

中華人民共和國
工場(鑄造・ポンプ)近代化計画
事前調査報告書

1986年9月

国際協力事業団

工計鉞

86-115

中華人民共和國工場(鑄造・ポンプ)近代化計画事前調査報告書

RY

中華人民共和國
工場(鑄造・ポンプ)近代化計画
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1034121[2]

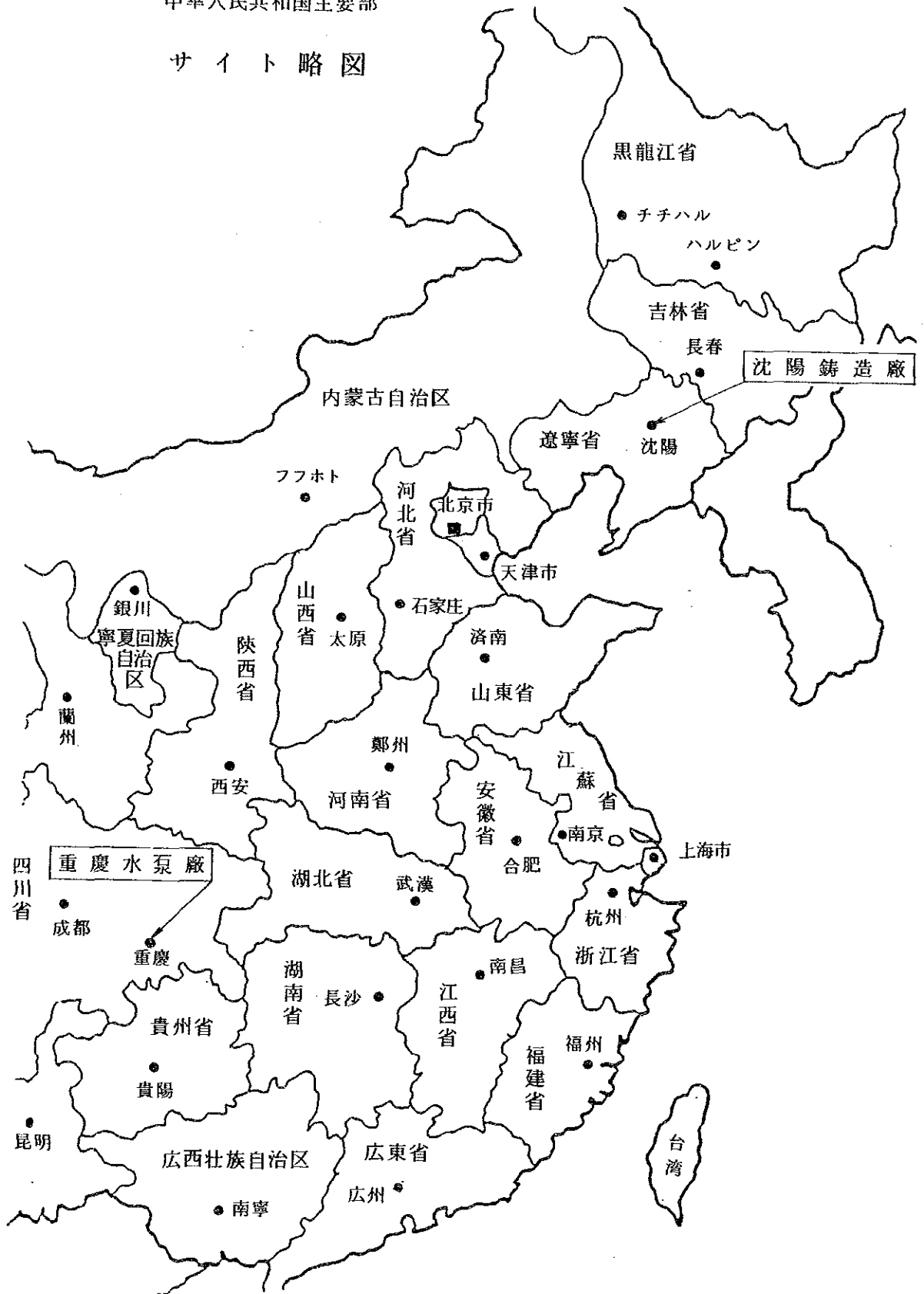
1986年9月

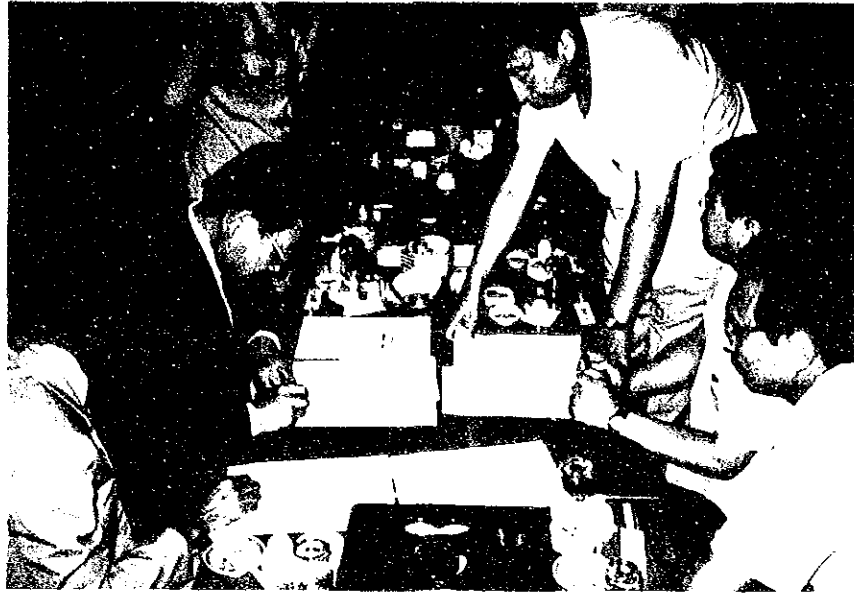
国際協力事業団

国際協力事業団		
受入 月日	'86.10.22	105
登録No.	15527	66.6
		MPI

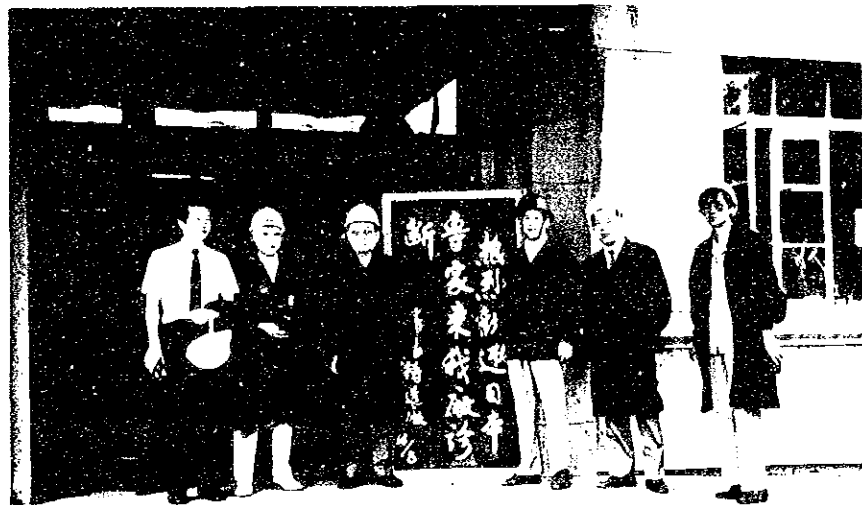
中華人民共和国主要部

サイト略図



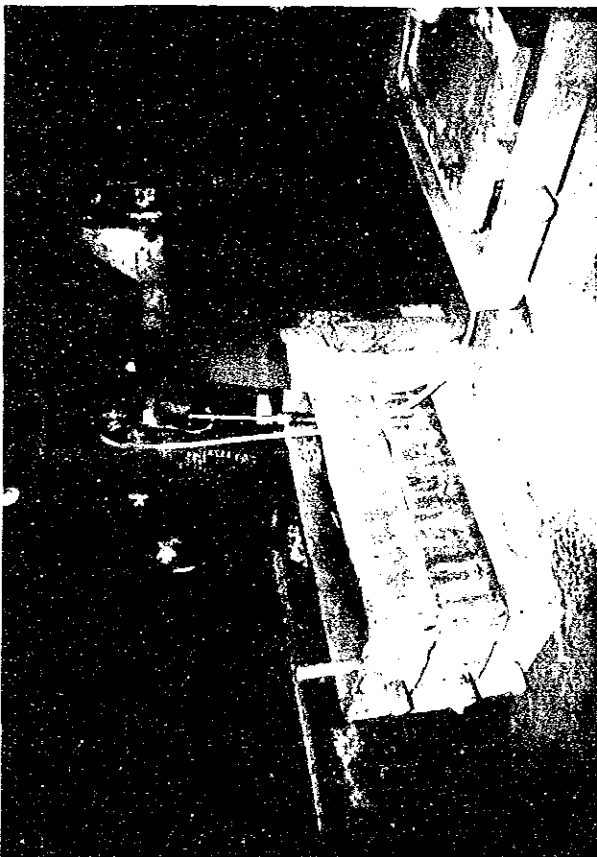


実施細則の署名

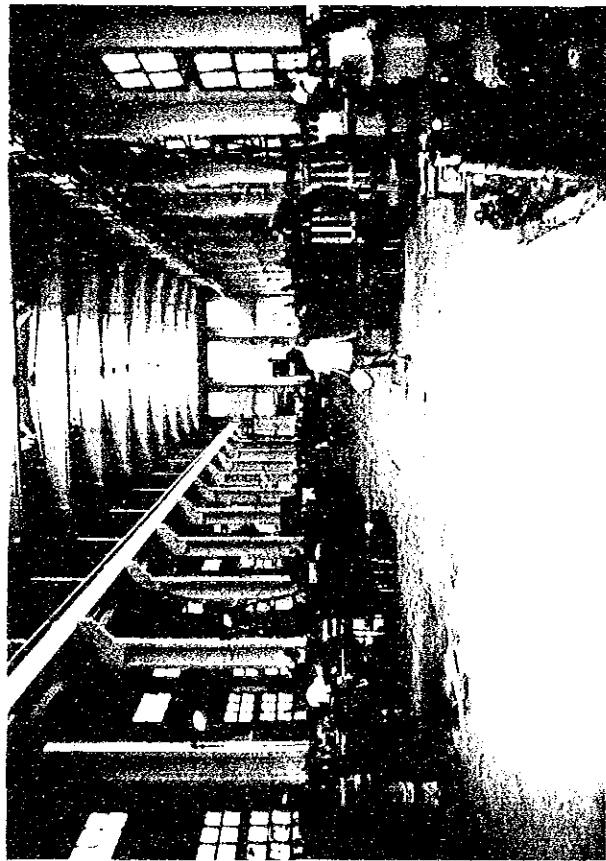
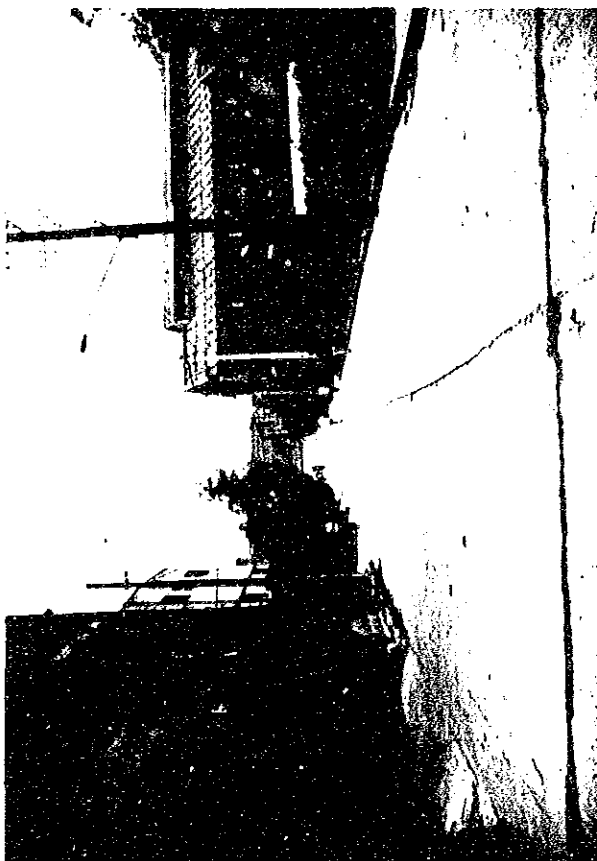
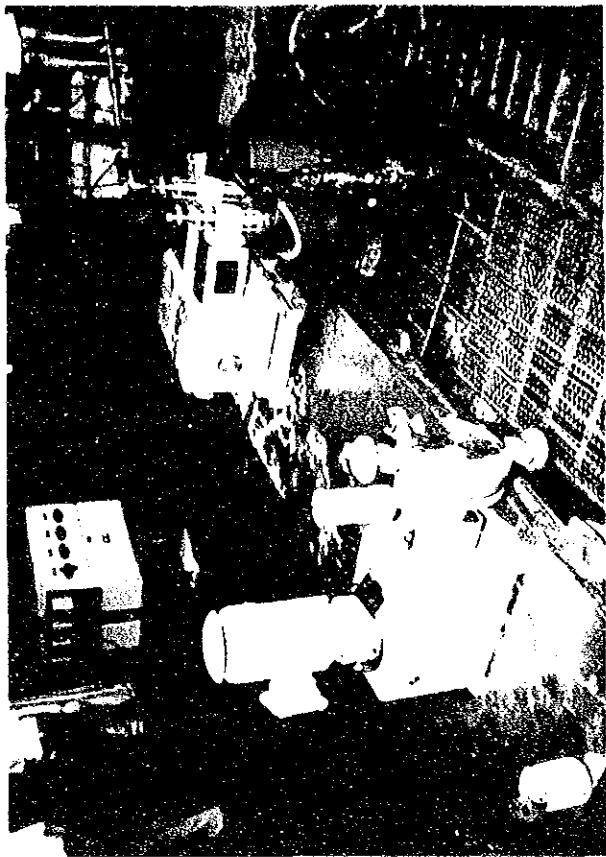


沈陽鑄造廠にて

沈陽鑄造廠



重慶水東廠



目 次

I. 事前調査の概要	
1. 調査の背景・経緯	1
2. 調査の目的	1
3. プロジェクトの概要	1
4. 調査団の構成と日程	2
5. 主要面談者	4
6. 関連政府機関	8
II. 交渉内容	
1. 要旨	9
2. 沈陽鑄造廠との協議	9
3. 重慶水泵廠との協議	11
4. 国家経済委員会との協議	13
5. 機械工業部との会談	14
III. 中国の産業機械	
1. 産業機械政策	17
2. 鑄造・ポンプ産業	23
IV. 沈陽鑄造廠	
1. 沈陽市の概要	29
2. 工場の概要	29
3. 生産現況と主要設備	34
4. 問題点と改善目標	47
5. その他関連事項	50
V. 重慶水泵廠	
1. 重慶市の概要	53
2. 工場の概要	53
3. 主要設備	64
4. 問題点と改善目標	65
5. その他関連事項	68
VI. 本格調査の実施方針	
1. 調査の目的、内容	71
2. 本格調査日程等	73
3. 本格調査実施上の留意点	74
4. 本格調査実施方針	75

Ⅶ. 付屬資料

1. 實施細則 (沈陽)	79
(重慶)	79
2. 対処方針	113
3. 要請書	117
4. 質問書	123
5. 工場近代化計画調査実績	138

I. 事前調査の概要

I. 事前調査の概要

1. 調査の背景・経緯

中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに経済調整を進めているが、86年に入り第7次5ヶ年計画を開始し、中国的特色を持つ新しい型の社会主義経済体制の確立のため企業の活性化に取り組んでいる。かかる経済事情の下、同国政府は西暦2000年までに工業生産を現在の4倍に拡大することを計画し、計画達成の一環として既存工場改造を強力に推進している。

JICAによる工場近代化計画調査は1981年から実施しており、既に36工場の診断に協力している。JICAは中国側との合意により毎年8工場の診断に協力することとしているが、本年度分として7月22日、中国国家経済委員会から科学技術委員会を經由し、12工場を候補として要請がなされた。これを受けて、沈陽鑄造廠および重慶水泵廠（ポンプ工場）に対し事前調査を行うこととし、7月24日に開催された各省会議において実施細則案及び対処方針を決定し、中国側に実施細則案、質問状を送付した。冨田堅二を団長とする事前調査団は8月11日から13日間北京、沈陽、重慶を訪問し、関係者と協議を行った結果8月22日、国家経済委員会倪根仙副局長との間で実施細則に署名を行ったものである。

2. 調査の目的

事前調査は中国側の要請内容を明確、詳細に把握するとともに本格調査を実施するための基本的前提条件の確認及び技術協力の可能な範囲を明らかにするために行われた。

事前調査の具体的な調査事項は次のとおり。

- (1) 工場近代化計画調査手法
- (2) 工場の概要
- (3) 中国側の近代化計画案
- (4) 本格調査実施方針の協議
- (5) 質問状に対する回答聴取
- (6) 実施細則の協議・署名
- (7) 調査の背景等関連事項

3. プロジェクトの概要

- (1) 沈陽鑄造廠：遼寧省沈陽市、人員4300人 設立1956年

沈陽鑄造廠は沈陽ポンプ工場から分離し鑄造専門工場として設立された。第一工場（大型鑄物）、第二工場（小型鑄物）、第三工場（特殊合金）などの生産工場で構成され、コンプレッサー鑄物、ポンプ鑄物、大型鑄物などを生産、主として沈陽ポンプ工場、重機工場、送風機工場に納入している。

調査対象製品は鋳造品（鋳鉄）とし、第一工場の鋳造工程を重点として診断を行い、設備の導入を考慮しつつ、生産性の向上と品質の改善を目的とした近代化計画を策定する。

(2) 重慶水泵廠：四川省重慶市，人員1328人 設立1957年

重慶水泵廠は消防ポンプ工場として1951年発足し、57年現在の工場が設立された。60年代後半日本製品をモデルに計量ポンプの製造を開始した。

主要製品は計量ポンプ，船舶用ポンプ，電動ポンプ，油田注水ポンプなど。

調査対象製品は計量ポンプとするが，設計，製造技術の導入はノウハウ及び，技術水準の問題があり，将来技術導入が可能となるレベルまでの前段階について近代化計画を策定する。

4. 調査団の構成と日程

(1) 構成

氏名	担当業務	所属先
富田 堅二	団長	国際協力事業団 専門技術嘱託
瀬戸 和吉	産業機械	通商産業省 機械情報産業局 産業機械課係長
平野 仁郎	鋳造	石川島播磨重工業㈱ 相生第二工場鋳造部 副部長
田矢 孝也	ポンプ	日機装㈱ 技術顧問
香川 敬三	業務調整	国際協力事業団 鈷工業計画調査部 工業調査課

(2) 日程

8月11日（月）	10：00	成田発（J L781）
	14：10	北京着
	16：30	JICA事務所，国家経済委と日程打合せ，西苑飯店泊
12日（火）	10：00	JICA事務所，調査概要打合
	11：00	大使館徳重参事官表敬，調査概要説明
	12：00	日中経協事務所，中山副所長 経済情勢聴取
	15：00	国家経済委朱副主任他第一回協議（貴陽飯店）
13日（水）	6：30	北京発（11次特快）
	17：20	沈陽着

	18:40	沈陽市計画經濟委宗副主任他表敬
	20:00	団内打合せ 沈陽迎賓館泊
8月14日(木)	9:00	沈陽鑄造廠訪問 調査内容説明,工場概要聴取
	10:30	工場視察
	14:00	"
	16:30	中国側近代化計画案聴取
	21:00	団内打合せ(現状分析,近代化案検討)
15日(金)	9:00	日本側本格調査実施方針説明 質疑応答
	10:00	実施細則案協議 質問状内容聴取
	14:00	沈陽市視察
	18:30	市經濟委 機電局,工場関係者答礼
	21:00	団内打合せ,質問状チェック
16日(土)	9:30	沈陽発(CA6101)
	10:30	北京着
	14:30	資料整理 西苑飯店泊
17日(日)	11:30	北京発(CA4103)
	13:45	重慶着
	17:30	重慶市經濟委肖副主任他表敬 重慶賓館泊
18日(月)	8:30	重慶水泵廠訪問 調査内容説明 工場概略聴取
	10:00	工場視察
	13:30	"
	16:30	中国側近代化計画案聴取
	21:30	団内打合せ(現状分析,近代化案検討)
19日(火)	9:00	日本側本格調査実施方針説明 質疑応答
	10:00	実施細則案協議,質問状内容聴取
	13:00	重慶市視察
	19:00	市經濟委王副主任,機械局,工場関係者答礼
20日(水)	14:30	重慶発(CA4104)
	16:30	北京着
	19:30	JICA事務所報告 打合せ 西苑飯店泊
	22:00	団内打合せ
21日(木)	9:00	國家經濟委第二回協議
	10:30	JICA事務所打合せ
	16:30	機械工業部馮総工程師他表敬,調査結果報告
22日(金)	10:30	北京有色冶金設計研究総院 張顧問他表敬

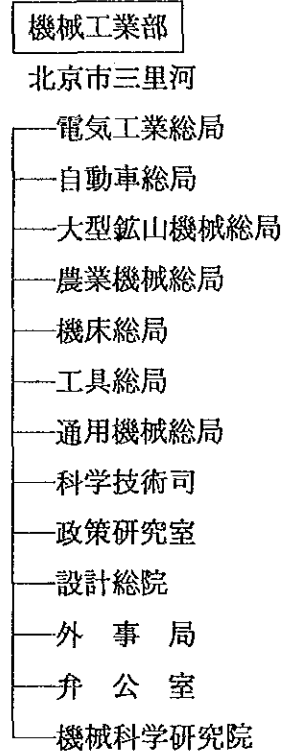
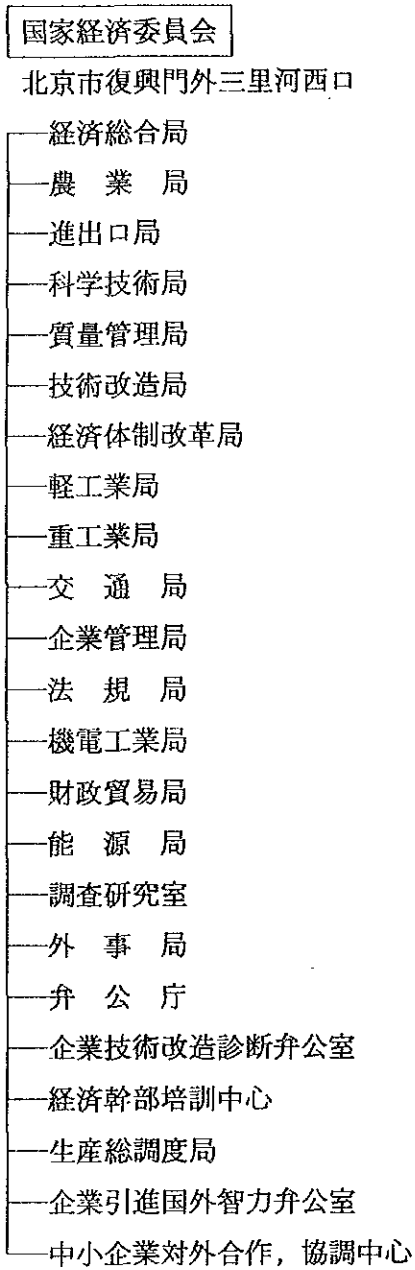
15:00 JICA事務所, 国家經濟委打合せ
 18:00 實施細則署名, 国家經濟委他關係者答礼
 21:00 国内打合せ
 23日(土) 9:00 JICA事務所報告
 12:00 国家經濟委打合せ
 16:00 北京發(JL782)
 19:45 成田着

5. 主要面談者

国家經濟委員会	進出口局副局長	倪根仙(實施細則署名)
"	診斷弁公室副主任(副局長)	朱燮(交渉窓口)
"	機電工業局処長	蔣孝培
"	進出口局引進処副処長	王毅
"	企業技術改造診斷弁公室副処長	姜德群(実務担当)
"	" 科長	馬雁鳴
"	"	丁寧新(兩工場同行)
"	"	弓海旺(便宜供与, 通訳)
"	外事局亜州所	錢海燕(通訳)
機械工業部	石化通用機械工業局 総工程師	馮姚平
"	" 工程師	許錦楓(沈陽同行)
"	" "	幹建輝(重慶")
"	" 計画司輸入処	徐冬翔(通訳")
"	外事局進出管理処	沈婷(通訳")
国家科学技術委員会	国際科学技合作局 工程師	劉永翔
北京有色冶金設計研究總院	技術顧問	張富民
"	副院長	陳楚材
"	外事弁公室主任工程師	陳国祥
"	外事弁公室	郁子(通訳)
沈陽市計画經濟委員会	副主任	宗庚辰
" 機械工業管理局	副局長	李華年
" 鐵西工業区改造弁公室	副主任	栾月惠
" 機械工業管理局技術改造引進処	処長	朱匡国
" 計画經濟委員会	副処長	錢小秋
" " "	"	趙学山
" 機械工業管理局	工程師	馬東群

沈陽市鉄西工業区改造弁公室	副処長	施 樹 義
" 機械工業管理局	"	趙 風 坤
沈陽鑄造廠	廠 長	葛 厚 彦
"	副総工程師	張 志 仁
"	主 任	趙 連 華
"	經濟師	顧 長 順
"	工程師	陳 仁 志
"	通 訊	黃 信 和
"	"	馬 桂 欄
重慶市經濟委員会	副主任	王 式 惠
"	"	肖 公 予
" " 弁公室	"	彭 紹 華
" 機械局	局 長	趙 光 星
" "	副総工程師	官 民 孝
" " 科技処	処 長	幹 為 淪
" " "	副処長	龔 理
" "		龍 國 權
重慶水泵廠	廠 長	肖 鴻 才
"	經營廠長	徐 榮 貴
"	副総工程師	向 群 (北京同行)
"	総工程弁公室主任	張 先 濤
"	通 訊	趙 才 非
"	"	楊 洪 鑑
"	"	楊 暢
在中華人民共和國日本国大使館	參事官	徳重辰之助
日中經濟協會北京事務所	副所長	中山 正浩
J I C A 中国事務所	所 長	八島 繼男
"	所 員	木村 信雄

