

(2) 中国の合成樹脂工業

(1) 中国の合成樹脂工業の現状

中国の合成樹脂工業の歴史は1922年のフェノール樹脂の生産から始まったと言われている。その後、1960年代まで各種合成樹脂の国産化のための研究が進められたが、文化大革命のため中断し、実際の工業化は大幅に遅れた。

解放後の近代化政策によって合成樹脂工業は急速に発展し、合成樹脂全体の生産量は、1975年に33万トン、1985年には123万トンと大幅に増加した。

合成樹脂の品種別では塩化ビニル樹脂、ポリエチレン（高密度、低密度）、ポリプロピレン、ポリスチレン等の熱可塑性樹脂が中心であり、熱硬化性樹脂としては今回の対象である重慶合成化工廠で生産されているフェノール樹脂のほかエリア樹脂、メラミン樹脂不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂などが生産されている。

(2) 合成樹脂の生産量及び増産計画

1985年の中国の合成樹脂の生産量は前述のとおり123万トンでその内訳は一般の工業用プラスチックが中心で塩化ビニル樹脂50万トン、ポリエチレン30万トン、ポリプロピレン10万トン、フェノール樹脂7万トン、ポリスチレン3万トン、ABS樹脂1万トンなどとなっている。1986年から始まった第7次5ヶ年計画では更に設備の増強（日本、米国、仏、西独等から新しいプラントの導入が行なわれることになっている）が行なわれることになっており、1990年には現状（1985年）の2倍以上の生産が期待されている。

(3) 合成樹脂の主要工場の生産品種及び生産能力

中国の主な合成樹脂の工場の生産品種及び品種別の生産能力は表7のとおりである。

今後、10年間に更に発展が期待されているが主たる製品は熱可塑性樹脂が中心で、エンジニアプラスチックの発展は遅れる見込みである。

中国の合成樹脂の用途は工業化がまだ進んでいないことから

1. 包装用
2. 構造用
3. 建築用（パイプ、異形材、床材、かべ材、洗面・トイレ用）
4. 日用品・家具
5. 電機・電子機器
6. 自動車用

の順となっており、日用品、建築用等のウェイトが高く電機、自動車等のウェイトはまだ低い。

表7 中国の主要合成樹脂の生産地と品種別生産能力

工場所在地	品 種 ・ 生 産 量	備 考
大 慶	ポリエチレン 2.6万トン	HDPE 1.4万トン LDPE 6万トン L, LDPE 6万トン
南京・揚子	ポリエチレン 2.8万トン	HDPE 1.4万トン LDPE 1.4万トン
山東省・齊魯	塩化ビニル樹脂 2.0万トン ポリスチレン 2.5万トン ポリプロピレン 7万トン ポリエチレン 2.0万トン	L, LDPE 6万トン HDPE 1.4万トン
北京・燕山	ポリプロピレン 3.5万トン ポリスチレン 6万トン	
蘭州	ポリエチレン 6万トン	L, LDPE 6万トン
上海（建築中）	塩化ビニル樹脂 2.0万トン ポリスチレン 1.0万トン ポリプロピレン 8万トン ポリエチレン 6万トン	L, LDPE 6万トン

(4) フェノール樹脂

フェノール樹脂は今日数あるプラスチックの中で、最も歴史の長い材料であり、たとえば自動車のブレーキパッド、コンピュータのコネクター、高級鍋の把手など、産業から日常生活まで多くの分野で利用されている。

その特長は耐熱性、耐久性、電気特性、耐薬品性など、すべてのプラスチックに求められる特性を備えており、コストパフォーマンスに優れた材料といえる。

我が国のフェノール樹脂の生産量は表一七のとおりで昭和61年の実績は合計313,552トン（前年比マイナス4%）となっている。

需要部門別では成形材料（電気・通信機械用、自動車用、日用雑貨類等）57,170トン、積層品（電子機器の印刷回路用銅張板、化粧板コア等）83,130トンシェルモールド用（鋳物用の砂接着用）32,113トン、木材加工接着剤用29,514トン、その他96,725トンとなっている。

中国のフェノール樹脂の生産量は約7万トンで、その用途の大部分は成形材料用であり、その他に耐熱性煉瓦の接着用、シェルモールド用、発泡材（建築用の断熱材等）等の用途がある。

今後、成形材料のほか、その他用途の需要の伸びが期待されている。

中国のフェノール樹脂の製造工場は、重慶合成化工廠のほか、上海など約35工場あり、そのうち約20工場が3,000トン程度の生産能力を有している。重慶合成加工廠はこの中の中位に位置する規模となっている。

表7 フェノール樹脂生産推移（暦年）（単位：t, %）

種 別	昭和59年 （伸び率）	60年 （伸び率）	61年 （伸び率）
成形材料	62.564（6）	60.083（-4）	57.170（-5）
積層品	一般積層品	83.091（20）	76.875（-7）
	化粧板コア	20.555（0）	18.614（-9）
シェルモールド用	36.361（7）	37.200（2）	32.113（-14）
木材加工接着剤用	33.495（2）	31.552（-6）	29.514（-6）
その他	98.021（12）	102.312（3）	96.725（-5）
合 計	334.087（10）	326.636（-2）	313.552（-4）

〔出所〕 通産省化学工業統計

（注）(2) 中国の合成樹脂工業①②③④のうち中国の合成樹脂の数字については今回の事前調査中に現地で聴取したものである。

3. 化学工業の政策

(1) 第7次5カ年計画

中国政府は、1985年秋、第7次5カ年計画の概要について明らかにしたが、この中で、1980年代の中国経済の重点課題として(1)経済体制改革の順調な進展と新たな経済建設のための基礎を築く(2)1990年代にむけての重点プロジェクト建設促進のため、技術、知識を高める(3)国民の生活水準を高めるの3点を挙げている。

中国は、1982年の第12回共産党大会において、今世紀末までに工農業総生産額を4倍にするとの長期目標を定めている。この目標の達成のためには西暦2000年までに、国民経済生産総額の伸び率を農業は平均5%、工業は約7.8%の成長を確保することが必要とされている。

1985年に終了した第6次5カ年計画においては、農業、工業とも平均成長率10%以上を達成できたとされているが、第7次5カ年計画においても、長期目標を沿った形で経済発展が続けられる見通しとなっている。

第7次5カ年計画期における化学工業発展の重点は複合肥料、化学鉱山、基本化学工業原料、ファインケミカルなどにおいており、化学工業総生産額を80年の350億元から90年には2倍とし、700億元に高めるとしている。その間の平均年間成長率は7.2%となる。(「人民人報」海外版85.11.23)

これらの計画を達成するため、化学工業においては新規工場、コンビナート建設に加わえ、既存工場の技術改善、設備の改善等が促進されている。

表8 中国第7次5カ年計画の主要指標

項目	単位	1980年 実 績	1985年 実 績	1990年 実 績	81年~85年 年平均伸率 (%)	90年/85年 対 比 伸 率 (%)	86年~90年 年平均伸率 (%)
1. 工農業生産総額	億 元	7,195	12,137	16,770	11.0	38.2	6.7
農業生産総額	億 元	1,964 (2,223)	2,903 (3,838)	3,530 (5,130)	8.1 (11.5)	21.6 (33.7)	4.0 (6.0)
工業生産総額	億 元	5,231 (4,972)	9,234 (8,299)	13,240 (11,640)	12.0 (10.3)	43.4 (40.3)	7.5 (7.0)
軽工業生産額	億 元	2,460 (2,333)	4,611 (4,116)	6,610 (5,770)	13.4 (12.0)	43.4 (40.2)	7.5 (7.0)
重工業生産額	億 元	2,771 (2,639)	4,623 (4,183)	6,630 (5,870)	10.8 (9.7)	43.4 (40.3)	7.5 (7.0)
2. 国民総生産	億 元	4,193	7,780	11,170	10.0	43.6	7.5
3. 輸出入総額	億ドル	378.2	592	830	9.4	40.2	7.0
輸出総額	億ドル	182.7	258	380	7.1	47.3	8.1
輸入総額	億ドル	195.5	334	450	11.3	34.7	6.1

