No. 007

中華人民共和国
工場(湘潭圧縮機)近代化計画調査
事前調査報告書

1990年6月

国際協力事業団

RARY

鉱 計 工
[redacted]
90 − 109

JICA LIBRARY
1086512[9]
21777

中華人民共和国

工場(湘潭圧縮機)近代化計画調査

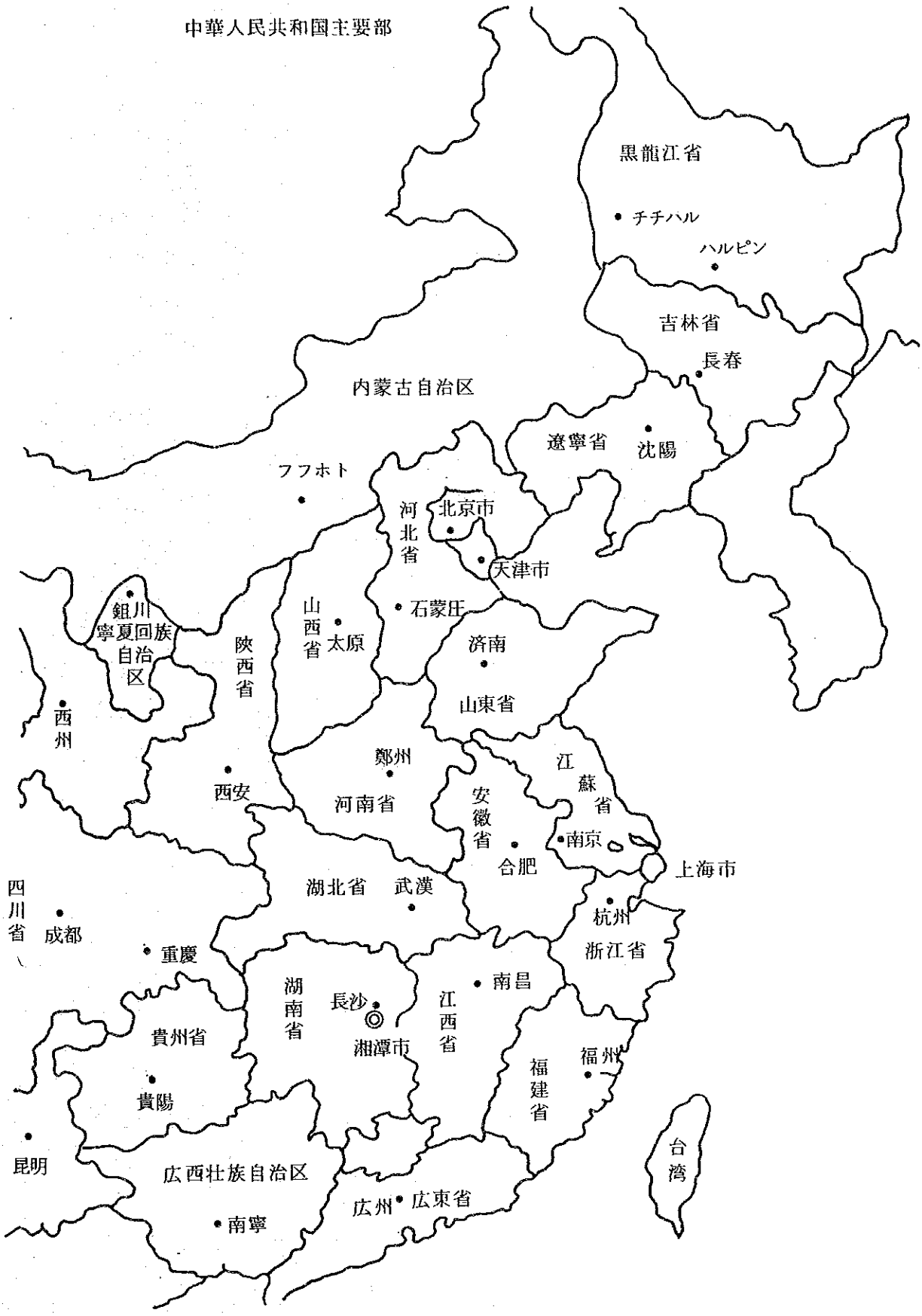
事前調査報告書

1990年 6 月

国際協力事業団

国際協力事業団
21777

中華人民共和国主要部


黒龍江省
チチハル
ハルピン
吉林省
長春
内蒙古自治区
遼寧省
沈陽
フフホト
河北省
北京市
天津市
石蒙圧
山西省
太原
陝西省
銀川
寧夏回族自治区
西州
西安
済南
山東省
鄭州
河南省
江蘇省
安徽省
南京
合肥
上海市
湖北省
武漢
杭州
浙江省
四川省
成都
重慶
湖南省
長沙
湘潭市
江西省
南昌
貴州省
貴陽
福建省
福州
昆明
広西壮族自治区
南寧
広州
広東省
台湾

目　　次

Ⅰ　調査の概要（ＪＩＣＡ）

1.　調査の背景 …… 1

2.　調査の目的 …… 1

3.　調査団の構成 …… 2

4.　調査日程 …… 2

5.　主要面談者 …… 2

Ⅱ　協議結果（ＪＩＣＡ） …… 3

Ⅲ　工場概要調査（コンサルタント団員） …… 4

Ⅳ　本格調査での留意事項（コンサルタント団員） …… 17

Ⅴ　中国の機械工業の現状（ＭＩＴＩ） …… 18

別　添

1.　調査実施細則 …… 25

2.　写　真 …… 39

Ⅰ 事前調査の概要

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」の方針をもとに、新しい社会主義経済体制の基での経済開発のため、工業の活性化に取り組むとともに、1982年の党大会で、西暦2000年までに農工生産を1980年の4倍に拡大するとの目標を発表した。

さらに、同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて事業団は1981年度から1988年度にかけて58の既存工場の調査に協力した。

本件調査は、これら近代計画の一つとして本年度同国政府より要請のあった、湘澤圧縮機工場につき事前調査を実施するものである。

2. 調査の目的

2－1 調査の目的

事前調査に於いては、中国側の要請内容の詳細を明確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及び技術協力の可能な範囲を明らかにすることを目的に行われた。

2－2 調査事項

(1) 本格調査の実施方針の協議

(2) 工場の概要調査

(3) 中国側の近代化計画の内容調査

(4) 質問状に対する回答聴取

(5) その他関連情報の収集

3. 団員構成・担当業務

石井和男	団長・総括	国際協力事業団　工業調査課長
亀屋俊郎	産業機械行政	通商産業省　産業機械課
岡本　惇	生産管理	石川島播磨重工業株式会社
小林朝治	生産工程	石川島播磨重工業株式会社
花園　遜	通　訳	国際協力サービスセンター

4. 日　程

2月27日（火）	東京（成田）発　JL 781にて北京着（石井団長と合流）
28日（水）	国家計画委員会を訪問、午後石井団長を除く4名は空路で長沙、長沙より車で湘潭着。
3月　1日（木）	全体会議、工場見学（本工場、第一分工場、第二分工場）
2日（金）	生産管理・設計の調査
3日（土）	生産工程・工場近代化計画の調査。（石井団長湘潭着）
4日（日）	実施細則協議、工場調査、湖南省経済委員会と懇談。
5日（月）	湘潭発、長沙経由にて北京着。
6日（火）	国家計画委員会との実施細則協議、実施細則の署名。
7日（水）	北京発、NH 906にて成田帰着。

今回の事前調査には、国家計画委員会より芮光雨企業技術診断辨公室副処長が同行した。

5. 主要面談者

(1)国家計画委員会

謝仰安	対外経済貿易司　副司長
朱　燮	企業技術改造診断辨公室　副主任
王　毅	技術改造司　処長
芮光雨	企業技術改造診断辨公室　副処長

(2)湖南省経済委員会

張明泰	副主任
林善敬	技術改造局長
鄒傑森	技術改造局　副局長

(3)湖南省機械工業庁

黄卯生	副庁長

(4)湘潭市人民政府

陳　玉　春　　副市長　高級工程師

(5)湘潭市経済委員会

宋　道　栄　　主　任

(6)湘潭市機械冶金局

唐　志　明　　局　長

(7)湘潭圧縮機廠

劉　雨　梅　　廠　長

劉　漢　翰　　副廠長（人事担当）

呉　忠　隆　　副廠長（生産担当）

周　以　瑾　　総工程師辨公室　主任

盧　漢　生　　総工程師

喩　歩　皋　　高級工程師

馮　　高　　廠部辨公室　主任

譚　兆　林　　技術改造辨公室　副主任

陳　　華　　技術科科長

譚　天　爵　　副総調度長、生産科長

肖　敦　祥　　設備科　科長

葛　松　心　　検査科　科長

羅　清　海　　研究所（スクリュウの設計）助理工程師

馮　孝　本　　廠長助理

魏　慶　凡　　通訳

梁　永　麗　　通訳

Ⅱ．協議結果

(1)実施細則は原案どうりで了承された。

(2)工場側より鋳造工程についても診断を受けたいとの要望が出された。これに対し、調査団は今回は機械加工中心の団員構成であるため、鋳造工程の診断は困難である。しかし、生産管理面の協力をすることを提案し了承を得た。

(3)工場側より診断対象品目の性能設計に関する質問や要望が出された。これに対し、調査団より、今回の調査の目的は生産設計や、製造工程、品質管理技術の改善により製品の品質を向上させることであり、この方針に沿った工場診断と近代化計画の策定を行い、ライセンスや技術提携に関連する性能設計は範囲に含めないことを説明し了承を得た。

