- ① 工場の概要
- ② 生産工程の現状と問題点
- ③ 工場近代化計画
  - (i) 計画の内容
  - (ii) 実施スケジュール
  - (iii) 近代化に要する経費
  - (iv) 近代化の経済効果
  - (v) 近代化計画実施上の留意点

④ 結論と勧告

3. 調査期間及び工程

- (1) 調査の期間は別表1の通り、1986年2月下旬から1986年11月下旬までのおおむね9ヵ月間とする。
- (2) 調査工程はおおむね以下の通りである。
  - ① 現地調査を1986年3月中旬までに終了する。
  - ② 1986年11月中旬を目途に上記2.(2)の報告書を取りまとめる。

4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を国家経済委員会に提出する。

(1) 最終報告書(案) (10部)

当工場の診断結果及び近代化計画の提案を内容とするもので、1986年7月下旬に提出する。

(2) 最終報告書 (30部)

最終報告書(案)に対する国家経済委員会及び工場の意見を受けた後、2ヵ月半以内に提出する。

5. 中国側がとるべき措置

現地調査を円滑に実施するために、中国側は中華人民共和国において施行されている法律及び規律に従い以下の措置をとる。

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の無償提供及び宿舍の斡旋  
(但し、調査サイトに於いて通常の方法で借上げが困難な場合は宿舍の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛の手配(但し、通常の方法で借上げが困難な車輛については運転手等を含め無償提供)
- (5) 現地調査のために必要な中国国内間電話設備の提供及びそれに係る経費負担
- (6) 現地調査のために必要な諸許可の手続の実施
- (7) 調査のために必要な資料及び情報の提供
- (8) 調査のために必要な資料の中国から日本への移送許可
- (9) 現地調査期間中、調査団員に病気、怪我が発生した場合の病院の手配
- (10) 現地調査期間中の調査団員の安全の確保;
- (11) 日本から持込む資機材の中国国内輸送費の負担

(12) 日本から持込む資機材の輸入及び再輸出に必要な手続

(13) その他、軽微な資機材等一部の負担

(14) 調査対象工場における調査協力体制の整備

①当工場に工場長クラスをヘッドとした「工場近代化委員会」を設置し、調査の円滑な実施に必要な協力を行うこととする。

②当工場の「工場近代化委員会」は、調査団の訪中までに自工場について前記の工場の概要調査についての資料を整理しておくこととする。

## 6. 日本側がとるべき措置

日本側は調査に当って以下の措置をとる。

(1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費及び医療費等の経費負担（上記5 (2)、(4)の中国側が負担する場合を除く）



(2) 日本から持込む資機材の日本から中国までの往復輸送費の負担

(3) 上記4の報告書の提出

## 7. 本実施細則に定めていない事項については本調査期間中両者協議して定めるものとする。

別表 1 調査及び工程（予定）

年 月	1986年													
	1985年													
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
事前準備	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
現地調査	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
報告書案作成	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
報告書案送付	●	●	●	●	●	●	●	●	●	△	●	●	●	●
報告書案説明	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
報告書作成	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
報告書送付	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

凡例：  
 中国における作業  
 日本における作業



关于中华人民共和国工厂  
现代化计划调查的实施细则  
(无锡市电缆厂)

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国际协力事业团

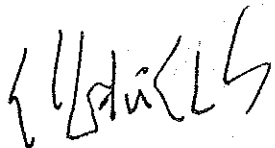
此实施细则是由下列两个单位  
一致同意的

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国国际协力事业团

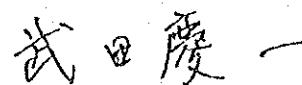
此实施细则经下列二人签字而确认

一九八五年十一月十六日

中华人民共和国  
国家经济委员会  
进出口局副局长  
倪根仙



日本国  
国际协力事业团  
调查团长  
武田庆一



日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国工厂（电缆）的现代化计划进行调查，并于一九八五年十一月十六日与中华人民共和国政府就上述计划调查交换了照会。

日本国际协力事业团为日本政府进行技术合作的执行机构，将按照日本国现行法律和规章进行该项调查。

国家经济委员会是中华人民共和国政府进行本调查的执行机构，将按照中华人民共和国的现行法律和规章，负责中国有关部门间的协调工作，并与日本国际协力事业团派遣的调查团进行合作，以便顺利地实施本调查。

