

### Ⅲ. 各工場調査結果

#### 1. 蘇州紡績器材工場

##### 1. 工場概要

##### (1) 工場の地位

- 1) 当該工場は1958年に設立され、696人の従業員（技術者77人、うち高級エンジニア1名、中級エンジニア7名）を抱える中型二級工場である。蘇州市絹工業局に属している。
- 2) 工場では紡績器材および直流電動機を製造しているが、直流電動機の売り上げは、工場全体の売り上げの50%を占めている。紡績用直流電動機の生産を開始したのは1970年であるが、1993年の直流電動機生産量は約1.7万kwである。
- 3) 当該工場は、中国内では中小型直流電動機総生産量の20%を占め、紡績、絹織物業界で使用される電動機では80%のシェアを占めているが、他の分野にも広く進出する希望を有している。最近では製紙、プラスチック、製薬等の業界にも進出しており、これらの業界におけるシェアは30%とのことである。0.3-75kwの直流電動機を生産する会社は3工場しかなく、国内生産シェアは18%、全モーターの生産のシェアは10%である。
- 4) 華東地域ではモーター生産が増加する傾向にあり、現在114社のモーター生産工場がある。しかし直流電動機を生産しているのは、当該工場と上海のサンヨウ電気（上海南海電機工場、おもにエレベーター、エスカレーター用の直流電動機を生産）のみである。需要は増加傾向にある。

##### (2) 経営方針について

- 1) 現在Z2、Z4シリーズのモーターを製造しているが、Z2は60年代のレベルの製品であり、電圧の変更に弱い。Z4シリーズは変速範囲が広く、省エネ、低騒音、小型などの優位性があり、主力をZ4シリーズに移して行きたいと考えている。
- 2) 紡績大国の中国では、今後5年間に旧設備の改造および新設備への更新のため、毎年8.5万kwの電動機の需要が予想される。またプラスチック機械分野においても、数年来直流電動機が大量に使用されつつあり、軽工業界の統計では、毎年4.3万kwの需要があるとされている。さらに、機械製造業分野においても、デジタル・コントロール機械や加工機器にZ系直流電動機が使用され、毎年19万kwの需要がある。この他、製薬業、食品加工業、印刷業分野においても大量に直流電動機が使用されている。これらの総需要は5年以内に年間26万kwの需要が見込まれている。
- 3) 本工場では、将来的には直流電動機部門を分社する希望を持っている。
- 4) 人材育成については、3カ月および1年の研修などの社員教育プログラム、TQC教育などがある。

### (3) 財務管理について

- 1) 本年7月1日から新会計制度を導入し、原価計算とうの原則は理解しているが、コストの低減の方策や利潤率の設定等に困難を生じている。
- 2) 製造原価には、原材料費、補助材料費（燃料、電力など）、人件費、福利、機械修理、減価償却などが含まれる。このうち比率の高い原材料費、補助材料費を下げたいと考えている。
- 3) コンピューターを導入し、給料の計算などに利用している。
- 4) 工場全体で財務管理をしており、電動機の部分だけのコスト計算など正確に出来ない。

### (4) 生産について

- 1) 生産目標は以下のとおりである。

製品の品質を向上させ、増産する。主力製品をZ2からZ4にシフトし、5年以内に年産5万kwに増産する。

- ・1994年 Z4 - 100、160、180の三種類を開発し、年間2.9万kw生産
- ・1995年 Z4 - 200、225の二種類を開発し、年間1万kw生産
- ・1996年 Z4 - 250、280の二種類を開発し、年間3万kw生産
- ・1997年 Z4 - 315、355の二種類を開発し、年間5万kw生産

- 2) 将来コンピューター管理をするため、現在ソフトウェアを開発中。
- 3) 現在18%のモーターのシェアを、50%まで伸ばしたいと考えている。現在年産5-6万kwの生産能力はあるが、それ委譲になると、工場の移転（ハイテク技術開発地区、あるいはシンガポールとの合作である工業園区への移転）が必要となる。

### (5) 販売について

- 1) 直流電動機の需要の拡大は見込まれるが、本工場では販売拡大戦略に苦勞している。工場には販売部（電動機販売担当は5名）があり、商談会の開催による販売活動を行っているが、今後新聞、テレビによる宣伝活動も検討している。今後プラスチック、ゴム、冶金工業に参入したいと考えている。

### (6) 原材料、部品調達

- 1) モーター1個の生産に必要な部品の調達率は10%。残りの90%は外注。整流器に使用される原材料の質には問題がある。

(7) 技術について

- 1) 将来は生産の主流をZ2からZ4に移す計画であり、その際に加工技術、整流器野制度および絶縁処理技術が問題となる。
- 2) プレス、金型に問題あり。
- 3) 整流器については、加工技術ではなく外部調達の方法の質に問題。
- 4) 絶縁処理技術については、真空圧力浸透絶縁等の技術が必要であり、現在手作業で行っている塗装の問題、組み立てラインがないという問題がある。
- 5) 将来的にはインバーターにも取り組んで行きたい。
- 6) 今後の技術導入契約あるいは合併等契約予定・希望  
希望はあるが、具体的計画はなし。

(8) 設備について

- 1) 旋盤、研磨機など、全ての機械が老朽化している。現在のプレス加工機は7,000-8,000回しか使用できない。
- 2) 高速プレス、NC旋盤、金型など新規設備を導入したいと考えている。
- 3) 将来的にはマシニングセンターを導入したいと考えている。

(10) 品質管理

- 1) 製品の不良率は5%。
- 2) 各生産工程に班があり、その班長が品質のチェックをしている。最終的には総合管理課（副工場長が担当）が品質管理を行っている。

(11) 安全管理・環境対策

- 1) 蘇州市の暗然推進工場でもあり、11年間大きな事故はない。
- 2) 塗装が拡散してしまうという問題あり。プレス加工機を使用しているため依然騒音問題があったが、現在は国の基準（60デシベル）を満たしており、特に問題にはなっていない。

2. 要請内容

(1) 診断希望対象製品

Z系列直流電動機（Z2およびZ4）

(2) 診断重点希望部分

絶縁処理技術、整流器の制度、加工技術

3. 所感

- (1) 工場側は、製造工程における技術的な問題点の所在をよく把握しているため、有効な調査が期待できる。
- (2) 資金計画などは具体的な計画を持っていないようなので、工場側の希望する新規設備の導入についての提言は、適性規模を正確に把握し、適切な提言を工夫することが必要になると思われる。

## 2. 蘇州試験器工場

### 1. 工場概要

#### (1) 工場の地位

- 1) 当該工場は1956年に設立され、750人の従業員（高級エンジニア16名、エンジニア36名）を抱える中規模工場である。機械工業部に属し、江蘇省の重点企業、二級計量合格企業に指定されている。また、1993年には江蘇省のハイテク企業に指定された。
- 2) 当初は農業機械と紡績機械を製造していたが、現在は振動測定機器、車検設備、食品加工機械を製造している。現在の工場の主力製品は振動測定器で、全工場の売上高の62%は、振動測定器である。因みに振動測定器の1994年生産計画額は約1,700万元、生産額に占めるシェアは70-75%。また、振動測定器に関しては、日本のIMV株式会社と技術提携をしている。  
車検設備は1988年に製造を開始し、92年の売上高は360万元、93年の売上高は700万元である。  
食品加工機械製造部門は、本年7月に分社している。
- 3) 中国の車の保有台数は600万台であり、今後の経済発展に伴って自動車産業は飛躍的に伸びると考えられている。それと同時に車検設備に対する需要も増加すると思われ、当該工場では車検設備の一年間の需要は、4億元にも達すると見込んでいる。現在車検設備の生産を行っているのは、成都自動車メンテナンス機械工場、広東肇慶城建機械工場、河北武安交通安全設備工場など十あまりであるが、その中で当該工場の現在のシェアは5-6%にすぎない。ただし、他の工場に比べて当該工場は比較的規模の大きい工場に属することと、機械専門だった他社と比べて当該工場は電気、コンピューターの技術者を抱えていることから、技術的には優位性を持っていると考えている。

#### (2) 経営方針について

- 1) 車検設備については、国家が自動車産業に重点を入れることから、非常に有望な分野だと考えられるため、今後2年間に車検設備の製造を全工場の生産の50%まであげたいと考えている。
- 2) それにともない、現在製造している三製品を各工場に特化して分社とし、それらを独立採算制にすることを予定している。これらを総合企業（グループ化）として経営の改善を図りたい。分社化した際にも国有制を主体とするが、一部株式にしたり、集団所有制にしたり、合併を行ったりという方法は考えられている。しかし、具体的な計画はまだ作成されていない。
- 3) 車検設備におけるシェアを増やすために、マーケティング、情報収集などに力を入れている。例えば経済発展の著しい地域を選んで調査を行ったり、公安部の車輛管理部、交通部から車検制度についての情報を得るなどである。また、同業他社との技術交流会、外国への視察団の派遣も行っている。

4) 現在抱える問題点としては、以下の点があげられる。

- a. この分野に於ける知名度が低いこと（車検製造部門の経営状態はかなり悪い）
- b. 機器の製造だけでなく施工まで行う必要があり、この分野は未経験であること
- c. これまでの生産品のユーザーと車検設備のユーザーは違うので、売り込みやアフターケアなど、これまでの蓄積とは違うものが必要とされていること

(3) 経営組織について

- 1) 従業員は1991年900人、1994年750人と減少しており、今後も減らす方向である。この三年間に減少したのは、以前工場内にあった機械パーツ部門を解散し、サービス業に転換させた上に、定年退職者が多数に上ったからである。現状でも人員は過剰気味であり、特に食堂、託児所、清掃員など補助部門の人員が多い。
- 2) 人材育成については、体系的な研修制度はないが、大学、研究所から人を招聘して集中講義を行ったり、技術者を大学、専門学校、外国に派遣したりしている。採用時には蘇州市の人材交流センターでリクルートを行い、技術レベルの高い人を採用する努力をしている。

(4) 財務管理について

- 1) 新会計制度を導入し、国際的な会計制度に基づいた簿記、財務諸表の作成を行っている。しかし、これらの分析をコスト削減など生産の現場に反映できていない。
- 2) 1993年7月からコストの計算、原価計算を行っている。原価計算方法は、  
製造コスト+販売費+利子+管理費+税金=原価  
製造コストの中には、材料費、工/時、設備費、人件費、減価償却、管理費が含まれている。これらの計算から、原材料の消費が多すぎること、設備が古いため不良品が多く、工程間でやり直しが多いことが問題として浮び上がっている。
- 3) コンピューターを導入し、給料の計算、帳簿の記入を行っているが、コスト分析などはまだ行っていない。
- 4) 近代化調査においては、工場全体ではなく、対象製品である車検設備の製造部門に限定して財務管理に関する調査も行って欲しいとの希望を有している。

