

C. 中華人民共和國工場

(無錫工作機械) 近代化計画
事前調査

中華人民共和國 工場（無錫工作機械）近代化計画

1. 事前調査の概要

(1) 調査工場

無錫工作機械工場 (江蘇省 無錫市)

(2) 調査団

団長 中村 吉昭 (国際協力事業団)
団員 南雲 誠 (通産省産業機械課)
早川 賢一 (国際協力事業団)
大久保 勇 (ユニコインターナショナル)
岡村 忠一 (牧野フライス製作所)
山下 智子 (国際協力サービスセンター)

(3) 調査日程

11月24日 成田--上海 移動
上海--無錫 移動
11月25 - 27日 工場調査、実施細則協議、工場見学
11月27日 無錫--上海 移動
11月28日 上海--北京 移動
11月29日 資料整理
11月30日 中国国務院、国計委、機電部報告
12月 1日 実施細則署名
12月 2日 J I C A北京事務所報告 北京--成田 帰国

(4) 工場概況

- 1) 設立： 1948年
- 2) 敷地 建屋面積： 敷地面積 300,000 m²
建屋面積 200,000 m²
生産用建屋面積 120,000 m²
- 3) 従業員数： 4100人
(内、技術者 549人、管理者 444人)
- 4) 工場の内容：
1991年に国家1級企業として認定 現在、内面研削盤、芯無し研削盤、軸受け研削盤、軸受け超仕上げ盤、高周波スピンドルヘッドの5製品を生産 国内シェアは約70% 工場内に内面研削盤研究所を付設
- 5) 生産台数、売上高(1991年)：
研削盤総生産台数、1706台(内、軸受研削盤、1194台)
売上高、1.38億元 利益、1,200万元
労働生産性、32,348元/人・年
外貨獲得高、150万ドル/年以上

2. 協議内容

(1) 近代化計画目標

1) 国内販売目標（第8次5ヶ年計画期間市場見通し）

ユーザー	芯無研削盤	内面研削盤	軸受研削盤	軸受超仕上盤	円筒研削盤	合計
ベアリング	826		4589	1430		6845
自動車	250	250				500
紡績機械	800		200			1000
軽工業	800	200				1000
工作機械	160	240				400
鉄道交通		210	90		25	325
その他	240	360				600
合計	3076	1260	4879	1430	25	10670

また、八・五期間末における輸出は210台、外貨獲得額は500万元と予測

2) 設備増強及び技術改造計画の重点

研削盤の国内ユーザー及び輸出市場の量的・質的要求に対応するため、八・五期間中に、6400万元の投資/技術改造。NC研削盤と軸受加工自動ラインの発展を重視、重点投資。

(2) 実施細則の協議

1) 生産工程調査

協議の結果、実施細則に記載されている生産工程調査の「熱処理・溶接工程」に”塗装工程”を追加し、「熱処理・溶接・塗装工程」とすることとした。

2) 診断対象製品

無錫工作機械工場及び無錫市機械工業局からは、「軸受研削盤」に加えて、「軸受研削加工自動ライン」も診断対象製品とするよう要請された。調査団は以下の理由により、この要請は受人がたい旨回答し、中国側の了解を得た。

- ・ 「軸受研削加工自動ライン」は本工場では試作の段階であり、技術的問題を抱えている状況である。そのため、中国側は日本側に技術的指導を期待しているが、既存設備の有効利用に重点を置く「中国工場近代化計画調査」のスキームになじみにくい。

- ・ 「軸受研削加工自動ライン」に関する技術・ノウハウは、

日本においても極めて限られたメーカーしか保有しておらず、当該メーカーの協力を得ることは困難である。

・ 診断対象製品を「軸受研削盤」のみとした場合でも、調査の範囲は相当広範囲にわたる。従って、先ず当該工場の主力製品である軸受研削盤について調査した方が現実的である。

3) 診断内容、範囲等について

診断の項目、範囲等について工場側は具体的な内容を提示、これを議事録に明記するよう要請。調査団はこれを検討し、さらに中国側と協議の結果、診断可能な項目については、実施細則の補足として議事録にとりまとめることとした。

3. 事前調査結果と本格調査実施上の留意点

(1) 工場の印象

1) 測定器の校正 (Calibration)

全ての測定器の校正が定期的に、校正期間を決めて行われていた。この作業に約50人が従事し、部屋の温度は 20 ± 0.5 degCに管理されており、Talylod (英) 真円度測定器、Talyserf (英) 表面荒さ計、Leize (独) 測定器等いずれも世界的に見て優秀な測定器が使用されていた。計測機の管理がよく行われているという印象を受けた。

2) 工作機械工場の温度管理

製品を高度化、高速化していくためには、工作機械工場の温度管理は重要な要素一つである。工場内には古い建屋と新しい建屋が混在しており、古い建屋は風通しが良いが、重要な加工工場、例えば、Dixi横型ジグ中ぐり盤、Cincinnatiマシニングセンター、Worldrichcolg増動面研削盤等の設置してある建屋、V-ガイド案内面の研削、スピンドルの研削等、重要な加工工程のある建屋は空調されていたし、空調設備の増設工事も実施中であった。製品の高精度化に対する意欲を感じた。

3) 床面の材質

通常、日本では、工作機械工場の床面はコンクリートの上にウレタン塗装をしている。無錫工場では道路と機械設置場所に色分けして大型タイルを敷いていた。しかも、今後新設工場はこの方式を採用していくと聞いて、清潔であり好ましいと感じた。

4) 組立工程

組立は普通製品と高精度製品を分けて、高精度製品は空調した

部屋で行っていた。高精度化に向かうためには、全製品を空調した部屋で組み立てるべきと思う。

5) 鋳造工程

日本の標準と比べて製品不良率がかなり高い。最近導入したフロン樹脂鋳型生産ラインが未だ軌道に乗っていないように見受けられた。この問題は診断テーマの一つとなっている。

6) 板金工程

現在、せん断、曲げ、打抜き等の位置決めが手作業で行われていた。日本ではNC付きのものが多い。機械加工品と板金製品が同じ精度レベルであることが必要であり、改善を要するように思われる。

7) 設計用コンピューター

CADは全部で20台使われていた。現在、プリント基盤の設計と一部の主軸の設計に限って使用されており、今始めたばかりのようである。使用されているコンピューターの性能はそう高くないと思われる。(TW Super Sync 2A, Super XT3)

8) 生産管理用コンピューター

生産管理業務の一部がコンピューター化されているようであった。またソフトウェアの開発中のものもあるようであった。1983年にNCR Tower 1632, 1987年にNCR Tower 32/800を導入している。販売、財務、計画、資材、生産、品質、工具管理等、12のサブシステムをほぼ完成させている。

9) 鋳物の加工

鋳物の機械加工は全て汎用機で行われていた。NC化で効率を上げるべきと考える。

10) 切削工具の材質

切削工具は超硬工具を使っていた。高能率化されているように見受けられた。

11) 工作機械全般

最近外国より導入した数機の新鋭機以外は、ほとんど汎用機が使用されていた。NC化率は1.2%と報告されている。しかし、よく管理して、効率よく、目的を分けて使いこなしているようである。

12) 製品、軸受研削盤

1991年の軸受研削盤の生産台数は、研削盤総生産台数、1800台の70%、1260台である。製品のレベルは全体的に見て、わが国より低いと思われる。機構、自動計測、NC化、自動化等の技術を取り入れて性能向上に努力中と見受けられた。ほとんどの製品はPC制御付であるが、一部はCNC制御付の製品もある。また、自社開発製品シリーズ(MZ--,3MZ--)以外に、技術導入による製品(Cincinnati Milacron, 1EF90/40--) CNC内面多能研削盤が10 - 20台生産されていた。

(2) 本格調査実施上の留意点

診断内容に関しては「調査実施細則」を補足するため22項目の確認(議事録参照)を行ったが、主要留意点は以下の通り：

- 1) 現有製品(軸受研削盤)の改良。対象は工作機械の構造、制御、測定、効率、性能、信頼性等
- 2) 既存設備の有効利用に加えて、第8次5ヶ年計画で導入計画中の設備の有効利用と早期稼働
- 3) 部品の多品種少量生産に関する生産管理技術
- 4) 製品開発の効率化。リードタイムの短縮等の手法
- 5) 鑄造工程の生産性向上に重点を置く