一九八五年十一月十六日，根据日本国政府致中华人民共和国政府的照会和中华人民共和国政府对照会的复照，日本国际协力事业团和中华人民共和国国家经济委员会对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制订本实施细则。

#### 1. 合作的内容和范围

(1) 日方与中方合作，对本计划进行技术上、财务

上的可行性调查，具体对下述第（3）项无锡市电缆厂进行工厂诊断。根据诊断结果，制订以利用现有设备为重点，在生产管理和制造技术方面实现可能性较大的现代化计划。

（2）在进行本项目的调查过程中，日本方面将通过现场调查，向中国方面参加调查的专业人员进行技术转让。

（3）调查对象工厂及对象工艺如下：

对象工厂：无锡市电缆厂

对象工艺：橡胶电线、电缆生产工艺（橡胶板制造、绝缘挤包、护套挤包）

## 2. 调查内容

本调查包括在中国的现场调查和在日本国内的调查。

（1）现场调查主要进行以下工作

### ①工厂概况调查

（I）工厂配置（建筑面积、建筑物、生产设备）

（II）产品及生产（种类、质量、生产能力、设备利用率）

（III）工艺设备

（IV）组织及人员

( V ) 原料、副原料及零件

( VI ) 销售

( VII ) 生产计划及实际生产情况

② 生产工艺调查

( I ) 配合选定工序

( II ) 原材料购入检查工序

( III ) 原材料贮藏工序

( IV ) 原材料供应工序

( V ) 原材料计量工序

( VI ) 橡胶混合物混炼工序

( VII ) 橡胶混合物中间检查工序

( VIII ) 橡胶混合物贮藏工序

( IX ) 挤压加硫工序

( X ) 产品检验工序

③ 生产管理调查