(5) インフラについて

- 1) 蘇州市は急激な経済開発を行っているため、電力については不足気味であり、電力使用については時間制限を行っている（夏の午前7時から9時の間はクーラーを使用しない、など）。しかし、当該工場はディーゼルの自家発電機を持っており、生産には支障を来していない。

(6) 生産について

- 1) 車検設備の製造開始は1988年である。車検設備のためには9製品必要であるが、当該

工場ではサイドスリップ試験台、軸重試験台、スピードメーター試験台、制動力試験台を生産し、他の製品は他社のものを使用してこれらをオンライン化して総合検査設備としている。また、今後は自動車の性能測定機器にも力を入れたいと考えており、そのためにダイナモメーターの品質の向上を望んでいる。将来的には検測範囲を広げ、車輛の測定機器全般を生産したいとしている。

- 2) 車検設備の生産能力は150セットであるが、当面の目標は年100セットの生産である。1994年の生産高（計画）は20セット、1000万元であり、これを3-5年内には5000-6000万元まで引き上げたいとしている。
- 3) 不良品率については統計を取っているが、製品にならないものは0.5%以下に抑えるよう努力している。しかし現実には不良品が混ざるのを防止できていない。そのため、品質向上の目的を、5000時間以上故障なしでの稼働（M F E Tと呼ばれる国家の認定）においている。

#### (7) 原材料、部品調達

- 1) 外注品は、モーター、センサー、I C、プリント基盤、電子部品、電磁バルブ、油圧ポンプなどである。外注品検査を行っており、これまでのところ、原材料、外注品の受入れには問題がない。ただし、これは品質に問題がないということではなく、国の工業レベルからみていたしかたないと妥協しているからとのことである。

#### (8) 技術について

- 1) 車検設備の開発については、各国のカタログを参考にしたが、特にドイツの製品を参考にした。しかし製品開発は独自で行っており、ドイツから技術移転をしたなどの実績はない。日本の車検設備については上海にある日本商社を通じて製品カタログ等入手しているが、最新の技術情報（特に設計用C A Dの情報）は入手できないので個別企業との交流を希望している。
- 2) ブレーキ測定器の安定性および総合測定器のコンピューター制御等に技術的な問題があることから、技術力の向上とともに新規設備の導入を希望している。また、車検用の各安全試験器をオンライン化して総合安全測定設備を製造するために、コンピューター計装システムの導入を希望している。
- 3) 過去の技術導入契約あるいは合弁等契約経緯  
車検設備についてはなし。
- 4) 今後の技術導入契約あるいは合弁等契約予定・希望  
希望はあるが、具体的計画はなし。

## 5) 技術上の問題点

### a. プレーキ測定器

#### ・ サンプリング技術

コンピューター制御（CPUはインテル社の8031使用）、データ処理、プログラムに問題があり、統計にぶれが生じる。

#### ・ センサーの安定性

現在中国製のものを使用しているが、性能が悪い。

#### ・ モーター

現在使用しているものは容積が大きく、信頼性が低いため、品質のよい日本製を購入希望。

### b. 総合測定機器

#### ・ エディ・カレント・ダイナモメーター

現在中国製の水冷式のものを使用しているが、空冷式のを導入希望。当初外国から購入する予定であったが、資金的な問題で購入を断念した経緯あり。

#### ・ コンピューター制御

現在CPUはインテル社の8031を使用しているが、性能のよいものを導入希望。

## (9) 設備について

- 1) 設備は老朽化が進んでおり、大幅な改善が必要であると考えられるが、具体的な改造計画は持っていない。
- 2) JICAの調査報告書を基に投資計画を作成し、国家の第9次五ヵ年計画の一環となるよう申請し、それによって国から資金を得ることを期待している。

## (10) 品質管理

- 1) 上位グループとして全面品質管理委員会があり、工場全体の基準、品質管理手法の生産現場へのフィードバックの方法などを作成する。各製造工場には品質管理指導小組があり、そのなかに品質監督課がある。全面品質管理委員会と品質管理指導小組で15の品質基準マニュアルを作成し、品質の向上を図っている。
- 2) 各生産の現場では品質管理小組があり、作業員は作業中相互に注意しあう。
- 3) 直接的に品質管理に責任を負うのは品質監督課である。作業は以下のとおり。
  - a. ロットの最初の製品検査
  - b. 各製造工場を回って抽出検査
  - c. ロットの全出検査
- 4) 将来的には国際市場に参入するためISO9000に到達することを目指しているが、現在は中国の国家基準であるGB/T10300を満たすことも困難である。



## 2. 要請内容

### (1) 診断希望対象製品

車輛ブレーキ性能試験器（工場は車検設備全般を望んだが、特に品質をあげたいのはブレーキ性能試験器とのことであった）

ダイナモメーター

車輛試験器にかかる計装全般

### (2) 診断重点希望部分

センサー技術、コンピューター制御部分

### (3) 診断対象施設

車検設備を製造する工場のみ

## 3. 所感

(1) 診断対象製品は組み立て作業が中心であり、品質の向上のためには中国国内では調達不可能な高品質の材料、部品の購入、加工機械等の新規設備の導入が必要であると思われるが、他方、生産コスト高、人の合理化・削減等の要因にもなることから、調査実施の際、どのように提言するか注意を要すると思われる。

(2) 工場の問題意識も個々の製品の製造工程よりも、各試験器のオンライン化とその自動制御および高品質の材料の調達にあるが、実際には生産管理、財務管理の手法の改善の必要性は明らかであり、工場側の意識をもっとソフト面に向けて行く必要があると思われる。

(3) 工場がわの診断希望、近代化目標については、曖昧な点や工場内部での意思の統一が図られていない点も見受けられたので、工場診断をするにあたっては十分な協議をする必要がある。

### 3. 蘇州電気通信機器工場

- (1) 当該工場は医療電子機器（心電・脳波モニターなど）の開発製造および高周波ミリボルトメーターの製造を行っている。特に医療電子機器に関しては工場が「計算機開発応用研究所」を所有し、開発・生産の拡大に努めている。（当工場の'93年の販売額は4000万元）
- (2) 中国では医療器械を外国から50億ドル輸入しており、医療施設の増加、充実に伴って、医療器械の市場の伸びは年48%という高いものになっている。当該工場は、高価な輸入製品は購入できない県レベルの病院をターゲットに市場の拡大を考えている。
- (3) 市場の拡大は見込まれるものの、当該工場では設備の限界、技術力の欠如、品質の問題、財務・コスト・生産管理の問題等から増産が出来ずにおり、それに対処するため現在、新しい建物の建設などが行われている。
- (4) 工場側はア. 中小型画像設備、イ. 心電・脳波生理機械、ウ. 監督保護類機械、エ. 病院の近代化システム、の4種類を中心に製造を行っていく方針であり、医療電子機器分野は多品種少量生産を要求されることから、診断もこれら全製品を対象にして欲しいという希望を持っている。当方からこのような幅広い製品に対応する調査は困難であるので、対象製品の限定を要請したところ、工場は心電・脳波モニターに力を入れたいとのことであった。
- (5) 財務管理に関する調査は実施してほしいとの希望を有しているが、本年7月に新会計制度を導入したばかりであり、財務諸表の作成、原価計算などは実際にはまだ行われていない。

#### [留意点]

- (1) 先にも述べたように、医療電子機器分野は多品種少量生産が特徴であり、特定の製品に対応する形での調査は困難であると予想される。工場側が問題にしている、すべての製品製造に共通するセンサー、アンプリファイアーにかかる技術は汎用性があるので、これらの技術に特化した形での調査の実施が可能かを検討する必要がある。
- (2) 当該工場が主力にしたいと考えている心電計は、市場が限定されているので日本においても数社しか製造していないが、そのうち最大手2社は既に中国に合弁企業を設立していることなどから、協力企業の確保には困難が予想される。

#### 4 揚州シリンダーライナー工場

##### (1) 工場概要

揚州シリンダーライナー工場は、業界で1、2位（'94年生産予定；'93年は3、4位）の中型二級工場である。業界トップクラスの技術を保有し、過去10年間約35%/年で売り上げを伸ばしてきた。'94年の生産高目標は、8,000万元である。主要製品は、トラックを中心として自動車及び船のエンジン用シリンダーライナーである。

##### (2) 要請内容の確認

1) 当該工場の診断希望は、以下の通りである。

ア. 鋳造

イ. シリンダーライナーの機械加工と品質検査（a)加工しながら検査する方法、b)完成品の検査）

ウ. 熱処理（シリンダーライナーの表面の化学処理を含む）

エ. CAD/CAMの導入

特にア、イは最重要課題で、是非診断を希望したい由。

2) 生産量：全体生産量を'98年に350-400万個にする。（'93年実績150万個）うち、

薄壁用シリンダーライナーを4年間で80~100万個、船用シリンダーライナーを3年間で3万個にする。

- 3) 品質： 鋳磨率15%→5~8%  
金属機械不良品率13%→3~5%  
セット達成率50%→80~90%

(3) 実施細則(案)の変更点：以下の点を変更する。

- 1) 対象工場名：製品名はシリンダーよりシリンダーライナーという方が正確であるため、揚州シリンダーライナー工場とする。
- 2) 対象製品：薄壁シリンダー、船用シリンダー→エンジン用シリンダー
- 3) 生産工程に関する調査
  - ア. 鋳造工程
  - イ. 機械加工工程
  - ウ. 熱処理工程
  - エ. 品質検査工程
  - オ. シリンダーライナーの化学処理工程
- 4) 財務管理に関する調査を削除する。

財務管理に関する調査は、工場自身でできるため必要ない由。

(4) その他の特記事項

- 1) 外注部品に関しては、外注部品率が3%と低いことと、問題がないとの理由で、外注工場の調査は対象にいれないこととする。
- 2) 合併・合作：現在下記二社と相談中。
  - ア. 揚州内燃機工場(スペアパーツ生産工場)
  - イ. Bankers Trust Companyイについては工場は出資してもらう目的での話であるが、その場合株式会社化しなければならず、実行可能性低い。日本企業とは、数年前大坂と販売契約をした以外交流はない。

(5) 所感

当該工場は補修部品のみを供給しているが、中国では自動車を長期間使用することから、アフターマーケット(補修部品)をターゲットとした本工場の近代化を実施することは重要と見料される。

5. 常熟キャブレター工場

(1) 工場概要

- 1) 当該工場は、もともと航空機用の部品、フライトシュミレーター等軍需製品を製造していたが、現在は軍需製品は製造しておらず、キャブレターを製造している。
- 2) キャブレター業界は競争が激しく、どの工場も技術レベルが同程度のため、価格競争が激化しており、当工場も製品価格の低減を迫られている。損益分岐点分析を行っ