6. 關連政府機關



II. 交涉内容

Ⅱ．交渉内容

1. 要 旨

調査団は沈陽鑄造廠及び重慶水泵廠における協議結果をふまえて、国家經濟委員会と工場近代化計画調査に関し協議を行ない、以下の事項について合意に達したので別添のとおり、調査団長と輸出入局副局長との間で実施細則に署名交換を行なった。

- (1) 沈陽鑄造廠に関する工場近代化計画調査実施細則については、日本側からの提案どおりとする。
- (2) 重慶水泵廠に関する工場近代化計画調査実施細則については、日本側からの提案どおりとする。ただし、生産工程調査から鑄鍛造工程を削除する。
- (3) 沈陽鑄造廠に関しては、第一工場を主体として調査を行ない、溶解工程と鑄物砂の改善を重点とした近代化計画を策定するが、鑄造廠全体の近代化計画についても言及する。
- (4) 重慶水泵廠に関しては、今後、想定される技術導入が実効あるものとなるように、その受入体制の整備に重点をおいて、計量ポンプ製造に関する近代化計画を策定する。
- (5) 沈陽鑄造廠及び重慶水泵廠に関する工場近代化計画の策定においては、ノーハウ、企業秘密、設計図及び設計基準の提供は対象外とする。

2. 沈陽鑄造廠との協議

沈陽鑄造廠との協議は8月14日及び15日の両日にわたり、3回行なわれた。工場側は工場長葛厚彦が対応し、副総工程師張志仁が若干、補佐する程度で、列席した沈陽市計画經濟委員会、機械工業管理局鉄西工業区改造弁公室からの担当官からはとくに発言はなかった。

協議の概要を総括すると、以下のとおりになる。

(1) 工場近代化の目標

工場側は第7次5カ年計画のなかで、当工場を1990年までに、中国としては第1級の鑄造工場に近代化し全国的なモデル工場となることを目指しており、そのためには優れた技術、設備及びプロセスの導入が必要であるとしている。

また、今迄は工場内にすべての機能を保持し、多品種で複雑な形状の鑄物を生産する大規模鑄造専門工場として運営されてきたが、今後は、生産性が高く、管理が行き届いた經濟効率の高い専門工場から構成される連合企業の中核体として、当工場を位置付け、特色ある技術を育成し、品質、価格、經濟性の点で、トップレベルの企業となることを目指している。1990年における生産規模としては60,000 t/年を想定している。

なお、当鑄造廠内の7工場は、すでに独立採算制を採用しており、簡単な形状で生産数量の少ない鑄物は中小工場へ外注し、量産品と複雑な形状の鑄物を当工場に集中させている。

(2) 工場近代化の方策

工場近代化を実現する方策として、工場側は以下の9項目を計画している旨、説明した。

① 樹脂砂の採用

先ず第1工場を改造して、樹脂砂ラインを導入し、その経験を第2工場で生かす。

② キュボラの改造

キュボラを熱風式に改造し、前炉に電気炉を採用することにより、溶解工程の改善を図り、併せて、環境汚染の防止に寄与したい。

③ 第二工場に高圧造型生産ラインを導入する。

④ 第三工場にVプロセスを導入する。

現在、小型ポンプのインペラ生産ラインとして荏原製作所からの中古生産ラインの移設工事を行っており、今後は大型ポンプ生産のためのラインを導入したい。

⑤ 銅合金とアルミニウム合金による鑄造技術の改善と品質改良のため、低圧造型機、遠心造型機、フェノール樹脂砂、電気炉（低周波、中周波、真空）等の導入をはかり、600t/年程度の生産を目指す。

⑥ 鑄造技術開発センターの設立

すぐれた鑄造技術と試験設備を備えた試験工場を含む鑄造技術開発センターを当工場内に誘致したい。

⑦ 試験検査設備の改善

⑧ 環境汚染防止

⑨ コンピュータ利用技術の導入による品質、生産技術、設計管理、企業管理等の改善

(3) 調査団の対応

上記の工場側による近代化計画に対し、調査団は以下のとおり、見解を表明した。

① 今回の工場近代化計画調査は第1工場を主体として実施し、キュボラの改造を含む溶解工程と樹脂砂の導入を含む鑄物砂とについて、それぞれ改善を図ることを目指す。

② 第2工場については、第1工場の経験を生かすこととし、重点調査の対象とはしないが、現状と問題点の調査は行ない、特異点については言及する。

③ 第3工場のVプロセスの導入については、すでにコマーシャルベースで対応しているので、本調査の対象外とする。

④ 銅及びアルミニウム合金鑄造については、本調査が鑄鉄を対象としているので、対象外とする。

⑤ 鑄造技術開発センターの設立は別個の協力案件となるので、本調査の対象外とする。

⑥ 環境汚染防止については、第1工場における溶解工程と砂処理の改善のなかで対応する。

⑦ 試験検査設備の改善については近代化計画のなかで対応する。

⑧ コンピュータ利用については、今回の調査では対象外とする。

(4) 実施細則についての工場側の要望と調査団の対応

① 工場側から、工場側提案の近代化計画9項目のすべてについて調査対象としてほしい旨の要望が出されたが、調査団からは予算、人員、期間等の制約があるので、重点的に実施

し、実効ある計画を作成したい旨、説明し、工場側はこの説明を了承した。

② 工場側から調査期間の短縮についての要望が表明されたが、調査団から作業内容のスケジュールを詳細に説明したので、結局、工場側は原案どおりで了承した。

③ 工場側から技術移転の方法について質問があった。これに対し調査団からは調査作業の過程でOJT方式で行なう旨、回答し、工場側はこれを了承した。

④ 工場側から、鑄造廠全体の近代化計画についてコメントしてほしい旨、要望が出された。これに対し調査団は報告書の「結論と勧告」の部分で対応したい旨、表明した。

⑤ 第2工場が調査範囲に入るか、どうかについて、再度工場側から発言があった。これに対し、調査団は重点調査の対象には入らないが、工場近代化計画策定のなかで言及する旨、回答した。

⑥ 最終的には、日本側から提案した実施細則について全面的に了承し、この旨、国家経済委員会へ報告することについて、工場側は合意した。

⑦ 調査団からは工場側に対し、工場近代化計画の策定においては、ノウハウ、企業秘密、設計図、及び設計基準の提供は対象外である旨、説明し、工場側はこれを了承した。

3. 重慶水泵廠との協議

重慶水泵廠との協議は8月18日及び19日の両日にわたり3回行なわれた。工場側は主として工場長肖鴻才が対応したが、重要事項については、経営工場長徐栄貴、副総工程師向群、重慶市機械局副総工程師官民孝らとの協議を経たのちに発言があった。

協議の概要を総括すると、以下のとおりになる。

(1) 工場近代化の目標

工場側は第7次5カ年計画における技術改造の目標として、以下の諸点を列挙した。

- ① 生産台数を1990年迄に5000台/年とし、計量ポンプの比率を現在の50%から70%へひきあげる。
- ② 製品の品質向上に重点をおき、その目標としては1990年までに1980年代はじめの国際レベルに到達することを目指すとしている。

(2) 工場近代化の方策

工場側は上記目標を達成するための工場近代化の方策として以下の4項目を提案した。

- ① 工場レイアウトの整備
- ② 設計・製造技術の導入
- ③ 加工工程の調整と設備の増強によって生産性と品質の向上を図り、多品種少量生産体制の改善を図る。
- ④ 人材の養成（管理者とオペレータの教育・訓練）

また、重点となる計量ポンプの製造については、以下の5項目を列挙している。

- ① 設計・製造技術の導入による新製品の開発

設計・製造技術の導入により、高温高圧、高粘度、低温、懸濁液など各種の特殊媒質に使用される計量ポンプの開発、仕様と流量範囲の拡大、自動制御装置の改善などを図りたいとしている。

② 計量ポンプを主機とするセット装置の分野の拡大

例えば化学薬品注入装置（発電所、ボイラー、循環水用）水道水処理装置など

- ③ 計量ポンプ部品の標準化、モジュール化、シリーズ化の拡充・強化
- ④ 試験・研究の強化
- ⑤ 品質管理の強化による品質保障システムの確立

(3) 工場近代化計画調査への要望事項

工場側はJICAが実施する工場診断と、近代化計画作成に関し、以下の5項目について改善措置を提示してほしい旨、表明した。

- ① 品質管理の改善による品質保障システムの確立
- ② 販売活動の強化による市場占有率の向上
- ③ 計量ポンプの製造コストの低減
- ④ 計量ポンプの製造に関する技術導入

技術導入によって計量ポンプの品質を1980年代初期の国際水準にまで向上させる。

- ⑤ 計量ポンプに関する技術導入に備えて、工場レイアウトの改善を図る。

(4) 調査団の対応

上記の工場近代化計画調査に関する工場側からの要望に対し、調査団は以下のとおり見解を表明した。

- ① 外国からの新技術の導入によって、工場の近代化を図るには、その新技術を受容し、消化することが出来る受入体制の整備が重要である。

この受入体制が不備であれば、多額の費用を支出しても実益がえられないことは、過去の経験でも明らかなことである。

- ② 従って、今回の工場近代化計画調査においては、技術導入が実効あるものとなるように、その受入体制の整備に重点をおくこととする。

- ③ 品質管理と品質保障システムについては、必要な措置について言及する。

- ④ 販売活動の強化については、中国と日本では市場メカニズムの基本と背景とが異なるので、適切な方策を提言することはむづかしい。しかし、日本の経験について言及することは可能である。

- ⑤ 製造コストの低減については、ノーハウに抵触しない範囲で言及する。

- ⑥ ノーハウ、企業秘密、設計図及び設計基準の提供は工場近代化計画策定の対象外である。

(5) 実施細則についての協議

- ① 実施細則については、日本側提案のなかに「生産工程調査」として「鑄鍛造」が含まれていたが、工場調査の結果、鑄造工程は実在せず、また鍛造工程も主体ではないので、「鑄鍛

造」工程を削除することで合意した。

② 前項に関連し、鑄造部品の品質改善に関する要望が出されたので、この件に関しては「調達管理」で言及することとした。

③ 機械工業部担当官から、多品種少量生産工場における経済的実益向上のための措置について要望が出されたが、本件については「結論と勧告」の部分で言及することとした。

④ 最終的には、日本側から提案した実施細則について「鑄鍛造」を削除し、その他は原案どおりということでも了承され、この旨、国家経済委員会へ報告することで合意した。

4. 国家経済委員会との協議

国家経済委員会との協議は沈陽及び重慶の工場調査の前後、8月12日と8月21日に行なわれた。国家経済委員会側は企業技術改造診断辨公室副主任朱燮が対応し、診断辨公室以外からは機電工業局処長蔣孝培、進出口局副処長王毅の2名が列席した。

協議の概要を総括すると、以下のとおりになる。

(1) 第1回協議（8月12日）

第1回協議においては、調査団から工場近代化計画調査実施細則（案）を提案し、その概要について説明した。

(2) 第2回協議（8月21日）

第2回協議においては、調査団から沈陽鑄造廠及び重慶水泵廠に対する現地調査の結果を紹介し、とくに両工場における工場近代化計画調査の実施に関し、工場側と調査団との間で合意に達した事項について説明した。その概要は以下のとおり。

① 沈陽鑄造廠に関する工場近代化計画調査実施細則については、日本側からの提案どおりとする。

② 重慶水泵廠に関する工場近代化計画調査実施細則については、生産工程調査から鑄鍛造工程を削除し、その他については日本側からの提案どおりとする。

③ 沈陽鑄造廠に関しては、第一工場を主体として調査を行ない、溶解工程と鑄物砂の改善を重点とした近代化計画を策定するが、鑄造廠全体の近代化計画についても言及する。

④ 重慶水泵廠に関しては、今後想定される技術導入が実効あるものとなるように、その受入体制の整備に重点をおいて、計量ポンプ製造に関する近代化計画を策定する。

⑤ 沈陽鑄造廠及び重慶水泵廠に関する工場近代化計画の策定においては、ノーハウ、企業秘密、設計図及び設計基準の提供は対象外とする。

上記の調査団からの説明に対し、国家経済委員会側は全面的に了承し、調査団からの提案どおりで実施細則に署名交換することになった。

なお中国語による実施細則の校閲については、JICA中国事務所の担当者に全面的に委任したが、今後は専門用語の日中・中日翻訳に関し、より一層慎重に対処することが必要である。

(3) 実施細則への署名交換（8月22日）

実施細則への署名交換は調査団長と国家経済委員会輸出入局副局長倪根山との間で行なわれた。

5. 機械工業部との会談

機械工業部との会談は8月21日に石化通用機械工業局総工程師馮姚平との間で行なわれた。

調査団からは中国におけるポンプ製造工業及び鑄造産業の現状と問題点に関する機械工業部の見解を質したが回答は概略次のとおり。

中国のポンプ工場は沈陽、上海、石家荘、大連、重慶、長沙、武漢など石化通用機械工業局が所管しているもので、大規模工場は約50あり、その他、地方レベルで所管する中小の工場は多数ある。また、農業用ポンプについては、農業機械工業局が所管している。

現在は、この両局がポンプ工場を共同管理しているが、経済改革に伴ない将来的には、石化通用機械工業局に一元化される。

また、管理面でも全体計画や技術、品質に関する大規模な改造以外は工場に権限を委譲し、工場責任制を強化してゆく。製品としては、揚子江の葛洲壩発電所用の大型ポンプを始め、石化用油圧ポンプ、化学用耐蝕ポンプ、鋁山用スラリーポンプ、食品、医療用ポンプ、農業用ポンプ、家庭用小型ポンプなどを生産している。

ポンプ産業の問題点は、鑄造品にあり、このため今回沈陽鑄造廠の工場診断をお願いした。すなわち、第一に鑄造の品質が悪く、第二に価格が高い、第三は工場の収益が悪い点にある。このため良い品質の安価な鑄造品が欲しいというのが希望である。中国では鑄造の専門工場が少なく、このため各ポンプ工場は自前の鑄造部門を持っている。日本とは事情が異なり、当面は採算を度外視し、鑄造品を自給しているが、将来的には鑄造専門工場を育成したい。このため、沈陽以外の武漢、四川、自負などの鑄造工場を診断して欲しい。現状では工場の収益が悪いため発展、拡大が難しいとの事であった。

Ⅲ. 中国の産業機械

Ⅲ．中国の産業機械

1．産業機械政策

(1) 第7次5ヶ年計画における機械産業政策概要

中国は、1986年に「中華人民共和国国民経済社会発展第七次五ヶ年計画」を発表し、1986年から1990年までの期間における国の基本政策についての考え方を明らかにしている。この5ヶ年計画において、この期間を中国の経済体制を全面的に改革するためのカギとなる期間であると位置付けている。この計画の策定にあっては、現在直面している困難な問題を十分考慮し、現実的で積極的かつ確実な基礎のうえにたって、11項目にわたる重要な諸原則・諸方針をたてている。この中の3番目に「経済効率の向上」があげられており、特に「製品品質の向上」が重視されている。中国の産業機械政策は、この方針にそって策定されていくものと思われ、特に関係が深いと思われる部分を次に紹介する。

① 主要任務と経済発展目標

経済成長率と経済効率（第2章）

・工農業総生産額

1990年の工農業総生産額は、1980年の不変価格で計算すると1兆6,770億元となり、1985年より38%伸びる。年平均伸び率は6.7%、その内訳を見ると、

農業総生産額は、1990年に3,530億元となり、1985年より21.6%伸びる。年平均伸び率は4%（村段階以下の工業を含めると6%）。

工業総生産額は、1990年に1兆3,240億元となり、1975年より43.4%伸びる。年平均伸び率は7.5%（村段階以下の工業を含まなければ7%）。そのうち、軽工業総生産額は6,610億元、重工業総生産額は6,630億元で、年平均伸び率はそれぞれ7.5%。

・国民総生産額

1990年の国民総生産額は、1985年の価格で計算すると1兆1,170億元となり、1985年より44%伸びる。年平均伸び率は7.5%。その内訳を見ると、

第一次産業は、1990年に3,060億元となり、1985年より22.9%伸びる。年平均伸び率は4.2%。

第二次産業は、1990年に5,300億元となり、1985年より45.2%伸びる。年平均伸び率は7.7%。

第三次産業は、1990年に2,810億元となり、1985年より71.3%伸びる。年平均伸び率は11.4%。

・経済効率

重要生産物については、逐次、国際基準をとりいれていく。新しい品種、新しい製品を開拓する。国民所得1万元あたりのエネルギー消費量を、標準炭換算で1985年の12.9トンから1990年には11.4トンに引きさげる。全社会における労働生産性の年平均伸び率を3.

8%に引きあげる。全人民所有制部門の基本建設投資における固定資産の交付使用率を、第六次五カ年計画期の73.6%から第七次五カ年計画期には75%に引きあげる。予算の枠内における国営工業企業の流動資金回転期間を、1985年の101日から1990年には96日に引きさげる。

② 産業構造と産業政策

産業構造調整の方向と原則（第6章）

- ・農業の全面的発展の継続と軽工業、重工業の安定した発展の促進を前提として、この三者のそれぞれの内部構造を重点的に改善する。
- ・エネルギー・素材産業の発展テンポを速めると同時に、一般加工産業の生産の伸びを適度に抑え、両者の関係を逐次バランスのとれたものにする。
- ・交通運輸と通信の発展を優先させる。
- ・建築業を大いに発展させる。
- ・生産と生活に役務を提供する第三次産業の発展テンポを速める。
- ・積極的に新技術を運用して在来産業、在来製品を改造し、知識集約型製品と技術集約型製品を重点的に開発し、新しい生産分野の開拓につとめ、若干の新興産業の形成と発展を計画的に促進する。

大きなところから見ると、1990年の産業構造は次のようになる。

——工農業総生産額のうち、農業の占める割合は1985年の23.9%から21%に減り、軽工業の占める割合は38%から39.4%に増え、重工業の占める割合は38.1%から39.6%に増える。

——国民総生産額のうち、第三次産業の占める割合は1985年の21.3%から25.5%に増え、第一次、第二次産業の占める割合は78.7%から74.5%に減る。

③ 機械・電子工業（第12章）

発展目標と生産建設の配置

1990年の全国機械・電子工業総生産額は1985年より50%伸びる。重点企業と主要製品の生産が国際基準にもとづいておこなわれるようにし、50%の主要製品についてはその品質と性能が工業先進国の70年代末期から80年代初頭あたりの水準に達し、集積回路、コンピュータ、通信設備、ソフトウェアなどについてはその技術が世界のかなり先進的な水準に達するようにする。国際市場を積極的に開拓して、機械・電子製品の輸出がかなり大幅に増加するように努力する。具体的な配置は次のとおり。

エネルギーの開発と節約のため、電力設備、鉱山設備、採油設備の製造業を大いに発展させる。年産1,000万キロワットにのぼる発電設備とそれに見合う送電・変電設備を生産し、発電所のボイラー、付帯設備など不足設備の生産能力を強める。

年産2,000万トンの大型露天掘炭鉱のプラント設備の生産を鋭意発展させ、坑内採鉱、総合採炭などの鉱山設備や大型選炭設備、大型選鉱設備の生産を発展させる。一連の石油採掘設備を発展させ、海底石油開発の主要設備製造技術をしだいに習得し、石油の高度処理設備

を開発、生産する。機械・電子工業では、新しい省エネ製品をさらに開発し、エネルギー多消費型製品の世代更新を速める。

交通・運輸業の発展テンポを速めるため、輸送設備の生産拡大につとめる。自動車製造業を重要中堅産業にそだてあげる。1990年には、各種の技術的性能が工業先進国の80年代初頭の水準に達するようにする。機関車と車両の生産能力を強化し、民用船舶の建造水準をさらに高める。国内線用の旅客機・貨物運送機と産業用特別機の製造を発展させる。

素材産業の強化をはかるため、冶金工業、化学工業、建材工業の設備の製造を発展させる。上海宝山製鉄所の第二期工事に合わせて、重要冶金プラント設備の生産にとりくむ。重点製鉄所の技術改造と改築・拡張のため、各種の先進的な連続鑄造機、圧延機、高炉などプラント設備を提供する。化学工業企業の技術改造と改築・拡張のため、エチレン加工、化学肥料、都市ガス、ソーダ、ファインケミカルなどで必要とするプラント設備を提供する。プラスチック加工機械を鋭意発展させるとともに、小型セメント工場の技術改造のため近代式立窯設備を提供する。

新興産業開拓の要請にこたえて、集積回路、コンピュータ、通信設備、ソフトウェアといった産業の発展テンポを速める。集積回路の科学研究基地と生産基地の建設を速め、その普及と応用に力を入れる。マイクロ・コンピュータと周辺機器の発展に重点をおき、大・中・小型コンピュータと工業用コンピュータを適宜発展させる。近代的通信設備の開発と生産を強め、光ファイバー通信設備と端末装置の研究・開発に力を入れる。コンピュータ用ソフトウェア開発政策を定める。

農村の経済発展とその他の主要業種の技術改造のため、農業機械と各種専門機械の生産配置をすすめる。

機械・電子工業自身の技術改造と技術発展のため、基礎機械計測器と機械基礎部品、電子素子の発展テンポを速める。

人民生活の改善と社会の発展のため、関係のある機械・電子製品の生産を大いに発展させる。

主な施策

特殊の状況にある少数の企業以外、機械・電子工業関係の企業はみな大・中・都市の管轄下にうつし、都市に企業の経営管理権をあたえて、機械・電子工業の業種管理と都市の経済管理とを緊密に結びつける。製品品質の責任についての立法を強めて、厳格な品質管理責任制を実施し、経常的な品質監督制度を確立する。機械・電子工業の技術改造、技術導入、技術開発を統一的に指導する。分業協力を奨励、促進する。科学研究と新製品開発能力を強める。

(2) 中国の産業機械産業の現状

中国における機械関係の企業は、10万7千社あり、その職員数は、1,500万人、生産総額は582.5億元/1984年である。

主要機械・設備の生産量は、次の表のとおりである。

品 目	単 位	1983年	1984年	1984年/ 1983年 (%)
1. トラクタ	万台	3.70	3.97	107.3
2. ハンドトラクタ	万台	49.77	66.41	133.4
3. ディーゼルエンジン	万馬力	2899	4072	140.5
4. 穀物バインダ	万台	1953	1942	99.4
5. 自動化メータ	万台	1105	1172	106.1
6. 映写機	万台	3.69	4.49	121.7
7. カメラ	万台	92.56	126.18	136.3
8. ポンプ	万台	185.12	220.22	119
9. 送風機	万台	22.13	30.18	136.4
10. コンプレッサ	万台	18,254	29,004	158.9
11. 冷凍設備	万組	4.47	6.86	153.5
12. 印刷機械	万トン	4.86	5.59	115
13. 鉱山機械	万トン	20.16	25.95	128.7
14. 冶金設備	万トン	3.88	4.97	128.1
15. 石油設備	万トン	10.07	12.23	121.4
16. クレーン	万トン	28.53	33.99	119.1
17. ブルドーザ	万台	6,026	7,471	124
18. 金属切削工作機械 (うち、高精度工作機械)	万台	12.10 1,123	13.35 1,261	110.3 112.3
19. 鍛圧設備	万台	4.38	4.81	109.8
20. 自動車 (うち、トラック)	万辆	23.98 13.71	31.86 18.25	132.9 133.1
21. アンチフリクション 軸受	万組	27,790	29,265	105.5
22. 発電設備	万kW	273.98	467.37	170.6
23. 工業ボイラー	蒸発量 トン	66,262	75,272	113.6
24. 交流モータ	万kW	2,868	3,048	106.3
25. 変圧機	万kVA	4,228	5,028	118.9
26. 油圧機器・部品	トン	14,392	30,551	212
27. 食品機械	万台	17.5	22.6	129
28. 包装機械	万台	3,281	7,274	222

(出所) : 中国国民経済各部門の新発展 V-73

(主要機械生産量推移)

年次	鉱山設備 (万トン)	発電設備 (万kW)	工作機械 (万台)	トラクター (20馬力以上) (万台)	ハンド トラクター (万台)	ディーゼル機 (万馬力)	うち 農業排灌用	機関車 (台)	貨車 (台)	客車 (台)	自動車 ()はトラック (万台)	船舶 (万トン)
49	0.07		0.16			1			1,400	23		
50	0.24		0.33									
51	0.21	0.2	0.59									
52	0.18	0.6	1.37			4		20	5,800	6		1.6
53	0.82	2.2	2.05					10				3.5
54	0.87	0.8	1.59					52				6.2
55	1.12	6.2	1.37					98			0.01	12
56	3.09	2.01	2.59					184			0.17	10.4
57	5.29	19.8	2.8			69	27	167	7,300	454	0.79 (0.62)	5.4
58	9.56	110	8	0.1							1.6	
59	22.98	242.3	11.55	0.29	0.21						1.96	
60	25.19	338.8	15.35	1.16	0.12						2.26	
61	9.03	67.9	5.67	0.69	0.05						0.36	
62	3.45	15.2	2.25	0.71	0.01						0.97	
63	2.2	40.4	2.22	0.87	0.02						2.06	
64	2.82	44	2.81	0.98	0.09						2.81	
65	4	68.3	3.96	0.96	0.36	279	66	146	2,900	160	4.05 (2.65)	
66	5.19	132.3	5.49	1.18	1.16						5.59	
67	3.77	61.9	4.07	0.85	0.97						2.04	
68	2.93	137.5	4.64	0.89	1.11						2.51	
69	6.16	203.1	8.56	1.34	1.94						5.31	
70	9.63	291.8	13.89	3.19	5.14						8.72	
71	17.23	353.3	14.57	4.45	8.09						11.1	
72	19.53	432.5	16.22	4.93	8.95						10.82	
73	20.15	501.8	18.33	5.79	11.93						11.62	
74	18.99	461.6	16.45	6.27	13.8						10.48 (27.6)	
75	19.61	496.5	17.49	7.84	20.94	2,348	1,028	526	15,700	804	13.98	
76	16.15	400.2	15.7	7.37	24						135.2	
77	18.45	318.1	19.87	9.93	32.05	2,741		293	6,396		125.4	63.4
78	24.29	483.8	18.32	11.35	32.42	2,818	909	521	16,950		14.91	86.6
79	26.37	621.2	13.96	12.56	31.75	2,908	654	573	16,042	856	18.57 (11.67)	80.9
80	16.25	419.3	13.36	9.77	21.79	2,539	340	512	10,571	1,002	22.23 (13.6)	91.8
81	11.49	139.5	10.26	5.28	19.89	2,004	233	398	8,779	1,158	17.56 (10.8)	91.6
82	15.82	164.5	9.98	4.03	29.83	2,296	271	486	10,561	1,153	19.63	102.5
83	20.16	274.0	12.10	3.70	49.77	2,899	346	589	15,800	1,230	23.98	129.4
84	25.81	467.4	13.35	3.97	68.86	4,072	442	658	18,000	1,200	31.64	165.4

