

中華人民共和国  
工場近代化計画事前調査報告書  
(合肥化工廠：ポリ塩化ビニル)

1987年 3 月

国際協力事業団

工 計 鉦
87-55

ARY



中華人民共和国  
工場近代化計画事前調査報告書  
(合肥化工廠：ポリ塩化ビニル)

JICA LIBRARY



1034154[3]

1987年 3 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	'87. 4. 10
	105
	68.8
登録No.	16166
	MPI

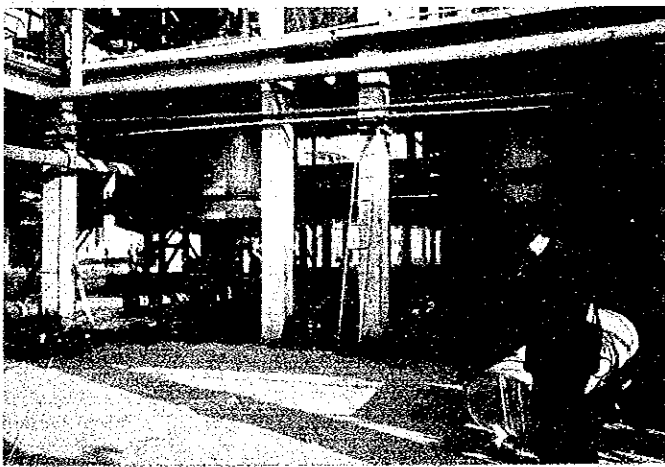
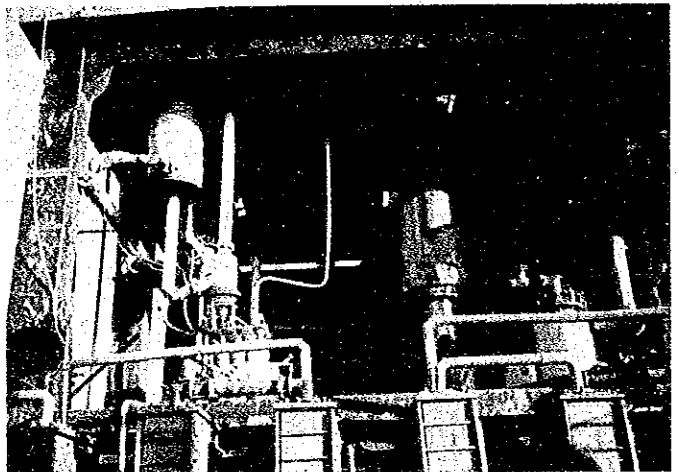


### 塩酸合成塔

塔本体が炭素鋼製のため  
腐食され寿命が短い。

### 放散塔

塔本体がフェノール樹脂  
製のため、寿命が短い。



### VCM合成器

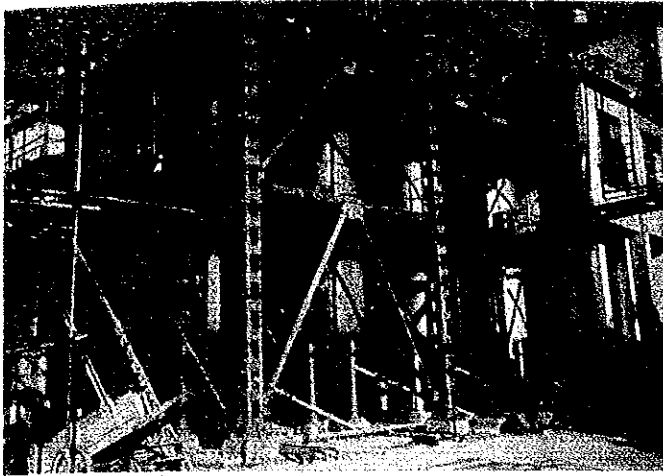
4基を1グループとして、  
2グループシリーズに使用  
している。

### 14 m<sup>3</sup>重合缶

グラスライニング製であるが、  
攪拌翼パッフルにポリマーの  
付着が多い。







13.5㎡重合缶

日本の重合缶に比しL/Dが  
極端に大きい。

(胴長である。)

### 脱 水 器

回分タイプで2台あるが、  
1台点検時、能力が半減  
する。

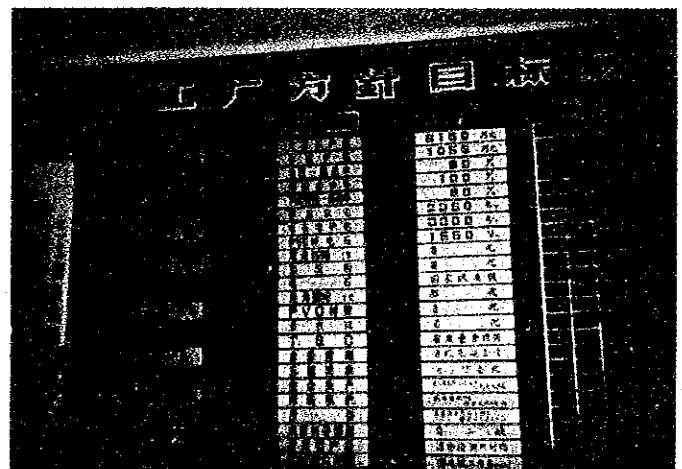


### 1 段气流乾燥機

ボルトが散乱し減速機に  
ポリマーが付着し、整備  
状況はよくない。

### 工場方針掲示板

TQCの一環として工場  
方針目標が具体的な数字  
を入れて掲示してある。





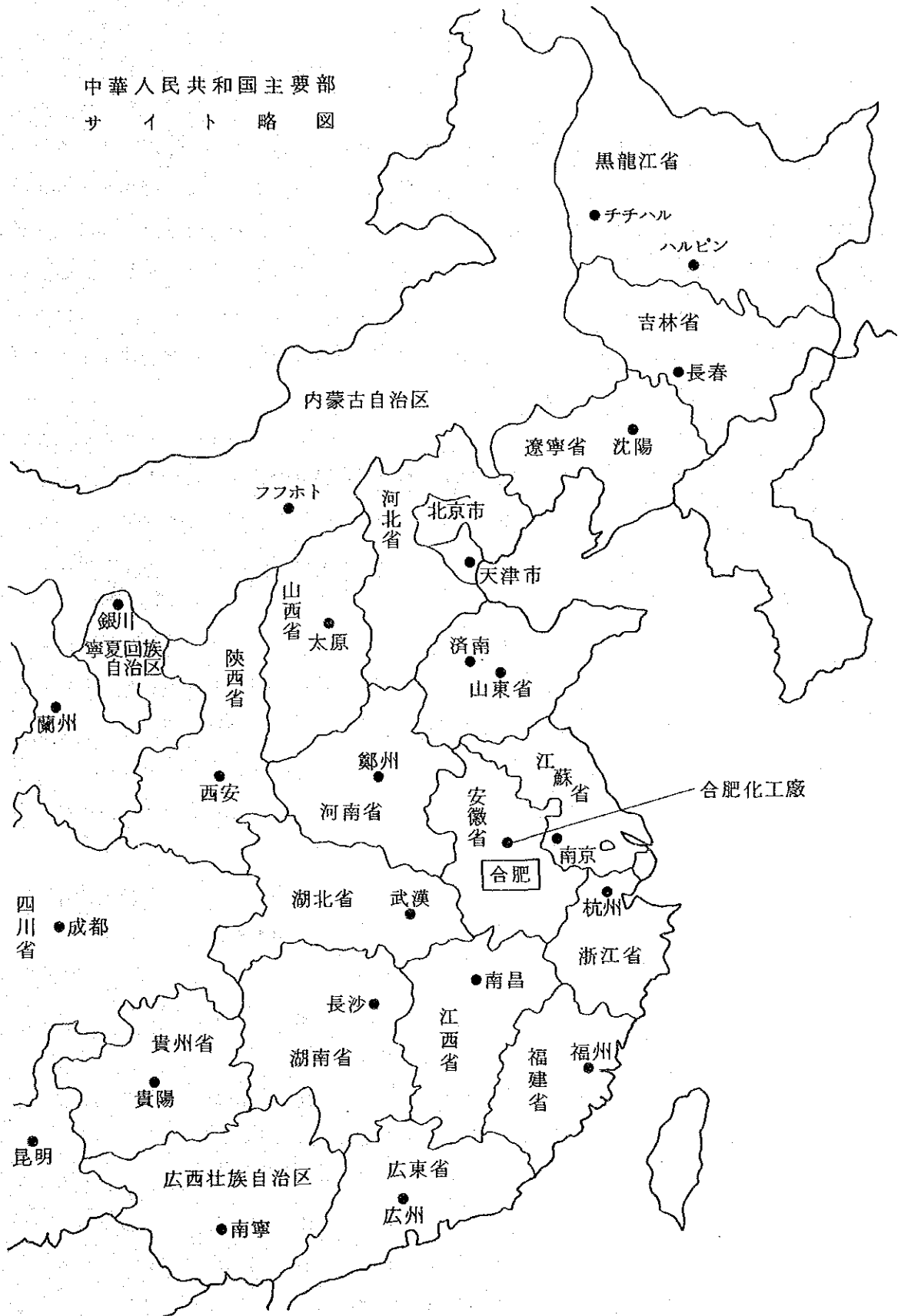


# 目 次

I. 事前調査の概要 .....	1
1. 調査の背景・経緯	
2. プロジェクトの概要	
3. 事前調査の目的	
4. 調査団の構成	
5. 調査日程	
6. 面談者	
II. 協議内容 .....	5
1. 国家経済委員会との協議	
2. 合肥化工廠との協議	
3. 実施細則の署名	
III. 中国の化学工業 .....	24
1. 経済事情	
2. 化学工業の概要	
3. 化学工業政策	
IV. 合肥加工廠 .....	41
1. 工場概要	
2. 対象製品と製品の品質	
3. 生産工程	
4. 生産管理	
5. 中国側の改善並びに近代化の目標	
6. 本格調査実施上の留意点	
V. 添付資料 .....	61
1. 要請書	
2. 質問及び依頼事項	
3. 収集資料リスト	



中華人民共和國主要部  
サイト略図





## I 事前調査の概要

### 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もっており、計画達成の一環として既存工場の近代化を強力に進めている。これは同国の経済開発政策の中でも調整政策を強化する方向で打ち出されたもので、建設投資の縮小、均衡財政の実現を目指したものである。このような背景の下で、JICAは昭和56年以降、同国の工場近代化調査に協力しており、60年度末まで、36工場の診断を行っている。本件は、昭和61年度案件として要請されたものである。

### 2. プロジェクトの概要

本プロジェクトは、安徽省合肥市にある合肥化工廠においてポリ塩化ビニル(PVC)生産設備の診断を行ない、プロセス技術のレベル・アップ、高品質・多種類のPVC樹脂の生産を目標とした工場近代化計画を策定するものである。

### 3. 事前調査の目的

- (1) 要請の背景・具体的内容の把握
- (2) 対象工場の概要調査
- (3) 本格調査に係る実施細則の協議
- (4) 関連情報の収集

### 4. 調査団の構成

矢部 義夫	団長・総括	国際協力事業団 鉦工業計画調査部 工業調査課課長代理
岩下 正廣	化学工業	通商産業省 基礎産業局 化学製品課
永田 邦昭	業務調整	国際協力事業団 鉦工業計画調査部 工業調査課
広田 孝	工場概要・ 設備	電気化学工業協 設備部長代理
渡部 太郎	生産工程	電気化学工業協 青海工場塩ビ課長

5. 調査日程

	月日(曜)		調査内容	面談者
1	1月8日(木)	東京 J1781 北京 →	出発	
2	1月9日(金)		国家経済委員会訪問 表敬, 実施細則の説明 JICA北京事務所訪問 日本大使館訪問	国家経済委員会 朱熨, 張礼清, 姜德群, 弓海旺 JICA 八島継男, 小松征司, 張义萊 大使館 岡崎新太郎
3	1月10日(土)	北京 (車中泊)	移動(列車)	
4	1月11日(日)	→ 合肥	安徽省経済委員会, 合肥市関係者と面談	安徽省経済委員会 孫瑞鶚, 李牟林, 温光德, 合肥市関係 雀宗盛, 文百行, 夏勇 合肥加工廠 陳乃理, 鮑建厂
5	1月12日(月)	合肥	合肥化工廠訪問 実施細則協議 工場調査	合肥化工廠 鮑建厂, 王世伟, 龚維汉, 周文俊, 殷君夏, 任国禧, 刘刚, 崔現榮, 付云, 王家一
6	1月13日(火)	合肥	実施細則協議 質問書に基づく技術的 協議	同上
7	1月14日(水)	合肥 (車中泊)	移動(列車)	

8	1月15日(木)	----→ 北京	国家経済委員会訪問 合肥化工廠調査結果報告 実施細則協議	国家経済委員会 朱 燮, 姜徳群, 弓海旺
9	1月16日(金)	北 京	J I C A北京事務所帰国報告 日本大使館帰国報告 実施細則署名	J I C A 八島継男, 木村信雄, 張义萊 大使館 大津幸男, 染川弘文 国家経済委員会 朱 燮, 王毅, 閻凡, 張礼清, 賀蛩培 化学工業部 洪成男
10	1月17日(土)	北京 <sup>CA925</sup> → 東京	帰国	