ているようであるが、利益率に曖昧なところがあり、財務管理に若干不安な点も見受けられる。

3) 製品の設計は、メーカーの設計図およびサンプルに基づき行っているが、今後は自身で設計していきたいという意向を持っており、すでに自社開発製品も販売している

4) 工場の目標としては、設計技術、品質管理、検査手法の向上、および生産量の拡大によるコスト低減が挙げられる。

## (2) 要請内容の確認

1) 工場側の診断希望は以下の通りである。

ア. 鋳造部門

イ. シェル加工部門

ウ. 組立・テスト部門

エ. 機械加工部門

オ. 財務部門

2) 工場の問題点：鋳造能力、鋳造品質、シェル加工品質、組立工程のテスト能力、  
機械加工品質

3) 実施細則（案）の変更点

ア. 鋳造部品ダイキャスト工程	→	ア	原材料受入工程
イ. 機械加工工程	→	イ	鋳造部品ダイキャスト工程
ウ. 組立工程	→	ウ	機械加工工程
エ. テスト工程	→	エ	組立工程
オ. 台架工程	→	オ	検査工程
カ. 包装工程			

## (4) 近代化の目標

増産計画：1998年に150万台／年を達成する（93年実績33万台）。

近代化目標：既存設備の利用、プロセスの合理化、品質向上、生産効率の向上、  
コスト削減

## (5) 所感

現在中国の交通手段の主流である自転車が、将来的にスクーター、オートバイに移行していくと、オートバイ用のキャブレターを製造する本工場の重要性はかなり高くなる可能性があり、本工場の近代化を進める必要があると思料される。また、本田技研工業（株）、ヤマハ発動機（株）がスクーター生産を開始するとの情報があり、本工場からの製品納入の可能性もあることから、本工場の近代化は十分に意義があると思われる。

中国工場近代化計画予備調査「揚州シリンダー工場、常熟キャブレター工場」の  
技術的雑感について

平成6年8月  
通産省自動車課  
伊藤 正義

1. 揚州シリンダー工場

(1) 工場見学の感想

シリンダーライナーの工場ということで、エンジンの設計段階からライナーの設計に参与（いわゆるデザインイン）しているものとの認識でヒアリングに臨んだところ、補修部品のみを供給しているとのことであった。

確かに、道路を走っている自動車は、新車からかなりの中古車まであらゆる時代の商品が市場に混在しているといっても過言ではなく、古い自動車を適切に修理して相当長期間使用し続けることから、本工場のようなアフターマーケット市場（補修部品）をターゲットとした戦略も成り立つものと思われた。

工場は、鑄造部分と機械加工部分に大別できる。

① 鑄造部門

鑄造方法は、遠心鑄造方式。遠心鑄造機への注湯は、溶湯を小容器から作業者の経験で小分けしている。このため、最適な湯量の確保は難しく、作業者は欠陥が発生しないよう安全サイド（湯量を最適より多く使用する傾向）で注湯作業を行っている。

遠心鑄造機から取りだした製品の熱管理も作業者により千差万別であり、地下の鋼製コンベヤーへの入り口に無造作に投げ入れている。製品の冷まし方を統一するだけでもある程度の品質向上が可能と思われた。

② 機械加工部門

ろくろ旋盤及び旋盤による加工を行っている。自動車用2サイクルディーゼルエンジン用のシリンダーの搾孔加工等の高度な加工作業も行っている。

品質管理は作業者の間を品質管理者が巡回し各工程で検査をしている。作業者各自への品質管理の考えを徹底教育すれば、現状の設備でもそれなりに品質の向上が計れそうな気がした。切削くず等の管理、防塵メガネ等の保護具の使用等、品質管理、労働安全等の基本的な対応がなされていない。

(2) 工場側の診断要望

① 対象製品

エンジン用シリンダーライナー  
（船舶用も含めたすべてのエンジン用シリンダーライナー）

② 鑄造部門

新しい技術・プロセスを導入し、一製品当たりの鑄物の使用量を減らし、かつ、鑄廃率を下げる。

③ 機械加工部門

機械加工のプロセスを確立し、品質向上、労働条件の改善を行う。

NCマシンでの自動加工（測定）を行い品質向上を計る。

### (3) 本格調査に向けての雑感

鑄造方法を遠心鑄造法のみならず、鑄型を用いる基本的な鑄造方法から再構築し直す必要があるのではないか。

鑄造方法の見直しにより、船舶用大型シリンダーにも対応可能となるし、薄壁シリンダーの製造も可能となる。また、鑄型の製造技術の習得からシリンダーライナー以外の製品開発技術の基礎が養われることが予想される。

また、高精度の鑄型の使用により、湯の使用量の削減はもとより、機械加工工程の省力化も達成される。

工場長は、日本で行われている「真空鑄造法」など最新技術を導入したい。とのことであった。これは、「消失模型法 (Evaporative Pattern Casting)」を指すものかどうか曖昧であったが、いずれにしても遠心鑄造法以外の最適鑄造技術を導入したいとの意気込みが感じられ、鑄造工場を新設する位の根本からの見直しを診断する必要がある。なお、消失模型法は、精度の高い小物向きであり、鑄造法案はまだ確立されていないので、本プロジェクトには時期尚早と思うが、鑄造技術の専門家の診断に任せたい。

なお、鑄造方法を変更しない場合でも、生産能力の向上を目指すためには、最低限、自動注湯機の導入が必要であろう。この場合でも遠心鑄造機への自動注湯のために大幅な設備の見直しが必要となる。

基本的には、鑄造プラントについて今後の事業規模拡大も視野に入れた最適設計が重要となる。例えば、いすゞ自動車㈱は門外不出の鑄造技術のノウハウを公開してでも千代田化工建設㈱のプラントエンジニアリングを活用することで最適な設備を短期間に、かつ安価に導入した実績がある。

このように、鑄造技術の専門家とプラントエンジニアリングの専門家が協力することにより、本工場に最的な診断が可能となると思われる。

機械加工部門については、NC機器を導入すれば精度は上がと思われるが、設備導入費や、保守管理等の高度な技術者の必要性を考えると早急な導入は個人的には時期尚早と思われる。むしろ、安価な労働力を得られるのであるから、鑄造部門が軌道にのるまでの間を有効に活用し、従業員個々人の草のねからのQC意識を徹底教育するための手法を導入・教育することが重要と思われる。

品質管理意識が根付いてから、NC自動研削機（'75から'80の導入技術であり、現在の最先端鑄仕上げ技術は、鑄バリ取りロボットである。）を導入する方法もあるのではないか。これは、鑄造方法の改善により、機械加工工程が変更になった場合にも対応可能性であると思われる。

労働環境の改善は、品質向上・生産性向上の最短距離であることの教育も重要である。

◎ 鑄造部門の改善如何が、本工場の将来を左右するとの感想を持った。

(4) 参考資料

- 消失模型 (EPC、PMMA) 「鑄鉄の生産技術」(財)素形材センター
- 自動注湯機 「鑄鉄の生産技術」(財)素形材センター
- 真空鑄造法 「金属便覧」丸善



## 2. 常熟キャブレター工場

### (1) 工場見学の感想

亜鉛アルミニウム合金の鋳造、バリ取り、挿孔等のセル加工、機械加工、ネジ等の精密加工等生産規模の割には、多種多用の工程をもつ工場である。おそらく日本だと、組立以外は専門の下請けに外注するものと思われる。

製品開発は、図面による受注、製品サンプルによる受注、自社開発の3通り行われており、自社開発能力を持っている。

切削くず等の管理、防塵メガネ等の保護具の使用等、品質管理、労働安全等の基本的な対応がなされていない。

従業員は、総じて勤勉であるとの印象を受けた。

### (2) 工場側の診断要望

- ① 鋳造部門
- ② シェル加工部門
- ③ 組立・テスト部門
- ④ 機械加工部門
- ⑤ 財務部門

### (3) 本格調査に向けての雑感

#### ① 鋳造部門

鋳造の精度がかなり低いとの印象を受けた。電気炉の効率的な配置、湯の最適な使用方法（自動注湯）、射出圧力の高圧化等を、鋳造技術の専門家に診断してもらうことにより、鋳造部門のコストダウン、シェル加工部門の大幅な工程削減が可能となることが予想される。ここでも、プラント設計のセンスが重要であることは、揚州シリンダー工場の場合と同様である。

#### ② シェル加工部門

ロット管理という認識がないような印象を受けた。品質管理手法の全工場での導入、従業員各自が品質管理のセンスを身につけることにより、現有設備の改良でかなりの品質向上が見込まれる気がした。

「QCサークル」等草の根の品質管理意識、工場全体での品質管理手法の導入するための専門家の診断を望むものである。

#### ③ 組立・テスト部門

キャブレターの性格から全数検査（流量調整）は、やむを得ないとおもわれる。しかし、日本のディーゼル噴射ポンプメーカーでは、流量調整を自動で行っている。この様な最先端のロボットを導入する必要はないにしても、作業手順の見直し、流量調整ラインの増設等に改善の必要性を感じた。専門家の診断が必要と思われる。

モーターバイクのエンジンベンチは、かなりみすぼらしいものであった。製品設計の基礎となる設備であり、最先端の試験設備を導入する必要がある

のではないか。設計部門へのCAD&CAMの導入と併に余裕があれば導入させたい設備である。

④ 機械加工部門

設計部門へのCADを導入すれば、加工工程へのNC機械の導入は容易。

⑤ 財務部門

内製率の違いによる財務部門の評価も参考になるかもしれない。(下請け企業群を育てて研究・開発、組立に特化する経営方針と、現行体制で設備能力を増強する経営方針との財務上の違いを示し、下請け活用の長所短所財を検討する。)

本田技研工業㈱及びヤマハ発動機㈱は、次のとおり中国でのスクータ生産を開始するとの情報がある。本工場からの製品納入の可能性もあることから、適切な診断を行う必要がある。

○本田技研工業㈱

江東で、95年7月から現地子会社ウーヤン・ホンダ・モーターズを通じて、生産開始の1年目2万台、ゆくゆくは10万台規模の生産。

○ヤマハ発動機㈱

93年に設立された現地合弁会社チューター・ナンファロ・ヤマハ・モーターを通じて、96年1月から年産6万台で生産開始し、3年後には10万台規模の生産。

### 3. 中国新自動車政策等との関係

(1) 完成車生産体制

① 商用車

中国独自資本である第一汽車、東風汽車等の企業集団が生産の中心となり、これらに対し、日本の企業が中心となり技術協力をおこなっている。

② 乗用車

89年に発表した「3大3小拠点」に絞って乗用車産業を育成する方針を打ち出している(これ以外は認めていない。)

