

セクター調査実施について

JICAはセクター調査の実施方法として煙台市機械局に対し、下記セクター調査に関する事例について説明を行った。

- (1) 雲南省昆明市において実施したセクター調査の事例を説明した。簡易企業診断とモデル企業診断から成る調査スキームを実施する。
- (2) 企業診断の対象は機械分野の工場であるが、鍛造、鋳造、機械加工により部品供給を行っている裾野産業を対象（基礎技術の部品工場）に実施する。
- (3) モデル企業は今回要請を越している3工場より選定し、かつ10工場程度を対象に簡易企業診断を実施する工場を選定する。簡易診断を並行実施するメリットとしては、工場の持つ技術の比較が可能となることを説明した。
- (4) 上記モデル企業並びに簡易診断工場の技術担当者を中心として技術セミナー（主に鍛造、鋳造、機械加工技術中心、また国際的な技術レベル、国際市況等についても内容として盛り込む）を開催する。
- (5) 各モデル企業、簡易診断対象工場に対して個別の診断結果報告を作成し、改善提案を提示する。
- (6) 最終的には、上記工場診断により得られた結果に基づき市政府に対して裾野産業の育成にかかる政策提言を作成する。

上記提案に対し、煙台市機械局はセクター調査を実施する方向で検討する旨約し、以下のリクエストを提示した。

- (1) 可能な範囲で要請を出した3工場について、モデル工場として診断してもらいたい。しかし、あくまでも選定の判断は日本側で行うべきものである。
- (2) 簡易診断対象とする工場は、①日本の技術を吸収できる企業、②鋳造、鍛造、機械加工の工場を重点的に推薦する、③私有化されない工場を推薦する、④診断する工場はモデル的發展を期待できる、を満たす工場を推薦する。
- (3) 対象企業の工場長を集め、工場近代化計画調査を紹介し、受け入れ体制を整えたい。

上記の通り、機械局がセクター調査の実施を受け入れることになり、追加的に日本側より下記のリクエストを提示した。

- (1) 市の政策をヒアリングするために局長以下処長等に面会したい旨申し

入れ、応諾を得た。

- (2) 民間企業へのアンケートを実施したいとの申し入れを行ったが、11月の本格調査開始時に改めて相談することになった。
- (3) セクターは県レベルの市（たとえば蓬萊市）に属する工場も対象としたい旨申し入れ、先方の応諾を得た。
- (4) 煙台市機械局に属する企業リストの入手を依頼した。22社が記載された企業リスト（県レベルの市に属する企業の記載もある）の提出を受けた。
- (5) 販売先への訪問の可否について確認を行った。最大限の努力をしてアレンジするとの返答を得た。
- (6) 最終的には簡易診断を実施する10社程度の工場については、本格調査団とともに決定することとなった。

以上

烟台市(总名录)

无252项-质

四、机械行业的企业名单

(一) 市属国有企业

- 1. 山东莱动内燃机有限公司 ✓
- 2. 烟台环球机床附件集团公司 ✓
 - A. 烟台机床附件厂
 - B. 烟台第二机床附件厂
 - C. 烟台第二机床厂
- 3. 烟台冰轮集团公司
- 4. 烟台拖拉机配件厂
- 5. 烟台轴承仪器总厂
- 6. 烟台工程机械厂
- 7. 烟台气动元件厂
- 8. 烟台电器厂
- 9. 烟台开关厂
- 10. 烟台砂轮厂

(二) 县属国有企业

電器
動力機械配件
汽車改裝
農用車
油壓油嘴
龍口油壓油嘴
招遠機電設備
招遠機床附件
煙台軸瓦
萊州試驗機
萊州機械
萊州石材機械
栖霞液壓件
煙台電機
萊陽永立集團
萊陽電器
萊陽白龍集團
萊陽水箱
海陽耐磨機械

