

国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

No. 16

中華人民共和国
工場(蚌埠ガラス)近代化計画調査
報告書

1998年8月

JICA LIBRARY



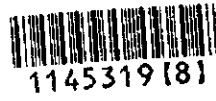
J 1145319(8)

テクノコンサルタンツ株式会社

鉦調工

CR(3)

98-142



1145319 [8]

国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

中華人民共和国
工場(蚌埠ガラス)近代化計画調査
報 告 書

1998年 8 月

テクノコンサルタンツ株式会社

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の工場（蚌埠ガラス）近代化計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、1997年12月から1998年7月までの間、3回にわたりテクノコンサルタンツ株式会社の大塚邦夫氏を団長とし、同社の団員により構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中華人民共和国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査のご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

1998年8月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎

藤田公郎

1998年8月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

伝 達 状

中華人民共和国工場（蚌埠ガラス）近代化計画調査に関する調査報告書を提出申し上げます。本報告書は、蚌埠ガラス工場のガラス容器（酒瓶）の製造に関する生産工程および生産管理の改善、近代化計画を提案したものであります。

本報告書は、本年7月に蚌埠ガラスで行われた最終報告書（草案）の現地説明での技術討議の結果を網羅しております。

本計画調査は2段階に分けて実施しております。第一段階では、工場が生産工程および生産管理の現状を調査し、問題点を把握して工場診断を実施しました。第二段階では、工場診断結果を分析して、その改善策および近代化計画を作成しました。

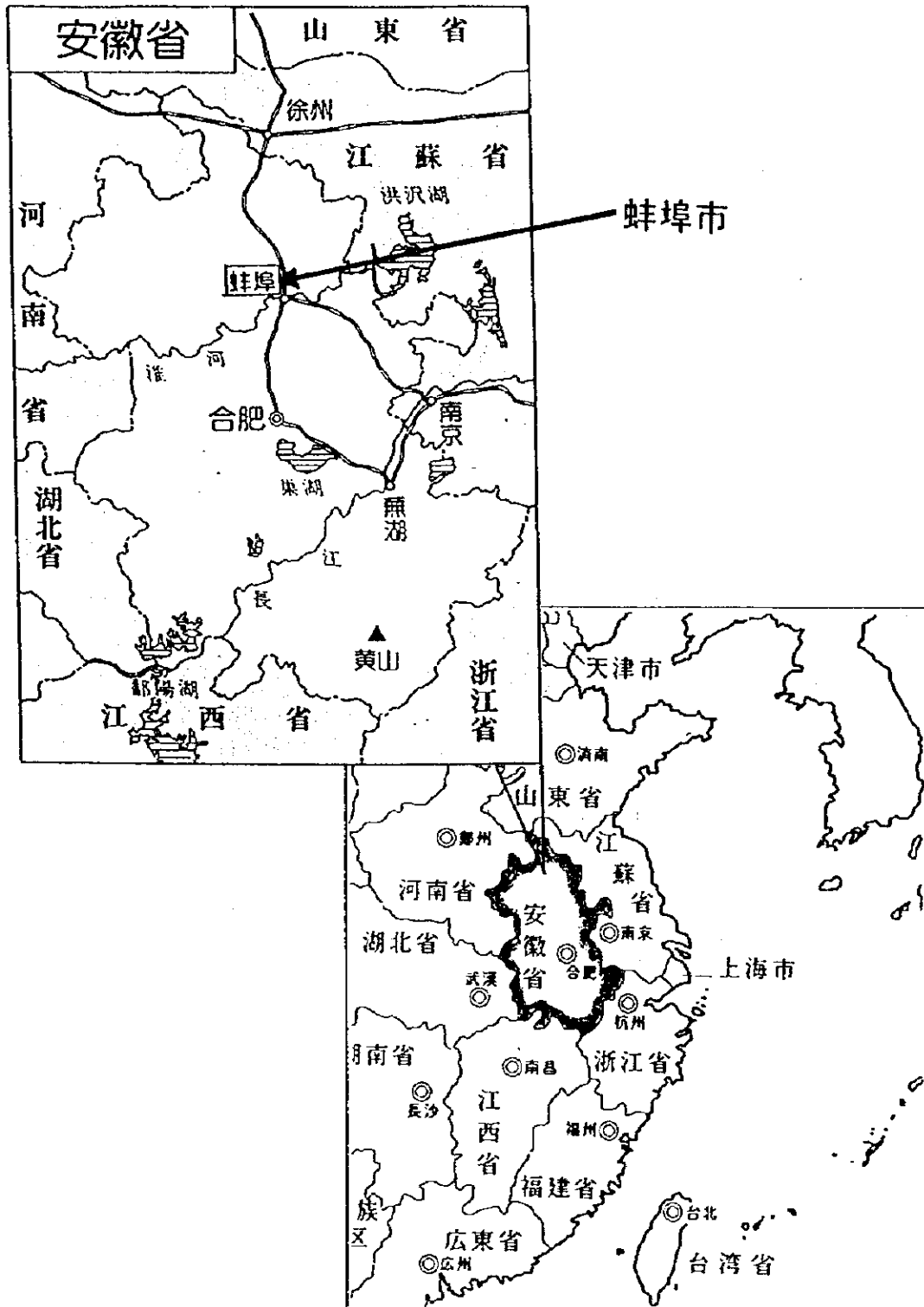
近代化計画は短期（2年以内）、中期（3～4年）、長期（5年以上）の3段階に分けて立案しました。短期近代化計画では機械の精度の維持、管理の基本の整備に重点を置き、中期計画では機械の精度向上および近代的な管理の実践に主眼を置いています。長期計画では、工場が十分な競争力を持つことが出来るように、生産性の高い設備の合理化を考えました。

本近代化計画を実施することにより、①既存設備の生産能力の向上、②良品率の向上および品質の向上、③技術の向上、④生産管理の向上、という4つの蚌埠ガラス工場の近代化目標が達成され、本工場が発展していくことを確信しております。

本調査を実施するに当たり、外務省、通商産業省および国際協力事業団各位のご指導、ご支援に心から感謝申し上げます。また、中華人民共和国政府、安徽省、蚌埠市の関係者各位、および現地調査に協力頂いた蚌埠ガラス工場各位に感謝いたします。

国際協力事業団
中華人民共和国工場（蚌埠ガラス）
近代化計画調査
総括 テクノコンサルタンツ株式会社
大塚 邦夫





蚌埠市の位置

国際協力事業団

中華人民共和国
国家経済貿易委員会

中華人民共和国

工場（蚌埠ガラス）近代化計画調査

報告書

要約

目 次 (要約)

		頁
第1章	序論	1-1
1-1	調査の背景	1-1
1-2	調査の目的	1-2
1-3	調査の範囲	1-2
1-4	調査工程および方法	1-3
第2章	工場の概要	2-1
2-1	工場の沿革と概要	2-1
2-2	建物、敷地	2-1
2-3	製品	2-2
2-4	ガラス瓶の生産計画及び生産実績	2-3
第3章	工場近代化計画の目標	3-1
3-1	近代化目標	3-1
3-2	対象製品	3-1
3-3	対象生産職場	3-1
第4章	生産工程の現状と問題点	4-1
第5章	生産管理の現状と問題点	5-1
第6章	調達元、販売先の現状と問題点	6-1
6-1	調達元調査	6-1
6-2	販売先調査	6-1
第7章	工場近代化の方針	7-1
第8章	生産工程の近代化	8-1
第9章	生産管理の近代化	9-1
第10章	近代化実施上の留意点	10-1

第11章	設備の近代化	11-1
11-1	近代化の対象	11-1
11-2	設備の近代化に要する費用	11-3
11-3	設備近代化計画の実行手順とスケジュール	11-6
第12章	結論と勧告	12-1
12-1	結論	12-1
12-2	勧告	12-8

第1章 序論

本近代化計画調査は1997年9月29日に日本国国際協力事業団と中華人民共和国国家経済貿易委員会との間で合意された「中華人民共和国（蚌埠ガラス）近代化計画調査実施細則」に基づき実施された。

1-1 調査の背景

中華人民共和国は1979年以来、「調整・改革・整頓・向上」の方針の下に、新しい社会主義経済体制下での経済開発のため、工業の活性化に取り組み、1992年の第14回大会では、改革・開放と経済発展を目標とする「社会主義市場経済」を目指すことを決定した。この社会主義市場経済とは、マクロ経済管理下において市場原理に基づく経済活動を促進することであり、国家の指令による管理生産を減少させ、市場メカニズムに基づく経済活動の活性化を図ることである。

経済が拡大する一方で、国家経済は恒常的な財政赤字を抱えている。その主な理由の一つとして、国有企業の不振があげられる。社会主義市場経済が進展する中で、郷鎮企業、外資を導入した民間企業等の非国有部門の生産が伸長し、国有企業は生産額で、1985年の65%から1995年には31%までにその比率を著しく低下させている。このような状況下で企業の赤字化も進み、赤字企業の割合は95年末33.5%が、96年末には45%と増加している。

このため、1996年の全国人民代表大会の第9次5ヵ年計画と2010年長期目標要綱の中でも、国有企業改革を経済体制改革の中心とする旨述べられている。

以上のような工業分野の経済改革の進展に伴い、同国政府は投資効率の高い既存工場の近代化を図ることを目指し、わが国に対して国有企業工場の近代化について協力を継続して要請し、これに対して国際協力事業団が近代化計画に協力してきた。

本年度についても工場近代化計画の要請があり、これを受けて国際協力事業団は平成9年7月より予備調査団を派遣し、このうち、1セクター、7工場について本格調査を実施することになった。この本格調査の1つに蚌埠ガラス工場が含まれている。これは、「九・五」計画期における蚌埠市の産業振興政策の中にガラスとガラス製品業が含まれ、蚌埠市は新しい支柱産業として発展させていく計画を持っており、この振興政策とも合致するものである。対象工場である蚌埠ガラス工場も独立採算企業として、市場経済のメカニズムに適合する企業に転換する必要に迫られている。それを実現するためには、技術レベルが低い現在のガラスびんの生産体制を、コストを下げ、品質の高い製品が出来るように改めていかなければならない。それと同時に生産管理の近代化も実施する必要がある。

1-2 調査の目的

蚌埠ガラス工場の現地調査および調査結果の分析に基づき、既存設備の有効利用に重点を置いた製造技術および生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案し、生産能力の向上、品質の向上などの工場側の目標達成に貢献することを目標とする。また、本調査の期間中、調査に参画する中国側関係者に対し、現地調査業務を通じ、工場近代化に関する技術の移転を行う。

なお、調査対象製品はガラス容器とする。

1-3 調査の範囲

本調査の範囲は以下の項目である。

1-3-1 対象製品

対象工場の製品には、保温容器(魔法瓶)、省エネランプ(蛍光灯)、ガラス容器(酒瓶、輸液瓶)があるが、調査対象製品はガラス容器の内の酒瓶に限定する。

1-3-2 調査項目

本件調査の調査項目を下記に示す。

- 1) 工場概要調査
- 2) 生産工程に関する調査
- 3) 生産管理に関する調査
- 4) 調達元、販売先に関する調査
- 5) 技術セミナー実施
- 6) 技術指導実施
- 7) 近代化目標の確認

8) 工場近代化調査

9) 改善に関する提案

1-4 調査工程および方法

本調査のフローを図1-4-1に示す。

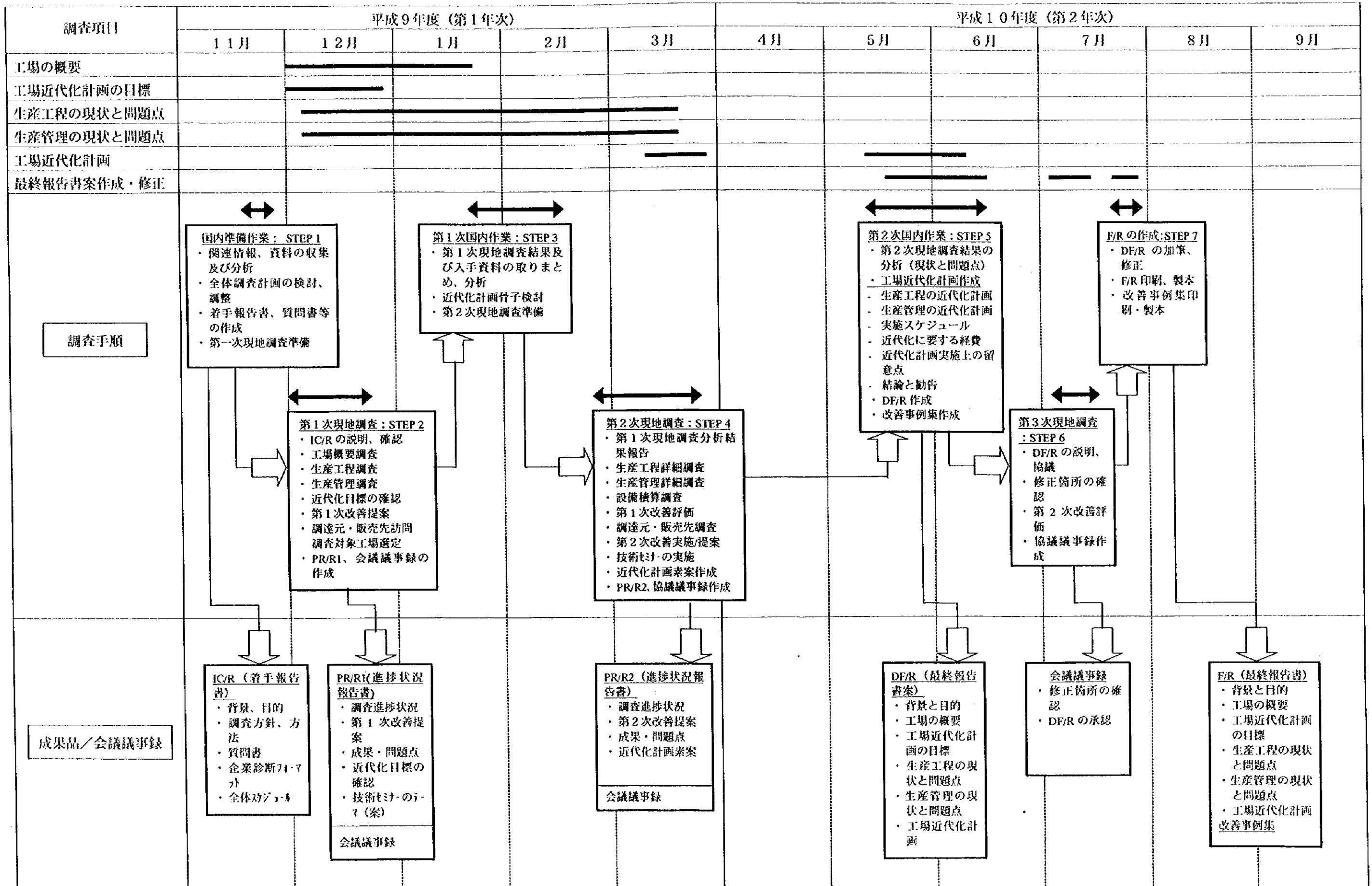


図1-4-1 調査業務全体のフローチャート

第2章 工場の概要

2-1 工場の沿革と概要

蚌埠ガラス工場は1954年に中華人民共和国の国有工場として現在の地に設立された。設立当初からガラス瓶と魔法瓶を生産していたが、1996年に省エネランプ（蛍光灯）の生産を始めた。従業員も当初は数百人であったが現在は3千人近くに達している。工場概要を表2-1-1に示す。

表2-1-1 蚌埠ガラス工場概要

企業の名称	安徽省蚌埠市玻璃 <ガラス>廠		住所	安徽省蚌埠市緯四路225号		
			電話番号	(0552)4017913		
			ファックス番号	(0552)4013357		
			郵便番号	233000		
工場長	李進学	企業所属先	地方	設立時期	1954年	
工場改造責任者	单祖傑	敷地面積	^{注1} 9.6万㎡	建築面積	^{注1} 7.8万㎡	
総工程師	单祖傑	所有権	国有	従業員総数	^{注1} 2958人	
主管部門	中央部	軽工業総会	管理者数	268人	技術者数	93人
	省区	省軽工業庁	生産関係従業員	2,181人	技術者の技術的レベル	8級
	市区	市第一軽工業局	従業員平均年齢	36歳	流動資金	7,440万元
年間生産高	9500万元		固定資産	6,330万元		
年間生産量			1994	1995	1996	
	保温容器(万個)		675	739	780	
	ガラス容器(トン)		20,477	33,842	37,278	
	省エネランプ(万個)				25	
年間販売状況	(万元)		7,451	7,389	10,343	

蚌埠ガラス工場資料(1997年2月)による。

^{注1} 数値は厚生施設関係のものを含む。

2-2 建物、敷地

蚌埠ガラス工場は市の中央部のやや西側に位置し、周りを商店と民家に囲まれた下町の中にある。敷地内には工場建物の他、これに隣接して社宅、職工用住宅区、幼稚

園、診療所、職工用学校がある。工場の面積は4.8万㎡である。正門は東向きで約11mの道路に接しているが周りは塀を境に民家に接している。最近騒音問題で周囲から苦情が出ているが、移転を強られるような深刻な状態にはなっていない。

敷地内には事務棟を含め約20の建物があり、ガラス瓶工場はこの内の3棟を占める。蛍光灯の工場は敷地内の正門近くに建てられており、ガラス瓶工場に比べ大きく新しいが、その他の工場は非常に古い。建物の屋根、窓、壁は破損が進んでいるが未修理のまま放置されている。構内通路は狭く劣悪で路面損傷状態はひどい。その上通路脇には瓶の完成品梱包が山積みされている。