(4)工場側より本格調査の現地調査期間中に日本の技術紹介のセミナーを開催することを要望され、了承した。

Ⅲ．工場概要調査

1．工場の沿革と現状

1－1　沿革と現状

湘潭圧縮機厰の現在の本工場は1951年に釘の製造工場として創立、1958年現在地の楊家嶺工業区に機械製造工場を新設、1963年より水ポンプの製作、1966年より往復動圧縮機の製造を開始し、往復動圧縮機の製造工場としては、中国でも第一級の工場に発展した。

往復動圧縮機は窒素－水素の増圧用が主力であり竪型、横形の圧縮機300 KW、吐出圧 32Mpa まで可能である。一方、汎用の空気圧縮機の量産も試みている。

今回、近代化計画の対象になったのは、移動式スクリュ式空気圧縮機である。当工場のスクリュ式圧縮機の歴史は、1972年にスクリュ式空気圧縮機の開発及び製造を開始しから始まり、1974年には化学工業用の窒素－水素増圧用として無給油式も開発した。これらのスクリュ式圧縮機は、1980年までに各々 90 台と 32 台を生産しが、現在はこのシリーズは生産を中止している。

1985年に石油掘削用ボーリングマシンの動力として、中圧空気圧縮機の生産を中国として初めて開始した。しかし、この圧縮機は工場の生産設備の制約もあり生産が伸びず、1989年までに 7台生産されたにすぎない。

1980年代に、製錬厰と湘潭電線厰跡地を合併し第一分工場と第二分工場として工場の再編成を進行中であり、本工場が大型圧縮機の製造、第一分工場は鋳造や鍛造と鋳鉄管の製造を、第二分工場は小型圧縮機や電機機械の製造への専業工場に改造中である。

現在、湘潭市機械冶金局に直属し、国家中形二類機械製造企業に位置ずけられている。

1989年末における工場の主要指標は、次の通りである。

固定資産の増加率（1989年／1958年比）	＝	65.5 倍
固定資産の平均成長率	＝	15 ％ ／年
生産額の増加率　（1989年／1958年比）	＝	11.54倍
生産額の平均成長率	＝	8.8%／年

工場専有面積		１６５，４７１㎡
建築面積		７０，３３７㎡
生産用工場面積		４４，９１０㎡
内訳	鋳造	５，１７９㎡
	熱処理	１，８７８㎡
	製缶	１，１２９㎡
	機械加工	８，１３１㎡
	組立	３，９７２㎡
	管鋳造	１，２０３㎡

固定資産原価	1，７８８万元	
償却後固定資産	1，２１９万元	（生産用機械設備：　８７０万元）
棚卸資産	1，１７７万元	
従業員総数	1，３０４人	
内訳　生産労働者	８２４人	
技術要員	１０５人	
管理要員	１６９人	
服務人員	９３人	
従業員の平均技術等級	５．９級	
生産設備台数	４２４台	
金属切削機械	２３０台（大型設備　２３台、精密機械　８台）	

１－２　工場の所在地

所在地の湘潭市は湖南省の中央部、省都長沙の南に接し、長沙、株州と工業の中心地域を構成している。市の中心部を洞庭湖に注ぐ湘江が流れ、市街地人口54万人、市管轄区域人口250万人、機械、化学、紡績が３大工業で1989年の総生産額は35億元であった。

湘潭圧縮機厰の本工場は湘潭駅前の旧市街の中心部にあるため、敷地も手狭な観がある。第一分工場と第二分工場は湘江の対岸にあり拡張の余裕がある。

工場の所在地と配置図は『図表Ⅳ－１～Ⅳ－３』の通りである。

(1) 本工場

占有面積 27,489 ㎡、湘潭圧縮機厰の本社機構を集めている外、往復動圧縮機の製造工場の中心を占めている。７次５ヶ年計画により工場の再配置が進行中で機械加工を主体にした工場に再編成される。現在、圧縮機の組立ライン用の建屋を建設中で本年中に完成の予定である。

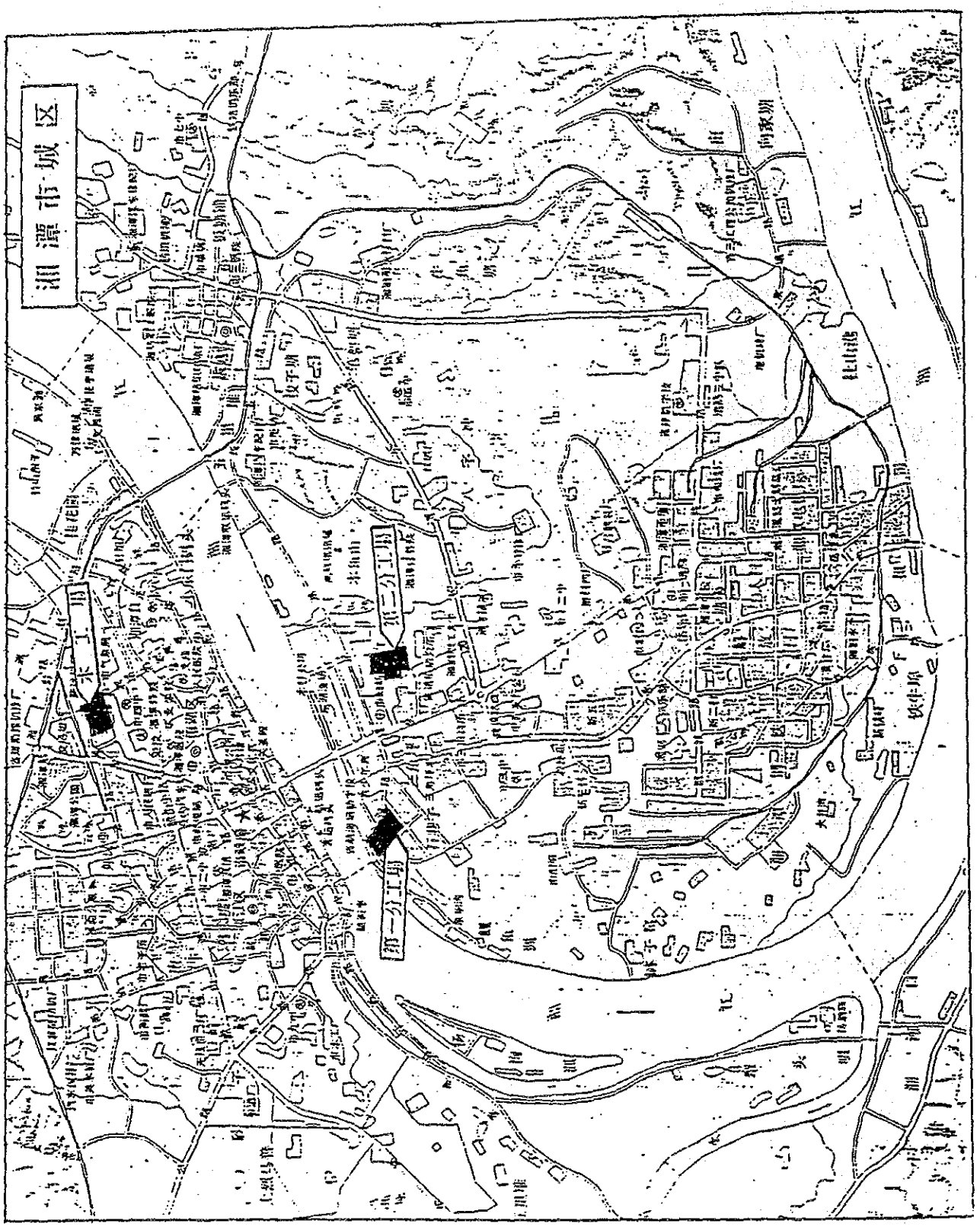
(2) 第一分工場

占有面積 68,884 ㎡、鋳造専門工場としての再編成がほぼ完了し、他工場の鋳造部門を吸収した。機械加工用素材の鋳造と鍛造の他に鋳鉄管の製造ラインを設置している。