()内は、村及び村以外の工業生産額を農業生産総額の中を含める1日來の計算による数値。

(2) 石油化学コンビナート、化学工場

国際協力による化学コンビナート（化学肥料コンビナートは除く）は、下表に示したとおりである。州、北京（山、東方）、上海、四川、遼陽、南京、天津、吉林、烟台はすでに完成し、本格操業を行っている。現在建設中のコンビナートは、大慶、上海（金山）第2期、江蘇、儀征、南京（揚子）、山東（齊魯）と蘭州、北京の追加プロジェクトである。上海第2期と儀征の第1期計画は1985年中に建設工事が完了し、逐次生産に入っている。上海（金山）の第3期計画（南京計画から移行した30万トンエチレン・プラントを中心とする）は、現在引続いて計画中であり、建設工事の開始にはなお相当の時間が必要のようである。

また、中国政府は、83年7月に「中国石油化工総公司」を設立している。中国の石油精製、石油化学、合成繊維に関するコンビナート/工場は、これまで石油工業部、化学工業部、紡織工業部の3つの工業部の所管に分かれており、プロジェクトは各工業部で独自に計画、建設され、隣接している工場向けの原料/製品の授受関係は、円滑に推移しなかったといわれる。中国政府はこの中国の組織の縦割り制による弊害、非合理制を打破し、石油精製、石油化学、合成繊維のコンビナート、大型工場を一元的に統括し、石油資源の有効活用、省資源、高付加価値化を進めて、中国の重化学工業の近代化のための戦略的機動力としようと考えている。

表9 国際協力による化学コンビナートの建設状況

	契約開始	建設工事開始	建設工事完了	生産開始
蘭州化学工業公司	63. 9	n. r.	68.12	69. 1
北京・山石油化工総公司	72.12	73. 8	75.12	76.10
上海石油化工総廠	73. 1	74. 1	76. 8	78~79. 6
四川ビニロン廠（長寿）	73. 5	74. 8	79.12	79.12
遼陽石油化学繊維総廠	73. 9	74. 8	79~80	79~81
南京アルキルベンゼン廠	75.12	76.10	80.11	81. 1
天津石油化学繊維廠	76.12	n. r.	81	81. 9
吉林化学工業公司（有機合成廠）	76~78. 5	n. r.	82	82.12
烟台合成草廠	78. 5	80. 5	(83)	83.
大慶・ニチレン石化コンビナート	78. 7	82. 3	(85~86)	(86~87)
上海石油化工総廠（第2期）	78.12	80. 7	(85)	
江蘇・儀征化学繊維工業連合公司	78.12	81. 9	(84~85)	
南京石油化学コンビナート	78.12	84. 4		
山東・齊魯石油化学コンビナート	78.12	84. 4	(87~89)	

(注) n. r. は不明、カッコ内は予定

(3) 既存化学工場の技術改善，設備改造

中国の化学工業の近代化のため，外国技術／プラント導入による工場・コンビナート建設に加えて重要なのは，既存工場の技術改善，設備改造の問題である。

中国政府は，1990年までにモデルになる工場の技術改善，設備改造を行い，90年代にその経験をふまえて，主要工場の改造を展開する方針である。中国の化学企業，工場数は約6,300ある。このうち6,000は1950年代後半の“大躍進”期と1960年代後半の“文化大革命”期にできた小型企業・工場であり，比較的規模の大きい“大，中型企業”の数は248企業・工場である。そこで中国の化学工業部は，1982年に，中国の化学企業・工場の改造方針を定めた。すなわち中国の化学工業の基幹部分である“大・中型企業”を合理化・近代化するための，248企業から50数企業を選び，5～10年で技術改善・設備改造を行い，この実績の上に，残りの“大・中型企業”にも拡大してゆこうとしている。技術改善・設備改造を急いでいるのは，1930～40年代と1950～60年にソ連・東欧の援助で建設され，生産を開始した企業・工場群である。これらの中には，南京，大連，錦西，天津，上海，蘭州，吉林，北京などの各種化学工場が含まれている。

表10 (中国における大・中型化学企業—形成過程による分類と改造問題)

	企業・工場数	企業・工場名
I. 1930/40年代 (解放前)に生産開始した企業・工場	58	(南京化学工業公司) 大連化学工場，錦西化学工場，天津ソーダ工場，天津化学工場，上海天海天原化学工場，重慶天原化学工場，その他塗料工場，染料工場，タイヤ工場，ゴム製品工場
II. 1950/60年代 に生産開始した企業・工場	137	① ソ連，東欧から技術・プラントを導入した企業・工場 — 吉林化工公司，(蘭州化工公司)，太原化工公司 ② 日本・西欧より技術・プラントを導入した企業・工場 — 北京有機化学工場，四川・泸州天然ガス化学工場 ③ その他技術導入に基づいて自力設計した化学肥料／化学工場
III. 1970年代に生産開始した企業・工場	53	① 日本，米，西欧より技術・プラントを導入した企業 — 四川・成都，山東・勝利，黒竜江・枝江，湖南・岳陽，貴州，雲南・昭通，安徽・安慶・広東・広州，江蘇・南京，の13のアンモニア・尿素，肥料工場と北京・山の30万トン・ニチレン・コンビナート及び吉林，北京，化学第2工場の石油化学工場 ② 自力で建設した化学肥料工場，化学工場

(4) フェノール樹脂設備の新增設，更新計画

今回の調査では重慶合成化工廠の工場の調査が中心で第7次5ヶ年計画におけるフェノール樹脂の生産計画については把握することができなかった。

重慶合成化工廠の生産量及び増産計画は次のとおり

製 品	規 模	トン/年
	改 良 前	改 良 後
成型材料	3,000 (うちフェノール樹脂) 1,500	7,000 (うちフェノール樹脂) 3,500
市販用 フェノール樹脂	—	3,000
フェノール樹脂	1,500	6,500

〔参考・引用文献〕

- ① 世界化学工業年鑑'84 (化学工業部科学技術情報研究所)
- ② 中国年鑑'86 (中国研究所一大修館書店)
- ③ 中国の化学工業 (アジア経済研究所)
- ④ 中国第7次5ヶ年計画の方途と課題 (日本貿易振興会海外経済情報センター)
- ⑤ 化学工業総合調査'85 中国経済の展望と化学工業 (化学経済研究所)
- ⑥ 塩ビとポリマー Vol. 25, No. 4 & 11 (ポリマー工業研究所)

V 本格調査実施上の留意点

事前調査で工場側技術者と接触した感じでは、技術レベルは低く、且つ、データ、資料の収集、整理もよくないとの印象を受けた。従って、本格調査時は限られた期間内で効率的な調査を行うため、下記の点に留意して調査を行う。

- (1) 質問事項は、具体的に先方が理解しやすいようなフォームを工夫して予め提出しておく。
- (2) 専門用語は相互に誤解のないよう日本語、中国語でリストを作成し持参する。
- (3) 重要事項は、かならず文書で確認する。
- (4) 改善並びに近代化の成果を評価する場合、現状の品質、成績が基準となるので、製品の分析値、試験方法、収率及び原単位の算出方法、データ等日本との比較において、確認する必要がある。
- (5) 原価構成についても、日本と中国では考え方が相違する点があると思われるので、充分調査する必要がある。(減価償却等)
- (6) 設備の改善は、資金を投入すれば比較的容易に達成出来るが製造技術及び生産管理の改善は、トップの方針と人間の資質による面が大きい。改善並びに近代化の効化は、設備、製造技術及び生産管理の歯車がかみあってこそ達成出来ると云う事を先方に充分理解させる必要がある。