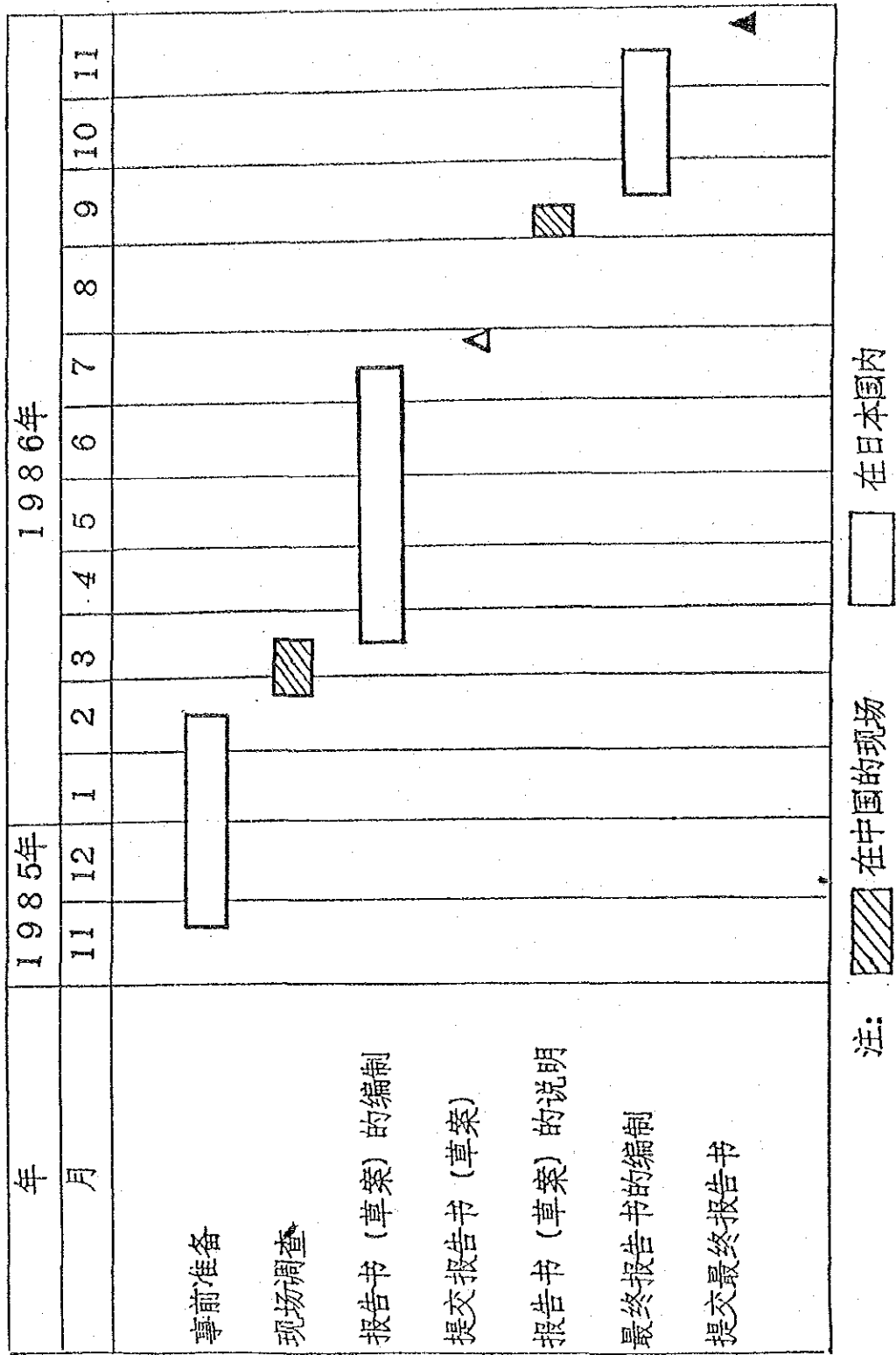
( I ) 原料调配管理

( II ) 供应管理

( III ) 库存管理

( IV ) 工艺管理

附表1 调查程序及时间按排 (预定)



- ( V ) 质量管理
- ( VI ) 制造及检测设备管理
- ( VII ) 教育及培训
- ( VIII ) 安全卫生、环境管理

④中方工厂现代化计划

( 2 ) 在日本国内调查, 要根据在中国现场调查的结果, 汇总写出由以下项目组成的工厂现代化计划。

①工厂概要

②生产工艺的现状和问题

③工厂现代化计划

( I ) 计划的内容

( II ) 计划的实施日程

( III ) 实现工厂现代化所需经费

( IV ) 现代化的经济效益

( V ) 现代化计划实施中的注意事项

④结论与建议

3. 调查时间及程序

( 1 ) 调查时间如附表一所示, 自一九八六年二月下旬到一九八六年十一月下旬, 约九个月左右。

(2) 调查程序大体如下:

① 现场调查一九八六年三月中旬完成。

② 以一九八六年十一月中旬为目标, 提出上述2.(2) 的报告书。

#### 4. 报告书

国际协力事业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

(1) 最终报告书(草案)十份

以工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容, 一九八六年七月下旬提交。

(2) 最终报告书三十份

接到国家经委和工厂对最终报告书(草案)的意见后, 二个半月内提交。

#### 5. 中国方面应当采取的措施

为了使现场调查顺利进行, 中方将根据中华人民共和国现行法律和规章, 采取以下措施:

(1) 配备中方专业人员、行政人员和作业工人, 负责上述人员与调查工作有关的全部经费。

(2) 在进行现场调查时, 无偿提供必要的工作场所



以及桌、椅等物品，安排调查团成员的宿舍（如在调查现场，难以用通常租赁方法解决宿舍时，则由中方无偿提供宿舍）。

（3）无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。

（4）为进行现场调查，联系飞机、火车、车辆及船舶等交通工具（如用通常租赁方法难以解决车辆和船舶时，则由中方无偿提供交通工具和司机）。

（5）为进行现场调查，提供中国国内电话设备并负担其相应的费用。

（6）办理现场调查所必需的各种批准手续。

（7）提供调查所需的信息和资料。

（8）允许日方人员将调查所需的资料由中国送回日本。

（9）负责为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。

（10）保障调查团成员在现场调查期间的安全。

（11）负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。

（12）办理从日本带进中国的资料和器材的入关和出

关手续。

(13) 负担其它轻微的资料和器材等部分经费。

(14) 健全调查对象工厂的协作体制。

① 设置以厂长级人员为首的“工厂现代化委员会”，协助顺利进行调查。

② “现代化委员会”要在调查团访华之前，根据工厂调查概要整理准备好资料。

#### 6. 日本方面应当采取的措施

日方根据调查的需要采取以下措施：

(1) 负担日方调查团成员的技术费、国际旅费、现场调查期间的食宿费、中国境内交通费及医疗费等各项经费(上述5条(2)、(4)款中规定中方负担的部分除外)。

(2) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国港口之间的往返运费。

(3) 提交上述第4条规定的报告书。

7. 本实施细则中未规定的事项，由双方在进行调查期间另行商定。

企業診断概況表

山東濱州ピストン工場

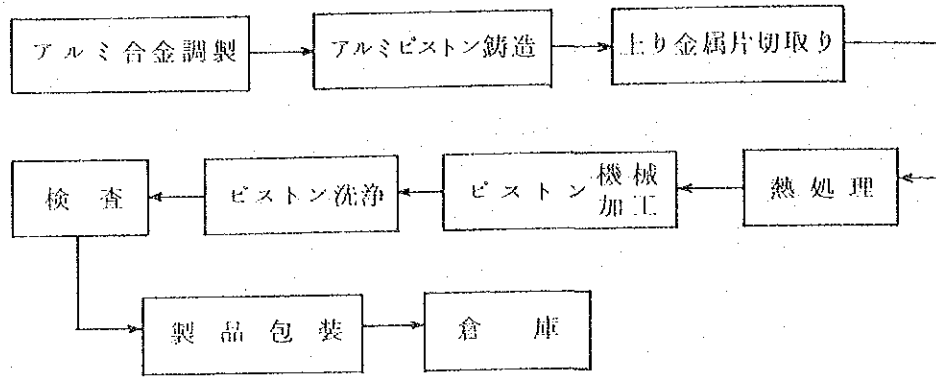
一九八五年五月



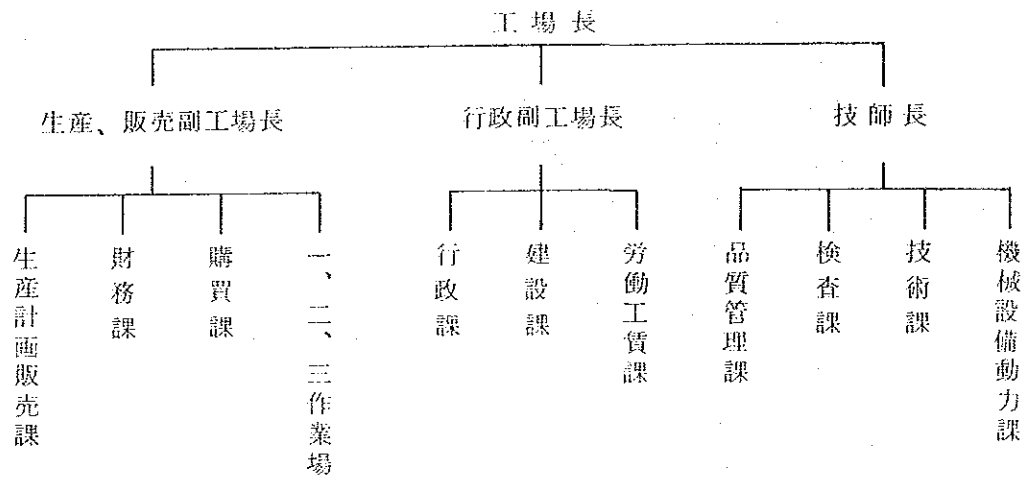
診 断 企 業 状 況

企 業 名 称	山東濱州 ピストン工場	住 所 電 話	山東省濱州市 1 6 1			
工 場 長	楊 本 貞	企 業 所 属	山東省 機械庁	設 立 時 期	1951年	
工場改善責任者	王 憲 法	敷 地 面 積	8.42万㎡	建 物 面 積	1.4万㎡	
主 な 管 理 部 門	中央省庁	所有権	全国人民	従業員 総 数	596名	
	省クラス(局) 又は公司	山東省機械庁 ・経済委員会	管 理 人 員	56名	技 術 人 員	45名
	地 方 市クラス局	生 産 工 員	495名	工員技術 等 級	4.2	
固定資産原価	650 万元	流 動 資 金	220万元	現行相場 の 年生産額	700万元	
主な製品の 名 称 と 年生産量	アルミピストン年産100万個, 其の内の 95系列のピストンは年生産高60万個					
主な機械 設備名称と 数 量	鑄造設備 28台 機械平均加工工作機械 149台					