(出所)：日中経済協会『中国经济統計(1949~82年)』1984年2月

『中国統計年鑑』1984年版, 1985年版。

(3) 最近の中国における機械工業の特徴及び問題点

① 最近における機械工業の特徴

中国の機械工業は、近年における中国の対外開放政策や国民経済活性化政策の効果等により、急速に発展している。その主な特徴・成果は、次のとおりである。

i) 生産の高成長率

機械工業部が管理している企業の総生産額の伸び率は、1982年/1981年が16%増、1983年/1982年が20%増、1984年/1983年が21%増、1985年1～7月の対前年同期比が32.3%増となっており、1981年以降2ケタ成長を続け、また、伸び率が年々増大しており、生産の伸びが高水準で推移している。

ii) 技術レベルの向上

1981年から1984年までに1719種の新製品の開発が行われ、生産されている。このうち、先進技術製品の生産額の割合は、1984年において、全体の約20%を占めており、また、これらの製品も常に改良されている。

また、1984年に開発された新製品のうち、約70%のものが1970年代ないし1980年代の国際水準に達している。これらの新製品のうち約80%のものは、既に生産が開始されており、近年における技術レベルの向上は、著しいものがあると考えられる。

iii) 技術導入、技術交流、合作事業の拡大

1984年1年間における技術導入は、232件であり、これは1983年の約2倍であった。また、外国からの専門家の招へいによる学術討論、企業コンサルタント等により、企業の技術レベルの向上を図っており、効果を上げつつある。

iv) 経済効果の向上

1982年以来、機械工業の販売収入及び利益は、生産量の伸びに伴って成長し、1984年の機械工業部が管理する企業による利益は78.39億元であり、これに税金23.9億元と合わせると、国家に対し、102.29億元の貢献を行っている。

これは、国による機械工業部管理企業への投資額の約6.5倍であった。また、1984年と1979年と比較すると、全員労働生産率は24.5%増、生産額1万元当りの消費電力は17.5%減、同じく、消費鋼材は5.6%減であり、経済効率の向上とともに、エネルギー効率、資源効率の向上についても成果が上げられている。

② 最近における問題点

近年における機械工業の急速な成長に伴い、一方では、新たな問題が発生している。主な問題点は、次のとおりである。

i) 機械工業の生産活動に必要な、電力、原材料、輸送力等が産業発展についていけず、供給不足となっている。

ii) 機械の部品、素材、完成品とも品質が安定していなく、また、生産者側における品質に対する意識が低い。

- iii) 生産技術の改革・設備の近代化を行うための資金が不足傾向にある。
- iv) 企業のレベルアップに必要な、企業の管理能力、従業員の技術レベルが不十分であり、急速に発展している海外の技術についていくことが困難。

③ 産業機械産業政策の今後の展望

以上の事項を勘案すると、中国の機械工業における今後の産業政策は、次の3項目に重点をおいて推進されるものと考えられる。

i) 品質の向上、品種の増大、技術の向上、経済効率の向上を継続的に行う。

1990年までに、生産設備の60%を1970年代末ないし1980年代の初めの国際先進レベルのものにすることを目標としており、このため、先進諸国からの技術導入による技術改革に重点を置いて推進する。

ii) 経済体制改革を引続き推進し、企業の自主権を拡大させることにより、企業の活力を活性化させるとともに、中心都市を利用して各地域、各企業間の協力、調整と競争を行わせ、このうえで機械工業全業界の統一管理を実現させる。

iii) 対外開放政策を引続き堅持し、外国との技術交流、経済交流事業を拡大する。4つの近代化を実現するため、プラント設備の製造、電機製品、部品等の生産及び輸出に力を入れる。また、エネルギー、輸送、原材料産業に必要な先進技術並びに設備を取り入れるため、今後とも外国商社、企業等との多面的な技術交流、合作を推進する。

2. 鑄造、ポンプ産業

(1) 鑄造産業

① 生産量

中国の鑄造品の総生産量は、最近の発表では5～6百万トン程度であり、大体日本の総生産量と同じで、アメリカ合衆国の約半分位である。(1980年以前は1千万トン程度といわれていたが、半減したのではなくて、集計方法の相違によると思われる。)

Modern Casting誌に発表されたデータに基づいて、中国、日本、アメリカ合衆国の生産量を表Ⅲ-2-1に示す。

表Ⅲ-2-1 鑄造品総生産量

(単位：千トン)

国名	普通鑄鉄品	球状黒鉛鑄鉄品	鑄鋼品	計
中国	4,328	274	717	5,319
日本	3,397	888	546	4,831
アメリカ	7,293	2,368	863	10,524

② 工場数、従業員数

先進国のように正確には把握されていないようであるが、中国には約1万以上の鑄造工場があり、1百万人程度の従業員が鑄造品の生産に従事しているといわれている。

③ 工場の特質

中国においては一般に、機械製造企業が鑄造工場を所有している。すなわち、一つの機械製造企業が素形材工場から、製品組立、運転工場までの全ての生産工程を所有するケースが多い。沈陽鑄造廠のような鑄造品の専門企業は極めて少い。中国の歴史的経過と経済体制があるとしても、今後は、中国の工業の近代化が進むにつれて、鑄造産業は次第に専門化し、鑄造専門企業から、機械製造企業へ鑄造素材が安定供給されるようになるものと思われる。

現状では機械製造企業へ鑄造素材が安定供給されないため、やむおえず個々の企業が鑄造工業を所有しているのが実態である。この事は、中国全体から見て、鑄造品の品質や生産性の向上を進める上で効率が悪いものとなる。

沈陽鑄造廠のような大規模な鑄造専門工場に対して工場近代化調査を行うことは、中国の機械工業を発展させるために是非必要な事である。

④ 鑄造産業がかかえる問題

素形材産業の中の鑄造産業は、機械産業を支える基礎産業であって、第7次5ヶ年計画を達成するためには、鑄造産業の近代化を第一に行わなければならない。

中国の鑄造産業は、先進工業国と比べて4つの点において低水準であり、問題をかかえている。

i) 機械の高性能化に必要な鑄造品の高品質化への対応ができない。

基本的にプロダクトアウトのもとに、鑄造品の供給が行われており、要求品質水準を満たさない低グレードの品質の鑄造品が供給されていること。

ii) 中国の鑄造品の総需要は、順調な経済発展を反映して需要に供給が追いつけない様相をきたしている。それにもかかわらず、鑄造品生産プロセスは1950年代の設備や技術を改良した程度のものであり、先進国と比べて生産性が低い。

iii) 古い形態の鑄造品生産プロセスは労働集約度が高く、劣悪作業環境下で重労働が行われており、中国においても若年層が鑄造作業に従事することを嫌がる傾向がでていいる。重労働作業を軽減し、労働者の安全と衛生を守るため、作業環境の改善と労働災害防止施策の強化が必要である。

iv) 鑄造産業の拡大と集中化は、工場から排出される粉塵や産業廃棄物等による環境汚染の問題を生じてきている。公害防止施策は不十分である。

(2) 中国のポンプ産業（計量ポンプについて）

計量ポンプの歴史は比較的新しく、我が国でも昭和30年代はじめ、米国から化学プロセスや自動制御の技術と共に計量ポンプも導入され、その後、化学工業などプロセス工業の発展と共に普及されてきたものである。

中国では1966年（昭和41年）頃から国産されるようになり、資料によると全国に散在する農業用ポンプ工場や化学工業用ポンプ工場で付屬的に製作されているが、生産量は僅かなものと推定される。

現在、中国の計量ポンプの専門工場は重慶市にある重慶水泵廠1ヶ所のみで、他に遼寧省本溪市の本溪水泵廠が計量ポンプ工場として知られているが、船用往復動ポンプを主製品としており、計量ポンプに関しては製作台数が少く、機種も限られている。生産量は重慶市、本溪市の両ポンプ工場及び他の工場を合わせ、1985年実績として年産約2,000台と推定される。用途は主に発電所、石油、化学工業、冶金、食品、医療、環境保護関係などで、他に科学研究部門にも用いられている。

中国製計量ポンプは技術水準が低く、性能、信頼性ともに劣っており、現状では重要プロセスに使用されるものは外国から輸入されるケースが多い。

ここにいう計量ポンプとは、シリンダ中をピストンまたはプランジャーが往復運動をなし、液体を吸入吐出して送液を行なういわゆる往復動式のポンプで吐出量が正確にコントロールできるものをいい、つぎのようにいろいろな名称がある。

計量ポンプ、定量ポンプ、比例ポンプ、制御容量ポンプなどである。計量ポンプの必要条件はつぎの3点である。

- ① 吐出量の精度が良いこと。
- ② 高圧注入が可能であること。
- ③ 吐出量が容易に調節できること。

化学工業などのプロセスの自動化、連続化を画するために、以上の条件を備えた計量ポンプが特に重要な要素の一つとなる。現在では、計量ポンプはあらゆる産業で使用されるようになり応用範囲は極めて広い。

一般的には、電動機の回転を減速するギヤーボックス、回転運動を往復動に変換するクランク機構及び流量調節機構を備え、送液機構である接液部の構造、材質は多種多様で使用条件に応じて選定される。流量調節を他の計器と連動して遠隔操作や自動制御することもあり、この場合ポンプにサーボ機構等自動調節機構が取り付けられることになり構造はますます複雑になる。

遠心ポンプやギヤーポンプに比較して構成する部品点数が多く、機種や材質など種類が多いため、ポンプの製作に当っては、受注生産方式で且つ多品種少量生産方式とならざるを得ない。設計・エンジニアリングと共に製作技術に於いても必然的に高い技術力と共に、苛酷な使用条件に耐え得る高信頼性、高性能が要求される。

中国の計量ポンプ製造技術はまだかなり立ち遅れており、今後ますます増大する需要に応じて、技術レベルの向上と品質の改善に取り組む必要がある。計量ポンプは構成する一つ一つの部品に技術的に難しい要素を多く含んでおり、素材についても優れた品質を必要とするなど、ポンプ工場のみでの努力では解決の難しい技術的問題を数多く抱えている。すなわち、素材産業を含む総合的技術力が問題となる。

IV. 沈陽鑄造廠

Ⅳ、沈陽鑄造廠

1. 沈陽市の概要

沈陽は遼寧省の省都で、中国東北地区の政治、経済、文化の中心地であるが、それ以上に重工業都市としての沈陽は、中国全体にとって重要な位置を占めている。

気候は温帯季節風型大陸性気候で年間の気温の変化が著しい。すなわち年間平均気温7℃、1月の平均気温-13℃、7月の平均気温25℃、年間降雨量700mm。

人口は481万人で、そのうち市街地居住人口278万人の東北地方最大の大工業都市である。

沈陽の工場群は、「鉄西地区」に集中しており、冬期には石炭暖房と工場の排煙でスモッグが立ち込める日が多い。

2. 沈陽鑄造廠の概要

(1) 沿革

沈陽鑄造廠は、1956年に鑄物工場として設立された。

それまでの暖房器工場に、ポンプ工場、ブロー工場、コンプレッサー工場、大型機械工場の鑄造部門を移転集約して成立した。

現在の沈陽鑄造廠は鑄造専門の企業としては、中国最大であり沈陽市にある工場の中でも大規模工場の一つである。

工場は、重工業企業群のある「鉄西地区」の最も良い場所にあり、資材、製品の運搬、通勤はもとより、電力、水、コークス等のエネルギーの供給面よりみても優位である。

敷地面積は329,822㎡あり、建屋面積は105,176㎡である。

本廠は全人民の所有であり、沈陽市機電局が所管している。

(2) 工場の経営、近代化

工場の経営努力は、葛廠長の下で行なわれており、連続鑄造式鑄鉄管の製造を1981年より開始し、主要製品の一つにした。

また小型ポンプ用鑄物にもVプロセスを導入中であり、機械加工工場においては、採算性の良い、機械加工工事や、小型ボイラーの組立等も他企業より受注して生産している。

工場の近代化計画の推進は、国家経済委員会、機械工業部、沈陽市の計画経済委員会、機械工業管理局、機電局、鉄西区改造弁公室の協力のもとに行なわれている。

近代化計画の目標は、第7次5ヶ年計画により、1990年には中国第1の鑄造専門工場とし、全中国鑄造工場のモデル工場となることである。すなわち、進んだ設備と生産プロセスを導入し、技術と管理の質を高めて鑄造品の生産において、経済性、技術レベルで中国鑄造産業のトップに立つことである。

生産規模は現在の年間生産能力4万トンから6万トンにまで拡大する。

これが今回の工場近代化計画の目標となるものである。

(3) 製品および生産量

本廠は7つの工場をもち、6つの工場から製品が産出されている。それぞれの工場は独立採算制で運営されている。

表Ⅳ-2-1 各工場の製品

工場	製品区分	製品名
第1工場	大型鑄鉄品	ブロワー、ポンプのケーシング等
第2 "	小型鑄鉄品	小型ポンプケーシング、弁体等
第3 "	非鉄金属鑄造品	銅、銅合金スリーブ、インペラー等
第4 "	鑄鉄管	連鑄パイプ、フランジ等
第5 "	機械加工、組立て	各種機械部品、構造物の加工(受注品)
第6 "	木型、金型製品	ブロワー、ポンプ等の各種部品の外型、中子型
第7 "	設備、動力関係の供給と管理	

1985年の生産量と1990年の目標生産量を次に示す。

表Ⅳ-2-2 生産量 (単位：トン)

製品区分	1985年	1990年
大型、中型鑄造品	16,650	28,900 (173.6)%
(内訳) 普通鑄鉄品	14,680	
球状黒鉛鑄鉄品	680	
合金鑄鉄品	1,290	
冷金、インゴットケース等	2,564	
非鉄鑄造品	452	600 (132.7)%
(内訳) 銅鑄物	369	
アルミニウム鑄物	83	
鑄鉄管	12,931	28,000 (216.5)%
小型鑄造品	1,635	1,500
計	34,232	

主要生産品は手込めの大型、中型鑄鉄品と連続鑄造による鑄鉄管である。

第7次5ヶ年計画においてもこの大型、中型鑄鉄品と連続鑄造鑄鉄管の増産が見込まれている。

小型铸造品が、1990年に減少するのは、生産管理システムの近代化で他の铸造企業へ外注することを配慮しているものと思われる。

(4) 工場配置

図Ⅳ-2-1に工場全体配置図を示す。

沈陽铸造工場は第一分工場、第二分工場、第三分工場の三つの分工場より成っている。

第一分工場には、総合事務所、第一铸造工場、機械加工工場、木型工場、それに生産活動を行っていない遠心铸铁管工場（計画中止のまま放置）等がある。

第二分工場には、第二铸造工場、連続铸造铸铁管工場、中央試験室、研究所等がある。

第三分工場には、第三铸造工場、クラブ、寮等がある。

いずれの分工場にも鉄道の引込線路があり、資材の搬入、製品の出荷の便が良い配置となっている。

(5) 工場組織

工場組織は図Ⅳ-2-2に示す。工場長の下に6つの部門が配置されている。工場の運営は6つの部門を担当する責任者である副工場長、技師長、経理部長、経済部長、工場次長によって分担される。

生産担当副工場長の下にある各工場課は、課長の下に、生産管理、技術を担当する課長補佐および生産現場の各組、班を担当する課長補佐がいる。

生産現場は組と班から成っている。

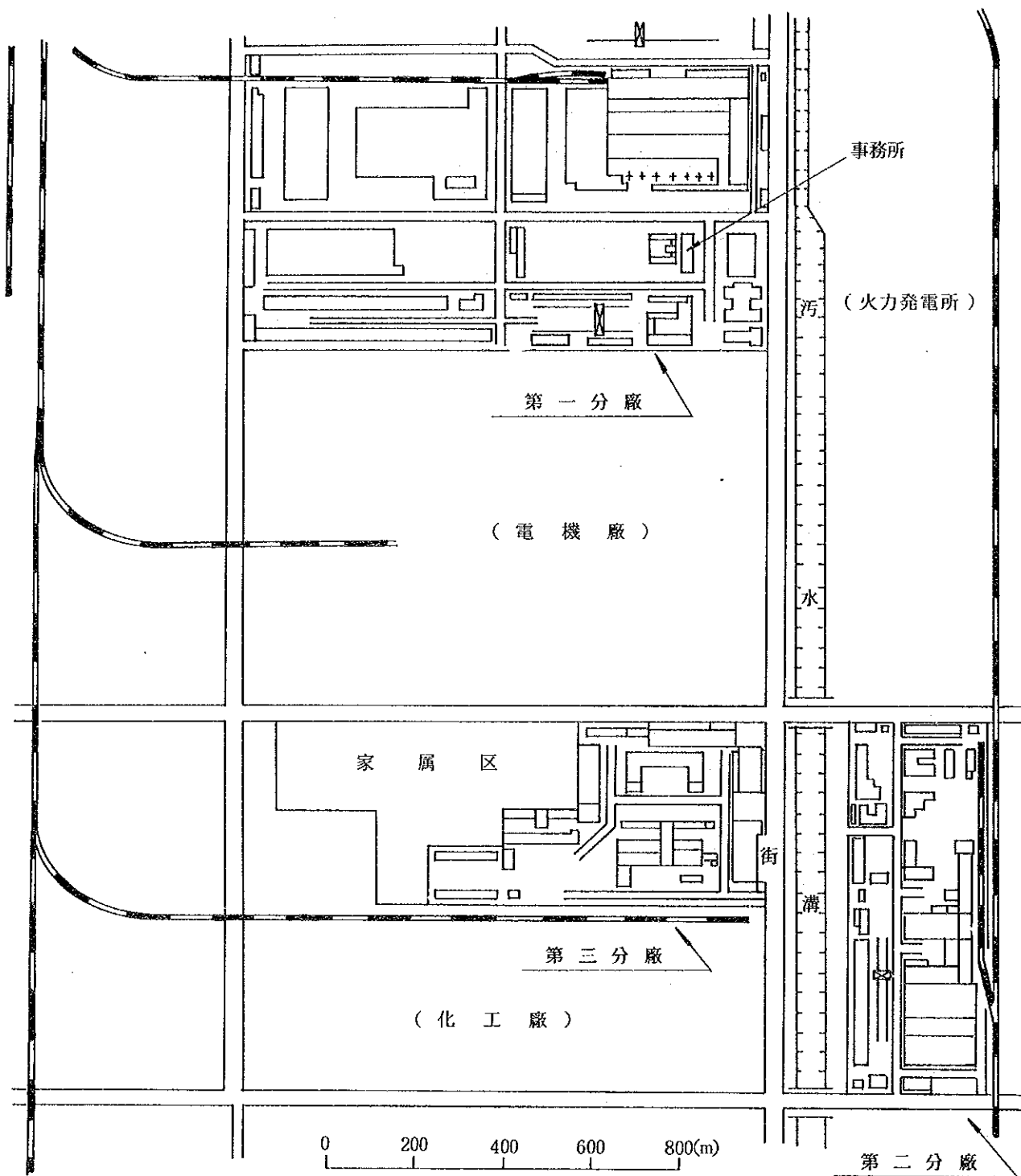
人事、教育担当工場次長の下にある各種学校は、従業員および従業員の子弟のための学校であり、初等教育から中学卒業者を対象とした技能養成学校や、高等教育を行う技術専門学校がある。

(6) 従業員数と構成

工場の人員構成を次に示す。

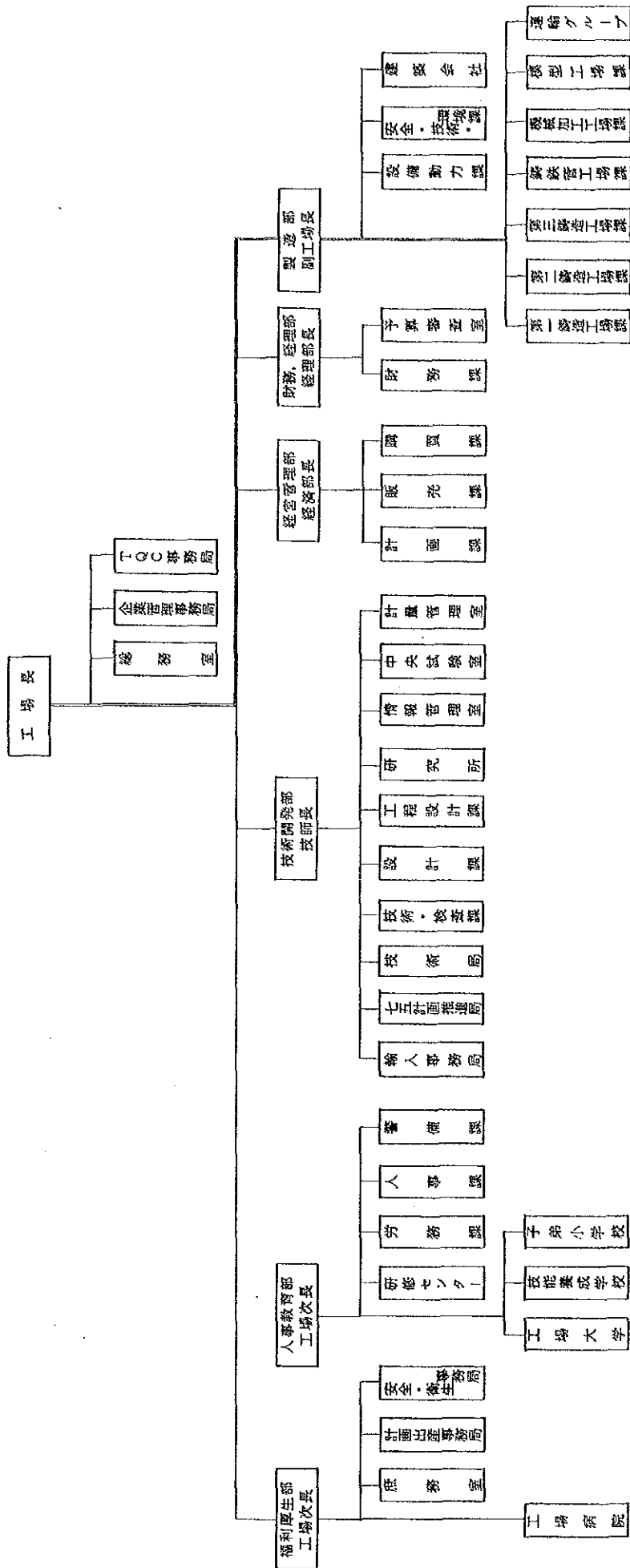
表Ⅳ-2-3 人員構成 (単位：人)

部 門	事務職員	技術職員	服務員	計
経営管理部門	208	116	85	409
生産現場部門	158	105	2,099	2,362
付属機関	217	—	838	1,055
そ の 他	144	—	430	574
計	727	221	3,452	4,400



圖N-2-1 沈陽鑄造工場全体配置図

図IV-2-2 沈陽鑄造工場組織図



従業員の学歴構成比率を次に示す。

表N-2-4 学歴構成比率 (単位：%)

	経営管理部門	生産現場部門
大学卒	7	1
短大, 高専卒	15	5
高校卒	2	14
中学卒	28	56
小学卒	2	12
その他	46	12
計	100	100

年齢構成比率を次に示す。

表N-2-5 年齢構成比率 (単位：%)

	経営管理部門	生産現場部門
20代	5	5
30代	41	59
40代	29	21
50代	25	15
計	100	100

事務、技術系区分から見た人員構成は、サービス員数が事務、技術員数の4倍弱となっている。又工場現場は殆んど三交替制で、事務、技術部門は日勤で工場運営がされている。

事務員の数が、技術員の数よりも多いが、これは技術系職員が、生産管理部門等の事務系職務に移籍になった時、事務員として集計された数字であって、技術系職員が少ないとは言えないとのことである。

学歴構成から見ると、中学卒が圧倒的に多く、またその他の割合が多い。

年齢構成では30代が圧倒的に多く、20代が極めて少ない。最近若手従業員が採用されていないことがうかがえ、これは鋳造業界に若手が集まらない傾向を物語っている。

3. 沈陽鋳造廠の生産現況と主要設備

2-(3)で述べたとおり、本廠には7つの工場があり、その内6つの工場が生産活動を行っている。本廠全体設備の概要は以下のとおりである。

鋳造設備	420基
鍛造設備	32基
工作機械	110基

天井走行クレン	132台
トラック	110台
その他各種設備	467台
合計設備数	1,271基/台

以下に各生産工場の生産現況，主要設備について述べる。

(1) 第一鑄造工場

① 製品類別：大型鑄鉄品，最大単重40TON

② 生産ライン：マニュアル生産ライン

③ 主要製造工程	設備，方法
調砂	粘土砂のミル混練 フラン樹脂砂のフローミキサー
主型造型	サンドスリンガー造型（粘土砂） エアランマーによるつき固め（粘土砂）
中子造型	エアランマーによるつき固め（粘土砂） 一部フラン砂造型
鑄型乾燥	台車式ガス炉による乾燥
鑄型被せ	クレーンによる被せ（含手作業）
溶解	10TONキューポラ2基の交替操業
解杵	ニューマチックハンマーおよび手作業
砂落し	ハイドロブラストおよび手作業
整品仕上げ	サンドブラストおよびグラインダー手作業