IV. 工場調査の概要

Ⅳ. 工場調査結果の概要

1. 工場全体の概要

- (1) 所在地 : 四川省重慶市沙坪壩区漢渝路 1 5 4 号
- (2) 設立 : 1 9 5 3 年
- (3) 敷地面積 : 1 5 ヘクタール (建築面積 : 9.7 万 m^2)
- (4) 主要製品 : フェノール樹脂及び成型材料
工業用ホルマリン
医薬及び工業用 6 メチル 4 アミン (ヘキサメチレンテトラミン)
ユリア樹脂接着剤
各種 B 型エポキシ樹脂及び固化剤
塩化ビニル製品 (板材及びその他製品)
耐酸フェノール樹脂ライニング製品 (塔, 槽, 配管等) 等
- (5) 労働者数 : 2,210 人 (内管理者 220 人, 技術者 170 人)
- (6) 生産職場 : 6 (他に金型製造, 機械修理工場, 動力プラント, 合成材料研究所)
- (7) 年間生産能力 : 2.5 万トン
- (8) 年間売上 : 4,843 万元 (約 19.8 億円)
(1 9 8 6)
- (9) 気象条件
気温 (平均) 1 8.3 $^{\circ}C$ (最低 4 $^{\circ}C$, 最高記録 4 2 $^{\circ}C$)
湿度 (平均) 冬 8 1 % 夏 5 7 %
降雨量 (平均) 6 8 0 mm
最高風速 2 6.7 m / S
水 PH 7.2
- (10) 休労日 : 木曜日 (電力使用量の関係から工場単位で決めている)
- 工場は嘉陵江沿い (現在建設中の嘉陵江大鉄橋が工場のすぐ横) にあり, 襄渝鉄路の沙坪壩駅から約 2 km, 新しく建設中の重慶国際空港 (1 9 8 9 年完成予定) から約 1 5 km と水, 陸, 空の交通の便利な所に位置している。
 - 工場は古く, 全工場の主要設備 1 4 3 台の内 5 0 % は耐用年数を超えている。
 - 重慶合成化工廠は重慶化学総会社の指導を受け, 中国化学工業部の重点工場であり, 第七次五ヶ年計画期間に第一重点で技術改造する企業に位置づけられている。
 - 塩化ビニールの成型工場及び金型工場は既に近代化が実施されている。

び発泡材用樹脂も含めて新たに外販用として生産するため、製品の品質基準と検査方法を設定する必要がある。

(5) 近代化計画作成方法及び工場概要調査内容

質問書の内

2. 近代化計画作成方法
3. 工場概要調査内容

については先方にて回答を作成し、8月末までに国家経済委員会及びJICA中国事務所を経由して、当方宛提出してもらうこととした。

3. フェノール樹脂・成型材料工場の概要

(1) 建築面積	: フェノール樹脂	7 2 0 m ² (3階建, レンガ作り)
	成型材料	9 0 0 m ² (2階建, レンガ作り)
	タンクヤード	1 5 0 m ²
	ヘキサミン予備処理	1 4 0 m ²

(2) 主要設備

1) フェノール樹脂

反応釜	2 m ³ × 4 基	内 2 基 固体用
		1 基 液体用, 1 基 予備
	1 m ³ × 1 基	レゾール用
コンデンサー	3 0 m ² × 4 基	

2) 成型材料

ダブルローラー	4 0 0 φ × 2 台	内 3 台 黒物
	4 5 0 φ × 2 台	1 台 色物
ミキサー	1 m ³ × 3 台	

(3) 生産能力

1) フェノール樹脂	1,5 0 0 T/年 (1986年生産量	1,4 8 6 T)
	内 ノボラック	8 0 %
	レゾール	2 0 %
	○ 全量 自社成型材料向	
	○ 7種類のグレード(酸性, アルカリ性触媒あわせ)	
2) 成型材料	3,0 0 0 T/年 (1986年生産量	3,4 0 0 T)
	○ 8種類の製品(電気, 絶縁, 耐酸性, 日用品用他)	
	○ 1986年生産内訳は, 電気用60%, 日用用38%	
	その他2%	

(4) 製造プロセス

1953年ソ連の技術を導入している。

プロセスフローは、先方作成資料（添付資料-3）を参照。

(5) 労働者数 : フェノール樹脂 32~36人(4班3交代)

成型材料 78人 (")

その他 20人

(主任, 副主任, 計画係, プロセス技術者, 設備係, 技術安全係, 統計係, 倉庫管理係等)

(6) 原材料の使用量と入手先

フェノール 1,500T 中国品 75%

日本品 25%

ホルムアルデヒド 1,000T 工場で自製

ヘキサミン 150T "

木粉 1,200T 中国品

(7) 原料, 製親の規格

中国規格番号

フェノール GB 339-82

ホルムアルデヒド HG-750-79

成型材料 GB 1404-78 (10/1改訂される予定)

(8) エネルギー原単位

標準石炭消費量 0.26t/t (7,000Kcal/1t 炭)

(9) 成型材料の販売量

1985年 2,600T

1986年 2,800T (電気用70%)

4. 現場調査結果

(1) フェノール樹脂製造設備

1) レンガ作りの3階の建屋内に立体的に配置されている。

3階 反応, コンデンサー, 分析室

2階 冷却, 粉砕工程, 液体樹脂受槽, レゾール反応

1階 原料ポンプ, 試験用反応設備(100ℓ)

2) 設備はかなり老朽化している。

3) 自動化はまったくなされていない。粉砕も人力でハンマーによっている。

4) 2階の粉砕工程では集塵装置がついているが不十分で環境は良くない。

5) 原料フェノールは200kgのドラム缶で受入れ、温浴プールで融解しているが、周囲にこぼれ環境も良くないし、作業性も悪い。(建屋の外に配置されている)

6) ホルマリン(37%)タンク

5.0 m³ 横型マクラ・タンク (加熱設備なし)

12 m³ × 2 コーン・ルーフタンク(加熱設備あり)

(2) 成型材料製造設備

1) レンガ作りの2階の建屋内に立体的に配置されている。

2階 樹脂受入れホッパー, 計量機, ミキサー

1階 ダブルローラー

2) 2階の作業環境は極めて悪い。

3) 樹脂, 顔料, ヘキサミン, タルク等はオープンドラムに入れ手計量した後, 天井走行クレーンでミキサーへ手投入している。

4) ダブルローラーも旧式で樹脂の投入量も日分量(10~12kg/バッチ)である。

(3) 物性測定機及び分析機器

1) 熱変形温度(変形量6m/m)

2) 流動試験機(ブラベンダ)

3) 表面硬度測定機(ロックウェル, ブリンネル)

西ドイツ製

4) 曲げ試験(5tアムスラー)

5) 衝撃試験機(アイゾット, シャルピー)

6) 引張り試験機(10t)

7) 引張り試験機恒温ボックス付(0.5t -60℃~150℃)

東洋精機

8) 疲労紙試験機

"

9) クリープ試験機

"

10) 超低温処理(~-80℃)

O.N.K

11) ガスクロマトグラフィ(G.C)

12) DSC(走査形熱量計)

未使用

13) 劣化試験機

中国製

14) 耐電圧測定機(自動昇圧に改良)

- 測定機器は古いがメンテナンスは良好で、大切に管理されている。
- 物性に関する測定機は上記機器で十分と思われるが、赤外分光分析(I.R.)がなくG.C, DSCもこれからで分析能力に若干不安がある。