2-3 製品

1) ガラス瓶の種類

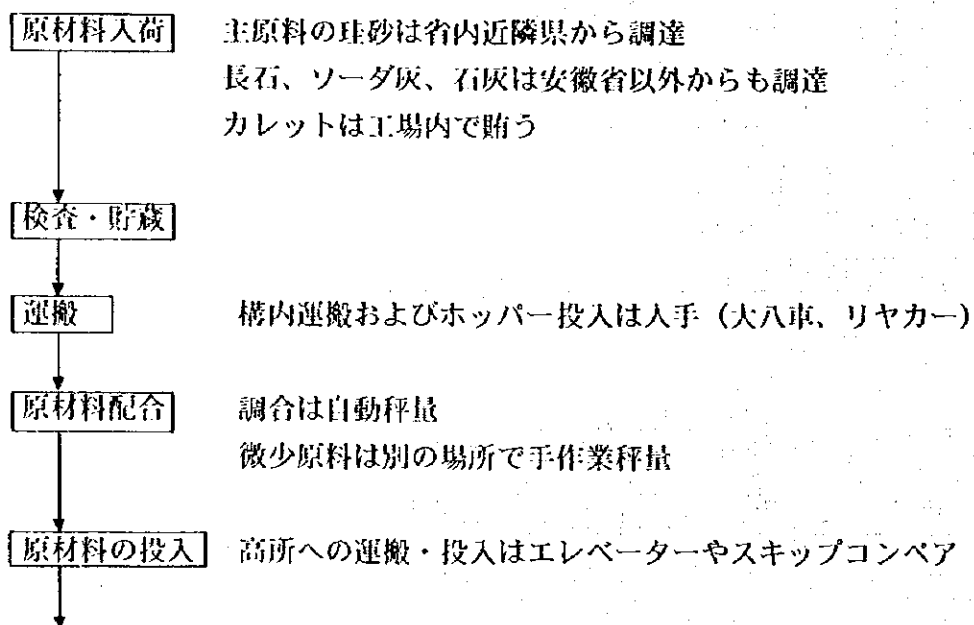
当工場で生産されるガラス瓶は大別して医療用の輸液瓶と酒瓶との2種類があり、各々下記の品種に別けられる。

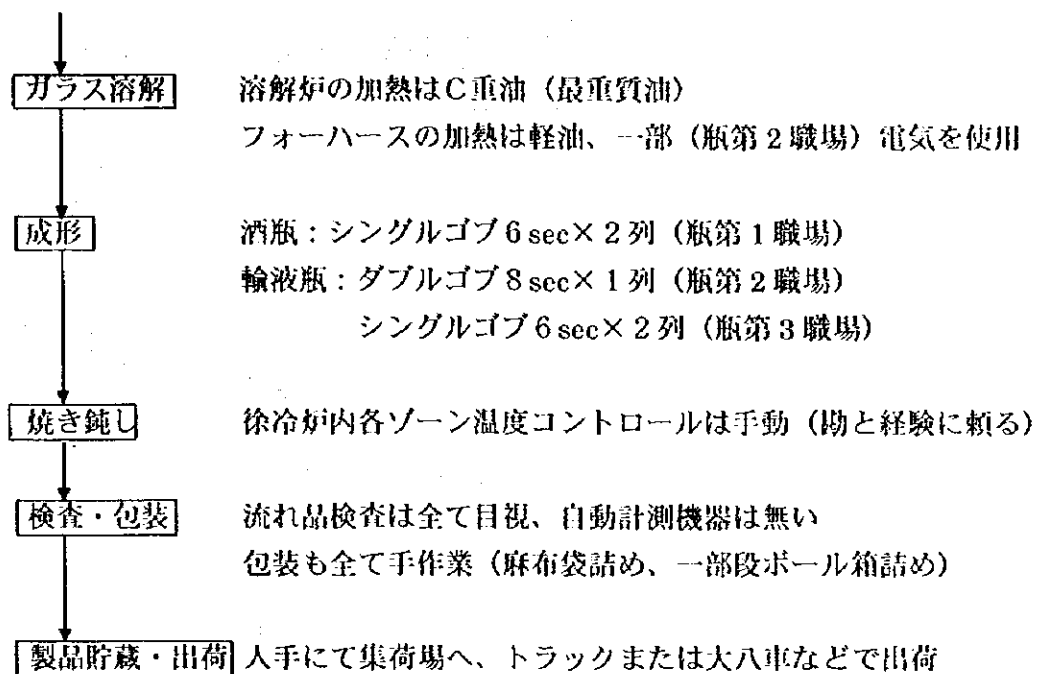
輸液瓶（規格品）……4種（100ml、250ml、500ml、1,000ml）

酒瓶……………10種（500mlのものが主、客先要求により異なる）

2) 生産フロー

当工場のガラス瓶生産フローを下記に示す。





2-4 ガラス瓶の生産計画および生産実績

ガラス瓶の最近3年間の生産計画および実績を表2-4-1に示す。

表2-4-1 ガラス瓶の生産実績

(単位：トン、%)

	1995年			1996年			1997年*		
	計画	実績	達成率	計画	実績	達成率	計画	実績	達成率
輸液瓶	26,810	25,597	95.47	27,644	24,048	86.99	27,123	25,655	94.58
酒 瓶	12,100	8,245	68.13	14,156	13,230	93.46	13,140	6,420	48.86
合 計	38,910	33,842	86.98	41,800	37,278	89.18	40,263	32,075	79.66

*1997年の数値は1月～11月の値である。

注1) 1997年の酒瓶の達成率が低いのは溶解炉の修理(5ヵ月)のためである。

注2) 輸液瓶と酒瓶の成形工程は互換性があり、構成比の変動には柔軟性がある。

第3章 工場近代化計画の目標

3-1 近代化目標

① 既存設備の生産能力の向上

主として成形機の能力向上を図り、生産量の拡大を実現する。現在のガラス瓶の生産量は3~3.5万トンであり、それを10%向上させることを目標とする。

② 良品率の向上および品質の向上

現在の良品も以下の品質上の問題があり、品質向上が必要である。

- 製品が重い。
- 厚さが均一でない。
- 気泡などがある。
- 製品が変形して真っ直ぐでない。

③ 技術の向上

機械の操作、調整を含んだ高い技術の指導を受ける。

④ 生産管理の向上

近代的な生産管理手法を学ぶ。

3-2 対象製品

当工場は酒瓶と医療用ガラス瓶（輸液用）を作っているが、限られた時間内で近代化目標を達成するための調査を行うには、製品を限定するほうが良いので、酒瓶を対象製品とした。

しかし第2次現地調査時に、対象としている生産ラインで酒瓶の生産が終了して、輸液用ガラス瓶の生産に変更された。第2次現地調査以降は、生産ラインは同じであるが、輸液用ガラス瓶の生産条件で検討を行うことで合意した。

3-3 対象生産職場

瓶製造の生産職場は、瓶第一職場、瓶第二職場、瓶第三職場がある。酒瓶は瓶第一職場で生産しており、調査対象とする生産職場は、瓶第一職場とした。

第4章 生産工程の現状と問題点

生産工程の現状と問題点を以下にまとめた。

生産工程の現状	問題点と工場診断
原料受入れ工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● ショベルダンプのような原料受入設備はない。 ● 原料の企業標準はあるが、守られない場合が多い。 ● 特に珪砂、長石の鉄分、水分が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 原料などへの鉄分の持込みの追跡調査がなされていない。 ● 原料置場に屋根を付けるなどの、珪砂の水分減少対策が十分でない。
原料配合工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● 倉庫と調合場が離れている。 ● 原料の調合は人手によるものが多い。 ● 秤量精度に問題がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 炉内の鉄分除去の対策をとる。 ● 秤量制御方法を改良して、秤量精度を上げる。
溶解工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● 窯の温度制御が不十分である。 ● 窯のガスレベルを投入機の ON-OFF 制御で行っているため、レベル変動がある。 ● フォーハースの燃料が軽油であり、温度制御が不十分である。 ● 停電時に多大の生産ロスが発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 窯の温度を安定させることが、安定した品質のガスを作るために非常に重要である。 ● 投入機の ON-OFF 制御でガスレベルを制御している現状を、連続的な投入機のPID制御に改善して、ガスレベルの安定化を図る。 ● 作業部の温度制御を実施する。 ● フォーハースの燃焼方式、温度制御方式、フォーハース長さの検討が必要である。 ● 最低限の自家発電装置を設置して、停電時の窯の温度低下を防ぐ。

成形工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● ソフトウェアの立ち会いを行った。作業者の意欲は充分あり、型替作業も予定通りに終了した。 ● しかし、作業手順の合理化、作業時間の短縮が可能と感じられた。 ● 作業者の中に型替設定の内容を充分理解していない人がいて、無駄な調整を行っていた。 ● 金型の取扱いが悪い。また成形機の清掃は行われていたが、掃除しにくい箇所の清掃が十分でなかった。 ● 石塚硝子(株)との成形条件の比較で、ボタ設定に改善必要点があることが分った。 ● パリソン設計の修正案を提示した。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常の生産活動の中で成形機の精度の確認が必要である。それに必要な組付け芯出し治具を所有する。 ● 機械の状態を数値的に把握し、保守活動に反映させる。 ● 成形条件の記録を取り、良好な生産条件の再現が出来るようにする。 ● 木目細かい金型の整備を実施する。 ● 金型冷却送風機の吸入フィルターを取付ける。 ● ドレンパレターを取付けて、圧縮空気の清浄化を図る。
焼き鈍し工程 (徐冷工程)	
<ul style="list-style-type: none"> ● 徐冷炉の加熱源は、炉下部の2本のオイルバーナーで、炉内の温度はバーナーを手動でコントロールして制御される。 ● 徐冷炉の中で製品がお互いに接触するのを防止する配慮は全くされていない。 ● 6基の徐冷炉の天井ファンは4基故障している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 徐冷炉内を通過する製品の温度を連続的に測定し、バーナーの設定条件を変え、設定条件と温度カーブとの関係を見つけ出す。 ● 天井ファンの修理を早急に実施する。 ● 加圧コンベア上の製品の接触を防止する対策を検討する。
検査工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● 製品検査は全て人手で行われている。 ● 全数検査の対象は外観検査のみである。 ● 抜取り検査が90分に1回行われている。 ● 限度見本はない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 金型別の製品検査が行えるように、サンプル方法を変え、さらに検査記録票の改良を行う。 ● 不良データは生産部門にフィードバックする。 ● 限度見本を作成し、現場に展示する。
梱包・出荷工程	
<ul style="list-style-type: none"> ● 酒瓶はほとんど麻袋に詰められて出荷される。 ● 製品置場は区画整理されておらず、先入れ・先出しが出来ない。 ● 製品は屋外に野積みされ、麻袋の劣化と併せて出荷時の瓶の破損がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 保管場所を仕切って、先入れ・先出しが出来るように検討する。 ● 現在使用されていない蛍光灯工場の1～3階を有効利用して、製品倉庫などに活用する。

第5章 生産管理の現状と問題点

生産管理の現状と問題点を以下にまとめた。

生産管理の現状	問題点と工場診断
調達管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 原料、部品の調達は調達課が行い、機械材・部品などの調達は設備課が行う。 ● 納入品の30%が不良の原料である。 ● 競争見積りは原則としてとらない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 納入品の不良率が高い現状は問題である。 ● 調達部門の一本化を図る。 ● 必要な物は購入するが、不要不急の物は購入しない。 ● ベンダリストを作成し、常に良いものを安く買う努力をする。
在庫管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 原料倉庫が狭く、倉庫の配置も効率的でない。 ● 原料倉庫が雨漏りする。 ● 倉庫の整理整頓が出来ていない所が多い。 ● ベアリング、部品が錆びている。 ● 原料の在庫量は少ない。 ● しかし、緊急に必要としない部品の在庫がかなりある。 ● 入出庫伝票の発行は整っている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 倉庫の配置の見直しを行う。 ● 原料ロットの所、番地を明確にして、先入れ・先出しを徹底する。 ● 倉庫の雨漏りの補修をする。 ● 在庫品は絶対に錆びさせないようにすると共に、従業員の教育を行う。 ● 生産現場にある物も含めて、重要な機械材、金型、部品類の在庫把握を行う。
工程管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● ジョブチェンジ作業は比較的うまく行われているが、改善の余地がある。 ● 操作員の技術レベルが低く、生産中に発生した問題が即座に解決できない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産している酒瓶の種類が少なく、ロットが大きいので、工程管理はやり易い。 ● 作業手順書を整備し、ジョブチェンジなどの作業の効率化を図る ● 各個人に対する作業指示は、口頭でなく作業指示書によって行う。

品質管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 品質管理を担当する品質検査課は検査を行うのみで、品質管理を実施していない。 ● 製品サプルの採取、検査記録が型番別に行われていない。 ● 検査記録の内容も不十分である。 ● 出荷検査後のサプルから、不良が約4%発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● サプル採取、検査記録を型番別に行い、どの金型の製品から不良が発生したか、分るようにする。 ● 不良情報は速やかに生産現場に流し、改善処置をとる。
設備管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 設備の年間保守計画の立案、実施は決められた通りに行われている。 ● 設備の老朽化が進んでいるが、対応策として修理要員を多く投入している。 ● 生産設備の修理計画は設備課、実施は生産職場、専門技術を要する修理作業は機械修理職場と、作業が分担されている。 ● 機械修理職場には、補修部品を製作する設備があるが、補修部品の多くは外注されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 予算が十分ないので、設備の修理は緊急・不可欠のものに制限されている。 ● 資産管理が不十分である。 ● 修理、点検のデータが非常に少なく、また、データの整理・分析が不十分である。 ● 受電能力が不足しており、ガラス生産に支障をきたしている。 ● 自家発電設備がないため、停電時には溶融ガラスの温度保持が出来ず、甚大な損害を被っている。 ● 保守・修理用の治具、検査具、道具類が不足している。 ● 補修部品、金型修理用の設備稼働率が非常に低い。
販売管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 当工場の安徽省のランクは5~6位である。 ● 酒瓶の顧客は4社で95%を占める。 ● 市場情報の収集は、ほとんどやっていない。 ● 販売代金の回収が困難である。 ● 製品の野積みが多い。 ● 製品の搬送中の破損に関心が薄い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 新規の顧客開拓意欲に乏しい。 ● 市場情報の収集に注力すべきである。 ● 製品を大事に取扱う意識が大切である。 ● 製品の野積みを避け、先入れ・先出しを実施する。 ● 販売代金の回収の方策を考える。

安全管理	
<ul style="list-style-type: none"> ● 工場の安全確保は、工場安全生産責任規定を基に運営されている。 ● 安全管理体系も表面上は確立されており、安全会議で現状の確認と、安全対策の推進を図っている。 ● 災害発生率はここ 2 年間、国の基準を下回っている。 ● 火災はここ 4 年間で 2 件発生しているが、1 件は小火であり、1 件は溶解炉の損傷によるものである。 ● 工場内の通路、作業場の床、共に凹凸、うねり、破損箇所が多い。 ● 階段、階上部、機械の稼働部などへの柵、安全カバーの取り付け状態は、不十分である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 職場の整理、整頓が出来ていない。 ● 災害発生に対して、事後の再発防止策がなされていない。 ● 危険箇所に対して、注意・危険表示がない。 ● 保護具、安全具の使用が不徹底である。
教育・訓練	
<ul style="list-style-type: none"> ● 教育カリキュラムは、新入職者用、各階層別にある。 ● しかし現在のところ、工場内における教育の具体的計画はない。 ● 技能資格の取得には、加工生産上の必要もあるため、力を入れている。 ● 工場付属の専門学校は、現在休校中である（教室を蚌埠市に貸与中）。 ● 職場には教育の必要性や、重要性を唱える声が多くある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生産が最優先され、資金面の制約もあって、教育は低迷状態にある。 ● 工場内には、技能教育実施の要求もあるが、経営者が教育の重要性を真剣に感じていない。 ● 現在ある教育カリキュラムは休止状態にあるが、再起、推進の計画はない。 ● 専門学校の今後の運営計画もなく、長期的な教育計画が見られない。
環境対策	
<ul style="list-style-type: none"> ● 騒音規制値を除いて、環境基準内で操業している。 ● 蚌埠市の環保局が年 2 回、環境測定を行っているが、工場では測定を行っていない。 ● 原料調合場の粉塵吸引装置は、稼働していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 現在、当工場の環境対策は緊急課題ではない。 ● 原料調合場の粉塵吸引装置の再稼働を検討する。

第6章 調達元、販売先の現状と問題点

第二次現地調査で、以下の調達元、販売先の訪問調査を実施した。

調達元、販売先の業種	会社名	所在地
成形機工場	山東三金玻璃機械集团有限公司	山東縉博周村新建中綫 81号
煉瓦工場	縉博旭硝子電熔材料有限公司	山東省縉博市博山区五嶺路 60号
金型工場	南通轻工機械廠	南通市城閘路南憩亭
珪砂工場	大廟供鎖社石粉廠	風陽県（蚌埠市街から東方約 50km）
酒造工場	蚌埠酒廠	蚌埠市内

6-1 調達元調査

調達元調査として、成形機、金型メーカーおよび珪砂工場を訪問調査した。

成形機、金型メーカー両社ともメーカーとしての技術レベルは備えているが、瓶成形の知識が乏しく、それを知ろうという態度が見られなかった。日本では常識とされる技術情報も、ユーザーにほとんど提供されていない。例えば、寸法の入った図面、部品の材質、メンテナンスマニュアルなどである。今後メーカー、ユーザー共に情報交換して、技術レベルを上げていく必要性を痛感した。

珪砂工場は全くの個人企業である。鉱山よりトラクターで運ばれた珪石は、露天の作業場に運ばれる。これを作業者がハンマーで適度の大きさに砕き、製砂機にスコップで投入する。破碎された珪石は砂となり、水で洗い流される。これを沈殿させた後スコップで掬い上げ、水を切ってリヤカーに入れ、堆積場に運んで出荷を待つ。珪砂工場では、水分に関する問題は無関心のように感じられた。品質に関して、粘り強く指導していく必要がある。

6-2 販売先調査

販売先調査として、蚌埠市内の酒造工場を調査した。白酒のガラス瓶に対する市場の要求は低く、一部を除いて、高い品質のガラス瓶が必要ないことが分った。白酒の販売に関する情報は彼らなりに収集しており、当工場の情報収集に対する取り組みと違うと感じた。