6. 面談者

国家経済委員会

企画技術改造診断弁公室

副主任

朱 燮

所長・工程師

姜 徳 群

副所長・工程師

賀 栄 培

日本事務担当

弓 海 旺

外 事 局

処 長

閻 凡

輸 出 入 局

副 処 長

王 毅

重 工 業 局

処長・工程師

張 礼 清

化学工業部

計 画 局

隗 志 安

国際工事コンサルタント会社

外務局連絡所

洪 成 男

安 徽 省

経済委員会

副 主 任

孫 瑞 鶚

工 程 師

李 半 林

合 肥 市  
石油化学工業庁

合肥市經濟委員会  
合肥市技術改造技術導入弁公室  
对外經濟委員会事務所  
合肥化工廠

工 程 師  
副 市 長  
副 市 長  
工 程 師  
副 主 任  
副 處 長  
  
工 場 長  
總 工 程 師  
工 芸 主 任 工 程 師  
電 氣 主 任 工 程 師  
設 備 主 任 工 程 師  
導 入 協 力 弁 公 室 工 程 師  
總 工 程 師 室 主 任  
技 術 科 科 長  
P V C 年 間 主 任 助 理  
總 工 程 師 室 通 訊

溫 光 德  
崔 宗 盛  
葛 崇 遠  
王 家 一  
文 百 行  
葛 政 勇  
夏 勇  
陳 乃 理  
鮑 建 广  
王 世 伟  
奚 維 汉  
周 文 俊  
殷 君 厦  
任 国 禧  
刘 刚  
岸 現 荣  
付 云

日本大使館

J I C A 北 京 事 務 所

參 事 官  
一 等 書 記 官  
一 等 書 記 官  
所 長  
次 長  
所 員  
所 員

大 津 幸 男  
染 川 弘 文  
岡 崎 新 太 郎  
八 島 繼 男  
木 村 信 雄  
小 松 征 司  
張 义 萊



## Ⅱ 協 議 内 容

北京において国家経済委員会、現地の合肥市において合肥化工廠とそれぞれ協議をもった。

### 1. 国家経済委員会との協議

1月9日、調査団は国家経済委員会を訪れ、調査団の目的及び実施細則について説明し、日程等の打合せを行った。実施細則の内容について国家経済委員会からは特にコメントがなく、調査内容等については工場側とよく協議してもらいたいとのことであった。

実施細則の署名者は国家経済委員会外事局副所長・聞凡女史であること、また調査団には弓氏を通訳として同行させる旨述べられた。

また席上、姜氏より上海市金型業技術改造に関する日本側の対処振りについて質問があり、団長から現在JICA内部で検討中であるが、来年度において実施の予定である旨述べた。

### 2. 合肥化工廠との協議

(1) 合肥化工廠との具体的協議に入る前に、1月11日調査団は安徽省経済委員会の孫副主任及び合肥市人民政府崔副市长との会談の機会を得た。孫副主任からは調査団来訪の歓迎の言葉を述べられるとともに、安徽省及び合肥市の概要説明があった。

さらに、合肥市におけるJICAによる工場診断調査はこれまでに2工場が行なわれており、本件は合肥市として3工場目であり、合肥味精廠は合意に至らず本格調査は実施されなかったが、合肥儀表廠は現在近代化実行の方向で進んでいるとのことであった。

つぎに、合肥化工廠については、主にカーバイド、苛性ソーダ、ポリ塩化ビニルを製造しており、合肥市有数の工場で過去には先進企業に選定されたこともある等の説明を得た。また、中国側はこれら3つの主製品全部を本件診断の対象としていただきたい希望をもっている旨の発言があったが、調査団側は対処方針に従い、本件の中国側からの要請内容が、ポリ塩化ビニル部門のみの企業診断内容となっていること、従って今回の調査団はポリ塩化ビニルの専門家から構成されており他の部門については対応できない旨説明し、了解を得た。

(2) 1月12日及び1月13日の両日にわたり、合肥化工廠と具体的な協議に入った。

12日の午前中、工場側から合肥化工廠の工場概要(工場の沿革・主要製品、組織等)の説明を受けた。午後には図面より工場全体の配置と工程・設備配置の説明を得た後で、調査団全員と工場側スタッフと合同で、PVC部門を中心に工場視察を行い、引続いて現状の問題点、また工場の達成目標等の質疑応答を行った。

13日には、調査団側から実施細則について項目毎に詳細な説明を行った。工場側からは調査期間を除いて、日本側が提示した実施細則の原案に対して特に意見はなく、合肥化

工場とその基本的合意を得た。調査期間については工場側の要望を入れて1カ月短縮した。その後、事前に日本から送付してあった質問状に従い特に設備・工程面を中心に聴取した。

(3) 工場側から本件工場診断要請となった背景及び問題点について以下のとおり説明があり、日本側に対し強い協力要請があった。

- ① PVC部門は3,000トン/年の設備から逐次増設を行ってきたため、工程・レイアウト上の問題点がある。
- ② 山東省及び上海市においては、近年外国技術導入による2つのエチレン法20万トンプラントが建設中であり、この新鋭大型プラントが稼動すると、合肥化工廠のようなカーバイド法の既存中小プラントは大きな影響を受けるので、海外技術の導入により早急な技術改善と設備改造による対応がせまられている。
- ③ 国家標準に適合しかつユーザーの要求を満足するために、プロセス技術のレベルを高め、高品質で多くの種類のPVC樹脂を生産し、経済的及び社会的効率を高める必要がある。

一方、調査団は工場（PVC部門）を視察し、かつ工場側からの状況聴取をした結果、技術的にみて品質のバラツキが大きいこと、操業運転管理・設備管理が十分でない等の問題点がうかがえるので、PVC部門の改造の余地があると判断した。

### 3. 実施細則の署名

15日、調査団は国家経済委員会に対し合肥化工廠での調査結果について報告するとともに、実施細則について協議を行い、合肥化工廠に於いて合意した内容について了承することを確認した。

16日、国家経済委員会外事局処長と調査団長との間で実施細則の署名を行った。

中 華 人 民 共 和 國  
工 場（合 肥 化 工 廠）近 代 化 計 画  
調 查 実 施 細 則

日 本 國 國 際 協 力 事 業 団

中 華 人 民 共 和 國 國 家 經 濟 委 員 會

この実施細則は下記の二機関により合意されるものである。

日 本 国	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1月16日

日 本 国	中 華 人 民 共 和 国
国 際 協 力 事 業 団	国 家 経 済 委 員 会
調 査 団 長	外 事 局 処 長
矢 部 義 夫	關 凡

矢部義夫

關凡

日本国政府は、中華人民共和国政府の提案に基づき工場（合肥化工廠）近代化計画調査の実施を決定し、1987年1月16日、本計画調査の実施に関する口上書を中華人民共和国政府と交換した。

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

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

1987年1月16日、日本国政府が中華人民共和国政府へ発した口上書、及び中華人民共和国政府の口上書による回答に基づき、国際協力事業団と中華人民共和国国家経済委員会は協力の内容、範囲及び調査日程並びに協力を進めるに当って両国政府がとるべき措置等の詳細について本実施細則を定めた。

## 1. 協力の内容及び範囲

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

具体的には、下記(3)の安徽省合肥市における合肥化工廠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 : 合肥化工廠

対象製品 : ポリ塩化ビニル

## 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) アセチレン製造工程

a. 発生工程

b. 清浄工程

( ii) 塩化ビニルモノマー製造工程

a. 塩化水素精製工程

b. 合成工程

c. 圧縮液化・蒸留工程

( iii) ポリ塩化ビニル製造工程

a. 重合工程

b. 脱モノマー工程

c. 脱水工程

d. 乾燥工程

e. 袋詰・出荷工程

( iv) その他

a. ユーティリティー設備

b. 検査設備

### ③ 生産管理調査

( i) 調達管理

( ii) 在庫管理

( iii) 工程管理

( iv) 品質管理

( v) 製造・検査設備管理

- (vi) 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、1987年3月上旬から1987年11月中旬までのおおむね9ヶ月間とする。
- (2) 調査の工程はおおむね以下のとおりである。
  - ① 現地調査を1987年3月下旬までに終了する。
  - ② 1987年11月中旬を目途に上記2.(2)の報告書を取りまとめる。

### 4. 報告書

国際協力事業団は下記の日本語による報告書を国家経済委員会に提出する。

- (1) 最終報告書(案) (10部)  
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8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っせん  
(但し、調査サイトにおいて通常の方法で借上げが困難な場合は宿舍の無償提供)
- (3) 現地調査のために必要な通訳の無償提供
- (4) 現地調査のために必要な航空機、鉄道、車輛及び船艇等の手配  
(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、旅航費、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)を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		1987											
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													

□ 日本における作業

■ 中国における作業

关于中华人民共和国工厂  
现代化计划调查的实施细则  
(合肥化工厂)

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国际协力事业团

此实施细则是由下列两个单位  
一致同意的

中华人民共和国国家经济委员会  
日本国际协力事业团

此实施细则经下列二人签字而确认

一九八七年一月十六日

中华人民共和国  
国家经济委员会  
外事局处长  
闻 凡

日 本 国  
国际协力事业团  
调查团长  
矢部 义夫

闻凡

矢部 义夫

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（合肥化工厂）的现代化计划进行调查，并于一九八七年一月十六日与中华人民共和国政府就上述计划调查交换了照会。

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

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

一九八七年一月十六日，根据日本国政府致中华人民共和国政府的照会和中华人民共和国政府对照会的复照，日本国际协力事业团和中华人民共和国国家经济委员会对合作的内容、范围、调查日程以及两国政府为推进本项合作应采取的具体措施等问题，制订本实施细则。

### 1. 合作的内容和范围

(1) 日方与中方合作，对本计划进行技术上、财务上的可行性调查。具体对下述第(3)安徽省合肥市合肥化工厂进行工厂诊断。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：合肥化工厂

对象产品：聚氯乙烯

## 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 工厂配置

② 产品及生产

③ 生产设备

④ 组织及人员

2) 生产工艺调查

① 乙炔气生产工艺

(I) 发生工艺

(II) 净化工艺

② 氯乙烯化合物制造工艺

(I) 氯化氢精制工艺

(II) 合成工艺

(III) 压缩液化、蒸馏工艺

③ 聚氯乙烯制造工艺

(I) 聚合工艺

- (Ⅱ) 脱单体工艺
- (Ⅲ) 脱水工艺
- (Ⅳ) 干燥工艺
- (Ⅴ) 包装、出厂工艺

④ 其它

- (Ⅰ) 公用工程设备
- (Ⅱ) 检验设备

3) 生产管理调查

① 供运管理

② 库存管理

③ 生产工艺管理

④ 质量管理

⑤ 制造、检测设备管理

⑥ 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 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, 自一九八七年三月上旬到一九八七年十一月中旬, 约九个月左右。

(2) 调查程序大体如下:

①现场调查一九八七年三月下旬完成。

②以一九八七年十一月中旬为目标, 提出上述2.(2)的报告书。

4. 报告书

国际协力事业团向国家经济委员会提交用日文写成的下列报告书

(1) 最终报告书(草案)十份

以工厂的诊断结果和现代化计划建议为内容, 一九八七年八月上旬提交。

(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。

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. 日本方面应当采取以下措施

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)。

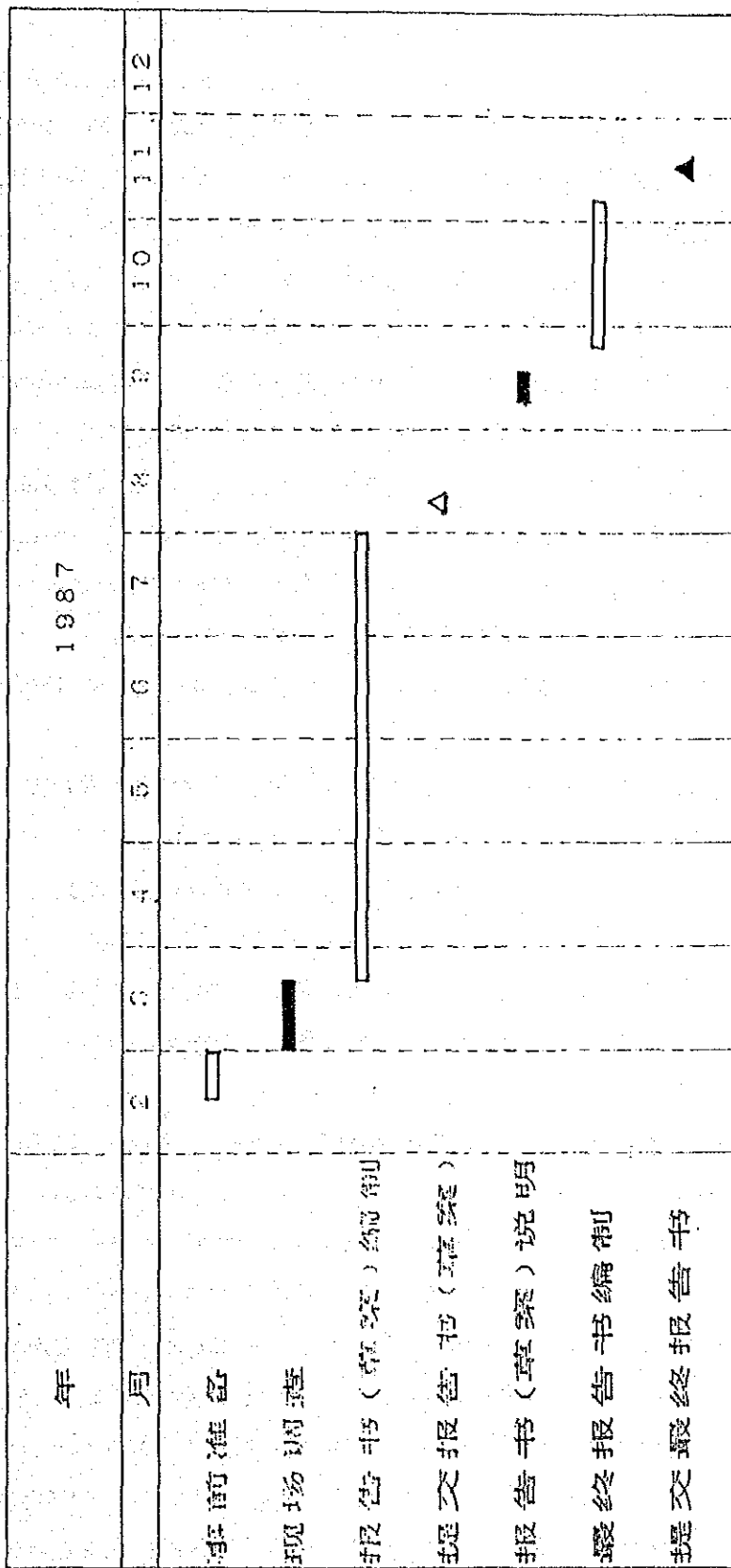
(2) 负担从日本带进中国的资料和器材从日本至中国港口之间的往返运费。

(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。

调查程序及时间安排 (预定)