5. 中国側の製造設備近代化に対する考え方

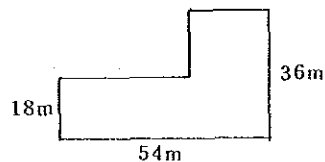
(1) 製造設備の配置

1) フェノール樹脂製造設備

- 新しい場所（現状事務所及び修理工場を撤去）へ移転。
- 新しい建屋（コンクリート， $18\text{ m} \times 54\text{ m}$ 3階建）を作る。
- 設備は転用できるものは転用したい。
- 原料タンク等は現状の位置。
- 排水処理設備を新設したい。排水基準は8/Eまでに送付。

2) 成型材料製造設備

- 色物を除き新しい場所（現状2階建の建屋を撤去）へ移転。
- 新しい建屋（3階建，レンガ作り）を作る。



- 現状3,000 T設備（改造・改良を実施）
新設4,000 T設備 } を新建屋に入れる
- 色物成型材料は現状の建屋のままで改造・改良を行いたい。能力も現状500 T/年を出来るだけ大きくしたい。
- 現状3,000 T設備の移設は4,000 T設備稼動後に行う。（生産が止まらないようにしたい。）

3) 共通事項

- 上記の考え方は最終的に決まったものではない。
- 建物も出来るだけ小さくしたい。

6. その他

(1) 電機関係

モーター	380 V	3相4線	50サイクル
一般	210 V		
電圧変動	±10%		
周波数変動	±0		

- 冬期には停電が多い。
- 停電時は自家発（容量不明）でバックアップする。

(2) 先方よりの入手資料，サンプル

1) 工場の概要及び診断項目について

2) 原料、製品の規格

フェノール	GB 339-82
ホルム・アルデヒド	HG 750-79
フェノール樹脂成型材料	GB 1404-78

3) サンプル

フェノール樹脂（ノボラック・標準品）
成型材料（電気用）
ヘキサメチレンテトラミン

以 上

V 実 施 細 則

中 華 人 民 共 和 國
工 場（重慶合成化工廠）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 家 經 濟 委 員 會

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

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

この実施細則は下記の二者の署名により確認されるものとする。

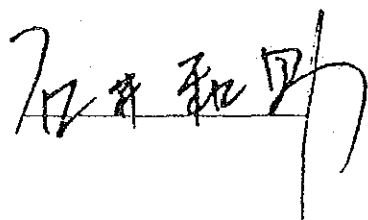
1987年 8月 1日

日 本 国

国 際 協 力 事 業 団

調 査 団 長

石 井 和 男



中 華 人 民 共 和 国

国 家 経 済 委 員 会

輸 出 入 局 副 処 長

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（重慶合成化工廠）近代化計画調査の実施を決定し、1987年8月1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。

1987年8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家経済委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当たって両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

1. 協力の内容及び範囲

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

具体的には、下記(3)の四川省重慶市における重慶合成化工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 : 重慶合成化工廠

対象製品 : フェノール樹脂, 成型材料

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) 建物、敷地
- (ii) 製品及び生産
- (iii) 製造設備
- (iv) 組織及び人員
- (v) 原材料調達
- (vi) 販売、用途
- (vii) 生産計画及び生産実績

②生産工程調査

*フェノール樹脂(i) 原材料受入れ

(ii) 反応

(iii) 脱水

(iv) 冷却、粉碎

(v) 包装、検査

*成型材料

(i) 樹脂、充填剤等受入れ

(ii) 混合

(iii) 練合

(iv) 粉碎

(v) 包装、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) 設計管理
- (v) 品質管理
- (vi) 製造・検査設備管理
- (vii) 教育・訓練
- (viii) 公害対策

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、1987年10月上旬から1988年7月中旬までのおおむね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1987年11月上旬までに終了する。
- ②1988年7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、1988年5月中旬に提出する。

(2) 最終報告書 (30部)

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

5. 中国側がとるべき措置

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

- (1) 中国側専門家、事務職員及び作業員等の提供及びそれらに係る全ての経費負担
- (2) 現地調査に必要な作業所及び机、椅子等備品の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)
- (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。

別表1

調査期間及び工程（予定）

年 月	1987						1988					
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
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
(重庆合成化工厂)

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

一九八七年八月一日

中华人民共和国

日 本 国

国家经济委员会

国际协力事业团

进出口局副局长

调 查 团 长

王 毅

石 井 和 男

王毅

石井和男

日本政府根据中华人民共和国政府的建议，决定对中国工厂（重庆合成化工厂）的现代化计划进行调查，并于一九八七年八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调查团派遣的调查团进行合作，以便顺利地实施本调查。

一九八七年八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)重庆合成化工厂进行工厂诊断。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) 调查对象工厂及对象产品如下：

对象工厂：重庆合成化工厂

对象产品：酚醛树脂、成型材料

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

①建筑物、工厂面积

②产品及生产

③制造设备

④组织及人员

⑤原材料供应

⑥销售、用途

⑦生产计划与生产实绩

2) 生产工艺调查

* 酚醛树脂 ①进料

- ②反应
- ③脱水
- ④冷却、粉碎
- ⑤包装、检查
- *成型材料
 - ①树脂、充填剂等的准备
 - ②混合
 - ③混炼
 - ④粉碎
 - ⑤包装、检查

3) 生产管理调查

- ①供运管理
- ②库存管理
- ③工艺管理
- ④设计管理
- ⑤质量管理
- ⑥制造、检查设备管理
- ⑦教育及培训
- ⑧公害治理

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) 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
 - ①计划的内容
 - ②计划的实施日程
 - ③实现工厂现代化所需经费
 - ④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, 自一九八七年十月上旬到一九八八年七月中旬, 约十个月左右。

(2) 调查程序大体如下:

①现场调查一九八七年十一月上旬完成。

②以一九八八年七月中旬为目标，提出上述2. (2)的报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

(1) 最终报告书(草案)十份

以工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容，一九八八年五月中旬提交。

(2) 最终报告书三十份

接到国家经委和工厂对最终报告书(草案)的意见后，二个半月内提交。

5. 中国方面应当采取的措施

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

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

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

(3) 无偿配备进行现场调查所需的翻译人员。

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

(5) 为进行现场调查，提供中国国内电话设备并负担其相应的费用。

(6) 办理现场调查所必需的各种批准手续。

(7) 提供调查所需的信息和资料。

(8) 允许日方人员将调查所需的资料由中国送回日本。

(9) 负责为现场调查期间生病或受伤的调查团员安排医院进行治疗。

(10) 保障调查团成员在现场调查期间的安全。

(11) 负担从日本带进中国的资料和器材在中国国内的运费。

(12) 办理从日本带进中国的资料和器材的入关和出关手续。

(13) 负担其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	1987				1988							
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
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												△