④ 工場組織 図Ⅳ-3-1に示す。

⑤ 工場配置 図Ⅳ-3-2に示す。

(2) 第二鑄造工場

① 製品類別：中型鑄鉄品

小型鑄鉄品

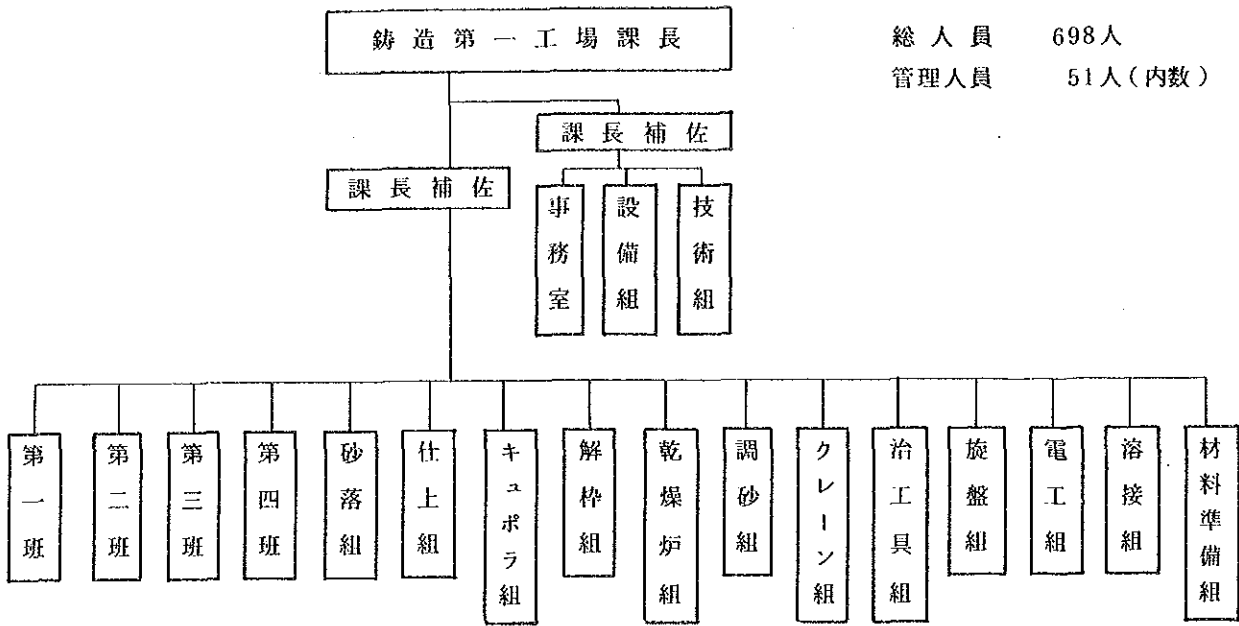
② 生産ライン：中型鑄鉄品……マニュアル生産ライン

小型鑄鉄品……機械造型ライン

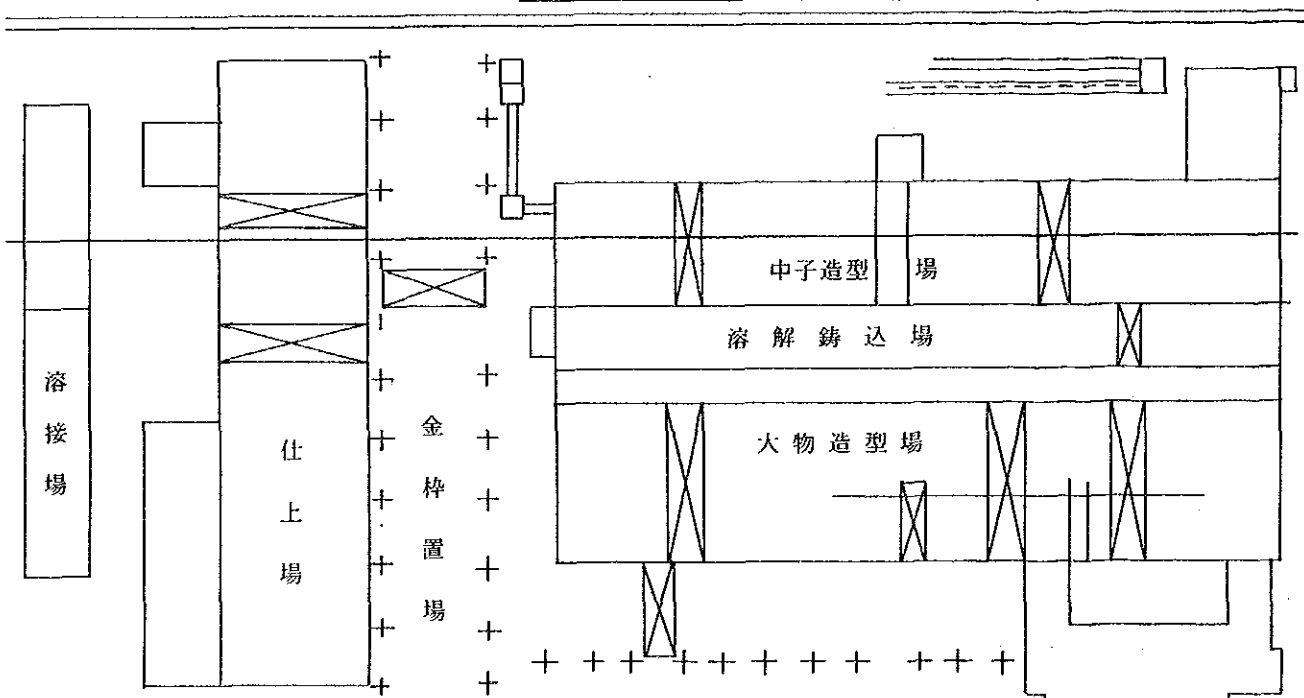
③ 主要製造工程 設備，方法

A 中型鑄鉄品マニュアル生産ライン

調砂	生砂のミル混練
主要造型	エアランマーによるつき固め（粘土砂）
中子造型	エアランマーによるつき固め（粘土砂） 一部油砂造型



図Ⅳ-3-1 鑄造第一工場組織



図Ⅳ-3-2 鑄造第一工場

鑄型被せ	クレーンによる被せ (含手作業)
溶 解	5 TON キュポラ 2 基
解 粹, 砂 落 し	5 TON 振動テーブルおよび手作業
整品仕上げ	サンドブラストおよびグラインダー手作業

B 小型鑄鉄品機械造型ライン

調 砂	主型用造型砂のミル混練 中子用油砂のミル混練
主型造型	ジョルトスクイーズ機 4 台によるローラーコンベアーライン (振動造型機は高圧造型機に改造中)
中子造型	金型による油砂の手込め
中子乾燥	ハンガータイプ連続乾燥炉
鑄型被せ	造型ライン上で被せ
溶 解	A と共用 (5 T キュポラ)
解 粹, 砂 落 し	振動テーブルおよび手作業
整品仕上げ	タンブラー, グラインダー

④ 工場組織 図Ⅳ-3-3に示す。

⑤ 工場配置 図Ⅳ-3-4に示す。

(3) 第三鑄造工場

① 製品類別 : 銅および銅合金鑄造品 最大単重 1 TON
アルミニウム合金鑄造品 " 25kg

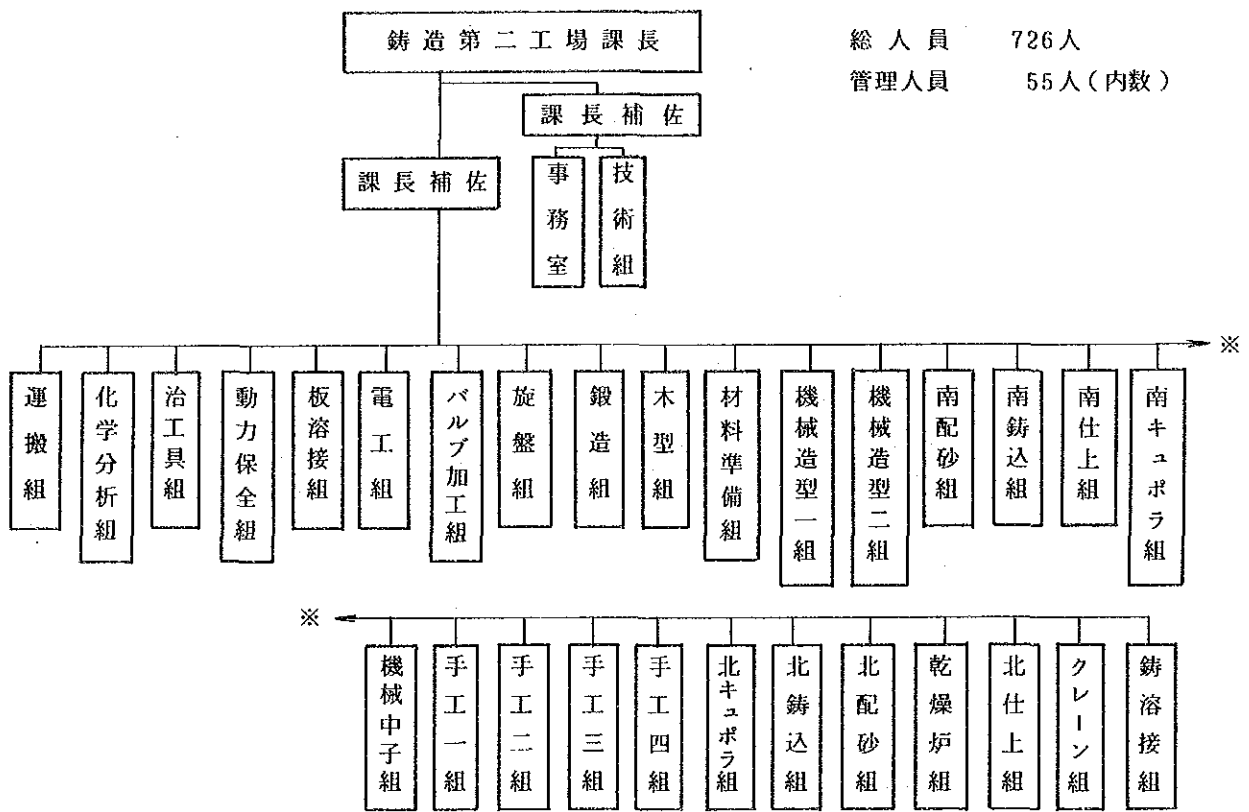
② 生産ライン: 遠心鑄造ライン (銅および銅合金鑄物)
低圧鑄造ライン (アルミニウム合金鑄物)
手込め鑄造ライン
Vプロセスライン (建設中)

③ 主要設備

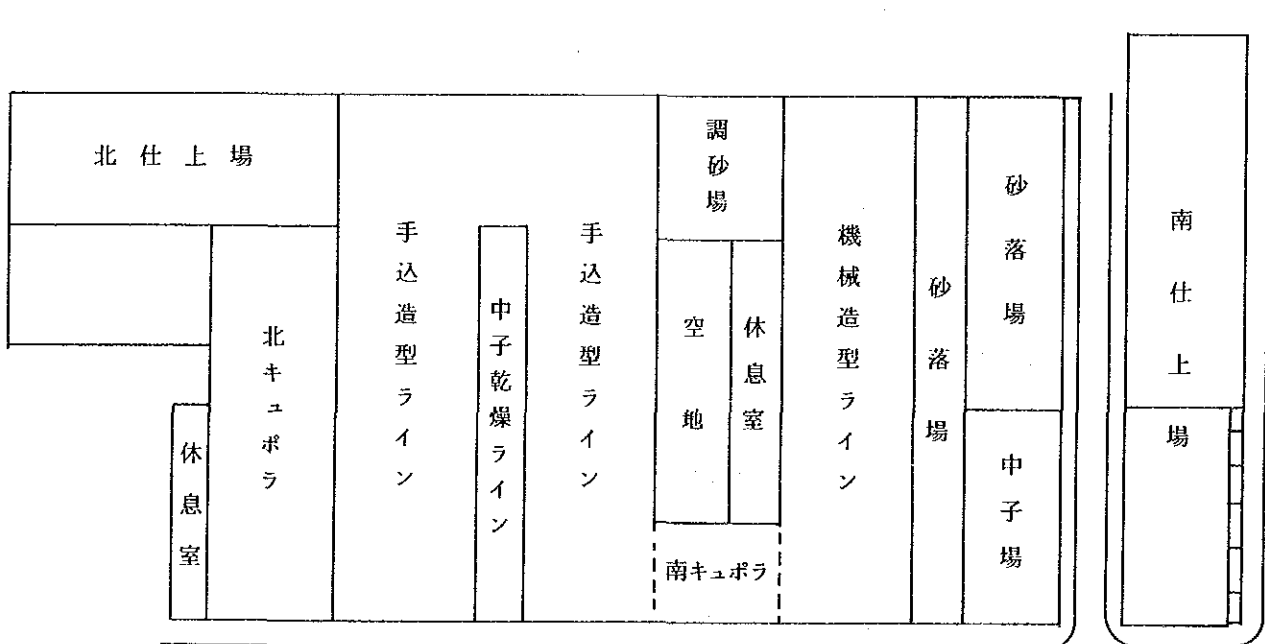
溶解炉	150kg中周波誘導電気炉	1 基
	500kg " "	1 基
	500kg高周波誘導電気炉	1 基
鑄造機	低圧鑄造機	1 基
	1200φ横型遠心鑄造機	1 基
	豎型遠心鑄造機	2 基
	ブッシュ専用遠心鑄造機	4 基

④ 工場組織 図Ⅳ-3-5に示す。

⑤ 工場配置 図Ⅳ-3-6に示す。

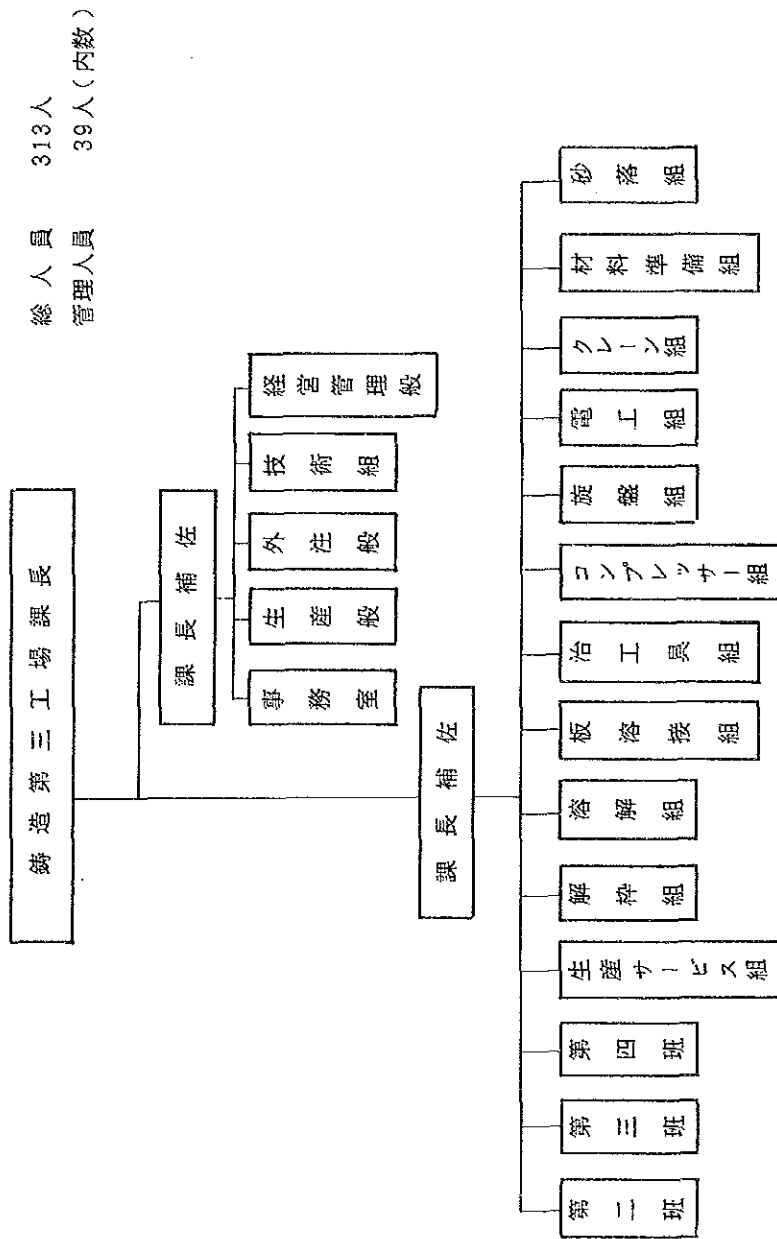


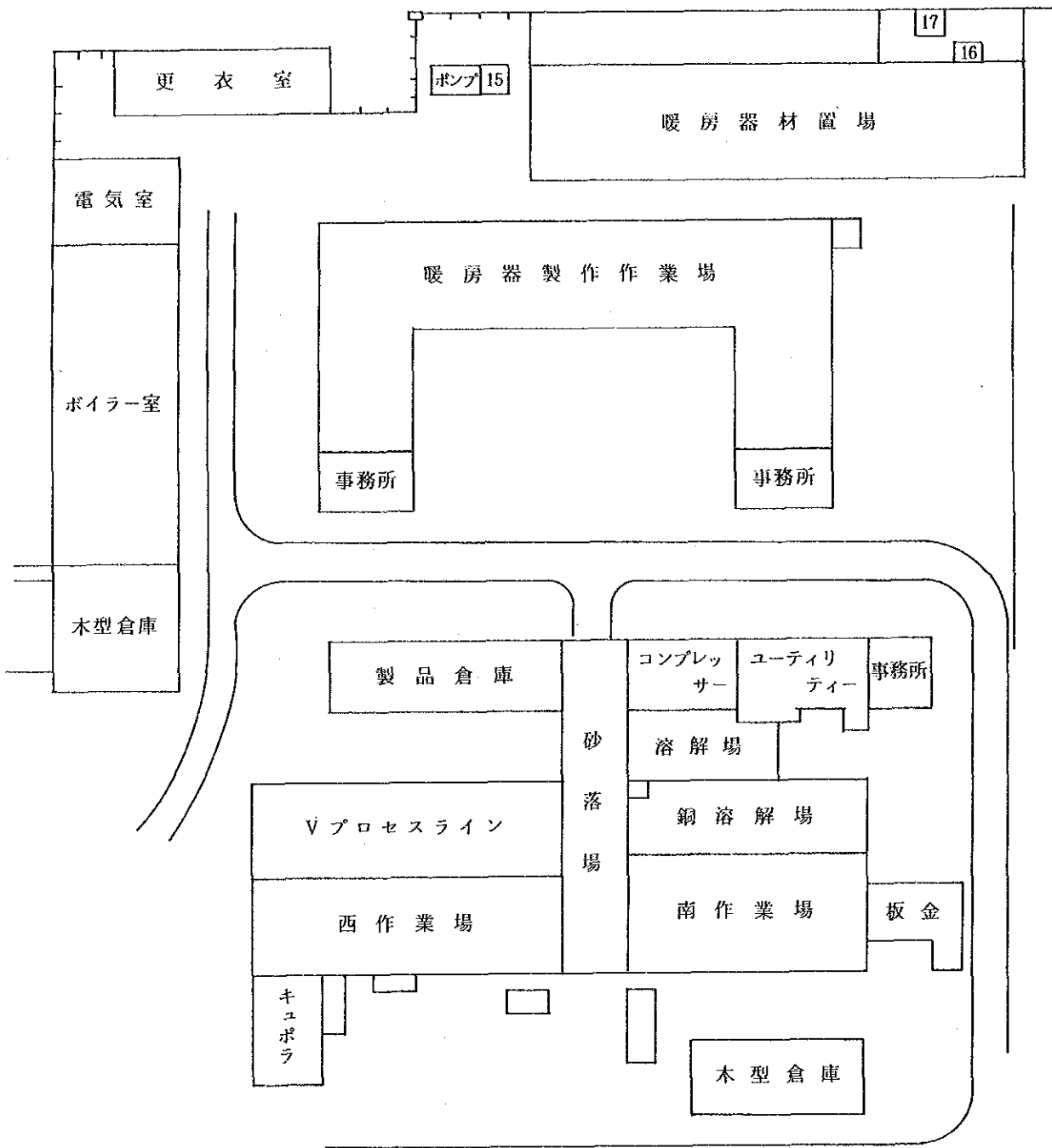
図N-3-3 鑄造第二工場組織



図N-3-4 鑄造第二工場配置図

図Ⅳ-3-5 鑄造第三工場組織





図Ⅳ-3-6 铸造第三工場配置図

(4) 鑄鉄管工場

① 製品類別：連続鑄造鑄鉄管

サイズ：200φ～800φ (mm)

長さ：4,000～6,000 (mm)