・主に診断する生産ライン・フロー図

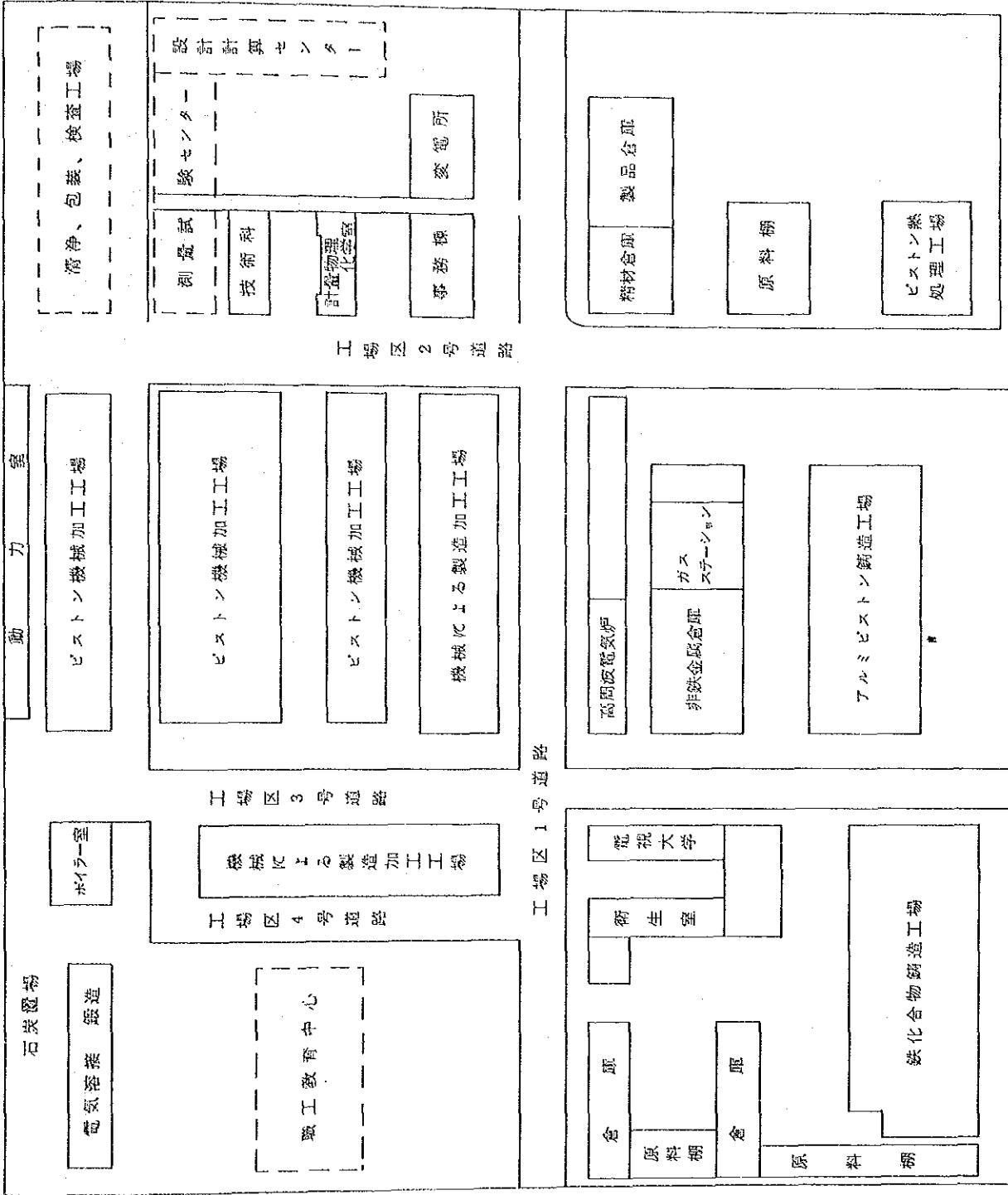
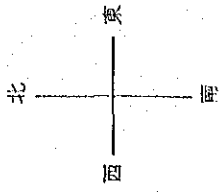


・企業組織機構図



・工場の簡略平面図  
(工場、事務室補助部門を含む)

後に貼付



濱州ピストン工場平面図

(破線フタは建設予定の建物)