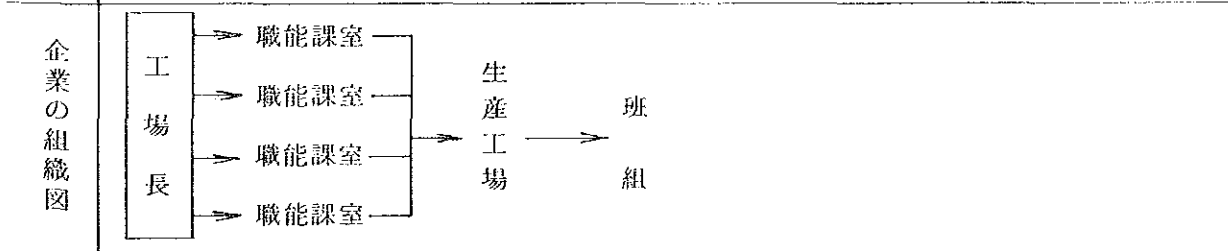
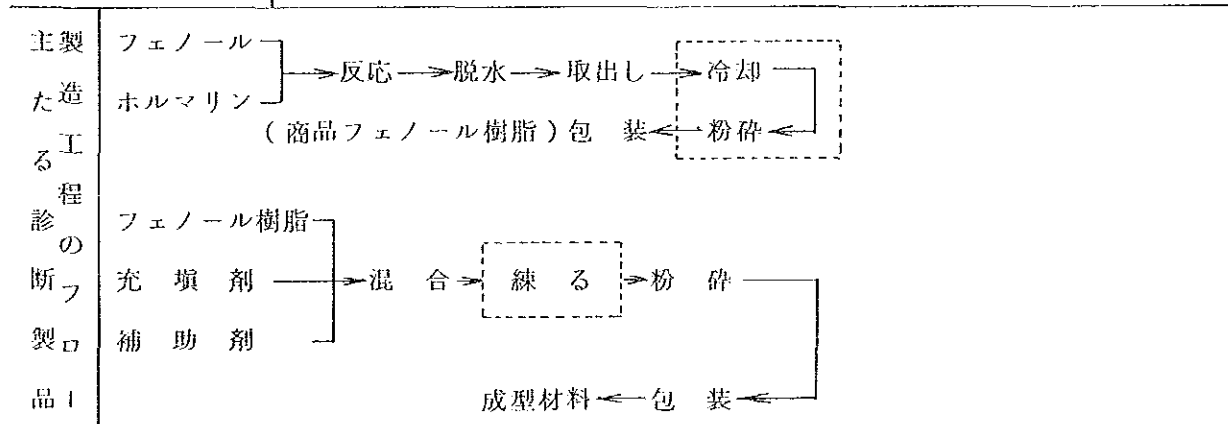
注：▬ 在中国的现场， ▬ 在日本国内。

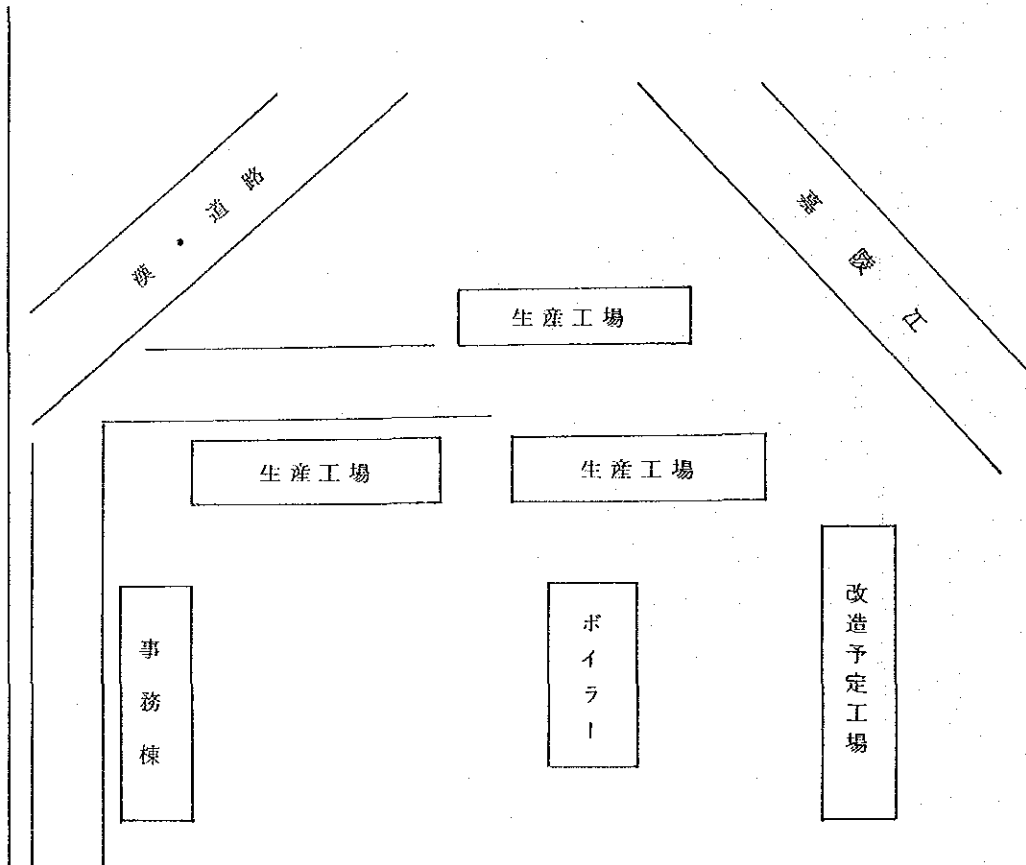
Ⅵ 参 考 資 料

1. 診断企業概要資料
2. 同 文 中
3. 対 処 方 針
4. 事 前 調 査 質 問 書
5. 重 度 合 成 化 工 版 の
概 要 及 び 診 断 項 目
に つ い て

診 断 企 業 概 要 資 料

企 業 名	重慶合成化成工場	住所及び電話番号	重慶沙坪壩区 電話：661017			
工 場 長	周 思 禮	企業の所属関係	地 方	創 立	1953年	
工場改造の責任者	/	敷地面積	/	建物の床面積	/	
主管部門	中 央	化学工業部	所 有 権	全 民	従業員数	2,150名
	省市区(局) いは公司	重慶市化学工業総公司	管 理 職	237名	技術者数	113名
	地方市局	/	労働者数	1,419名	労働者技術レベル	3.5級
固定資産価値	2698.3万 人民元	流動資産	1992.6万 人民元	年間売上高	4740.5 万元	
主たる製品の名称及び年産量	フェノール樹脂		6,500T/年			
	ベークライト		3,000T/年			
現有主たる機械設備の名称及び数量	1. 反 応 槽 2 m ³		4 台			
	2. ダブルローラー圧延機		φ500×1,500mm 4 台			





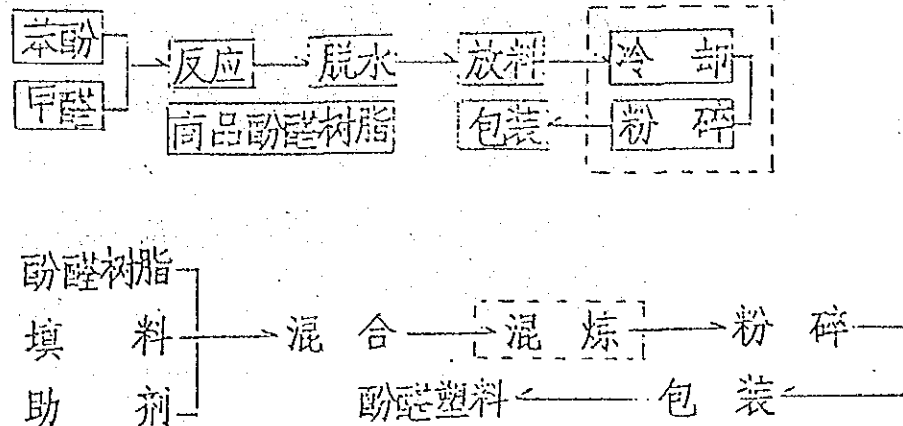
1. フェノール樹脂の冷却技術及び設備
2. 耐熱材，砂鑄材，発泡材として用いるフェノール樹脂製造技術
3. ベークライトの混練の各種方式及技術，設備
4. 各種の計量及びセルフコントロール設備

1. ベークライトは 3,000 T/年から 7,000 T/年に改造したい。ベークライトは 4,000 T/年の増産，その内，2,000 T/年は注入材，残りは圧注材。
2. フェノール樹脂は上記のベークライトの需要に供給のほか，商品としてのフェノール樹脂は 3,000 T/年を増産し，これを耐熱材，砂鑄材の接着剤と発泡材に用いる。