1. 烟台第三電器廠 (烟台市福山区)
2. 蓬萊動力機械配件廠 (蓬萊市)
3. 蓬萊汽車改裝廠 (蓬萊市)
4. 蓬萊農用車廠 (蓬萊市)
5. 山東油壓油嘴廠 (龍口市)
6. 龍口油壓油嘴股份有限公司 (龍口市)
7. 招遠機電設備總廠 (招遠市)
8. 招遠機床附件廠 (招遠市)
9. 煙台軸瓦廠 (萊州市)
10. 萊州試驗機總廠 (萊州市)
11. 萊州機械廠 (萊州市)
12. 萊州石材機械總廠 (萊州市)
13. 栖霞液壓件廠 (栖霞市)
14. 煙台電機廠 (栖霞市)
15. 萊陽永立集團公司 (萊陽市)
16. 萊陽電器廠 (萊陽市)
17. 萊陽白龍集團總公司 (萊陽市)
18. 萊陽水箱廠 (萊陽市)
19. 海陽耐磨機械配件廠 (海陽市)

電器

收 获 机 械 20. 鲁信收获机械公司 (烟台市牟平区)

电 气 计 量 21. 烟台电工仪表厂 (烟台市牟平区)

农 业 机 械 22. 长岛农业机械厂 (长岛县)

山東栖霞ピストン工場

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHILOSOPHY DEPARTMENT

PHILOSOPHY 101

LECTURE 1

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

中国工場近代化計画予備調査 山東栖霞ピストン工場

1、工場概要

- (1) 法人登録先；栖霞市（煙台市に属する県レベルの市）。栖霞市機械局が管轄していたが、現在は機械局が無くなり、機械局傘下の工場（7社）が集团公司となった。本工場は、その中で生産規模で最大のものである。
- (2) 資本構造；株式化は、まだ実施していない。合弁が出来れば、実施する計画。
- (3) 製造製品は、1) ピストン、2) オイルポンプ、3) ギアポンプである
- (4) 販売先は、主にトラクターのディーゼル工場にピストンを納入している。

2、経営計画

(1) 第9時5カ年計画における設備拡張計画

9・5計画期間中に、工業生産高6億元を達成する計画である。現在既に2・97億元達成している。

税引き前利益は期間中に60百萬元達成する計画であり、既に27百萬元達成した。

ピストンの品種は期間中に110種類を達成する予定であり、既に63種類に達している。

(2) 合弁、技術提携の実績・計画

合弁をしたいとの意向があるものの、具体的な相手先は見つかっていない。山東省輸出入会社が窓口となり、合弁先の相手を紹介してもらう計画もある。ただし合弁は、オイルポンプの生産について検討している。

3、財務状況

(1) 売上高推移

- ・受注生産を行っている。全国27社に対して販売しており、修理工場も含めると935社に達する。
- ・輸出の売上高に占める割合は1%である。相手国は、タイ、韓国、パキスタン等東南アジアである。
- ・工場独自の販売会社を設立し、販売員として45名が製品販売、アフターケア一で行っている。
- ・売上高の推移は、1993年から1997年まで順調に増加している。
- ・三角債の影響があり、資金回収が難しくなっている。売上金回収不能率は5%である。

(2) 借入金

長期借り入れは無い。短期借り入れは、482万元。年支払い利息は40万元。

4、生産の技術レベルと稼働率

中国の水準ではレベルは低いと考えるが、自動車用（国際的に通じる）では、精度の点からも現状の設備では不可能であろう。アルミの鍛造では、手動の置き注ぎ金型であるが、溶解炉は電気炉で温度管理も行われている。機械加工は単能機である。加工寸法精度の問題点、特に楕円部の寸法が一定の精度で管理されているかの問題もあると思われる。