工場長以下多数の技術スタッフの参加の下に、協議は極めて効率よく進められた。予め提出しておいた質問状に対して、日本語翻訳付で回答が準備されていた。また、無錫市の機械工業局、経済委員会等関係部門のサポートが良く、調査活動の助けとなったことをここに付記する。

(以上)

中国の機械産業の現状（工作機械）

1、国の産業政策

2工場とも、第8次5ヶ年計画の方針に従い進めており、同計画の概要は次の通り。

「国民経済の近代化と個人消費構造に従い、産業構造を調整する。重点は、農業、基礎工業・インフラを強化し、加工工業を改組・高度化し、電子産業を最重点産業とし、建設業と第3次産業を発展させる。

2、江蘇省の位置付け

長江デルタ経済地区（上海、江蘇、折江）は、ハイテク産業群及び高度・精密・先端・最新の加工工業を発展させ、最大の経済核心区、対外開放基地を築き、人材の養成、金融貿易・情報センターとすることとなっている。

（江蘇省の省レベルの工業生産額は、10年前は第2位であったが、現在は、第1位である。）

3、江蘇省無錫市の機械産業の概況

① 同市の中国国内における位置付け

同市の機械産業は、国内においてもレベルは高く優秀の評価である。また、中央政府も重点地域としている。古くから機械産業があり、交通の要所、当局が優秀な人材を確保してきたことから今日の地位がある。

（日本との関係では、相模原市及び明石市と姉妹都市の関係にある。）

② 大無錫市の産業状況

- ・人口420万人、2600Km、13,000企業がある。
- ・主要な工業は、紡績、電子機械、産業機械、軽工業、化学工業である。
- ・工業生産額は、850億元、機械産業の歴史は80年ある。（県を含む小無錫市には、3,500の企業があり、40万人の従業員を雇用している。また、総生産額は、22%を占めている。）
- ・市の「機械工業局」が管理している企業は、38であり、42,000人の従業員を雇用している。これらの企業は、約3万種の各種機械を生産しており、一部は輸出も行っている。

- ・市全体では、18億円の利益と2億円の税金を納めており、約10%伸びている。今年の1～10月期に於いても同様である。
- ・第8次5か年計画においては、製品レベルの向上、効率のアップ、量のアップ、質のアップを目指し、海外企業との協力、合併、合作も進めていく予定。
- ・2工場は機械工業局が管理する中でも有数の大型企業である。
- ・同市は中央政府より15の経済中心都市の一つに指定されており、工業生産額及び1人当たりのGNPも4～5位である。また、同市は10第遊覧都市の一つでもある。

③ 無錫市の産業基盤

- ・近隣の市で今年末に35万kWの発電所が完成する。第2、第3の発電所として計140万kWを計画しており、同市の電力事情は解決済みであるが市外は不足ぎみである。
- ・交通に関しては、現在積極的に投資を行い改善中である。例えば、上海から南京迄の高速道路を96年に完成させる予定である。完成すれば、上海から無錫迄は1時間で結ばれる。
- ・最近の日本企業との合作では、松下電気と洗濯機を5,000/年生産を開始した。

④ 工場等の概況

- ・これ迄の工場近代化診断プロジェクトは、江蘇州及び無錫市で全体の2/3を占めている。
- ・工作機械工場は、国家1級の評価を受けている。特に、研削盤に付いては国内で1番大きな工場であり、40年の歴史を有する。主要3種の研削盤の国内シェアは70%を占めている。

同工場の製品開発力、技術力、利潤率も高い。

4. 主要統計 (全国) (91年)

- | | | |
|--------------|----------|------------------|
| ・金属切削機械の生産台数 | 16,39万台 | (前年比22%増) |
| ・金属工作機械製造企業数 | 2,048 | (機械工業に占める比率2,2%) |
| ・同機械の生産額 | 105,90億元 | (前年比18%増) |
| ・江蘇省における生産数量 | 2,12万台 | (全国に占める比率13%) |

5. 工作機械工業の位置付け

精密で複雑な部品を、正確に、大量にしかも安価に制作することが工作機械の役割であり、また、全ての機械は、工作機械によって作られることから「マザーマシン」とも呼ばれている。中国においても自国の機械工業の基幹となる産業として工作機械産業を位置付けている。

このため、第8次5カ年計画において早急に国際レベルまで技術水準を高めたいとしている。また、社会主義市場経済方式を導入しつつある今日、製品の販路の開拓、生産計画の決定等を個別の工場レベルで行ないつつあるため、国内的にもその必要性が高まっている。

更に、中国はガットへの加入を希望しており、加入が認められて暁には工業製等全般にわたり現在の高関税率を大幅に引下ざるを得なくなる。その時までには基幹産業の国際競争力を確保しておく必要があるとの背景がある。

6. 積極的な技術導入

91年における中国の直接投資契約額は前年比 68.3%増の110.6億ドルと飛躍的に増加した。91年末現在の工商行政管理局に登録されている三資企業（合弁企業2.3万社、合作企業0.8万社、外資企業0.6万社）3.7万社のうち、約1.7万社が既に操業している。

これまでの技術導入の中心を占めていたプラント設備契約が相対的に低下し、替わって技術ライセンス、技術サービス、コンサルティング、合作生産等生産・製造技術の導入比率が高くなった。

91年の国別では、香港の75億ドル、日本の8億ドル、ドイツの6億ドル、米国の5億ドル、シンガポールの2億ドルの順になっている。

なお、工作機械については、日本の有力工作機械メーカーが中国機械電子工業部との協同出資により北京に工場を建設すると発表されている。中国はこれまで遅れていた数値制御（NC）工作機械の生産を高めるため、数値制御盤を国内に合弁で生産することにしたものである。中国においては、主要工作機械工場は、100前後あるがココム規制の制約もあって工作機械のNC化率は日本の73%に比べ数%に止まっている。

金属加工の精度を高め、高度な機械産業を育成するためにはNC工作機械の普及が不可欠と判断した。

なお、中国は、93年に国際的な工作機械見本市を計画しており、世界の主要工作機械メーカーに参加を呼び掛けている。

7. 工作機械に係る主要統計は以下のとおり。

机械工业总产值及其比重

年 份	工业总产值(亿元)	占全国工业总产值的比重(%)
1990	3246.6	23.6
1991	4910.6	21.0

按机械工业行业分的工业企业单位数

行 业	企业单位数(个)		比 重(%)	
	1990年	1991年	1990年	1991年
合 计	100120	100532	100.0	100.0
金属加工机械制造业	2005	2048	2.0	2.0

按机械工业行业分的工业总产值

(按 1990 年不变价格计算)

行 业	绝对数(亿元)			比 重(%)	
	1990年	1991年	1991年为1990年%	1990年	1991年
合 计	3968.34	4748.85	119.7	100.0	100.0
金属加工机械制造业	89.67	105.90	118.1	2.3	2.2

1991年机械工业主要产品产量

产 品 名 称	单 位	1990年	1991年	1991年为1990年%
金属切削机床	万台	13.45	16.39	121.9
大型机床	台	2295	3000	130.7
重型机床	台	244	324	132.8
数控机床	台	2634	4051	153.8
高精度机床	台	1121	1218	108.7
车床	台	61372	82411	134.3
钻床	台	16948	20115	118.7
镗床	台	4823	4455	92.4
磨床	台	13008	14984	115.2
铣床	台	12555	14308	114.0

1991年机械工业主要产品产量中各地区的比重

(以全国总计为100)

地 区	金属切削机床 (%)	矿山设备 (%)	大中型拖拉机 (%)	小型拖拉机 (%)	汽车 (%)	发电设备 (%)
全国总计	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
江 苏	12.93	6.33	2.13	10.38	8.97	3.78

企业规模 (1991年)

行 业	部 门	企 业 总 数 (个)	按职工总人数分(个)				按固定资产原值分(个)			
			500人 以下	500~ 2000人 以下	2000~ 5000人 以下	5000人 及以上	100万 元以下	100~ 1000万 元以下	1000~ 5000万 元以下	5000 万元 及以上
金属切削机床	机械电子工业部 航空航天工业部	231 1	65 1	125	29	12	9	99	90	33

职工人数、工资总额 (1991年)