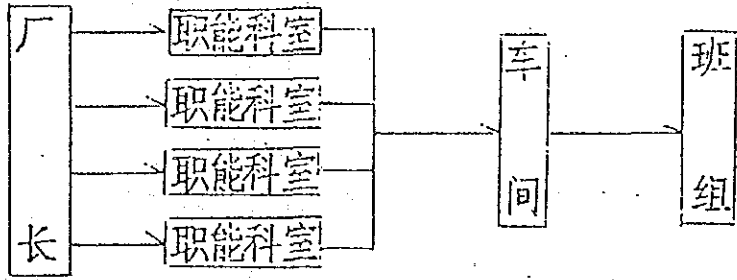
诊断企业概况表

企业名称	重庆合成化工厂	地址及电话	重庆沙坪坝区 661017			
厂长	周恩恺	企业隶属关系	地方	建成时间	1953年	
工厂改造负责人		占地面积		建筑面积		
主管部门	中央部	化学工业部	所有权	全民	职工总数	2150
	省市区(局)或公司	重庆市化学工业总公司	管理人员	237	技术人员	113
	地市局		生产工人	1419	工人技术等级	3.5
固定资产原值	2698.3 万元	流动资金	1992.9 万元	年产值按现价	4740.5 万元	
主要产品名称(同时写出日文或英文)和年产量	酚醛树脂 6500吨/年 Phenolic Resin 酚醛塑料 3000吨/年 Phenolics					
现有主要机械设备名称与数量	1. 反应釜 2m ³ 4台 2. 双辊压延机 $\phi 500 \times 1500\text{mm}$ 4台					

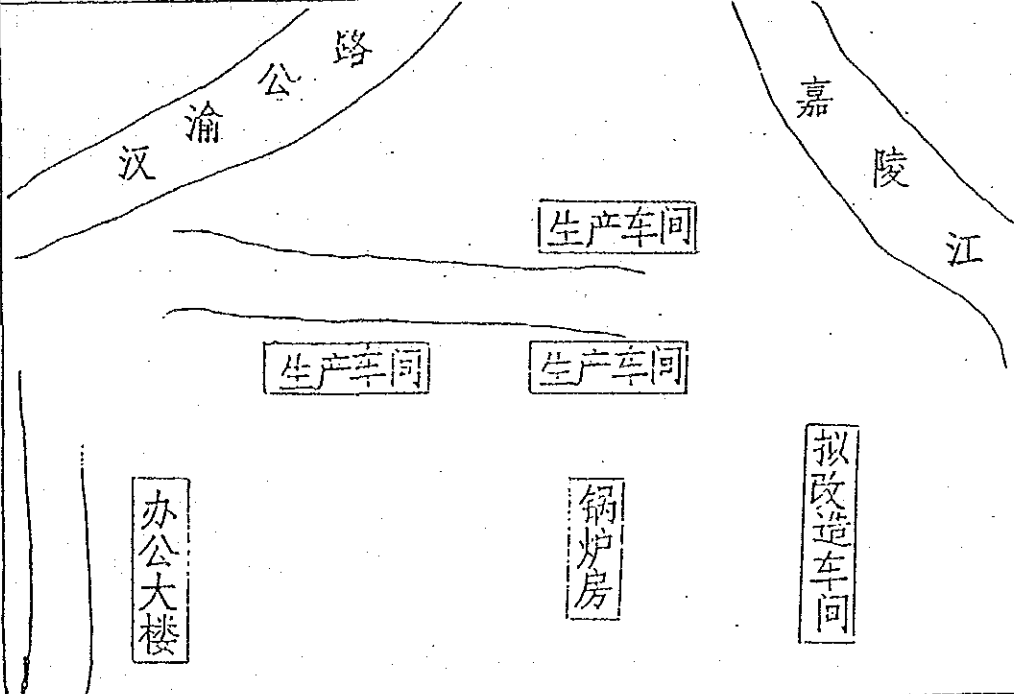
主要诊断产品工艺
流程示意图



企业组织机构示意图



办公、辅助部门
工厂平面简要示意图（包括车间、



<p>引 进 技 术 和 进 口 设 备 的 主 要 内 容</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 酚醛树脂冷却技术及设备。 2. 用作耐热材料、砂型材料、发泡材料用的酚醛树脂制造技术。 3. 酚醛塑料混炼的各种方式及技术、设备。 4. 各种计量及自控设备。
<p>企 业 诊 断 和 技 术 改 造 的 范 围 及 目 标</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 酚醛塑料由3000吨/年改造为7000吨/年，增加粒料4000吨/年，其中2000吨/年为注射料，其余为压塑料。 2. 酚醛树脂除保证上述塑料需要外，增加商品树脂3000吨/年用于耐热材料、砂型材料的粘结剂和用作发泡材料。

中華人民共和国工場（重慶合成化工廠）近代化計画事前調査

対 処 方 針

1. 調査の背景・経緯

中華人民共和国政府は西暦2000年までに工場生産を現在の4倍に拡大する計画を発表し、計画達成の一環として、既存工場の近代化を強力に推し進めているが、本件はこれら近代化計画のひとつである、今般中国政府より要請あった12工場のうち重慶合成工場について、事前調査を実施するものである。

2. プロジェクトの概要

名 称	重慶合成工場
人 員	約2,000名 設立 1953年
主 製 品	フェノール樹脂, 成型材料
設 備	反応槽, ダブルローラー圧延機
導入希望技術	フェノール樹脂の冷却技術 耐熱材, 砂鑄材, 発泡材用のフェノール樹脂製造技術・各種計量, 自動制御設備。
企業改造目標	成型材料 3,000 t / y を 7,000 t / y に増産 フェノール樹脂 3,000 t / y の増産

2. 相手国政府関係機関

国家経済委員会

3. 調査範囲および対処方針

(1) 調査範囲

- 1) 当該工場は、フェノール樹脂および成型材料を製造しているものと推測されるが、本件調査においては調査対象製品が多岐に渡る場合、製品用途別などに調査範囲を限定することもできるものとする。
- 2) 樹脂の品質特性の検査は、調査可能と思われるが、特性要求を満足する樹脂の製造方法については、ノウハウの問題もあるので、対象範囲は調査団に一任するものとする。
- 3) 品質分析等に関し相手側の要望が強い場合は、現状5名で予定している本格調査の団員を、必要に応じ1名増加させることもできるものとするが、本格調査の作業量が大幅に増加しない範囲で、調査対象を増加することについての可否の判断は、事前調査団に一任する。
- 4) 経済効果などについて要望があれば、調査の実施可能性により、範囲に含めることができるものとする。
- 5) 省エネルギー対策、安全対策については、要望があれば範囲に含める。

(2) 調査期間

調査期間については、実施細則案の通りとするが、中国側より期間の短縮を強く要請された場合は事前調査の結果を踏まえ、多少の期間短縮の可否の判断は、事前調査団に一任する。

重慶合成化工廠近代化計画

事前調査

質問書

質問事項

1. 検討対象
2. 近代化計画作成方法
3. 工場概要調査内容

1. 検討対象

(1) 生産管理

1) 近代化には以下の各項目を含みますか

a. 工場管理

- 工場管理組織 YES NO
- 人員配置 YES NO

b. 生産管理（工程管理）

- 組織, 人員 YES NO
- 運転標準書類の改善 YES NO
- 生産管理（工程管理）方法 YES NO
- 生産性向上, 作業意欲の向上方法 YES NO
- 実績管理方法 YES NO