5、要請内容の確認

(1) 調査対象品目

- ・ スタイヤーのピストン
- ・ 韓国企業ダイウの乗用車向けピストン

(2) 希望する診断内容

既存設備の工場（第一分工場）以外に、上記スタイヤーのピストン、韓国企業ダイウの乗用車向けピストンを生産するにあたり、新規生産ラインを導入しようと検討しており、既に建屋は建設済み。どのような生産設備を導入すればいいか検討願いたいとの依頼がある。

(3) 生産工程、生産管理、財務管理の調査項目について

工場側より、生産工程、生産管理、財務管理の全てを希望している。

(4) その他

スタイヤーピストンの生産は、国内において3社しか出来ない。需要があるものの生産が追いつかなく、結果輸入している状況である。

6、対処方針案

(1) 工場側では既存設備の診断について要請しているので、それを中心とする。既存設備にてスタイヤーのピストンも生産していたこともあるので、それは含めることとする。

(2) 先方の診断希望内容に、上記5(2)にあるように、ダイウ向け製品の新規生産設備の導入に伴う加工機械の選定を依頼してきている。しかし、資金手当の見込みも、合併の見込みもないので、それについては診

断の長期計画等で検討し、生産設備についても助言等に留める。

(3) ダイウ向け製品の試作品に不合格となった技術については、ノウハウに依存するものは除外とする。

(4) 工場診断の可能性

鍛造品の不良が多いことと加工寸法の精度の点から品質レベルアップの診断提言が必要である。検査機器は新しいものを最近導入しているが、製造の設備、技術の向きを図る必要がある。量産化（特にダイウの自動車）、工場診断をすれば改善の手がかりになる。（設備が古いままではダメ）ある程度改善できる。

本格調査では、アルミ鍛造、機械加工の生産技術設備についての提言とともに生産管理、財務分析も必要となろう。調査にあつたては、経験のある専門家を要するピストンメーカーによる技術援助は難しいと考える。

工場訪問調査 (1)

訪問先：山東栖霞ピストン工場

日時：1998年7月6日(月) 8:30～13:00

工場側：王錫純(工場長)、柳錫成(副工場長) その他数名

調査団：加藤氏(総括)、山下氏、井出氏、森氏、谷川氏、
平山氏(通訳)、大川、馬雁鳴(国経貿委担当官)

1.工場調査

1)工場概要

(1)工場創立と歴史経過

工場創立は1958年。(歴史経過は説明なし)

(2)工場基本事項

立地：山東省栖霞市 工場敷地：4.3万m²、建築面積：5.4万m²(?)、
従業員総数：1,239人、平均年齢：32才、作業年齢構成：20才以下4.8%、
21-30才 60.9%、31-40才 17.8%、41-50才 14.5%、50才< 1.9%

2)製品と種類

製品は1)ピストン、2)ギアオイルポンプ、3)オイルポンプである。

(1)ピストンのシリーズ製品は45種類ある。スタイヤなど80余の品種がある。

R175, 375Q, 180N, 485Q, TY295, ZH1110, 6105QC, 492Q, 295A, 495A,
195T, SD1100, 4100DB, 4102Q, CA6102, LR105, 6110A, 6135G, など。

以下は対象製品：6160(φ106) 6170Z(φ170), WD615(φ125)

(2)ギアオイルポンプは30余の品種がある。

CBN-E304, CBN-E310, CBN-314, CBQ-F412, CBQF-550 など。

(3)オイルポンプは20余の品種がある。

375Q, 380, 385, 4100, 4102, 695, 6111, WD615 など。

3)生産量と販売額

・生産量

	1995年	1996年	1997年
ピストン	140万個	163万個	183万個
ギアポンプ	15万台	16万台	17万台
オイルポンプ	7万台	8万台	7.9万台