附表一



■ 在中国的现场      □ 在日本国内

△ 说明

### Ⅲ 中国の化学工業

#### 1. 経済事情

中国は、文化大革命の後、1977年から4つ（農業、工業、国防、科学技術）の近代化を重点目標に国家発展の努力を続けている。とりわけ、科学技術の近代化は、他の全ての重点目標に大きな影響力をもっており、最重視されている。

中国国民経済の技術状況をどう見るかについてはいくつかの異なる見方がある。ただ、総じて言えることは、技術の進歩が遅く、第1次5カ年計画期の建設項目が完成してから、10～20年の間、根本的な変化が少なく、外国との格差がむしろ拡大したとみられている。

中国の技術水準について、化学工業を例にとってみると、1970年代末以降に導入した石油化学工業設備を除くと、1950年代に建設された工場は、生産能力は増強されているものの、設備、技術には、目新しい変化はみられない。

こうした現状の中で、1981年にスタートした第6次5カ年計画においては、西側諸国の進んだ生産技術、設備、経営管理技術の導入が促進された。

また、1979年から経済特別区（深川、珠海、汕頭、厦門）が雇用増大、輸出増大のために設置された。

1984年には、上海、大連、秦皇島など14の沿岸都市が経済開放都市として指定されると共に、海南島は経済開放区域に指定されている。

経済特別区の設置にもなって外資導入の法整備も鋭意進められた。1979年に合弁法制定、1984年に特許法、1985年の会計法の制定がそれである。

1982年に開始された都市経済体制改革も、重慶、武漢など3都市から58都市に拡大しており、企業自主権の強化、地域・業種・企業間の協力促進、商品・技術流通の効率化などによる企業の活性化をめざしたものである。

しかし、こうした大胆ともいえる対外開放政策と経済合理性の導入に象徴される急速な経済改革は、一方で、経済の歪みや混乱を招いていることも事実である。

中国政府が、地方政府・企業に大幅な自主権を与えた結果、耐久消費財等の輸入が急増し、外貨の急激な減少を招いた。従来、企業の利益は、国が上納金の形で吸収していたが、内部留保を認めた結果、企業が、この内部留保を活用し、輸入に走ったことが、無秩序な輸入急増を招く要因となった。また貿易自主権が強まった地方政府（省）も輸入を拡大した結果、

1984年末に145億ドル程度とみられていた外貨準備は、1985年末には120億ドル前後まで落ちこんだとされる。

これに対し中国政府は、1985年3月末から輸入許可制の強化などの輸入抑制策をとらざるを得なかったが、同措置以前に契約済みの製品の引き渡しが、8月頃まで続いたのである。

またこの輸入抑制措置の影響を受けて、日中合弁企業や技術協力工場の組立用部品の入手ができなくなるという事態が現出、工場の操業が停止するというケースもみられた。

この他、企業向け貸出しが強い資金需要のため急増、インフレが懸念されている。1985年、インフレ率は約9%に上ったと言われ、中でも都市部での物価上昇率は、これをかなり上回ったと言われる。50年以來、大躍進の失敗による経済危機の年であった61年の前年比16.2%が過去最高の上昇率であり、85年はそれに次ぐ2番目の水準となった。

新規貨幣発行量も、ここ数年、異常に増加している。新規貨幣発行量は、1970年代は10億円の水準にとどまっていたが、1981年には50億元、82年43億元、83年9億元、84年262億元と高まり、85年には196億元にのぼった。この結果、1985年12月末の流通貨幣量は988億元となり、83年12月末の530億元の実に1.9倍に当たる巨額に達した。こうした貨幣の過剰発行にはいくつかの要因が指摘されるが、工業生産企業貸出、都市集団・個人工商業貸出しなど貸出増が最大の要因となっている。

こうした貸出増は、1985年以降の融資と貸金総額の基準額の設定に際し、84年末の実績を基準とするというガイドラインを設けたことから、各地方政府、企業は、この実績作りのために不必要な融資を受け、賃金の引き上げを図ったという政策の失敗も重なり、こうした状態に陥ったと言われる。

こうした、対外開放策に象徴される新経済政策移向に伴う混乱が生じたことは確かであるが、こうした現象ゆえに、対外開放政策そのものを問題視することは当たらないといえる。

中国が採用した開放型経済は、国内的には、企業自主権の拡大によって企業の活力を強め、流通経路を整備して金融、サービス、知識力を組み合わせた市場体系を作る。一方、対外的な面においては、最適な対外貿易構造並びに対外貿易体制をつくり上げることが、その主眼とされる。輸出構造を改めることによって競争力を強め、外貨の獲得能力を強化し、外貨収入の増加をはかることがその基本戦略となっている。

中国は2000年までの成長戦略を掲げ、創造性に富み、生き生きとした社会主義モデルを全世界に示すという意気込みを示している。

今世紀末に中国の人口は12億人になると予想されるが、人口増のもとで生活水準の維持、向上を図っていくことは、経済政策運営上、多大な圧力となっている。またエネルギー問題、交通・通信問題の解決も国民経済の発展、経適体制の改革の根底となるものである。

1986年にスタートした第7次5カ年計画は、まさに1990年代への基礎固めとしての色彩が濃くなっているが、これまで明らかにされた重点プロジェクトにおいては、交通、エネルギー、通信などの社会資本整備が最重要課題となっている。

表1 主要經濟統計

項 目	數 量 單 位	1982年 實 績	1983年 實 績	1984年 實 績	1985年 實 績
國 土	萬平方 公 里	959.7	959.7	959.7	959.7
播 種 面 積	萬 公 頃	217,132	215,990	216,332	215,439
人 口	萬 人	101,541	102,495	103,475	104,532
自 然 增 加 率	1/1000	14.5	11.5	10.8	12.0
(國民經濟)					
工 農 業 生 產 總 額	億 元	8,206	9,209	10,832	13,336
工 業 生 產 額	億 元	5,577	6,088	7,042	8,756
輕 工 業 生 產 額	億 元	2,815	2,954	3,335	4,088
重 工 業 生 產 額	億 元	2,762	3,134	3,707	4,668
農 業 生 產 額	億 元	2,629	3,121	3,790	4,580
國 民 所 得 ( 總 額 )	億 元	4,261	4,673	5,630	6,822
基 本 建 設 投 資 總 額	億 元	556	594	743	1,074
國 家 計 劃 投 資 額	億 元	277	346	404	422
各 部 門 , 地 方 投 資 額	億 元	279	248	339	653
生 產 用 建 設	億 元	303	346	443	611
非 生 產 用 建 設	億 元	253	248	300	463

表2 工業生産実績(1985年)

項目	生産高	対前年 増減率 %	項目	生産高	対前年 増減率 %
工業総生産額	8,238.4億元	17.7	原油	12,478.9万t	9.0
うち軽工業	4,112.0億元	18.6	天然ガス	128.61億m <sup>3</sup>	3.6
重工業	4,126.4億元	16.8	発電量	4,072.7億kwh	8.7
			うち水力発電量	909.5億kwh	6.4
自転車	3,234.69万台	13.2	鉄鉱石	13,202.6万t	6.0
ミシン	986.43万台	5.9	銃鉄	4,359.6万t	9.0
時計	4,173.0万個	14.2	鋼	4,666.0万t	7.6
テレビ	1,621.7万台	62.8	鋼材	3,692.0万t	9.5
うちカラーテレビ	409.76万台	220.0	コークス(機械製)	3,899.62万t	7.9
ラジオ	1,573.42万台	△28.0	硫酸	668.72万t	△17.7
家庭用洗濯機	883.16万台	52.7	ソーダ灰	200.22万t	6.4
カメラ	179.68万台	41.7	苛性ソーダ	234.7万t	5.7
扇風機	3,109.44万台	78.0	エチレン	65.1万t	0.5
家庭用冷蔵庫	139.24万台	160.0	合成アンモニア	1,721.32万t	△6.4
化学繊維	94.5万t	30.2	化学肥料	1,335.26万t	△9.9
うち合成繊維	76.03万t	34.1	化学農薬	20.5万t	△33.6
綿糸	351.05万t	9.0	化学医薬品	6.16万t	17.7
綿布	142.75億m	6.6	漢方薬	16.08万t	9.9
絹糸	4.2万t	15.3	車輪タイヤ	1,852.72万本	20.7
絹織物	13.72億m	20.7	プラスチック	120.85万t	4.5
毛織物	21,073万m	20.3	セメント	14,245.6万t	17.7
毛糸	12.04万t	11.6	板ガラス	5,605.81万標準箱	18.4
砂糖	445.02万t	19.0	鉱山設備	30.12万t	31.5
原塩	1,444.6万t	△11.3	冶金設備	5.15万t	15.0
巻タバコ	2,351.2万箱	10.7	金属切削旋盤	15.45万台	17.6
ビール	307.61万t	40.4	自動車	43.88万台	39.3
機械製紙および板紙	825.95万t	15.7	トラクター (20馬力以上)	4.46万台	12.3
日用アルミ製品	71,942t	△4.3	小型トラクター	78.14万台	16.5
日用陶磁器	34.29億個	0.6	機関者	746台	13.4
日用ガラス製品	406.64万t	20.6	内燃機関	5,627.7万馬力	41.4
電球	15.07億個	8.3	電子計算機	212台	△29.3
エネルギー総生産高	83,945万t	9.6			
原炭	85,034万t	10.2			

(資料) 「中国経済新聞」8.6.1.27

表3 対外貿易の推移(対外経済貿易省)

(単位:億ドル)

	輸出入総額		輸 出 額		輸 入 額	
		増減率%		増減率%		増減率%
1978	206.4	39.5	97.5	28.5	108.9	51.0
79	293.3	42.1	136.6	40.1	156.7	43.9
80	378.2	28.9	182.7	33.7	195.5	24.8
81	403.7	6.7	208.9	14.3	194.8	△0.3
82	393.0	△2.7	218.2	4.5	174.8	△10.3
83	407.3	3.6	222.0	1.7	185.3	6.0
84	497.7	22.2	244.1	10.0	253.6	36.9
85	592.1	19.0	258	5.7	334.1	31.7

[資料] 78~84年は「中国統計年鑑1985」

85年は対外経済貿易省発地(『人民日報』86.1.23)

表4 主要輸出品(1985年)

表5 主要輸入品(1985年)

品 名	単位	実 績	対前年 増減率%
食 用 豚	頭	2,903,370	- 5.8
豚肉(生鮮,冷凍)	t	108,464	8.9
水 産 物	t	114,263	- 7.9
食 糧	t	9,053,274	183.7
うち 米	t	977,363	- 16.4
大豆	t	1,099,670	30.9
トウモロコシ	t	6,166,476	548.7
野 菜	t	497,794	- 4.5
かんずめ	t	372,912	- 7.3
うち豚肉かんずめ	t	93,925	8.0
野菜かんずめ	t	226,228	- 6.7
落 花 生	t	158,153	13.3
綿 花	t	335,252	77.2
薬 材	t	51,999	7.6
石 炭	t	7,406,690	5.3
原 油	t	29,700,663	34.9
石油製品	t	6,074,636	6.5
食用植物油	t	148,353	13.6
綿 糸	t	147,032	- 12.2
綿 布	万m	159,734	- 7.8
ポリエステル綿混布	万m	70,470	- 2.1
じゆうたん	m <sup>2</sup>	4,710,821	- 8.3
衣 類	万着	70,919	- 37.9

品 名	単位	実 績	対前年 増減率%
食 糧	t	5,836,581	- 44.0
うち 小麦	t	5,257,439	- 46.7
その他食糧	t	578,580	21.9
砂 糖	t	1,849,774	50.3
原 木	m <sup>3</sup>	9,305,904	17.7
パ ル プ	t	524,414	- 18.1
紡織用合成繊維	t	474,670	75.8
鉄 鉱 石	t	9,312,734	56.3
ソ ー ダ 灰	t	1,034,950	21.5
化 学 肥 料	t	7,509,429	- 18.6
うち 素	t	3,767,047	- 14.3
その他製成肥料	t	3,742,382	- 21.3
農 薬	t	158,699	- 73.2
紙および板紙	t	814,579	34.1
セ メ ン ト	t	3,437,054	13.6
鋼 材	t	19,298,992	56.9
銅および銅合金	t	346,985	36.6
アルミおよび合金	t	468,472	85.4
電子計算機	セット	15,629,069	132.1
テ レ ビ	台	4,869,919	232.1
うちカラーテレビ	台	4,741,258	299.2
家庭用冷蔵庫	台	934,443	270.8
自 動 車	台	334,771	125.1



## 2. 化学工業の概要

### (1) 中国の化学工業の生産水準

1985年の中国の化学工業の生産は、順調に発展し、ほとんどの品目で第6次5カ年計画期の最終年度である1985年の目標数値に達した。1985年の生産量の主なものを示すと、化学肥料1335万トン(85年の目標計画値1340万トン)、硫酸669万トン(同810万トン)、ソーダ灰200万トン(同190万トン)、カ性ソーダ235万トン(同210万トン)、カーバイド195万トン(82年の実績)エチレン65万トン(同70万トン)、プラスチック121万トン(同105万トン)、車輪タイヤ18.53万本、合成繊維76万トン(82年の実績)、合成洗剤101万トンという水準であった。