<p>●技術導入と機械設備輸入の主な内容</p>	<p>すでに日本より輸入した「PMC-609型アルミピストン自動鋳造機」1台、「F-26B型中等カム加工楕円形工作機」1台、「(隆康舫)6A-03型測量器」1台あり。</p> <p>輸入計画：1 AN20/27組合せ式、全体式のピストンプラントの加工技術と機械設備の導入。</p> <p>2 アルミピストンに嵌める摩擦に強いリングの専用加工技術と機械設備を導入。</p> <p>3 ピストンオイル中銅鉄芯鋳造技術と設備。</p> <p>4 ピストン側面(スカート)部に金型に依る三座標形線加工技術と設備。</p>
<p>●企業診断と技術改善の 範囲及び目標</p>	<p>診断を経て、企業管理を強化し、適切な技術改善を行い、人員を増加しない前提のもとに、ピストン年生産を190万個に増し、製品の品質を世界の先進レベルに到達させ、鋳造不良率を14%から3%まで下げ、機械加工不良率を3%より1%まで下げさせる。</p>



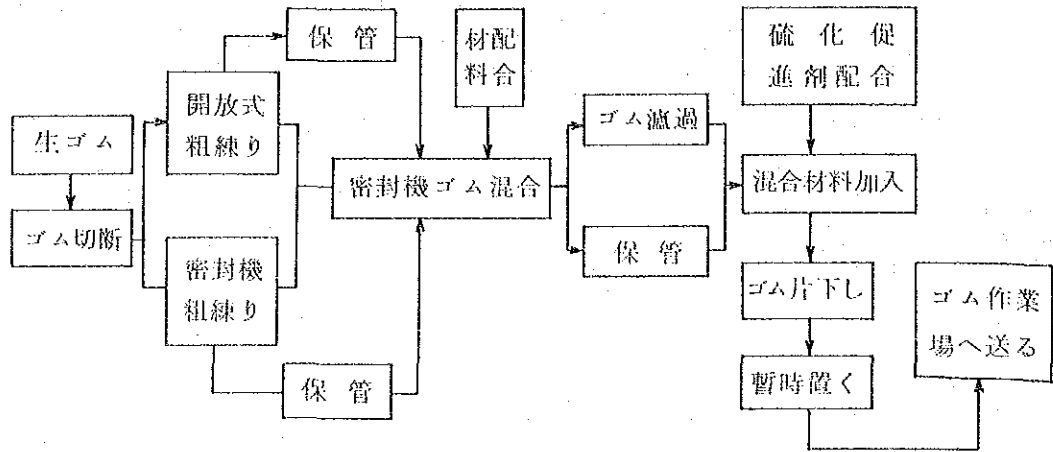
企業診断概況表

無錫市ケーブル工場  
一九八五年五月

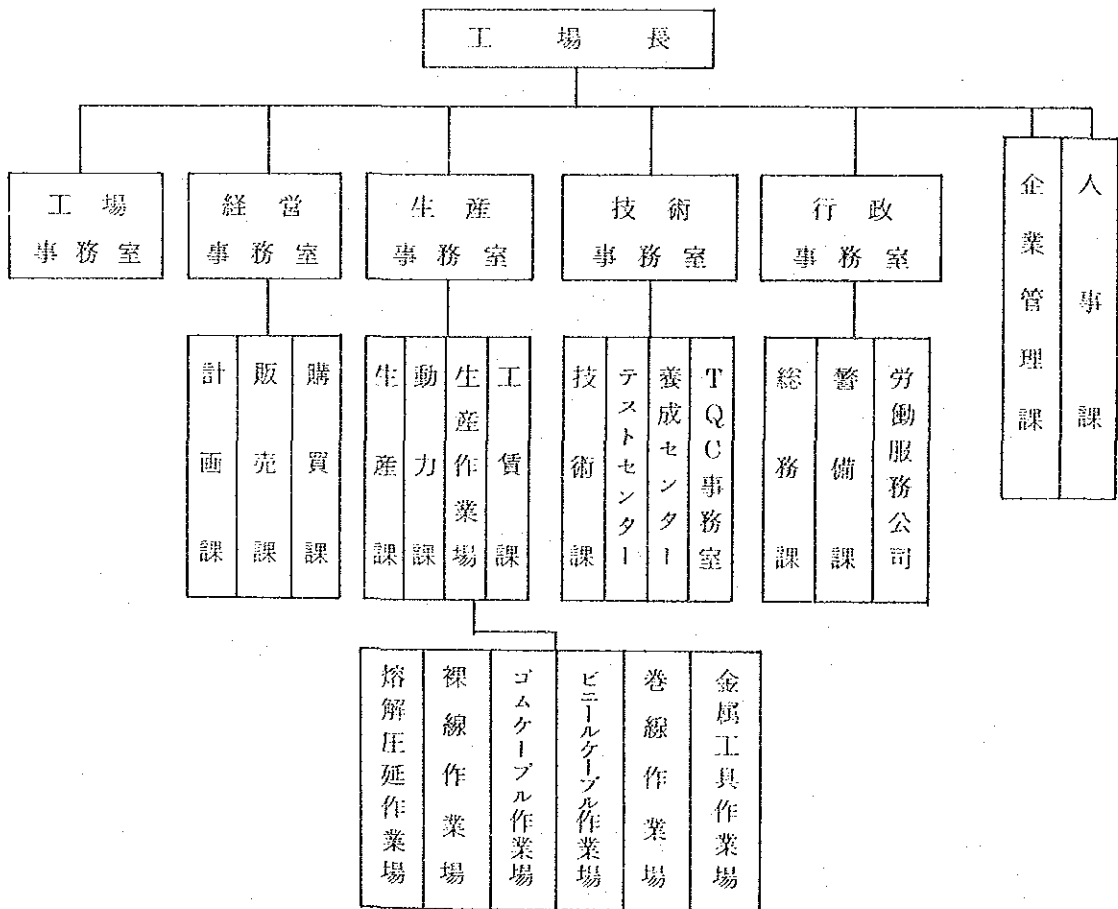


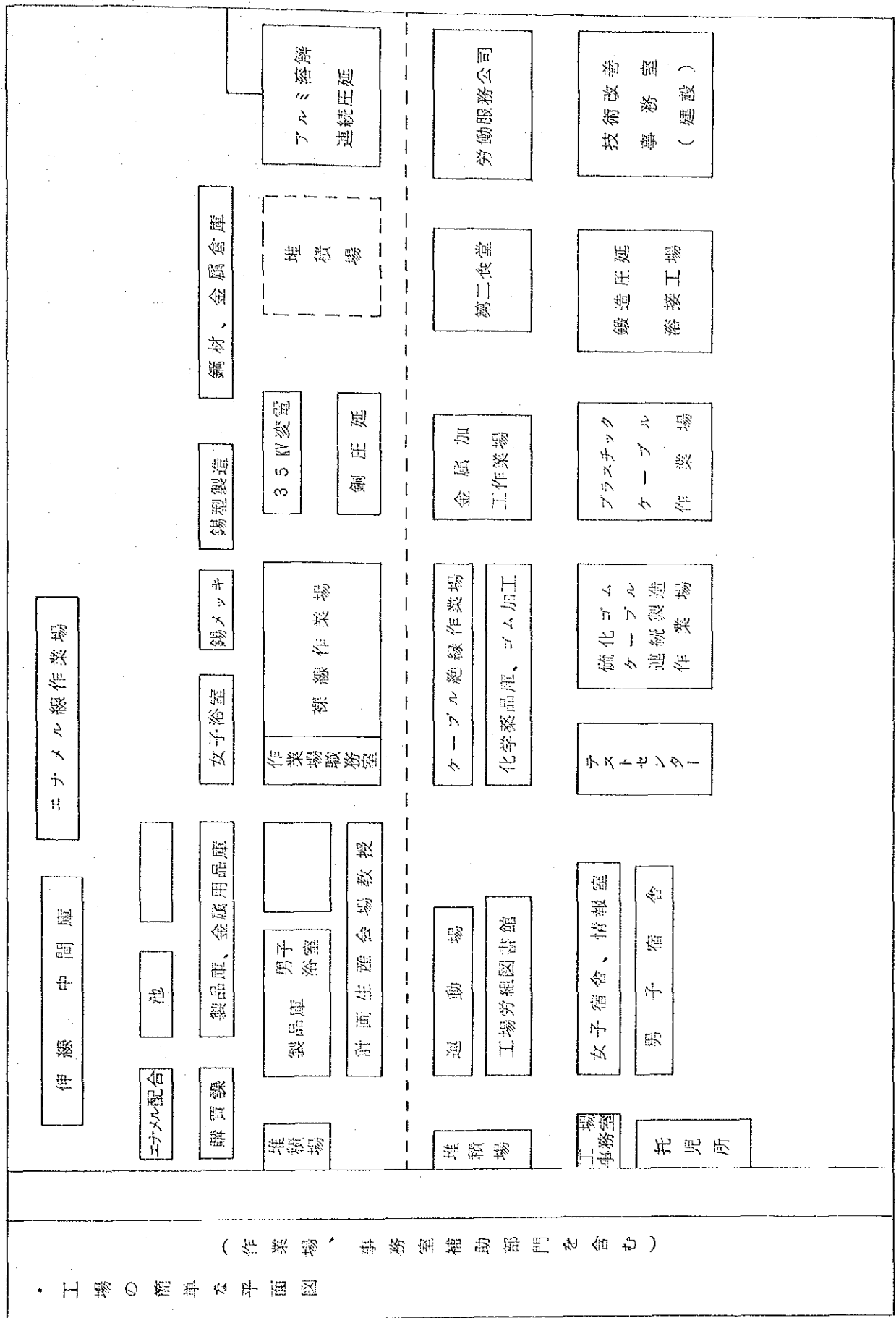