・販売額

全体	6,575万元	6,711万元	7,544万元
----	---------	---------	---------

4)販売と経営状態

a)販売方式・販売先

当工場は販売会社を設立しており(45人)、製品は全国の省(21)、市、自治区にある935社および会社の修理部門に販売している。販売先はエンジン等本体のメー

カーや各省、市の農機具販売店、国営、個人経営の部品販売店などである。

b)競合企業

山東濱州ピストン工場 生産量 : 3万個 / 年

c)経営状態

過去4年間を見ると、税引前利益は530~640万円 / 年であり、経営状態はよいと考えられる。

5) 調査対象品目、項目

a)調査対象品目

- 1.ディーゼルピストン(第1分工場で生産しているもの:トラック用、船舶用)
6160(ϕ 106), 6170Z(ϕ 170), WD615(ϕ 125:対応)
- 2.乗用車ガソリンピストン (大字用)

b)調査対象項目

工場側は 1)生産工程、2)生産管理、3)財務管理の診断を望んでいる。

注:

[工場側の当初の希望は新工場で新しく計画している乗用車用ピストンおよびスタイヤーピストンについての技術、設備についての診断であった]

6)生産プロセスおよび各製造工場の概要

(1)生産プロセスフロー

a)全体の流れ

原材料 → 鋳造 (アルミ) → 機械加工 → 表面熱処理 → 検査 → 梱包 → 入庫 → 出荷

b)機械加工の流れ

止り孔旋盤加工 → 外径旋盤荒加工 → リングオイルホール穿孔 → リング部および頂部旋盤荒加工 → 植込円を旋盤荒加工 → 外径中仕上げ加工 → ピン穴粗ポーリング → リング部旋盤精密加工 → 植込円部旋盤精密加工 → 頂部大バルブ孔フライス加工 → 頂部小バルブ孔フライス加工 → 頂面精密旋盤加工 → 燃焼室旋盤加工 → 外形旋盤精密加工 → ラビリンス旋盤加工 → ϕ 50 孔精密ポーリング → ピン孔内端部の面取 → リテイニング部旋盤加工 → ピン孔ローリング → ϕ 42 の円弧ポーリング精密加工 → もう1つの ϕ 42 円弧ポーリング精密加工

(2)各工場の概要

a)ピストン第1工場 (診断対象工場)

- ・製造機種:ディーゼルトラック用、トラクター用、建設機械用、船舶用のピストンを製造している。サイズは ϕ 96~ ϕ 170mmである。
- ・加工ラインは直線1ラインで粗加工から完成品となるように配置されている。加工ラインは4ラインある。
- ・設備はほとんど単能機である。NC加工機は汎用機を改造したものが若干あ

るが、ほとんど手作業による切削加工である。

- ・ピストンスカートの楕円加工はマスターカム方式の旋盤による加工である。
- ・各加工機の横には次工程の加工待ちのピストンが山のように積まれていてワークの流れがスムーズでない。
- ・総じて機械加工工場は通路もきちんと確保されており、白線も引かれて安全確保もされている。

b)ピストン第2工場（対象外工場）

- ・製造機種は農用車用、小動力用のピストンを製造している。
- ・サイズは $\phi 95 \sim \phi 105$ mmである。

c)ピストン第3工場（対象外工場）

- ・製造機種は農用車用ピストンで、サイズは $\phi 90$ 以下（ $\phi 75$, $\phi 80$, $\phi 85$ ）である。

d)鋳造工場

- ・アルミピストンを金型鋳造している。金型の組立および鋳込後の金型バラシは手作業で行っている。鋳込テーブルは18台程度ある。
- ・アルミ溶解はピット型の電気炉で温度制御されている。アルミの鋳込はこの溶解炉から手ビシャクで汲み取り金型に鋳込む。
- ・ピストンの鋳込姿勢はピストンスカート部が上になるような姿勢である。今後、金型鋳造機を導入する計画がある。その場合は鋳込姿勢は現在と反対になり、ピストンスカート部は下となる。

e)熱処理工場

- ・アルミピストンの溶体化処理の熱処理炉（電気式75Kw-6台）、気体浸炭炉（電気式ピット型-2台）などがある。
- ・ピストンの熱処理は焼入れ505℃、焼き戻し220～200℃で行われている。