第6次5カ年計画をおおむね達成したことに対し、国際協力による新プロジェクトの完了が大きく貢献している。たとえば化学肥料のアンモニア/尿素は、1970年代に外国より導入した13の大型プラントが79年末までに完成し、その後もほぼ予定通り稼働しており、中国の化学肥料工業の近代化の骨格を形づくり、5カ年計画値達成となっている。また浙江省・鎮海の大型アンモニア・プラントが83年に完成している。

第6次5カ年計画達成において、国際協力による貢献で著しいのは、エチレン、プラスチック、合成洗剤原料、合成繊維部門についてである。エチレンについては、82年末に吉林コンビナートが建設を完了し、遼陽コンビナートは、国家検収・全面操業となった。これが85年のエチレン生産量65万トン達成に寄与した。またこれはプラスチック生産量の伸びを支え、プラスチックの年間生産量が82年以降100万トンを超過した。

中国のプラスチックの生産は、70年代後半に国際協力によるプロジェクトが次々と完成、低密度ポリエチレン24万トン、高密度ポリエチレン3万5,000トン、ポリプロピレン11万5,000トン、塩化ビニル8万トン、合計47万トンの設備能力をもつプラントが完成し、中国の独自技術による他のプラスチックの生産増と相まって、生産量を大きく増加させてきた。

第6表 中国におけるプラスチックの生産量推移

(単位：トン)

		総計	(主なプラスチックの生産量)				
			塩化ビニール樹脂	ポリエチレン	ポリプロピレン	ポリエチレン	フェノール樹脂
1949		-	-	-	-	-	-
'50	経済復興	1,000	-	-	-	-	-
'51		1,000	-	-	-	-	
'52		2,000	-	-	-	-	
'53		4,000	-	-	-	-	
'54	第五カ 一年計 次画	7,000	-	-	-	-	
'55		8,000	-	-	-	-	
'56		9,000	-	-	-	-	
'57		13,000	100	-	-	-	11,500
'58	第五計 二カ 次年期	18,000	1,000	-	-	-	15,000
'59		38,000	6,000	-	-	-	25,000
1960		54,000	12,900	-	-	100	33,200
'61	全 面 調 整	35,000	16,200	-	-	200	15,500
'62		40,000	24,000	-	-	800	12,800
'63		48,000	34,400	-	-	1,700	8,200
'64	第五計準 三カ 次年画備	64,000	46,400	100	-	2,800	10,600
'65		97,000	74,200	100	-	3,100	13,600
'66	第五 カ 三年 計 次画	139,000	104,400	500	-	4,200	20,500
'67		110,000	78,700	600	-	3,200	18,000
'68		106,000	75,500	400	-	3,600	17,500
'69		151,000	111,300	700	-	4,500	26,200
1970		176,000	128,400	5,000	-	4,600	22,500
'71	第五 カ 四年 計 次画	216,000	138,400	16,500	300	7,200	28,700
'72		248,000	154,700	22,500	1,200	7,300	32,500
'73		295,000	190,500	25,000	1,100	7,300	37,900
'74		304,000	196,800	30,500	3,500	7,900	37,500
'75		330,000	217,500	30,100	6,200	8,800	36,300
'76	第五 カ 五年 計 次画	345,000	187,100	68,700	20,200	8,900	29,900
'77		524,000	184,800	197,800	57,100	9,600	39,400
'78		679,000	256,000	243,000	72,000	11,800	49,100
'79		793,000	331,600	263,400	74,500	13,700	53,800
1980			898,000	377,800	302,200	95,400	16,700
'81	第五 カ 六年 計 次画	916,000	371,500	305,800	100,700	20,200	52,600
'82		1,003,000	424,500	313,100	116,000	21,400	56,200
'83		1,121,000	481,900	341,200	120,800	21,200	71,400
'84		1,180,000					
'85		1,208,500					
'86	第五 カ 七年 計 次画						
'87							
'88							
'89							
1990							

(出所) 世界化学工業年鑑 '84 (化学工業部科学技術情報研究所)

## (2) 塩化ビニル樹脂 (PVC) 産業

### ① 概況

中国のPVCは1950年代にその発展がはじまった。1958年錦西(東北地方)に最初の年産3,000トンの工場が建設され、1959年にはまた北京、上海、天津に相ついで年産6,000トンの工場が4カ所建設された。総生産能力は27,000トンとなったが、生産はわずか6,000トン前後しかなかった。この20数年来、その発展は極めて迅速で、特に1978年、第11期の三中全会(中央委員会第三回全体会議)以来、発展はさらに早まった。1959年から1967年の8年間に生産量は72,700トン増えた。1968年から1976年の8年間さらに111,600トン増えた。1977年以後の増え方は最も急速でわずか3カ年に193,000トンの増加となり、全国PVC樹脂の生産増加の伸びは過大となり、加工応用工作がついてゆけず、PVC製品の滞貨現象が生じたこともあり、生産量の継続的な伸びに影響を与えた。

このため、生産工場は技術改善の重点を、生産能力の拡大からすばやく、品質の向上、品種銘柄の増加、原材料消費の低下および環境改善等の方面に転向させて、良好な成績を上げ、1982年の生産量を再び大幅に上昇させた。1977年から1983年の6年間、PVCは297,100トン増加した。現在、PVC生産工場はほとんど全国各省に普及し、総生産能力はすでに525,000トンに達し、1983年の生産実績は481,900トンで、プラスチック総生産量の43%を占め、中国における当面の最大生産量をもつプラスチック品種となっている。

今回の調査で判明した生産能力の規模別工場数は、年間3万トン以上が5工場(北京加工二廠、天津化工廠、天津太沽化工廠、上過天原化工廠、福州第二化工廠)、3万トン未満1万トン以上が10工場(錦西化工聯廠、瀋陽化工廠、衛州化工廠、杭州電化廠、合肥化工廠、江西九江化工廠、株州加工廠、広州化工廠、吉林カーバイト廠、吉林化工廠)であり、これら以外は年間1万トン未満(平均3千トン程度)の工場で、総数では65~80工場が存在している。

中国の塩化ビニルの生産方法はカーバイドアセチレン法を主としており、エチレン法による塩化ビニル生産能力は、1977年に稼動した北京化工二廠の75,000トン設備のみであり、総生産能力のわずか14.3%にすぎない。PVC生産で主にエマルジョン重合工程、乳液重合を採用して生産される樹脂は総生産能力のわずか1.2%を占めるに過ぎない。製品は重合を主とするが一部に共重合、混用製品もあり、製品銘柄数は30余である。

### ② 製品の品質

1978年全国的な「品質月間」の展開が活発化しはじめて以来、PVC樹脂の品質

にはかなりの向上がみられる。

- a. 製品の合格率および適正率は向上した。1983年合格率は99.12%、適正率は95.8%で、1978年の97.78%および92.49%に比し、それぞれ1.34および3.38ポイントアップとなる。
- b. 優良製品の数量が増えている。1983年までに、共同評価で選出された優良製品は38あった。ソフト(XS)-2型樹脂の主な性能指標は、今や海外の同類製品の水準に接近もしくは到達している。1983年の全国品質評価の中で、福州第二化工廠、北京北工廠、上海天原化工廠等の三機関は国家銀賞を獲得した。
- c. XS型樹脂の生産量は増加した。XS型樹脂はハード型樹脂に比べ、可塑剤吸収が速く、可塑性がよく、未重合塩化ビニルモノマーの除去が容易で、製品品質が優れている。この数年来、各生産工場はXS型樹脂の研究と試作工作を重視し、今では10余りのXS型重合工程が生産に採用されており、生産量の増加がスピード・アップされている。1981年全国のXS型樹脂の生産はわずか7万トンであったが、1982年11.47万トンに達し、81年に比し63.9%増え、1983年は14.57万トンとなり、82年に比し27%上昇し、83年のPVC総生産計画の38.2%を占め、ハード型樹脂のXS型樹脂への転換進行を加速する結果となっている(表7)。

表7 XS型樹脂のPVC生産に占める比率

年次	PVC生産 (万トン)	XS型樹脂 生産(万トン)	%
1978	25.6	2.2	8.5
1979	33.2	6.0	18.7
1980	37.8	8.1	21.3
1981	37.2	7.0	18.9
1982	42.6	11.5	27.1
1983	48.3	14.6	30.2

### ③ 品種の開発と応用研究

数年来、市場の変化と需要者ニーズに適應するため、各生産企業は製品構成に対し調整をはじめると共に、低粘度性系の樹脂、専用樹脂、多用途の水溶性塗料および塩化ビニル共重合、共混等20余種の新品種の生産に対する研究を開始した。製品の加工応用面では、透明板、型製家具、プラスチック門、階段手すり、敷板等の新製品が開発された。PVCの用途はすでに農業用フィルムおよびプラスチックくつ、ケーブル用資材等

の面で日常生活の多方面に滲透しており、建築材料、壁面装飾、透明包装等の面で、以前単純にソフト系の加工品使用の状況が改善されることになった。1983年、硬質板、硬質等ハード製品の比率は上昇して12%となり、1984年の計画では16%まで上昇したとされている(表8)。ハードPVCは主に管材、型材、シート等に使用される。管材の使用量は最も多く、大部分は建築物の下水道に使われる。型材は家具および建築物の門窓および扉板に使われる。圧延硬質シートは装飾、包装等に使われる。プラスチックを木の代替とし、鉄鋼の代りに応用する開発研究はすでに各方面の重視を引き起している。

#### ④ 省エネルギー

中国の現在のPVC生産工場は、多くがカーバイドアセチレン法により塩化ビニルモノマーを生産している。カーバイド生産は消耗がかなり高いので、原料費はPVC生産コストで60%を占め、このためカーバイド原単位を下げる努力はPVC生産企業の省エネルギー上重要な内容となっている。1978年に生産技術の査定を展開して以来、カーバイド原単位引下げの面で著しい成績を上げた。1983年PVCの主要企業におけるカーバイド原単位は1.452kg/トンで、1978年より105kg/トン下回った(図1)。36の競争工場におけるカーバイド原単位は平均1.496.6kg/トンで、1979年より106.6kg/トン下回った。大型企業における平均カーバイド原単位は1.447.7kg/トンで、そのうち上海天原化工廠は1975年1.409kg/トンの全国最良水準をつくった。1982年全国カーバイド平均原単位は1.533kg/トンに達し、これは1978年の1.832.97kg/トンより99.97kg/トン下回り、カーバイド48,285.51トン、石炭換算12万トンを節役した。

表8 PVCの応用比率(%)

年次	フィルム	くつ	ケーブル	硬板 パイプ	異型材
1975	40.96	22.9	5.9	9.6	-
1978	41.8	23.7	7.2	7.8	-
1981	27.4	32.1	6.4	6.2	-
1983	27.5	30.6	10.3	9.6	0.9

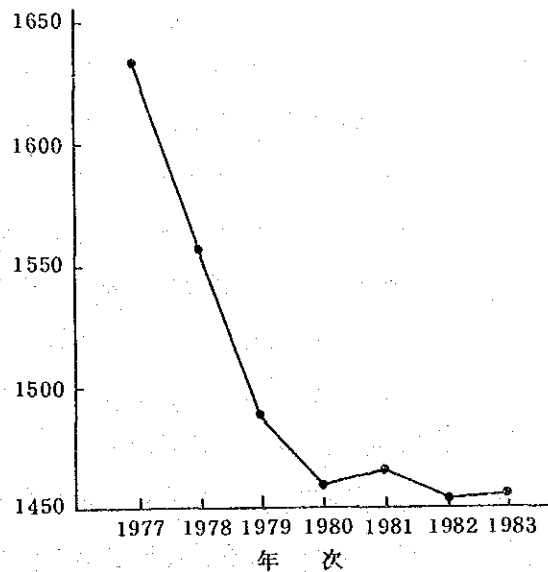


図1 PVC重点企業のカーバイド原単位

## ⑤ 技術の進展

中国はPVCの研究仕事を十分重視しており、錦西化工研究院等一連の専門研究所を設け、多くの生産工場にあっても研究室やグループを設けて生産の安定、販路に適應した品種の増加、製品品質の向上、省エネ、環境保護等の面に研究の重点をおいている。各PVC生産工場でもかなり密接な連繫組織を設けて定期的に技術上の年会を開き、広範に生産技術の成果を交流し、企業間の技術究明を組織化した。1974年～1983年すでに6回の全国的技術年会を召集し、全国業界の技術向上に対して推進作用を起した。1977年から、全業界は、国家計画の完成、品質の向上、省エネとコストカット、環境保護、改革項目の実施、設備の改善、コスト低減、情報交換等の比較を中心的な内容とする競争活動を展開して業界の経済効益の向上を促進した。競争に参加した生産工場は1977年の7企業から1986年には36企業に拡がり、全国生産企業数の55%を占め、生産量では全国の83%を占め、最近2年来、改革項目160余を実現し、そのうち10幾つはすでに部(省)、省、市の科学成果賞を獲得した。1983年北京、上海、天津等の8企業における良質のXS型樹脂6品種の重合方法は部(省)水準の鑑定を通過して奨励をうけている。

数年来の主要な技術進展は次のとおりである。

### a. 釜の大型化

エマルジョンPVCの重合釜は7 $\text{m}^3$ のホーローびき釜から逐次発展し～13.5 $\text{m}^3$ および30 $\text{m}^3$ のステンレスもしくは複合鋼板釜になった。現在、30 $\text{m}^3$ 釜はすでに次々に大釜に取り代えられており、すでに自己設計で80 $\text{m}^3$ の重合釜が製造できる。