c. 品質管理

- 組織, 人員 YES NO
- 分析方法 YES NO
- 品質基準の見直し YES NO
- 分析機器の改善 YES NO

d. 技術管理

- 設計関連の管理方法 YES NO
- 技術開発関連の管理方法 YES NO

e. 設備管理

- 組織, 人員 YES NO
- 設備保全基準の見直し YES NO
- 定期修理方法 YES NO

・検査方法と検査用機器の改善	YES	NO
・経年劣化機器への対応方法	YES	NO
f. 在庫管理		
・組織, 人員	YES	NO
・在庫管理方法	YES	NO
・適正在庫量の見直し	YES	NO
・在庫設備能力の見直し	YES	NO
g. 調達管理		
・発注関連の管理方法	YES	NO
・予算管理方法	YES	NO
・実績管理方法	YES	NO
h. 教育, 訓練		
・適正な人員規模の設定	YES	NO
・QC運動等小集団活動方法	YES	NO
・教育方法	YES	NO
・訓練方法	YES	NO
(2) 生産工程		
1) 重点を置く生産工程は何ですか		
・フェノール樹脂・フェノール樹脂成型材料のみ	YES	NO
・NOだとしたら他の生産工程は何ですか		
2) 近代化には以下の各項目を含みますか		
・設備能力の拡大	YES	NO
・YESとしたらどの工程で, 増強能力はどこまで希望しますか		
・YESとしたら部分的増強ですか	YES	NO
・YESとしたら新設ですか	YES	NO
・原料の転換, 連続法の導入等新プロセスですか	YES	NO
・新規製品は何ですか		
注入材	YES	NO
圧注材	YES	NO
耐熱材	YES	NO
砂鑄材	YES	NO
発泡材	YES	NO
・省エネルギー方法	YES	NO
・原料原単位向上方法	YES	NO

・環境保全向上方法	YES	NO
・新触媒，新充填剤等の導入	YES	NO
3) フェノール樹脂の工程は，主として何を対象としますか		
・原材料受入工程	YES	NO
・反応工程	YES	NO
・脱水工程	YES	NO
・冷却・粉砕工程	YES	NO
・包装，検査工程	YES	NO
4) フェノール樹脂成型材料の工程は主として何を対象としますか		
・樹脂，充填剤等受入工程	YES	NO
・混合工程	YES	NO
・練合工程	YES	NO
・粉砕工程	YES	NO
・包装，検査工程	YES	NO

2. 近代化計画作成方法

1) 近代化計画基本方針は

2) 重慶合成化工廠のフェノール樹脂・成型材料製造設備に関する近代化・合理化の経緯は

3) 近代化計画の目標

- ・既存設備改良目標はどのような指標となりますか
- ・新技術，新プロセス導入の場合の目標は
- ・省エネルギーの目標は
- ・環境保全向上の目標は
- ・実施目標時期は

4) 建設方式

- ・設計の分担は
- ・機器の調達範囲，分担等の方法は
- ・現地工事の分担等の方法は

3. 工場概要調査内容

(1) 工場概要調査

- 1) 工場配置（敷地，建物，生産工場）
- 2) 組織及び人員

- 3) 気象条件
- 4) 製造設備（検討対象となるプラントのみ）
 - ・デザインベース
 - ・全体配置図
 - ・主要機器の能力，寸法，材質，製作時期
 - ・機器リスト
 - ・EFD（エンジニアリングフローダイヤグラム）
 - ・PFD（プロセスフローダイヤグラム）
 - ・ストリームデータ
 - ・設計能力と実運転能力及びボトルネックの状況
 - ・物質収支
 - ・熱収支
 - ・用役収支
 - ・触媒，助剤
 - ・用役設備能力と稼働率（余裕度）
 - ・物流設備能力と稼働率（余裕度）
- 5) 製品及び生産（原料，品質，生産能力，稼働率）
- 6) 生産計画及び生産実績
- 7) 販売計画及び販売実績

(2) 生産管理の概要調査

生産管理に関する重慶合成化工廠の現状について，以下項目の概要は

- 1) 工場管理
- 2) 生産管理
- 3) コスト管理
- 4) 品質管理
- 5) 技術管理
- 6) 設備管理
- 7) 在庫管理
- 8) 調達管理
- 9) 教育，訓練

(3) 生産工程の概要調査（フェノール樹脂・フェノール樹脂成型材料）

1)～10)の各工程につき以下の項目の概要は

- ・設計能力と実運転能力の対比
- ・ボトルネックの状況

- トラブルの状況及び頻度
- 設備改善の経緯
- 現状の問題点
- 環境汚染源とその状況
- 設備経年劣化状況

- 1) 原材料受入工程
- 2) 反応工程
- 3) 脱水工程
- 4) 冷却・粉砕工程
- 5) 包装・検査工程
- 6) 樹脂・充填剤等受入工程
- 7) 混合工程
- 8) 練合工程
- 9) 粉砕工程
- 10) 包装・検査工程

重慶合成化工廠の概要及び診断項目について

1. 重慶合成化工の概要

(1) 企業概要

重慶合成化工は創立以来50年の歴史を有し、主としてプラスチック及びプラスチック製品を製造している。1953年には新規製品の生産を開始して、製品構成等は現状とほぼ同様の内容となった。

現在では、ホルマリン・ヘキサメチレンテトラミン等の有機合成原料、フェノール樹脂・尿素樹脂・エポキシ樹脂等の合成樹脂、フェノール樹脂・塩化ビニル樹脂等の成型品と加工製品及びプラスチック用金型を製造する総合プラスチック企業となっている。

重慶合成加工廠は、重慶化学工業総公司（重慶総合化学会社）の指導を受けているが、中国化学工業部の重点企業であり、第7次5ヶ年計画に於いて第1優先で技術改造を実施することになっている。現在従業員は2,210人、技術者170人、管理者は220人であり、製品合計生産量は25,000トンである。

1986年に於ける全工場の固定資産は2,561万元・売上高は4,843万元であった。現有の製造課は6課あるが、その他に金型製造、機械修理、3つの動力の担当課がある。また、合成材料研究所もあり、品質検査・測定システムが整備されている。

(2) 立地条件

本廠は重慶市沙坪壩区の東側に位置し、嘉陵江及び漢渝公路に面している。また、嘉陵江大橋が工場の北縁に沿って架橋されており、襄渝鉄道の沙坪壩駅からの距離は2kmと近く、現在建設中の重慶江北国際飛行場からも15kmである。このように、水・陸・空の交通が非常に便利である。

全工場の敷地面積は15万 m^2 であり、建家面積が9.7万 m^2 を占めている。

(3) 気象条件

気象条件は以下のとおりである。

年間平均温度	;	18.3℃
通年平均雨量	;	680mm
冬季湿度	;	81%
夏季湿度	;	57%
最大風速	;	26.7m/s
水質(PH)	;	7.2

(4) 工場近代化の背景

前述のとおり本廠は古い工場であり、全工場に143台ある主要設備のうちの50%は、耐用年数を超えて稼動している。

中でも、フェノール樹脂及び成型材料プラントは古く、第7次5ヶ年計画期間内に重点的に改造する予定である。

これらのプラントの工場建家は老朽化し、技術的にも水準以下であり、生産条件も悪い上に、品質や原単位とも管理及び保証が困難であるため、技術改良の早期実施を希望している。

2. フェノール樹脂及び成型材料技術改良項目について

(1) 生産概況

1) プラントの概要

① フェノール樹脂

設備は、3階建てで床延面積720㎡の建家内に納められている。その他にタンク地区150㎡を有している。

3階には2㎡の反応釜が4基設置され、各々に伝熱面積30㎡の冷却凝縮器を保有している。この反応釜のうち3基が、常時フェノール樹脂生産用に使用され1基は予備となっている。2階には冷却受槽・冷却バットが設置され、1階には多数のポンプが設置されている。

② フェノール樹脂成型材料

設備は2階建てで床延面積900㎡の建家内に納められている。その他にヘキサメチレンテトラミンの予備処理場140㎡を有している。

2階には原料の調整・混合工程があり、1階には混練・粉碎・包装工程が設置されている。主要設備は以下のとおりである。

リボンブレンダー（容量 1㎡）；3台

ローラー（径16センチ×幅44インチ）；3台

補助機器（資材昇降機、粉碎機、ボールミル、混合機等）；1式

2) 生産量

① 樹脂

酸及びアルカリ触媒を使用することにより、7種類の品質規格で製品を生産することが可能である。1986年の生産量は1,486トンであるが、全量が成型材料として自家消費された。内訳はノボラック；80%，レゾール；20%であった。