行 业	部 门	全部职工年末人数(人)				全部职工 全年平均 人 数 (人)	工资总额 (万元)
		总 计	其 中				
			工 人	工程技 术人 员	管理 人员		
金属切削机床	机械电子工业部	316979	193149	30142	39207	313367	84863

(1991年)

行 业	部 门	主要类别产品	出口产品		出口金额 (万美元)
			单 位	数 量	
金属切削机床	机械电子工业部	合计	台	185562	8596.4
		车床	台	15011	4063.5
		钻床	台	5925	596.9
		铣床	台	2268	1155.0
		磨床	台	1379	668.6
		镗床	台	295	409.9
		齿轮加工机床	台	120	472.3
		螺纹加工机床	台	6	2.1
		刨床	台	760	235.3
		插床	台	83	40.6
		拉床	台	1	1.2
		电加工机床	台	1	1.4
		数控机床	台	44	79.2
		仪表机床	台	1	2.8
其他机床	台	159668	867.6		

中 華 人 民 共 和 國
工 場 (無 錫 工 作 機 械) 近 代 化 計 畫
調 查 實 施 細 則

日 本 國 國 際 協 力 事 業 團

中 華 人 民 共 和 國 國 務 院 經 濟 貿 易 弁 公 室

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 務 院 経 済 貿 易 弁 公 室

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。

1992年12月1日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
調 査 団 長
中 村 吉 昭

中 華 人 民 共 和 国
国 務 院 経 済 貿 易 弁 公 室
対 外 経 済 合 作 司 導 入 処 処 長
王 毅

中村吉昭

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（無錫工作機械）近代化計画調査の実施を決定し、1992年12月1日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。

国務院経済貿易弁公室は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、国家計画委員会企業技術改造診断弁公室を通じ、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。

1992年12月1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務院経済貿易弁公室は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1. 協力の内容及び範囲

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

具体的には、下記(3)の江蘇省における無錫工作機械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工程と生産管理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 : 無錫工作機械工場
対象製品 : 軸受研削盤

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

- ア 建物、敷地
- イ 製品
- ウ 製造設備
- エ 組織及び人員
- オ 材料、部品
- カ 販売
- キ 生産計画及び生産実績

②生産工程調査

- ア 材料受け入れ
- イ プレス工程
- ウ 鋳造工程
- エ 鍛造工程
- オ 熱処理溶接塗装工程
- カ 機械加工工程
- キ 組立工程
- ク 検査工程

③生産管理調査

- ア 設計管理
- イ 調達管理
- ウ 在庫管理
- エ 工程管理
- オ 品質管理
- カ 安全管理
- キ 設備管理
- ク 教育・訓練
- ケ 環境対策

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取りまとめる。

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
 - ア 生産工程の近代化計画
 - イ 生産管理の近代化計画
 - ウ 実施スケジュール
 - エ 経費
 - オ 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、1993年2月から1993年12月までのおおむね11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1993年3月中旬までに終了する。
 - ②1993年10月中旬を目途に上記2.(2)の報告書(案)の現地説明を実施する。
 - ③1993年12月下旬を目途に上記2.(2)の報告書を提出する。

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務院経済貿易弁公室に提出する。

- (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、1993年9月上旬に提出する。
- (2) 最終報告書 (10部)
最終報告書(案)に対する国務院経済貿易弁公室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斡旋
(但し、調査サイトにおいて通常の方法で借上げが困難な場合は宿舍の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛及び船艇等の手配
(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)
- (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工場長クラスを長とした「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

日本側は調査にあたって以下の措置をとる。

- (1) 日本側調査団員の技術費、渡航費、現地調査期間中の食費、旅費及び医療費等の経費負担（上記5(2)、(4)の中国側が負担する場合を除く。）
- (2) 日本から持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		1993											
月		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
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

議 事 録

中国、無錫工作機械工場と、日本国、国際協力事業団事前調査団は1992年11月24日から27日まで、中国無錫市において、無錫工作機械工場工場近代化計画の診断に関し、友好的な協議を行った。

中国人民共和国、国家計画委員会、企業診断改造弁公室と機械電子工業部の関係者も、この協議に参加した。日中双方は「無錫工作機械工場工場近代化計画調査の実施細則」及び調査日程について確認した。

日本国、国際協力事業団事前調査団と無錫工作機械工場は「実施細則」及び無錫工作機械工場より提出された「工場近代化計画診断質問報告」の内容について詳細な協議を行い、以下の内容を補足する旨、同意した。

1. 診断対象製品

軸受研削盤（軸受外輪の外表面及び溝、軸受内輪の内面及び溝を研削する研削盤）、但し、軸受研削盤以外の汎用研削盤に関しては、軸受研削盤と製造上共通する技術的問題があれば、診断対象製品に含める。

2. 診断内容

2. 1 工場の現有製品（軸受研削盤）の工作機械の構造、制御、測定、効率、性能、信頼性等の改善方法。
2. 2 新製品の開発期間を短縮するための手段。
2. 3 第8次5カ年計画で導入するCAD及び関連するコンピューター利用技術の早期実用化。
2. 4 製品開発に於けるモジュール化設計法の採用。
2. 5 製品開発に於けるテストの効率的実施。
2. 6 加工設備の合理的配置、工場内の物流の合理化、工作物の運搬方法。
2. 7 グループテクノロジーの応用方法。
2. 8 多品種小ロット生産方式に於いて、部品（ベッド、テーブル、ボックス類、スピンドル、スリーブ、各種小部品、油圧部品）の効率的な機械加工と品質保証

2. 9 最近導入したレジンサンド鋳型技術を活用して、鋳物の生産能力を上げる方法。
2. 10 鋳物の品質向上と、不合格率の低下。
2. 11 鋳造後のクリーニング方式の選択。
2. 12 鋳物の時効テクノロジーの合理化。
2. 13 スピンドル、スリーブ、銅案内面等の部品に適用する可制御雰囲気熱処理法の合理化。
2. 14 工作機械の全密封カバー、電気ボックス等の板金溶接部品の品質向上と技術改良。
2. 15 工作機械の組立行程での品質管理。
2. 16 塗装技術と塗料の合理的選択。
2. 17 多品種小ロット生産方式に適應する生産管理体系の樹立、生産性の向上。
2. 18 コンピューター支援生産管理の有効性と実施方法。
2. 19 工場内の工作物の保管と運搬方法、また、その管理と品質保証。
2. 20 外注品、外部協力品の品質保証と管理。
2. 21 現在の品質管理体系の診断。
2. 22 工場近代化計画の規模と資金需要、国際的に通用する手法による設備投資の財務分析を行う。中国側は、この財務分析に必要なデータ、技術データ、マーケットデータ、財務データを提示する。

本議事録は両者で署名した後、効力を発し、「無錫工作機械工場工場近代化計画調査の実施細則」の補足資料となる。

本議事録は日本文、中国文各一式、2部を両者が保管する。

1992年11月27日

国際協力事業団

調査団長

中村 吉昭

中村吉昭

無錫機床廠

廠長

洪 汝乾

洪汝乾

中 华 人 民 共 和 国
工 厂 现 代 化 计 划 调 查 的 实 施 细 则
(无 锡 机 床 厂)

中 华 人 民 共 和 国 国 务 院 经 济 贸 易 办 公 室

日 本 国 际 协 力 事 业 团

此实施细则是由下列两个单位一致同意的。

中 华 人 民 共 和 国 日 本 国

国 务 院 经 济 贸 易 办 公 室 国 际 协 力 事 业 团

此实施细则经下列二人签字而确认。

一九九二年十二月一日

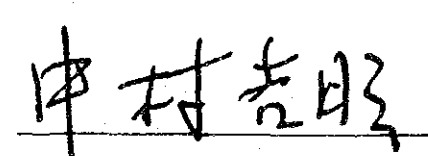
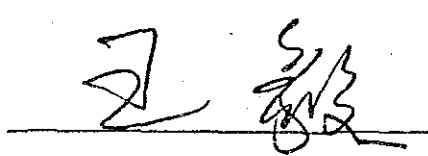
中 华 人 民 共 和 国 日 本 国

国 务 院 经 济 贸 易 办 公 室 国 际 协 力 事 业 团

对 外 经 济 合 作 司 引 进 处 处 长 调 查 团 长

王 毅

中 村 吉 昭



日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对工厂（无锡机床厂）现代化计划进行调查，并于一九九二年十二月一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。