### b. 新タイプ助剤の開発と応用

重合プライマーは高効率、低毒性、安全性の面ですでに発展をみており、現在は、新タイププライマーと従来品とを比較使用して、重合時間を1/3縮め、単独釜の生産能力を向上した。分散剤も過去の天然高分子から、現在採用している合成高分子化合物へと明確に、一步一步変りつつあり、また重合過程において各種の異った品質のものを添加して重合の技術水準を引き上げた。

### c. 塩化ビニルモノマーの回収技術

塩化ビニルモノマーの環境汚染を低下させるため、食品包装用の衛生的PVC樹脂を増加し、塩化ビニルモノマー回収の新技术を開発して、重合釜と原アルカリ処理槽の加熱真空抽出およびストリップング搭連結方法を採用して塩化ビニルモノマーを回収し、樹脂中に残留する塩ビモノマーを10ppm以下にする。

### d. 防粘釜と釜清掃技術

塗布および添加結合法を採用して、重合粘壁物を減少する技術は不断に改善されており、各種の重合方法に応用されている。釜清掃についても人工方法から機械化に移

りつつある。

#### e. 遠心脱水

遠心脱水は従来の開放装置の間断操作から密閉装置の連続操作に発展し、脱水効率を高め、環境汚染の減少に効果を上げた。

乾燥から気流-沸騰の便に発展し、その後沸騰床に改造を加え、停留時間を延長したので、熱伝導面積を増大し、熱温度を下げて、その結果熱効率を高め、コストを低下した。

#### f. 操作の自動化

生産過程は当初のオール手工業的な操作から、メーター式工程の制御操作に発展し、アセチレン発生器の如きはテレビ監視と電磁振動による材料添加等の工程制御部分はずでにコンピューター制御法を採用している。包装も人工操作からセミオートメーション操作に変わり、労働力を大きく軽減し、労働生産性を向上させた。

### 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、長期目標に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。(「人民日報」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9 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 計画	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	3,782	592	830	9.4	40.2	7.0
輸出総額	億ドル	1,827	258	380	7.1	47.3	8.1
輸入総額	億ドル	1,955	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。蘭州，北京（燕山，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10 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
遼陽石油化学纖維総廠	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
天津石油化学纖維廠	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
烟台合成革廠	78. 5	80. 5	(83)	83.
大慶・エ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・儀征化学纖維工業連合公司	78.12	81. 9	(84~85)	
南京石油化学コンビナート	78.12	84. 4	(87~89)	
山東・齋魯石油化学コンビナート	78.12	84. 4		

(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, 設備の改造の問題である。

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, 重慶, 蘭州, 吉林, 北京などの各種化学工場が含まれる。

まれている。

表11 (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・赤水, 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・燕山の30万トン・エチレン・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) 塩化ビニル樹脂(PVC)設備の新增設, 更新計画

第7次5カ年計画の最終年である1990年までのPVC設備の新增設, 更新計画で判明しているものは, 下表の通りであるが, カーバイドアセチレン法で年間能力91,000トン(うち更新15,000トン), エチレン法で年間能力460,000トン(うち更新40,000トン)となっており, これらが完成すると現状の能力が倍増することとなる。

これら新規設備等の稼動により中国が輸出を指向した場合, わが国と中国のPVC産業に関連する貿易関係も大きく変化することが予想される。

(カーバイドアセチレン法)

工場名	能力 (t/年)	完成予定年	協力企業	備考
① 瀋陽化工廠	10,000	1987	鐘淵化学	(ベスト)
② 牡丹江化工廠	6,000	1988	日本ゼオン	"
③ 天津化工廠	10,000	1990	三菱化成 ビニル	"
④ 上海天原化工廠	10,000	1990	"	"
⑤ 錦西化工廠	40,000	1990	B.F.グッド リッチ	"
⑥ 福州化工二廠	15,000	1990	"	(更新)

(エチレン法)

① 山東・齊魯石油化学工業公司 ( )	200,000	1988	信越化学	
② 上海呉淞化工聯合公司 (南京, 揚子石油化学工業公司)	200,000	1989	"	
③ " " ( )	20,000	1990	(未定)	
④ 北京化工二廠 (北京, 燕山石油化学總公司)	40,000	1990	B.F.グッド リッチ	(更新)

( )内はエチレン受入先

[ 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 - 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 )

## Ⅳ 合肥加工廠

### 1. 工場概要

#### (1) 工場所在地

安徽省合肥市東市区和平路1号

合肥市の東の郊外にあり、市の中心部より7kmの距離で鉄道・道路・水路等の交通は便利である。工場の南方2～3kmの所を南肥川が流れ、巢湖・揚子江にも通じ500トンの船舶が航行出来る。

(関連図表A・合肥市区交通図参照)

#### (2) 工場規模

工場占有面積 47.7万㎡

工場建築面積 16.0万㎡

専用鉄道 延 3km

#### (3) 創立

1957年創立、2つの工場が合併して現在に到っている。苛性ソーダ・ポリ塩化ビニル工場は1965年から計画を実施し、1973年から生産を開始した。

#### (4) 年生産高

7,400万元

#### (5) 固定資産高

6,000万元

#### (6) 主要製品名及び生産能力

カーバイド 27,000トン/年

苛性ソーダ 30,000トン/年

ポリ塩化ビニル 15,000トン/年

無水塩化鉄 3,000トン/年

ハイドロサルファイト 1,000トン/年

塩化亜鉛 500トン/年

セバシン 500トン/年

ナイロン 400トン/年

安徽省では最大のポリ塩化ビニルの工場であり、安徽省内に製品を供給し、1部は省外にも出荷している。安徽省では経済効果のよい工場であり、品質管理面でも先進企業に選定された。

#### (7) 組織及び人員

就業員総数 3,410名

内訳

管理者 392名

技術者 198名

生産労働者 1,845名

工場長 陳乃理

工場改革責任者 鮑建广

(関連図表C. 合肥化工廠組織図参照)

(8) 所有権

全人民

(9) 監督官庁

中央部(省) 化学工業部(省)

省市区(局)又は公司 安徽省石油化学工業庁

地市局 合肥市化工公司

2. 対象製品と製品の品質

(1) 製品名 懸濁重合法ポリ塩化ビニル(PVC)

(2) 分子式  $(-CH_2-CHCl-)_n$

(3) 品種 現在生産中の品種SG2~5(平均重合度800~1,300相当品)

国家標準の品種 SG1~7

夫々1級品A, B及び2級品C区分

(4) 用途 管, 板, フィルム, 靴材, 人造皮革等

(5) 包装 25kg袋 内装 ポリエチレン袋

外装 ポリプロピレン編袋

(6) 規格 国家標準 GB-5761-86, 1986年10月1日より発効

(関連図表E. 中華人民共和国国家標準参照)

3. 生産工程

(1) 製造設備の概要

ポリ塩化ビニルは1973年から生産を開始した。当初の設備能力は3,000トン/年であったが、次々と増設して現在は15,000トン/年の能力になっている。3,000トン/年の設備から逐次増設を行って来たため、工程別の能力・レイアウト等にアンバランスな面が見られる。

工 程	生産能力トン/年	稼動日数 日/年
アセチレン発生	1 2 0 0 0 (PVC換算)	3 3 0
アセチレン清浄	2 5 0 0 0 (PVC換算)	3 3 0
塩 化 水 素	1 5 0 0 0 (PVC換算)	3 0 0
モ ノ マ ー	1 5 0 0 0 (PVC換算)	3 3 0
重 合	1 5 0 0 0 以上	
乾 燥	1 5 0 0 0	3 3 0

## (2) 運転概要と運転条件

### ① アセチレン発生・清浄工程

アセチレン( $C_2H_2$ )は、湿式発生機にカーバイド( $CaC_2$ )を投入して発生させ、清浄工程で硫化水素( $H_2S$ )、燐化水素( $PH_3$ )等の不純物を除去してモノマー合成工程に送る。

- ・アセチレン発生機
 

圧 力	0.05 ~ 0.06 $kg/cm^2G$
機内温度	85℃以下
冷却后温度	15℃以下

### ② 塩化水素工程

電解から発生する水素ガス( $H_2$ )と塩素ガス( $Cl_2$ )を反応させて塩化水素( $HCl$ )とし、水に吸収させ濃塩酸とし、それを放散塔で精製してモノマー合成に使用する。

- ・放 散 塔
 

圧 力	0.6 ~ 0.7 $kg/cm^2G$
塔頂温度	110℃

### ③ モノマー工程

塩化ビニルモノマー(VCM)は、塩化水銀( $HgCl_2$ )触媒を用いた固定床合成器に原料ガス( $C_2H_2 + HCl$ )を通し合成される。合成された粗モノマーガスは後処理され、圧縮液化されて蒸溜塔で精製される。

- ・モノマー合成
 

原料ガス前処理	-18℃以下で脱水
反 応 温 度	130 ~ 180℃
転 化 率	97%以上
- ・モノマー蒸溜
 

低沸塔圧力	5 $kg/cm^2G$
塔底温度	40℃
高沸塔圧力	3.5 ~ 4.0 $kg/cm^2G$

塔頂温度	32℃
塔底温度	55℃前後

④ 重合工程

重合は懸濁法で、重合缶にモノマー・純水・分散剤・重合開始剤を投入し、攪拌しながら重合反応を行う。重合反応が終了するとスラリーは後処理槽に移し、加熱真空で脱モノマーを行う。

・重合	K値	73.6の運転条件
	重合温度	50℃
	重合圧力	8.5 kg/cm <sup>2</sup> G
	重合終了圧力	1 kg/cm <sup>2</sup> G
	モノマー/純水	1/1.8
	重合率	80～85%
	バッチサイクル	13時間
・脱モノマー	加熱温度	80～85℃

⑤ 乾燥工程

スラリーは脱水機で脱水した後、2段式乾燥機で乾燥し振動篩で篩分して2.5kg袋に袋詰される。

・1段気流乾燥	温度	入口 160℃
		出口 90～95℃
	製品水分	入口 18%
		出口 1%
2段振動床乾燥	温度	65～70℃
	製品水分	0.3%
・篩	スクリーン目開き	40, 32メッシュ

(3) 主要設備の仕様

① アセチレン発生工程

アセチレン発生機	2基	湿式堅型	φ2,000	炭素鋼製
----------	----	------	--------	------

② 塩化水素工程

塩酸合成塔	3基	堅型	φ1,800	炭素鋼製
放散塔	2基		φ700	フェノール樹脂製
再沸器	2基		30m <sup>2</sup>	カーボン製

③ モノマー工程

合成器	8基	堅型多管式	φ2,400	炭素鋼製
-----	----	-------	--------	------



低沸塔	1基	泡鐘トレー	φ500	炭素鋼製
高沸塔	1基	フロートバルブトレー	φ650	炭素鋼製
圧縮機	3台	4L-20/8, 3L-10/8		

④ 重合工程

重合缶	4基	堅型攪拌機付	1.4 m <sup>3</sup>	グラスライニング製
	4基	堅型攪拌機付	1.3.5 m <sup>3</sup>	ステンレス鋼製
後処理槽	3基	堅型攪拌機付	1.9.5 m <sup>3</sup>	ステンレス鋼製
脱水機	2台	WG-800		

⑤ 乾燥工程

乾燥式	1式	1段気流, 2段流動床式	ステンレス鋼製
-----	----	--------------	---------

⑥ ユーティリティー設備

工業用水供給能力	2,000トン/時(最大)
電力供給能力	25,000KWH
スチーム供給能力	50トン/時, 最大圧力 1.4 kg/cm <sup>2</sup> G

(関連図表B, 塩化ビニル工場配置図, D. 製造工程図参照)

(4) 原料, 副原料の仕様

① 水素	純度	99%以上
	水分	0.2%以下
② 塩素	純度	85%以上
	水分	0.05%以下
	N <sub>2</sub>	10%以下
	O <sub>2</sub>	5%以下
③ 塩化水素	純度	99.9%以上
	水分	200ppm以下
④ カーバイド	純度	82%以上
	CaO	1.2%以下
	MgO	0.6%以下
	C	0.2%以下
	S	600ppm以下
	P	400ppm以下
	SiO <sub>2</sub>	4%以下
⑤ アセチレン	純度	99.2%以上
	H <sub>2</sub> S	5ppm以下

⑥ 塩ビモノマー	PH <sub>3</sub>	10 ppm 以下
	純 度	99.9% 以上
	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	20 ppm 以下
	HCl	10 ppm 以下
	H <sub>2</sub> O	300 ppm 以下
	1-1 EDC	100 ppm 以下
	1-2 EDC	30 ppm 以下
	高沸分	200 ppm 以下
⑦ 純 水	不揮発分	5 ppm 以下
	比抵抗	2 × 10 <sup>6</sup> Ω-cm 以上
	PH	6.6 ~ 7.0
	SiO <sub>2</sub>	100 ppb 以下
⑧ 分 散 剤	PVA	PA = 2,000 油溶性 PVA も使用
	HPMC	50 cp
⑨ 重合開始剤	EHP	65% トルエン希釈品
	ABVN	
	BDPD	

(5) ユーティリティの条件

① 冷 却 水

・ 水 温	1 ~ 3 月	5 ~ 15℃
	4 ~ 6 月	15 ~ 25℃
	7 ~ 9 月	20 ~ 39℃
	10 ~ 12 月	5 ~ 25℃

② 電 気

・ 電 圧	10 kV 受電	動力用 380 V 照明・制御用 220 V
・ 周 波 数	50 Hz	
・ 供 給 系 統	1 回路, 現在 2 回路の工事中	
・ 非常用電源装置	な し	
・ 火 力 発 電 所	1,500 kW 発電機, 20 トン/時ボイラー 2 基	