また、リッターカー以下については、これとは別に「2微」を定めている。これらの拠点については、必ず中国資本と外資が組む形となっているのが特徴である。

日・米は共に、欧州に比べ後発であり、「3大3小」には、それぞれ1社(ダイハツ工業㈱、クライスラー)しか参画していない。

(2) 自動車部品産業

中国には、約4,000の自動車部品工場があるとされるが、大半は、零細かつ非効率な生産形態であるといわれている。

また、これらの多くは、完成車メーカーを中核とする企業集団に組織化。日本の自動車部品メーカーは、22社（（社）日本自動車部品工業会加盟企業）が合併又は技術提携の形で進出しており、また、今後についても進出意欲を持っている社が多いが、中国市場は、経済の不安定さ、需要先確保の難しさ等困難な問題も抱えている。

(3) 中国新自動車産業政策と部品産業の関係

平成6年7月5日の第二回日中自動車産業発展交流会で、中国政府は、1996年から始まる第九次五カ年計画の中で、自動車部品メーカー約50社を優先的に、中核企業として育成していく方針を明らかにした。

今回予備調査した2工場が、この中核企業に含まれているかは不明であり、今後調査対象企業の選定に当たっては、「新自動車産業政策」と関係のある企業を優先的に診断する必要がある。

このためには、中国政府内の内部調整が極めて重要となる。

## 6. 上海電工工場

### (1) 工場概要

- ① 国家機械工業部傘下にあり、上海儀表集团公司内26工場の中のエナメル線専門メーカーとして0.15~2.25mmのエナメル線を生産している。
- ② 主要設備としては線引120台、焼付け40台があり、うち数台は80年代末に独・オーストリアから導入した新設備である。
- ③ 1993年の生産額は1.08億元、販売額は1.17億元、利益・税は460万元であった。
- ④ 上海市内の企業500社のうち売上げでは282位。
- ⑤ ユーザーは全国800社程度で、1960年代より輸出もしており現在、全生産の約10%を26カ国に輸出している。
- ⑥ 近年、カラーテレビの方向コイル用とSafty用のエナメル線を自社開発しており、これは日本製品の規格に合致している。
- ⑦ 現在工場が抱えている問題点としては、④80年代末に導入した外国設備の稼働率が極めて低い、⑤自社開発した製品の品質に問題がある、の2点があり、問題整理後に資金投入し、工場の近代化を図りたい。
- ⑧ 今後合作相手を探したいと考えている。
- ⑨ 新規国内市場を開拓したいと考えている。

### 1) 工場の地位

市場は入り乱れており、詳細は不明であるが当工場は国内で売上高6位である。

#### ① 競合企業

- a. 福建省福州 1位 (銅材及びエナメル線を製造)
- b. 江蘇省常州 2位 (銅材及びエナメル線を製造)
- c. 四川省
- d. 上海電磁線工場 (機電用計装用エナメル線製造)  
(機械電子局傘下で2工場が合併)
- e. 当工場 (家電用エナメル線を製造)

② 国内エナメル線生産可能量：10万トン/年 (小企業、郷鎮企業等でも生産)

### 2) 経営方針

① 東南アジア (香港等) への輸出拡大：量産・品質向上

② 上海市内家電工場への供給

上海市内には現在、カラーテレビ (松下)、空調 (Sharp)、空調用コンプレッサー (日立) 等が進出しており、これに伴い、上海市内のエナメル線需要は増大。

国内の合併等企業の増加により、その需要に応えなければマーケットを失う危険性あり。特に上海に進出している外国家電メーカーにとって域内で部品を調達できるのはメリット大きい。

家電の対象範囲：カラーテレビ (垂直コイル)、冷蔵庫・空調器 (コンプレッサー用モーター)

③ 全国販売ネットワークの拡大 (販売店の拡大)

### 3) 経営組織

#### ① 集団会社との関係

上海経済委員会——計器局——集団会社（行政の色彩強い）——当工場含む26工場

\* 工場長の人事権は会社が持っているが、経営権は各工場にあり。

\* 集団会社傘下企業の主要製造品は以下のとおり

- ・ 電圧・電流等計器
- ・ エナメル・電線（合金電線も含む）
- ・ 小型モーター、電動機
- ・ カリキュレーター、POSSシステム
- ・ 家電（電気加熱器：トースター、調理器）

#### ② 人材育成

人材育成は工場内研修、職訓への派遣、OJTに分かれ、技術レベルがあれば待遇面での優遇はある。

学卒に対するトレーニングは2年、エナメルコーティングに対しては3年行う。

技術の評定方法は筆記試験と実地試験による。

#### ③ 職員流動

人員は圧縮方向にある。若い人の定着率悪い。

線引、エナメルコーティング担当者には手当てを支払っている。

#### ④ 組織上の問題点

管理者が多過ぎ、また仕事区分が多過ぎることから現在組織改革中である。

### 4) 財務管理

#### ① 製造原価計算方法：材料と人件費とで構成される。

構成要素：材料（銅、エナメル、包装）、人件費、減価償却費（ただし外国から導入した新設ラインの償却は含まず）

#### ② 製造原価

電解銅価格 + 8,500 元/t

\* 銅価格はLMEとは直接連動せず、上海先物取引きによる。

\* 現在の銅の国際価格は22~23万円/t

売上の87%がコストであり、そのコストの85%が材料費。

#### ③ 財務上の問題点

##### a. 経営状況

数年前まで赤字（原因：販売価格が国家により抑えられ、税率高かったため）

↓

本年1月の税制改革により税率下がったため経営が改善する予定

b. 財務管理のための設備導入を図りたいが設備コストが高い

### 5) インフラ

① 立地条件：住宅に近接しているため環境上の配慮が必要

② 電力：工場内配電設備が老朽化している。電力量は心配ない。

6) 生産について

①製品の変遷

当初 : コイル製造及びトランス・モーター修理を行っていた。  
 50年代 : 工場が移転し、油性エナメル線製造を開始  
 1958年～ : 硬質エナメル線を生産

②生産量及び生産目標

製品口径 (mm)	1993年	1994年	1995年	1996年
0.05～0.09	150t	N.A.	N.A.	N.A.
0.10～0.19	400t	N.A.	N.A.	N.A.
0.20～0.40	800t	N.A.	N.A.	N.A.
0.42～2.50	2500～3000	N.A.	N.A.	N.A.
合計	3537t *	3700t	3850t	4000t

\* 1993年実績の整合性なし。

③在庫量

毎月の1/3 (100 t) 程度 : 現在は適切な在庫量と考える

原因 : ②特殊規格品が多い、①線引後の製品が停滞する

④不良品率

3%以下に抑えるようにしている。出荷前にサンプル検査を実施。

7) 販売

①販売方法及び割合

a. 国内 : ③国内物資供給会社通じ販売 (30%)

⑥大口顧客への直接販売 (FOBベース) (60%)

b. 海外 : 貿易会社通じ販売 (10%)

②営業方法

a. 国内 : 展示会

国主催 (2回/年)、市局主催 (2回/年)、市主催 (2回/年)、  
 臨時開催 (上部団体または独自)

b. 海外 : 直接パンフレット、商品リスト送付。貿易会社がフォロー。

③主要顧客

①マイクロ電気工場 (同一の集团公司内企業)

②上海テレビ部品工場 (上海市計器局傘下)

③計器変圧器工場 (同一の集团公司内企業)

・伝統的主要販売先は遼寧省、山東省、広東省、福州市

・最近の主要販売先は江蘇省、浙江省

## 8) 原材料

### ①銅材調達先

- a. 申馬工場（郷鎮企業） 75%
- b. 申朕工場（郷鎮企業） 25%
- c. 上海ユウショク金属総公司 少量  
（もとは中国上海電工工場と同じ集团公司傘下であったが、管理部局が変わったため、別のグループに属することとなり、現在はここからの調達は減っている）
- d. 上海鋼材工場  
（上海電磁線工場と同じ集团公司内の1企業）

### ②問題点

原材料の質、特に銅材の質については要求することはあるが、企業間の力関係で「指導」できない。

## 9) 技術について

### ①海外からの導入技術

過去、他国からの技術導入は無く、独自に開発した技術である。

ワニスについても一部西独より輸入したことがあったが、基本的には独自開発。

### ②過去の技術導入契約・合併等

なし。

### ③成約に至らなかった日本との技術導入契約

今年、住友電工、信越電線等とコンタクトしたが成約には至らなかった。

### ④今後の技術導入契約あるいは合併等予定

予定なし。合併の希望はあり。

## 10) 設備について

### ①導入設備

- a. 独自開発設備：エナメルコーティング、アニーラー等
- b. 国内調達設備：線引（上海電工機械工場より）
- c. 海外調達設備：焼付け機7台（オーストリアMAG）、伸線機7台（独NIEH OFF）  
（80年代に市の工場近代化の一環として、工場が中国銀行より資金を借り入れ（オーストリアのタイド借款650万ドル）、購入）  
（元本支払い未定であり金利支払いも上海市の配慮により免除されている）

### ②設備稼働率

新設備（外国からの導入設備）：30%

旧設備：90%以上

### ③今後導入予定設備

特になし

新設備：改良加えて正常に運転したい

旧設備：運転維持

その他必要設備は内製したい。

### ④レイアウト変更予定

・工場内の設備の配置がばらばらとなっているので長期的にはすっきりしたい。

・新たに市より割り当ててもらった敷地（工場に隣接）があり、将来の活用を図りたい。

### ⑤生産ラインの拡張計画

現在はなし。

## 11) 研究開発

### ①研究開発体制

工場内製品課が担当（4名の責任者いる）し、以下の点を中心に行っている。

また、試作品のワークショップもあり。

a. マーケティング（家電市場）

b. 各国（日本、独等）の標準勉強

c. ワニスの改良（外国ワニス（仏、台湾）輸入）

d. 既存設備改良

### ②最近の開発成果

a. テレビ用Self Boarding 用エナメル線

b. 空調器ファンモーター用エナメル線

### ③問題点と対応策

顧客側（特に外資企業）の要求高い：④自国標準の順守、⑤電気抵抗への高い要求

## 12) 安全・衛生・環境

### ①衛生

・夏場には工場内の温度が50℃まで上がるため、特に今年は10日程度休業している。

・溶剤、化学品を取り扱う部署への配慮あり。

取扱の整理、健康診断の実施、休養の付与、早期退職（35才）

### ②環境

・大気、排水、騒音は基準を満たしている。

・騒音（ファン新設備の騒音）問題があったため、建物の密閉性を高めた。

## 13) 生産管理面での努力

### ①品質管理の流れ

④生産品品質責任は工場長にあり（国の法律に明記）。

⑤日々の品質検査は品質検査課が原料、工程毎に実施。



- ◎製造工程に品質の問題あれば検査課とラインの担当でグループを作り改善図る。
  - (問題が小さい場合はワークショップで解決)
  - (問題が大きい場合は工場長を含む会議に上程)
- ④出荷後の品質アフターサービスグループがありフィードバックする。