鑄鉄管用フランジ

鑄鉄管の構造を図N-3-7に示す。

② 生産ライン

鑄鉄管連続鑄造ライン

フランジ金型鑄造ライン

③ 主要設備

鑄鉄管連続鑄造装置 1式

鑄鉄管冷却, 仕上, 検査ライン 1基

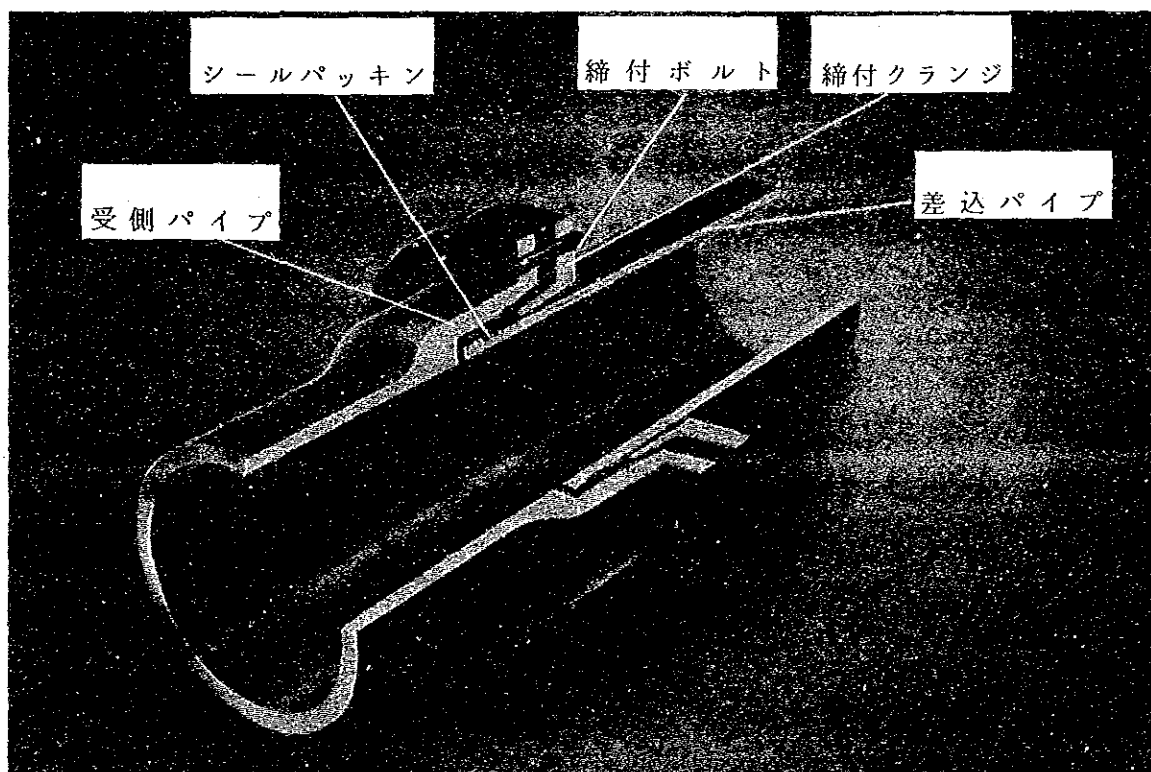
金型鑄造ライン 1式

5TONキューボラ 2基

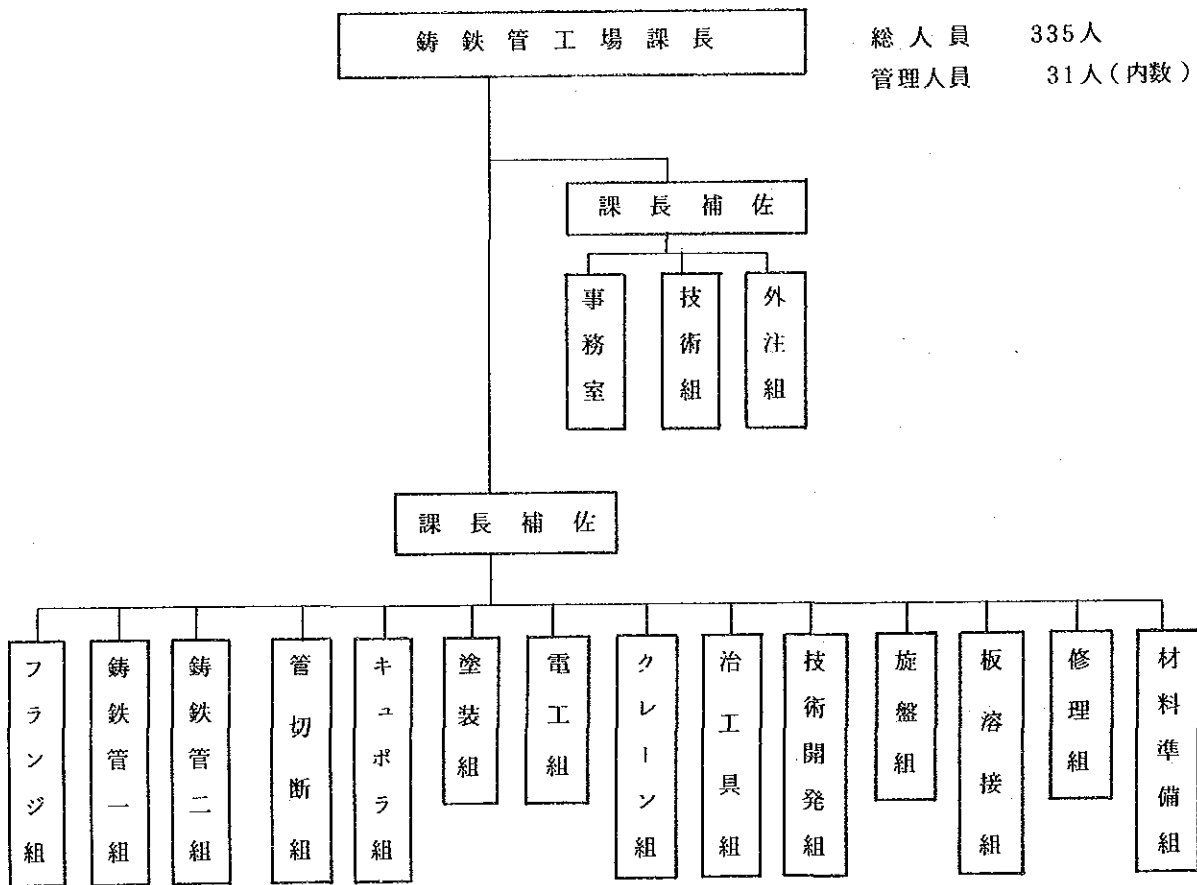
水圧検査設備 1式

④ 工場組織 図N-3-8に示す。

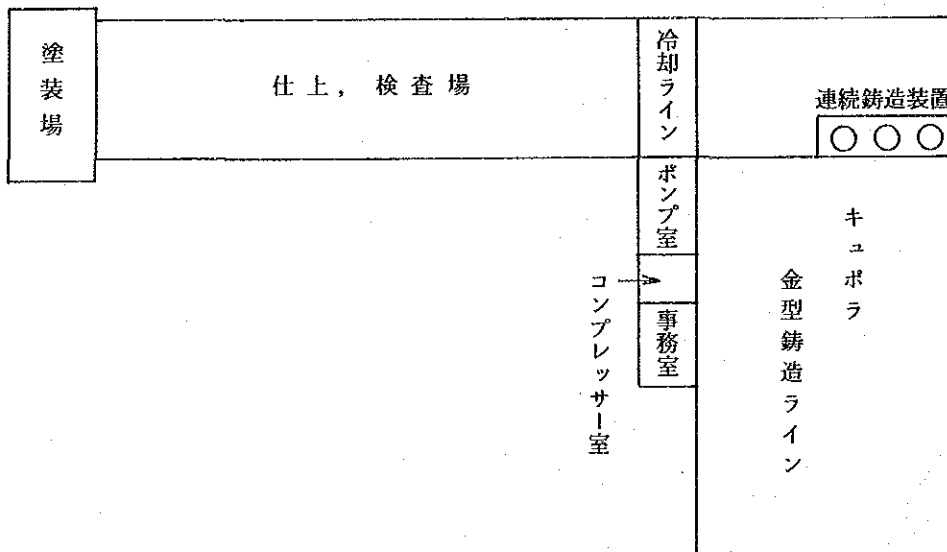
⑤ 工場配置 図N-3-9に示す。



図N-3-7 鑄鉄管の構造



図Ⅳ-3-8 鑄鉄管工場組織図



図Ⅳ-3-9 鑄鉄管工場配置図

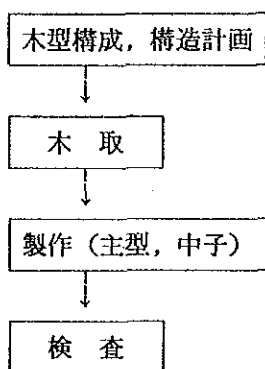
(5) 模型工場

- ① 製品類別：大型鑄造品用木型 内需用，販売用
 中小型機械造型用金型 " "

② 生産方式

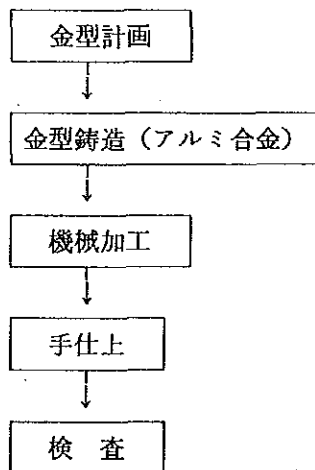
A 木型製作

組による手作業で下記全工程を行う。



B 金型製作

下記工程を分担して行う。



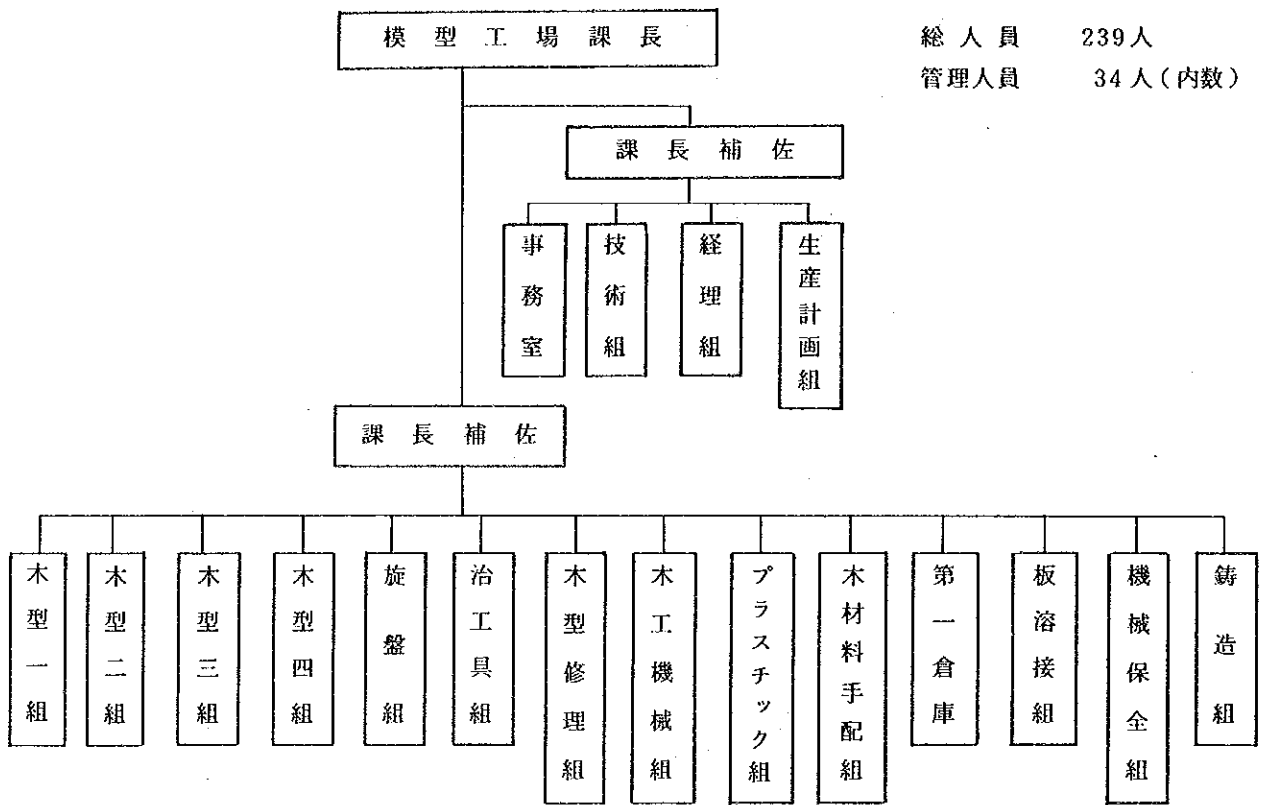
③ 主要設備

各種木工機械

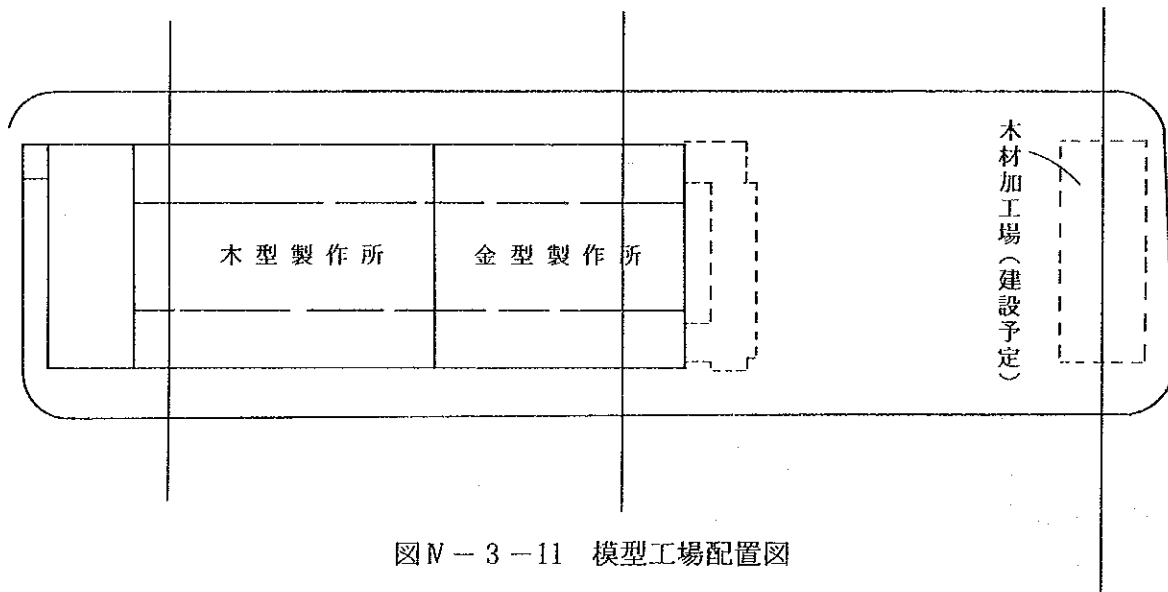
各種工作機械

- ④ 工場組織 図N-3-10に示す。

- ⑤ 工場配置 図N-3-11に示す。



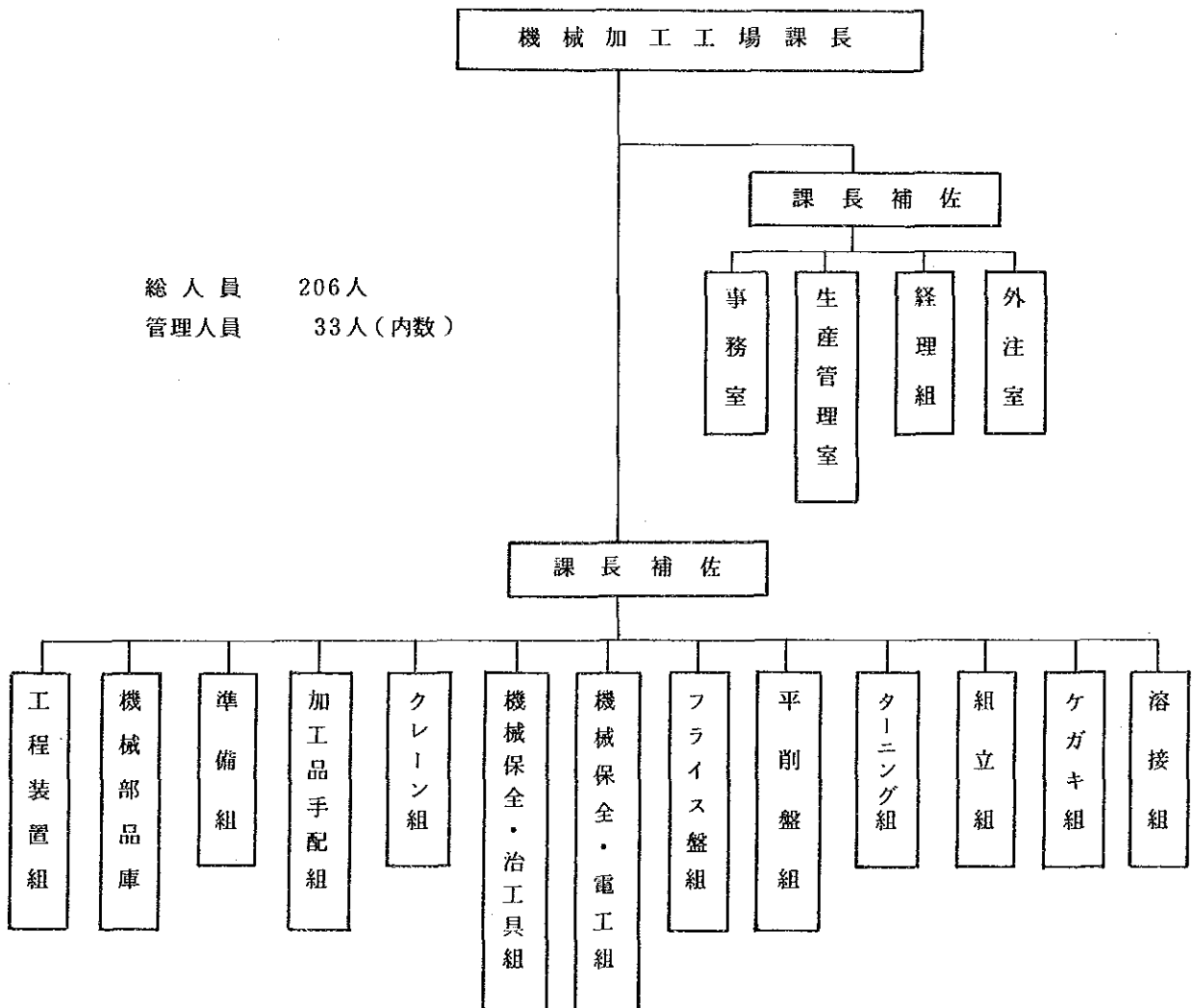
図N-3-10 模型工場組織図



図N-3-11 模型工場配置図

(6) 機械加工工場

- ① 製品類別 機械加工受注品の機械加工および組立
社内鑄造品の機械加工
- ② 主要設備 各種フライス盤
各種平削盤
各種ターニング，旋盤等
- ③ 工場組織 図Ⅳ-3-12に示す。
- ④ 工場配置 図Ⅳ-3-13に示す。



図Ⅳ-3-12 機械加工工場組織図

大型鑄造工場 (未完成)

鑄造第一工場

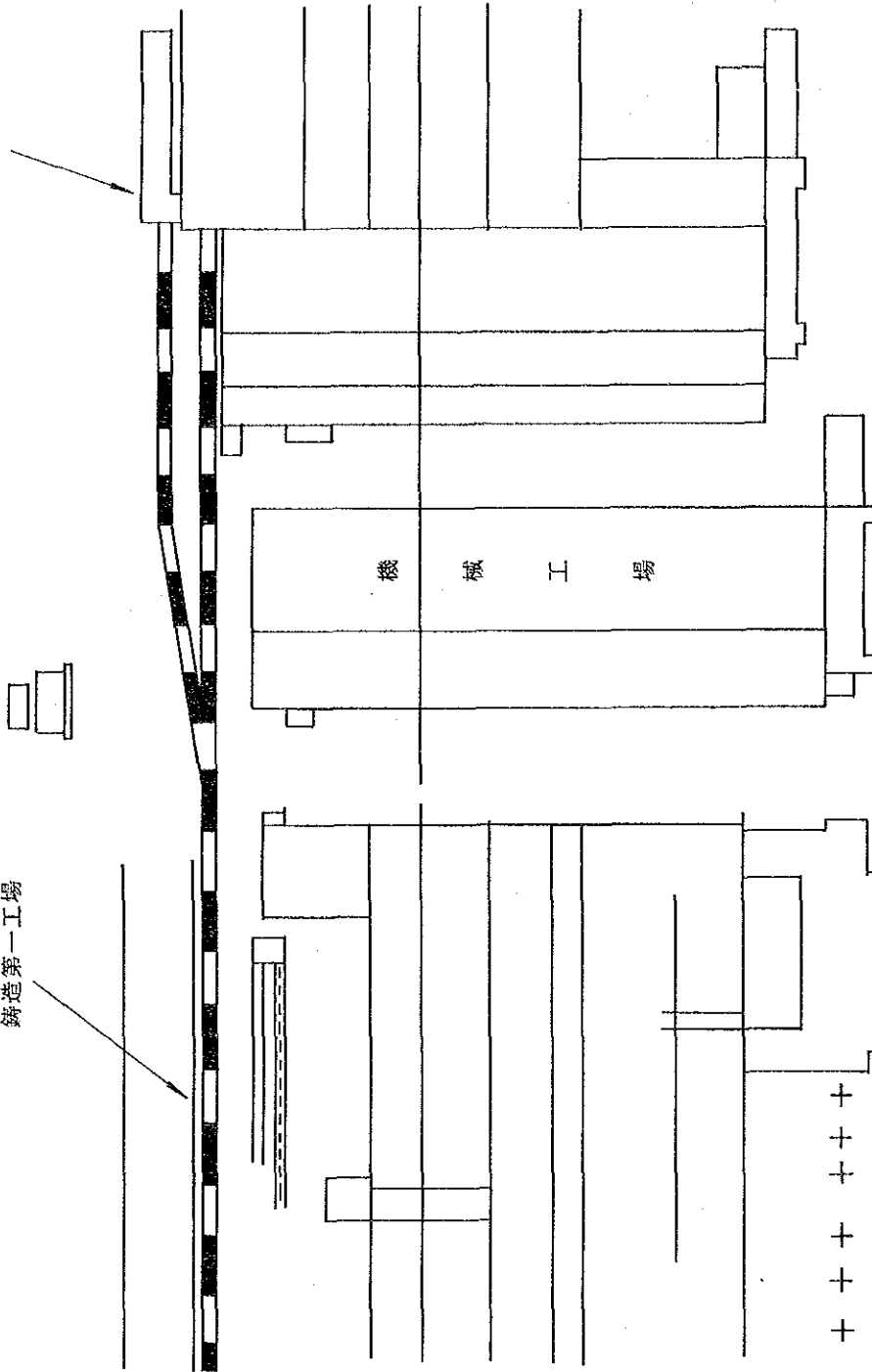


図 IV - 3 - 13 機械加工工場

縮尺 1 / 1,000

4. 問題点と改善目標

(1) 共通事項

No	問題点	改善目標
1	需要家の要求品質水準を満たさない低品質。	設備と技術のレベルアップをすべきである。品質管理の質を高め、品質保証体制を確立する必要がある。
2	生産性が低い。	生産プロセスの改善で高能率化する必要がある。 作業方法を改善し、省力化、省人化を進める必要がある。

(2) 生産工程

No	問題点	改善目標
1	原材料	
1-1	キュボラ溶解用コークスの品位が悪い。	熱風キュボラ、くずコークスのブリージング等によりコークス使用量を下げる工夫をする。
1-2	鋳物砂の品位が悪い。	砂回収再生システムの導入改善により回収効率を高め高級砂を使う。
2	鋳造工程	
2-1	鋳造方案の湯口系、押湯設計が不明確	鋳造方案設計基準を整え、明確に図面に記入する。
2-2-1	木型製作能率が悪い。	木型構造指示を明確化し、原図、木取り、製作、検査を分業化する。
2-2-2	木型製作費が高価	単品生産に対しては、ベニヤ材、発泡樹脂による簡易木型の適用。
2-3-1	粘土砂による造型で造型能率が悪い。	樹脂砂システムの導入で、造型作業の省力化、高能率化ができる。
2-3-2	鋳型乾燥工程が必要	樹脂砂システム・シェルモールド等で鋳型の乾燥工程が不要となる。
2-4	キュボラ溶解の湯温が低く、機械的性質が悪い。	キュボラの構造と操業方法を改善し出湯温度を高める。

No	問 題 点	改 善 目 標
2-5	解粹，砂落しが手作業中心であり能率が悪い。	低周波炉とのデュプレックス操業，高周波炉による溶解も検討し，最適設備の導入をする。 コアノックアウトマシンと砂回収システムを導入して省人化，高能率化をする。
3	検査工程	
3-1-1	不良品が次工程に流れ次工程作業のムダが生じている。	工程内検査を行うことによりムダが防止できるようにする。
3-1-2	インペラ等の三次元形状品の寸法形状検査が不十分。	レイアウトマシン等の三次元計測機器の導入や検査用立体ゲージの採用を工夫する。
3-1-3	キューボラの溶湯検査や材質検査が不十分	各チャージ毎に行い，キューボラの操業コントロールや，機械的性質を保証するための配合調整ができるようにする。

(3) 生産管理

No	問 題 点	改 善 目 標
1	調達管理	
1-1	調達品に対して要求仕様が明確でない。	品質を買う考え方を導入し，調達システムを作りあげる。
1-2	受入検査がされていない。	受入検査の必要性の有無を明確にし，必要な場合は必ず行う体質をつくる。
2	在庫管理 (工場概要調査においては仕掛品が少く，製品在庫も見当らなかつた。原材料の在庫は調査できなかった。)	(本格調査による)
3	工程管理	
3-1	多種少量生産システムをとっているが，少量の生産は外注した方が経済性がでる。	少量の生産に対しても経済性が得られるキメの細かい，小廻りの効く管理システムを検討する。

No	問 題 点	改 善 目 標
3-2	工程毎に目標又は要求される品質が明示されていない。	QC工程表を用いて品質を明示する。
4	熱 処 理	
4-1	キュボラの熱風操業化による熱効率の向上の検討	コークス比10%以下を目指した検討をする。
4-2	粘土系鑄型や油砂中子の乾燥炉を廃止する。	他の砂システムの導入で乾燥炉が廃止できた場合のエネルギー節約効果を算定する。
5	品質管理	
5-1	製品に対する要求品質仕様が明確でない。明確な要求品質仕様で注文を受けた場合、特別なチームを作って対応しなければ製品ができない。	1) 全ての生産品の品質仕様が明確にする。 2) 品質を工程で作り込むシステムを作る。(QC工程表) 3) 工程能力の調査ができるようにする。 4) 出荷前検査において、要求品質水準にあることを確認する体制を作る。
5-2	検査機器が現場にない。	工程間検査のために必要な機器を現場に設置するか、又は専門検査員が工程間検査も行えるようにする必要がある。
5-3	フィードバックシステムが活用されていない。	品質情報を関係部門や工程にフィードバック又はフィードフォアし、次の製作に活かすことができるようにする。
5-4	不具合発生原因の究明がされない。	単に結果の評価だけでなく、原因系の評価体系を作り、不具合発生原因の究明が正確かつ迅速にできるようにする。
6	製造検査設備	
6-1	設備の近代化により、より高度な設備の性能の調整と性能を維持する設備保全が必要となる。	新規導入設備の操作基準や点検・チェックリストを完備し、実行することが必要。
6-2	検査設備は少なく、検定が不十分と思われる。	検査設備毎に検査性能を確認するシステムを作り、実行する。
6-3	測定器、測定工具の定期的な校正がされていない。	温度計のように必要な測定器は必ず校正することが必要。

No	問 題 点	改 善 目 標
7	教育訓練	
7-1	TQC推進事務局があるが、TQC活動が行われていない。	各部門の活動が推進事務局で把握されなければならない。
7-2	身の廻りの小さな改善に対する取組が重要視されていないように見える。	改善提案制度，小集団活動について提案する。

5. その他関連事項

(1) 現在進行中の工場近代化計画

① 第三工場にVプロセスラインを設置する。

小型ポンプのインペラ等の小型の複雑な形状の鋳造品を高品質化し、高能率化するためのVプロセスとその応用技術を導入するものである。現在設備据付のための基礎工事を行っている。

Vプロセスは主型に対するものであって、中子を用いない簡単な形状の鋳造品には効果的な品質改善が期待できるが、インペラのような中子を必要とする複雑な形状の鋳造品には、外形寸法精度の向上以外にはあまり品質の改善はできない。

現在の油砂中子の改善が同時に必要となる。現在の油砂は硬化油の配合が多いにもかかわらず、硬化後の鋳型強度は弱い。

中子はシェルモールドやコールドボックスモールドの様な高能率造型性の造型システムを導入しなければ、Vプロセスラインをフル操業できないであろう。ただ省人化によるコストメリットよりも、品質の向上に改善のポイントが置かれているから少なくとも中子砂のバインダー変更による強度改善やガス発生量の低減を行う必要がある。

② 大型遠心鋳鉄管の製作ラインを稼働する。

現在建屋と天井クレン，15TONキュポラ2基を設置したままで休止中である。

大型遠心鋳鉄管の製造技術を導入して早く稼働させたいという事である。

③ 小型機械造型ラインにあった造型機を高圧造型機に改造している。

機械造型ラインでは小型のバルブ部品，油圧機用仕切弁等を生産しているが不良率が高いため，旧機械を高圧造型機に改造する事を試みているようである。

④ 今までに試みた設備や技術の改善で成功しなかったもの。

a) セメント砂システムの採用

b) CO₂砂システムの採用

c) キュポラの熱風操業化

第一工場には10TONキュポラが3基並んでいるが，その内の1基の改造キュポラは使用していない。これは熱風化改造を失敗したキュポラと思われる。

V. 重慶水泵廠

V 重慶水泵廠

1. 重慶市の概要

四川省の都市。四川盆地の東部、長江（楊子江）と嘉陵江の合流点に半島状に突出した岩山を開いてつくられた山の町で、昔から水路を主とした、交通交易の中心として栄えた。東部の旧市街を中心に9区12県を含む面積23,600km²、人口1,380万人を擁し、現在では省都の成都市をぬいて総合的工業都市に発展した。