国务院经济贸易办公室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，通过国家计划委员会企业技术改造诊断办公室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。

一九九二年十二月一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务院经济贸易办公室对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本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)的江苏省无锡机床厂进行工厂诊断。根据诊断结果，制定以利用现有设备为重点，在生产管理和生产工艺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：无锡机床厂

对象制品：轴承磨床

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. 建筑及占地

II. 产品

III. 制造设备

IV. 组织及人员

- V. 原材料、零部件
- VI. 销售
- VII. 生产计划与生产实绩
- ② 生产工艺调查
 - I. 原材料购入
 - II. 冲压工艺
 - III. 铸造工艺
 - IV. 锻造工艺
 - V. 热处理、焊接、涂装工艺
 - VI. 机械加工工艺
 - VII. 组装工艺
 - VIII. 检验工艺
- ③ 生产管理调查
 - I. 设计管理
 - II. 供应管理
 - III. 库存管理
 - IV. 工艺管理
 - V. 质量管理
 - VI. 安全管理
 - VII. 设备管理
 - VIII. 教育及培训
 - IX. 环境保护
- 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. 现代化计划的实施日程

IV. 现代化计划所需经费

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，自一九九三年二月到一九九三年十二月，约十一个月左右。

(2) 调查程序大体如下：

① 现场调查一九九三年三月中旬完成。

② 上述 2. (2) 的报告书（草案），于一九九三年十月中旬为目标进行现场说明。

③ 以一九九三年十二月下旬为目标，提出上述 2. (2) 的报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国务院经济贸易办公室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，一九九三年九月上旬提交。

(2) 最终报告书 （十份）

接到国务院经济贸易办公室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、行政人员及作业工人和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：

调查程序及时间安排（预定）

年		1993											
月		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
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												▲	

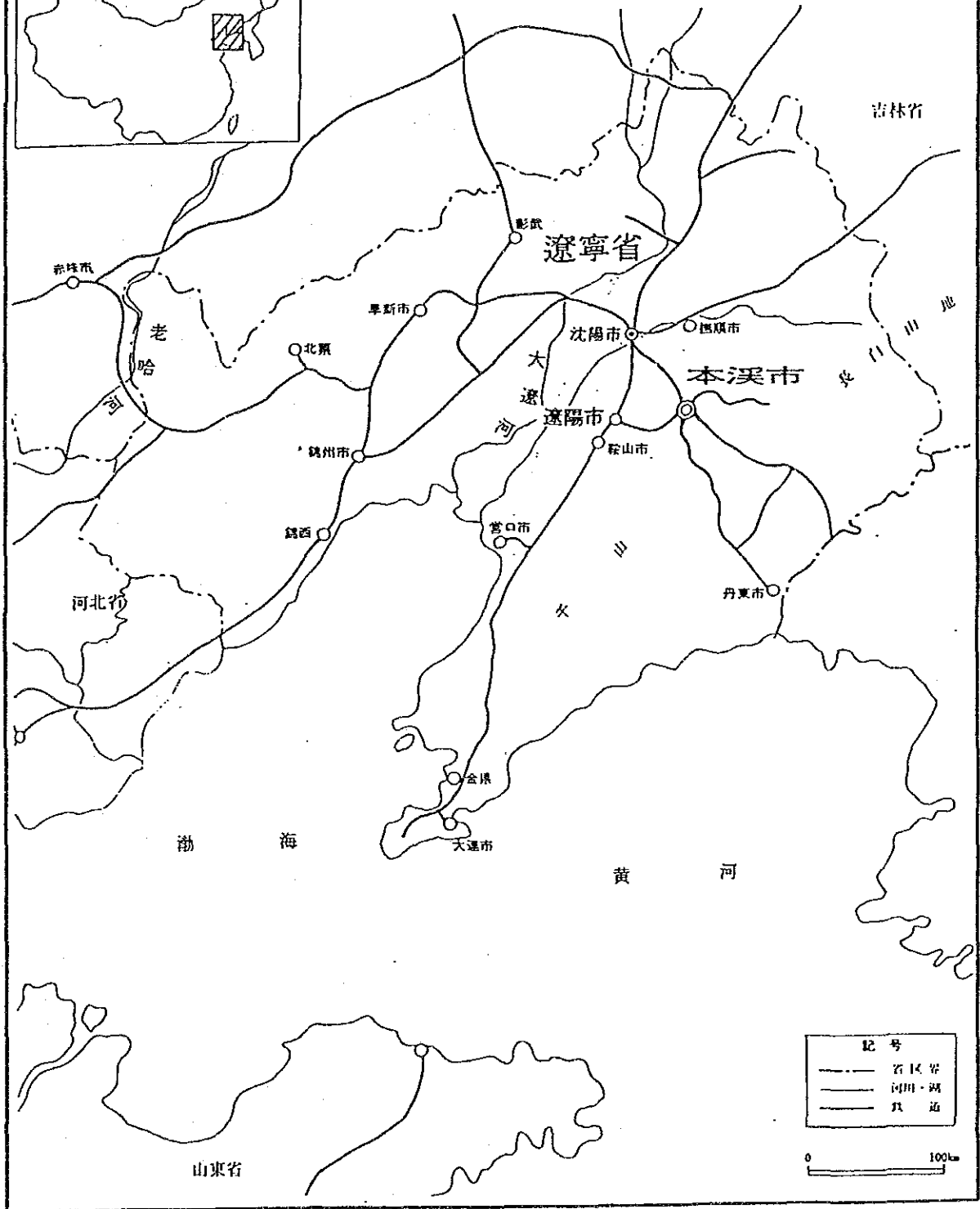
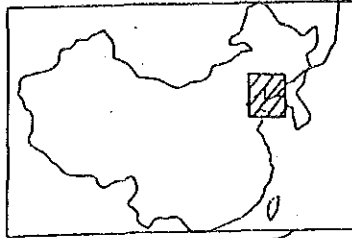
注： ■ 在中国现场； □ 在日本国内。

D. 中華人民共和国工場

(本溪市助剤) 近代化計画
事前調査

調查地区案内図

(遼寧省 本溪市)



I. 事前調査の概要

1. 調査の目的・内容

本件調査は、遼寧省に所在する本溪市助劑工場における沈降炭酸カルシウム（軽質炭酸カルシウム）製造のための生産工程の改善、生産管理レベルの向上及び生産性・品質の向上に重点を置いた工場近代化計画を作成するものである。

今回の事前調査は、本格調査に係る細目を協議し、本件調査実施のための調査実施細則の締結を行うことを目的とした。また、併せて工場診断に先立つ工場概要調査を行った。

2. 派遣期間

12月15日（月）～12月22日（火）8日間

3. 団員構成・担当業務

団長	中井 信也 (JICA 工業開発調査課 課長)	団長・総括	<ul style="list-style-type: none"> 先方機関との交渉に際し調査団を統括代表した。 実施細則の締結に際し、署名を行った。
団員	小山 志津夫 (MITI 化学製品課)	化学製品行政	<ul style="list-style-type: none"> 本計画の中国における化学製品行政上の位置付けについて調査するとともに、実施細則の締結に関し、行政上の観点より助言を行った。
団員	神取 真一 (JICA 工業開発調査課)	調査企画	<ul style="list-style-type: none"> 先方との交渉の際の団長補佐及び実施細則の作成。 臨時会計役
団員	世古口 健 (ユニコインターナシ ョナル株式会社)	生産管理	<ul style="list-style-type: none"> 工場概要調査を行うと共に実施細則の締結に関し、専門的観点から助言を行った。
団員	枝川 節治 (ユニコインターナシ ョナル株式会社)	生産工程	<ul style="list-style-type: none"> 工場概要調査を行うと共に実施細則の締結に際し、専門的観点から助言を行った。
団員	加藤 洋子 (国際協力サービスセンター)	通 訳	<ul style="list-style-type: none"> 通訳 先方提出資料の翻訳