(2) 要請内容

①診断希望対象製品

エナメル線

②診断重点希望部分

- a. 1980年代末に導入した独(NIEHOFF)製及びオーストリア(MAG)製の設備稼働率(現在30%程度)の向上
- b. 自社で開発したカラーテレビ、冷蔵庫、エアコン等家電製品用エナメル線の高品質化

③導入希望技術

- a. 外国からの導入設備の稼働率向上のための技術
- b. 高品質エナメル線の生産技術

(2) 協議結果

工場側の診断希望内容に対し、当方より主として以下の点を指摘した。

①改善のポイントは3M(材料、機械、治具)にあり、主として次の問題がある。

a. 材料(銅材)の問題点

- ◎銅体が製品品質の約80%に影響するすることの自覚が必要である。
- ⑥現在使用している国内調達の銅材にはス、その他の不純物が混入している。よってこれを使用している限りにおいては工場側の希望しているコンプレッサー、カラーテレビ等の家電用高品質エナメル線は生産できない。
- ◎また、仮に輸入銅材を入れても現在の伸線の状態(問題は伸線油、コロ、機械等にあり)ではやはり高品質の製品は生産できない。

b. 機械の問題点

- ◎海外より導入した新設備、特にMAGはそもそも高速運転による量産用に使用されるものであり、銅体の品質に問題がある場合は製品が荒くなってしまう。むしろ旧設備のスピードが遅い方が品質を良くするには適している。
- ⑥新設備の稼働率が低いのは断線が頻発するためであるが、これは原材料の銅体の質が悪く、スがある等に原因がある。

c. 線のキズの発生

治具、ダイス等の管理不備等により線引過程等で無数のキズがついてしまっており、このため、高品質の製品を大量に生産することは困難となっている。

d. エナメルコーティングの問題点

旧設備では均一にコーティングするための炉の形となっていないため品質が均一とならない。

e. ワニスの問題点

旧設備と新設備ではそれぞれワニスの粘度が異なり、その差は2～3倍あることを留意すべき。

(3) 所感

原材料を国内調達することを前提とした場合には、さほど品質の高い製品は生産は期待できないものの、旧来の自社製設備（1950～60年代製）の改善を中心とした診断は可能である。外国調達設備の稼働率を上げるためには、原材料を輸入品に変えるか、あるいは機械を高速から低速運転に改良せざるを得ない。しかしながら、これら機械の低速化のためには長期間の技術指導が必要であり、よってこの部分については当方調査では留意点の抽出のみに留めざるを得ないと思われる。

## 7. 無錫ポンプ工場

### (1) 工場概要

- ①無錫市の機械工業局傘下の国家2級のポンプ専門メーカーであり、これまで主として農業用ポンプを生産してきた。しかしながら、農業用ポンプは技術レベルの低さ、競争の激化、販売価格の安さ等により、年々生産を減らしており、1990年代より付加価値の高い工業用ポンプの生産も開始している。
- ②第8次5カ年計画中には1,350万円の資金を投入し、工業用ポンプ生産能力の増強等のための技術改造を行った。
- ③国家の産業政策の変換に伴い、ポンプ、特に発電、化学、鉱山用の工業ポンプの需要が伸びており、今後も各種工業用ポンプの生産に力を入れたい。
- ④診断内容は㊸水中ポンプ、㊹マルチステージポンプ、㊺循環ポンプ、㊻プロセスポンプ、㊼スラリーポンプの5種類の高品質化及び生産量増大にある。
- ⑤現在は製品の構造調整時期にあり、当工場の有している独自の計画に今回の診断結果を反映させ、新たな計画を策定し、第9次5カ年計画に盛り込めるようにしたいと希望している。
- ⑥当工場では全生産量の10～15%程度を輸出しており、特に中国からのオーストリア向け給水ポンプの8割は当工場である。最近は水中ポンプの輸出量も増大している。
- ⑦主要製品の市場予測は以下の通り。

#### a. 水中ポンプ

新製品のひとつであるが、ユーザーにとっては据付けが容易、メンテ費用が少ない等、コストダウンが期待できることもあり、国内需要は大きく2000台/年程度見込まれる。なお、水中ポンプは中国国内で当工場と合肥電気工場の2社のみが製造している。

#### b. 給水循環ポンプ

エネルギー分野は第8次5カ年計画の重点発展分野であり、これにより同計画期間中に発電所の新設、増設が行われている。これにともない、発電所のボイラー用大型給水循環ポンプの需要は今後約180台ほど見込まれている。

#### c. 耐摩耗性マルチステージ遠心ポンプ

これまで国内の鉱山で使用されているポンプは7000台ほどあるが、寿命が短くほとんどが老朽化しており、しかも効率が悪いものである。したがってこれらの改善が必要となっており、これに対する需要は大きい。

#### d. 遠心油ポンプ

石油化学工業の発展により遠心油ポンプの老朽化から更新が必要となっており需要が増大している。当工場は現在、同ポンプの国内生産の23%を占めているがAY型油ポンプを製造できるようになりたいと考えている。

### 1) 工場の地位

- ・排水・灌漑用ポンプ生産量、売上高共に国内第1位
- ・工業用、農業用総合では7～8位
- ・大型ポンプは上海ポンプ工場、湖南省長砂ポンプ工場が競合相手

・中型灌漑用ポンプでは郷鎮企業が多くある。

## 2) 経営方針

### ①方針

現在の製品の精度を上げ、高品質製品を大量生産し、市場を拡大する。

### ②問題点

ポンプを中心に製造するが、経営状況から経営の多角化が必要となっている。(現在でもエナメル線製造設備を生産している)

## 3) 経営組織

### ①人材育成

#### a. 技術者

- ・年に十数名の大卒者採用
- ・専門学校卒以上に対しては、OJT後、対外貿易学院、対外貿易公司での研修、語学研修、その他の技術研修を実施している。

#### b. 管理職

- ・市、局が研修・訓練を実施

#### c. 経営者クラス、幹部

- ・訓練あり
- ・課長クラスには専門的持ち場の訓練に合格する必要あり

#### d. 作業員

- ・中・高卒者に対しては就職採用前に専門技術学校で訓練、入社後も1カ月の訓練実施。
- ・必要に応じ夜間大学、専門学校へも送り出す。

### ②経営組織上の問題点

- ・人材の配置の問題：管理スタッフが多過ぎる
- ・管理職の意向を作業員が応えない
- ・数は少ないが他の企業へ生きたいという人もいる

## 4) 財務管理

### ①製造原価

材料費 (55~60%)

金型費

加工費

人件費

\* 管理費は除外している。

### ②財務管理方法

1993年の財政制度改正に伴い、1993年は1~6月までを旧制度で、7~12月を新制度で会計処理している。

### ③総経費内訳 (1993年)

◎原材料：66.8 %

- ⑥エネルギー : 0.79 %
- ⑦人件費 : 3.2 %
- ⑧福祉 : 0.43 %
- ⑨製造費 : 3.56 %
- ⑩管理費 : 16.22 %
- ⑪その他 : 8.23 % (治工具、塗装、外注加工等) (金型はうち2.3 %)
- ⑫不良品 : 0.73 %

## 5) インフラ

### 電力が最大の問題

- ・過去は1,250KWであったが、現在は1,650KWが必要となっているため、全体として80%の設備稼働率に抑えざるを得なくなっている。現在は不足しているため、450KWの自家発電を行っている。
- ・特に電炉(320KW 1基+190KW 1基)の電力使用量が大きいため、夜間稼働としているが、昨年は電炉部分だけで1,300KW使用してしまった。
- ・電力料金: 昼0.5元/kwh、夜0.4元/kwh、自家発電1.05元/kwh

## 6) 生産について

### ①製造製品の変遷

- 設立当初 : 農業用ポンプ製造 (145種類)
- 70年代~ : 直径20インチポンプ生産
- 90年代 : 直径4.5mポンプまで生産 (200数種類)  
工業用ポンプの増加

### ②生産量及び生産目標

別紙のとおり

### ③生産能力

- ・現在50%程度の稼働率。
- ・全設備のうち1/3はメンテが悪いため止まっており、2/3は稼働している。
- ・稼働率が悪い理由
  - ④設備メンテの悪さ
  - ⑤鍛造プレスで大きなポンプにおいては外注に出しているが、その納入が遅い。
  - ⑥穴開けも外注に出しているが、その納入が遅い。
- \*注文に対しては全量生産しているが、上記の理由により十分注文を受けられない状況。

④国家政策による緊縮の影響を受け、注文が減ることがある。

⑤農業用ポンプは注文が上半期に集中するため生産を均すことができない。

⑥注文が1機種多量となることが他の設備の稼働率を下げることもある。

### ④不良品率

④①鋳造 : 100tあたり8t (8%)が目標、実際も7.3%

④②機械加工 : 目標値は0.5%で実際は0.2~0.3%程度

## ⑤製品にかかる問題点

### a. 水中ポンプ（従来機種H Dの改良型）

- ㊤市場拡大：現在水中ポンプでは当工場が国内ではリーダー的存在であるが、ユーザーが水中ポンプの利点を知らないため、これを知らしめたい
- ㊦規格品の拡大：現在汚水用水中ポンプ等は30種ほどあるが、更に需要に合わせ規格品を拡大したい。
- ㊨モーターとのマッチング：現在合肥電気工場から購入しているがこれとのマッチングが十分ではない。

### b. マルチステージ遠心ポンプ

- ㊤中高圧製品の生産：現在中圧のみを生産しているが中高圧製品をロット生産したい。さらに高圧までの生産を行いたい。
- ㊦材質の改善：中高圧・高圧製品製造のためには材質の強度及び耐摩耗性の強化が必要である（鋳造、金型の改善）

### c. 循環ポンプ（水中ポンプH D Cを発電所用に改良）

- ㊤材質の改善：低炭素ステンレス・スチールが必要（現在の電気炉でやるコスト高となる）
- ㊦テスト：全体的テストができない

### d. プロセスポンプ（化学工業用）

- ㊤材質の改善：超低炭素・低炭素ステンレス・スチールが必要であるが電気炉での精練ができない。精密鋳造能力なし。
- ㊦密閉性：密閉性の精度低い
- ㊨品質の低さ：ユーザーの要求が高い場合にはその品質に応えられない。

### e. スラリーポンプ

- ㊤ベアリング：質が低いことが最大の問題。
- ㊦設備配置：量産化が可能だが現在の設備配置に問題あり。
- ㊨組立工程：組立工程に問題あり
- ㊤市場拡大：ユーザーが同製品を製造していることを知らないことが問題