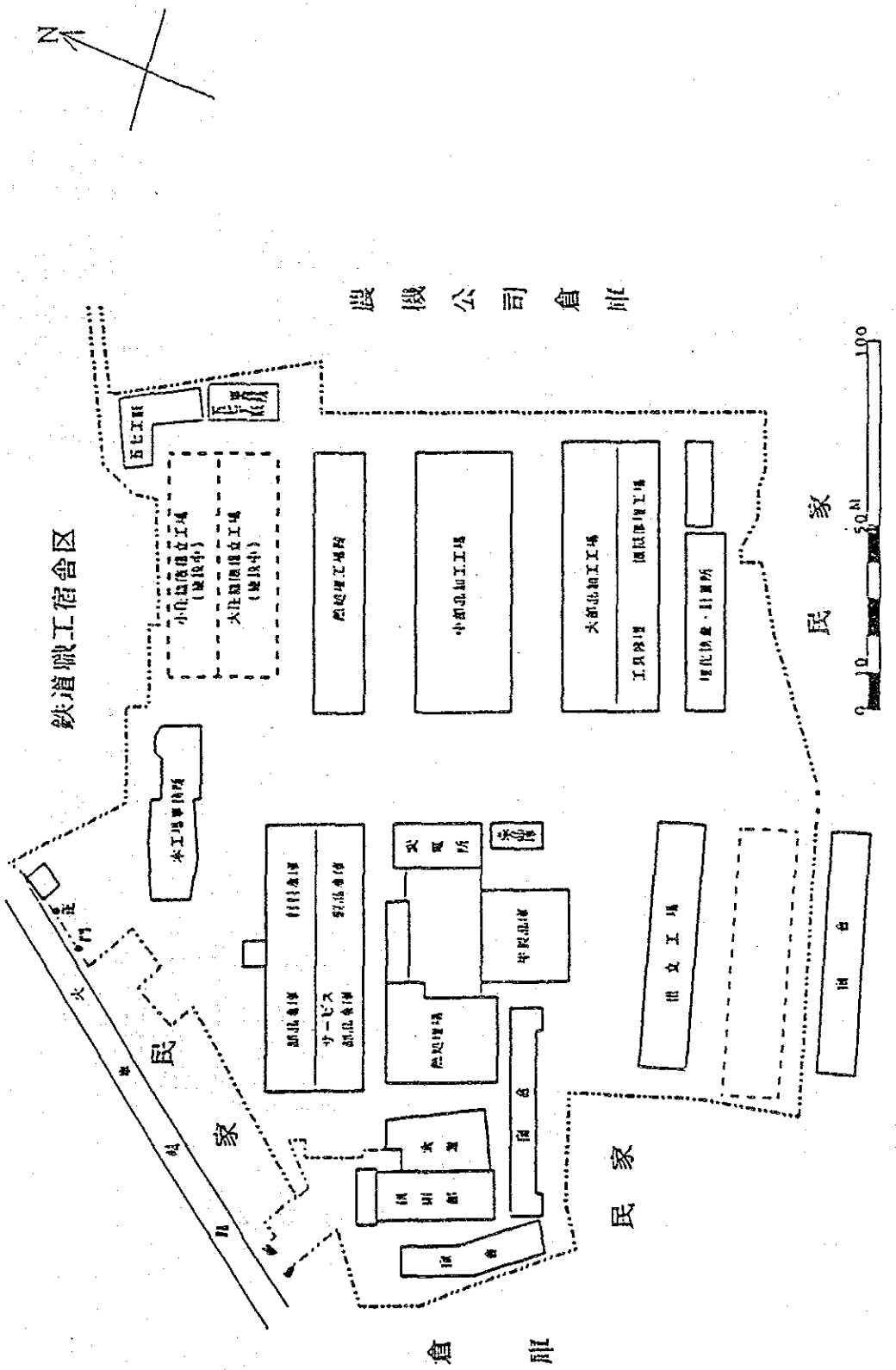
(3) 第二分工場

占有面積 69,098 ㎡、電線厰跡地で、鋳造と熱処理設備の移転が完了し機械製造工場に再編成の予定で、スクリュ式圧縮機の専門工場の第一候補に上げられている。

図表Ⅳ－１　湘譚市街図及び工場の所在地

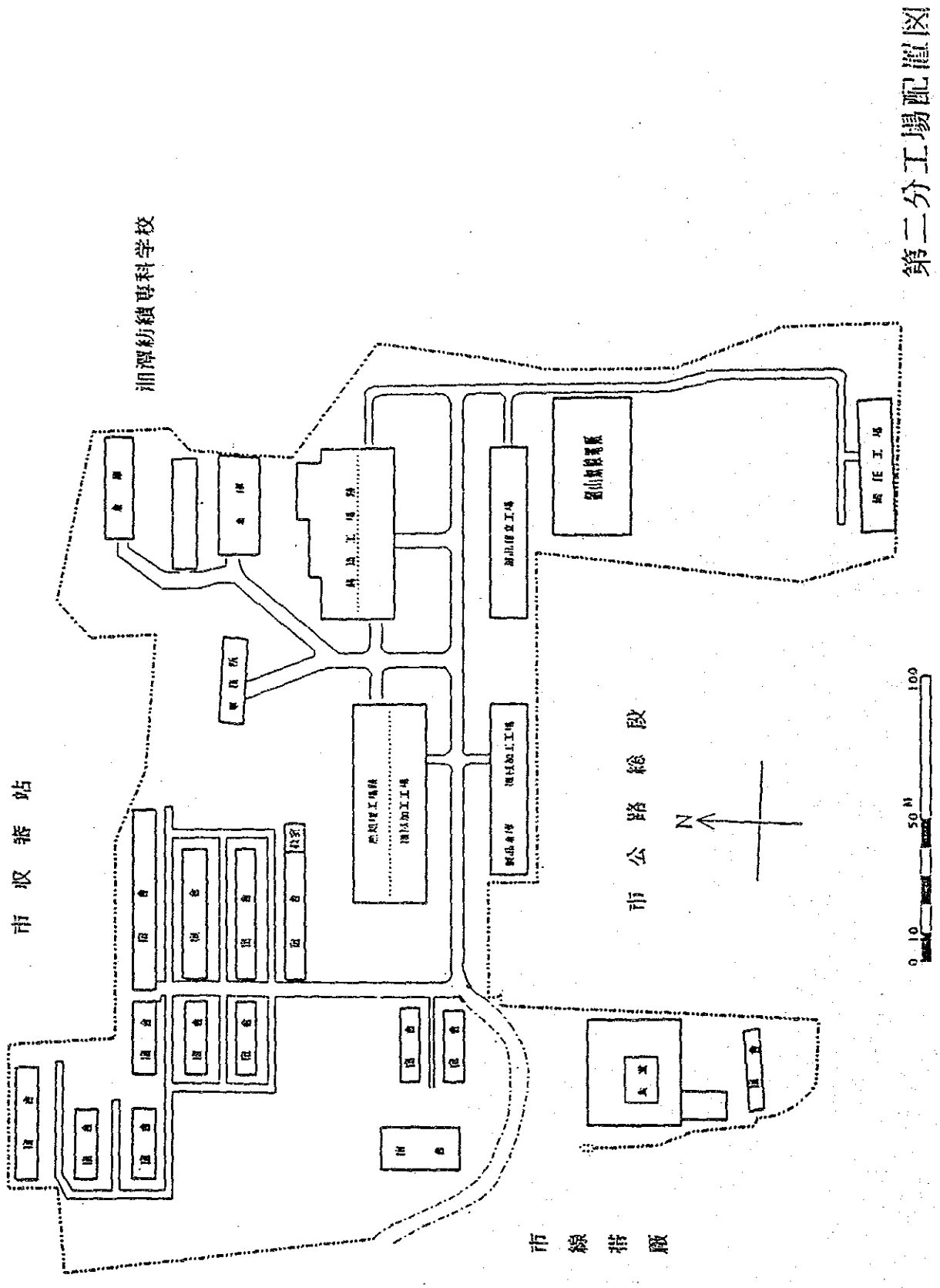


図表Ⅳ－2　湘譚圧縮機廠の本工場配置図



本工場配置図

図表Ⅳ－3　湘潭圧縮機版の第二分工場配置図



1－3　生産状況

湘潭圧縮機厰の生産形態は多品種少量の受注生産式であり、圧縮機、ポンプ、鋳鉄管、電工機械と、その他の民生用機械製品の５種類、１６シリーズ、６２品目を生産している。

これらの内、国家規格に合格した品目　　１７
　　湖南省規格に合格した品目　　７
　　湘潭市規格に合格した品目　　５

となっている。

(1) 生産額

１９８９年の生産額は次の通りである。

機　種	売上高（万元）	売上比率（%）	利益率（%）
圧縮機	７３９．５２	７３	２１．５６
ポンプ	２９．８４	３	４３．７０
鋳鉄管	３７８．３３	１１	－２．６９
電工機械	５９．９０	１	－２．２２
その他機械	１２７．３６	１２	１４．９３