4. 調査日程

月 日	調 査 内 容	宿 泊 地
12月15日(火)	成田→北京(JL783) JICA事務所表敬、打合せ 国务院経済貿易弁公室・国家計画委員会協議 *中井団長：四川第一綿紡績染色事前調査団長 を兼務のため14日に北京入り。 神取団員：モンゴルでの別件調査参加中のた め15日に北京にて調査団と合流。	北京
16日(水)	北京→(国内航空)瀋陽→(車輛)本溪	本溪
17日(木)	対象工場表敬、工場視察	本溪
18日(金)	調査実施細則協議	本溪
19日(土)	調査実施細則協議、(移動)本溪→瀋陽	瀋陽
20日(日)	瀋陽→(国内航空)北京	北京
21日(月)	国务院経済貿易弁公室・国家計画委員会への報 告・協議 調査実施細則署名	北京
22日(火)	JICA事務所報告 北京→成田(JL780)	

5. 主要面談者

三浦 敏一	所長	JICA中国事務所
中村 俊男	次長	〃
加藤 俊伸	所員	〃

李 榮融	副司長	国务院経済貿易弁公室對外經濟合作司
王 毅	処長	〃
姜 徳群	副主任	国家計画委員会技術改造診断弁公室

賀	榮培	處長	〃
江	濤	副處長	化学工業部計画司綜合計画司
吳	啓成	副主任	遼寧省人民政府工業生產委員會
劉	述祥	調研員	〃 引進技術消化吸收處
柴	英傑	處長	〃 技術引進處
郝	元初	副市長	本溪市
張	富	市長助理	〃
付	本治	副主任	〃 經濟委員會
丁	牧	處長	〃 〃 技術改造處
楊	春柏	總工程師	〃 化学工業局
高	德利	廠長	本溪市助劑廠
姚	淑清	總工程師	〃

II. 協議・交渉内容と結果

12月17、18日両日に対象工場にて調査実施細則の協議及び工場概況調査を実施し、当方の調査実施細則案通りにて合意に達したので、12月21日北京にて本件本格調査実施に係る調査実施細則の署名を行った。

1. 署名者

日本側	中井 信也	調査団長
中国側	王 毅	國務院經濟貿易弁公室對外經濟合作司導入司處長

2. 交渉経緯

(1) 沈降炭酸カルシウムは、その製造条件によって結晶形状・結晶粒径が変化する。当工場では下記の通り分類をしている。

- ・ 軽質炭酸カルシウム（普通品） 粒径が1ミクロン以上
- ・ 超細炭酸カルシウム 1ミクロン未満

(2) わが国では下記の分類が一般的である。

- ・ 軽微性炭酸カルシウム 粒径が1ミクロン以上
- ・ 半膠質炭酸カルシウム 1～0.1ミクロン
- ・ 膠質炭酸カルシウム 0.1～0.02ミクロン

(3) 上述の日中双方の定義の違い及び技術水準の隔たりから議論があったが、調査対象製品は沈降炭酸カルシウムとすることで合意した。

(4) これらのなかで、調査の重点は超細炭酸カルシウム（粒径0.1～0.02ミクロン、BET批評面積15㎡/g以上）に置くことを確認した。

3. 近代化の目標

下記の通り沈降炭酸カルシウムの製造技術・設備、生産管理の近代化を調査・診断することで双方合意に至った。

- (1) 既存の超細炭酸カルシウム（年産1,000トン）の製造技術・設備の改善、品質向上
- (2) 超細炭酸カルシウムの表面処理技術の改善
- (3) 超細炭酸カルシウム（年産10,000トン）のための製造設備の概念設計（製造設備、製品品質ともに目標は国際級の水準）
- (4) 軽質炭酸カルシウムの製造技術の改善
- (5) 生産管理技術水準の向上

3. 中国の化学工業

3-1 中国における化学工業の位置付け

中国の化学工業は、機械工業、紡織工業に次ぐ第三位の産業である。80年代半ばまでは化学工業が重点産業の一つに入っていなかったこともあり、工業全体に占めるウェイトは低下し続けてきた。しかし、86年からの第7次5カ年計画で原料部門の一つとして重視するようになり、化学工業も比較的大きな伸びを示してきている。

部門別工業生産総額

(単位：億元)

	80年	85年	87年	88年
冶金工業	430	664	1,129	1,380
電力工業	188	273	371	431
石炭工業	144	194	297	352
石油工業	252	173	644	694
化学工業	622	927	1,400	1,335
機械工業	1,274	2,235	2,983	3,806
建材工業	182	351	603	722
森林工業	87	133	232	256
食品工業	568	952	1,477	1,748
紡織工業	736	1,273	1,540	1,900
製紙工業	64	108	234	310
工業生産総額	4,992	8,295	11,829	14,586

(出所)「中国工業経済統計年鑑」「中国統計年鑑」の各年版の当年価格による

3-2 生産工場及び雇用状況

化学工業関係の工場数及び雇用状況については、次のとおり。

化学工業関係の企業数及び労働者数

80年 85年 87年 88年

(企業数)

工業全体	377,255	463,210	493,573	
化学工業	23,608	33,797	38,806	38,965
比率	6.3	7.3	7.9	

(労働者数)

工業全体	3,151	4,915	5,279	6,079
化学工業	290	449	517	592
比率	9.2	9.1	9.8	9.7

(単位：企業数は個、労働者数は万人、比率は%)

(出所)「中国工業経済統計年鑑」、「中国労働賃金統計資料」、「中国統計年鑑」の各年版による。労働者数については、全人民所有制と集団所有制の合計値である。

3-2-1 工場数

57年当時は工業全体の2.6%(4,423)、70年では3.6%(7,039)とそれほど増えていないが、80年代以降急速に増化し87年には3万8,806の7.9%を占めるようになってきている。なお、大部分の工場は、小型工場で、経済効率、品質、公害などの問題を多く抱えているところが多い。

3-2-2 労働者数

57当時の化学工業の労働者数は34万人(全人民所有制)で、総人口の0.05%、工業全体の労働者の4.6%に過ぎなかったが、80年には、総人口の0.3%、工業全体では9.2%、88年には総人口の0.5%、工業全体では9.7%と年々増加してきている。

3-3 主要品目の生産推移

化学工業生産総額の構成は時期によって大きな変化がある。全般的にみれば過去には石炭を原料とする部門のウェイトが高く、65年当時は

医薬品工業が26.5%で第一位、次いで有機化学16.2%、ゴム加工15.6%、化学肥料・農薬14.6%となっており、石油化学はゼロに近かった。80年には20%を超えるような産業はなくなったが、化学肥料・農薬19.8%、有機化学19.6%、ゴム加工16.1%、プラスチック加工13.2%、医薬12.5%、基礎化学11.7%と6部門が10%を超える数値となった。80年代に入ると石油化学のウエイとが高くなり、85年には有機化学が23.7%で第一位となり、プラスチック加工17.1%、ゴム加工15.6%、化学肥料・農薬14.4%、医薬12.5%となっている。

主要化学品の生産実績

(単位：万トン、%)

	80年	85年	87年	88年	89年	90年
化学繊維	n.a.	n.a.	116	128	147	163
合成洗剤	39	101	119	129	143	148
エチレン	49	65	84	123	141	
農薬	54	21	16	20	22	23
医薬品			15	19	20	17
カーバイト	152	195	239	n.a.	n.a.	
ソーダ灰	161	201	237	259	298	375
カ性ソーダ	192	235	274	293	321	334
プラスチック	90	n.a.	154	155	197	
合成ゴム			21	25	29	32
タイヤ(万本)	1,146	1,926	2,448	2,928	3,159	
合成アモニア			1,949	1,973	2,068	2,125
肥料	n.a.	n.a.	1,703	1,767	1,855	1,912
硫酸	764	676	962	1,098	1,141	

(出所) 「中国工業経済統計年鑑」

(注) n.a.は不明

3-4 中国における軽質炭酸カルシウムの現状

3-4-1 生産の概況

中国における軽質炭酸カルシウムは、生産工場数が100社以上で年間約60万トン生産されている。

軽質炭酸カルシウムの生産実績

(単位：万トン)

	89年	90年	91年
軽質炭酸カルシウム	59.800	63.039	60.719

なお、今回近代化計画の対象工場である本溪市助劑廠の生産能力は、軽質炭酸カルシウム20千トン/年（他に膠質炭酸カルシウム1千トン/年を有す）であり、国内生産規模第二位の工場となっている。