## 7) 販売について

### ①販売方法及び販売先

#### a. 国内：㊤代理店（5か所）を通じ販売

- ㊦農民への直接販売（村、郷、卸業者を通じ注文）
- ㊨卸業者を通じ販売

#### b. 海外：輸出の場合は貿易会社を通じ販売

1989年は最大の海外販売量（全売上の30%）

1993年は1000万元（全売上の13%）

1994年は1500万元を目標

これまではオーストラリア、米国、東南アジアへ輸出（今年は南米へも輸出を期待）

②在庫量：約500 万元相当分

うち80%は注文を受けたがユーザー側が支払資金が無いために出荷できないもの（注文は契約に基づくが、契約を先方が履行できない）。一部は卸業者からの注文だが、卸業者が販売先を見つけられないか、注文がキャンセルとなったケースによる。

\*当初予算を受ける予定であった国営企業の注文に応じ製造したものの、支払の時点で国からの予算が得られなくなったため、注文をキャンセルされるケースが多いと言うこと。

③ユーザーからのクレーム処理

- ・ユーザーからの連絡があれば、サービス組がアフターケアを実施。
- ・保証期間は1年
- ・ユーザーからのクレーム率は月に一件あるか無いか。

④問題点

②在庫量が多い。注文のキャンセル多い

⑤注文をもらえない

- ・国家政策による緊縮の影響
- ・農業ポンプの注文が上半期に集中するため、生産を均すことができない。

8) 原材料・部品材調達

①調達方法：直接買いつけあるいはマーケット（商社等）から購入

②調達先

a. 鉄（スクラップ）：徐州スチール工場（1,500～1,750元/t）

（品質保証書付きで購入するが、工場側で抜き取り、化学検査実施）

b. ベアリング：遼寧省瓦房店、洛陽ベアリング工場、無錫ベアリング工場、SKF（日本）

c. モーター：合肥電気工場

③問題点

ベアリング：品質上の問題あり。製造元での保管上の問題があると思われるが、品質改善については要求したことがあるが、力関係で改善は困難。工場側としてはテスト手段なく、目で外観を確認するのみ。

9) 技術について

①過去の導入技術

過去、外国から製品の技術導入を図ったことはなく、独自で開発。

参考技術は水利機械専門分野（専門学校）の国内、国外の情報による。また、水利機械学会（ポンプ、水車の協会）からの情報、流体機械分野（ポンプ、水車、コンプレッサー、扇風機の協会）からの情報も参考にする。

②過去の技術導入契約あるいは合併等契約経緯

なし。

③成約に至らなかった日本からの技術導入契約

なし。

#### ④日本との関係

a. 江原製作所：毎月製品の技術資料が送られてきた時期あり。

b. クボタ：接触多い。近々にスラリーポンプ用部品、鋳物のクボタへの販売契約に署名する見込み。

#### ⑤今後の技術導入契約あるいは合併等契約予定・希望

中高圧・高圧のマルチステージポンプの生産にかかる技術導入の考えあり。

しかし、具体的な計画なし。

#### ⑥技術上の問題点

㊸ 鋳造技術の改善（耐腐食・耐圧・耐摩耗性の強化）

㊹ 軸加工、熱処理の改善

㊺ 部品加工の改善（精度が悪く、生産能力低い。）

特に化学工業用には腐食に強い材質が必要である。（鋳造、金型の改善）

#### 10) 設備について

##### ①過去あるいは現在実施中の設備改造内容

a. 第7次5カ年計画中：405 万元投入し改造

㊸ 鋳造工場の砂ミキシング及び仕上げ加工の改善

㊹ 鋳造工程内の小さい金属加工工程の改善

㊺ 耐摩耗鋳鉄工場の改築

b. 第8次5カ年計画中：1,330 万元投入し改造

㊸ 鋳造工程改善：・耐摩耗鋳鉄用フラン樹脂施設の建設

・砂、仕上げ加工の改善

・周波数の改善

㊹ 鍛造プレス工程改善

㊺ 工業用ポンプ職場の新設

㊻ 650kw のポンプ用遠心台新設

㊼ 大型ポンプ職場の改善：大型旋盤導入

㊽ 材料試験室の改造

##### ②生産ラインの拡張計画

具体的計画はなし。

##### ③設備にかかる問題点

a. 鋳造

㊸ 設備の老朽化（8・5計画では通常製品用の鋳造設備を改善しなかったため、それら設備が老朽化著しい）

㊹ キューブラ2台の導入（フレート砂の手作りを変えたい）

㊺ クレーンの更新

㊻ 砂処理用ミキサの改善

b. 機械加工

㊸ 設備更新（多くは70年代のもので、8・5計画中は改善なし）



⑤新工業用ポンプ職場の設備追加（8・5計画中に導入したが資金的な原因により4つの設備を入れられなかった）

⑥胴体バランステスターの導入

c. インフラ

③電力容量の増強：1,600KVA変圧器の増加、10,000Vの予備電源の増設

④水道設備の更新

⑦電話交換機、コンピュータネットワーク等通信設備の改善

#### 11) 研究開発について

①研究開発体制：マーケット調査を基に、ユーザーの要求を知り、それに合わせた新製品を開発する。

②研究開発の問題点

③新製品開発のための情報量が少ない

④開発手段が立ち後れている

⑤コンピュータ等設備の不足

#### 12) 安全・衛生・環境管理

①環境：国の基準はクリアしている。

・発電機騒音：消音装置設置した

・キューブラの粉塵：古い集塵機があるが能力なく基準をクリアできない

#### 13) 品質管理

①品質管理体制

③TQCの管理システムを統括する部署あり。

④QCサークルあり

⑤品質管理のために各職場にグループを作っている。

②品質管理手法

③大切な製品、部品の品質についてはグループで対応

④品質が悪い場合はQCサークルを組織

⑤品質管理のための物理化学実験室あり

⑥部品の品質チェックのための計量室あり

⑦仕上げ品のための試験室あり（32インチ口径までの実験可能、それ以上は無試験：小型模型を作成し、それで検査する）

#### (2) 要請内容

①診断希望対象製品

a. 水中ポンプ

b. マルチステージポンプ

c. 循環ポンプ

d. プロセスポンプ

e. スラリーポンプ

② 診断重点希望部分

- ・水中ポンプを重点としたい（特に近年農業用ポンプを改良し、工業用ポンプを製造しているが、特に工業用水中ポンプを重点としたい。）
- ・診断重点ラインは以下のとおり
  - ㊸ 鋳造工程：拡充（全使用量5,500tのうち1,000tは不足のため購入している）
  - ㊹ 金属切削：品質向上
  - ㊺ 性能試験：信頼性工場
- ・新設車間（8・5計画で導入した工業用ポンプ製造ライン）の増産態勢整備
- ・組立工場の改善（各種ポンプを一か所で生産）

③ 診断対象施設

本工場のみ

④ 導入希望技術

- ㊸ 中高圧・高圧マルチステージポンプの製造技術（現在は中圧のみ生産）
- ㊹ 循環ポンプ、プロセスポンプの製造技術

⑤ 改造所要資金

2,000 万元。これを越えても良い。

(3) 所感

- 1) 工場が認識している各種ポンプの問題点はいくつかあるが、全体としては、①製造技術の立ち後れ、②設備間の作業の流れの悪さ、③治工具の悪さ、④他品種少量生産ができていない、等が挙げられていた。
- 2) 今次予備調査では主として以下の点が問題として指摘された。
  - ① 鋳造の問題：砂型の精密さ、炉内温度管理等、鋳造工程での問題は多々あり、鋳造品の質の低さの原因となっている。また鋳造品の精密さがキープされないために厚めに作られていることから、その後の切削量が増大しており、大きなロスとなっている。
  - ② 軸のズレ：ポンプの軸設定が不正確であるため、プロペラの中心軸にずれが生じており、これに対応するために外壁をより大きく取らざるを得ず、結局、ポンプの精度、効率を低下させている。
  - ③ 製品検査設備の不備：完成ポンプの性能試験は32インチ口径までを実施可能となっているが、水底は3～4mと浅く、十分なものとなっていない。
- 3) 診断対象製品種類は多いが、上流部分である鋳造・鍛造工程等で診断すべき点は相当あるものと判断される

## 8. 無錫無線パーツ第2工場

### (1) 工場概要

無錫市電子工業局に属し、圧電セラミック周波数制御素子である圧電セラミックフィルター、圧電セラミックトラップ、圧電セラミック共振子（非チップ）の3製品を製造している。また、1992年に香港の企業と合併により分工場を設立し、中周波フィルターの組立て・製造を行っている。

### 1) 工場の地位

#### ①同業者

- a. 景德鎮景備無線電工場 : シェア30%以上  
(セラミックフィルター、周波数検知器等生産)
- b. 無錫無線第2パーツ工場 : シェア20%以上
- c. 上海無線第1パーツ工場 : シェア20%  
(10.7MHzのフィルター生産)

### 2) 経営方針

- ・企業精神：三気（名誉、上層部の志、従業員の士気）
- ・品質第一
- ・市場オリエンテッド、ユーザー重視
- ・輸出（20%程度）の継続

### 3) 経営組織

#### ①人材育成

- a. 大学・専門学校卒技術者  
新入社員訓練実施。
- b. 高卒技術者  
新入社員訓練実施。一部、山東大学及び上海計算化学研究所に委託し訓練。
- c. 中等専門学校卒労働者  
電子職業学校及び無錫市電子職業学校卒を雇用（先生は当工場のエンジニアがやり、その卒業者を全員雇用する形態）
- d. 中卒労働者  
無錫市労働訓練センターで4～5カ月間、安全、機械、電気等に関する一般的訓練を実施し、試験をパス後採用。その後1～2年後に試験をクリアすれば昇給。

#### ②職能別退職年齢

- a. 肉体労働者： 女性50才、男性60才
- b. 化学関係労働者： 女性55才、男性60才
- その他工場内奨励退職あり： 処世45才、男性50才（ただし、技能高い人はやめさせない）

#### ③休日：月曜（隔週で日曜日も定休）

#### ④組織上の問題点：特になし

#### 4) 財務管理

##### ①製造原価（元）

	原材料	補助剤	人件費	電気・水	職場管理費	製造原価計
セラミックフィルター	0.12	0.08	0.056	0.05	0.07	0.39
セラミックラップ	0.13	0.05	0.05	0.0067	0.07	0.32
共振子	0.13	0.05	0.033	0.0067	0.05	0.28