重慶は長江（楊子江）の河口から2,400kmの奥地にありながら、3,000トン級の汽船が宜昌から三峡をへてここに達することが出来、また陸上交通は成渝線（成都—重慶間505km1952年開通）はじめ、川黔線（貴陽—重慶）、襄渝線（安康—重慶）等鉄道を通じ、それに加えて北京、上海、昆明などとの間に定期航空便があって、重慶は中国大陸西南地区における水陸空運の中心になっている。鉱工業の主なものは、鋼鉄、石炭、機械製造、化学、紡織、食品産業等である。

四川盆地は亜熱帯多雨気候で年降雨量が多く（平均約1,000mm）、湿度は高い。重慶は年間を通じ霧の発生する日が多く（年平均40日）、別名“霧の都”とも言われている。冬は最低5℃位までしか下がらず、比較のおだやかであるが、夏は暑く40℃を越えることもあり、中国三大釜の一つとして挙げられているほどである。

2. 工場の概要

(1) 沿革

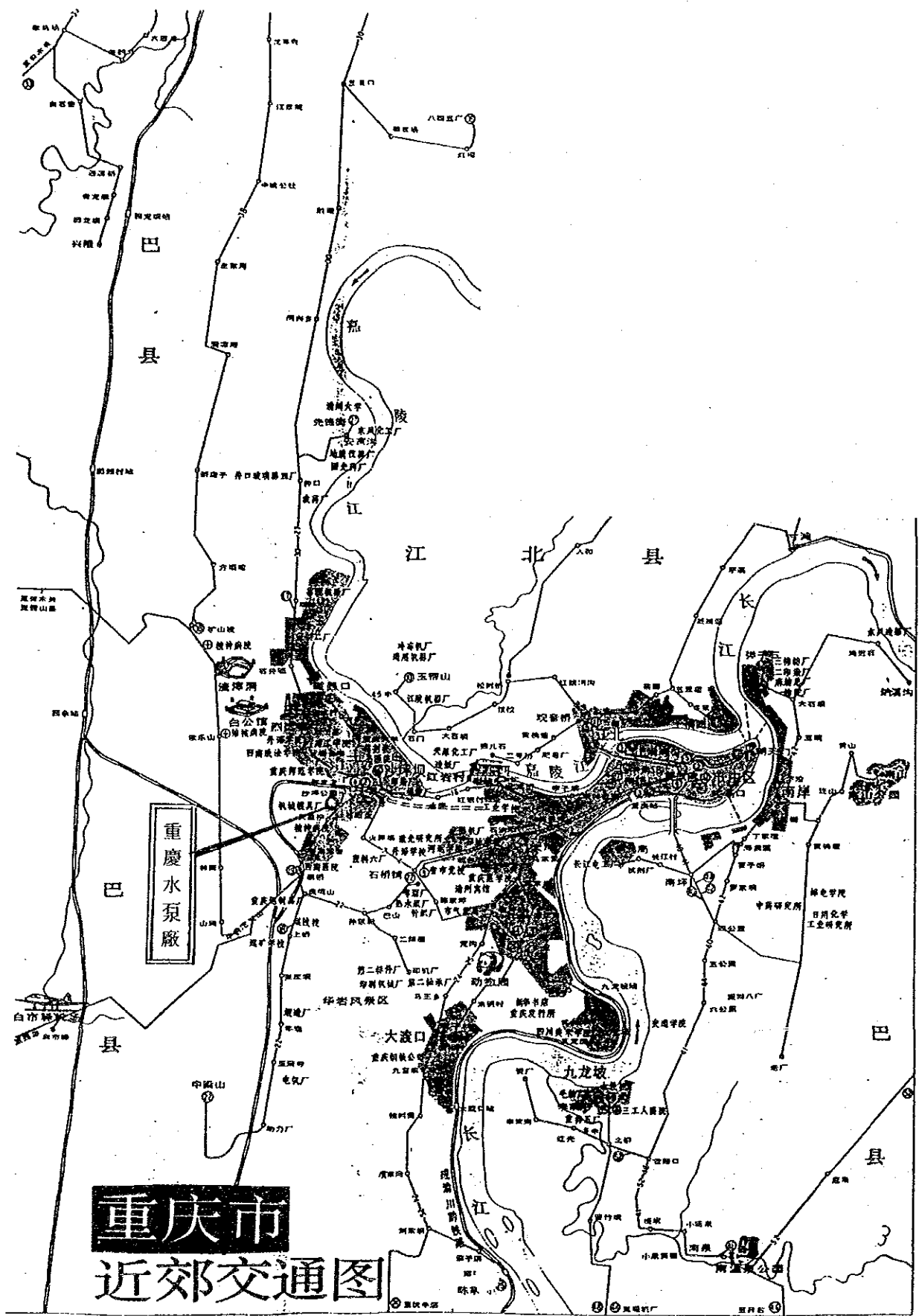
重慶水泵廠は1951年（昭和26年）に設立され、当時は消火器を製造していたが、1955年にポンプの製作を開始し、1957年に正式に重慶水泵廠として発足、それ以来専門のポンプ工場として運営されてきた。1960年代前半は主として遠心ポンプを製作していたが、1964年国家の要請により往復動ポンプを主に製作するようになった。1966年計量ポンプの生産を開始、その後計量ポンプを中心に発展し、現在では主力製品である計量ポンプの他に電動往復動ポンプ、船用往復動ポンプ、油田用多段遠心ポンプ等を製作している。

従業員は1,308人、工場の総面積は78,856m²、建屋面積は53,801m²、生産現場面積20,612m²である。加工設備は工場全体で250台、そのうち工作機械は184台である。設備の殆んどは中国製のもので、大型機械（中ぐり盤）にソ連製1台、ポーランド製1台がある。

工場は重慶市に直属する国営企業であり、国の機械工業部の管理下にある。

工場は主として5職場に分けられ、第一機械工場、第二機械工場、組立工場、運転検査場、鍛造溶接工場があり、その他補助施設として、治工具工場、機械修理工場、熱処理及メッキ工場等がある。即ち鑄造を除く殆んどの生産設備がととのっている多品種少量生産型の中規模程度の工場といえる。

計量ポンプを主力製品とする工場は中国には殆んど無く、この重慶水泵廠が中国唯一の専門工場として、今後の発展が期待されている。



重慶市
近郊交通圖

こういった状況を背景として、国家経済委員会、機械工業部、重慶市経済委員会は、計量ポンプ専門工場としての重慶水泵廠の実績と将来の役割を重視し、工場の近代化計画推進を支援している。第7期5ヶ年計画の期間、即ち1986年—1990年の5年間に計量ポンプの生産台数を年産1100台を約3倍増の3500に増強すること、製品の品質向上を重点におき1980年はじめの国際水準にまで引き上げること等を目標としている。工場管理体制を改革すると共に、工場設備の合理化並びに増強により近代化計画の実現を目指している。

(2) 配置

① 工場の敷地面積

表V-2-1 製品別占用面積 単位：m²

項目	事務所 倉庫等	組立工場	試験 検査等	合計
計量ポンプ	5,739	1499	220	7458
船用往復動ポンプ	130	34	—	168
電動往復動ポンプ	578	150	20	748
薬液注入装置	214	56	—	270
油田用多段遠心ポンプ	995	260	3	1258

表V-2-2 生産部門別占用面積 単位：m²

項目	建 屋		屋外作業場	合計
	事務所・倉 庫等	工場		
技術・設計部門	439	—	—	439
生産管理部門	1,418	356	—	1,774
鍛造・溶接部門	220	1,495	—	1,715
材料及び部品管理部門	3,789	—	762	4,551
機械加工部門	1,184	6,495	—	7,679
組立部門	140	1,859	—	1,999
試験・検査部門	602	1,436	—	2,038
合計（工場全体）	7,792	11,641	762	20,195

② 工場配置

工場配置の概要を図V-2-1に示す。

(3) 製品

重慶水泵廠は多品種少量生産工場の典型の一つであり、独自の製品を開発し、設計、製造、販売まで一貫生産体制をとっている。主力製品である計量ポンプをはじめ多段遠心ポンプ、電動往復動ポンプ等を製作しており、その製作台数と従業員数の推移を表V-2-3に示す。

計量ポンプの使用条件を吐出圧力で分類し、月平均製作台数を表V-2-4に示す。中圧か

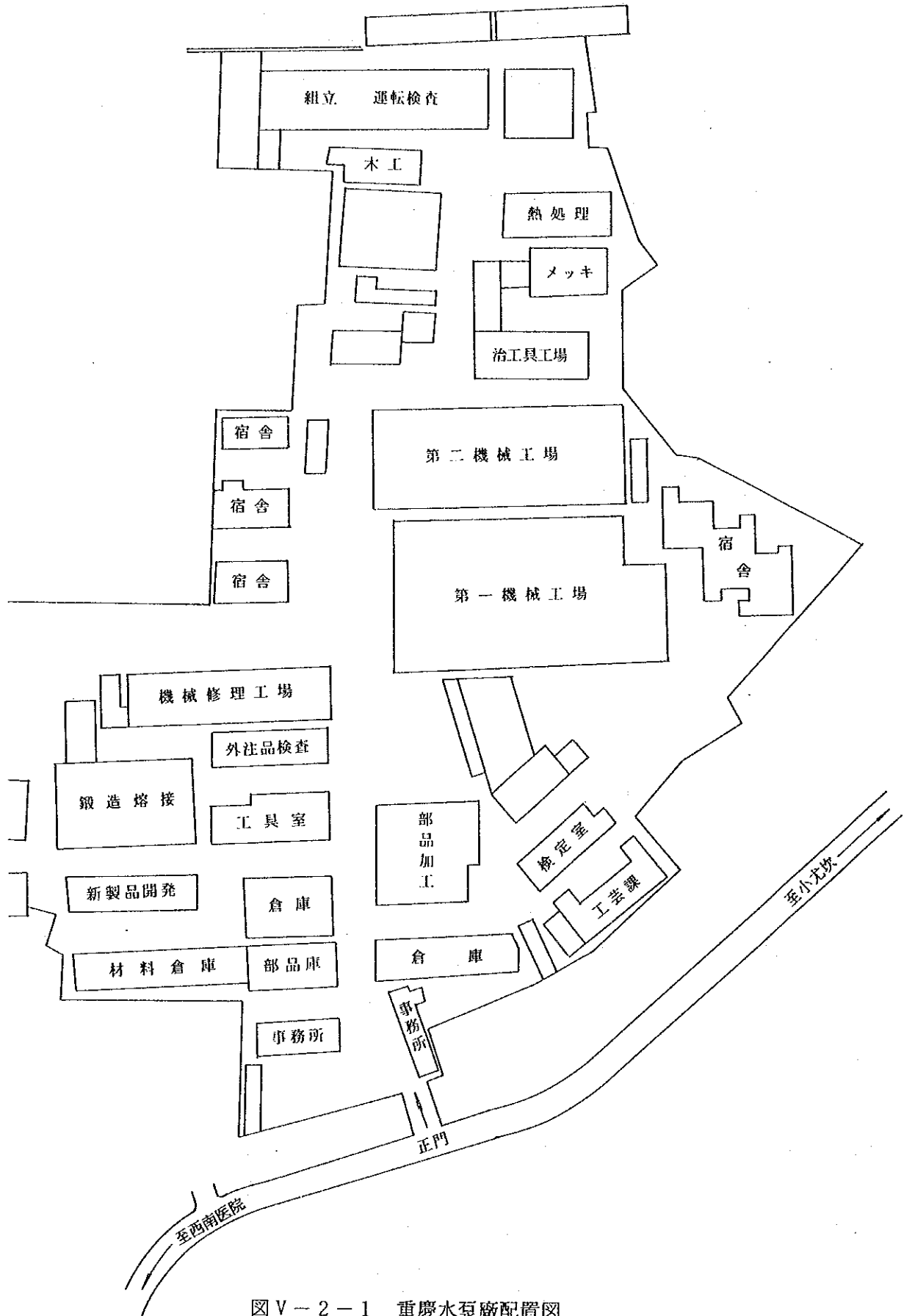


図 V - 2 - 1 重慶水泵廠配置図

ら高圧のものが比較的多く、とくに将来の予測製造台数も高圧のものが比較的多いのが特徴である。

計量ポンプの接液部型式を大別してプランジャー式とダイヤフラム式とがあるが、その型式別に分類し、月平均製作台数を表V-2-5に示す。ダイヤフラム式の製造台数の割合が将来増加の傾向にあることを示している。ダイヤフラム式は送液の漏洩が無いという特長があるため、今後ますます需要の増大が予想される。

計量ポンプの接液部材質による分類と製作台数を表V-2-7に示す。耐腐蝕性材質のポンプが多いことを示している。

現在製作されている計量ポンプの型式を最大ストローク長 (mm) を基準に分類し、その主な仕様範囲と製作台数について表V-2-8に示す。JX型とJ₂型は共に最大ストローク長20mmであり、ZJ₃型とJD型とは共に最大ストローク50mmである。

表V-2-3 製造台数と従業員数の推移

	1983年	1984年	1985年	1986年(予定)
総生産高	717(万円)	874	1,086.7	1,250
計量ポンプ	620(台)	1,057	1,114	1,185
多段遠心ポンプ	389	269	193	200
電動往復動ポンプ	132	165	188	110
薬液注入装置	-	-	2	1
その他	12	16	25	44
生産台数合計	1,153(台)	1,507	1,520	1,540
予備部品関係	34(トン)	23	20.7	24
従業員数	1,298(人)	1,328	1,320	1,320

表V-2-4 計量ポンプの使用条件別製作台数

吐出圧力 (kg/cm ²)	月平均製作台数	
	現在	将来(1990年)
~ 15	21(台)	45(台)
16 ~ 50	60	135
51 ~ 100	8	45
101 ~ 250	6	45
250以上	5	30

表V-2-5 計量ポンプの接液部型式別製作台数

接液部型式	月平均製作台数	
	現在	将来(1990年)
プランジャー式	80(台)	195(台)
ダイヤフラム式	20	105
合計	100	300

表V-2-6 計量ポンプのストローク長による分類と製作台数

	最大ストローク長(mm)	最高往復数(回/分)	許容端面荷重(kg)	プランジャー径(mm)		月平均製作台数	
				最小	最大	現在	将来
1	10	56	30	3.5	18	5	3
2	12.5	58.6	40	3.2	20	0.5	6
3	20	104.4	160	4	32	3	81
4	26	81	150	10	38	30	15
5	32	126	500	8	80	5	90
6	50	130	1,000	12	85	45	30
7	50	115	1,000	13	100	0.5	30
8	70	135	2,000	16	140	10	15
9	80	118.7	2,000	16	125	0.5	15
10	90	170	7,000	32	220	0.5	15

表V-2-7 計量ポンプの接液部材質による分類と製作台数

接液部材質	月平均製作台数	
	現在	将来
HT20-40 (ねずみ鋳鉄品)	-	10
25CrMnSi (低合金鋳鋼品)	-	20
2Cr13 (JIS-SUS420J2相当)	7	30
1Cr18Ni9Ti (JIS-SUS304相当)	79	170
1Cr18Ni12Mo2Ti (JIS-SUS316相当)	11	40
PVC (塩化ビニール)	1	15
3Yc-21 (Hastelloy D相当)	2	15

表V-2-8 計量ポンプの型式と製作台数

ポンプ型式		ストローク長 (mm)	プランジャー 直径 (mm)		往復数 (回/分)	吐出圧力 (kgf/cm ²)	吐出量 (ℓ/Hr)	年間製作 台数		
			最大	最小				最大	最高	最高
1	マイクロ型	ZJ ₁	10	3.5	18	56	200	8	60	40
		MJ ₁	10	7	18	56	40	8	10	10
2	小型	ZJ ₂	26	10	38	81	160	125	170	120
		MJ ₂	26	10	38	81	40	125	100	80
3	中型	ZJ ₃	50	12	85	130	500	2,000	420	250
		MJ ₃	50	18	68	130	100	1,250	80	100
4	大型	ZJ ₄	70	16	140	135	600	15,000	75	100
		MJ ₄	70	25	85	135	100	3,000	35	50
5	JW型	JW	12.5	3.2	20	58.3	500	10	-	70
		JWM	12.5	5	20	58.3	160	10	-	30
6	JX型	JX	20	4	32	104.4	500	80	75	300
		JXM	20	5	32	104.4	160	80	15	150
7	JZ型	JZ	32	8	80	126	500	1,000	100	700
		JZM	32	13	80	126	160	1,000	20	400
8	JD型	JD	50	13	100	115	500	2,500	18	200
		JDM	50	20	100	115	63	2,500	1	150
9	JT型	JT	80	16	125	118.7	500	6,300	-	100
		JTM	80	25	80	118.7	160	2,500	-	50
10	J2型	J2	20	4	32	104.4	500	80	10	300
		J2M	20	6.5	32	104.4	63	80	15	200
11	J6型	J6	90	32	220	170	500	30,000	6	150
		J6M	90	70	220	170	160	15,000	-	50
							合計	1,210	3,600	

備考；ポンプ型式に記号Mを含むものは接液部型式がダイヤフラム型であることを示す。

仕様範囲に於いても2組の型式は各々共通しており、これらの機種調整や選定基準についての検討が必要と考える。

1985年の主な購入調達品とその数量を表V-2-9に示す。

表V-2-9 1985年度 購入調達品

名 称	単 位	数 量
防 爆 ギ ャ ー ド モ ー タ	台	909
電 動 機	台	390
包 装 箱	m ³	198.6
指 示 器	個	1,089
電 動 サ ー ボ 機 構	台	12
軸 受	組	6,480
標準品(ネジ, ボルト, ナット類)	万 個	15
テ フ ロ ン	kg	1,530.4
高 圧 用 パ ッ キ ン	kg	540
鑄 造 品 (鑄 鉄)	ト ン	456
鑄 造 品 (鑄 鋼)	ト ン	24
鑄 造 品 (銅 合 金)	ト ン	1.5
炭 素 鋼	ト ン	168
ス テ ン レ ス 鋼	ト ン	142

(4) 組織

①組織構成

従業員の総数は1,208名であり、管理者数は193名、技術者は113名となっている。大学卒相当の学歴のものは40名である。部門別の人員構成は表V-2-10に示す。

工場の生産管理部門の管理組織を表V-2-11に示す。作業現場の管理組織を表V-2-12に示す。各部署に示す数字は所属人員数を表わす。組織機構がかなり細分化されているので、有機的運営が十分になされているかどうかの問題となろう。

従業員の知識及び技術レベルについては、今後近代化を推進する上で障害とならないよう、従業員教育を多面的に進める必要があると考えられる。

表V-2-10 部門別人員構成

項 目	管理者	技術者	作 業 現 場			合 計
			直接工	間接工	計	
技術・設計部門	12	51	—	18	18	81
生産管理部門	31	6	25	51	76	113
鍛造・溶接部門	2	1	41	—	41	44
機械加工部門	25	25	350	153	503	553
組織部門	6	2	60	28	88	96
試験・検査部門	3	5	16	43	59	67
その他	114	23	—	217	217	354
合 計	193	113	492	510	1,002	1,308

②業務分担

工場の技術管理の責任は技師長及びそのスタッフによって担当されている。その管理下に設計課、工芸課（生産技術課）、検査課等がある。

設計課は主に新製品に開発及び古い製品の改造、部品加工と組立て現場での技術問題の処理に当たっている。工芸課（生産技術課）は全工場の加工プロセスや生産技術の管理を行なう。製作図面にもとづき加工方法や加工手順を定め、治工具や専用検査工具の設計を担当している。

計量検定課は原材料の購入から製品の出荷までの全製造過程の品質検査と監督並びに全工場の計量器具管理を担当している。設備課は全工場の設備の保全、購入、据付け、設備の改造等を担当している。試作工場では新製品の開発のために、新技術、生産技術、材料等の関して試作及び試験を行なっている。

生産課は年間、4半期及び月間の生産計画を策定し、全工場の生産コントロールを分担している。月末には工場各部門の生産状況の確認、進捗状況の点検等を行なっている。

表 V - 2 - 11 生産管理部門組織図 (数字は所属人員数を示す。)

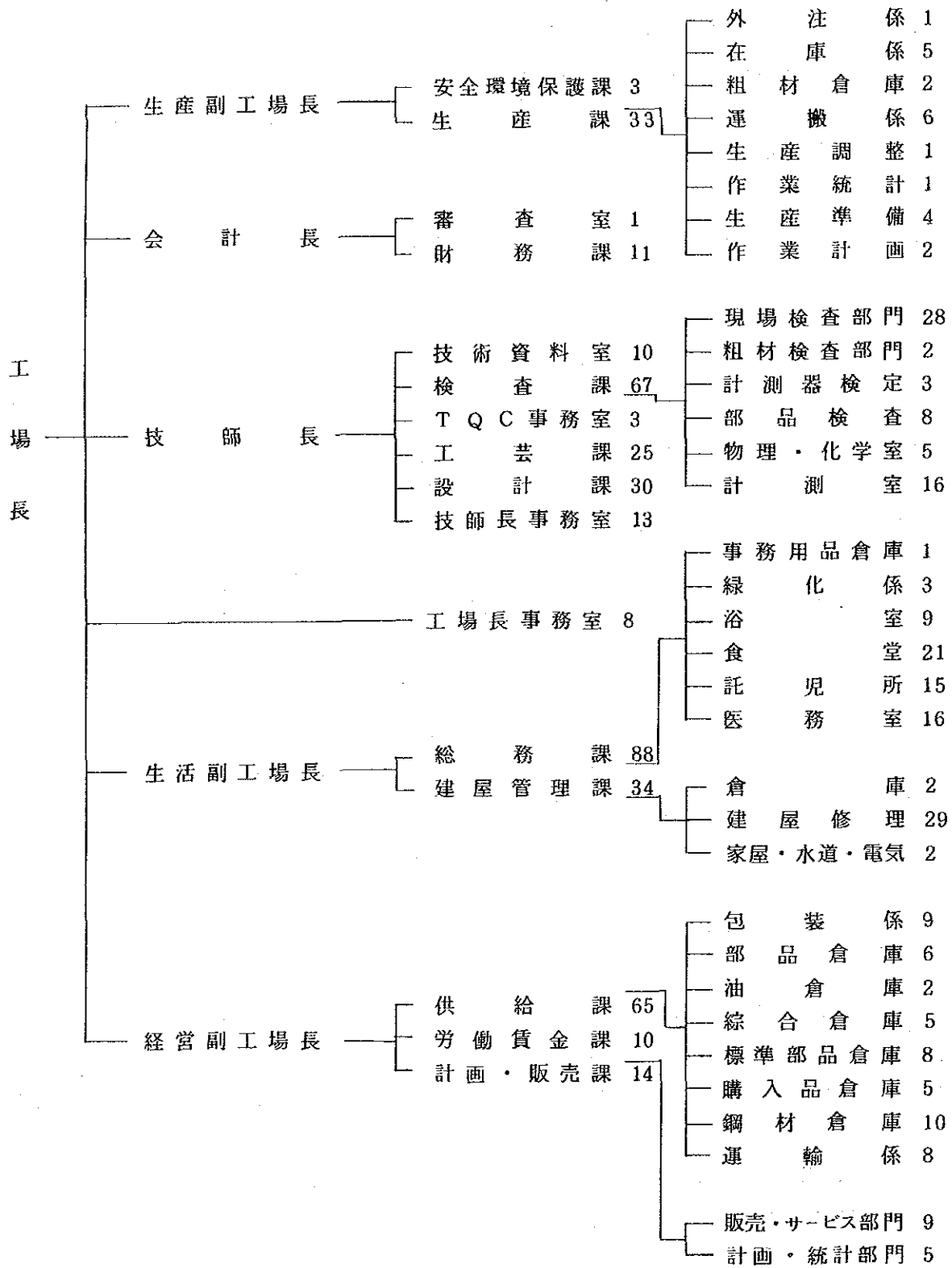
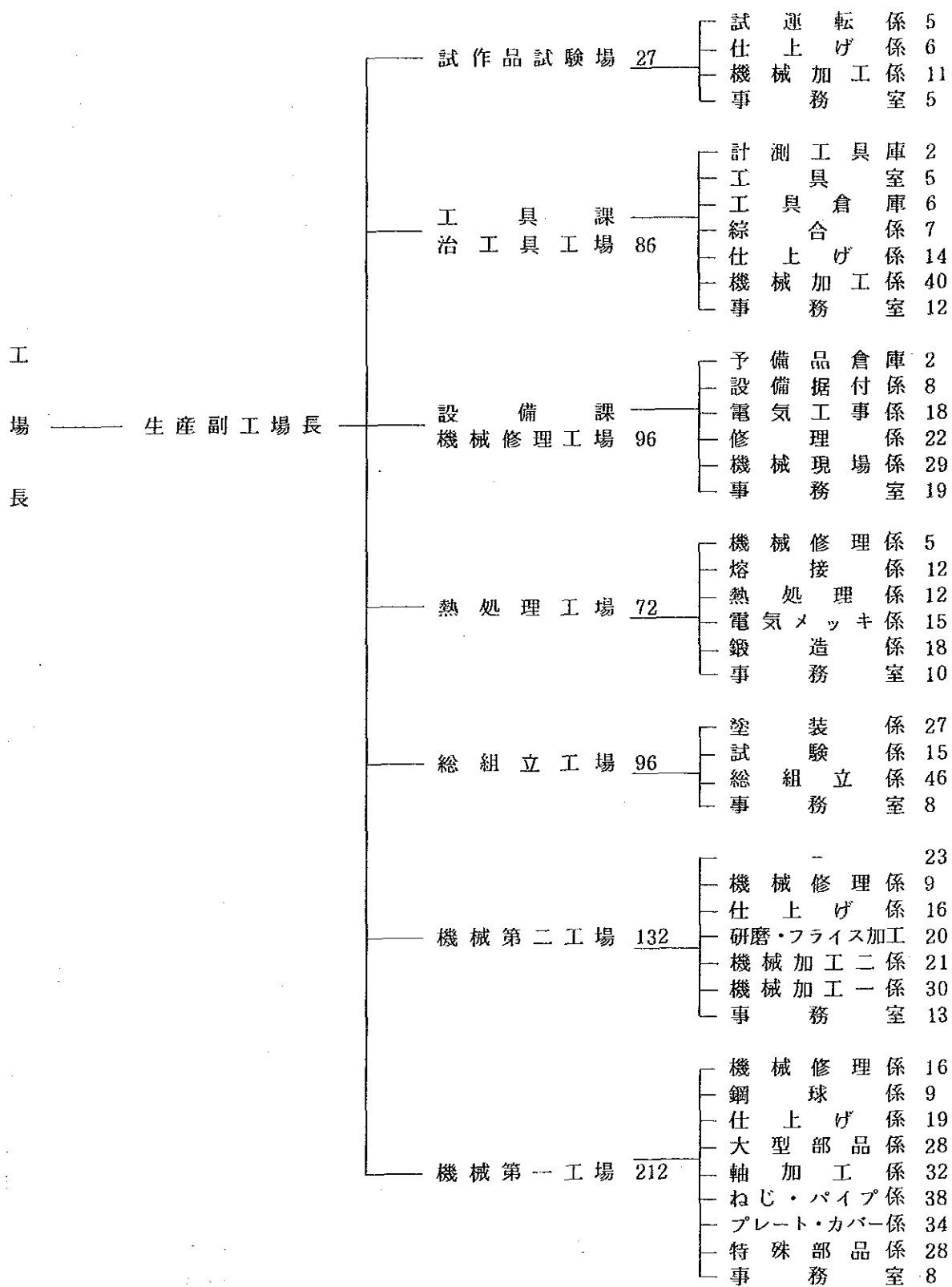