また、軽質炭酸カルシウムの膠質品の主要メーカーは、次のとおり。

膠質炭酸カルシウムの主要メーカー

メーカー	年間生産量
山東義鴻廠	2,000 トン
河北唐山廠	1,000 トン
北京密雲廠	1,000 トン
本溪市助劑廠	1,000 トン

3-4-2 軽質炭酸カルシウムの用途等

炭酸カルシウムの用途は、日本とほぼ同様の用途に充填補強剤等の目的で使用されており、約60万トンの軽質炭酸カルシウムがゴム用に42.1%、プラスチック用に9.9%、塗料用に10.8%、造紙用に12.3%、医薬用に3.4%、建材に6.0%、輸出その他用途に15.5%使用されている。

なお、国内販売量の推移は次のとおりであり、工業規模として

IV 本溪市助剤工場の概要

1. 工場の沿革と現状

(1) 工場の地理的位置と沿革

本溪市は遼寧省の省都瀋陽の東南、太子河上流南岸に位置し、遼陽・鞍山・丹東・撫順・瀋陽に隣接する。本溪市は瀋陽-丹東の鉄道・幹線道路の途中に在り、交通・運輸はきわめて便利である。この地域は解放前から中国東北部の石炭・鉄鋼の産地として繁栄してきた。

本溪市助剤廠は、1937年日本の丸尾カルシウム(株)によって設立され、当時は従業員数十人、炭酸カルシウム年産 200トン足らずの小規模な工場であった。解放後数次の改造を続けて発展してきた。現在は、改革開放方針の下で、生産型の国家計画経済から経営型の商品経済へと移行の段階にある。

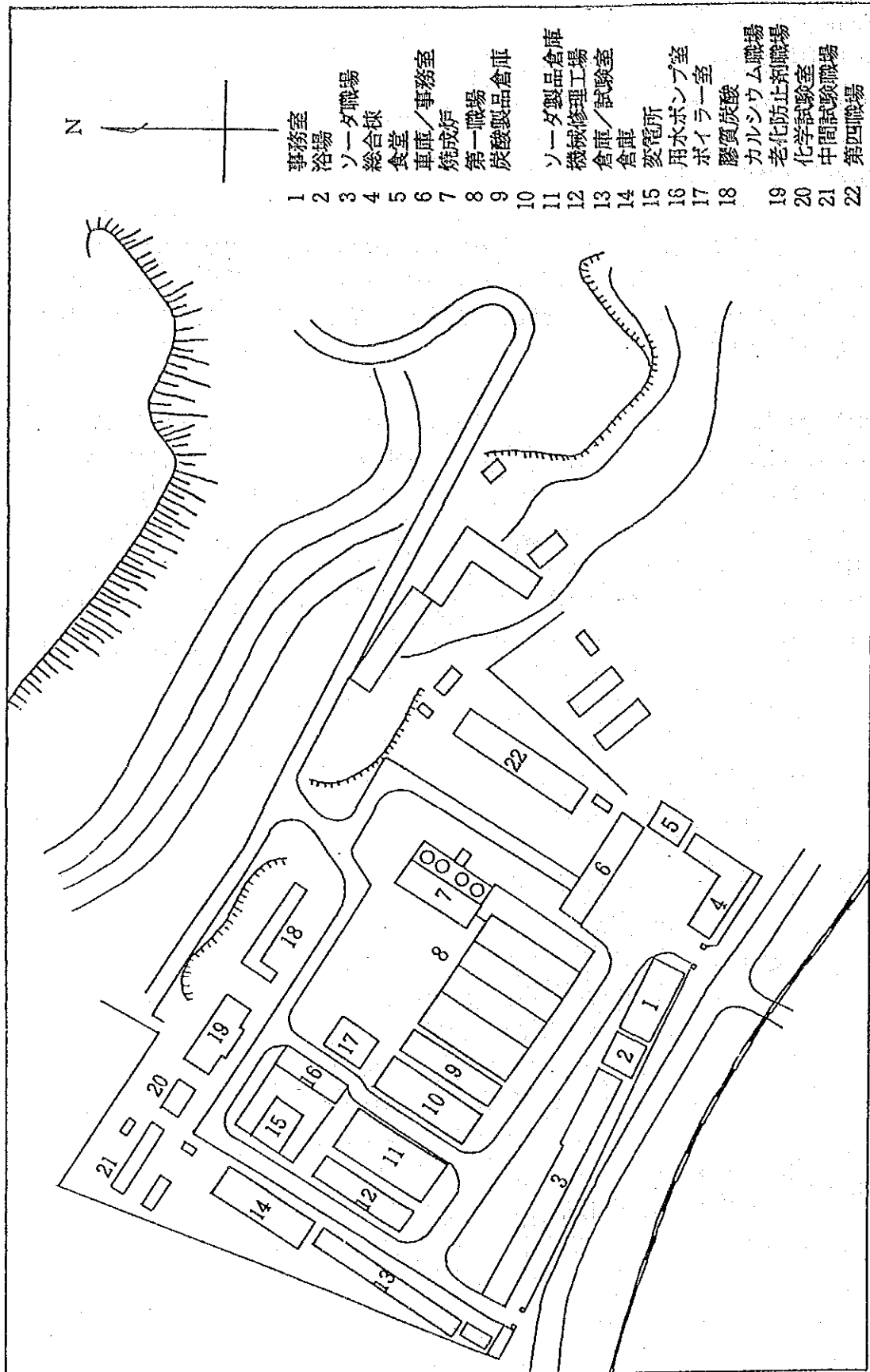
主要製品の軽質炭酸カルシウムは国家化学工業部の優良製品に選定されている。1988年当工場は全人民所有制(国営)の中規模の化学工業企業に発展し、本溪市化学工業局に所属することになって現在に至っている。

(2) 現状(工場の概要)

- 1) 所在地 遼寧省本溪市溪湖区
電話 0414-536220
- 2) 創業 1937年
- 3) 工場長 高 德利
- 4) 総工程師 姚 淑清
- 5) 主管部署 中央：化学工業部
省：遼寧省石油化学工業庁
市：本溪市化学工業局
- 6) 工場敷地・建屋面積 敷地面積：10.0万m²
建屋面積：3.5万m²
工場の配置図を図-1に示す。

7) 工場の概略内容

当工場は4つの生産職場、1つの機械修理職場、19の科室、1つの研究所があり、他に4つの分工場と4つの販売会社を有する。



图一 I 本溪市助剂厂平面配置图

主要製品は軽質炭酸カルシウム（年産20,000トン）、超細炭酸カルシウム（年産1,000トン）、炭酸水素ナトリウム（年産10,000トン）、老化防止剤（年産500トン）である。

8) 固定資産原価 1,508万元 固定資産残存簿価 1,100万元

9) 年間生産高 3,100万元（1991年）

10) 組織および人員

科室組織機構は次の19科室からなる。工場長室、財務科、行政科、人事科、保安科、労働組合、事務室、技術科、調達科、販売科、生産科、設備科、検査室、貯蔵運搬科、総工務師事務室、研究所、こげ付債務処理事務室、プロジェクト事務室、宣伝科。118人（管理者32人、職員29人、技術者47人）。

生産職場組織機構は次の8つの職場からなる。第一職場、第二職場、第三職場、第四職場、機械修理職場、倉庫車輛部、雑役その他。722人（管理者14人、職員5人、技術者6人、労働者697人）。

廠合計 840人（管理者46人、職員44人、技術者53人、労働者697人）

生産職場の勤務体制は4組3交代である。年間稼働日数は300日。

2. 主要生産設備の概要と問題点

石灰石焼成炉（80m ³ ）	1基	（自製、1970年）
" （100m ³ ）	1基	（自製、1970年）
" （70m ³ ）	2基	（自製、1970年）
生石灰水化器（φ1.5m）	1基	（唐山化工機械廠製、1982年）
" （φ1.3m）	1基	（唐山化工機械廠製、1990年）
炭酸ガスクリーナー（φ1.2m×4m）	2基	（唐山化工機械廠製、1983年）
" （φ1.5m×6m）	2基	（唐山化工機械廠製、1991年）
炭酸ガス圧縮機	7基	（瀋陽気体圧縮機廠製、1985年）
炭酸化反応塔（φ1.3m×12m）	4基	（自製、1980年）
遠心脱水機（φ1.0m）	6基	（唐山化工機械廠製、1984年）
" （φ1.0m）	6基	（唐山化工機械廠製、1988年）
ロータリー乾燥機（φ1.5m）	2基	（本溪市鉍務局機械電気廠製、1968年）
"	1基	（紅旗鍛圧機廠製、1983年）