注) 1) 1 リード線は原材料に含む

2) 補助剤はいわゆる揮発性溶剤等残存しない物質

3) 職場管理費には工場管理費・販売費は含まず

②経営状態：黒字

③借入金額：1 3 4 7 万元（流動資金として無錫銀行より借り入れ）

④財務管理上の問題点

特になし。

#### 5) インフラ

①立地条件：特に問題なし

②電力：近隣にオーストリア協力の浄水場があり、この稼働のための給電が確保されているため電力面で問題なし。

③水道：近隣にオーストリア協力の30万トンの浄水場あり問題なし。

なお、工場内にイオン交換水の水処理施設あり。

④輸送：製品は郵便小包により発送している。

#### 6) 生産

##### ①製品の変遷

設立当初：圧電変換素子を製造（用途：カー、超音波変換）

60年代末～70年代：圧電変換素子を製造（用途：放送スピーカー、プザ、超音波発生装置）

\* 設立以降計1217.7万個の圧電変換素子製造

70年代中～80年代中：高周波フィルター（はしご型）（用途：放送局用40～50MHz）

\* 全国の80%占め、計42万個を生産

80年代～現在：①放送テレビ用セラミックフィルター（計4439.5万個生産）

②放送テレビ用セラミックラップ（計1430.2万個生産）

③周波数検査器（計9万個生産）

④民単体セラミックフィルター（計49万個生産）

⑤組立式中周波フィルター（計798.2万個生産）

1986年～現在 : セラミック共振子も生産  
 中周波共振子 (計805.3 万個生産)  
 高周波共振子 (計554.5 万個生産)  
 70年代中～現在 : テレビ用音声表面波も生産 (計1485.4万個生産)  
 総生産個数 : 109,120,000 個生産

②生産量及び生産目標

	1993年	95～97年	98～2000年
圧電セラミックフィルター	406.9 万個	3000万個	4000万個
圧電セラミックトラップ	144.3 万個	2500万個	4000万個
圧電セラミック共振子 (非チップ型)	284.3 万個	3500万個	1億個
圧電セラミック共振子 (チップ型)		7000～1億個/年 (95年導入)	

③在庫量 : 112 万円～90万円相当分

④生産計画

年間生産計画 : 市場、契約、生産能力を勘案し、決定

月産計画 : 月毎に生産量を見直す

7) 販売

①注文取付け方法

- ・ 2回/年の注展会開催
- ・ テレビ製造会社との契約 (半年、四半期、1カ月単位)
- ・ 電話注文
- ・ 独自の注展会も開催

②販売方法

- ・ 国内 : ユーザーにサンプルを送り、注文受付、郵便小包にて納品  
 現在、シンセンに代理店あり。それ以外は基本的に工場が直接取り引き。
- ・ 海外 : 貿易会社を通じ販売する。

③問題点

- ・ 国内からの売り掛け金の回収の遅延 (回収率90～95%)
- ・ 製品に対するクレームは数か月に1回
- ・ 先方の生産量減少に伴う返品あり (100 万個に10個程度)
- ・ 需要 (注文) に応じられない  
 原因は、生産能力の低さ : 設備の不備 (自動組立器なし、回転式着台なし) にあり。ただし、工場の負担額が大きくなることもあり、これ以上労働者は増やしたくない。

8) 原材料・部品材調達

①セラミック原料

原料は製造元を視察し、テストして品質保証書を提出してもらい、問題なければ購

入先として指定する。一般的にはこれら製造元は中国化学工業部の標準に従っているが、圧電セラミックス用にはこの標準では十分ではないことから、当工場独自の規格で製造してもらっている。特に二酸化ジルコムは中国製の品質が悪いが、しかし日本製は2倍ほど高いとのこと。また、不純物、品質のばらつきのチェック方法としては科学分析室にてロット毎の抜き取りによる滴定試験を実施している（原子分高度、粒子径は測れる）。

現在の主な調達先は以下のとおり。

- a. 鉛：湖南省衡陽工場
- b. チタン：上海内の工場
- c. ジルコン：河南省佳作工場

#### ②その他材料

- a. 銀：人民銀行より割り当てを受ける。
- b. リード線：上海導体工場から無錫の某工場でプレス・メッキを行う。
- c. 塗料材：山西省洛南電子材料工場

### 9) 技術について

#### ①製品製造のための導入技術

圧電素子分野では国内で最も早く製造に着手した工場であり、自社工場設備で試作した。試作にあたっては内外の雑誌を参考とし、研究所専門家と共に研究した。

参考メーカーはない。

#### ②過去の技術導入契約あるいは合併等契約経緯

香港との合併事業あり。

- ・当工場の子会社として1992年に契約。
- ・50%ずつの株をシェアし、香港側は資本のみ中国側は設備を準備し本工場とは別のところに設立。
- ・中周波共振子及び中周波フィルターを生産。
- ・後工程のみを実施している。
- ・前工程のセラミック材料については一部親企業である本工場が販売から、それ以外は国内の他工場から購入している。

#### ③今後の技術導入契約或は合併等契約予定・希望

- a. 合併希望相手：村田製作所
- b. 合併の内容：①共振子チップの新生産ライン、  
②現行製品に関する設備導入・技術改造  
既存工場内の改造であり、別工場の建設は考えていない。

#### ④技術にかかる現状の問題点

- a. 乾式プレス設計が平らでない
- b. セラミックの焼成後に赤みが出る部分がある（異物？）
- c. ラッピングの精度が出ない
- d. 銀付けの厚みコントロール・制御が難しい
- e. ラッピング—電極付けでうまくコントロールできないため周波数調整が困難

f. 原材料・補助材の分析手段、方法が十分でない

10) 設備について

①現状の設備の年式・内容：別添リストの通り

②過去の設備改造内容

- a. 第7次5カ年計画中の1987年に米国より一部生産ライン設備を導入したが、失敗に終わり、現在はラインの一部のみ利用している。
- b. 米HP社よりネットワーク分析装置導入（93年）  
（メインテナンスの体制：導入時には技術者を派遣し、トレーニングは行ったがメンテはできない。ただし、中国国内にメインテナンスステーションがあり、底で修理してもらう。）
- c. 93年に小規模改善実施（200万円）  
（内容：スプレードライヤー（国産）、100kgボールミル（国産）、高温トンネル（国産）、周波数特性測定器（日本・松下）

③将来の設備導入計画

合併を念頭に置いているが、具体的な設備導入の計画は明確となっていない。

11) 研究開発について

①研究開発体制

a. 新製品開発

総工師弁公室——情報室（国内外の技術情報収集、市場調査）

└──セラミック研究所（新製品開発、市場調査の実行機構）

b. 既存設備改善等製造技術開発

各職場に技術改造グループ（組）が実施

①シリーズ製品の開発（ユーザーの要求が規格品以外の場合はそれぞれの職場内で開発・製造）

②生産技術・治工具の改善

③職場内の問題解決

②研究開発の問題点

- a. 情報収集能力の不足
- b. 研究用計器・機械の不足

12) 安全・衛生・環境

①安全：安全システムあり、安全技術者もいる。過去火災はなし。

②衛生：地域衛生団があり定期的に検査しているが問題なし。

③環境：工場廃水・・検査しているが問題なし

廃液処理施設（沈殿池）が工場内にありその後処理している。

### 13) 生産管理・品質管理状況

#### ①体制

- a. TQC事務室（原材料・部品検査、出荷検査）
- b. 性能試験室（測定治具検査、計量室、計器室、測定計器室（全測定器修理））
- c. 品質統計院（品質データ整理・収集・蓄積）
- d. 専門検査員（各職場）
- e. 品質管理弁公室
- f. 品質分析会開催

#### ②チェック手順

- a. 出荷処理までの検査：自己検査→職場検査→工場検査（出荷段階）
- b. 原材料受入時：チェックグループにより発注先との間で品質標準作成

#### ③QCグループ：活動あり

年間計画策定→具体的プロジェクトサークル構成→評定会（1回/年）  
→良ければ奨励

### (2) 要請内容

#### ①診断希望対象製品

- a. 圧電セラミックフィルター：現在生産中
- b. 圧電セラミックトラップ：現在生産中
- c. 圧電セラミック共振子（チップ型）：新規

#### ②診断重点希望部分

- a. 前工程（原料配合から電極化までのセラミック加工工程）では新規設備の導入な  
考えておらず、原料の配合についてのノウハウを得たい。  
ボトルネックとしてセラミック材料（チタン、ジルコン、鉛）の購入－ミル－乾  
燥のコントロールが難しい。
- b. 後工程（ラッピングから塗装までの工程）では品質安定、大量生産のための自動  
化あるいは半自動化を導入したい。

#### ③導入希望技術

- a. 原材料の配合
- b. 後工程の自動化あるいは半自動化
- c. チップ型共振子の生産技術

### (3) 交渉経緯、結果

工場側の診断希望内容に対し、当方より以下の点を指摘し、工場側も了承した。

- ①新製品の圧電セラミック共振子チップについては日本国内でも標準規格が確定してお  
らず、生産には高度なノウハウと設備を必要としており、膨大な資金がかかることか  
ら診断対象とすることは困難である。
- ②原材料の配合については、配合割合は企業ノウハウに関わるであることから対象とで  
きないが、調達原料の分析力強化のための検査体制強化方法についての診断は可能で  
ある。



③同製品の性能安定と量産化は後工程の自動化・半自動化だけでは達成されるものではなく、前工程（原材料受入からセラミック加工工程まで）からの一体化した整合性の中で図られるべきであり、むしろ、部分的な自動化・半自動化は無意味となる可能性がある。他方、製品性能の大幅なばらつきはあるものの、現在行われている手作業による加工、組立、塗装、検査のラインはそれなりの合理性があり、現体制下でも効率化により一定程度の増産と製品性能の安定が期待できると判断されることから、まずは設備導入ではなく、既存の労働集約的生産体制のレベルアップに主眼を置いた診断を実施することが適当である。

よって現在生産している圧電セラミックフィルター、圧電セラミックトラップ、圧電セラミック共振子の3種類を診断対象とし、既存生産ラインの効率化・合理化に主眼を置いた診断を実施することとした。

#### (4) 所感

- ①従業員一同、清潔かつ整然と仕事に取り組んでいる。
- ②ライン、プロセス等は基本的には本邦企業のそれとあまり変わらない。自動化の点では異なる。
- ③圧電セラミックスは非常にデリケートであり、原料、設備、水等の変化により性能は変化する。従って分析し安定化させることが重要であり、安定したセラミックスが取ればその次の段階に進める。
- ④重点事項は以下の点
  - a. セラミックスの性質
  - b. 工程での品質の作り込み
    - 特に厚み方向セラミックスではラッピング、切断、分極部分で製品品質のバラツキが生じると後での不良率が増え、工数の増加等修正処理が大変苦勞となる。よってこの3工程をしっかりとコントロールすることが必要。
    - リード線等の精度が上がれば現在手作業で行っているリード付け、ハンダ付け、樹脂塗装等の部分の自動化が可能となり得る。
- ⑤プロセス中の主要問題点
  - a. 練り・・・空気の混入量の減少
  - b. ラッピング・・・手作業での熟練度の向上が必要
  - c. リード線付け・・・リード線のプレス金型の向上（リード線の線化）
  - d. 分極・・・ショート回避（不良品の事前チェック）



平成6年度  
中華人民共和国工場近代化計画  
[第二次予備調査]