第7章 工場近代化の方針

近代化計画では、その計画期間を短期（1～2年以内）、中期（2～4年）、長期（5年以上）に分けて、近代化計画の骨子を作成した。短期計画は機械の精度の維持、管理の基本の整備に重点を置き、中期計画では機械の精度向上、および近代的な管理の実践に主眼を置いた。長期計画では、工場が十分な競争力を持つ事が出来るように、生産性の高い設備の合理化を考えた。

短期近代化計画（1～2年以内）
<ul style="list-style-type: none">● 必要不可欠の緊急な改善措置● 大きな資金をかけないで効果の上がる改善措置● 機械の精度維持に必要な改善措置● 生産の安定に必要な改善措置● 生産管理のシステム作り（運転記録、組立記録、修理記録、作業手順書、指示書など）● 第一段階の社内標準化● 教育、訓練による工場全体のレベルアップ
中期近代化計画（3～4年）
<ul style="list-style-type: none">● 機械の精度向上に必要な改善措置● 現状の分析を行って対応策を検討し、それに基づいて実施計画を立て、実行に移す近代化● 大きな資金が必要な生産性向上のための近代化計画（長期近代化計画）の検討● 生産プロセスの変更を伴う近代化の検討（長期近代化計画）● 長期近代化計画を実施できる工場全体のレベルアップ● 第二段階の社内標準化● 停電対応策● 情報収集強化策● パソコン導入による管理の合理化
長期近代化計画（5年以上）
<ul style="list-style-type: none">● 工場が真の競争力をつけ、存続していくために、必要不可欠な改善および近代化● 市場の要求から検討が必要な近代化● 工場配置を変更しなければいけないような近代化

第8章 生産工程の近代化

生産工程の近代化を以下にまとめた。

項目	短期 (1~2年以内)	中期 (3~4年)	長期 (5年以上)
原料受入工程	調達元の品質指導	受入れ検査の簡略化	倉庫以外の変更
	原料置場の改善	以外への検討	運搬機械の導入
	ボーターコンベヤの導入		
原料配合工程	鉄分混入の原因の排除	ミ材の羽根材質の改善	原料配合工程の自動化
	計量設備の改良		調合以外への改善
	加圧貯蔵の改良		
	原料配合記録の整備		
原料溶解工程	溶解炉の温度制御の改善 (現状把握)	耐火物の改善	溶解炉の改造
	溶解炉の液面制御の改善	溶解炉の温度制御の改善	フォーハスの燃料の変更
	フォーハスの温度測定点の増強	フォーハスの燃料の検討	フォーハスの改造
	運転記録の整備		
成型工程	組付け芯出し治具製作	成形機の管理技術の改善	成形機のDG化改造
	成形機の精度測定の実施	成形機の精度向上	
	成形機の精度復元	金型修理技術の向上	
	成形機の精度維持		
	金型設計技術の習得		
	金型取扱いの教育・指導		
	成形条件の記録と成形条件の再現		
	ジョブチェンジ記録の整備		
	設備管理台帳の整備		
焼き鈍し工程 (徐冷工程)	循環ファンの修理	プッシャーの改善	炉の更新
	温度測定点の増強	界面活性剤のスケール実施	
	温度制御の改善		
	運転記録の整備		
検査工程	最終検査工程の抜取り検査方法の改善	検査治工具の整理 製品ハンドリングシステムの検討	基本的な検査の自動化
	製品に関する検査情報の生産ラインへのフィードバック	統計的データ処理の確立	
	限度見本の作成		
	作業日誌の整理		
包装・出荷工程	蛍光灯工場の有効活用		包装の改善

第9章 生産管理の近代化

一般に工場の活動は5M1Iの要素、つまりMan（人）、Material（物）、Machine（機械）、Method（作業方法）、Money（金）、Information（情報）から構成される。これらを管理して生産活動を行っていくのであるが、生産管理の内容によって重点の置き方が違ってくる。

工場の生産では、決められたこと、当たり前と考えられることを、そのとおりにやればよいのであるが、実際はそれが守られない場合が少なくない。そのために管理が必要となってくる。生産管理の内容の多くは当たり前と考えられることであるが、それが実施されないことに問題がある。したがって、決められたこと、当たり前と考えられることを文書化するなどして、関係者全員に周知徹底させ、誰もが同じ事を間違いなく実施できるようにすることが大切である。

生産管理では、生産の各ステップで、PDCAの管理のサイクルを回していくことが基本である。管理活動を実現するためには、事前に計画（plan）をきちんと立て、そのとおりに実行し（do）、その結果が計画どおりかを確認し（check）、その結果が持続する処置をとる（action）という4つの機能が必要とされる。このPDCAを生産の各ステップで継続的に行う、すなわちPDCAPDCA・・・と繰り返していく（PDCAの管理のサイクルを回す）ことが重要である。

原則として生産管理の近代化は、一部を除いて、中期近代化計画期間までに完了するものとして、以下の近代化計画を作成した。

項目	短期（1～2年以内）	中期（3～4年）	長期（5年以上）
調達管理	調達元の品質指導	パソコンの導入	
	調達業務の一本化		
	ベンダーリストの整備と競争見積りの実施		
	購買の原則の確認		
	購買（調達）業務規定の作成		
在庫管理	錯の発生を防ぐ在庫管理	倉庫管理規定の作成	
	原材料倉庫の整備	パソコンの導入	
	機械メカ、金型、部品類の管理の徹底		
	在庫の整理		
	重要度に応じた在庫管理		
	倉庫配置の見直し		
	麻袋の修理基準の作成		

工程管理	進度管理	社内標準化（第2ステップ）	
	社内標準化（第1ステップ）		
	作業標準の作成		
品質管理	品質管理を実施する組織の改善	品質管理規定の作成	TQCの展開
	品質の向上に貢献する品質検査	TQCの導入	品質管理監査の実施
	データの整理	QC工程表の作成	
	QCサークル活動の復活	管理図の作成	
	TQC導入の準備	パソコンの導入	
設備管理	修理作業場の3S	PMシステムの検討	受電設備の増強
	修理記録の整備と分析	非常用電源の確保	受電の2系統化
	図面の整備	空気圧縮機の増強	
	治工具類の増強		
販売管理	情報収集	市場の拡充と顧客の拡大	パソコンの導入
	出荷管理	高級酒用酒瓶の製造・販売の検討	
	債権の見直し		
安全管理	不安全箇所の排除	安全管理規則改定	安全規則遵守の推進
	安全教育の徹底	良好な作業環境作り	
	安全パトロールの実施	工場内道路舗装の改修	
教育・訓練	若手作業者の教育・訓練	職場内教育・訓練	
	教育・訓練資料の作成	教育・訓練体系の確立	
環境対策	環境の実態の把握	原料調合場の粉塵対策	工場全体の環境保全対策
	環境汚染物質の発生源調査		

第10章 近代化実施上の留意点

近代化実施上の留意点を以下にまとめた。

- 1) 本件調査報告書で指摘した近代化および改善点については、出来るだけ具体的な方策を示したが、限られた枚数の紙面で、全てを完全に記載することは難しい。本件調査報告書を有効に活用して、工場側の創意工夫を織込んで、近代化の課題に対し、PDCAの管理の輪を回しながら近代化を推進していくことが必要である。
- 2) 近代化を推進するためには、副工場長クラスを長とする「プロジェクトチーム」を組織して、実施・検討を行っていくのが効果的である。このプロジェクトチームで、近代化の優先順位、実施計画の立案、予算措置、効果判定などを実施する。
- 3) 当面は、工場のレベルアップを図る近代化が主体となるが、長期的には、新しい機械を導入して1人当りの生産性を向上させ、競争力を高めていかなければならない。現在のレベルを維持していだけでは、将来、必ず行きずまってしまうことを幹部が認識する必要がある。新しい機械の導入にはかなりの投資金額が必要となるので、工場の内部留保を高め、資金力を確保しなければならない。
- 4) 当工場のレイアウトは物流を考えないで行っており、非常に無駄の多い設備の配置になっている。いずれ、大幅な配置変更、または工場移転が必要になると思われる。
- 5) プロセスの改善を行う場合は、改善前の記録と改善後の記録を比較して、運転条件の変更と改善効果の評価が出来るようにしなければならない。そのためには、運転条件の変更は一つずつ行い、その結果の評価をその都度行い、運転条件と結果の関係を把握することが重要である。
- 6) 事例をあげると、現地調査の際に瓶第一職場で、成形機の回転数アップによる増産テストを行った。調査団はフィーダーの流出量を変えないで、2台の成形機の合計生産量を一定にして、テストすることを勧めた(2台の成形機の回転数39BPMを、1台を41BPMにし、1台を37BPMにする)。しかし工場は、フィーダーの流出量を増やして、2台とも41BPMにしてテストした。すなわち、フィーダーの流出量と成形機の回転数の2つの条件を同時に変化させてテストを行ったのである。この場合、結果が悪かった場合、どちらの要素によってテスト結果が悪くなったかの原因究明が

出来ない。結果が良くなった場合も同様に、何を変更したから良くなったかの分析が出来ず、将来の更なる改善につながらない。条件の変更は一つずつ行って、テストをしなければならない。

7) 第二次現地調査では、瓶第二職場の溶解炉の解体工事を行っていた。そこから取出されたガラスは、明らかに鉄分が蓄積し、色が変わっているものがあった。これらのガラスは廃棄処分されるべきであるが、カレットとしてリサイクルしていた。当工場では、鉄分の混入が問題であると認識しているにもかかわらず、このような作業が行われていること自体が問題である。小さなことでも改善につながることは実行するという、作業者および管理者の意識改革が必要である。

第11章 設備の近代化

11-1 近代化の対象

第8章および第9章において、生産工程と生産管理の近代化の提言をしたが、これらの近代化計画に必要な設備費の試算を行う。対象はガラス瓶生産に関する品質向上、生産管理および合理化の生産設備と、これらに関する付帯設備とする。

1) 生産工程の設備

生産工程の近代化に関して提言した設備投資の内容を下記に纏める。

(1) 原料受入工程

① ショベルローダー

(2) 原料配合工程

① クラッシャー

② 調合設備

(3) 原料溶解工程

① 溶解炉煉瓦材質の変更

② 溶解炉の改造

③ フォーハースの改造

(4) 成形工程

① 成形機のDC (Double Cavity) 化改造

② 金型修理機器

(5) 焼き鈍し工程

① プッシャーの改善

② 徐冷炉の更新

(6) 検査工程

- ① 基本的な検査の自動化
- ② 検査機器
- ③ 検査のライン化

(7) 梱包・出荷工程

- ① 包装工程の全面的改善
- ② 搬送コンベアー

(8) 生産工程全般

① フォークリフト

2) 生産管理の設備

生産管理の近代化に関して提言した設備投資の内容をを以下に纏める。

(1) 品質管理

① 品質管理ソフト・機器

(2) 設備管理

- ① 自家発電装置
- ② 変圧器増設
- ③ 高圧仕様電動機

(3) 生産管理全般

① パソコンの導入

1 1 - 2 設備の近代化に要する費用

設備の近代化は、以下の3ステップに分けて行う。

- (1) 短期 (1~2年以内)
- (2) 中期 (3~4年)
- (3) 長期 (5年以上)

設備投資の見積の条件は以下である。

- ① 見積り額は1998年5月現在の日本国および当該国FOB価格である。
- ② 建設工事費、機械据付費、電気工事費などの中国国内費用は、特別に記載のない限り含まれていない。
- ③ 中国国内で購入可能な設備についても日本国内価格を見積った。

短期、中期、長期の各ステップの設備投資金額を表1 1 - 2 - 1 ~ 3にそれぞれ示す。結果を以下に纏める。

(1) 短期計画の設備投資

- フォークリフト 1,260千円

(2) 中期計画の設備投資

- 半自動バルク包装ラインを設置する場合 342,905.3千円
- 設置しない場合 329,925.3千円

(3) 長期計画の設備投資

- 中期計画では包装ラインの設備投資をせず、長期計画で全自動のバルク包装ラインを設置する場合 1,075,070千円
- 中期計画で半自動バルク包装ラインの設備投資を行い、長期計画では投資しない場合 988,200千円

表 1 1 - 2 - 1 短期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設 備 名	仕 様	数 量	金 額	備 考
1	フォークリフト(中古)	1.5ト	1台	1,260	
2					
	合 計			1,260	

注) 備考欄の内、空白はFOB日本を表し、CIFはCIF中国を表す。国名記入は当該国のFOBを表す。また、国内価格は日本国内を表す。

表11-2-2 中期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設備名	仕様	数量	金額	備考
1	カレットクラッシャー	ロータリータイプ	1台	2,780	
2	溶解炉用煉瓦	電鋳 AZS 相当	1式	288,910	
3	レアーインプッシャー		1式	3,680	作り
4	コールドエンドコーティング		1式	3,680	
5	シングルライナー		1式	4,730	
6	搬送コンベアー	ターン-ブル付き	1基	2,630	
7	バルク包装ライン	(半自動式)	1式	(12,980)	
	半自動バルクパレタイザー			10,500	
	手動バンディングマシン			840	
	半自動ストレッチマシン			580	
	コンベアー			530	
	電気設備他			530	
8	インパクトテスター			1,070	CIF
9	内圧試験機			5,990	CIF
10	ラインシュミレーター			1,500	CIF
11	耐熱試験機			3,230	作り
12	金型修理用機器	(グラインダー)		(113.1)	国内価格
	爪生	UG-38N	1台	15.8	
	UHT	MSG-3BSN	1台	26.8	
	UHT	MAG-122N	1台	25.5	
	ドトコ	10-R	1台	45	
13	金型修理用機器	(スプレウイダー)		(102.2)	国内価格
	EUTALLOY	A トーチ	1台	96.6	
	チップ	No.57	1個	1.5	
	フィードバルブ		1個	1.1	
	粉末合金		1缶	3	
14	集中潤滑装置			(500)	国内価格
	ポンプ	MODEL 283167	1台	380	
	タイマー	MODEL 84511	1個	40	
	インジェクター	SL-42-83314-4	1個	20	
	インジェクター	SL-41-82294-4	1個	60	
15	パソコン(D/Top, プリンタ-含む)	266MHz.64MB	3台	900	国内価格
16	品質管理ソフト機器		1式	1,500	国内価格
17	ディーゼル発電機 (中古)	550kVA380V	1台	8,610	
	合計*1			342,905.3	
	合計*2			329,925.3	

*1：合計金額は半自動のバルク包装ラインの設備投資をした場合の合計額である。

*2：長期近代化で全自動の包装ラインを計画するため、中期近代化では半自動ラインの投資はしない場合の合計額である。

表 11-2-3 長期近代化のための設備投資額

(単位：千円)

No.	設備名	仕様	数量	金額	備考
1	ショベルローダー	1.3m ³	1台	8,970	
2	調合設備(主要機器のみ)	100t/日(製缶物除く)	1式	93,220	
3	溶解炉用煉瓦(鋼材含まず)	100t/日、電鑄 AZS	1式	503,740	
4	溶解炉用窯設備機器		1式	86,440	
5	ガス加熱フォーハース	KW型	1基	(39,420)	
	煉瓦・ケーシング			30,580	例7
	フォーハースファン			440	
	制御装置			8,400	
6	フィーダーメカニズム	703型	1式	15,750	例7
7	成形機(再生最新型)本体	IS-8sec5"DG	1台	152,250	例7
	成形機付属部品	5"DG	1式	17,850	例7
8	機械送風機		1台	10,500	
9	ウェアートランスファー		1式	1,520	例7
10	クロスコンベアー		1式	2,870	例7
11	徐冷炉		1基	32,550	
12	自動検査機	CIM+LAN	1式	15,020	7例カ
13	全自動バルク包装ライン		1式	(76,780)	
	全自動バルクパレタイザー			36,750	
	バンディングマシン			9,450	
	ストレッチマシン			13,130	
	コンベアー			10,500	
	電装他			7,040	
14	パソコン(D/Top, プリンター含む)	266MHz.64MB	1台	300	
15	変圧器(高圧盤を含む)	1,000kVA	1基	7,000	
16	高圧電動機	3,000V/180kW	4台	10,800	
	合計*1			1,075,070	
	合計*2			998,200	

*1：合計金額は全自動のバルク包装ラインの設備投資をした場合の合計額である。

*2：中期近代化で半自動の包装ラインを既に実施し、長期近代化では投資をしない場合の合計額である。

11-3 設備近代化計画の実行手順とスケジュール

設備の近代化スケジュールの例を図11-3-1に示す。このスケジュールは全自動の成形機を設置する場合を示している。この規模の実施期間は、計画から稼働開始まで18ヶ月(約1.5年)程度かかるものと予想される。他の設備もこれに倣って計画を進める。

近代化対象設備の内、フォークリフトや金型修理機器などのように、仕様を決めれば市場で調達できるものについては、図に示すようなスケジュールの立案は不要である。これらの設備は、仕様に叶う製品の選択と価格・納期を調査し、仕様を決定の上、全体計画が円滑に立ち上がれるように、この図のスケジュールの中に発注時期を組み込んで行く。

計画推進の実行手順を以下に記す。

- (1) 計画：近代化計画全体と個々の計画の整合性を図りながら実施計画を作成する。
- (2) 基本設計：技術課で基本仕様を決定し、仕様書を作成する。
- (3) 発注業務：発注担当課はなるべく複数の業者（メーカー）を探し、仕様書を付けて見積依頼をする。メーカーから提出された見積書を技術課で品質、性能、価格、納期の面から総合的に比較検討し、結果を発注担当課に渡す。発注担当課はメーカーを決めて発注する。発注後承認図を提出させ、要求通りの製品か否かを調べ、要求通りであれば承認印を押してメーカーに承認図を返却する。
- (4) 詳細設計：配置、基礎、配管、電気などの詳細設計を行う。この段階でメーカーとの連絡を密にして、納入後のトラブルを極力防止する。
- (5) 製作・納入：メーカーの製作工程がスケジュール通りかを適宜チェックする。問題が発生した場合はメーカーと打合せを行い、解決を図る。
- (6) 立会検査：重要な設備については立会検査を行う。立会検査には、計画者（技術課）、使用部署（生産職場）、保全担当部署（設備課、生産職場）が参加する。立会検査は必要があれば納入前にも行う。
- (7) 基礎工事：生産に支障がでないように、また、新設備の作業性が良くなるような基礎工事を計画し、実施する。
- (8) 据付工事：装置、機器類の据付を行う。精度が必要な装置機器に対しては、据付記録をとる。
- (9) 試運転：メーカー立会の下で試運転を行う。試運転記録を取り、保存する。