企 業 名 称	無錫市 電気ケーブル	住 所 電 話	江蘇省無錫市城南公路 2 6 1 2 3, 2 3 2 6 8			
工 場 長	周 洪 良	企 業 所 属	無錫市機械局			
工場改善責任者	程 榮 増	敷 地 面 積	16.6万㎡			
主 な 管 理 部 門	中央省庁	所 有 権	国 営			
	省クラス(局) 又は公司	管 理 者 数	330人	技 術 者 数	138人	
	地 方 市クラス局	江蘇省無錫市 機 械 局	生 産 工 員	1,708 人		
固定資産原価	26,569.3万元	流 動 資 金	4658.96 万元	現行相場 の 年生産額	12540.13 万元	
主な製品の 名 称 と 年生産量	貼 付					
主な機械 設備名称と 数 量	1. 鉛棒連続鋳造圧延機組合せ 1セット 2. 横列式銅棒圧延機 1台 3. 横列式アルミ棒圧延機 1台 4. 各種大型引き伸し機 合計22台 5. 各種中型引き伸し機 合計12台 6. 各種小型引き伸し機 合計24台 7. 各種電線撚り合せ機 合計20台 8. 各種連続硫化機 合計5台 9. 各種プラスチック押し出し機 合計8台 10. 各種製線機 合計10台 11. 各種ケーブル被覆機 合計2台 鉛圧延機 1台 錫メッキ機 2台 各種エナメル塗装機 合計16台					