③ スチーム

飽和, 供給圧力	8 kg/cm <sup>2</sup> G
----------	------------------------

④ 窒 素

純 度 99.6%, 供給圧力 1 kg/cm<sup>2</sup>G

⑤ 圧縮空気

計装用 露点 -35 ~ -40℃, 供給圧力 8 kg/cm<sup>2</sup>G

(6) 製品の品質

・ 品 種 SG2 ~ 5

粘 数	143 ~ 107
か さ 比 重	0.40 ~ 0.48 g/ml
可 塑 剤 吸 収 量	0.16 ~ 0.25 g/g - PVC
揮 発 分	0.40 ~ 0.15%
篩 透 過 率	0.25 mm 篩孔 92% 以上 0.063 mm 篩孔 12% 以下
異 物 総 数	30ヶ以下 / 100 g - PVC
黒 色 物	10ヶ以下 / 100 g - PVC
白 度	85 ~ 92% 以上
フ ィ ッ シ ュ ア イ	5 ~ 50ヶ / 1000 cm <sup>2</sup>
電 導 率	$5 \times 10^{-5}$ 1/Ω-cm 以下
残 留 モ ノ マ ー	20 ~ 50 ppm

・ 適 合 率 SG2 95%

(7) 製造成績

C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	46.3 kg/T - PVC
HCl	73.0 kg/T - PVC
VCM	1.15 T/T - PVC
電 力	55.0 kWh/T - PVC
スチ-ム	2.3 T/T - PVC

(8) 製造コスト

工場原価	1,980 元/トン
(内訳) 原 料 費	1,283.6 元/トン
補 材 費	135.0 元/トン
電 力 費	79.95 元/トン
スチ-ム費	28.75 元/トン
労 務 費	43.50 元/トン
包 装 費	73.0 元/トン

用水費	19.2元/トン
管理費	157.0元/トン
補修費	160.0元/トン

工場出荷価格 2,500元/トン

(9) 組織と操業人員

① 工場組織

工場長	1名	
副工場長	4名	生産、建設、販売、経営に分けて担当し、責任をもっている。
総工師	1名	全工場の技術管理を総括する。
総経済師	1名	全工場の経営管理を総括する。
総会計師	1名	全工場の会計管理を総括する。

独立した設計・研究部門があり、技術改造を行う。

② ポリ塩化ビニル部門

・ 事務所	26名	主任 党書記 調達員 労組幹部 統計員 技術員(7名) ボーイ
・ 操業要員	158名(3直4組3交代, 日勤監督, 工程管理者含む。)	

アセチレン工程	23名
塩化水素工程	17名
冷凍工程	14名
モノマー工程	27名
重合工程	50名
乾燥工程	27名

・ その他	27名	補修費 12名 分析費 15名
-------	-----	--------------------

合計 211名

4. 生産管理

工場から提起された生産管理の問題点は以下の如くである。

(1) 制御手段が古い。

現在は殆どどの制御項目について人手(マニュアル)による制御を行っているので制御の精度、安定性、迅速な対応等の点で不十分である。その結果、操業条件の不安定、品質のバラツキ等が発生しており改善を要する。

(2) TQCが不十分である。

TQCについては5年前に導入し、安徽省では先進企業に選定されている。組織的にもTQC担当部門として独立した企業管理課をもっている。しかし、実質面では品質のバラツキも大きく、操業管理や設備管理が充分でないことを物語っており、改善の余地がある。

(3) 設備が古く、各設備相互のバランスがよくない。

当初は、3,000トン/年の能力で発足し、その後増設をくり返して来たため、老朽化した設備があるととも各設備相互のバランスがよくない。

(4) 分析設備が不十分である。

現場で採取したサンプルを直ちに分析する設備がないため正確かつ迅速な対応が出来ない。又、微量分析の設備がない。

5. 中国側の改善並びに近代化の目標

(1) 改善並びに近代化の必要性

外国技術(日本・三井東庄・信越化学)導入による2つのエチレン法20万トンプラントが建設中であり、山東・齊魯は1987年、上海・呉は1988年に完成し、生産を開始する予定である。この大型新鋭プラントが稼動すると、カーバイド法の既存中小工場は大きな影響を受けるので、海外技術の導入により早急な技術改善、設備改造を希望している。

(2) 改善並びに近代化の目標

① 国家標準に適合し、且つ、ユーザーの要求を満足するように、プロセス技術のレベルを高め、高品質で多くの種類のPVC樹脂を生産し経済的及び社会的な効果をあげ利益を高める。

② 具体的目標値

- ・ 品質・品種： 国家標準に適合し、SG1～7迄の品種を製造する。  
国内標準をクリアーし、更に国際水準にチャレンジする。
- ・ 品質の目標： 残留モノマー 1 ppm 以下(国家標準1級 10 ppm)  
フィッシュアイ 6ヶ/1000 cm<sup>2</sup>(国家標準 10ヶ/1000 cm<sup>2</sup>)  
分子量分布巾を極力せまくすること。  
加工安定性をますこと。

- ・ 将来の用途；透明包装材，耐電圧用ケーブル被覆材

### (3) 主要改善項目

#### ① 中国側の導入及び輸入希望技術

- ・ 重合の改造（攪拌，密封，釜清掃技術）
- ・ 多種タイプ樹脂，専用樹脂の調整方法
- ・ 重合システム Inhibitor 投入技術及び自動制御システム
- ・ 樹脂乾燥技術

#### ② 事前調査により改善が必要と判断される項目と期待効果

##### (i) 生産工程

- ・ アセチレン，塩化水素の精製・脱水技術及び塩酸合成塔，放散塔設備の改善による原料品質の向上と設備寿命の延長
- ・ 塩ビモノマーの精製・脱水技術の改善，自動制御システムによる運転の安定化，モノマー品質の向上，成績の向上。
- ・ 重合処方適正化，重合缶の改善，付着ポリマー洗浄技術の導入，自動制御システムによる運転の安定化，ポリマー品質の向上，多品種樹脂の生産。成績の向上。
- ・ 脱モノマー技術の改善による残留モノマーの減少。環境の改善。
- ・ 乾燥装置の改善による省エネルギー化。
- ・ 計量袋詰設備の改善による計量精度の向上及び合理化。

##### (ii) 生産管理

- ・ 品質管理の充実による品質の向上
- ・ 設備管理の充実による設備寿命の延長，休止損失及び修繕費の減少
- ・ 計量管理の充実による収率の向上，品質の向上
- ・ 分析・検査の充実による品質の向上

### 6. 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)

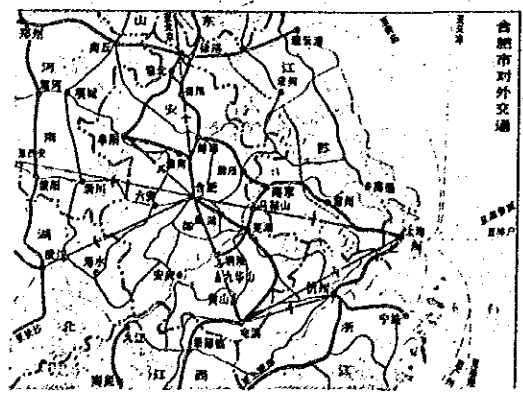
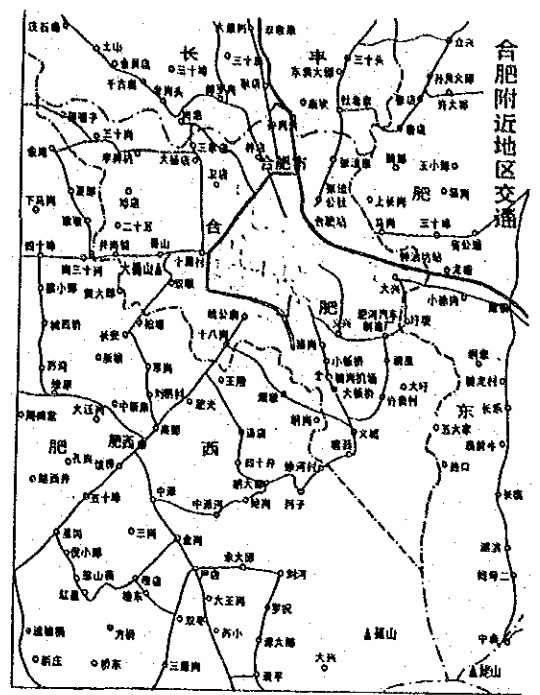
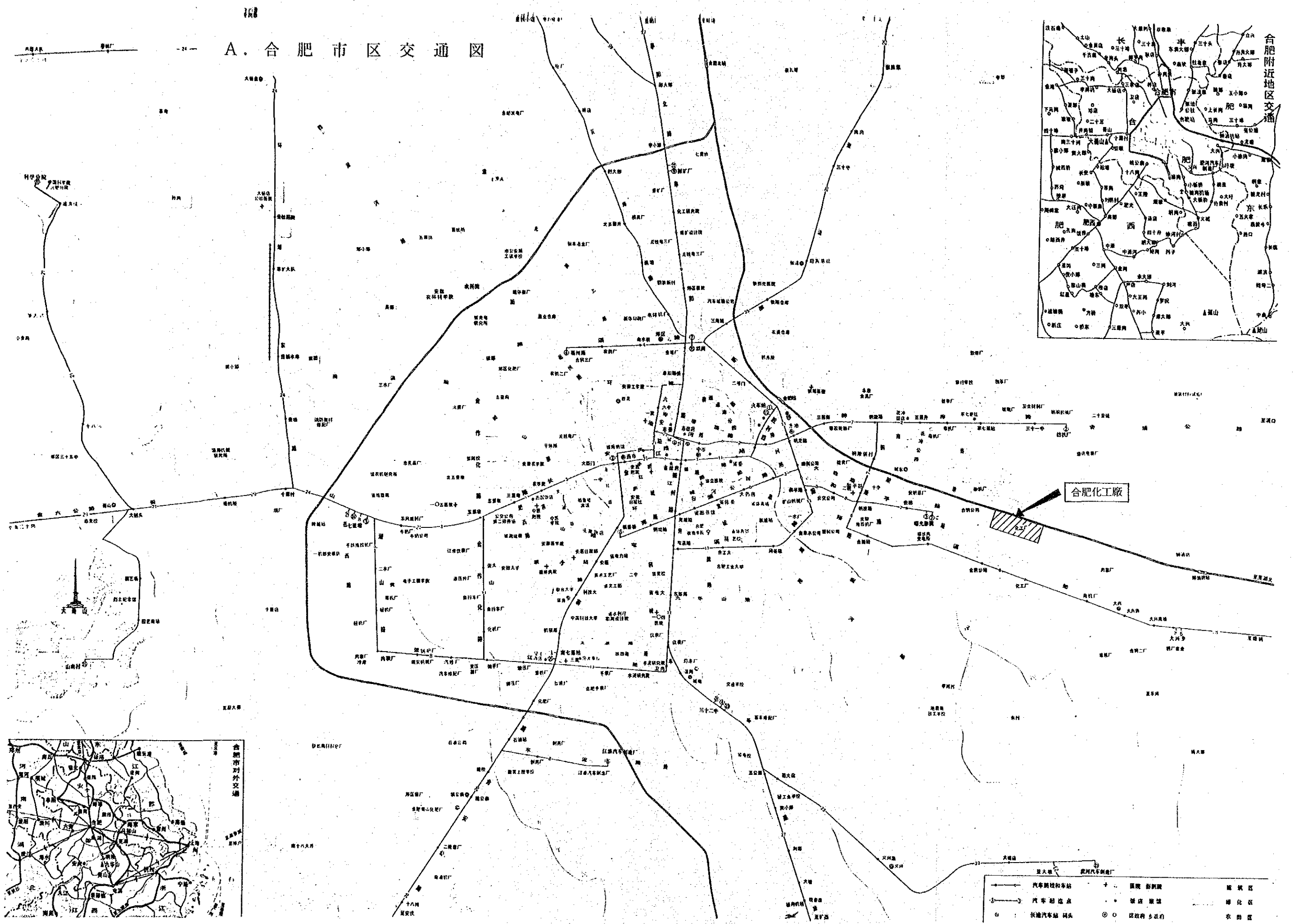
(6) 設備の改善は、資金を投入すれば比較的容易に達成出来るが製造技術及び生産管理の改善は、トップの方針と人間の資質による面が大きい。改善並びに近代化の効果は、設備、製造技術及び生産管理の歯車がかみあつてこそ達成出来ると云う事を先方に充分理解させる必要がある。

## 関 連 図 表

- A. 合肥市區交通図
- B. 塩化ビニル工場配置図
- C. 合肥化工廠組織図
- D. 合肥化工廠ポリ塩化ビニル製造工程図
- E. 中華人民共和国国家標準