移動式スクリュ圧縮機ＬＧＹ２０－１４／１０．５の製造実績は次の通りである。

１９８５年	１台
８６	１
８７	１
８８	３
８９	１
計	７　台

(2) 加工能力

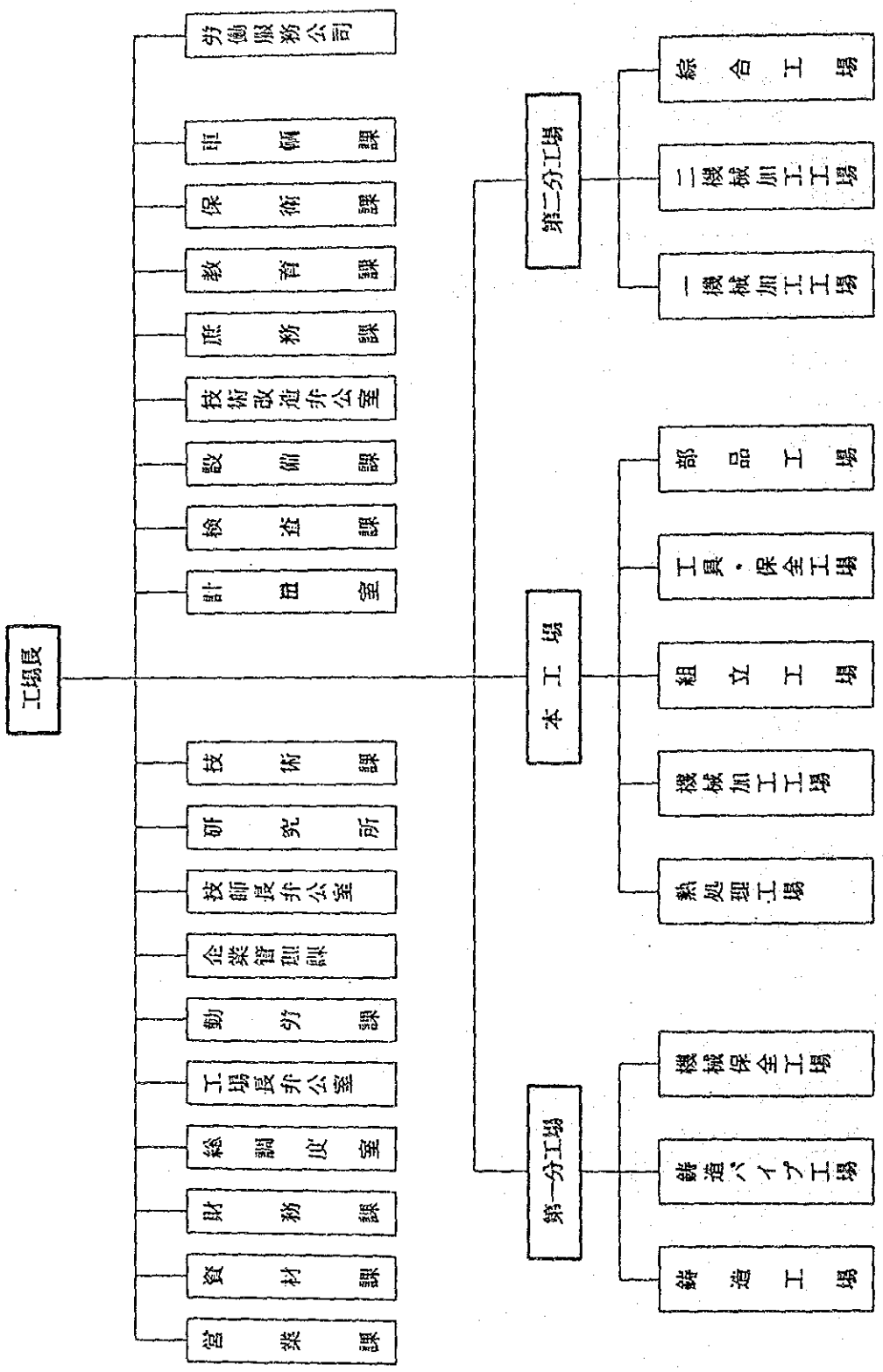
工場の主要加工能力は次の通りである。

図表Ⅳ－４

項　目	本　工　場	第一分工場	第二分工場	合　計
鋳　造　（屯／年）		2,000		2,000
熱処理　（屯／年）	1,000		110	1,110
機械加工（時／年）	1,090,890		362,610	1,453,500
組立て　（時／年）	55,692		42,844	98,536
管鋳造　（屯／年）		10,000		10,000

1－4　工場組織図

図表Ⅳ－5



廠長（工場長）は本工場と二つの分工場を統括し、人事勤労担当と生産担当の副廠長をに任命している。経営方針は廠長と総経済師、総会計師及び総工程師からなる一長三師によって策定されている。この他に、工場の運営方針の審議と承認、並びに提案を行う職工代表大会が年一回程度開催されている。

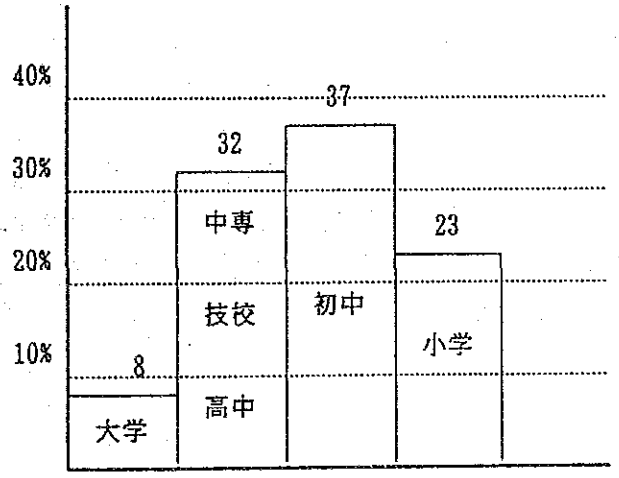
生産部門は加工種別に区分されている。本部の機構は機能別に１９の課や室に区分されて、生産管理は総調度室が中心に行われ資材課や財務課が実務を担当している。
技術開発や製品の開発は研究所が担当し、製品の試作と認定試験までを行う。その後の生産設計、工作技術の開発は技術課の担当となっている。

製品開発や品質管理問題は、廠長を長とするプロジェクト方式が採られているが、詳細については本格調査で更に調査する必要がある。

１－５　人員構成及び人員配置

(1) 従業員の学歴構成は次の通りである。

図表Ⅳ－６



(2) 従業員の平均年齢は１９８９年末現在で３６歳である。

(3) 技術員の技能等級は次の通りである。

図表Ⅳ－7

級別 / 系列	高級	中級	初級	合計
	7～8級	4～6級	1～3級	
工程	12	28	65	105
経済	4	27	60	91
統計	0	1	14	15
会計	0	4	20	24
衛生	0	5	6	11
資料保存	0	1	7	8
教育	0	1	2	3
工芸美術	0	0	1	1
合計	16	67	175	258

従業員の平均技術等級は5．9級と高い水準にある。

(4) 人員構成に対する所見

圧縮機という特定機種の専業で発展してきた企業のため、平均年齢が比較的に高く、また技能等級も高いレベルである。これが、この企業が製品の多様化と高度化を進めて行くうえで有効に寄与するか否か工場の近代化の最重要課題である。本格調査では各階層の意識調査も取り入れて、生産性向上の組織作りの検討を行う必要がある。

2．設備の概要及び問題点

2－1設備の概要

(1) 本工場

工場を改造中のため、旧態設備と新設設備とが混在していてバランスが悪い。工場設備は自動化機械は数少なく、多数の旧型の手動機械を配置していて加工面積、機械台数の割に生産性は低い。また機械の機種別の配置で、生産機種別ラインになっていないので加工部品の流れが悪い。特にスクリュウ圧縮機は生産台数が少ないこともあって、加工機械が散在し製造工程は整備されていない。機械工場内は比較的綺麗に整理されていたが、一部に材料が山積みになっていたり、加工済み部品が直か置きされていた。運搬用パッレト、フォークリフト等の機材を見なかった。

(2) 第一分工場

鋳造専門工場に改造済みであり、大形の鋳砂の回収装置も設置されているが、未だ稼働し

ていないので、砂型の成型は人力で行なわれていた。鋳鉄管製造工場は時間が無く調査できなかった。本格調査で行う。

(3) 第二分工場

旧電線製造工場跡の鋳造関係の設備を撤去したので面積 2,250㎡の機械工場の隣接棟と面積 2,600㎡の独立棟が、遊休している。加工機械も製造機種の変更のため、歯切り盤等に不要機械が見られた。

機械加工の設備と人員は次の通りである。

図表Ⅳ－8

	加工面積	加工人員	機械台数
本　工　場	4,290 ㎡	248 人	135 台
第一分工場	450	30	17
第二分工場	2,700	114	79
合　計	7,440	392	231

2－2　設備上の問題点

往復動圧縮機は、1989年は106 台の生産実績をもっていて生産設備も揃っているが、より精密度を要求されるスクリュウ圧縮機の加工には、精密加工用の機械の性能が悪く、計測器具も高精度のものが整備されていない。

生産量の増加と、品質の向上の目標に対し、生産設備や工場配置の整備を検討する必要がある。重点項目として次の項目が上げられる。

(1) ローター加工の専用フライス盤の能率及び品質の検討

(2) ケーシング加工の中ぐり盤またはマシーニングセンターの能率と品質の検討

(3) 加工部品の加工精度向上のための光学的計測器の必要性の検討。

(4) ケーシング組立て精度向上のための専用架台の検討

(5) ローター歯切用刃具研削機の検討

(6) 総加工時間の短縮のための治具類の検討

3．生産工程（生産技術）

3－1　全　般

加工指導票やＱＣマニュアルも作られ、管理組織は整備されている。技師の知識レベルも高い。しかし実施の段階で更に細かい点まで改善し実効を上げる余地が目に付いた。特に加工時間及び総加工期間の現状は、現有設備を考慮しても長すぎる。２．項の設備の改善と共に生産技術の再構築をして生産性を１０倍以上に高めないと近代化の目標に到達できない。

3－2　生産工程での問題点

本格調査では次の点について検討する必要がある。

(1) 工場における製品の流れ

機械の配列が群管理になっているため原材料、半製品などの移動距離が非常に長い。製品別のラインでないので、大きさ、重量、点数も多種多様であり、ロット生産するにしても、ハンドリングの無駄は大きい。運搬距離の短縮、回数の減少を計り運搬手段の合理化を検討し、この観点から主工程も見直す必要がある。

(2) 加工量の削減

入手出来る素形材の制約もあるが、部品加工の切削量が多い。このことは納期短縮や工数削減の決め手になる。また作業環境の改善にも役立つ。Near Shapeの発想を取入れ、生産管理の改善と一体となった生産技術の向上を計る必要がある。

(3) 品質改善の問題

スクリュ圧縮機の心臓部となる、おす・めすローターの機械加工の仕上り面も良いとは言えない。また、おす・めすローターの噛合せ調整を機械加工工場から遠く離れた総合組立て工場で行っているのは、品質管理上は良い方法でない。