表 V - 2 - 12 工場作業現場組織図 (数字は所属人員数を示す。)



3. 主要設備

表V-3-1 主要生産設備

設備名称		数量	最大加工能力(mm)	分類別合計
旋盤	立 旋 盤	4	φ2500	106
	タレット旋盤	1	φ65	106
	二番取旋盤	2	φ290	
	普通旋盤	99	φ1250×5000	
ボール盤	直立ボール盤	5	φ40	13
	ラジアル・ボール盤	8	φ80	
平削盤	形 削 盤	5	650	7
	門型平削盤	1	1,250×4,000	
	縦 削 り 盤	1	500	
中グリ盤	ジグ 中 グリ 盤	1	800	5
	横 中 グリ 盤	4	900	
フライス盤	プラノミラー	2	1,250×4,000	18
	縦フライス盤	6	425×2,000	
	万能フライス盤	7	400×1,600	
	工具フライス盤	2	320×750	
	倣いフライス盤	1	320×1,250	
	ブローチ盤	1	20T×1,600	1
歯車工作機械	歯車ホブ盤	4	φ800×M8	8
	歯車シェービング盤	2	φ360×M8	
	歯車研削盤	1	φ320×M6	
	スプライン・フライス盤	1	φ80×600	
研削盤	円筒研削盤	13	φ315×1,500	26
	内面研削盤	4	φ500×450	
	平面研削盤	3	320×1,000	
	専用研削盤	6	580×1,600	
	金切り鋸盤	4	φ220	4
鍛造設備	機械ハンマ	2	560kg	6
	パンチ・プレス	2	80T	
	剪断機	2	6×2,500	
	天井走行クレーン	9	10T	9
	熱処理設備	7	100kw	7
合計(工場全体)		211	(其の内工作機械は188台)	

表V-3-2 運搬車輛

工場外の運輸	4.5トン トラック	4台
	5トン トラック	2台
	1.5トン トラック	2台
	0.5トン3輪トラック	1台
工場内の運輸	1.5トン 蓄電池運搬車	3台
	2トン フォークリフト	1台
	手押し車	若干

工場の電力設備及び電力供給状況は次の通り。

- (1) 工場の中央変電所の入力電圧 10kV
- | | | | |
|-----|---------|-------------------|----|
| 変圧器 | 生活電力供給用 | 1,000kVA-10/0.4kV | 1台 |
| | 生産及び試験用 | 3,200kVA-10/6.3kV | 1台 |
| 発電機 | 180kW | | 1台 |
| | 75kW | | 1台 |
- (2) 年間消費電力(平均) 156万 kWh
月平均消費電力 13万 kWh

4. 問題点と改造目標

重慶水泵廠は第7次5ヶ年計画に於ける改造目標として、生産能力を約3倍増とすること、品質の大巾な改善を計り、1980年初期の国際レベルまで引上げることを目指している。

現状では製品の品質レベルは著しく劣っており、需要家側の要求水準に達しているかどうか疑問がある。設計・エンジニアリングにはじまって各製造工程、素材、検査工程、品質管理等のそれぞれの部門でのシステム化の遅れが目につく。

これら生産体制の改革を推進するには従業員の知識・技術水準の向上が必須条件であり、且つ品質意識の高揚を図らなくてはならない。

工場側より目標の一つとして、外国からの新技術の導入によって新機種の開発、製造技術の向上、品質の改善を図りたいとの要望が出されたが、それ以前の問題として、重慶水泵廠の生産体制の改革と生産技術レベルの向上が先行すべきであろう。導入すべき新技術を消化することが出来る受入体制の整備が重要である。

工場側では需要の増大にともない、新製品の開発、仕様範囲の拡大、とりわけ計量ポンプの分野に於いて、新機種の開発を積極的に図りたいとしている。今後需要の高度化、多様化、知識集約化傾向は一段と進むことが予想され、“多品種少量生産”の傾向はますます強まって行くものとする。このような多品種少量生産に於いては品質管理を第一優先として取り組むべきであり、とくに品質保証が最大の課題となる。長期的観点にたった企業体質の改善を効率的に進めて

いくためには、重点問題をしぼり効率的に問題解決に当る必要がある。重点問題設定のポイントとして、改善の余地が大きく、業績に大きく貢献するもの、現状と目標値とのギャップの大きいもの、数量、分野、部門が多く波及効果の大きいもの、トラブルが多発しているもの、悪化傾向を示しているもの、長期的観点にたった体質改善に役立つもの等があげられる。

現状の製造工程には多くの問題を抱えているが、詳細については本格調査にて明らかにしたい。主な問題点を以下に記述する。

問 題 点	改 善 目 標
(1) 品質の向上	<p>(1) 品質管理体制の改善による品質保証システムの確立を目指す。生産管理体制の見直しを行ない、品質向上に関する具体的目標を設定する。</p> <p>すなわち、</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 品質意識の高揚 ② 材料、部品の受入検査の品質基準及び検査方法の改善 ③ 完成品検査の品質基準及び検査方法の改善 ④ 不良品発生時の対処方法の改善 ⑤ 検査マニュアルの整備 ⑥ 検査報告書の流れと管理の改善 ⑦ フィードバックのルートの明確化 ⑧ 教育訓練、その体制と目標の設定
(2) 標準化	<p>(2) 多品種少量生産を効率的に推進するには「標準化」を行なう必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 設計の標準化 ② 製品仕様の標準化 ③ 規格、標準の徹底 ④ 作業方法、業務手続きの標準化 ⑤ 部品の標準化、モジュール化、シリーズ化の拡充・強化
(3) 情報の伝達、集中及び管理	<p>(3) 部門別、機能別関係部門のコミュニケーションを積極的に図る。</p> <p>情報の流れ、図面、仕様書、帳票類の流れ、及びフィードバックのルートを明確化する。</p>
(4) 物の流れの改善	<p>(4) 工場のレイアウト、設備の配置の改善する。</p> <p>その前提条件として、改善の目的や生産計画、工場能力、予算、組織と権限等を明確化する必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 生産目標により、工場配置の改善 ② 部品、製品の運搬方法、運搬手段の改善、台車の配置 ③ 棚や容器の整備、置場所の確定 ④ 部品の扱い、保管方法の改善

問 題 点	改 善 目 標
(5) 不良率が高い	(5) 特に高い不良率を示すものを品種別、原因別に調査、対策を立てる必要がある。 ① 作業標準の徹底 ② チェックリストや統計手法などで品質意識の高揚を図る
(6) 作業環境が悪い	(6) 作業場の環境条件の適正化を図る。 ① 整理整頓を徹底 ② 作業台の高さや材料、工具等の配置の改善。 ③ 職場規律の向上 ④ 安全防災管理の強化
(7) 販売活動の拡充	(7) 製品に対する市場の要求を調査、品質を維持向上開発する上で販売部門の役割はきわめて重大であるが、この部門の体制改善は重要課題と考える。 ① 販売資料の拡充 ② 性能、機能、サービス条項の整備 ③ クレーム処理活動の拡充、フィードバックシステムの確立 ④ 市場調査活動の拡充

5. その他関連事項

現在進行中の改善計画に、ステンレス鑄造設備の新設がある。電気炉（500kg／日）の設置を準備中である。

鑄造品の品質が低く、かつステンレス鑄造品は重慶市内での入手困難のため、重慶水泵廠内で鑄造することにしたものである。その方が外部から調達するよりコスト的にも安くなるとのことである。

工場のレイアウト及び設備改造の検討中のものとして、機械加工工場、鑄造溶接工場の増築、組立工場、塗装工場、材料・部品倉庫の新築、試験・研究設備の建設等を計画している。これらの施設は合計面積11,000m²となる見込みである。

VI. 本格調査の実施方針

Ⅵ 本格調査の実施方針

1. 調査の目的・内容

(1) 調査の背景

中華人民共和国は1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに経済調整を進めているが、86年に入り第7次5ヶ年計画を開始し、中国的特色を持つ新しい型の社会主義経済体制の確立のため企業の活性化に取り組んでいる。かかる経済事情の下、同国政府は西暦2000年までに工業生産を現在の4倍に拡大することを計画し、計画達成の一環として、既存工場改造を強力に推進している。JICAは1981年より36工場の診断に協力しているが、本件調査は、これら近代化計画の一環の一つとして昭和61年度に中国政府より要請のあった12工場のうち沈陽鑄造廠及び重慶水泵廠の両工場につき、事前調査団が中華人民共和国国家経済委員会と昭和61年8月22日に署名した実施細則に拠り実施するものである。

(2) 調査の目的

後述の鑄造・ポンプ両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し中国側と協議しつつ報告書として取りまとめることを目的とする。

(3) 調査対象工場及び対象製品は次のとおりとする。

- 1) 対象工場 沈陽鑄造廠
対象製品 鑄造品（鑄鉄）
- 2) 対象工場 重慶水泵廠
対象製品 計量ポンプ

(4) 調査の範囲

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。

（沈陽鑄造廠）

①工場の概要調査

- (i) 工場配置
- (ii) 製品及び生産
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員
- (v) 販売
- (vi) 生産計画及び生産実績

②生産工程調査

- (i) 原材料
- (ii) 鑄造

(iii) 検査

③生産管理調査

(i) 調達管理

(ii) 在庫管理

(iii) 工程管理

(iv) 熱管理

(v) 品質管理

(vi) 製造・検査設備管理

(vii) 教育・訓練

④中国側の工場近代化計画調査

(重慶水泵廠)

①工場の概要調査

(i) 工場配置

(ii) 製品及び生産

(iii) 製造設備

(iv) 組織及び人員

(v) 材料, 部品

(vi) 販売

(vii) 生産計画及び生産実績

②生産工程調査

(i) 機械加工

(ii) 組み立て

(iv) 検査

③生産管理調査

(i) 設計管理

(ii) 調達管理

(iii) 在庫管理

(iv) 熱管理

(v) 品質管理

(vi) 製造・検査設備管理

(vii) 教育・訓練

④中国側の工場近代化計画調査

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生産管理の現状と問題点
- ④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
- ⑤結論と勧告
- (5) 調査の内容
 - ①国内事前準備
 - (i) 関連情報の収集
 - (ii) インセプション・レポート（質問表、依頼事項等を含む）の作成
 - ②現地調査
 - (i) 工場概要調査
 - (ii) 生産管理調査
 - (iii) 生産工程調査
 - (iv) 近代化計画策定に必要な資料・情報の収集
 - ③国内解析
 - (i) 現地調査結果の取りまとめ、分析
 - (ii) 近代化計画の作成
- (6) 報告書作成手続

- ①インセプションレポート 15部（各工場につき）
- ②ドラフト 本文・要約 30部（ " ）
- ③最終報告書 60部（ " ）

注1) インセプション・ドラフトはコンサルより発送する。

注2) 報告書は和文とし、原則としてワープロで作成する。ただし、最終報告書は業務用ワープロ又はタイプ印刷とする。

2. 本格調査日程等

(1) 日程

- 61年9月上旬 業務指示
- 下旬 プロポーザル審査
- " 契約交渉
- 10月初旬 受入確認
- " インセプションレポート発送

11月10日 本格調査団派遣（約3週間）
62年3月下旬 ドラフトの提出
4月初旬 ドラフトの検討会
上旬 ドラフトレポート発送
5月10日頃 報告書説明調査団派遣（約10日間）
6月中旬 最終報告書印刷
7月上旬 成果品提出
下旬 " 発送

(2) 構成

①沈陽鑄造廠

団長（平野仁郎）
生産工程
生産管理
近代化計画

②重慶水泵廠

団長（田矢孝也）
生産工程
生産管理
近代化計画

(3) 業務量の目安

沈陽鑄造廠 約16M/M
重慶水泵廠 約14M/M
総合調整 約1M/M

3. 本格調査実施上の留意点

(1) 一般

- ① 工場診断及び近代化計画の作成にあたっては、中国側関係者と十分協議し、これを実施する。
- ② 近代化計画作成に際しては、既存設備の利用を考慮し、新規設備の導入、既存設備の改良及びそれらに伴う必要な技術の導入、人材育成の計画を含むよう留意する。
- ③ 近代化に要する経費の積算は原則として日本における価格（FOB）に基づく。ただし、設備土木費等価格が中国側から提示される場合にはこれに基づく。またノウハウ料は積算に含めないが操業指導等に要する経費はM/Mにて概要を示すこととする。
- ④ 近代化案は段階的に実施できる様ステップ別に区分し、また複数の近代化案を提示し最適案を勧告する。

⑤ 近代化の経済効果は結論として勧告の中で言及する。

(2) 沈陽鑄造廠

- ① 工場の概要調査において「販売」「生産計画及び生産実績」を加える（中国側の資料提出に基づく。）
- ② 生産工程調査は第一工場を重点として行ない、鑄造工程については鑄造方案、木型、造形、調砂、溶解、鑄込、仕上を含むものとする。環境汚染防止は第一工場の調査で言及する。第二工場については第一工場との共通事項を除外する。
- ③ 生産管理調査において試験検査設備の改善に言及する。
- ④ 工場近代化計画は鑄造廠全体について策定するが、重点は第一工場に置くものとする。
- ⑤ 原材料等工場では対応出来ない問題は勧告において言及する。

(3) 重慶水泵廠

- ① 工場の概要調査において「材料・部品」「販売」「生産計画及び生産実績」を加える。（中国側の資料提出に基づく。）
- ② 工場側の要望する設計製造技術の導入はノウハウの問題であることから本件調査の対象外とし、生産工程、生産管理調査においては、将来の技術導入が可能となる様受入体制の整備に重点を置くこととする。また品質管理、品質保証及び製造コストの低減につき言及する。
- ③ 販売活動の強化については、従来無かった要望であるため報告書の末尾に付属資料として、日本の例を紹介するにとどめる。
- ④ 鑄造部品の品質改善に関しては調達管理で言及する。
- ⑤ 結論と勧告において、多品種小量生産工場における経済的実益向上のための措置を言及する。

4. 本格調査実施方針

(1) 沈陽鑄造廠

(Ⅱ)-2-(2)に述べたように中国側で考えている近代化の方策は9項目ある。

調査は9項目に対応するよう要求があったが、調査を行うのは(Ⅱ)-2-(3)に述べたとおりである。

工場近代化の目標が、優れた技術と設備をもつ、中国のトップレベルの鑄造工場であり、そのために本格調査に当っては以下の点に留意すべきである。

- ① 中国の鑄物工場近代化のモデルとしての位置づけ
- ② 中国の機械工業が要求する品質に応えるのみならず、外国へも輸出できる品質の鑄造品を生産できるようにすること。
- ③ 経済性が確立できる生産であって、増産は経済性の上に成立つこと。
- ④ キュボラの改造に当っては、公害防止を取上げること、全般に環境保全に対する考慮が

必要である。

- ⑤ 省エネルギー，歩留向上に対する考慮
- ⑥ TQC，小集団活動の具体的実施方法
- ⑦ 原材料，生産用副資材が低品質であることへの対応
- ⑧ 調査を効果的に行うには第一工場を重点的に調査し，近代化計画の柱とすること。

(2) 重慶水泵廠

当工場の近代化計画はソフト面の改革，つまり生産管理体制の改革並びに品質の向上を重点として推進する必要がある，そのためにまず生産活動の実態を正しくつかみ，問題点を引き出すよう留意しなければならないと考える。

重慶水泵廠からは，重点項目として品質管理の改善による品質保証システムの確立，販売活動の強化，コストの低減，技術導入に備え工場レイアウトの改善等の検討について要望されている。

本格調査で留意すべき問題点としては，

- ① 品質管理体制の確立と具体的実施方法についての検討
- ② 要求される品質水準及び製品仕様を調査し，仕様限界を明確にする
- ③ 生産量3倍増計画（1990年迄に5000台／年とし，うち計量ポンプを70%にひきあげる）
における，生産体制及び生産設備の検討
- ④ 工場レイアウトの整備。現在行なわれている改善計画をベースに総合的に検討する
- ⑤ 多品種少量生産工場における経済性向上についての措置
- ⑥ 標準化，共通化の検討及び製品品種の整理
- ⑦ 鑄造部品を含む調達部品の品質改善に関する検討
- ⑧ 検査設備を含む現有設備の改善点の検討
- ⑨ 情報の伝達とフィードバック体系の検討

VII. 付 属 資 料

Ⅶ 付 属 資 料

1. 实施細則（沈陽）
（重慶）

中 華 人 民 共 和 国 工 場（沈陽鑄造廠）近代化計画 調 查 実 施 細 則

日 本 国 国 際 協 力 事 業 団

中 華 人 民 共 和 国 国 家 經 济 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 国 際 協 力 事 業 団
中 華 人 民 共 和 国 国 家 經 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。

1986年 8月22日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
調 査 団 長
冨 田 堅 二

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

冨田堅二

倪根山

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（沈陽鑄造廠）近代化計画調査の実施を決定し、1986年8月22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。

1986年8月22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)の遼寧省沈陽市における沈陽鑄造廠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製品は次のとおりとする。

対象工場 : 沈陽鑄造廠

対象製品 : 鑄造品 (鑄鉄)

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
- (ii) 製品及び生産
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員

②生産工程調査

- (i) 原材料
- (ii) 鋳造
- (iii) 検査

③生産管理調査

- (i) 調達管理
- (ii) 在庫管理
- (iii) 工程管理
- (iv) 熱管理
- (v) 品質管理
- (vi) 製造・検査設備管理
- (vii) 教育・訓練

④中国側の工場近代化計画調査

(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生産管理の現状と問題点

④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

⑤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10月上旬から1987年7月下旬までのおおむね10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11月下旬までに終了する。

② 1987年7月下旬を目途に上記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)

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、1987年4月上旬に提出する。

(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取る。

(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、椅子等備品の提供及び宿舍のあつせん
(但し、調査サイトにおいて通常の方法で借り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、車輛及び船艇等の手配
(但し、通常の方法で借り上げが困難な車輛及び船艇等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らに係る経費負担

- (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) 現地調査期間中の調査団員に病気、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) 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担
- (12) 日本から持ち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「近代化委員会」は、現地調査団の訪中までに自工場について前記2.(1)の各項目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) 日本から持ち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

調査期間及び工程（予定）

年	1986												1987				
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
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																	
最終報告書作成																	
最終報告書送付																	

 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 (沈阳铸造厂)

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

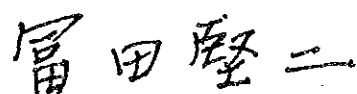
此实施细则经下列二人签字而确认

一九八六年八月二十二日

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
富田坚二



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（沈阳铸造厂）的现代化计划进行调查，并于一九八六年八月二十二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。

一九八六年八月二十二日，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）辽宁省沈阳铸造厂进行工厂诊断。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：沈阳铸造厂

对象工艺：铸造产品（铸铁）

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

（II）产品及生产

（III）工艺设备

（IV）组织及人员

②生产工艺调查

（I）原材料

(II) 铸造

(III) 检查

③生产管理调查

(I) 供应管理

(II) 库存管理

(III) 工艺管理

(IV) 热管理

(V) 质量管理

(VI) 制造及检测设备管理

(VII) 教育及培训

④中国工厂现代化计划调查

(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生产管理的现状和问题

④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

⑤ 结论与建议

3. 调查时间及程序

(1) 调查时间如附表一所示，自一九八六年十月上旬到一九八七年七月下旬，约十个月左右。

(2) 调查程序大体如下：

① 现场调查一九八六年十一月下旬完成。

② 以一九八七年七月下旬为目标，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

(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，一九八七年四月上旬提交。

(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。

调查程序及时间安排 (预定)

附表一

年	1987												
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
事前准备													
现场调查		■											
报告书(草案)编制													
提交报告书(草案)							△						
报告书草案说明								■					
最终报告书编制									□				
提交最终报告书													▲

■ 在中国的现场 □ 在日本国内

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，根据上述 2.(1) 各项的调查整理准备好资料。

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（重慶水漿廠）近代化計画
調 查 実 施 細 則

日 本 国 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。

1986年 8月22日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
調 査 団 長
富 田 堅 二

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

富田堅二

倪根山

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（重慶水栗廠）近代化計画調査の実施を決定し、1986年8月22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。

1986年8月22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)の四川省重慶市における重慶水栗廠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製品は次のとおりとする。

対象工場 : 重慶水栗廠

対象製品 : 計量ポンプ

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
- (ii) 製品及び生産
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員

②生産工程調査

- (i) 機械加工
- (ii) 組立
- (iii) 検査

③生産管理調査

- (i) 設計管理
- (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

④中国側の工場近代化計画調査

(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生産管理の現状と問題点

④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

⑤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10月上旬から1987年7月下旬までのおおむね10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11月下旬までに終了する。
 - ② 1987年7月下旬を目途に上記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)
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、1987年4月上旬に提出する。
- (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取る。

- (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、椅子等備品の提供及び宿舎のあつせん
(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舎の無償提供)
- (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、車輛及び船艇等の手配
(但し、通常の方法で借上げが困難な車輛及び船艇等については運転手等を含め無償提供)

別表1

調査期間及び工程（予定）

年	1986						1987					
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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												
最終報告書作成												
最終報告書送付												

■ 中国における作業 □ 日本における作業

- (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) 現地調査期間中の調査団員に病気、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) 日本から持ち込む資機材の中国国内輸送費の負担
- (12) 日本から持ち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「近代化委員会」は、現地調査団の訪中までに自工場について前記2.(1)の各項目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) 日本から持ち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。

关于中华人民共和国工厂
现代化计划调查的实施细则
(重庆水泵厂)

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

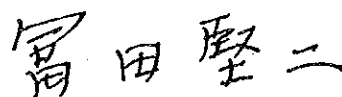

中华人民共和国国家经济委员会
日本国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认

一九八六年八月二十二日

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
富田坚二



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（重庆水泵厂）的现代化计划进行调查，并于一九八六年八月二十二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。

一九八六年八月二十二日，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)项四川重庆水泵厂进行工厂诊断。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:重庆水泵厂

对象产品:计量泵

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

(II)产品及生产

(III)生产设备

(IV)组织及人员

②生产工序调查

(I) 机械加工

(II) 组装

(III) 检查

③生产管理调查

(I) 设计管理

(II) 供应管理

(III) 库存管理

(IV) 工序管理

(V) 质量管理

(VI) 制造及检测设备管理

(VII) 教育及培训

④中国工厂的现代化计划调查

(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生产工序的现状和问题

③生产管理的现状和问题

④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
- ⑤ 结论与建议

3. 调查时间及程序

(1) 调查时间如附表一所示，自一九八六年十月上旬到一九八七年七月下旬，约十个月左右。

(2) 调查程序大体如下：

① 现场调查一九八六年十一月下旬完成。

② 以一九八七年七月下旬为目标，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

(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，一九八七年四月上旬提交。

(2) 最终报告书三十份

调查程序及时间安排 (预定)

附表一

年	1986												1987								
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
事前准备																					
现场调查																					
报告书(草案)编制																					
提交报告书(草案)							△														
报告书(草案)说明																					
最终报告书编制																					
提交最终报告书																▲					

 在中国的现场
  在日本国内

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，根据上述

2.(1) 各项的调查整理准备好资料。

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。

2. 対処方針

昭和61年 7月21日

中華人民共和国工場（鑄造・ポンプ）

近代化計画事前調査に係る

対処方針

国際協力事業団
鉦工業計画調査部
工業調査課

中華人民共和国工場（鑄造・ポンプ）近代化計画事前調査に係る
対処方針

1 調査の目的

1) 調査の背景・経緯

中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに経済調整を進めているが、86年に入り第7次5ヶ年計画を開始し、中国的特色を持つ新しい型の社会主義経済体制の確立のため企業の活性化に取り組んでいる。かかる経済事情の下、同国政府は西暦2000年までに工業生産を現在の4倍に拡大することを計画し、計画達成の一環として既存工場改造を強力に推進している。JICAは81年より36工場の診断に協力しているが、本件調査は、これら近代化計画の一つとして本年度同国政府より要請のあった12工場のうち鑄造・ポンプ工場につき事前調査を実施するものである。

2) プロジェクトの概要

① 沈陽鑄造廠：遼寧省沈陽市、 人員4300人 設立1956年

主要製品 タービンコンプレッサ、大型ポンプ等大型鑄鉄鑄物
 ハイドロ部品等小型鑄物

主要工程 鑄造方案、木型、造形、調砂、溶解、鑄込、仕上

改善目標 10トン/時キューバを含む鑄造工程の改善、生産管理

② 重慶水泵廠：四川省重慶市、 人員1328人 設立1957年

主要製品 計量ピストンポンプ等鑄物、板金加工品

主要工程 鑄鍛造、冷間加工、熟処理、組立、検査、包装

改善目標 計量ポンプ等の生産管理の改善

2 相手国政府関係機関

国家経済委員会

機械工業部

3 調査の範囲、対処方針等

実施細則協議にあたり次のとおり対応する。

1) 対象製品

沈陽鑄造廠については鑄造品（鑄鉄）、重慶水泵廠は計量ポンプとする。生産される製品が多岐にわたっており、対象製品としての限定が困難な場合には中国側との協議結果を踏まえ製品、機種別、又は生産工程別に限定することとする。