この段階で労働安全課が立会って設備の安全性を充分チェックする。

(10) トレーニング：装置、機器の取扱説明書を十分に理解すると共に、試運転で実際に運転し、メーカーの運転指導も受けて本運転で支障の無いようにする。

(11) 稼働：生産を開始する。

項目	月																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1)計画	■																	
2)基本設計				■														
3)発注業務					■													
4)詳細設計				■														
5)製作・納入							■											
6)立会検査										■								
7)基礎工事										■								
8)据付工事													■					
9)試運転																■		
10)トレーニング																■		
11)稼働																		⇒

図11-3-1 成形機設備計画スケジュールの例

第12章 結論と勧告

12-1 結論

12-1-1 近代化目標

1) 既存設備の生産能力の向上

(1) 目標：主として成形機的能力向上を図り、生産量の拡大を実現する。現在のガラスびんの生産量は3~3.5万トンであり、最終的にそれを10%向上させることを目標とする。

(2) 結論：短期近代化計画で成形機の精度の維持を図ると共に、出荷時の製品破損を減らし、3%の生産性向上を目指す。中期近代化計画で成形機の精度向上を図ると共に、生産管理の近代化によって、5%の生産性向上を目指す。長期近代化計画で溶解窯の改造、成形機の回転数向上を図り、10%の生産性向上を目指す。

2) 良品率の向上および品質の向上

(1) 目標：現在の良品も、製品が重い、厚さが均一でない、気泡などがある、製品が変形して真っ直ぐでないなどの品質上の問題があり、品質向上が必要である。

(2) 結論：製品検査を金型の番号で整理し、遅滞なく金型別の不良情報を生産職場に流し、生産職場で即座に対処するシステムを作り、不良の原因を取り除き、品質向上に努める。

3) 技術の向上

(1) 目標：機械の操作、調整を含んだ高い技術の指導を受ける。

(2) 結論：第1次および第2次現地調査で行った技術指導、第2次現地調査に実施した技術セミナーで、技術移転を行った。今後は技術移転の内容を消化して、技術基準、作業標準を作り、定着を図るように努力する。

4) 生産管理の向上

(1) 目標：近代的な生産管理手法を学ぶ。

(2) 結論：生産管理の基本である、記録を取り分析する態度を常に持ち続けることが大切である。QC7つ道具などを使って記録を解析し、生産の改善を行っていくことが重要である。PDCAのサークルを回しながら、改善活動を実施していく。

12-1-2 生産工程

1) 第一次現地調査の際に持ち帰ったガラス原料を石塚硝子（株）で分析した結果を、石塚硝子で使用している原料と比較検討した。さらに熔融ガラスを生成して、ガラスの粘性の温度特性を調査し、石塚硝子のそれと比較を行った。当工場のガラスは、成形温度範囲が広く、成形し易いが、成形スピードを上昇させることが、比較的難しいガラスであると評価された。したがって、成形スピードが遅い当工場では、現在のガラス組成は妥当であると考えられる。

2) 成形分析については、石塚硝子の類似の生産条件との対比分析を行った。ゴブ温度が石塚硝子より低いこと（低過ぎること）、ボタン設定に改良の余地があること、バリソン形状の長さを短くして不良原因を減らすこと、および各種不良の原因と対策などを説明した。

3) 当工場は必要な設備のメンテナンスをほとんど行っていないので、設備の精度、特に成形機の精度が悪化している。機械の精度測定をしていないので、どの程度機械の精度が悪くなっているか、分らなかった。工場側に精度測定の治具も無く、精度測定の重要性も理解していなかった。したがって、基本的により形状の瓶が出来る状況にはない。さらに瓶成形に起因した欠点の発生も多く見られる。成形機の現状は瀕死の状況であり、早急に手を打つ必要がある。近代化を進める前に、設備のメンテナンスを行って、機械を元の状況に戻すことを、第一にやらなければいけない。

4) ジョブチェンジの開始から生産が安定するまで、現場立合い調査を実施した。作業の指揮系統および作業者の作業意欲については、余り問題がないように見うけられた。しかし作業内容については、作業時間短縮の余地が十分あり、作業手順も含めて今後の検討が必要である。金型および機械の扱いが粗雑な作業者がいた。機械の構造を良く知ってもらう教育が必要であろう。

5) 現地調査では精度測定用の治具設計指導、精度測定指導、精度測定の記録指導を実施した。各成形機のセクション別の精度記録を取り、予備メカと交換していくことを、まず実施すべき課題とした。

6) 3Sについては、調査団が強く指摘するまでもなく、自主的に整理、整頓、清掃を進めていたことは、工場の指揮命令系統が機能していることを示している。

12-1-3 生産管理

1) 全般

(1) 社内標準化

社内標準化の主な目的は、品質保証のためであるが、日本で社内標準化を実施した会社の結果によると、社内標準化の効果は、当初の目的の品質のばらつき減少の他に、生産性の向上、生産コストの低減があげられている。社内標準化が期待以上の効果をあげられることが分っている。当工場においても、現在の生産管理状況を整理すると共に、新しい生産管理の方法を取り入れ、生産管理の社内標準化を行い、文書化する。

(2) パソコンの導入

中国でもパソコンの普及は進んでおり、当工場でも段階的にパソコンを導入して、管理の合理化をはかる必要がある。パソコンは大量のデータを処理することに特に優れており、大量のデータを扱う分野への導入を、まず第一に考える。システムの構築に当っては、工場の関連部門との業務を考慮して、これら関連部門と協議しながら検討を進めていく必要がある。

2) 調達管理

(1) 調達元の品質指導

原料の不良データを取り、調達元と品質向上の協議を行う。不良品の入荷を放置することなく、改善策を講じることが重要である。

(2) 調達業務の一本化と改善

設備課の調達業務を調達課に移管する。調達品目を重要度別に分けて、実際に必要なものだけを購入し、即納品（市販品）の購入は最少限に留める。調達を行う場合、出来るだけ競争見積りを取り、品質、価格、納期を総合的に判断して、最適のメーカー

一に発注する。

3) 在庫管理

(1) 在庫品の管理

在庫品の錆が最大の問題である。ベアリング、機械メカ、軸類などを絶対に錆びさせないような保管と、従業員の教育が重要である。

(2) 原材料倉庫の改善と倉庫配置の見直し

原材料倉庫の補修を行うと共に、原材料の入荷時期、品質、数量などを記入したカードを作成し、現場に置いておく。

蛍光灯建屋の有効利用を考え、それと同時に倉庫の配置の見直しを行う。

(3) 在庫の整理と在庫管理方法の改善

在庫の整理を行い、不要の在庫は処分する。在庫品の ABC 分析を行い、重要度に応じた在庫管理を行う。

4) 工程管理

(1) 進捗管理

毎日の生産量を計画値と比較する進捗管理図を作成して、生産現場に掲示する。データの書き込みは現場の作業員が行い、生産に対する関心を高める。

(2) 作業標準

全ての作業者が、同じ基準で、間違いなく、スムーズに作業を行うためには、作業標準が必要である。作業標準は、図面、図表、写真を多く使い、記述は簡潔にして、最も使いやすい形式の作業標準を作ることが大切である。

5) 品質管理

(1) 組織の改善

品質検査課だけの組織を改め、品質管理課を新設し、品質管理の実務を行うと共に、品質管理に関する工場長の諮問機関として、品質管理委員会を設置する。

(2) 品質の向上に貢献する品質検査の実施

検査結果が生産ラインに直結して、不良品の原因究明と、不良品の減少に役立つシ

システム作りが必要である。そのためには QC7 つ道具などを活用して、近代的な品質管理を実践する。

(3) QC サークル活動の再開

事前準備を十分に行って、QC サークル活動を再開する。QC サークル活動では、工場の全面的なバックアップ体制の確立、QC ストーリー、QC 7 つ道具などの、QC サークルを展開するのに必要な知識および手法の教育・実地訓練、PDCA の管理の輪を回していく改善活動などが、重要である。

(4) TQC の導入

QC サークル活動が軌道に乗ったら、全社的な TQC の導入を行う。TQC が定着して効果が現れるまでには時間がかかる。長期的な計画を立てて TQC の定着を図る必要がある。

(5) QC 工程表の作成

製造工程に起因するトラブルを未然に防止するため、製造工程に従って工程毎に、管理項目、品質特性、管理方法、検査方法、適用規格などを見やすくまとめた QC 工程表を作成する。

6) 設備管理

(1) 3S の徹底

設備保全の基本である整理、整頓、清掃を定着させ、自主保全の基礎を築く。

(2) 修理記録の整備

設備管理の記録が整備されていないことが判明した。まず故障記録、修理記録、稼働記録などの記録を機械別に取り、それらデータを分析することが大切である。これを実施していけば、PM システムの導入につながる。

(3) PM システムの確立

近代的な保全システム (PM システム) を将来的に目指すことが、故障を減少し、機械の稼働率を上げることに繋がる。

7) 安全管理

(1) 職場の安全環境造り

作業職場の不安全箇所がかなり見受けられる。作業員は不安全箇所をそれなりに注意して、事故が発生していないと考えられる。しかし、作業員が疲労し、注意力が散漫になった時に事故は起こる。今まで事故がなかったからといって、今後も事故が発生しないという保証にはならない。不安全箇所の改善と、設備の安全対策が必要である。また、保護具、安全具の見直しを図り、それらの着用の徹底を図る。

(2) 安全管理規定の整備と遵守

現在の「安全生産責任規定」を含めた安全管理規則を整備して、安全管理体系を確立する。さらに従業員の教育・訓練を通じて、安全最優先の基本理念を確立し、規則遵守の徹底を図る。

8) 販売管理

(1) 情報収集の徹底

販売管理では、市場動向、同業他社の状況、自社のおかれている立場、新製品・新技術の情報などの情報収集が大切である。特に市場動向、競合相手の情報は、販売戦略を立てるために重要である。販売員は常に情報収集のマインドを持って、セールス活動を行わねばならない。

(2) 出荷管理

製品在庫の管理も実施している。出来れば製品は、屋内に保管したい。

(3) 高級酒用酒瓶の製造・販売の検討

長期的に見て、高級酒用酒瓶の製造・販売を行うかどうかは、上記(1)に述べたように、必要な情報を収集・分析し、採算性も検討して決定しなければならない。

9) 教育・訓練

(1) トップの意識改革

教育の重要性を工場のトップが認識し、経営計画の重要課題として取り組む。

(2) 教育資料・教材の充実

当工場では実務的な教育資料・教材の不足が判明した。各職場の作業標準、作業手順の整備を図り、それらをベースに教育資料・教材を作成する。作業標準、作業手順の整備に当っては、現場の人間も出来るだけ参加して、実際的で、実用的なものを作る必要がある。この作業は職場の改善にもつながり、さらに参加者の教育にもなる。

自分たちで作った標準は守り易いし、部下に対する教育（OJTなど）も促進される。

10) 環境対策

(1) 環境の実態の把握

当工場では環境対策には力を入れていないことが判明した。その理由は市の環境測定検査に合格しているからである。しかし、工場として環境に配慮することは大切であり、まず蚌埠市の環保局の環境測定データを入手・検討して実態を把握すると共に、当工場の環境汚染物質の調査・分析を行うことから始める。

(2) 原料調合場の粉塵対策

現在使用されていない集塵装置を見直し、原料調合場の粉塵対策を行う。

(3) 工場全体の環境保全対策

瓶第一職場ばかりでなく、工場全体の環境保全対策を長期近代化計画で検討する。

12-1-4 設備の近代化

生産工程および生産管理の近代化の結果を基に、近代化計画期間を短期（1～2年以内）、中期（3～4年）、長期（5年以上）に分けて、それぞれの期間について設備の近代化計画を立案した。設備については、投資金額を下げるために、中古設備の採用も検討した。

短期および中期近代化計画期間では、品質の向上に必要な設備の近代化に絞って検討した。特に短期近代化計画では、ほとんど設備投資を伴わないで実施出来る工場の改善と、管理の基本の整備に重点を置いた。長期近代化計画では、1人当りの生産性が低く、競争力の乏しい現状を改善するために、新しい生産設備を導入して、生産性を上げる検討を行った。長期近代化計画は大きな投資額が必要であるが、当工場が長期的に競争力を維持するために重要であり、真剣にその実施検討をすべきと考える。

以下に各近代化期間で導入すべき設備をまとめた。

(1) 短期近代化：フォークリフト

(2) 中期近代化：カレットクラッシャー（新設）、溶解炉用煉瓦変更、包装ライン半自動化、検査機器・ソフトを含む品質向上対策、非常用発電機の設置など

(3) 長期近代化：ショベルローダー、調合設備・溶解炉・成形機の新設、受電容

量増強など

12-2 勧告

1) 当工場は必要な設備のメンテナンスをほとんど行っていないので、設備の精度、特に成形機の精度が悪化している。したがって、基本的によい形状の瓶が出来る状況にはない。さらに瓶成形に起因した欠点の発生も多く見られる。成形機の現状は瀕死の状況であり、早急に手を打つ必要がある。近代化の第一歩として、設備のメンテナンスを行って、機械を元の状況に戻すことを、実施しなければいけない。

2) ガラス瓶製造工場では、一旦停電になると重油ポンプ、燃焼空気送風機などが停止し、制御用電源も切れてしまう。したがって、熔融ガラス温度の低下という重大な問題が発生する。この被害を最小限にするために、自家発電装置の設置が必要である。当工場で停電による損失額と、自家発電装置を設置した場合の損失額の減少を比較・検討して、投資回収期間を求める。それにより最適の自家発電装置の規模を決めて、その設置を行うことが望まれる。それと同時に、受電方式の2回線化も受電対策の一つであるので、検討を進める。

3) 受電設備容量が不足しているため、成形機用の圧縮空気の量と圧力が確保できていない。今後設備の近代化を進めていくと、空気圧縮機ばかりでなく種々の機械の電力需要が発生する。受電設備容量の増強が必要である。

4) 工場で改善出来ない理由は全て資金不足のためとして、常に本質から逃げているように感じられる。このような状態を続けていっても工場は良くなる。今年一年間は、何を緊急にするべきかを検討して、そこに乏しい資金を重点的に投入することが大切である。そして、工場にあるあらゆる資源（人的資源を含む）を投入して、乏しい資金を補う努力が大切である。その年に選ばれなかった投資については、次善の策を立て、歯を食いしばって我慢して、次年度以降に実施する。

5) 設備の近代化で示された設備は、工場が競争力をつけ、生き残っていくためには必要なものばかりであり、投資計画を立てて段階的に設備導入を図っていく。設備購入に当たっては、事前に情報を収集し、当工場に最も適した仕様の設備を購入する。さらに、当工場に必要な取扱説明書、図面、メンテナンスマニュアル、試験成績書、精度測定記録などの提出を購入仕様書に明記し、設備の保守が自分で出来るようにして、工場の操業に支障が起きないようにしなければいけない。

6) 生産管理のプロセスで、PDCAのサイクルを回していくことが大切である。資金がなくても、PDCAの管理のサイクルを回しながら出来る改善が多くある。皆で話し合いながら、QC7つ道具などを利用して、紙に書きながら検討をしていくと、良い考えが出てくるものである。資金不足に逃げ込まないで、常にチャレンジしていくことが大切である。

7) 工場全体に安全に対する意識が低い。安全に対する基本理念を確立して、全従業員に徹底させる必要がある。また、作業現場の環境が良くない。少しでも作業環境を改善するには何が必要か、皆で考え、改善を実施していくことが大切である。それと共に、工場の資金面のサポートも重要である。

8) 近代的な生産管理については、体系的に書かれた中国語の参考書があると思われる。本調査報告書の内容を補足するものとして、これら参考書を有効に利用する。評判の高い参考書を工場で購入し、それに基づいた勉強会を開催し、参考書に書かれている一般的な知識を吸収すると共に、勉強会でのディスカッションなどを通して、その知識を工場に応用する努力が必要である。