製品の品質要求に対応した作業者の技能と品質管理の教育と同時に品質管理の観点から生産工程および設備配置の改善をする必要がある。

(4) 作業環境の改善

工場内に半製品が多く、広い工場を狭く使っている。工具類が機械上に散乱し、切削屑が広い範囲に飛散している。工場内から不要な物を取り除き作業環境を整備することが安全、品質、生産性の向上に繋がる事を意識ずける必要がある。

(5) 職場の規律

機械加工中の手待ち時間の利用方法、くわえ煙草の禁止など、安全、労務、品質、能率に関連したすべての管理は、個人を対象にしたキメ細かな指導体制が取られるように指示や監督の方法の工夫が必要である。

4．生産管理

実施細則に示す通り、設計管理、資材管理、原価管理をはじめ工程管理、品質管理などの管理技術、並びに教育訓練まで、広範囲にわたる調査を実施することになっている。設備の増強や固有の技術の改善と共に、これらの管理技術の改善が生産性の向上に貢献する。工場の組織や職務分担、帳票の状況から見て、既に実施に移されているが、各々が有効に機能した総合管理体制に成っているか、本格調査では調査および検討をする必要がある。

4－1工程管理

対象機種でいえば 1989 年の生産量１台を 1995 年には１５０台にしたい中国側の目標には、資材調達から完成検査に至る工程の短縮が絶対条件である。そのためには小物部品に至るまで一品一品の手配、納期、加工期間のキメ細かい管理が必要になる。

4－2　資材管理

生産量が増加するとき、それに比例して在庫量も急激に増えるのが通例である。　現状でも1,500 tの素材の滞留が出ていることから見て、資材の在庫管理の改善が急務になる。日程管理、納期管理に電子計算機の導入など新しい管理方法を検討する必要がある。

4－3　原価管理

中国の財務管理二級の資格を持ち、各材料ごとの標準原価表、各加工作業ごとに工時定額（標準時間）を設定し管理を行っている。しかし、工場の規模から見て生産売り上げ額が不十分であり、また、1989年は、生産機種の中に赤字の機種があるので、その原因調査、目標設定の見直しにより改善策が必要と思われる。

5．中国側の近代化の目標と計画

5－1　技術改造計画の現状

第7次5ヶ年計画に於ける国家機械工業部及び湖南省機械工業庁からの指示により下記プロジェクトを推進した。

(1) 1986年より第一分工場の鋳造設備の拡張整備、他工場から鋳造作業の集約を行い1988年に完了、工場面積 3,500㎡、生産量 2,000t/年になった。

(2) 本工場の生産設備の更新を進行中で、2,500 ㎡の圧縮機組立て工場を建設する。現在、整地、基礎工事中である。1990年に完了の予定である。

鋳物工場跡の建屋の改造、加工機械 85 台の購入を計画している。

5－2　近代化の目標

(1) スクリュ圧縮機については設計、製造技術、測定、生産管理など全分野にわたって発展が遅いので近代化の必要性がある。

(2) 近代化の目標は工場の機械加工、テスト、生産工程、測定技術を１９８０年代の世界的レベルにまで向上させることである。

(3) この湘潭圧縮機厰をスクリュ圧縮機の中国における生産基地（中心）に発展させたい。それには、品質を高め、生産量や生産機種を増やし需要に答えて行かねばならない。

5－3　中国におけるスクリュ圧縮機の将来性について

(1)技術的発展の方向はスクリュ圧縮機に向かっている。

(2)空気圧縮機は、4.5 － 7－ 10 kgf/cm2 と中圧に移りつつある。鉱山のボーリングや地質の探査機には高圧を必要とする段階である。

(3)市場調査の結果も需要は旺盛である。しかし、湘潭圧縮機厰の現在は力量が不足している。新製品の開発によりニーズに対応して行かねばならない。

5－4　第8次5ヶ年計画の近代化の到達目標

第8次5ヶ年計画での年間生産達成目標は、小型機種を３００台、中圧機を１５０台に置き、設備と技術の導入を計画している。土地や建屋も確保しているので有利である。近代化の資金として1,270 万元の借款を要請している。中国政府も優遇措置を取ってくれるものと期待している。

現在、設備の改造について基本構想を２案纏めたが、固まったものでないので診断を通して最善の策を立てたい。出来るだけ機械設備の導入、技術の導入に有効な投資をしたい。
近代化の次のステップとして合弁（合資）生産か、技術提携又は、設計図の購入を考えている。

今回の工場診断の過程で設計技術、荒加工の方法、刃具の加工技術等のソフトの面でも日本を学びたい。

5－5　近代化のための工場改造方案

(1)『第一案』として、第二分工場の鋳造設備移転跡の建屋 2,600㎡（5tクレーン２台有り）を改造し、スクリュウ圧縮機の専門工場にする。補充する主要機械として次の機械を考えている。

輸入機械：	高精度ロータ加工フライス盤	２台
	刃工具研磨機	１台
	マシーニングセンター	１台
国産機械：	中ぐり盤	１台
	竪型旋盤	１台
	刃形検査用測定機	１台

鋳造、熱処理は第一分工場に委託し圧力タンク、鍛造、冷間加工品は外注する。

(2)『第二案』として、本工場内にスクリュ用専用ラインを作る。すなわち、熱処理場跡の建屋（1,100 ㎡）をスクリュ式圧縮機の専用機械加工工場とし、組立てラインを建設中の新圧縮機組立工場の中に設ける。補充する機械として、輸入機械は『第一案』と同じであるが、次の機械を他所から移転する。

中ぐり盤	２台	竪旋盤	２台
横旋盤	１０台	外円筒研削盤	１台
内円筒研削盤	１台	平面研削盤	１台
ラジヤルボール盤	２台	立てボール盤	２台
フライス盤	２台		

測定機は『第一案』と同じである。

Ⅳ　本格調査での留意事項

中国側の要望、問題点を踏まえ本格調査では次の事項に留意して作業を進める必要がある。

6－1　前述の生産目標を達成する上で障害になる事項を明確にし、その対策を立てる。新設備に対する投資が有効に働くように特に留意し、現有設備の有効活用を計画する。

6－2　固有技術の上で改善改良が可能なことを指示する。

6－3　管理技術の上で改革の必要なことを指示する。特に品質と、生産性に対する意識の向上策などを盛り込む。

6－4　資材管理、在庫管理、物流の改善については、内部要因と外部要因とを分け、工場として改善可能な事項を重点に近代化の提言を行う。

V 中国の機械工業の現状

1. 一般経済概況

89年の中国経済は、88年秋から開始された環境の整備、経済秩序の整頓という新たな調整に真剣にとりくんだ転換の年であった。6月の天安門事件はこの数年、速すぎる成長を続けてきた中国経済にブレーキをかけた。整備、整頓は当初、90年までとしていたが、現在は3年（89～91年）あるいはそれ以上の問題をかけることになっている。

当面の目標としては、①物価上昇を10％以下に落とす。②通貨発行量を経済成長に見合ったものにする。③財政赤字を解消する。④産業構造を調整し、農業、エネルギー、原材料工業、交通を発展させる。⑤経済効率を向上させる。⑥経済の秩序ある発展を目指す。などをあげているが、これらの実現は容易ではないと考えられている。

89年には整備、整頓を推進するなかで、6月の天安門事件が発生し外国からの投資や、観光収入が激減し、中国経済にマイナスの影響を与えた。しかし、別の面からみればこれまでやろうとしてできなかった価格引き上げ抑制、投資の圧縮、各企業などへの貸付抑制、貨幣供給量削減、外貨使用の制限、工業成長速度を落とすなどが可能となったことである。この間に、エネルギー、原材料、交通などに対し集中的に投資し、ボトルネックを少しでも解消できれば長期的にプラスは大きい。しかし、新たに、工業の停滞は、財政収入の減少につながっており、消費の圧縮は市場の軟化、製品の在庫増加となり、貨幣供給量の制限は流動賃金不足などとなって現れている。

89年の中国経済は上半期までは比較的大きな伸びを示したが、年間のＧＮＰは1兆5907億元で伸び率では目標の 7.5％を大きく下回る4％増にとどまった。工業は目標どおりの8％増であったが、エネルギーや原材料のなどの伸びは停滞し、機械を中心とする加工工業の伸びも急速に低下したが、これは一面からいえば当面の中国経済にとってはプラスとなっている。

表.　3年来の主要経済指標

	単位	87年	88年	89年（暫定）	
				生産量（額）	前年比伸び率
国民生産総額	億元	11,351	14,015	15,907	4%
国民収入	〃	9,361	11,770	13,228	3.5%
工農業生産総額	〃	18,489	24,089		
工業生産総額	〃	13,224	18,224	21,500 ※ 12,955	8% 6.8%
軽工業	〃	6,656	8,979	※ 6,493	6.1%
重工業	〃	7,157	9,245	※ 6,462	7.4%
農業生産総額	〃	4,676	5,865	6,487	3.3%
エネルギー	標準炭 万トン	91,266	95,801	99,600	6.6%
石炭	万トン	92,800	98,000	104,000	6.1%
石油	〃	13,414	13,705	13,760	0.4%
天然ガス	億m³	139	143		
発電量	億kWh	4,973	5,452	5,800	7%
うち水力	〃	1,000	1,092	1,160	6.2%
銑鉄	万トン	5,503	5,704		
粗鋼	〃	5,628	5,943	6,124	3%
鋼材	〃	4,386	4,689		
自動車	万台	47.2	64.5	57	−12%
工作機械	〃	17.2	19.2		
化学肥料	万トン	1,672	1,740	8,600(重量)	3%
セメント	〃	18,625	21,014		
板ガラス	万重量箱	5,803	7,293		
布	億m	173.0	187.9		
テレビ	万台	1,934	2,505		
うちカラー	〃	673	1,038		
冷蔵庫	〃	401	758		
洗濯機	〃	990	1,047		
紙	万トン	1,141	1,270		
自転車	万台	4,117	4,140		
塩	万トン	1,764	2,264		
タバコ	万箱	2,881	3,096		
ビール	万トン	540	656		
砂糖	〃	506	461		
食糧	〃	40,298	39,408	40,745	3.4%