Dチーム



## I 予備調査の概要

1. 調査団名 中国工場近代化計画 予備調査Dチーム
2. 調査期間 平成6年10月5日～14日 (10日間)
3. 団員構成

団長・総括	木下 俊夫	国際協力事業団
自動車部品	飼鳥 晶夫	日産自動車株式会社
調査企画	垣内 大輔	国際協力事業団
通 訳	品田 瑠恵	日本国際協力センター
4. 調査目的 中国工場近代化計画平成6年度要請案件のうち、安徽省の2工場（安慶ピストンリング工場・合肥江淮自動車製造工場）について、本格調査実施の可能性判断のため、当該工場の概要と要請内容の詳細を調査し、本格調査を実施する場合の調査内容についての予備協議を行う。
5. 日程

10月5日(水)	移動(東京→北京)
6日(木)	移動(北京→合肥→安慶)
7日(金)～9日(日)	安慶ピストンリング工場の調査
9日午後	移動(安慶→合肥)
10日(月)～11日(火)	合肥江淮自動車製造工場の調査
12日(水)	移動(合肥→北京)
13日(木)	国家経済貿易委員会・日本大使館 JICA事務所報告
14日(金)	移動(北京→東京)
6. 主要面談者 別紙参照

## II 調査内容

本調査団は、安慶ピストンリング工場、合肥江淮自動車製造工場の概要、要請内容の詳細について調査を行い、合わせて本格調査を実施する場合の調査内容について予備協議を行った。

また、調査結果について国家経済貿易委員会企業技術改造診断辦公室と協議を行い、更に中国のバス産業に対する政策の聴取、および合肥江淮自動車製造工場の位置付けを確認するため、国家計画委員会汽車処にヒアリングを行なった。

### 1. 各工場との協議内容

#### (1) 安慶ピストンリング工場

- ・当工場は自動車、内燃機、コンプレッサーのピストンリングを専門に製造。1993年の生産量は1,700万個（国内第2位）、売上高4000万元（国内第1位）、国内の製品シェアは12.5%を占める。販売先に第一・第二自動車製造工場等優良企業を擁する。
- ・工場の所有する敷地（64,000㎡）のうち、3分の1は、従来より稼働している工場区（旧区）であり、3分の2の敷地（旧区から車で10分ほどの距離）に新工場（新区）を建設中。現在建屋は完成済み、設備はごく一部のみ導入。
- ・旧区には加工、表面処理、製品検査、包装工程を残し、鑄造、研削工程を新区へ移管する予定。
- ・今後の生産計画は今年度2,000万個、95年3,000万個、96年5,000万個、97年8,000万個としている。  
95年までは現存設備で生産を行い、96年中に新区を稼働、97年に8,000万個の生産、国内シェア30%を目標としている。
- ・現在のシェア12.5%に対し、シェア30%の目標は高すぎるのではないかという質問に対しては、現在ピストンリング工場の集約化が進んでおり、将来は3～4社になるだろうとの予測をしているため、決して無理な数字ではないというのが工場側の見解であった。
- ・財務管理については、既に新会計規則に則って財務管理を行っており、特に詳細な調査は必要としないとのことである。
- ・本格調査の実施時には、既存の工場の診断に加え、新区の設備・レイアウト計画の作成に重点が置かれることになるが、新区に対する工場側の計画はかなり明確である（設備計画図等入手）ことから調査実施は可能と思われる。
- ・実施細則については、生産工程の鑄造工程、端面研磨工程にカッコ書きで「新区工場における同工程の設備計画を含む」との文言を加えることで、工場側の同意を得た。

## (2) 合肥江淮自動車製造工場

- ・当工場はトラック・バスシャーシを主体に生産、トラックについては車体まで生産している。従業員3,600人の大型2級工場である。
- ・1993年の各々の生産量は、トラック4,500台(国内シェア4.2%)、バスシャーシ7,644台(同16.9%)、他に農業用トラック2,000台を製造。
- ・今次調査の対象となる製品は6700系列バスシャーシ。現在車長7mの6700型を生産しているが、車長6mの6600型、8mの6800型も6700系列の一環として開発研究中である。  
(ただし、同系列の生産量は91年の生産開始から現在までで総計1,700台だけである。)
- ・今後バス需要の増加が見込めること、また同型のバスシャーシ生産を行っている会社が他にほとんどないことから、本製品の生産に重点を置いている。
- ・また今後、収益の向上を目的に、6700系列のバスシャーシをベースとして、バスの車体生産を96年までに開始する計画を持っている。(既に省政府より承認を取りつけている。)
- ・近代化目標として、6700系列の生産を中心に2000年にトラック25,000台、バスシャーシ30,000台(内6700系列は7,500台)、バス5,000台の総計60,000台の生産を計画している。
- ・なお、財務管理については、特に詳細な調査は必要としないとのことであった。
- ・本格調査の実施については、6700系列のシャーシ部分に限定すれば可能と思われるが、次のような難点があった。
  1. 本工場が、中国のバス生産において、将来どのような位置を占めるかが不明確である。
  2. バス車体生産の計画策定については、当社側計画もほとんどできていない現状から見て協力は不可能である件。
  3. また生産台数の増加を図るためのライン増設についても、工場側で明確な計画を立てない限り、協力はできない。

## 2. 経済貿易委員会との協議内容

- (1) 調査2工場の概要につき、上記内容に基づいて概要説明を行なった。
- (2) 今年度要請12件につき、下記の点について確認した。
- ・昨年度実施した瀋陽電機工場は今年度カウントとする。
  - ・したがって、今年度の残り実施案件は7件。
  - ・1994年の実施細則署名済み(10月4日付け)案件は以下の7つである。
    - 蘇州紡績器材、無錫無線パーツ、常熟キャブレター、蘇州試験器、
    - 上海電工、揚州シリンダー、無錫ポンプの各工場
  - ・以下の3件については実施しない。
    - 蘇州電気通信機器、四川採油設備、蕪湖造紙網の各工場
- (3) 以上を前提に、今回の2件の取り扱いについて、調査団として意見を述べた。
1. 安慶ピストンリング工場
    - ・優良案件であり、採択しないのは惜しい工場である。
    - ・ただし予算枠の関係から、今年度予算で実施するか、来年度となるかは確言できない。
    - ・新区建設が進んでいるので、95年10月までに調査を完了してほしいという工場側の希望から、早期に調査を開始する必要性がある点については理解できる。
  2. 合肥江淮自動車製造工場
    - ・トラック・バス工場として小さすぎるのではないかと既述の難点が解決できかどうか問題となる。
    - ・いずれにせよ本年度案件としての採択は不可能である。
    - ・日本に持ち帰り、各省会議に図った上で、本件をどのように取り扱うかについて結論付ける事とする。万が一、本件調査実施につき通産省が合意を示した場合には、来年度に、もう一度、要請案件として日本に提出することを検討することを依頼することになる。
    - ・95年1月末までに、日本側の検討結果を伝える。
- (4) 以上について、中国側の合意を得たが、次の点について要請があった。
1. 安慶ピストンリング工場について、たとえ来年度の実施になるとしても、実施細則の署名は今年度中に行なってほしい。
  2. 合肥江淮自動車製造工場を、日本側の検討結果を踏まえ、その結果について通報してほしい。本件については、日本側の検討結果を尊重する事とする。



### 3. 国家計画委員会汽車処でのヒアリング内容

(1) 調査団から、次の2点について質問した。

1. 中国のバス産業に対する政策について
2. 汽車処における合肥江淮自動車製造工場の位置付け

(2) 汽車処からの回答は次のとおりである。

1. バス産業に対する政策について

- ・特別にバス産業に対する政策というはなく、あくまで自動車産業全体の中の一分野という捉え方をしている。
- ・その際、乗員7～8名の小型のものは乗用車、それ以上のものは商用車という分類である。
- ・自動車政策について、「三大三小二微」というのは古い概念になっており、現在はいくつかの重点企業を中心とした集約化・グループ化を志向している。
- ・重点企業には、「発展権」というものを与え、重点育成を行なう。「発展権」を与える企業には次の2種類がある。
  - ・自助努力によって、成長が可能な企業
  - ・グループの中心となるべき企業

2. 汽車処における合肥江淮自動車製造工場の位置付け

- ・同工場は、従来、主にトラック製造を行なってきたが、成長率はよくなかった。  
同工場の製品レベルは「中の下」程度のものであると考えている。
- ・製品は日本のいすゞのものを真似ているが、いすゞの真似をしている企業はほかに相当数あり、技術力も同工場よりかなり上である。
- ・トラックの生産技術の制約から、生産対象をバスに転じようとしているが、トラック用のシャーシをバスに転じているので、製品レベルは低い。
- ・バス専用のラインを持っている工場もかなりあり（瀋陽・金杯自動車等）同工場の製品は、かなり劣っている。
- ・6700系列を開発していることも知っているが、競合する製品を他社も造っており、余り優位性はない。
- ・以上から、同工場の将来性については悲観的であり、どこかのグループに入ってその一部門を受け持つのが最善の道であろう。

(3) また、自動車産業における工場近代化案件は、組立工場は扱わず、部品工場に特化するのが最善ではないかという提案が中国側からあった。

### Ⅲ 団長所感

1 安慶ピストンリング工場及び合肥江淮自動車製造工場は、JICAの工場診断を受けるべく、大変に熱心な態度で本予備調査団を受け入れてくれた。特に、当方からの質問の主な点については、両工場共に「工場の概要」及び「質問に対する回答」といった形で準備しており、JICA調査に対する前向きな姿勢が強く感じられた。

2 上記Ⅱ. 1～3を踏まえて、今般予備調査の対象2工場の取扱の結論としては次のとおりとしたい。

(1) 安慶ピストンリング工場については、優良案件と考えられることから、実施の方向で検討する。案件としては来年度案件としてカウントし、実施時期については本年度予算枠の関係から今後決定していく。なお、国家経済貿易委員会の意向を踏まえて、実施細則の署名は今年度中(来年1～3月中)に実施する。

(2) 合肥江淮自動車製造工場については、本近代化スキームの日中間の基本約束である年間8件実施の制約、及び国家計画委員会汽車処の意見等を総合的に勘案し、本件を実施しない事とする。

以上

主要面談者

別紙

・安慶ピストンリング工場

陳 慶兒

安慶市人民政府 副市長

喬 東菴

安慶市經濟委員會 副主任

潘 一新

工場長

王 敦生

副工場長

丁 德勝

副工場長

・合肥江淮自動車製造工場

宋 衛早

安徽省經濟貿易委員會 副主任

吳 炳哲

安徽省經濟委員會

胡 昭耀

安徽省機械工業處 副處長

左 延安

工場長

樊 仁和

副工場長

安 迄

安徽省汽車研究所 所長

・国家經濟貿易委員會 企業技術改造診斷辦公室

姜 德羣

鄧 早

工程師

・国家計画委員會 機電輕紡司 汽車處

李 銅

工程師

JICA