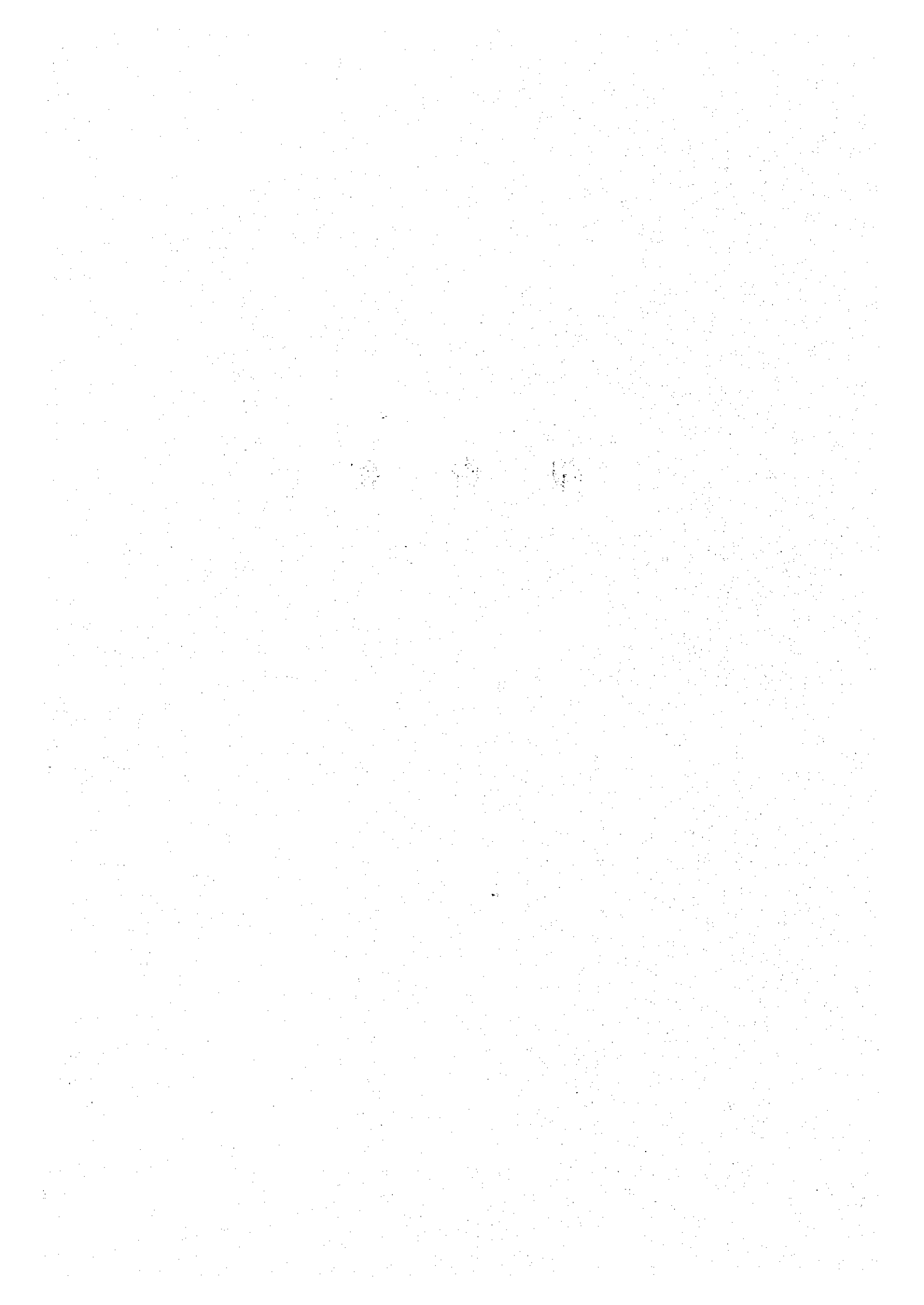
9) GB(中国国家規格)には、品質管理の方法、抜き取り検査の方法などが規定されていると思うので、GBを基礎として当工場に合ったシステムを考える。

10) ガラス瓶製造技術はエムハート社などの欧米の技術が基礎となっており、その技術情報、技術用語も英語で提供される場合が多い。また海外の技術者と技術交流をする場合も、英語を介して実施されることが多いと考えられる。このような状況を考えると、少なくとも辞書を引きながらでも英語が理解できる要員を育成する必要がある。

11) 工場側に提供され、調査団が重要と指摘した資料については、翻訳をして関係者に配布することが望まれる。

12) 会議の資料は必要部数コピーして出席者全員に配布し、会議の内容が出席者全員に理解出来るようにする。

報 告 書



目 次

		頁
第1章	序論	1-1
1-1	調査の背景	1-1
1-2	調査の目的	1-3
1-3	調査の範囲	1-4
1-4	調査行程および方法	1-6
第2章	工場の概要	2-1
2-1	工場立地	2-1
2-2	工場概要	2-4
2-3	ガラス瓶の販売状況	2-14
2-4	ガラス瓶の生産計画および生産実績	2-15
第3章	工場近代化計画の目標	3-1
3-1	近代化目標	3-1
3-2	対象製品	3-1
3-3	対象生産職場	3-2
第4章	生産工程の現状と問題点	4-1-1
4-1	原料受入れ工程	4-1-1
4-1-1	現状調査	4-1-1
4-1-2	工場診断	4-1-12
4-2	原料配合工程	4-2-1
4-2-1	現状調査	4-2-1
4-2-2	工場診断	4-2-8
4-3	原料溶解工程	4-3-1
4-3-1	現状調査	4-3-1
4-3-2	溶解炉分析	4-3-6
4-3-3	原料およびガラス分析	4-3-9
4-3-4	工場診断	4-3-13
4-4	成形工程	4-4-1
4-4-1	現状調査	4-4-1
4-4-2	成形分析	4-4-5
4-4-3	工場診断	4-4-19
4-5	焼き鈍し工程	4-5-1

4-5-1	現状調査	4-5-1
4-5-2	工場診断	4-5-2
4-6	検査工程	4-6-1
4-6-1	現状調査	4-6-1
4-6-2	工場診断	4-6-3
4-7	梱包・出荷工程	4-7-1
4-7-1	現状調査	4-7-1
4-7-2	工場診断	4-7-3
第5章	生産管理の現状と問題点	5-1-1
5-1	調達管理	5-1-1
5-1-1	現状調査	5-1-1
5-1-2	工場診断	5-1-4
5-2	在庫管理	5-2-1
5-2-1	現状調査	5-2-1
5-2-2	工場診断	5-2-4
5-3	工程管理	5-3-1
5-3-1	現状調査	5-3-1
5-3-2	工場診断	5-3-5
5-4	品質管理	5-4-1
5-4-1	現状調査	5-4-1
5-4-2	工場診断	5-4-10
5-5	設備管理	5-5-1
5-5-1	現状調査	5-5-1
5-5-2	工場診断	5-5-11
5-6	販売管理	5-6-1
5-6-1	現状調査	5-6-1
5-6-2	工場診断	5-6-3
5-7	安全管理	5-7-1
5-7-1	現状調査	5-7-1
5-7-2	工場診断	5-7-6
5-8	教育・訓練	5-8-1
5-8-1	現状調査	5-8-1
5-8-2	工場診断	5-8-4
5-9	環境対策	5-9-1
5-9-1	現状調査	5-9-1
5-9-2	工場診断	5-9-3
第6章	調達元、販売先の現状と問題点	6-1-1
6-1	調達元	6-1-2
6-1-1	成形機工場	6-1-2
6-1-2	煉瓦工場	6-1-4

6-1-3	金型工場	6-1-6
6-1-4	珪砂工場	6-1-8
6-2	販売先	6-2-1
6-2-1	酒造工場	6-2-1
第7章	工場近代化の方針	7-1-1
7-1	工場近代化の基本方針	7-1-1
7-2	工場近代化の内容	7-2-1
第8章	生産工程の近代化	8-1-1
8-1	原料受入れ工程	8-1-1
8-1-1	短期近代化計画	8-1-1
8-1-2	中期近代化計画	8-1-5
8-1-3	長期近代化計画	8-1-9
8-2	原料配合工程	8-2-1
8-2-1	短期近代化計画	8-2-1
8-2-2	中期近代化計画	8-2-8
8-2-3	長期近代化計画	8-2-8
8-3	原料溶解工程	8-3-1
8-3-1	短期近代化計画	8-3-1
8-3-2	中期近代化計画	8-3-6
8-3-3	長期近代化計画	8-3-7
8-4	成形工程	8-4-1
8-4-1	短期近代化計画	8-4-1
8-4-2	中期近代化計画	8-4-27
8-4-3	長期近代化計画	8-4-33
8-5	焼き鈍し工程	8-5-1
8-5-1	短期近代化計画	8-5-1
8-5-2	中期近代化計画	8-5-2
8-5-3	長期近代化計画	8-5-2
8-6	検査工程	8-6-1
8-6-1	短期近代化計画	8-6-1
8-6-2	中期近代化計画	8-6-5
8-6-3	長期近代化計画	8-6-6
8-7	梱包・出荷工程	8-7-1
8-7-1	短期近代化計画	8-7-1
8-7-2	中期近代化計画	8-7-2
8-7-3	長期近代化計画	8-7-2
第9章	生産管理の近代化	9-1-1
9-1	調達管理	9-1-1
9-1-1	短期近代化計画	9-1-1
9-1-2	中期近代化計画	9-1-6

9-2	在庫管理	9-2-1
9-2-1	短期近代化計画	9-2-1
9-2-2	中期近代化計画	9-2-9
9-3	工程管理	9-3-1
9-3-1	短期近代化計画	9-3-1
9-3-2	中期近代化計画	9-3-10
9-4	品質管理	9-4-1
9-4-1	短期近代化計画	9-4-1
9-4-2	中期近代化計画	9-4-20
9-4-3	長期近代化計画	9-4-39
9-5	設備管理	9-5-1
9-5-1	短期近代化計画	9-5-1
9-5-2	中期近代化計画	9-5-9
9-5-3	長期近代化計画	9-5-16
9-6	販売管理	9-6-1
9-6-1	短期近代化計画	9-6-1
9-6-2	中期近代化計画	9-6-5
9-6-3	長期近代化計画	9-6-5
9-6-4	日本のアルコール飲料用ガラス瓶の動向	9-6-8
9-7	安全管理	9-7-1
9-7-1	短期近代化計画	9-7-1
9-7-2	中期近代化計画	9-7-4
9-7-3	長期近代化計画	9-7-8
9-8	教育・訓練	9-8-1
9-8-1	短期近代化計画	9-8-1
9-8-2	中期近代化計画	9-8-3
9-9	環境対策	9-9-1
9-9-1	短期近代化計画	9-9-1
9-9-2	中期近代化計画	9-9-1
9-9-3	長期近代化計画	9-9-4
第10章	近代化実施上の留意点	10-1
第11章	設備の近代化	11-1-1
11-1	近代化の対象	11-1-1
11-2	設備の近代化に要する費用	11-2-1
11-3	設備近代化計画の実行手順とスケジュール	11-3-1
第12章	結論と勧告	12-1-1
12-1	結論	12-1-1
12-2	勧告	12-2-1

添付資料

- A-1 参考文献リスト
- A-2 技術セミナー
- A-3 技術指導
- A-4 提供資料
- A-5 日本・中国側関係者
- A-6 日中英硝子瓶製造関連用語集

表 リ ス ト

表 番 号	標 題	頁
(第2章)		
表2-2-1	蚌埠ガラス工場概要	2-4
表2-2-2	ガラス瓶用主要製造設備	2-10
表2-4-1	ガラス瓶の生産実績	2-15
(第4章)		
表4-1-1	各種原料の企業標準	4-1-4
表4-1-2	珪砂供給元の成分組成	4-1-5
表4-1-3	長石供給元の成分組成	4-1-9
表4-1-4	石灰供給元の成分組成	4-1-10
表4-1-5	珪砂の蛍光X線分析	4-1-10
表4-1-6	長石の蛍光X線分析	4-1-11
表4-1-7	方解石の蛍光X線分析	4-1-11
表4-1-8	方解石の蛍光X線による半定量分析	4-1-11
表4-1-9	ワグ灰の蛍光X線による半定量分析	4-1-11
表4-1-10	ガラス配合原料の鉄分含有量	4-1-12
表4-3-1	蚌埠ガラスの溶解窯仕様	4-3-1
表4-3-2	中国蚌埠ガラス組成	4-3-10
表4-3-3	溶融ガラスの定量分析	4-3-12
表4-4-1	成形機の仕様	4-4-1
表4-4-2	特定製品生産条件調査表	4-4-6
表4-4-3	IS M/Cタイミングボタン設定表	4-4-8
表4-4-4	石塚硝子のIS M/Cタイミングボタン設定表	4-4-9
表4-4-5	IS M/Cタイミングボタン設定表(重ね合わせ)	4-4-10
表4-4-6 (a)	ボタン設定の対比評価表 I	4-4-11
表4-4-6 (b)	ボタン設定の対比評価表 II	4-4-12
表4-4-7	特定製品生産条件調査表	4-4-13
表4-4-8	IS M/Cタイミングボタン設定表	4-4-14
表4-4-9 (a)	成形機診断・測定結果(第一瓶職場#1機南)	4-4-20
表4-4-9 (b)	成形機診断・測定結果(第一瓶職場#2機北)	4-4-21

表4-4-9 (c) 成形機診断・測定結果(第三瓶職場#1機) 4-4-22

(第5章)

表5-1-1 主要原料の調達状況 5-1-2

表5-2-1 工場内の原料倉庫と在庫 5-2-2

表5-3-1 3つの製瓶職場の3年間の生産計画と実際生産量 5-3-2

表5-4-1 原料検査項目 5-4-2

表5-4-2 化学検査報告票 5-4-3

表5-4-3 原料成分変動範囲(1997年1-11月) 5-4-4

表5-4-4 徐冷後のコンベアからの抜き取り検査日報 5-4-6

表5-4-5 抜き取り検査原始記録表 5-4-7

表5-4-6 理化性能日検査・測定・分析方法 5-4-8

表5-4-7 試験検査設備表 5-4-9

表5-5-1 生産設備二級保全記録表(実例) 5-5-6

表5-5-2 電力使用状況 5-5-8

表5-7-1 安全検査進捗管理表 5-7-3

(第8章)

表8-1-1 珪砂、長石の成分の標準値と実績値 8-1-1

表8-1-2 分析結果報告書 8-1-6

表8-1-3 分析報告書 8-1-7

表8-1-4 分析表 8-1-8

表8-2-1 調合場における配合面の管理ポイント 8-2-6

表8-3-1 溶解炉操炉管理ポイント 8-3-4

表8-4-1 成形機診断・測定結果 8-4-5

表8-4-2 Q C工程表 8-4-31

表8-6-1 検査生産日報 8-6-4

(第9章)

表9-1-1	ベンダーリストの例	9-1-2
表9-1-2	購買業務規定(例)	9-1-5
表9-2-1	在庫基準見直し調査票の例	9-2-6
表9-2-2	定量発注方式と定期発注方式の違い	9-2-8
表9-3-1	社内標準化に着手した目的	9-3-3
表9-3-2	社内標準化の効果(回答工場数:1048)	9-3-3
表9-3-3	社内標準の体系の例	9-3-4
表9-3-4	着手してから社内標準化の効果が現れるまでに要した時間	9-3-4
表9-3-5	社内標準が特に整備されている分野(4項目回答)	9-3-5
表9-3-6	工程図に使われる基本図記号	9-3-8
表9-3-7	作業標準の内容	9-3-10
表9-4-1	金型別規格測定表の例	9-4-3
表9-4-2	抜取り検査結果	9-4-4
表9-4-3	欠点の原因と件数	9-4-12
表9-4-4	問題発生のはらつきの明確化	9-4-14
表9-4-5	QCサークル活動の計画書・報告書の例	9-4-17
表9-4-6	QCサークルリーダーのプログラム例	9-4-19
表9-4-7	品質管理規定の例	9-4-21
表9-4-8	TQC実施の長期計画の一例	9-4-27
表9-4-9	QC工程表の様式(例)	9-4-28
表9-4-10	QC工程表の記入例	9-4-29
表9-4-11	当工場のQC工程表(案)	9-4-30
表9-4-12	\bar{x} -R管理図用データシートの例	9-4-36
表9-5-1	作業場の3S	9-5-1
表9-5-2	3Sのチェックポイント	9-5-3
表9-5-3	故障報告書(日本のガラス瓶製造会社の例)	9-5-5
表9-5-4	機械修理日誌の事例	9-5-6
表9-5-5	機械修理記録カード(例)	9-5-6
表9-6-1	事業化可能性調査内容	9-6-6
表9-6-2	日本のアルコール飲料(売上額)のガラス容器のシェア	9-6-8

表9-7-1	階層別安全教育	9-7-3
表9-7-2	重量物評価基準の例	9-7-6
表9-7-3	作業姿勢評価基準の1例	9-7-6

(第11章)

表11-2-1	短期近代化のための設備投資額	11-2-2
表11-2-2	中期近代化のための設備投資額	11-2-3
表11-2-3	長期近代化のための設備投資額	11-2-4

図 リ ス ト

図 番 号	標 題	頁
(第1章)		
図1-4-1	調査業務全体のフローチャート	1-7
(第2章)		
図2-1-1	蚌埠市域図	2-3
図2-2-1	蚌埠ガラス工場配置図	2-6
図2-2-2	輸液瓶	2-7
図2-2-3	酒瓶	2-8
図2-2-4	蚌埠ガラス工場組織図	2-12
(第4章)		
図4-1-1	原材料受入設備配置図	4-1-2
図4-1-2	珪砂の荷下ろし	4-1-3
図4-1-3	トラックスケール	4-1-3
図4-1-4	珪石の破砕作業	4-1-7
図4-1-5	製砂機投入作業	4-1-7
図4-1-6	珪砂の掬い上げ	4-1-7
図4-1-7	珪砂の掬い上げ	4-1-8
図4-1-8	珪砂の堆積場	4-1-8
図4-2-1	調合フローチャート	4-2-2
図4-2-2	調合棟(3階)	4-2-3
図4-2-3	ソダ灰、石灰石、長石の自動秤量設備	4-2-3
図4-2-4	自動秤量設備	4-2-3
図4-2-5	微量原料秤量作業	4-2-4
図4-2-6	微量原料秤量器	4-2-4
図4-2-7	台車ごとの計量(台秤)	4-2-6
図4-2-8	スキップホイスト下部	4-2-6
図4-2-9	スキップホイスト	4-2-6
図4-2-10	ミキサー	4-2-7
図4-2-11	炉外の投入	4-2-7

図4-3-1 (a)	溶解窯計器室	4-3-2
図4-3-1 (b)	溶解窯計器室	4-3-2
図4-3-1 (c)	溶解窯計器室	4-3-2
図4-3-2	輻射温度計	4-3-3
図4-3-3	投入機	4-3-3
図4-3-4	蚌埠ガラス第一瓶職場窯温度	4-3-4
図4-3-5	蚌埠ガラス第一瓶職場の温度 v s 粘度相対グラフ	4-3-11

図4-4-1	バリソン形状修正案	4-4-16
図4-4-2	肉厚分布図 (縦断面)	4-4-17
図4-4-3	肉厚分布図 (横断面)	4-4-18

図4-6-1	外観 (目視) 検査	4-6-2
図4-6-2	外観検査と麻袋詰作業	4-6-2
図4-6-3	麻袋詰作業後の運び出し通路	4-6-2

図4-7-1	屋外野積みの麻袋詰の製品	4-7-2
図4-7-2	製品を足場にしたトラック積込み	4-7-2

(第5章)