	単　位	87年	88年	89年（暫定）	
				生産量（額）	前年比伸び率
綿　花	〃	425	415	379	－ 8.7%
油　料	〃	1,528	1,320	1,291	－ 2.2%
豚・牛・羊肉	〃	1,986	2,194	2,328	6.1%
水　産　品	〃	955	1,061	1,148	8.2%
貨物総輸送量	億トン	94.8	98.2		
うち　鉄　道	〃	14.1	14.5		
貨物総回転量	億トン・キロ	22,228	23,825		
うち　鉄　道	〃	9,472	9,878		
固定資産総投資額	億元	3,641	4,497	4,000	－ 11%
うち　全人民所有制	〃	2,298	2,763	2,510	－ 9.2%
基本建設	〃	1,343	1,574		
更新改造	〃	759	981		
個　人	〃	796	1,022		
財政収入	〃	2,369	2,588	2,810	12.9%
財政支出	〃	2,449	2,668		
商品販売総額	〃	5,820	7,440	8,101	8.9%
物価上昇率	%		18.5%	17.6%	
輸出入総額	億ドル	827	1.028	1,116	8.6%
輸　出	〃	394	475	525	10.5%
輸　入	〃	432	553	591	7%
人　口	万人	108,073	109,614		

88年までは「中国統計年鑑」89年版など。89年は「人民日報」、「経済日報」など公式発表による。
※は80年価格

2. 工業生産額

89年の工業生産総額は2兆1500億元（当年価格）で可比価格では88年比8％増となったが、これは目標どおりということになる。中国は毎月工業生産額を発表しているが、これは80年価格で村営以下の工業を含まないものだが、これでみれば生産総額は1兆2955億元で88年比 6.8％増となる。

87年、88年の工業の成長率は各々14.8％、17.7％（村営工業を含めれば20.7％）ときわめて高い伸びをみたが、この速すぎる成長はエネルギー・原材料不足、輸送の緊張にさらに拍車をかけ、89年には成長を遅くすることが課題であった。しかし、成長率のみを引き下げればよいというわけではなく、ボトルネックとなっているエネルギー、原材料の生産を高めながら、加工工業の伸

びを抑制しなければならず、この点に問題がなかったわけではない。

89年の月間の生産総額を前年同月比の伸び率でみると、大きなばらつきがあり、最高の3月は14.8%もの増加であったが、10月には 2.1%のマイナスであった。全体的には、8月までは5%以上の伸びで、うち3ヵ月は10%を超えていたが、9月以降の4ヵ月は微増であった。絶対額では6月の1189億元が最高で、その後1100億元を超えたのは12月だけで、工業抑制措置が数字となって表れている。

表2　月別工業生産総額（80年価格、村営以下を含まず）

（単位：億元）

	87年	88年	89年	
			絶対額	前年同月比伸び率
1月	721	901	974	5.1%
2月	705	782	841	7.5%
3月	841	962	1,104	14.8%
4月	853	999	1,136	13.7%
5月	876	1,031	1,146	11.1%
6月	931	1,093	1,189	8.8%
7月	752	971	1,063	9.6%
8月	940	1,004	1,066	6.1%
9月	900	1,080	1,090	0.9%
10月	899	1,081	1,058	2.1%
11月	919	1,087	1,096	0.9%
12月	974	1,130	1,168	3.4%
1～12月	10,311	12,135	12,955	6.8%

「人民日報」「経済日報」の各月の発表から作成

3. 機械工業

この数年、工業は速すぎる成長を続けたがその要因の一つに最大の産業である機械工業の伸びが特に大きいことがあった。原材料やエネルギー、交通などに比べ、投資は少なく、利益は大きく、地方や企業の自主権拡大もあって、銀行なども機械工業に対して大量の資金を貸付けた。しかし、89年には産業政策を制定し、加工工業への投資を厳しく抑制し、原材料、エネルギー供給でも締め付けた。機電工業生産総額は1843億元で24%増と工業全体伸びをも大きく下回っている。

機械工業は転機にきている。80年頃まで3種の神器といわれた自転車、腕時計、ラジオは要請を満たし、量から質の時代となった。家電製品でも都市においては白黒テレビやラジカセはほぼ

100 %普及し、冷蔵庫、洗濯機の普及もめざましいものがあり、これらの製品についても品質が問われるようになっている。自動車にしてもこれまではトラック生産、それも4トン、5トントラックを集中的に生産してきたが、今後はこれまで軽視してきた乗用車生産を重視する方向をうちだし、トラックにしても大型車、小型車など多様な車種の生産にも目を向けはじめている。89年の自動車生産台数は57万台で、計画の51万台は上回ったが、88年の64.5万台を下回った。また、89年の機械関係製品の生産量発表は少ないが、11月までの生産量ではカラーテレビが 4.5%、洗濯機18.5%、冷蔵庫 4.5%のいずれもマイナスになっており、しかも機械製品の在庫が増えているという報道もある。

整備、整頓の期間は機械工業はエネルギー設備など一部を除けば国家の投資は期待できず、自動車にしても家電にしても外国の資金、技術面の支援がカギとなる。

なお、その他の機械については、最新の統計がないので、参考で生産状況を付す。

主要機械工業の生産高

単位：億元

分　　類	1987年	1986年	1987年比1986年増長（%）
機械工業全業種	2 878.92	2 366.42	21.66
内訳：産業機械製造業	1 148.27	972.36	18.09
交通運輸機械製造業	403.04	331.18	21.70
電気機械及器材製造業	478.08	413.09	15.73
電子及通信設備製造業	439.71	304.37	44.47
計測機器製造業	85.58	75.68	13.08
金属製品業	324.25	269.74	20.21

重機械と軽機械の比較

単位：億元

	1987年	1986年	1987年比1986年増長（%）
機械工業全行業	2 878.92	2 366.42	21.66
内訳：軽機械工業	767.65	612.4	25.35
重機械工業	2 111.27	25.88	20.37
軽機械工業比重（%）	26.66		

一般産業機械の生産状況

序号	製品名称	単位	1986年実績	1987年計画	1987年実績	対前年比%
1	工業泵	台	370 561	320 770	432 077	116.6%
2	送風機	台	189 991	194 080	208 702	109.8%
3	気体圧縮機	台	18 563	16 807	22 270	120 %
4	空分設備	ｾｯﾄ	238	224	468	196.6%
5	冷凍設備	台	58 579	66 276	63 157	107.8%
6	真空設備	トン	25 407	35 655	29 913	117.3%
7	高中圧閥門（ﾊﾞﾙﾌﾞ）	トン	57 548	65 200	57 252	99.5%
	低圧閥門（ﾊﾞﾙﾌﾞ）		128 730	141 715	148 654	115.5%
8	橡型加工機械	トン	30 062	22 838.5	44 469	147.9%
9	環保設備	トン	44 603	42 517	57 188	128.2%
10	印刷機械	トン	53 403	59 606	60 208	112.7%

注：1はポンプ、2は送風機、8はプラスチック加工機械、9は環境保全設備

収集資料リスト

1．湘潭圧縮機廠基本状況
2．湘潭圧縮機廠製品カタログ
3．組織図
4．工場配置図
5．スクリュ圧縮機技術データ
6．移動式圧縮機組立図
7．ローター材質表
8．品質管理図表
9．検査記録表
10．現有機械設備表
11．事前調査に係わる質問書に対する回答書

中華人民共和国
工場（湘潭圧縮機工場）近代化計画
調査実施細則

日本国国際協力事業団

中華人民共和国国家計画委員会

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	国家計画委員会

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。

1990年3月6日

日本国	中華人民共和国
国際協力事業団	国家計画委員会
調査団長	技術改造司引進処処長
石井和男	王　毅

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（湘潭圧縮機工場）近代化計画調査の実施を決定し、１９９０年３月６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。

国家計画委員会は、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。

１９９０年３月６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計画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）の湖南省湘潭市における湘潭圧縮機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製品は次のとおりとする。

対象工場　：　湘潭圧縮機械工場

対象製品　：　移動式中圧スクリューコンプレッサー

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)　生産品目及び生産能力

(iii) 製造設備

(iv)　組織及び人員

(v)　資材

(vi)　生産計画及び生産実績

②生産工程調査

(i)　生産設計

(ii)　資材受入れ

(iii) 機械加工

(iv)　組立

(v)　検査

③生産管理調査

(i)　設計管理

(ii)　資材管理

(iii) 工程管理

(iv)　品質管理

(v)　設備管理

(vi)　教育・訓練

④中国側の工場近代化計画に係る確認調査

（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とりまとめる。

①工場の概要

②工場近代化計画の目標

③生産工程の現状と問題点

④生産管理の現状と問題点

⑤工場近代化計画

(i)　生産工程の近代化計画

(ii)　生産管理の近代化計画

(iii) 実施スケジュール

(iv) 経費

(v) 実施上の留意点

⑥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、1990年6月上旬から1991年3月下旬までのおおむね10ケ月間とする。