2) 生産工程

沈陽鑄造廠の診断内容は、鑄造工程とするが、必要な場合には鑄造方案、木型、造形、調砂、溶解又はキューボラ、鑄込、仕上に変えることが出来ることとする。

重慶水泵廠は、最終製品を製作しており必要な場合には、製造工程に塗装・包装を加えることとする。

3) 生産管理

- ① 生産管理のうち必要な場合には設計管理を追加、または、技術管理、設計作業管理に変えることが出来るものとする。
- ② 必要な場合には工数管理を加えるものとする。

4) 工場近代化計画

近代化の経済効果については、結論と勧告に含むものとするが、必要な場合には工場近代化計画に加えることとする。

5) 調査期間

本格調査の実施にあたり、調査期間・工程について中国側と協議しつつ、日本側の対応の可能な範囲で弾力的に延長又は短縮できることとする。

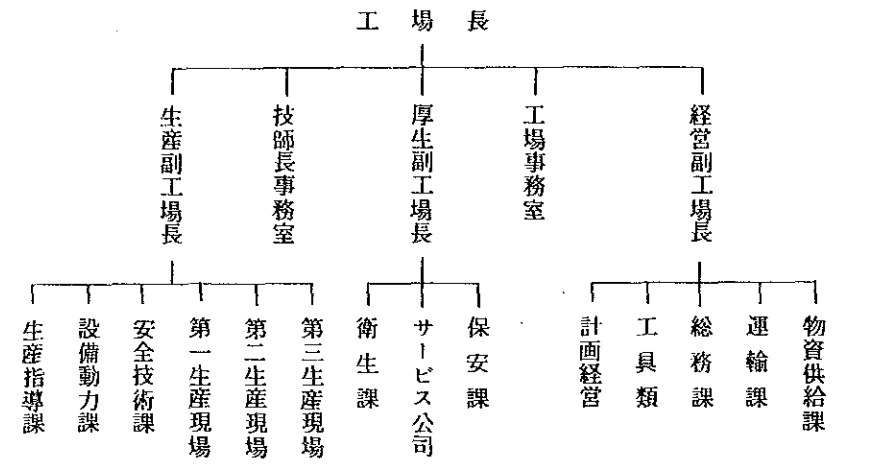
3. 要請書（沈陽鑄造工場）
（重慶ポンプ工場）

企業診断概況表

瀋陽鑄造工場

企 業 診 断 概 況 表

企 業 名 称	審陽鑄造工場	住所及び電話番号	審陽市鉄西区衛工街一段二号 電話 52597																																										
工 場 長	葛 厚 彦	企業の所属関係	審 陽 市	設 立	1956年																																								
工場改造責任者	葛 厚 彦	敷地面積	329822㎡	建築面積	102000㎡																																								
所 轄 部 局	中 央	所 有 権	全 人 民	従 業 員 総 数	4300人																																								
	省 市 区 (局)又は公司	管 理 者 数	441人	技 術 者 数	219人																																								
	地 方 局	審陽市機電局	生 産 労 働 者	2918人	労働者の技術等級	平均4級																																							
固 定 資 産	4966万元	流 動 資 金	1145万元	現行価格による年 生産額	3400万元																																								
主要製品の名称と 年産量(口文又は 英文並訳)	<p>主に審陽送風機工場、審陽ポンプ工場、審陽重機工場のためにコンプレッサー鑄物、ポンプ鑄物、大型鑄物等を生産している。</p> <p>インペラー、案内羽、ポンプ台、ポンプ本体、ケーシング、仕切板、鑄鉄管等の鑄物があり、主として鉄鑄物である。</p> <p>年間生産量；40100トン鑄物。</p>																																												
現有の主な機械設 備の名称と数量	<table border="0"> <tr> <td>一 金属切削用旋盤</td> <td>110台</td> <td>五 動力</td> <td>309台</td> </tr> <tr> <td>そのうち(精大稀)</td> <td>11台</td> <td>そのうちボイラー</td> <td>17台</td> </tr> <tr> <td>二 鍛 圧 機</td> <td>33台</td> <td>エアコンプレッサー</td> <td>21台</td> </tr> <tr> <td>三 オーバーヘッドクレーン</td> <td>33台</td> <td>六 冶金熱処理</td> <td>28台</td> </tr> <tr> <td>四 鑄 造</td> <td>206台</td> <td>そのうちキューボラ</td> <td>8台</td> </tr> <tr> <td>そのうち俊型製造機</td> <td>32台</td> <td>熱処理炉</td> <td>6台</td> </tr> <tr> <td>(送芯机)</td> <td>9台</td> <td>各種電気炉</td> <td>8台</td> </tr> <tr> <td>サンドミル</td> <td>23台</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>サンドスリンガー</td> <td>5台</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>柄 箱</td> <td>9台</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>					一 金属切削用旋盤	110台	五 動力	309台	そのうち(精大稀)	11台	そのうちボイラー	17台	二 鍛 圧 機	33台	エアコンプレッサー	21台	三 オーバーヘッドクレーン	33台	六 冶金熱処理	28台	四 鑄 造	206台	そのうちキューボラ	8台	そのうち俊型製造機	32台	熱処理炉	6台	(送芯机)	9台	各種電気炉	8台	サンドミル	23台			サンドスリンガー	5台			柄 箱	9台		
一 金属切削用旋盤	110台	五 動力	309台																																										
そのうち(精大稀)	11台	そのうちボイラー	17台																																										
二 鍛 圧 機	33台	エアコンプレッサー	21台																																										
三 オーバーヘッドクレーン	33台	六 冶金熱処理	28台																																										
四 鑄 造	206台	そのうちキューボラ	8台																																										
そのうち俊型製造機	32台	熱処理炉	6台																																										
(送芯机)	9台	各種電気炉	8台																																										
サンドミル	23台																																												
サンドスリンガー	5台																																												
柄 箱	9台																																												
主な診断製品のプ ロセス工程説明図	<p>木型 → 成形 → <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>鑄型枠</td></tr><tr><td>溶 解</td></tr></table> → 鑄込み → クリーニング → 研磨</p>					鑄型枠	溶 解																																						
鑄型枠																																													
溶 解																																													

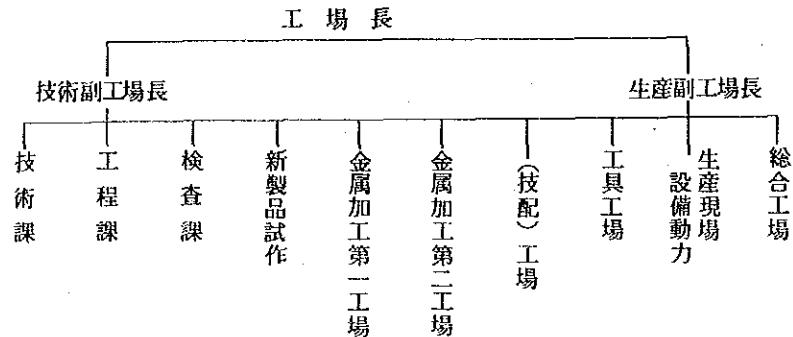
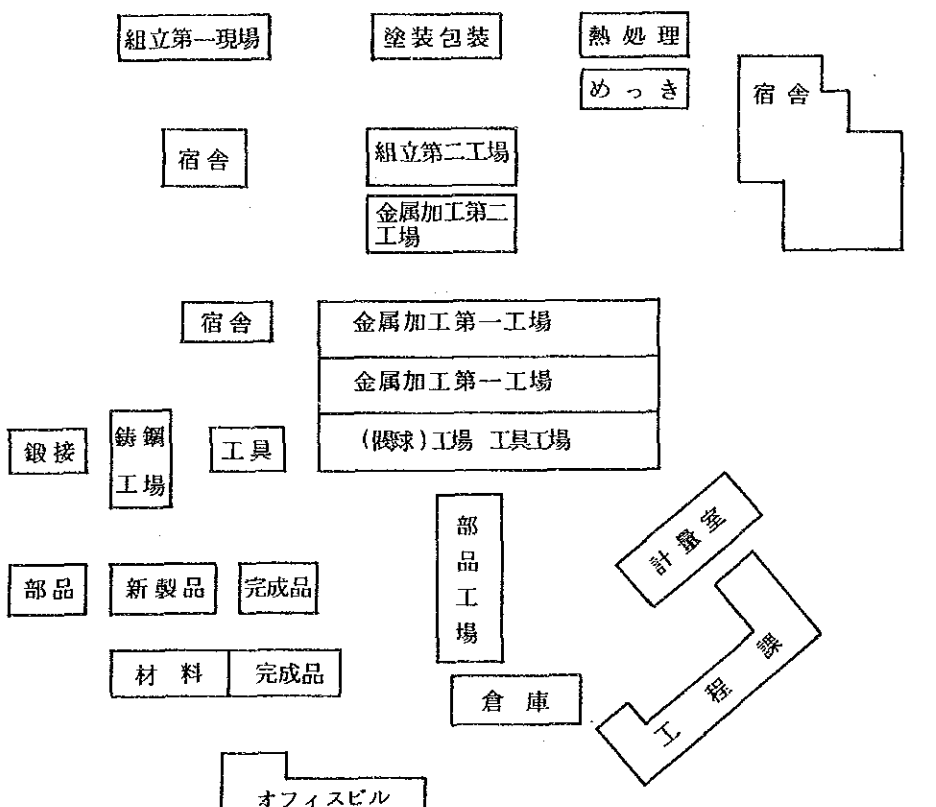
<p>企業組織機構説明図</p>	
<p>導入技術と輸入設備 の主な内容</p>	<p>重点は10トン時 キュボラと鑄造工程の中心部分について診断と改造を行う。</p>
<p>企業診断と技術改造 の範囲と目標</p>	<p>鑄物の質と管理において世界の先進レベルに達する。 以下の内容について診断し意見を出してほしい。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 企業の技術改造の方向と内容。 2. タービンコンプレッサ, 大型()ポンプ等の重要な鑄物とハイドロ部品, ポンプ等の小型鑄物の質の向上。 3. 企業の管理の改善と経済効率の向上。

企業診断概況表

重慶ポンプ工場

企 業 診 断 概 況 表

企 業 名 称	重慶ポンプ工場	住所及び電話番号	重慶沙坪 区小龍 正街346号 電話661313			
工 場 長	肖 鴻 才	企業の所属関係	市	設 立	1957	
工場改造責任者	何 群	敷地面積	78856㎡	建築面積	53801㎡	
所 轄 部 局	中 央	機 械 部	所 有 権	全 人 民	従 業 員 総 数	1328
	省 市 区 (局)又は公司	重慶市機械局	管 理 者 数	149	技 術 者 数	151
	地 市 局		生 産 勞 働 者	93.6	勞 働 者 の 技 術 等 級	4.2
固 定 資 産	1060万元	流 動 資 金		現行価格による 年 生 産 額	947	
主要製品の名称と 年生産量 (日文又は英文並 記)	計量ポンプ620→3500台 船舶用往復ポンプ→300台 (counting pump) (punker piston pump) 電動往復ポンプ132→500台 化学(加熱)装置2→30組 (electicize puxtck pump) (the set of chemical) 高圧油田注水ポンプ→50台 (high water flooding pump) 循環(水加)装置2→30組 (set of adding acid)					
現有の主な機械設 備の名称と数量	普通旋盤 141台 タレット旋盤 9台 立形フライス盤 7台 平フライス盤 15台 ボール盤 21台 研削盤 11台					
主な診断製品のプ ロセス工程説明図	往復式計量ポンプの典型的工程 鑄造 → 冷 間 → 検 査 → 組 立 → テ ス ト → 塗 装 又は → 間 加 工 → 査 立 ト 包 装 鍛造 → 工 熱 処 理					

<p>企業の組織機構説明図</p>	
<p>工場の概要平面図 (職場・事務室・付属部門を含む)</p>	
<p>導入技術と輸入設備の主な内容</p>	<p>往復計量ポンプの設計製造技術の導入を希望</p>
<p>企業診断と技術改造の範囲と目標</p>	<p>当企業は大別して五つの製品がある。主なものは往復ポンプで、最低で毎年50台、最大で3500台を生産、最小重量は0.2トン/台、最大重量6.6トン/台、これらの製品は鋳物が多い。その他当企業は板金を主とする(加, 加酸)装置を生産している。 多品目、小量、多代生産の企業がいかにして比較的少い投資で、それにふさわしい進んだ工程設備を採用して生産を組織し管理のレベルを上げられるか。</p>

4. 質問書（沈陽）
（重慶）

中華人民共和国
工場（沈陽鑄造廠）近代化計画
事前調査に係る質問書

昭和61年8月

日本国
国際協力事業団

沈陽鑄造廠近代化計画

事前調査

質問書

I 一般事項

1. 沈陽鑄造廠が近代化計画のモデルとして選ばれた理由を説明して下さい。
2. 沈陽鑄造廠の近代化、合理化に関して今迄の経緯を説明して下さい。
3. 沈陽鑄造廠の生産品目と鑄造品が使用される機種、装置、納入先について説明して下さい。
4. 沈陽鑄造廠の生産量、売上高、人員数の推移を説明して下さい。
5. 沈陽鑄造廠の鑄造ライン（個別生産、機械造型生産等）の現状について説明して下さい。
6. 沈陽鑄造廠が生産する鑄造品の生産予定（需要予測）について説明して下さい。
7. 沈陽鑄造廠の近代化計画の目標を説明して下さい。
8. 沈陽鑄造廠の近代化計画を達成するため現在考えている重点施策事項を具体的に挙げて下さい。

II 沈陽鑄造廠の概況について

1. 鑄造品の総生産量、総生産額、総従業員の推移
2. 材質区分毎の鑄造品の需要と供給の推移と予想

単位 Ton

材質区分	需 要			供 給		
ねずみ鑄鉄						
球状黒鉛鑄鉄						
可鍛鑄鉄						
鑄 鋼						
銅合金鑄物						
アルミ合金鑄物						

3. 鑄造品の主要供給元を挙げて下さい。

単位 Ton

企業名称	所在地	主要製品名	鑄造品生産量	生産人員

Ⅲ 工場関連事項

1. 工場面積／敷地面積を記入して下さい。

単位 M²

	建 屋			屋 外		そ の 他	合 計
	事務所	工 場	倉 庫	作業場	倉 庫		
経営管理部門							
生産部門							
付 属 部 門							
そ の 他							
計							

2. 工場配置

- (1) 工場全体配置図を支給して下さい。
- (2) 生産工場配置図を支給して下さい。

3. 組織と人員

- (1) 工場全体の組織図を支給して下さい。
- (2) 生産工場の組織図、人員数を支給して下さい。
- (3) 組織の役割分担について説明して下さい。
- (4) 下表を記入して下さい。

① 従業員数 (人)

No.	項 目	管 理 者	技 術 者	工 人			合 計
				直 接	間 接	計	
1	経営管理部門						
2	生産工場部門						
3	付 属 部 門						
4	そ の 他						
	合 計						

② 学歴構成 (員数又は%)

No.	学 歴	経営管理部門	生産工場部門	そ の 他	合 計
1	大学、大学院卒相当				
2	短大、高専				
3	高 校				
4	中 学				
5	小 学				
6	そ の 他				

③ 年令構成

No.	項 目	経営管理部門	生産工場部門	そ の 他	合 計
1	10代				
2	20代				
3	30代				
4	40代				
5	50代以上				

④ 勤続、経験年数

No.	項 目	経営管理部門	生産工場部門	そ の 他	合 計
1	3年未満				
2	3年以上10年未満				
3	10年以上				

4. 勤務時間について

- (1) 始業、終業、昼食時間は何時ですか。
- (2) 月平均労働時間。
- (3) 早出、残業、交替性勤務制度をどのように適用しているか、説明して下さい。
- (4) 有給休暇制度について説明して下さい。
- (5) 出勤率、休業率の管理について説明して下さい。

IV 生産状況について

1. 造型ライン毎の生産品目、生産能力を挙げて下さい。

造型ライン	生産品目	最大単重 kg	月産能力 Ton
手込め造型			
機械造型			
遠心鑄造			
精密鑄造			
その他			

2. 材質区分毎の生産品目、生産量を挙げて下さい。

材 質	生産品目	最大単重 kg	生産量/月間
ねずみ鑄鉄			
球状黒鉛鑄鉄			
銅合金鑄物			
アルミ合金鑄物			
鑄 鋼 品			
そ の 他			

3. 主要生産設備（含検査設備）能力の資料を支給して下さい。

4. 下記鑄造品生産材料の品質概要を挙げて下さい。

鑄鉄溶解用原材料（合金鉄）

コークス

鑄物砂

バインダー

模 型（金型、木型）

V 品質保証、品質状況について

1. 沈陽鑄造廠の受注より出荷迄の主要工程を説明して下さい。
2. 現在製品品質上の問題点を挙げて下さい。

VI その他

1. 工場の電力容量と電力供給事情を説明して下さい。
2. 下表を記入して下さい。

項 目	月間使用量	注
電 力		
重 油 ・ 灯 油		
コークス・石炭		
し . P . G		
酸素、アセチレン		
圧 縮 空 気 等		

以 上

中華人民共和国
工場（重慶水泵廠）近代化計画
事前調査に係る質問書

昭和61年8月

日本国
国際協力事業団

重慶水泵廠近代化計画

事前調査

質問書

1. 一般事項

1. 重慶水泵廠が近代化計画のモデルとして選ばれた理由を説明して下さい。
2. 重慶水泵廠の近代化・合理化の今迄の経緯を説明して下さい。
3. 重慶水泵廠の生産台数（製品別）、売上金額（製品別、含部品、修理、顧客サービス部門）、人員数の推移を説明して下さい。
4. 重慶水泵廠の計量ポンプ部門について、生産台数（型式別）、売上金額（型式別、含部品、修理、顧客サービス部門）人員数の推移を説明して下さい。
5. 重慶水泵廠の操業実績及び予定を製造部門、工場別に説明して下さい。
6. 重慶水泵廠の計量ポンプ部門について、生産予定（需要予測）を型式別、用途別に説明して下さい。
7. 重慶水泵廠の近代化計画の目標を説明して下さい。
8. 重慶水泵廠の計量ポンプ部門について、現在考えている近代化項目を具体的に挙げて下さい（優先順位をつけて下さい）。
9. 重慶水泵廠の販売活動、受注方法及びアフター・サービス活動について説明して下さい。

II. 工場関連事項

1. 敷地面積

(I) 工場全体について下表を記入して下さい。

単位：M²

No.	項 目	建 屋		屋 外 作業場	その他	合 計
		事務所・倉庫等	工 場			
1	技術・設計部門					
2	生産管理部門					
3	鋳鍛・溶接部門					
4	材料及部品管理部門					
5	機械加工部門					
6	組立部門					
7	試験・検査部門					
8						
9						
	合計（工場全体）					

- (2) 製品別について下表を記入して下さい（明確に区分出来ない場合は、作業時間数の割合により算出して下さい）。

単位：M²

No.	項 目	事 務 所 倉 庫 等	組立工場	試 験 検 査 等	その他	合 計
1	計量ポンプ					
2	船用往復ポンプ					
3	電動往復ポンプ					
4	化学装置関係					
5	油田用高圧ポンプ					
6						
7						

2. 工場配置

- (1) 重慶水泵廠全体配置図を支給して下さい。
- (2) 鑄鍛造、機械加工、組立、試験検査、倉庫等各作業現場の配置図を支給して下さい。

3. 組織と人員

- (1) 工場全体の組織図を支給して下さい。
- (2) 技術、設計部門、生産管理部門、鋳鍛造部門、機械加工部門、組立部門、試験検査部門等の組織図を支給して下さい。又各部門別に主たる業務を説明して下さい。
- (3) 下表を記入して下さい。

No.	項 目	管理者	技術者	工 人			合 計
				直接	間接	計	
1	技術設計部門 計量ポンプ						
2	“ 船用ポンプ						
3	“ 電動ポンプ						
4	“ 化学装置						
5	“ 油田用ポンプ						
6	生産管理部門						
7	鋳鍛造部門						
8	機械加工部門						
9	組立部門						
10	試験検査部門						
	合計 (工場全体)						

- (4) 顧客サービス部門の役割を説明して下さい。

4. 勤務時間

(1) 下表を記入して下さい。

No.	区 分		午前	昼食	午後	平 均 月 間 勤 務 時 間
1	管理者					
2	技術者					
3	工 人	鋳鍛造				
		機械加工				
		組立				

(2) 残業時間、交替制勤務について説明して下さい。

5. 生産

(1) 主要生産設備（含検査設備）能力の資料を支給して下さい。

(2) 計量ポンプ部門の製造しているポンプ型式を説明して下さい。

(3) 計量ポンプの種類をポンプのストローク長さ (Stroke Length)によって分類し、
下表を記入して下さい。

No.	ストローク長さ (Stroke Length) 単位：mm	最高往復数 回/分	許容端面荷重 kg	プランジャー径 (Plunger Dia.)		月 平 均 製 造 台 数	
				最 小	最 大	現 在	将 来
1							
2							
3							
4							
5							

(4) 計量ポンプを使用条件によって分類し、下表を記入して下さい。

No.	使用吐出圧力 単位：kg/cm ²	月平均製造台数	
		現在	将来
1	～ 15		
2	16～ 50		
3	51～100		
4	101～250		
5	250以上		

(5) 計量ポンプの接液部材質はどんなものを使っていますか。
製造台数を材質別に説明して下さい。

(6) 接液部の型式の主なるものを挙げ、下表を記入して下さい。

No.	型 式	月平均製造台数	
		現在	将来
1	プランジャー式 (Plunger Type)		
2	ダイヤフラム式 (Diaphragm Type)		

(7) 計量ポンプを製造するために工場外より購入調達するものを挙げて下さい。
(素材、半完成品、完成品に分けて下さい)

(8) 製造品の現地への搬出輸送について説明して下さい。

6. 設備、その他

(1) 工場の電力容量と電力供給事情を説明して下さい。

(2) 工場立地上の特殊状況があれば説明して下さい。

5. 中華人民共和国工場（56 - 60）近代化計画実績

年度	工場名	対象製品	専前		本格		ドラフト	
			年月	人	年月	人	年月	人
56	北京電冰箱廠	冷蔵庫	56.02	(6)	56.12	(6)	57.03	(3)
	北京洗衣機廠	洗濯機	〃		〃		〃	
	上海塑料印刷廠	プラスチック(ラミネート)	〃		57.01	(6)	57.05	(3)
	無錫邇料一廠	射出成形	〃		〃		〃	
	上海無線電三廠	ラジオ・カセット	57.02	(3)	57.03	(5)	57.06	(3)
	上海無線電十二廠	可変抵抗器	〃		〃		〃	
	57	天津無線電廠	ラジオ用メカニズム	57.11	(7)	58.02	(5)	58.07
天津電声器材廠		スピーカー	〃		〃		〃	
天津第一塑料廠		プラスチック(圧延フィルム)	〃		58.01	(9)	58.06	(3)
天津第十四塑料廠		プラスチック(電線被覆)	〃		58.01	(3)	〃	
復旦電容器廠		ポリバリコン	〃		58.05	(3)	58.10	(3)
煙台第二家具廠		木製家具	〃		58.06	(3)	58.11	(1)
上海玻璃瓶二廠		ガラス瓶	58.02	(7)	58.07	(4)	58.12	(1)
天津光学儀器廠		赤外分光光度計	〃		58.06	(3)	58.11	(2)
58	上海墨水廠	ボールペンインキ	58.12	(6)	59.03	(4)	59.08	(2)
	上海整流器総廠	制御整流素子	〃		59.03	(5)	59.10	(4)
	〃	整流器	〃		59.06	(3)	59.11	(4)
	安徽省合肥儀表廠	計器(流量計)	59.03	(5)	59.06	(6)	59.11	(5)
	江蘇省無錫模具廠	プラスチック用金型	59.06	(4)	59.08	(5)	60.03	(4)
	北京邇料模具廠	プラスチック用金型	〃		〃		〃	
59	南京化工廠	塩化カルシウム	59.10	(5)	60.02	(7)	60.08	(5)
	大連化工廠	炭酸ナトリウム	〃		60.02	(5)	60.08	(4)
	錦西化工総廠	苛性ソーダ	〃		60.02	(6)	60.08	(4)
	大冶冶煉廠	銅・硫酸	〃		60.02	(7)	60.08	(4)
	第一重型機器廠	鍛造品	59.11	(7)	60.03	(7)	60.07	(5)
	無錫市鋼鉄廠	特殊鋼	〃		60.03	(5)	60.07	(4)
	耀県水泥廠	セメント	59.12	(5)	60.03	(5)	60.08	(3)
	工源水泥廠	スラグセメント	〃		〃		〃	
	60	石家荘鋼鉄廠	棒鋼	60.08	(8)	61.01	(4)	61.06
山東萊蕪鋼鉄廠		普通鋼	〃		61.01	(6)	61.06	(5)
上海第十鋼鉄廠		食缶ブリキ	〃		61.01	(3)	61.06	(4)
上海新建機器廠		セメント機械	60.09	(5)	61.01	(6)	61.06	(3)
山東活寒廠		ピストン	60.10	(7)	61.02	(6)	61.08	(5)
無錫電纜廠		電気ケーブル	〃		61.02	(5)	61.08	(3)
大連玻璃廠		ガラス	60.10	(8)	61.01	(5)	61.07	(4)
沈陽玻璃廠		ガラス	〃		61.01	(6)	61.07	(4)

中華人民共和国工場（鑄造・ポンプ）近代化
計画事前調査報告書

昭和61年9月発行

編集兼発行者 国際協力事業団
新宿区西新宿2-1-1 新宿三井ビル内
電話番号 346-5298
郵便番号 163

JICA