図5-1-1	調達関係組織図	5-1-1
--------	---------	-------

図5-2-1	在庫管理の組織図	5-2-1
--------	----------	-------

図5-3-1	工程管理の組織図	5-3-1
--------	----------	-------

図5-3-2	壁に貼ってあるジョブチェンジスケジュール表	5-3-4
--------	-----------------------	-------

図5-3-3	ジョブチェンジ作業状況	5-3-4
--------	-------------	-------

図5-4-1	品質管理の組織図	5-4-1
--------	----------	-------

図5-5-1	設備管理関係組織	5-5-1
--------	----------	-------

図5-5-2	動力作業職場の組織図	5-5-2
--------	------------	-------

図5-5-3	機械修理職場の組織図	5-5-4
--------	------------	-------

図5-5-4	コンプレッサー配置図	5-5-10
--------	------------	--------

図5-6-1	販売管理の組織図	5-6-1
--------	----------	-------

図5-7-1	工場労働安全課組織図	5-7-1
図5-7-2	工場安全管理体系図	5-7-2
図5-7-3	警備課消防係組織図	5-7-5
図5-8-1	新入職者用安全教育カードの実例	5-8-2
図5-9-1	溶解炉からの排気ガス	5-9-3

(第8章)

図8-1-1	珪砂保有日数と水分減少の度合い(石塚硝子の実績)	8-1-2
図8-1-2	石塚硝子の珪砂置場	8-1-4
図8-1-3	石塚硝子のカレット置場	8-1-4
図8-1-4	ショベルローダーの例	8-1-10
図8-2-1	2段投入用棹秤改造(案-I)	8-2-3
図8-2-2	2段投入用棹秤改造(案-II)	8-2-4
図8-4-1(a)	組付け芯出し治具	8-4-2
図8-4-1(b)	組付け芯出し治具	8-4-3
図8-4-1(c)	組付け芯出し治具	8-4-4
図8-4-2	蚌埠ガラスの自動集中潤滑装置	8-4-9
図8-4-3(a)	口型~ネックリングホルダー関係図	8-4-11
図8-4-3(b)	蚌埠ガラスの口型~ネックリングホルダー関係	8-4-12
図8-4-3(c)	石塚硝子の口型~ネックリングホルダー関係図	8-4-13
図8-4-4(a)	口型~プランジャー関係図	8-4-14
図8-4-4(b)	蚌埠ガラスのプランジャー・シワルガイドプレート関係図	8-4-15
図8-4-5	ロッキングフィニッシュガイドプレートシンプル	8-4-16
図8-4-6	成形現場における仕上型と底型の予備型の保管状態	8-4-18
図8-4-7	型整備職場における金型処理の状態	8-4-18
図8-4-8	テークアウトの開閉操作を仕上型から行える配管系統の変更	8-4-22
図8-4-9	仕上型側で仕上型の開閉が行えるバルブと3方コックの取付け	8-4-23
図8-4-10	仕上型側でファイナルプロメカの作動を操作可能にする、 バルブと3方コックの取付け	8-4-24
図8-4-11	仕上型側でテークアウトをテークアウトの状態に出来るバルブ装備	8-4-26
図8-4-12	石塚硝子の金型メンテ工程フローチャート図	8-4-30
図8-4-13	標準的なガラス瓶工場の配置図	8-4-34

図8-6-1 限度見本の例・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 8-6-3

(第9章)

図9-1-1 調達業務のフロー図(例)・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-1-4

図9-2-1 石塚硝子のベアリング保管状況・・・・・・・・・・ 9-2-2

図9-2-2 石塚硝子の部品保管状況・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-2-2

図9-2-3 石塚硝子の予備メカの保管状況(1)・・・・・・・・ 9-2-3

図9-2-4 石塚硝子の予備メカの保管状況(2)・・・・・・・・ 9-2-3

図9-2-5 石塚硝子のシャー保管状況・・・・・・・・・・・・・ 9-2-5

図9-2-6 石塚硝子の金型ホルダーの保管状況・・・・・・・・ 9-2-5

図9-2-7 石塚硝子のパレットによる金型棚のハンドリング状況・・ 9-2-5

図9-3-1 進捗管理図の例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-3-2

図9-3-2 社内標準作成のための工程図・・・・・・・・・・・・・ 9-3-7

図9-4-1 度数表とヒストグラム(重量)・・・・・・・・・・・・・ 9-4-6

図9-4-2 度数分布とヒストグラム(容量)・・・・・・・・・・・・・ 9-4-7

図9-4-3 度数分布とヒストグラム(外径)・・・・・・・・・・・・・ 9-4-8

図9-4-4 ヒストグラムと規格値・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-4-10

図9-4-5 欠点の原因と件数のパレート図・・・・・・・・・・・・・ 9-4-13

図9-4-6 TQCとは・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-4-26

図9-4-7 TQCの発展過程・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-4-27

図9-4-8 管理図の見方・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-4-38

図9-5-1 保全管理体系図・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-5-10

図9-5-2 稼働率とロスの関係・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-5-13

図9-6-1 石塚硝子のフォークリフトによる出荷例・・・・・・・・ 9-6-3

図9-6-2 石塚硝子の製品倉庫(1)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-6-4

図9-6-3 石塚硝子の製品倉庫(2)・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-6-4

図9-7-1 危険箇所表示例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-7-2

図9-8-1 教育訓練体系の一例・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-8-6

図9-9-1 切線サイクロン・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9-9-3

(第11章)

図11-3-1 設備計画スケジュール・・・・・・・・・・・・・・・・ 11-3-3

第1章 序論

本近代化計画調査は1997年9月29日に日本国国際協力事業団と中華人民共和国国家経済貿易委員会との間で合意された「中華人民共和国（蚌埠ガラス）近代化計画調査実施細則」に基づき実施された。

1-1 調査の背景

中華人民共和国は1979年以來、「調整・改革・整頓・向上」の方針の下に、新しい社会主義経済体制下での経済開発のため、工業の活性化に取り組み、1992年の第14回大会では、改革・開放と経済発展を目標とする「社会主義市場経済」を目指すことを決定した。この社会主義市場経済とは、マクロ経済管理下において市場原理に基づく経済活動を促進することであり、国家の指令による管理生産を減少させ、市場メカニズムに基づく経済活動の活性化を図ることである。この建設計画にともない、「全民所有制工業企業経営メカニズム転換条例」を發布し、従来の国営企業を具体的経営自主権を持った国有企業とした。

その前年の1991年に制定された第8次5ヵ年計画（1991～1995）および10ヵ年計画（1991～2000）では、国民総生産の成長率を年率6%と設定し、安定成長を目標としていた。しかし、上述のように改革・開放と経済発展の加速という「二つの加速」が確立され、中国経済はさらに飛躍を続け、これを反映して経済成長率は年率8～9%へと修正された。1992年以降の成長率はこの新しい計画目標をも大幅に上回り、1992年では13.4%、1993年は13.2%を達成した。この加熱気味の経済成長に対し、中国政府当局は第9次5ヵ年計画（1996～2000）期において、マクロコントロールの強化・改善を通じた経済総量の均衡と経済構造の最適化を目指した。その結果、計画の初年度における実質成長率は前年比9.7%となり、1992年以來4年続きの2ケタ成長から1ケタ成長へと伸びが鈍化したものの、なお高度成長は継続している。

この経済発展には、外国からの直接投資が大きな牽引力となって来た。1992年からは全方位開放政策が展開され、対外解放地区がそれまでの沿岸地区を中心とする経済特区から全国に広がった。これに伴い国有企業と外資系企業の差も歴然となってきている。

外資導入は今後も増加することが予測され、高度成長もしばらくは続くと言われて来たが、1997年後半に至り、アジアの経済が急激に減速し始めた。この影響は中国にも及ぶと予想され、現在の高度成長を疑問視する声が出始めている。

経済が拡大する一方で、国家経済は恒常的な財政赤字を抱えている。その主な理由の一つとして、国有企業の不振があげられる。社会主義市場経済が進展する中で、郷

鎮企業、外資を導入した民間企業等の非国有部門の生産が伸長し、国有企業は生産額で、1985年の65%から1995年には31%までにその比率を著しく低下させている。このような状況下で企業の赤字化も進み、赤字企業の割合は95年末33.5%が、96年末には45%と増加している。赤字金額も急増し、95年末480億元であった赤字企業の赤字総額は96年末には約690億元となり、対前年度比45%増となった。この金額は96年の中国国家財政総収入(7,408億元)の9%に相当し、国防費にも匹敵する巨大な額である。このため、1996年の全国人民代表大会の第9次5ヵ年計画と2010年長期目標要綱の中でも、国有企業改革を経済体制改革の中心とする旨述べられている。

改革には様々な施策が実施されてきている。改革初年度の96年の主なものには、①「企業の資本構造改善試行策」による企業債務の軽減実施拠点を58都市から110都市に拡充、②「メインバンク制」の試行を前年より200社多い計500社で実施、③「国有企業従業員再就職工作会議」が開催され、余剰人員、失業対策の具体策を推進、④特定の大企業に対する重点的テコ入れを図り、社会保障制度の整備・拡充と併せて、小規模企業に対する経営の自由化・民営化、負債リース、競売による売却、破産措置などを推進、等がある。しかし、改革計画に先立ち、中央経済工作会議から「国有企業改革の歩みを確実に加速し、顕著な発展を勝ち取るよう」求められていたが、現状は各施策とも顕著な進展とはいえない。

以上のような工業分野の経済改革の進展に伴い、同国政府は投資効率の高い既存工場の近代化を図ることを目指し、わが国に対して国有企業工場の近代化について協力を継続して要請し、これに対して国際協力事業団が近代化計画に協力してきた。

本年度についても工場近代化計画の要請があり、これを受けて国際協力事業団は平成9年7月より予備調査団を派遣し、このうち、1セクター、7工場について本格調査を実施することになった。この本格調査の1つに蚌埠ガラス工場が含まれている。これは、「九・五」計画期における蚌埠市の産業振興政策の中にガラスとガラス製品業が含まれ、蚌埠市は新しい支柱産業として発展させていく計画を持っており、この振興政策とも合致するものである。対象工場である蚌埠ガラス工場も独立採算企業として、市場経済のメカニズムに適合する企業に転換する必要に迫られている。それを実現するためには、技術レベルが低い現在のガラスびんの生産体制を、コストを下げ、品質の高い製品が出来るように改めていかなければならない。それと同時に生産管理の近代化も実施する必要がある。

1-2 調査の目的

蚌埠ガラスの市場である安徽省のガラス瓶業界は、ガラス瓶の値崩れにより、利益の出にくい業種の1つとなっている。当工場においても、採算ギリギリの状態でもあり、利益の出る工場に改善することが急務である。当工場では、世界的に見て旧式と考えられる成形機を使用して、効率の悪い生産を続けている。当面は既存の設備を利用して、品質および生産性を高めることに重点を置いた近代化を計画するが、将来的には世界の流れを反映した成形機の高速化を図り、従業員一人当たりの生産性を高めて行かなければならない。

以上より、本件調査では、蚌埠ガラス工場の現地調査および調査結果の分析に基づき、既存設備の有効利用に重点を置いた製造技術および生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案し、生産能力の向上、品質の向上などの工場側の目標達成に貢献することを目標とする。また、本調査の期間中、調査に参画する中国側関係者に対し、現地調査業務を通じ、工場近代化に関する技術の移転を行う。

なお、調査対象製品はガラス容器とする。

1-3 調査の範囲

本調査の範囲は以下の項目である

1-3-1 対象製品と生産能力

対象工場の製品には、保温容器(魔法瓶)、省エネランプ(蛍光灯)、ガラス容器(酒瓶、輸液瓶)があるが、調査対象製品はガラス容器の内の酒瓶に限定する。

生産能力は酒瓶の場合、溶解窯が隘路となり、最大45ト/日である。したがって、年間生産能力は約16,000トとなるが、窯の稼働率、ピンの完成歩留まり率を考慮すると13,000トである。

1-3-2 調査項目

本件調査の調査項目を下記に示す。

- 1) 工場概要調査
- 2) 生産工程に関する調査
 - ① 原料受入工程
 - ② 原料配合工程
 - ③ 原料溶解工程
 - ④ 成形工程
 - ⑤ 焼き鈍し工程
 - ⑥ 検査工程
 - ⑦ 梱包・出荷工程
- 3) 生産管理に関する調査
 - ① 調達管理
 - ② 在庫管理
 - ③ 工程管理
 - ④ 品質管理
 - ⑤ 安全管理

- ⑥ 設備管理
- ⑦ 販売管理
- ⑧ 教育・訓練
- ⑨ 環境対策

4) 調達元、販売先に関する調査

- ① 調達元
- ② 販売先

5) 技術セミナー実施（内容は添付資料A-2にまとめた）

6) 技術指導実施（内容は添付資料A-3にまとめた）

7) 近代化目標の確認

8) 工場近代化調査

9) 改善に関する提案

1-4 調査工程および方法

本調査は7つのステップにわけられるが、そのフローを図1-4-1に示す。以下に各ステップの調査方法を示す。

1-4-1 国内準備作業：STEP 1

既存資料の分析、関連資料の収集・分析を行い、それらをもとに調査団内の打合せを行って調査の基本方針、調査内容・手法を決定すると共に、現地調査のための質問書を作成した。これらは着手報告書にまとめられ、事前に現地に送付された。

1-4-2 第1次現地調査：STEP 2

第1次現地調査を平成9年12月1日から同年12月20日の期間で実施した。第1次現地調査では、工場の現状、問題点を出来るだけ明確に把握することを主眼とし、詳細は第2次現地調査で行うこととした。調査は現場調査とヒアリングにより、質問書の回答を得るという形式を取った。現場調査では写真の他に、ビデオでも現場の様子を記録に収めた。また、調査中の情報を元に、第1次改善活動として成形機の各部精度測定を行い、問題点を指摘すると共に各種改善策を工場側に指導した。改善策の内、対策に時間のかかるものは、第2次現地調査時までに実施するよう要請した。さらに近代化計画の目標についての討議を実施した。

1-4-3 第1次国内作業：STEP 3

第1次現地調査のヒアリング結果および収集資料を分析し、第1回の工場診断を行った。調査団内会議を開き、工場の現状、問題点などを討議し、第2次現地調査に備えた。

第2次現地調査のために、団員それぞれが個々の業務範囲の調査実施方法、質問書の作成、提供資料の準備などを行った。

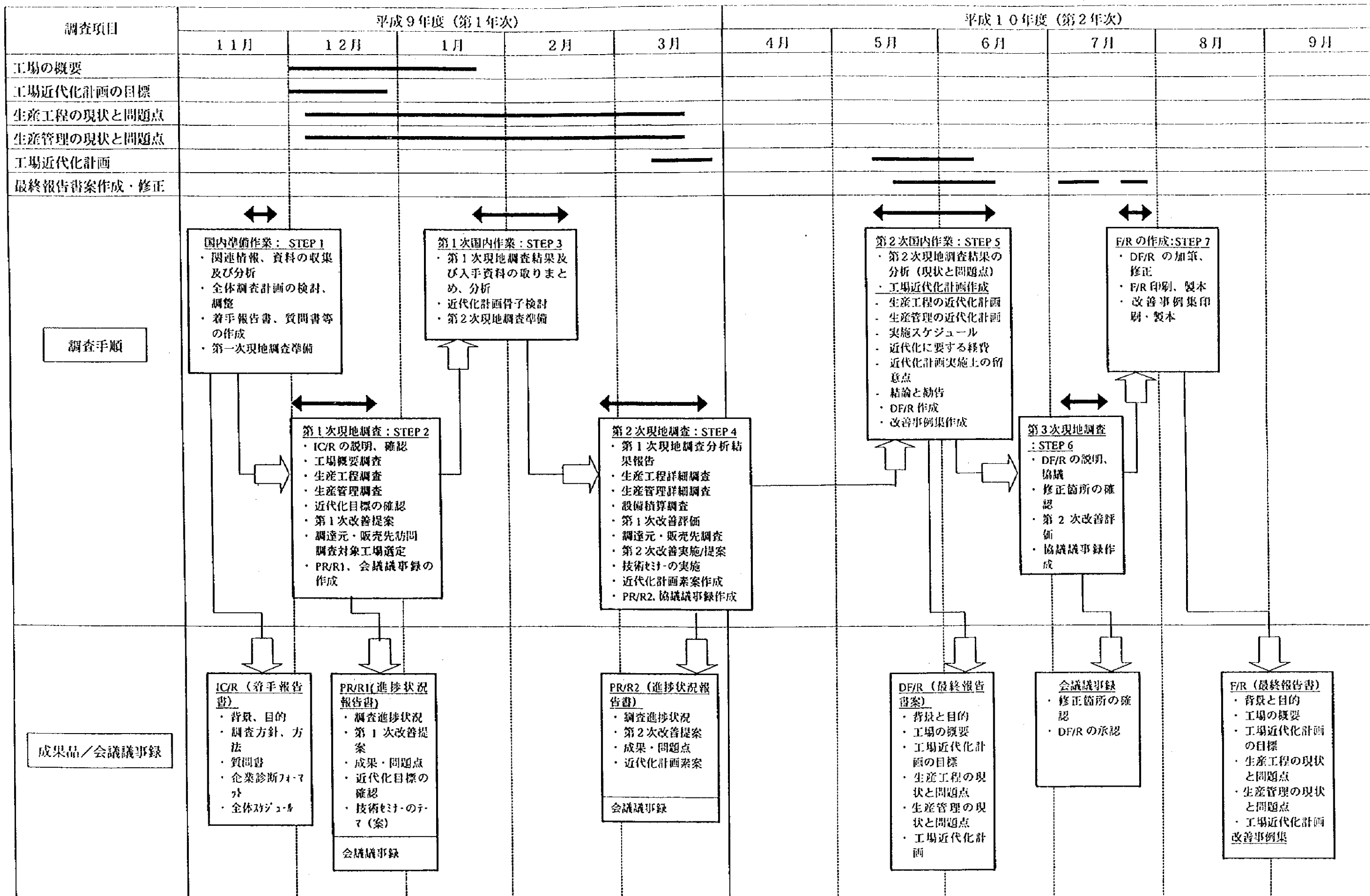


図1-4-1 調査業務全体のフローチャート

1-4-4 第2次現地調査：STEP 4

第2次現地調査を平成10年2月15日から同年3月17日の期間で実施した。調査は蚌埠ガラス工場の成形機、煉瓦、金型の調達元企業を先に行い、次いで蚌埠ガラス工場の調査に移った。