設備上の問題点だけでなく、操業上の問題点を含めて主な点を以下に列記する。

- (1) 焼成用石灰石の粒径が規格 (150-200mm) を外れて大きいものがある。100-150mmにした方が、歩留まり、品質とも向上する。焼成用石炭原単位も小さくなる。
- (2) 炭酸ガスの洗浄は、110-150mmの石灰石を充填した塔で行うとよい。脱塵とともに脱硫にも有効である。
- (3) 炭酸ガス圧縮機は、反応塔の液深にもよるが、レシプロ (reciprocal) 型式によりルーツプロア型式の方が、電力消費量、保守の面から好ましい。
- (4) 生石灰の水化水量 (3t/300kg生石灰) は多すぎ、石灰乳品質が低下し、膠質炭酸カルシウムはつくり難い (max 2.1t/300kg生石灰)。
- (5) 炭酸化反応塔の形状は、膠質炭酸カルシウムの製造には不向きである。反応器のL/D (液深/直径) 比 = 1、底部円錐部の角度は90° が好ましい。
- (6) 表面処理剤は炭酸カルシウムに対して 2.0%であるが、少なくとも 2.6%必要になるような粒子径に制御しなければならない (現状では凝集塊が多い)。
- (7) 遠心脱水機の型式は、膠質炭酸カルシウムの製造には不向きである。膠質炭酸カルシウムはチクソトロピックな性質があるので脱水にはフィルタープレスが必要である。
- (8) 乾燥機の型式も表面処理剤によって選定が異なる。脂肪酸処理あるいは無処理膠質炭酸カルシウムはフラッシュドライヤーがよい。樹脂酸処理膠質炭酸カルシウムの場合にはバンドドライヤーが勧められる。

3. 主要関連インフラ

(1) 用役

ボイラー (KZL 4-13)	2基	(本溪市鍋炉廠製、1980年)
受電設備・変圧器 (560KVA)	1基	(瀋陽、1983年)
” (1,000KVA)	1基	(營口変圧器廠製、1975年)

用水は深井戸からの汲み上げでまかなっている。

蒸気使用量	50トン/日 (うち超細炭酸カルシウム生産職場20トン/日)
電力使用量	17,500KWH/日 (980KWH/日)
用水使用量	900トン/日 (96トン/日)

(2) 環境対策施設

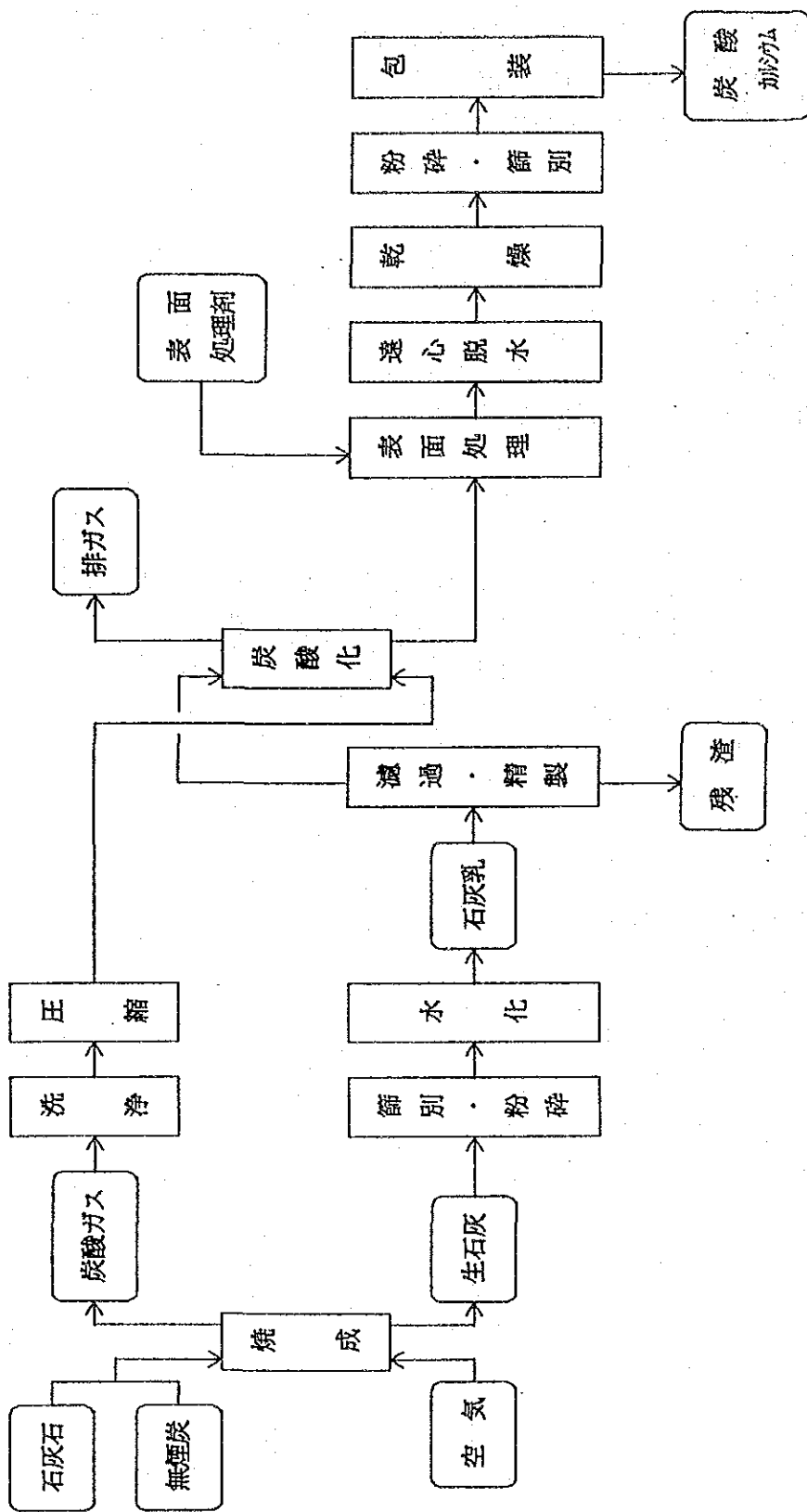
ボイラー排ガス除塵設備	1基
排水懸濁物沈澱池	1基
残渣処理装置(肥料)	1基
燃滓レンガ生産設備	1基

4. 付属機器

生産工程は数次にわたる設備更新にもかかわらず、計測機器化、自動制御システム化は遅れている。分析用機器についても、たとえば古典的な化学天秤が今なお使用されている。沈降炭酸カルシウムを生産するのに必要な基礎的な測定機器・分析機器、指示・記録・制御計の不足が目立つ。

5. 生産工程フローチャート

図-2に沈降炭酸カルシウム製造のフローチャートを示す。



図一 2 沈降炭酸カルシウム製造フローチャート

6. 品種別生産実績

(1) 主要製品の年間生産量 (1989-92年)

(単位：トン)

主要製品名	1989年	1990年	1991年	1992年(見込)
軽質炭酸カルシウム	21,043	20,389	19,238	21,370
超細炭酸カルシウム	693	656	483	877
炭酸水素ナトリウム	10,139	10,900	9,631	9,559
老化防止剤	487	395	392	408

(2) 主要製品の年間販売量 (1989-92年)

(単位：トン)

主要製品名	1989年	1990年	1991年	1992年(見込)
軽質炭酸カルシウム	15,947	19,321	14,231	20,000
超細炭酸カルシウム	360	540	295	500
炭酸水素ナトリウム	8,276	9,626	6,270	10,000
薬用酸化カルシウム	71	90	60	150
老化防止剤 甲	320	316	221	400
同 丁	90	91	63	200
販売高 (万元)	2,955	2,977	1,715	2,200

本溪市助剤廠は中国国内では第2位の炭酸カルシウムメーカーであり、その生産量が年間2万トンであることと、次表の中国全体の炭酸カルシウムの生産量が年間60万トンであることとを考え合わせると、この工業が多数の中小企業からなる構造であることが推察される。