f)検査関係

・ピストン形状測定機

ピストンの外周形状や楕円形状などを測定し、記録はプリントアウトされる。設備は比較的新しい。

・超音波探傷機

ピストンリングに鋳包まれているリングトレーガの融着状況を検査する。設備は比較的新しい。

そのほか高温引張試験機（300℃）や化学分析装置（湿式）などを備えている。

g)新プロジェクト工場：ピストン加工工場

- ・新工場は建設済みであるが、設備は未だ導入されていない。
- ・工場の規模は2,400m²（16m×2列—75m程度）であり、加工ラインは2ラインを計画している。1ラインはスタイヤーピストン用（ディーゼル）、他の

1 ラインは大字のピストン（ガソリン自動車用）である。

- ・これまでに日本でいろいろ設備や技術を勉強しており、独力で改造計画を進めている

7)設備状況と9・5設備計

生産設備は660台あり、そのうち、NC工作機械は12台もっている。

a) 設備の故障率 : 0.5%

b) 設備の稼働率 : 65%

c) 9・5設備計画

- ・9・5期間中総生産高は6億元、販売高は5億元を予定している。
- ・スタイヤーのピストンは設備完成初年度は1~2万個生産し、将来は30万個の生産を計画している。大字の自動車ピストン（Φ76, Φ76.5）は120万個のうち、60万個の生産を計画している。（契約したわけではない、受注目標である）
- ・主な設備導入計画
導入する設備は計画しているが最終的には決定していない。現在計画している主要な（重要な）設備はつぎのような鋳造、機械加工、検査設備である。

1) 鋳造機(2台)、2)専用自動旋盤(1台)、3)精密ボール盤(1台)

4)グラフィット吹付け装置(1台)、5)マルチステーション検査設備(1台)

8)品質・技術

- ・鋳造品の不良は5.6%あり、非常に高い。それでも中国内の同業者ではよい方であると言っている。機械加工の不良率は0.6%以下である。
- ・製品は省、機械工業部の技術監督部門から合格品および1級品に評定されている。
- ・現在の問題としては1)ぶつかり傷、引っ掻き傷、2)製品のバリ除去、洗浄不十分、をあげている。
- ・ISO9002について99年度下半期に認証を得る予定としている。
- ・現在までの製品市場では国内レベルとして、そこそこに満足する製品として通用していたと考えられる。しかし、これから生産しようとするスタイヤーピストンや、乗用車用のピストンでは、真に国際水準が要求されるので、現状ではその品質レベルを得るのは難しいと考える。スタイヤーピストンは品質に問題があり、本年(98年)は受注できないでいる。大字の乗用車ピストンも試作品は合格していない。

9)生産管理

- ・生産は受注生産方式である。生産計画は年度、季、月、週の計画がある。
- ・コンピュータは販売、発注、財務で使われているが生産工程では使われていない。
- ・納期は重視しており契約どおりに納入していると言っているが、一方で販売会社からの飛び込み発注が多すぎ、製品品質に影響している問題もある。
- ・倉庫が不足していることをあげている。
- ・消耗品や補助材料の購入のコストダウンが不十分であるとしている。

- ・ピストンのリードタイムは7日である。
- ・ピストン関係の原材料は アルミインゴット(Al)、マグネシウムインゴット(Mg)、珪素(Si)、銅(Cu)、錫(Sn)などで、購買の問題はないと言っている。

10)環境

- ・排水は沈殿池を経て回収使用している。
- ・機械廃油は回収業者に渡す。
- ・アルミ合金カスは回収業者が再精練したものが戻る。

2.診断の可能性

- ・現在の中国のレベルでは、そこそこの品質の製品（ピストン）を生産しているが、鋳造品（アルミ）の不良が多いので改善が必要である。
- ・製品の取扱いが乱暴である。現在製品に引っ掻きキズや打ちキズの問題を抱えている。半成品の搬送も床に直か置きするなど、物を大事に扱うことに欠けている。搬送方法も含めていっそうの改善と教育訓練が必要であろう。
- ・現在の設備の精度、レイアウトを見直しを行い、生産性向上を図る必要がある。
- ・現在のピストンより厳しい精度を要求されるスタイヤーピストンの製作には、精度のよい設備の導入も必要になる。
- ・当工場については、生産工程、生産管理、財務管理等の調査・診断を行い、有益な改善提言が可能と考える。