（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1990年7月中旬までに終了する。

②1990年12月下旬に上記2．（2）の報告書（案）の現地説明を実施する。

③1991年3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文による報告書を国家計画委員会に提出する。

（1）最終報告書（案）　（5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、1990年12月中旬に提出する。

（2）最終報告書　（10部）

最終報告書（案）に対する国家計画委員会及び工場の意見を受けた後、2ケ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り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、車輌及び船艇等の手配
（但し、通常の方法で借り上げが困難な車輌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

日本側は調査に当つ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。）

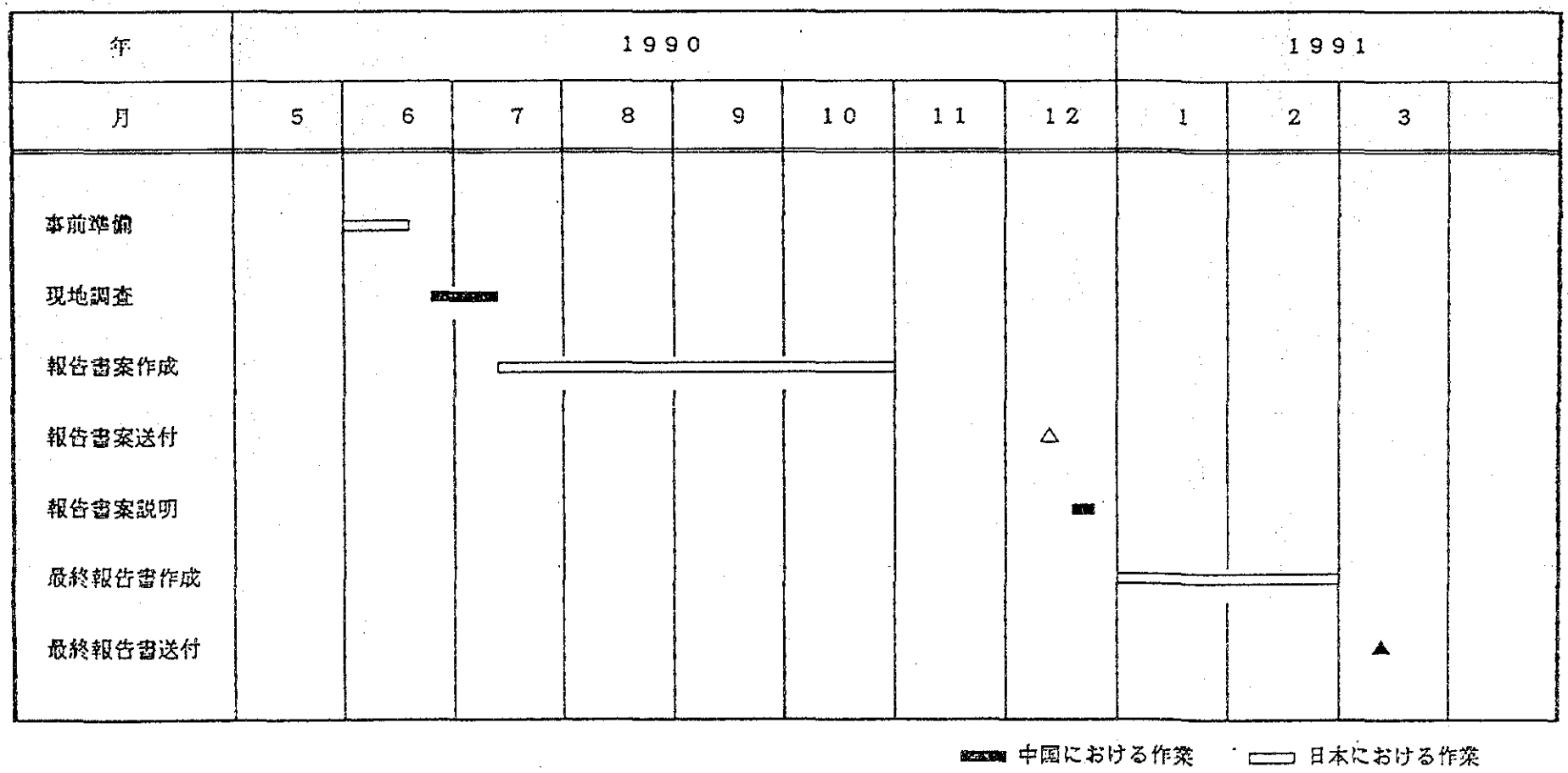
（２）日本から持ち込む資機材の日本から中国までの往復輸送費の負担

（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）



中华人民共和国

工厂现代化计划调查的实施细则

（湘潭压缩机厂）

中华人民共和国　国家计划委员会

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	日本国
国家计划委员会	国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认

一九九0年三月六日

中华人民共和国	日本国
国家计划委员会	国际协力事业团
技术改造司引进处处长	调查团长
王毅	石井和男

日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对工厂（湘潭压缩机厂）现代化计划进行调查，并于一九九０年三月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。

国家计划委员会为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，以便顺利的实施本调查。

一九九０年三月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计划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，制定本实施细则。

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）湖南省湘潭市湘潭压缩机厂进行工厂诊断。根据诊断结果，制定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）调查对象工厂以及对象制品如下：

对象工厂：湘潭压缩机厂

对象制品：移动式中压螺杆压缩机

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）工厂布局

（ⅱ）生产品种及生产能力

（ⅲ）制造设备

（ⅳ）组织及人员

（ⅴ）物资器材

（ⅵ）生产计划与生产实绩

② 生产工艺调查

（ⅰ）生产设计

（ⅱ）物资器材的购入

（ⅲ）机械加工

（ⅳ）装配

（ⅴ）检查

③ 生产管理调查

（ⅰ）设计管理

（ⅱ）物资器材管理

（ⅲ）工艺管理

（ⅳ）质量管理

（ⅴ）设备管理

（ⅵ）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报告书。

① 工厂概况

② 工厂现代化计划的目标

③ 生产工艺的现状和问题

④ 生产管理的现状和问题

⑤ 工厂现代化计划

（ⅰ）生产工艺的现代化计划

（ⅱ）生产管理的现代化计划

（ⅲ）实施日程

（ⅳ）现代化所需经费

（ⅴ）现代化计划实施中的注意事项

⑥ 结论与建议

3．调查时间及程序

（1）调查时间如附表一所示，自一九九０年六月上旬到一九九一年三月下旬，约十个月左右。

（2）调查程序大体如下：

①现场调查一九九０年七月中旬完成。

②上述2.(2)的报告书(草案)，于一九九０年十二月下旬进行现场说明。

③以一九九一年三月中旬为目标，提出上述2.（2）的报告书。

4．报告书

国际协力事业团向国家计划委员会提交用日文写成的下列报告书

（1）最终报告书（草案）五份

以工厂诊断结果及现代化计划建议为内容，一九九0年十二月中旬提交。

（2）最终报告书十份

接到国家计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）负担其他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）负担日方调查团人员的技术费、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。

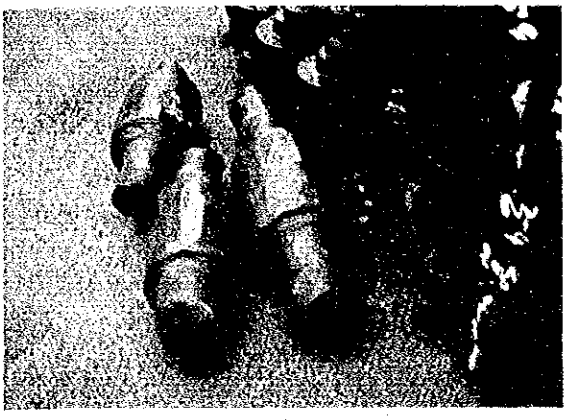
7．本实施细则中未规定的事项，由双方在进行调查期间另行商定。

附表一

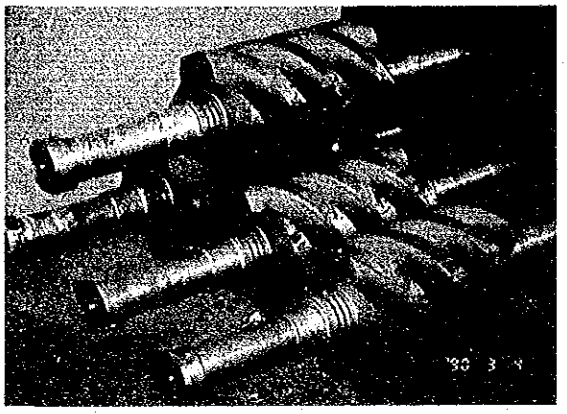
调查程序及时间安排　（预定）

年	1990							1991		
月	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
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										▲

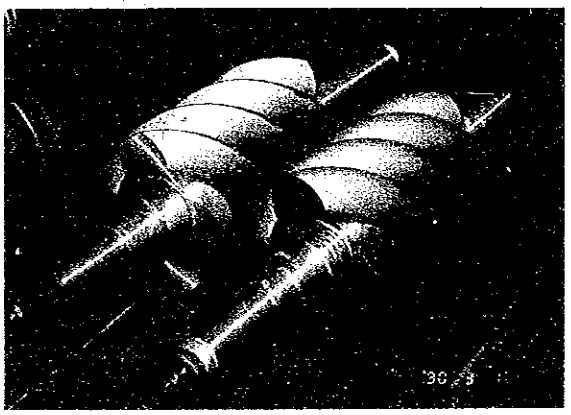
注：-- 在中国的现场.　---- 在日本国内.