販売量は代金を回収できた量という説明であったが、生産量との差が大きかつ恒常的であるから、この間の事情を詳しく質す必要がある。

(3) 中国における炭酸カルシウムの年間生産量 (1989-91年)

(単位：万トン)

	1989年	1990年	1991年
軽質炭酸カルシウム	59.8	63.0	60.7
重質炭酸カルシウム	2.2	2.9	3.1

(4) 中国における炭酸カルシウムの年間販売量 (1989-91年)

(単位：万トン)

	1989年	1990年	1991年
軽質炭酸カルシウム (国内)	56.5	55.8	58.6
同 (輸出)	1.0	3.0	1.4
重質炭酸カルシウム (国内)	2.2	2.9	3.1

(5) 中国における沈降炭酸カルシウム (主として軽質) の用途別比率

ゴム	42.1%
プラスチック	9.9
紙	12.3
塗料	10.8
医薬	3.4
建材	6.0
輸出・その他	15.5
	100.0

(データ出所：化学工業部)

7. 生産管理

工場の整理・整頓・清掃は比較的よく行われていた。調査団の訪問が予めわかっていたため整えられた面もあるが、少なくとも廠長の指示が下達され実行されている印象をうけた。

生産管理は調達管理、在庫管理、工程管理、品質管理、安全管理、設備管理、教育訓練、環境対策の各方面から調査する。工場側の資料ではいずれの項目も体制は一応できている。実際の管理状態・活動状況は、帳票類や基準書類の整備・活用状態、点検記録・教育記録などの具体的なモノで確認する。

生産職場では計装化・自動化が遅れているように見受けられた。検査室でも機器の装備状況は十分ではなかった。

本格調査では、以上のほか原価管理・販売管理、資金調達計画、需要予測など財務分析を行うための基礎データが揃う状態にあるか否かを確認、この方面からも極力アプローチする。

8. 中国側の近代化計画

中国側との協議の間では具体的な近代化計画は策定されていないという説明であったが、中国側の資料「企業診断資料」によると、膠質炭酸カルシウム現状年産 1,000 トンを年産10,000トンにする計画がある。

増産の背景には第八次五ヶ年計画によって、関連するゴム、プラスチック、塗料、印刷インクなどの業界が成長し、沈降炭酸カルシウムの需要が増大するとの予想がある。また紙用填料、塗工剤への展開も考えられている。定量的な予測データの提示はなく、定性的な動向把握からの議論のように思われる。

品質は国際的水準を目標にしている。膠質炭酸カルシウムの製造技術、表面処理技術が考えられている主要な導入予定技術である。

設備面の近代化では、炭酸化反応器、脱水機、乾燥機、分級機、包装システム、計測・制御システム、検査・評価機器が考えられており、今回の事前調査で調査団が指摘した重要な点と一致している。この点で双方に問題認識の違いはないといえる。

導入の予定時期は1993年 7月-94年 1月、試運転は94年10月となっているので、この点について計画の内容・進行状況を詳しく質し、本工場近代化計画調査の結果が有効に生かされるよう実行計画段階では配慮することを中国側に希望する。

中華人民共和國

工場（本溪市助劑）近代化計画

調査実施細則

日 本 国 国 際 協 力 事 業 団

中華人民共和國國務院經濟貿易弁公室

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 務 院 經 済 貿 易 弁 公 室

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。

1992年12月21日

日 本 国
国 際 協 力 事 業 団
調 査 団 長
中 井 信 也

中 華 人 民 共 和 国
国 務 院 經 済 貿 易 弁 公 室
対 外 經 済 合 作 司 導 入 処 処 長
王 毅

中井信也

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（本溪市助剤）近代化計画調査の実施を決定し、1992年12月21日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。

国務院経済貿易弁公室は、中華人民共和国政府の本調査に関する担当機関として、国家計画委員会企業技術改造診断弁公室を通じ、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。

1992年12月21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務院経済貿易弁公室は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1. 協力の内容及び範囲

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

具体的には、下記(3)の遼寧省における本溪市助剤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工程と生産管理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 : 本溪市助剤工場
対象製品 : 沈降炭酸カルシウム

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

- ア 工場配置
- イ 生産品目及び生産能力
- ウ 製造設備
- エ 組織及び人員
- オ 原材料
- カ 生産計画及び生産実績
- キ 販売

②生産工程調査

- ア 原材料受け入れ
- イ 焼成工程
- ウ 水和工程
- エ 炭酸化工程
- オ 後処理工程
- カ 出荷

③生産管理調査

- ア 調達管理
- イ 在庫管理
- ウ 工程管理
- エ 品質管理
- オ 安全管理
- カ 設備管理
- キ 教育・訓練
- ク 環境対策

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取りまとめる。

- 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

- ア 生産工程の近代化計画
 - イ 生産管理の近代化計画
 - ウ 実施スケジュール
 - エ 経費
 - オ 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、1993年2月から1994年1月までのおおむね11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1993年3月下旬までに終了する。
 - ②1993年10月下旬を目途に上記2.(2)の報告書(案)の現地説明を実施する。
 - ③1994年1月初旬を目途に上記2.(2)の報告書を提出する。

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務院経済貿易弁公室に提出する。

- (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、1993年9月中旬に提出する。
- (2) 最終報告書 (10部)
最終報告書(案)に対する国務院経済貿易弁公室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斡旋

(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工場長クラスを長とした「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

日本側は調査にあたって以下の措置をとる。

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

(2) 日本から持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	1993												1994
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
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

中 华 人 民 共 和 国
工 厂 现 代 化 计 划 调 查 的 实 施 细 则
(本 溪 市 助 剂 厂)

中 华 人 民 共 和 国 国 务 院 经 济 贸 易 办 公 室

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 务 院 经 济 贸 易 办 公 室 国 际 协 力 事 业 团

此实施细则经下列二人签字而确认。

一九九二年十二月二十一日

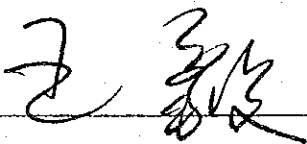
中 华 人 民 共 和 国 日 本 国

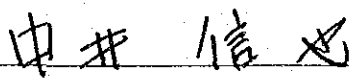
国 务 院 经 济 贸 易 办 公 室 国 际 协 力 事 业 团

对 外 经 济 合 作 司 引 进 处 处 长 调 查 团 长

王 毅

中 井 信 也





日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对工厂（本溪市助剂厂）现代化计划进行调查，并于一九九二年十二月二十一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。

国务院经济贸易办公室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，通过国家计划委员会企业技术改造诊断办公室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。

一九九二年十二月二十一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务院经济贸易办公室对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本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)的辽宁省本溪市助剂厂进行工厂诊断。根据诊断结果，制定以利用现有设备为重点，在生产管理和生产工艺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：本溪市助剂厂

对象制品：沉淀碳酸钙

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. 产品品种及生产能力

III. 制造设备

IV. 组织及人员

V. 原材料

VI. 生产计划与生产实绩

VII. 销售

② 生产工艺调查

I. 原材料购入

II. 锻烧工艺

III. 熟化工艺

IV. 碳化工艺

V. 后处理工艺

VI. 装运

③ 生产管理调查

I. 供应管理

II. 库存管理

III. 工艺管理

IV. 质量管理

V. 安全管理

VI. 设备管理

VII. 教育及培训

VIII. 环境保护

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. 现代化计划的实施日程

IV. 现代化计划所需经费

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，自一九九三年二月到一九九四年一月，约十一个月左右。

(2) 调查程序大体如下：

① 现场调查一九九三年三月下旬完成。

② 上述 2. (2) 的报告书（草案），于一九九三年十月下旬为目标进行现场说明。

③ 以一九九四年一月上旬为目标，提出上述 2. (2) 的报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国务院经济贸易办公室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，一九九三年九月中旬提交。

(2) 最终报告书 （十份）

接到国务院经济贸易办公室和工厂对最终报告书（草案）的意见后，二个月月内提交。

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、行政人员及作业工人和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。

- (0) 负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。
- (2) 办理从日本带进中国的资料和器材的入关和出关手续。
- (3) 负担其它轻微的资料和器材等部分经费。
- (4) 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:

调查程序及时间安排 (预定)

年	1993												1994
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
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: ■ 在中国现场; □ 在日本国内。