3.本格調査における留意点

- ・当工場の強い関心は、新工場における乗用車のピストン（大宇向け）とスタイヤーピストンの製造である。乗用車のピストンは新製品であり、調査診断にはそぐわない。若干のアドバイス程度にとどめるべきと考える。
- ・当工場は独自に改造計画を進めており、調査に当たっては全て計画を明らかにしてもらおう（資料提出をしてもらおう）べきである。
- ・設備については、重要な設備は外国から調達することを考えているようであるが、中国国産の設備も購入することになる。調査にあたってはカタログ、仕様、価格を入手することが困難なことも多いから、調査の最後になって入手できないことのないよう留意する必要がある。
- ・当工場の幹部は日本へしばしば行っており、ある程度日本の設備、技術を知っている。日本では上島製作所と接触している。（上島製作所は煙台の工業区で合弁会社をもっている）機械加工設備では不二越と接触している。

煙台トラクター部品工場

中国工場近代化計画予備調査 煙台トラクター部品工場

1、工場概要

- (1) 法人登録は煙台市である。
- (2) 資本構造；集团公司化、株式化していない。
- (3) 製造製品は、(1) 建設用キャタピラ、(2) 建設機械用キャタピラサポートローラーである。
- (4) 販売先は主に建設機械工場、修理工場である。煙台市開発区に進出しているダイウ重工業も販売先であったが、近年のアジア経済危機により市況が低迷し、供給が停止している。

2、経営計画

(1) 第9時5カ年計画における設備拡張計画

9・5計画期間中、達成すべきプロジェクトとして(1) 鍛造生産ライン、鍛造電気加熱設備の改造、(2) 熱処理浸炭生産ラインの改造を計画している。投資額は2400万元であるが、資金調達が難しく、877万元しか手当てできていない。生産ラインの改造のため、外資との合弁も検討したい。

(2) 合弁、技術提携の実績・計画

過去に合弁を模索したが、契約に至っていない。接触した先は、イタリア、アメリカ、日本(Topy工業)である。

3、財務状況

(1) 売上高推移

- ・ 輸出の割合は8.5%あり、輸出相手国としてフィリピン、シンガポール、マレーシア、アメリカと取引をしている。
- ・ 開発区にダイウが進出しており、サポートローラを納入している。東南アジアの市況が悪いため、最近は受注が少ない。
- ・ 国内におけるインフラ設備の投資は毎年増加し、建設機械及び部品製造の将来性は非常にいい。
- ・ 受注生産をしており、販売経路として直接販売と代理店販売がある。
- ・ 売上高の推移は、ほぼ横這いである。(1993年～1997年)

(2) 借入金

長期借り入れは25百万元あり、短期借り入れは17百万元ある。長期借り入れの平均利息は8.6%、短期は7%である。また、年支払い利息は、長期；3百万元、短期；2百万元である。

(3) その他

1997年度は不良債権（三角債等の影響）の処理を行ったため、税引前利益が前年比▲180万元の落ち込みとなった。今年度は税引前利益を1百万計上の予定。

4、生産技術水準と稼働率

生産技術水準は中国としては、そこそこの水準であると考え、鍛造は新しく誘導加熱装置を導入しており加熱温度も管理されている。機械加工は単能機でラインも十分なされていないので見直す必要がある。増産するのであればCNCマシンなどの導入も必要となろう。工場内は管理が行き届いていて技術提言も十分実行できる余地はあると考える。