第2次現地調査でも第1次現地調査と同様、現場調査とヒアリングを主体に調査を行ったが、特に現場へは数多く足を運び、ヒアリングだけでは分からない現状をつかむことが出来た。

計画していた技術セミナーは、第1次現地調査時の工場の要望に応えたテーマで実施した。セミナーは当初1日間を予定していたが、現地の要請により3日間に変更した。また、第1次現地調査時に要請した改善提案の実施状況の確認を行った。

現地調査終了時点で、近代化計画の目標の最終確認を行った。同時に事業化可能性調査内容の説明も実施した。

これら調査結果を進捗状況報告書にまとめて工場に提出し、説明を行った。

1-4-5 第2次国内作業：STEP 5

第2次現地調査までの調査結果および資料をもとに、団員個々の専門知識と経験に基づいて、工場診断および近代化計画を作成した。それらの結果を考察して結論と勧告を作成した。これらの調査結果をドラフトファイナル報告書の形にまとめた。この作業過程で適宜会議を開き、報告書の整合性をとった。

1-4-6 第3次現地調査：STEP 6

第3次現地調査を平成10年7月5日から同年7月17日の期間で実施した。調査はこれまでの現地調査時に行った工場改善提案の実施状況を確認し、今後取りうる改善策について提案指導を行った。また、事前に送付しておいた最終報告書を工場側に説明し、内容を協議した。協議内容を協議議事録にまとめ、互いに確認した。

1-4-7 最終報告書の作成

ドラフトファイナル説明でのコメントを考慮して最終報告書を作成した。また、現地調査時に行ってきた工場改善に関する提案とその実施状況、今後取るべき改善策について取りまとめた改善事例集を作成した。

第2章 工場の概要

2-1 工場立地

2-1-1 安徽省

安徽省は長江の下流に位置し、周りを6つの省に囲まれた内陸の省である。省都は合肥市で省のほぼ中央に位置し、北京から約900km南方にある。面積は13万9,700km²で日本の37%、人口は6,070万人（1996年末現在）で日本の48%強である。

省内を平行して東北に流れる2つの大河、長江および淮河によって、南から江南、江淮、淮北の3地区に別けられる。江南は大部分が山岳地帯、江淮は丘陵地帯であり、ほぼ中央にある北嶽山脈と皖山に挟まれた盆地状をなしたところに省都の合肥市が位置する。淮北には平野が開けている。

気候は淮河以北が温帯気候で乾燥しているのに対し、淮河以南は亜熱帯気候で雨が多い。年平均気温は北部が14℃、南部は16℃、最高気温は36℃から39℃まで達する。年間降雨量は南部が800~1600mm、北部は700~800mmであるが、60%は夏に集中して降るので春は干ばつ、夏は洪水が起きやすい。

1994年の安徽省の工業生産総額は3,156億元で、中国全体の工業総生産(9.20兆元)の3.4%であり、人口が5%に近いことからみればかなり低い。安徽省は農業が主たる産業であり、95年の農業生産総額は980億元、全国の4.8%で全国8位であるが、人口比率上からは平均値に達していない。省内の構成では飛びぬけた産業はなく、2次、3次産業が全国平均を大きく下回るため、東部沿岸経済帯の中でも裕福な江蘇、浙江両省の西側に接しながら国内でも貧しい省の一つに数えられている。

交通は鉄道が主力であるが複線化、電化はほとんど進んでいない。北東部には東西を結ぶ2本の鉄道があるが、南北間は長江によって分断されており、道路、鉄道ともに長江を横切る橋が無いことが省全体にとってマイナスになっている。線路網も整っておらず、輸送力も需要に応えられる状態ではない。道路輸送は上海からの高速道路が合肥まで開通している。主要道路は幅が広く立派な所もあるが、道路網としては整っていない。有料道路を含め、目下整備中のところが多い。

対外解放には乗り遅れている。92年頃から対外開放を積極的に推進しているが、95年までの外資利用額は累計でも15億ドルほどで、全国の1%にもならない。長江沿岸の4港（馬鞍山、蕪湖、銅陵、安慶）を外国に開放し、自由貿易地域を設けているが規模は小さい。しかしその規模はわずかではあるが拡大傾向にある。今後の課題はインフラの整備である。

2-1-2 蚌埠市

蚌埠市は省都合肥市の北約 100km に位置し、図 2-1-1 示すように淮河の中流にまたがる広々とした平野の中にある。総面積は 5,917km²で、日本の茨城県の大きさにほぼ等しい。その内、都市部の面積は 445.4km²である。市には 3つの県と 4つの区があり、人口は 315万人で、都市部の人口は 70万人である。安徽省の地級 10市の内では合肥市、淮南市に次いで 3番目に人口の多い市である。

気候は温帯～亜熱帯に属するが冬は寒く、最も寒い 1月の平均気温は 0.7℃まで下がり、日本の仙台よりも低い。夏の最も暑い 7月の平均気温は 28.3℃で、沖縄の那覇とほぼ同じである。年間平均降水量は 901mm であるが、その内の約 60%が 6月から 8月に集中して降るので、春の干ばつ、夏の洪水が起きやすい。

産業・経済面で蚌埠市は省内で上位にあり、重要な工業基地である。主な産業は食品、紡績、機械、冶金、化工、医薬、電子、建材などである。企業は 1,231社あり、巻たばこ、ビール、アルコール、板ガラス、加圧鋳造機、毛織物、麻織物などの製品は全国のトップレベルとなっている。商業の町でもあり、農産物は豊富である。

蚌埠市は市の中央部を流れる淮河のため、古くから省北部の物流センターと水陸交通の要として栄えてきた。蚌埠駅は安徽省最大の旅客駅であると同時に、貨物処理量も年間 4,800万トンに達する物流の重要拠点でもある。

市内の主要道路は他の市と同様に広く余裕があるが交通は雑然としている。蚌埠市と各县中心部を結ぶ道路も広く、概して整備は進んでいるが、有料道路を含め建設途上の箇所もある。地方道の整備は進んでいない。乗用車、トラックに加え、極端に速度性能が劣る農耕用トラクターがセンターラインのない道路を勝手に走るため、混雑を招きやすく、道路輸送の効率は低い。道路による年間貨物輸送量は 700万トンで鉄道輸送量の 1/7 程度である。しかし、合肥―徐州高速道路が蚌埠市を通ることになっており、将来的には道路輸送のポテンシャルは上がるといわれている。

蚌埠市は沿岸部と内陸部をつなぐ地理的な優位さがあり、全国で始めて「資本構造最適化」実験都市に指定されているため、各種の優遇政策を享受できる立場にある。学術面では大学 7、専門研究所 30、工場付属研究所 44、民間科学技術研究所は 100 余りある。高、中レベルの専門技術者は 2万人余りいる。専門研究所は、電気・電子関係(3)、工業関係(3)、食料・食品関係(2)、建築関係(2)の外に情報、紡績、医学、鉱業、機械、農業、水産、交通、計量など多岐にわたるが、ガラス関係の研究所はない。また、蚌埠ガラス工場としても上記の大学、専門研究所、民間研究機関との学術上の関わりは持っていない。

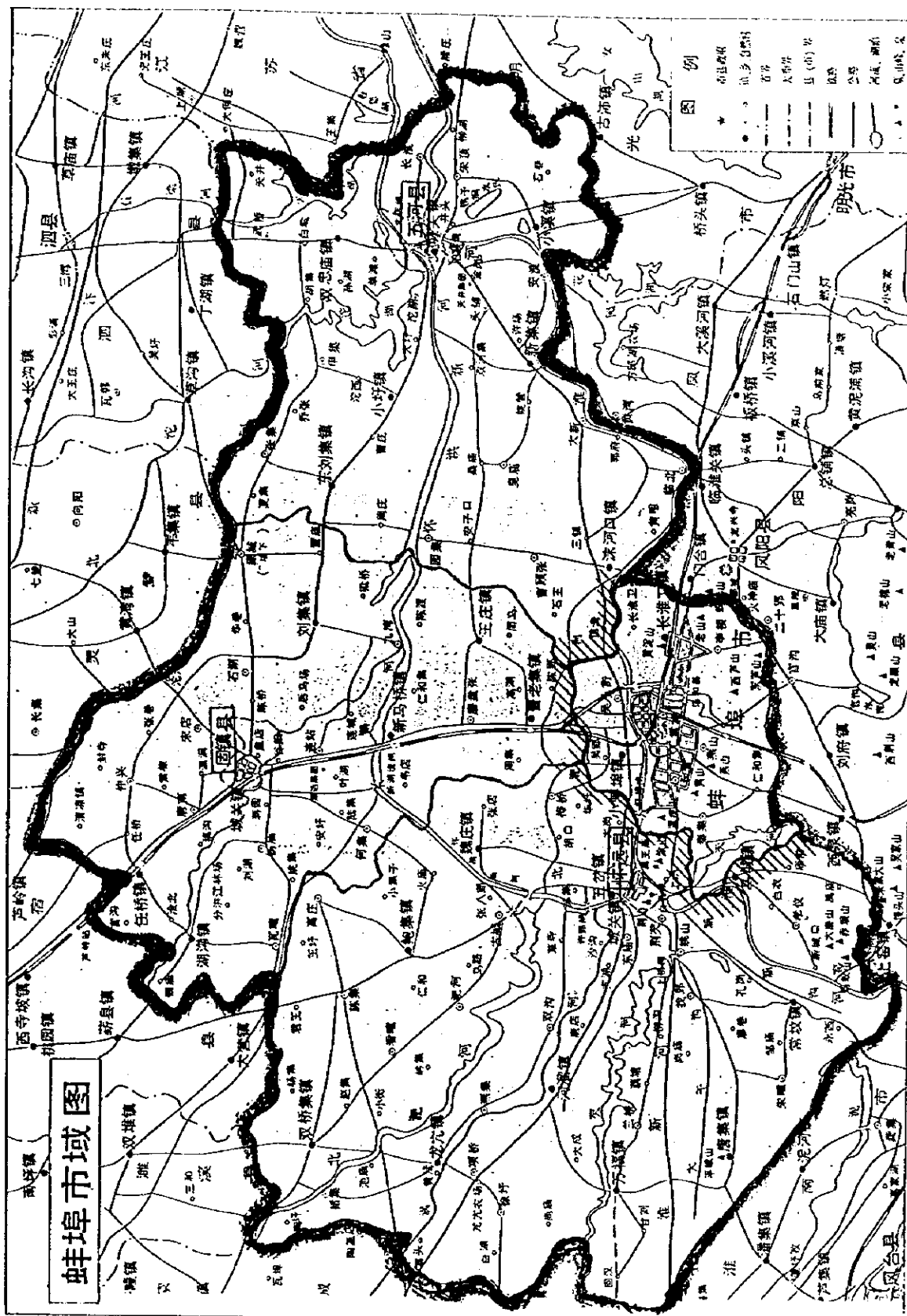


图 2-1-1 蚌埠市域图

2-2 工場概要

2-2-1 工場の沿革と概要

蚌埠ガラス工場は 1954 年に中華人民共和国の国有工場として現在の地に設立された。設立当初からガラス瓶と魔法瓶を生産していたが、1996 年に省エネランプ（蛍光灯）の生産を始めた。従業員も当初は数百人であったが現在は 3 千人近くに達している。工場概要を表 2-2-1 に示す。

表 2-2-1 蚌埠ガラス工場概要

企業の名称	安徽省蚌埠市玻璃 <ガラス>廠	住所	安徽省蚌埠市緯四路 2 2 5 号			
		電話番号	(0552)4017913			
		ファックス番号	(0552)4013357			
		郵便番号	233000			
工場長	李進学	企業所属先	地方	設立時期	1954 年	
工場改造責任者	単祖傑	敷地面積	注 1 9.6 万 m ²	建築面積	注 1 7.8 万 m ²	
総工程師	単祖傑	所有権	国有	従業員総数	注 1 2958 人	
主管部門	中央部	軽工業總會	管理者数	268 人	技術者数	93 人
	省区	省軽工業庁	生産関係従業員	2,181 人	技術者の技術的レベル	8 級
	市区	市第一 軽工業局	従業員 平均年齢	36 歳	流動資金	7,440 万元
年間生産高		9500 万元		固定資産	6,330 万元	
年間生産量			1994	1995	1996	
	保温容器 (万个)		675	739	780	
	ガラス容器 (トン)		20,477	33,842	37,278	
	省エネランプ (万个)				25	
年間販売状況	(万元)		7,451	7,389	10,343	

蚌埠ガラス工場資料 (1997 年 2 月) による。

注 1 数値は厚生施設関係のものを含む。

2-2-2 建物、敷地

蚌埠ガラス工場は市の中央部のやや西側に位置し、周りを商店と民家に囲まれた下町の中にある。敷地は図2-2-1に示すような形状であり、これに隣接して社宅、職工用住宅区、幼稚園、診療所、職工用学校がある。工場の面積は4.8万㎡である。正門は東向きで約11mの道路に接しているが周りは塀を境に民家に接している。最近騒音問題で周囲から苦情が出ているが、移転を強いられるような深刻な状態にはなっていない。

敷地内には事務棟を含め約20の建物があり、ガラス瓶工場はこの内の3棟を占める。蛍光灯の工場は敷地内の正門近くに建てられており、ガラス瓶工場に比べ大きく新しいが、その他の工場は非常に古い。建物の屋根、窓、壁は破損が進んでいるが未修理のまま放置されている。構内通路は狭く劣悪で路面損傷状態はひどい。その上通路脇にはびんの完成品梱包が山積みされている。