# A. 合肥市區交通圖

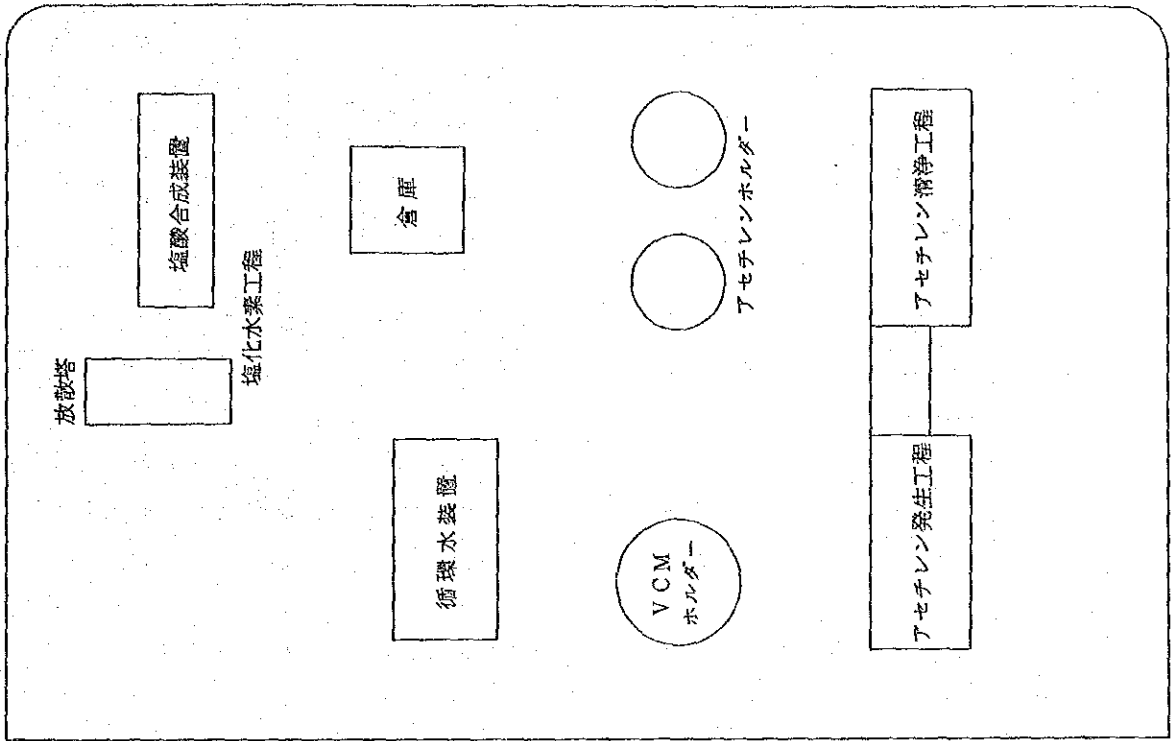
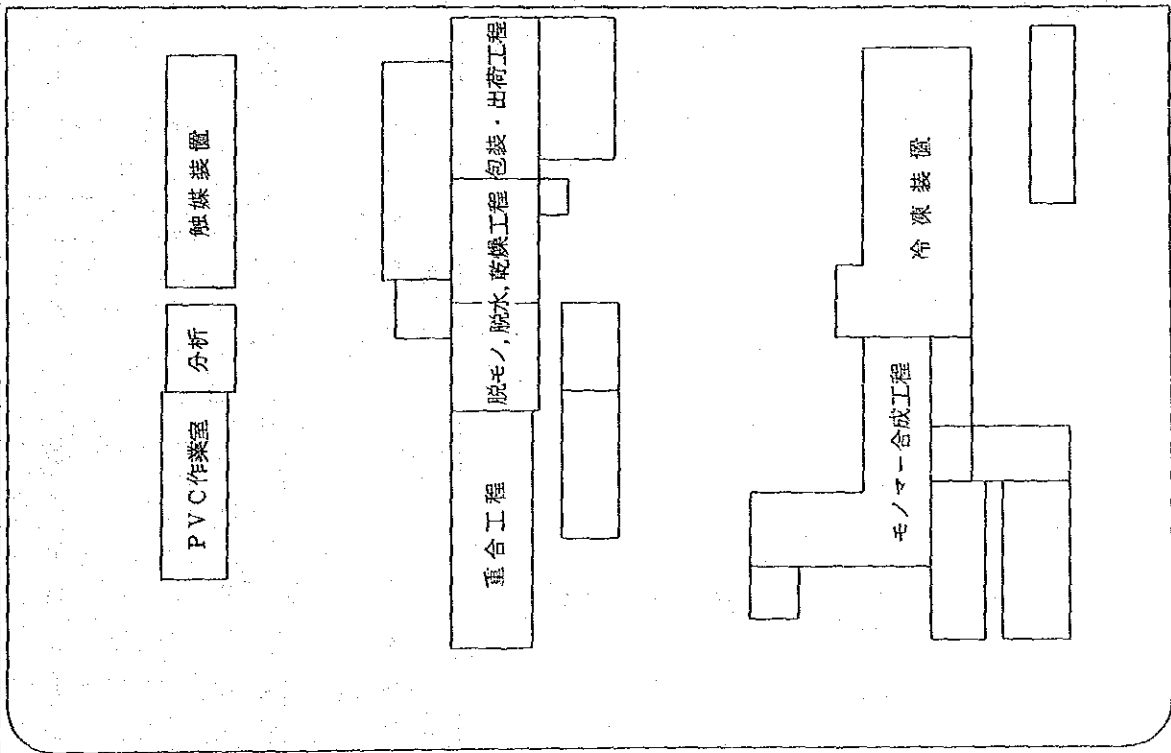


- 汽車路線和車站
- 汽車起迄點
- ⊙ 長途汽車站 碼頭
- 國鐵 副國鐵
- 煤礦 鹽池
- ⊙ 政府所在地
- 區 鎮 區
- 鄉 鎮 區
- 農田區

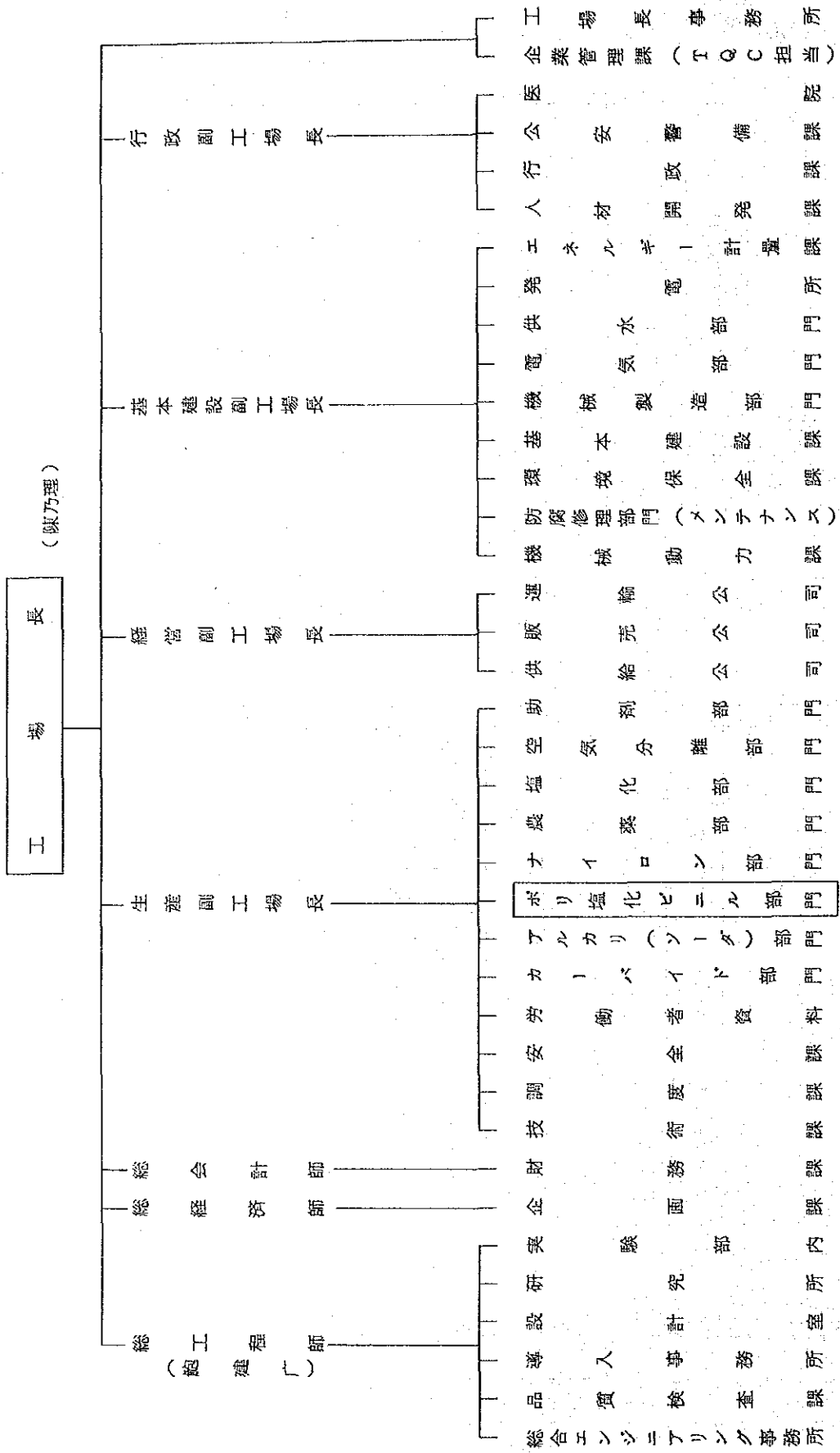


B.

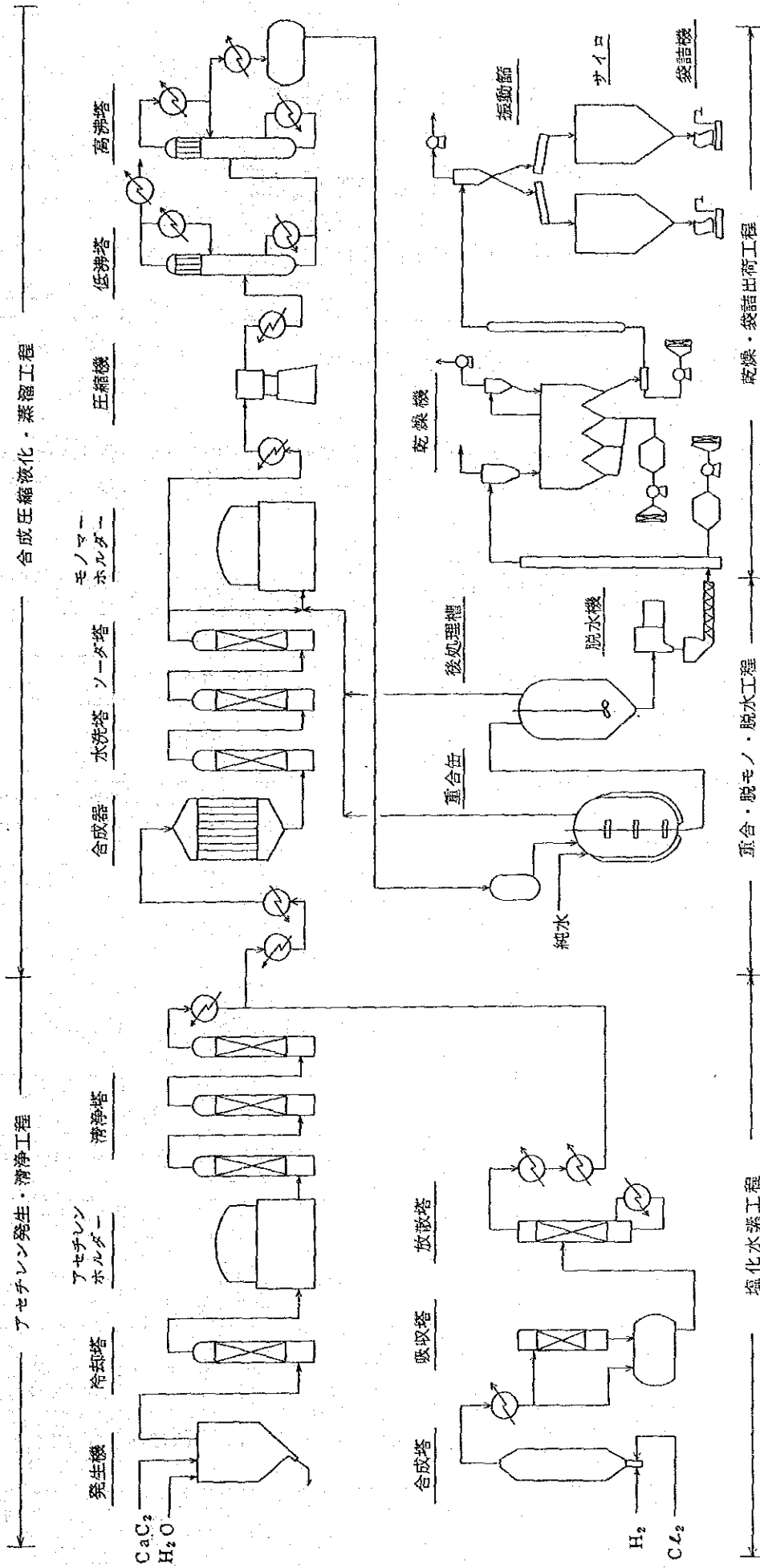
ポリ塩化ビニル工場配置図



C. 合 肥 化 工 廠 組 織 図



D. 合肥化工廠ポリ塩化ビニル製造工程図



## 悬浮法聚氯乙烯树脂

Suspension polyvinyl chloride resin

本标准适用于悬浮法均聚的疏松型聚氯乙烯树脂。

## 1 型号、级别和主要用途

悬浮法均聚的聚氯乙烯树脂的产品型号按GB 3102—82《氯乙烯均聚和共聚树脂命名》规定的符号来表示。根据技术要求和用途不同，同一型号的树脂分为一级品和二级品，其型号、级别和主要用途见表1。

表 1

型 号	级 别	主 要 用 途
PVC-SG1	一级A	高级电绝缘材料
PVC-SG2	一级A	电绝缘材料、薄膜
	一级B	一般软制品
	二 级	
PVC-SG3	一级A	电绝缘材料、农用薄膜、人造革表面膜
	一级B	全塑凉鞋
	二 级	
PVC-SG4	一级A	工业和民用薄膜
	一级B	软管、人造革、高强度管材
	二 级	
PVC-SG5	一级A	透明制品
	一级B	硬管、硬片、单丝、套管、型材
	二 级	
PVC-SG6	一级A	唱片、透明片
	一级B	硬板、焊条、纤维
	二 级	
PVC-SG7	一级A	瓶子、透明片
	一级B	硬质注塑管件、过氯乙烯树脂
	二 级	