② 成型材料

電気・耐湿・絶縁・アンモニアフリー・耐酸・日用品向等、8種類のブランド製品を生産することが可能である。

1986年の生産量は3,400トンであるが、電気用60%，日用品用38%，その他用20%であった。

③ 成型材料製品

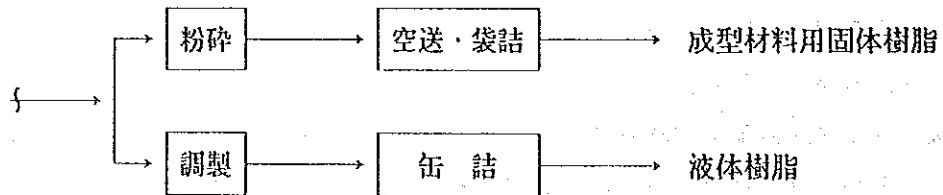
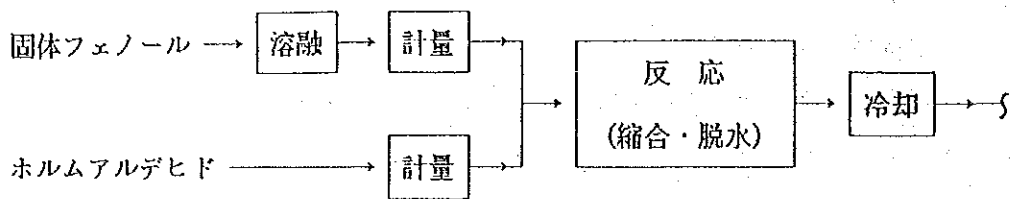
1953年に生産を開始したが、第1次5ヶ年計画期間(1956~1960年)内の最大年産量は300トンとなった。

第2次5ヶ年計画期間(1961~1965年)には1,000トン/年、1978年には2,000トン/年に達し、1984年には3,000トン/年と拡大を続けている。

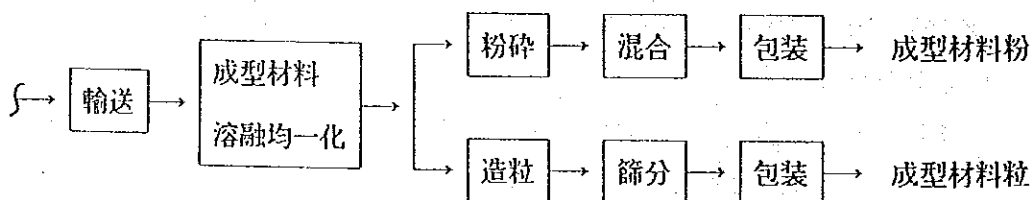
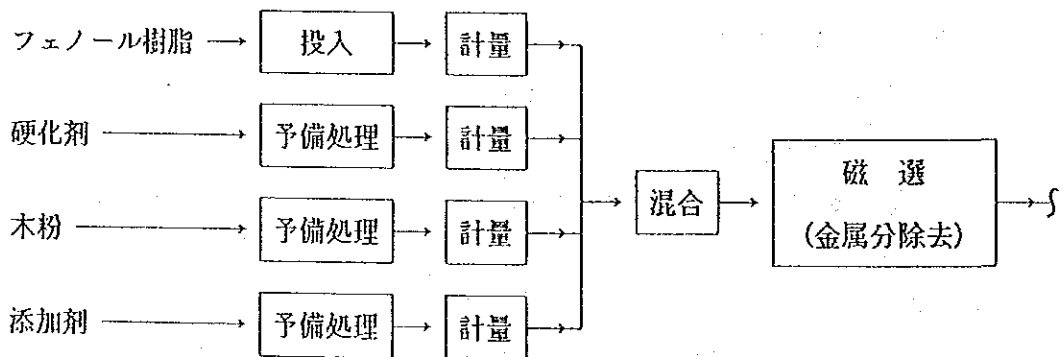
3) 生産工程の概要

フェノール樹脂及び成型材料プラントのブロックフローダイヤグラムを下图に示す。

① フェノール樹脂



② 成型材料



4) 労働組織及び管理

製造課 → 生産プラント → 生産グループの三階級管理制度を採用している。運転体制は、3班或いは4班3交替制となっている。樹脂プラントには5つの工程単位があり、每班の人員が8～9人、定員(4班合計)は32～36人である。

成型材料プラントには7つの工程単位、3つの生産系列があり、現有の生産労働者は78人である。

製造課には、主任、副主任、計画、プロセス技術、設備、会計、技術安全、統計、倉庫管理等管理職員が20人おり、フェノール樹脂、成型材料、その他の製品の生産を総括管理している。本製造課には機械修理グループがあり、設備の日常修理及び保全を担当している。また、樹脂プラントは分析室、成型材料プラントには品質検査及びコントロールグループが設けられている。

(2) 原料調達及び製品販売

1) 原料調達

主要原材料は以下のとおりである。

① フェノール

年間使用量は1,500トンであり、重慶市内外で各々50%を購入している。スルホン化法及びキュメン法のフェノールを両方とも使用している。

② ホルマリン(ホルムアルデヒド濃度 37%)

年間使用量は1,000トンであり、自家製造・自家消費である。

③ 促進剤(ヘキサメチレンテトラミン)

年間使用量は150トンであり、自家製造・自家消費である。

④ 木粉

年間使用量は1,200トンであり、重慶市の専門メーカーにて予備処理したものを購入している。

⑤ エネルギー消費量

成型材料のエネルギー消費量は石炭換算で0.26T/T(石炭の発熱量7,000Kcal/Tとすると1,820Kcal/T)となっている。

⑥ 原料規格

フェノール及びホルマリンは、それぞれ中国規格GB339-82・HB-750-79に応じて受入れ検査を実施し、合格品のみを使用している。

2) 製品販売

成型材料の販売は比較的良好であり、1985年及び1986年の販売量は2,600トン及び2,800トンであり、在庫は増加していない。

売上高のうち四川省内が70%を占め、用途別には電器用が70%を占めている。

成型材料は、現在中国規格GB1404-78に応じて出荷検査をし合格品を販売しているが、まもなく新規格が制定される予定である。

(3) 技術改良計画

本化工が希望する改良計画は以下のとおりである。

1) 品種及び規模

製品名称	生産規模(トン/年)		建設用地
	改良前	改良後	
成型材料	3,000	10,000	工場内
内 成型材料粉	3,000	3,000	成型材料プラント
注入材	—	2,000	”
圧注材	—	2,000	”
市販用フェノール樹脂	—	3,000	フェノール樹脂プラント

2) 技術改良内容

- ① 先進的な樹脂の配合と生産プロセス、連続式冷却粉碎技術と設備を導入して、樹脂生産能力を6,500トン/年に増強し、成型材料7,000トン/年への増強に対応するとともに、樹脂の新規増産分3,000トン/年を耐熱材、砂鋳材、発泡材として市販する。
- ② 現有の3,000トン/年の成型材料プラントを「犁刀法」を採用して改良する。
- ③ 計量及び原料調整混合装置を改良して自動化する。
- ④ 労働保護及び三廃(廃水、廃気、廃棄物)の保全対策を改善する。

3) 導入を希望する内容

導入の技術・設備の主要内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. フェノール樹脂冷却技術及び設備 2. 耐熱材、砂鋳材、発泡材用フェノール樹脂の製造技術 3. 成型材料混練に関する各種方式、技術及び設備 4. 各種計量及び自動制御設備
---------------	--

中華人民共和国工場（重慶合成化工廠）近代化計画
事前調査報告書

昭和62年8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 346-5288

郵便番号 163

JICA