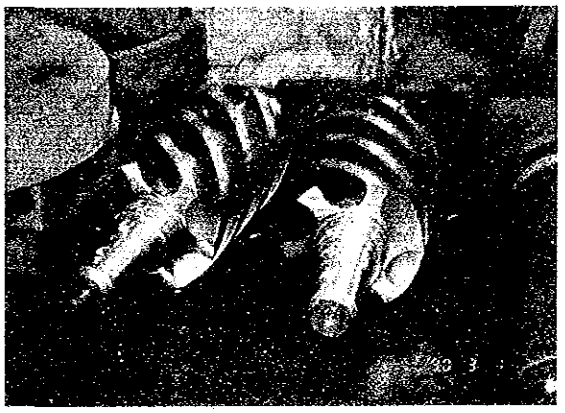
1．鍛造されたローターの素材



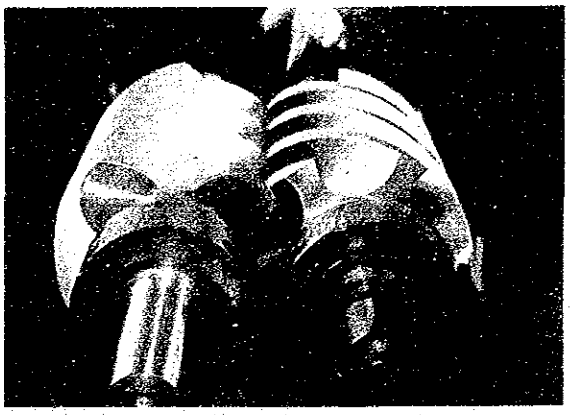
2．荒加工されためすローター



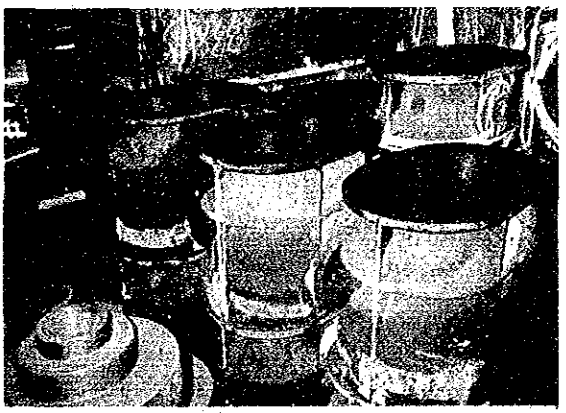
3．仕上げ工程のおすローター



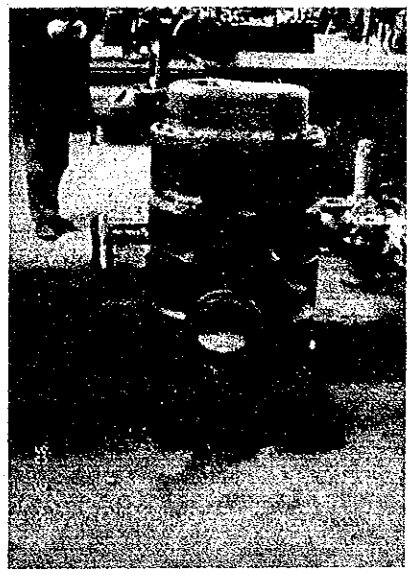
4．軸仕上げ中のめすローター



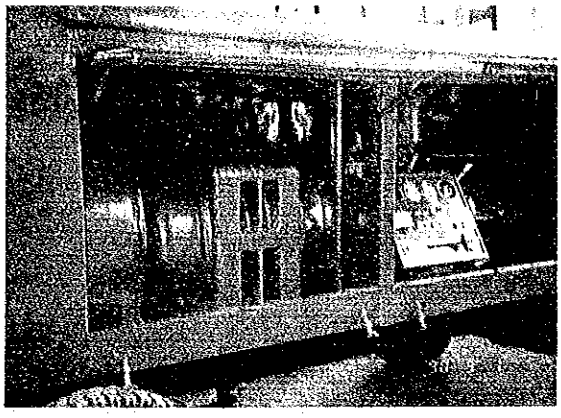
5．噛合わせ検査中のローター



6．加工済みケーシング



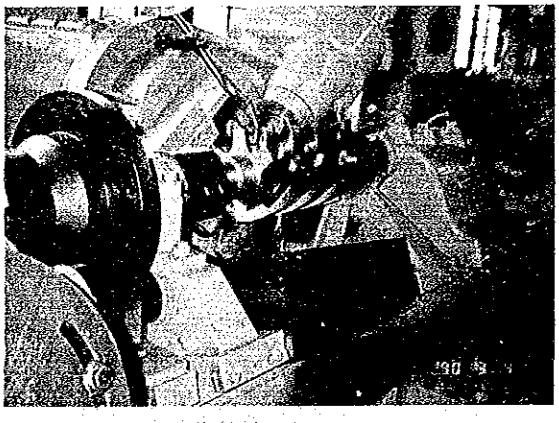
7．組立済みエヤーエンド



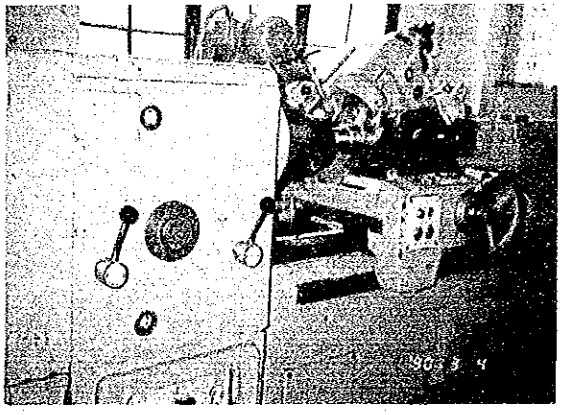
8．組立完了のすくりゅ圧縮機

9．中型機械部品加工棟

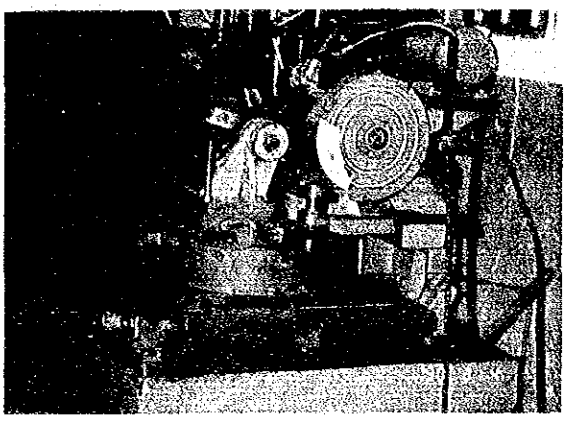
10．大型機械部品加工棟



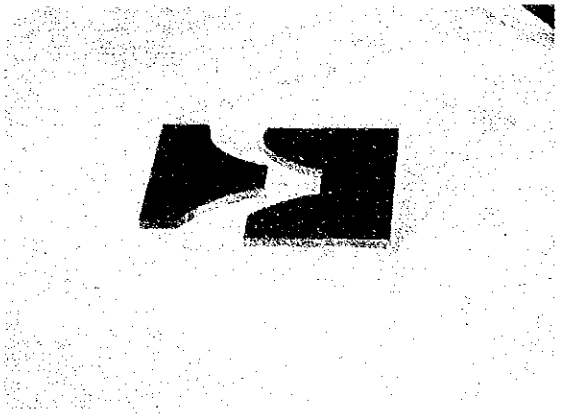
11．ローター荒仕上げ用フライス盤



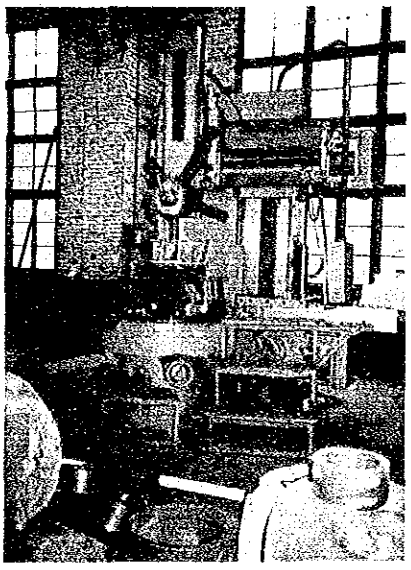
12．仕上げ加工用フライス盤



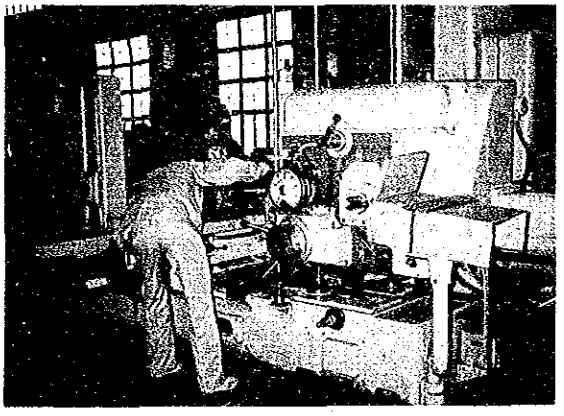
１３．ローター切削刃用専用研削盤



１４．歯形ゲージ



１５．ケーシングを加工中の竪型旋盤



１６．横中ぐり盤（１軸マグネスケール付）

１７．部品倉庫

１８．サービス部品の倉庫

JICA