・主な診断製品ラインフロー図



・企業組織機構図





<p>● 導入技術と 機械設備輸入の主な内容</p>	<p>項目名称：ゴム加工ラインフロー          提議類型：ゴム顆粒化加工ライン、それが製造する混合ゴム顆粒が加熱せずに連続して硫化物を生産しケーブルを製造する機械に投入するのに適していること。          別にゴムに合成樹脂を加えてブロックや板を生産するラインを設ける。          加工ライン：自動計量から配合に始まり、混合合成樹脂顆粒をローラにかけて薄く伸ばして板にする。メイン生産ライン・別に混合合成樹脂をゴムケーブルの作業場に運ぶ伝送設備（コンベアー）を設置する。</p>
<p>● 企業診断と技術改善の 範囲及び目標</p>	<p>診断する主な内容：ゴム加工とゴム皮膜の品質          診断改善の目標：改善後の加工能力を毎年生ゴム2320トン加工してケーブル用のゴム皮膜とする。          汚染と重労働を軽減する為、出来るだけ密閉式生産ラインを希望する。当工場の設備はすでに各種の天然ゴムを加工出来、又色付き、黒色、SBR、BR、NBR、EPT、CR、CSM、CPE等合成ゴムと共にゴムと合成樹脂混合物を生産することが出来出来る。</p>

貼 付

主な製品名称

1. Aluminum Conductor Steel-Reinforced ( ACSR )  
鋁心アルミより線
2. Polyester enameled copper wire  
ポリエステルエナメル銅線
3. Theil polyester-imide enamel copper wire  
Theil ポリエステル-イミドエナメル銅線
4. Rubber sheath flexible cable  
ゴムシース軟ケーブル
5. Rubber insulation and sheath power cable  
ゴム絶縁ゴムシース電力ケーブル
6. Mire ( Rubber insulation polychloroprene )  
Sheath Cable ( 1140-6000V )  
鉱山用ゴム絶縁クロロブレンシースケーブル
7. Electro-welder Rubber Cable  
溶接機導線ゴムケーブル
8. PVC insulation and sheath power cable  
PVC絶縁シース電力ケーブル
9. PVC insulation and sheath control cable  
絶縁シース制御ケーブル









JICA