1 符号含义：PVC为聚氯乙烯，S为悬浮法，G为通用型，A和B为一级品的分档代号。

## 2 技术要求

树脂外观为白色粉料。其技术要求应符合表2的规定。

表2 XS-2

序号	型 号 级 别 指 标 指标名称		PVC-SG1	PVC-SG2			PVC-SG3		
			一 级	一 级		二 级	一 级		二 级
			A	A	B		A	B	
1	粘度, ml/g		154~144	143~136			135~127		
2	表观密度, g/ml >		0.42	0.42	0.42	0.40	0.42	0.42	0.40
3	100g树脂的增塑剂吸收量 g >		25	25	25	16	25	25	16
4	挥发物(包括水)含量 % <		0.40	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.50
5	过筛率, %	0.25mm 筛孔 >	98.0	98.0	98.0	92.0	98.0	98.0	92.0
		0.063mm 筛孔 <	10.0	10.0	10.0	20.0	10.0	10.0	20.0
6	100g树脂中的 黑黄点总数与 黑点数, 颗 <	总 数	30	30	30	130	30	30	130
		黑点数	10	10	10	30	10	10	30
7	白度, % >		90	90	90	85	90	90	85
8	“鱼眼”数, 个/1000cm <sup>2</sup> <		10	10			10		
9	10%树脂水萃取液电导率 1/Ω·cm <		5×10 <sup>-3</sup>	5×10 <sup>-3</sup>			5×10 <sup>-3</sup>		
10	残留氯乙烯单体含量 ppm <		10	10			10		

注: 技术要求中除上述十项指标外尚有树脂热稳定性为协商指标。树脂热稳定性按GB 2917-82《聚氯乙烯残留氯乙烯单体含量测定方法》进行测定, 二级品由供需双方商订。

本标准 HG2-775-74

XS-3			XS-4			XS-5			XS-6		
PVC-SG4			PVC-SG5			PVC-SG6			PVC-SG7		
一 级		二 级	一 级		二 级	一 级		二 级	一 级		二 级
A	B		A	B		A	B		A	B	
126~118			117~107			106~96			95~85		
0.42	0.42	0.40	0.45	0.45	0.40	0.45	0.45	0.40	0.45	0.45	0.40
22	22	16	19	19	13	16	16	13	14	14	13
0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.50	0.40	0.40	0.50
98.0	98.0	92.0	98.0	98.0	92.0	98.0	98.0	92.0	98.0	98.0	92.0
10.0	10.0	20.0	10.0	10.0	20.0	10.0	10.0	20.0	10.0	10.0	20.0
30	30	130	30	30	130	30	30	130	30	30	130
10	10	30	10	10	30	10	10	30	10	10	30
90	90	85	90	90	85	90	90	85	90	90	85
10			10			10			10		
10			10			10			10		

热稳定性测试方法 刚果红法和 pH法》或附录A进行测定; 残留氯乙烯单体含量按GB 4615-84《聚氯乙烯树脂中残





( 添 付 資 料 )



企 業 診 断 概 況 表

( 合 肥 化 工 廠 )

1 9 8 6 年 8 月



企 業 診 断 概 況 表

企 業 名 称	合 肥 加 工 廠	住 所 及 び 電 話	安 徽 省 合 肥 市 東 市 区 和 平 路 1 号 8 3 5 4 5			
工 場 長	陳 及 温	企 業 の 隸 属 関 係 単 位	合 肥 市 化 工 公 司	完 成 時 期	1958年 9 月	
工 場 改 革 責 任 者	鮑 建 広 胡 広 武	占 有 面 積	47.68万 m <sup>2</sup>	建 築 面 積	16万 m <sup>2</sup>	
所 轄 部 局	中 央 部 (省)	化 学 工 業 部 (省)	所 有 権	全 人 民	就 業 員 総 数	3,410人
	省 市 区 (局) 又 は 公 司	安 徽 省 石 油 化 工 庁	管 理 人 員	392人	技 術 者 人 員	198人
	地 市 局	合 肥 市 化 工 公 司	生 産 勞 働 者 人 員	1,845人	勞 働 者 技 術 ラ ン ク	
固 定 資 産 原 価	5,348万元	流 動 資 産	1,662万元	現 行 価 額 に 基 づ く 年 生 産 高	6,257万元	
主 要 製 品 名	カーバイト 2.4万t/年    セバシン 500t/年 カセイソーダ 3万t/年    ハイドロサルファイト 1000t/年 ナイロン1010 400t/年    塩化亜鉛 500t/年 無水塩化鉄 3000t/年    P.V.C 1.5万t/年 (Polyvinyl chloride)					
既 存 主 要 機 械 設 備 の 名 称 及 び 数 量	P.V.C 部 門 主 要 設 備 : アセチレン発生器 2台    乾 燥 設 備 1組 転 化 器 8台    ガス・ホルダー 2台 精 留 塔 2台    そ の 他 の 設 備 213台 重 合 釜 8台					

<p>主工程 主要診断 製品ト の図</p>	<pre> graph LR     A[塩酸] --&gt; B[解析塔]     C[カーバイト] --&gt; D[発生器]     B --&gt; E[転化器]     D --&gt; E     E --&gt; F[精溜塔]     F --&gt; G[重合釜]     G --&gt; H[アルカリ処理]     H --&gt; I[乾燥]     I --&gt; J[包装]     </pre>
<p>企業組織 機構図</p>	
<p>工場 立面 簡略 図  (部門、事務所、補助部門を含む)</p>	

<p>導入の技術となし輸内入設備</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重合の改造             <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 攪拌</li> <li>(2) 密封</li> <li>(3) 釜清掃技術 (dope を含む)</li> </ol> </li> <li>2. 多種タイプ樹脂, 専用樹脂の調製方法</li> <li>3. 重合システムの inhibitor 投入技術及び自動制御システム</li> <li>4. 樹脂乾燥技術</li> <li>5. P.V.Cの応用加工技術 (多種専用コンクリート骨材及び建材品)</li> </ol>
<p>企業診断と技術改革範囲と目標</p>	<p>プロセス技術レベルを高め, 高品質で多くの種類の P.V.C 樹脂を生産する。</p> <p>P.V.C のコンクリート骨材及び加工品を開発し, 本工場の経済的及び社会的な効果及び利益を高める。</p>

61年12月17日

中華人民共和国工場(合肥化工廠)近代化計画調査  
にかかる事前調査の質問事項及び依頼事項

1. 工場概要	1 頁
2. 生産工程	2 頁
3. 生産管理	3 頁
4. ポリ塩化ビニルの市場動向	6 頁
5. プロジェクトサイトの条件	7 頁
6. その他	8 頁



(質問事項)

(依頼事項)

準備してもらう資料

1. 工場概要

(1) 工場所在地

工場位置図

(2) 工場配置

工場配置図

工場用地面積

工場敷地面積

工場建築面積

専用鉄道

(3) 創立年月日

(4) 工場発展の経緯

(5) 年間売上高

(6) 固定資産高

(7) 主要製品名及び生産能力

(8) 主要製造設備の概要

(9) 組織及び人員

(10) 関連会社の事業内容、所在地等

(質問事項)

(依頼事項)

## 2. 生産工程

- |   |                      |
|---|----------------------|
| (1) 調査診断の範囲   | カセスフローシート<br>塩ビ工場配置図 |
| (2) 各工程別の問題点と改善及び近代化希望事項                                |                      |
| (3) 各工程別の能力増強、技術改善の経緯                                   |                      |
| (4) 各工程別の設備能力と製造量                                       | 機器配置図                |
| (5) 各工程別の製造プロセスの概要、技術の特長                                |                      |
| (6) 各工程別の運転概要、運転条件                                      | マテリアルバランス<br>ヒートバランス |
| (7) 各工程別の主要設備、機器仕様                                      | 主要機器スケルトン<br>主要機器リスト |
| (8) 原料、製品倉庫、排ガス、排水処理設備、ユーティリティ設備、<br>メンテナンスショップ、検査設備の概要 |                      |
| (9) 各品種別の製造コスト及び成績                                      |                      |
| (10) 原料、副原料、触媒、ケミカル等の名称、規格、分析値                          |                      |
| (11) 重合用純水の分析値(電気伝導度、PH、Si含量)                           |                      |
| (12) 冷却水の月別水温、水質、(河川水、井戸水)                              |                      |
| (13) ユーティリティの条件(電気、N2、計装エア、雑エア、ブライン<br>冷凍水)             |                      |
| (14) 製品の品種別の品質(規格値、分析値、試験用法)及び用途                        |                      |
| (15) 排ガス、排水の量、組成等の情報、規制値                                |                      |
| (16) 各工程別の要員数   |                      |

(質問事項)

(依頼事項)

### 3. 生産管理

#### (1) 生産管理の問題点と改善及び近代化希望事項

#### (2) 設計管理

1. 担当部門、人員数、(技術者と技能者別)

2. 業務の内容

3. 1人当の処理高、外注依存の割合

4. 技術業務と非技術業務の区分と人員配置

5. 標準化の現状と問題点

6. 図面、資料、情報管理の現状と問題点

7. プロジェクト管理(日程、予算、技術、ドキュメント)の  
現状と問題点

8. 保全情報のフィードバックシステム

#### (3) 調達管理

1. 担当部門、人員数、業務内容

2. 原材料規格品の購入、受入検査の現状と問題点

3. 原材料メーカーの選定とQC(品質管理)診断指導の  
現状と問題点

4. 購入品の納期管理、価格決定の現状と問題点

5. 原材料異常時の処置と再発防止対策

#### (4) 在庫管理

1. 担当部門、人員数、業務内容

(質問事項)

(依頼事項)

2. 原材料、製品の専用倉庫、外部委託倉庫の現状
3. 原材料、製品の入庫、出庫管理の状況  
(品種別の区分、表示、記録)
4. 原材料、製品の品質管理の状況  
(コンタミ、破袋、濡れ防止)
5. 輸送業者、下請業者の教育、指導の状況
6. 受入、出荷業務の事務処理効率化への考え方

(5) 工程管理

1. 担当部門、人員数、業務内容
2. 原材料、製造規格の制改訂状況
3. 作業標準の制、改訂状況
4. 製造工程管理の概況、製造条件の見直し改善の状況
5. 工程トラブルの要因解析と再発防止対策
6. 生産計画の調整状況

(6) 品質管理

1. 品質管理体制と担当部門、人員数、業務内容
2. 品質管理の方針と品質管理基準
3. TQC (Total Quality Control) に対する考え方
4. 苦情要望処理体系と品質上の問題点  
(品質情報の収集含む)

(質問事項)

(依頼事項)

(7) 製造, 検査設備管理

1. 設備管理体制と担当部門, 人員数, 業務内容
2. 設備管理の方針と設備管理基準
3. TPM (Total Productive Maintenance) に対する考え方
4. 自主保全と専門保全業務の分担
5. 修繕費の管理方法 (性格別, 要素別の実績累計, 多修繕設備リストアップ等)  
低減対策, 対売上比率, 対固定資産比率
6. 機器台帳, 修理りれき等のデータ, 収集システム
7. 予備品管理の状況
8. 補修技能の維持, 向上対策
9. 直営, 請負業者の割合, 作業能率向上対策

(8) 教育, 訓練

1. 教育, 訓練の専門担当部門, 人員数, 業務内容
2. 教育訓練の計画内容と実施結果, 効果
3. 技能検定制度と有資格者数
4. 小集団活動に対する考え方
5. モラル向上の方針

4. ポリ塩化ビニルの市場動向

- (1) 需給と供給(国内生産量と輸入量)の推移  
(過去10年間の推移表)
- (2) 将来の伸び予測, 新規用途の伸び予測
- (3) 国内生産会社の概況(会社名, 場所, 能力, カーバイド法,  
イソ法別, 生産品種, 導入技術)
- (4) 輸入品の概況(輸入国, 会社名, 輸入量, 品種, 価格)
- (5) 国内需要の品種別量と用途
- (6) プラントの新設及び増設計画
- (7) コンパウンド及び加工品製造メーカーの概況  
(各製品別, 会社名, 場所, 能力)
- (8) コンパウンド及び各加工品の製造量, 価格, 伸び予測
- (9) PE, PP, PSとの競合及びPVCのシェア
- (10) カーバイド法と石化法のコスト比較, 競争力に対する考え方

(質問事項)

(依頼事項)

5. プロジェクトサイトの条件

(1) 気象条件

1. 気温一月別 最高,最低,平均温度(℃)
2. 相対湿度一月別 最高,最低,平均湿度(%)
3. 降雨量(積雪量)一月別 最高,平均降雨量(mm)  
月別 降雨日数
4. 風一月別 最高,平均風速(m/s),方向(E,W,N,S)

(2) 地震,雷,嵐,洪水の概況,特記災害

(3) 地質,地形-地耐力,地形,拡張予定地

(4) プラントサイトにおける将来計画

1. ユーティリティー(電力,工業用水)供給の現状と将来計画
2. 道路,鉄道,水路等輸送手段の現状と将来計画
3. 通信手段の現状と将来計画
4. プラント新增設計画(能力,レイアウト,自動化,省力化の考え方,採用技術)

(5) 労働力の需給状態

(6) 環境条件の現状と将来

(7) 準拠すべき又は規制される法規,条例,規制,設計基準,標準

(8) 設備機器,検査分析機器,計器及び材料調達  
(海外調達必要なもの)

(9) 現地工事における助勢の必要性

(質問事項)

(依頼事項)

6. その他

(1) 指導監督官庁(主管部門), 業界機関



4. ( 収集資料リスト )

1. 工場全体配置図
2. アセチレン発生フローシート ( 吳永虎 )
3. HCl 放散フローシート ( NO-0001 )
4. VCM 合成フローシート ( P15-N3-2 )
5. VCM 水洗, 圧縮フローシート ( P15-N3-2 )
6. VCM 精製フローシート ( T15-N3-2 )
7. 中華人民共和国国家標準 ( PCV 品質規格 )
8. 中華人民共和国国家標準 ( 魚眼試験方法 )





JICA

11