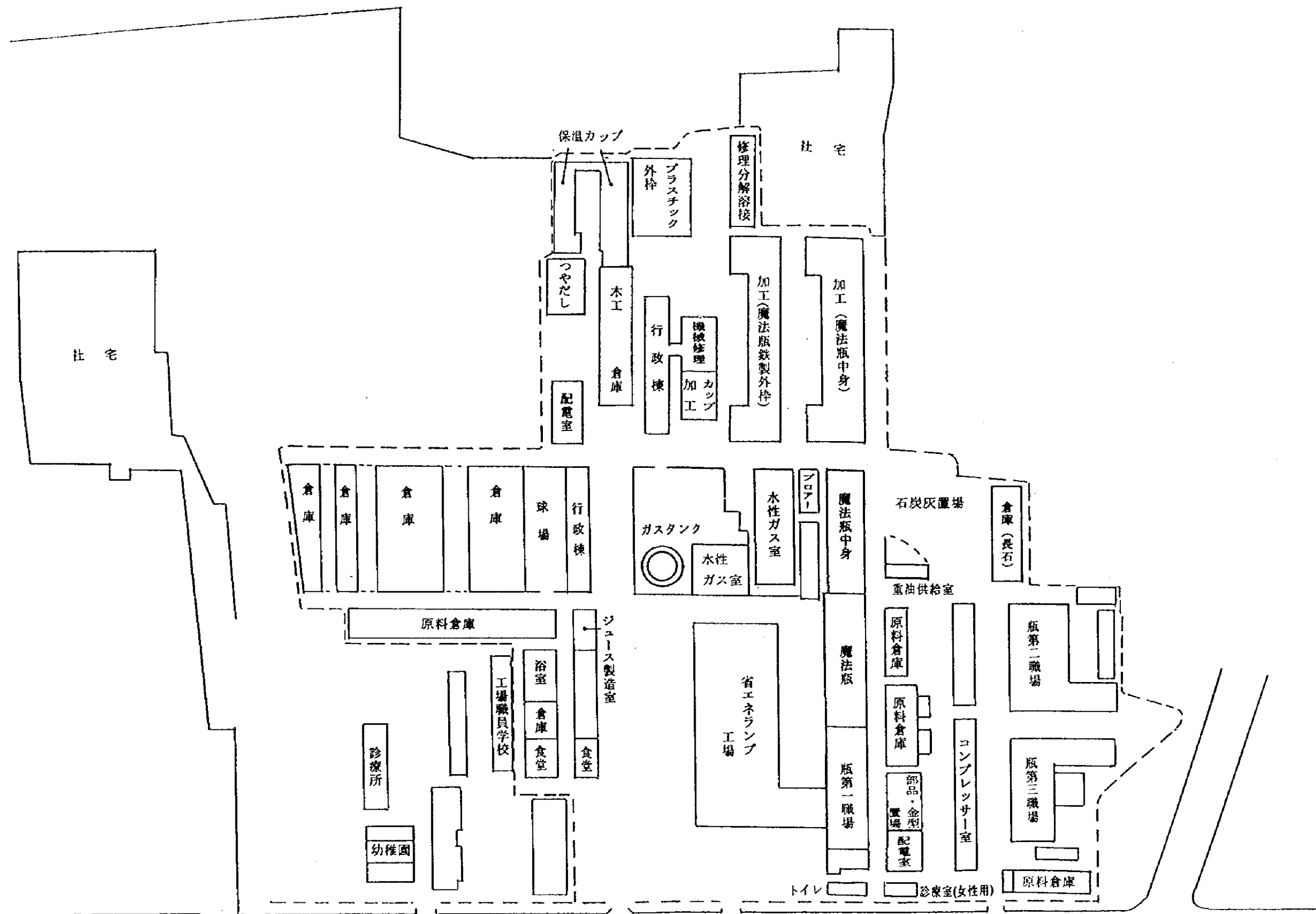


図2-2-1 蚌埠ガラス工場配置図

2-2-3 製品

1) ガラス瓶の種類

当工場で生産されるガラス瓶は大別して医療用の輸液瓶と酒瓶との2種類があり、各々下記の品種に別けられる。

輸液瓶（規格品）……4種（100ml、250ml、500ml、1,000ml）

酒瓶……………10種（500mlのものが主、客先要求により異なる）

現在生産されているガラス瓶の写真を図2-2-2および図2-2-3に示す。

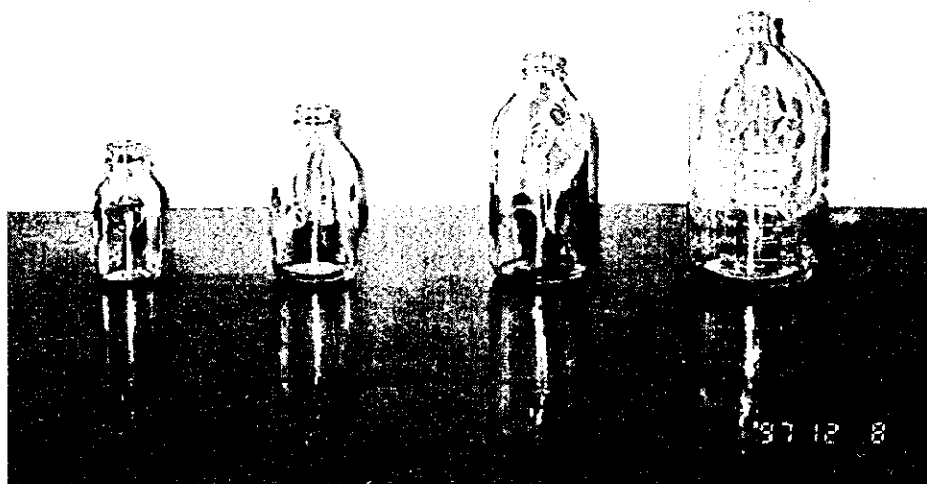


図2-2-2 輸液瓶（左から 100ml、250ml、500ml、1,000ml）

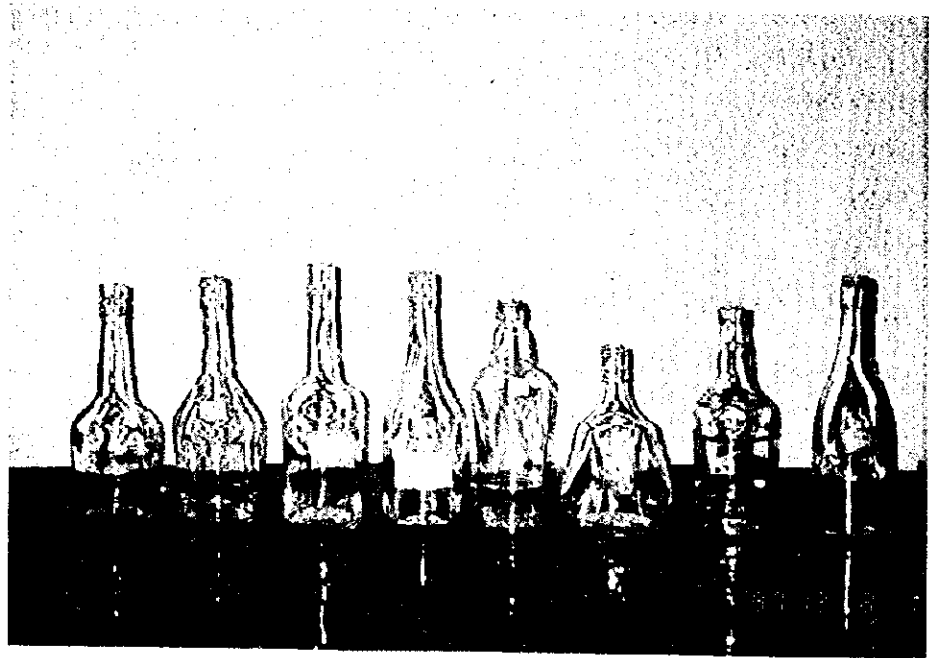
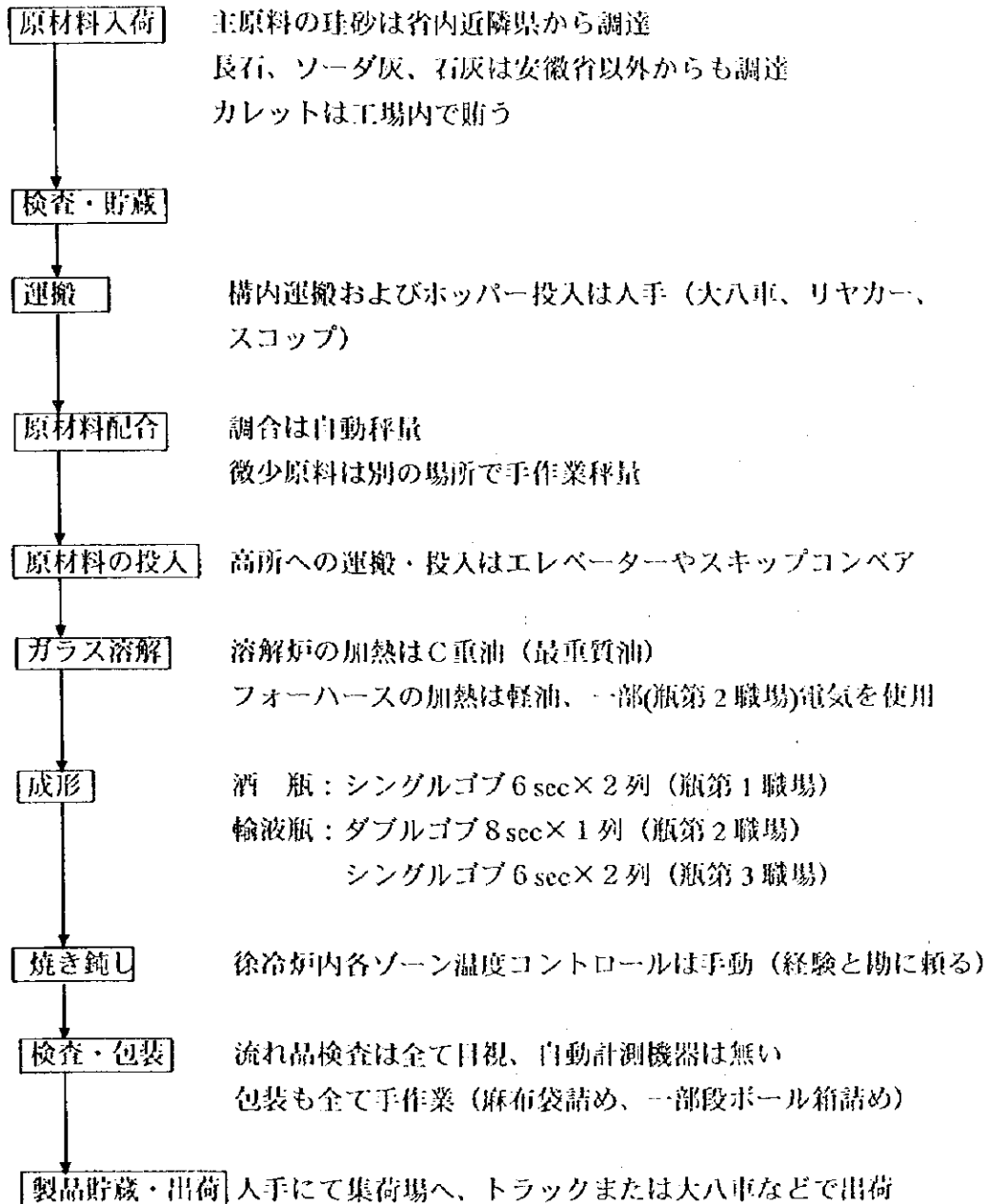


图2--2--3 酒瓶 (500ml)

2) 生産フロー

当工場のガラス瓶生産フローを下記に示す。



2-2-4 製造設備

ガラス瓶製造に関係する主要設備を表2-2-2に示す。

表2-2-2 ガラス瓶用主要製造設備

設備名称	台数	備 考
原料混合設備	2系列	第1工場用×1、第2・第3工場用×1
溶解炉	3基	エンドポート型：45ト/D、50ト/D、35ト/D、各1
成形機	5台	6 sec, SG×4、8 sec, DG×1
焼き鈍し炉	3基	
送風機	3台	40kW×2 他×1
空気圧縮機	12台	180kW×4、130kW×6 他×2（全工場用）
ボイラー	2基	6.5ト/時×1、6ト/時×1
工作機械	24台	旋盤×8、フライス盤×2、万能研削盤×1、他

表中、空気圧縮機、ボイラーおよび工作機械は全工場用である。

2-2-5 組織および人員

当工場の組織図および人員を図2-2-4に示す。組織上、省エネランプ分工場（蛍光灯工場）は完全に独立体となっており、別工場として扱われている。組織図中職場名右側の（ ）内に人員を示してある部署は、ガラス瓶生産に関係のある職場であり、今回の調査の対象とした職場である。

当工場には工場長の下に4人の副工場長がおり、行政、設備、生産技術、技術をそれぞれ担当している。

(1) 行政担当

物資管理課（材料、部品の管理）、行政課（託児所、浴室、食堂の管理運営）、病院、警備課を掌握している。生産に直接関係するのは物資管理課であり、主業務は工場内に散在する倉庫の管理である。他は厚生関係である。

(2) 設備担当

設備課（全工場の設備の管理）、動力作業場（電気以外のエネルギー供給管理）、機械修理職場（設備修理：機械・電気設備、電気供給、補修部品の加工、金型修理）を掌握している。生産設備の修理は各生産職場で行い、機械修理職場は専門技能を要する作業を分担する生産職場の支援部隊である。

(3) 生産技術担当

生産職場（ガラス瓶、魔法瓶の生産）、生産課（エネルギー、コスト管理、生産統計管理）、技術課（生産技術、工程設計）、を掌握している。製造と生産技術を担当する工場の最重要部署である。

(4) 技術担当

生産技術担当の内、技術(課)を専門に担当している。

(5) 工場長補佐

4人の副工場長の他に工場長補佐が一人居り、販売課を掌握している。

上記担当の他に、工場労働安全課、品質検査課、調達課など生産の間接部門、労務部門が工場長の直接の指示下にある。

() 内数値は人員を示す

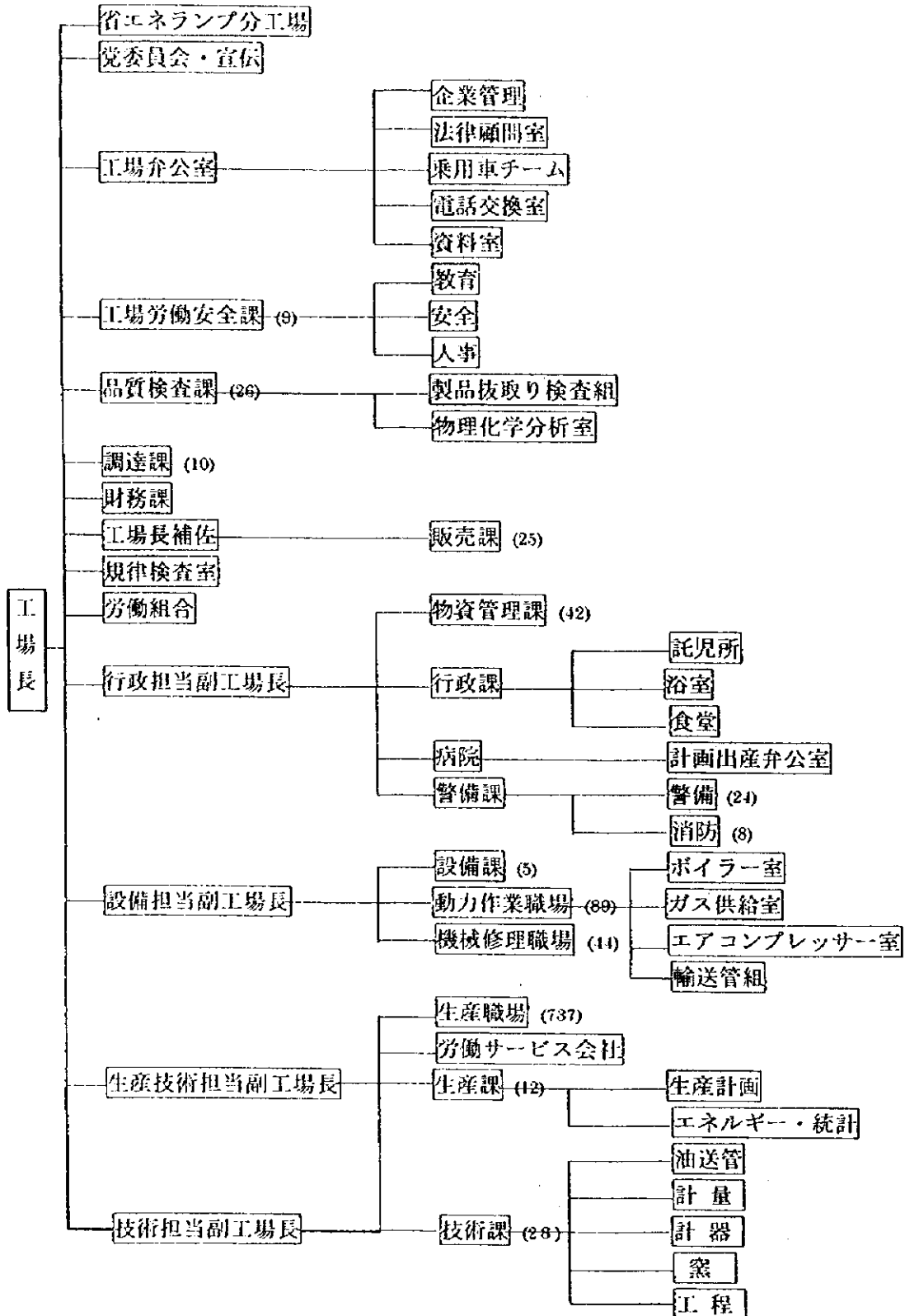


図 2 - 2 - 4 蚌埠ガラス工場組織図

2-2-6 原材料

ガラスの原材料は珪砂、ソーダ灰、石灰、長石、その他清澄剤などである。当工場のガラス瓶の原料配合比率を下記に示す。

珪砂.....	52.4%
ソーダ灰.....	17.0%
石灰.....	13.5%
長石.....	13.1%

各原材料の調達元、品質状態を下記に記す。

① 珪砂

珪砂はすべて近隣の鉞山から産出する珪石を粉砕し、精粉砕したものを購入している。納入はトラックにバラ積みされ倉庫に降ろされる。納入品の SiO_2 は大体99%以上、 Fe_2O_3 については約0.031%であり、2級レベルである。原料中の水分は概して高く、納入標準を満たしていない。

② ソーダ灰

ソーダ灰は内蒙古の伊化集団から購入している。納入荷姿は専用の袋詰め(50kg)で、鉄道輸送され、駅からは大八車などで運ばれる。納品、保管、品質上特に問題は発生していない。

③ 石灰

江蘇省丹徒県の他に近隣省、安徽省内を含めて数箇所から購入している。納入荷姿、輸送方法、保管状態はソーダ灰に準ずる。 CaO の含有量は納入標準に満たないものもあるが、鉄分の含有量は納入標準を下回っており、問題はない。

④ 長石

山東省肥城県が主な調達元であるが安徽省内からも購入している。長石はガラスの性状向上のため重要な原料であるが、化学組成はほとんど標準値から外れている。特に Fe_2O_3 が標準値(0.2%)の倍以上のものもある。

上記の他、硝酸ナトリウム、硼砂、白雲石など微量原材料を省内外から調達している。ガラスの品質上鉄分の多い原材料は好ましくないが、標準から外れる原材料が相当量使われている。

2-3 ガラス瓶の販売状況

1) 販売地域と顧客

当工場のガラス瓶(酒瓶)はそのほとんどが安徽省内で販売される。しかも下記の4社で販売の95%を占める。

- ① 古井酒工場
- ② 沙河酒工場
- ③ 高炉酒工場
- ④ 種子酒工場

2) 販売戦略と販売計画

上述のように顧客はほぼ固定しており、市場競争原理が働かないため、新規市場開拓や販売戦略には関心が薄い。顧客とは毎年3月～4月に商談会があり、各顧客の意見を聞いてその年度の数量契約を行っている。したがって生産計画は販売計画にほぼ等しい。

3) 市場の将来性

酒瓶には高級酒用(透明瓶)と並酒用(普通瓶)がある。現状では高級酒用の酒瓶の需要は少なく、大半は普通瓶である。しかし、最近では高級酒の売れ行きは着実に伸びてきている。絶対量はまだ少ないが、生活レベルの向上に伴い需要の伸びは期待できる。

4) 当工場の安徽省内でのレベル

安徽省には酒瓶工場が約15社あり、当工場は5～6位にある。15社の内透明の酒瓶を生産できるのは3社(合肥、淮南、蕪湖)のみである。需要の多様化、透明瓶の将来性を予測し、上位レベルを目指す道はある。

2-4 ガラス瓶の生産計画および生産実績

ガラス瓶の最近3年間の生産計画および実績を表2-4-1に示す。

表2-4-1 ガラス瓶の生産実績

(単位：トン、%)

	1995年			1996年			1997年*		
	計画	実績	達成率	計画	実績	達成率	計画	実績	達成率
輸液瓶	26,810	25,597	95.47	27,644	24,048	86.99	27,123	25,655	94.58
酒 瓶	12,100	8,245	68.13	14,156	13,230	93.46	13,140	6,420	48.86
合 計	38,910	33,842	86.98	41,800	37,278	89.18	40,263	32,075	79.66

*1997年の数値は1月～11月の値である。

注1) 1997年の酒瓶の達成率が低いのは溶解炉の修理(5ヵ月)のためである。

注2) 輸液瓶と酒瓶の成形工程は互換性があり、構成比の変動には柔軟性がある。