5、要請内容の確認

(1) 調査対象品目

建設用キャタピラ並びに建設機械用キャタピラサポートローラ

(2) 希望する診断内容

生産工程、生産管理、財務診断についても診断を希望した。

(3) その他

現在工場単独で鍛造工程の技術改造を実施している。改造完了後、熱処理工程の改造、機械加工設備の増設、塗装設備の増設を順次、実施していく予定。

6、対処方針案

(1) 質問票の回答についても詳細まで記載し、実際の協議の場でも非常に協力的であった。

(2) 煙台市の直轄の国有企業であるため、煙台市の本工場に対する診断希望が強い。

(3) 1997年度の税引前利益が低くなったこと、稼働率が低いことが気になるが、先方よりそれなりの説明があり、工場自体も見た限り、そこそこ稼働していたので診断可能と思われる。

(4) 本格調査実施の可能性

現在問題となっているのは滲炭層が一定していないことが主である。機械加工ではピストン加工精度、塗装では塗装の付着がよくない、光沢がない、などである。

これらに加えて、増産に向けての設備の見直し、新設備の導入を検討

する必要があり、診断により改善可能性大。

本格調査では、製造工程については鍛造、熱処理、機械加工、塗装について診断する必要がある。

生産管理、財務分析も含め、生産性向上とコストダウンを計る提言をする。専門家の提言と事情努力でかなり改善は期待できる。当案件は本格調査をして、その効果がでると考える。

以上

工場訪問調査 (3)

訪問先：煙台トラクター部品工場

日時：1998年7月7日(火) 8:20～12:00

工場側：劉成明(副総工師)、劉紹魯(副総工師)

調査団：加藤氏(総括)、山下氏、井出氏、森氏、谷川氏
平山氏(通訳)、大川、馬雁鳴(国経貿委担当官)

1.工場調査

1)工場概要

(1)工場創立と歴史経過

工場創立は1960年で国営の重工業である。

(2)工場基本事項

立地：山東省煙台市 工場敷地 6.1ha, 建築面積：2.8ha,

従業員総数：800人、平均年齢：38才、作業年齢構成：20才以下 7人

21-30才 231人、31-40才 219人、41-50才 211人、50才以上(?)

2)製品と種類

a)製品

製品は建設機械のキャタピラ(チェーン無限軌道)、サポートローラー、キャリアローラーである。

b)種類

機種	型式
(1)リンク(密封式)	D60(D6D用) RT203(MT203用)
(2)リンク(非密封式)	T216(D82-12,T200,T180,TY180,用) T203(QT-120,ST-120,T120,T140用) TH100(移山80,移山100,紅旗80,紅旗100,WY100) D60PL(D60PL用)、 R942(R942,WY160,WY125用) SL1400R(SL1400R用)
(3)リンク(丸輪)	MW-171.45(A/R922,RH6用) JD1065(JD450C,JL1065用) MT203(QT-120,ST-120,T120,T140,D80-7用) MT216(D80-12,T200,T180,TY180,TYS180用) T220(D85-18,T220,TS220用) WT175(D50用)
(4)ローラー	TH100(紅旗80,紅旗100,移山80,移山110,HY-100) T203(T140-1,TY140A,ST140)

- E120 (T120)
- T220 (T220, TY220, TS220)
- D6D (D6D)
- TH120H (紅旗 120, Tractor)
- (5)ローラー JD1065(JD450, JL1065 用)
- WD4, WY50, R912, WY125 (いずれも掘削機用)
- (6)トラックシュー TH100, T220, T203, T216, (いずれもドーザ用)
- R942 (掘削機)

3)生産量と販売

a)生産量

	1995 年	1996 年	1997 年
キャタピラー (カ-ラ-シ-とT-I-ン)	2,940 Set	2,753 Set	2,620 Set
サポートローラー (キ-リ-ア-ラ-含み)	917 Set	1,200 Set	1,325 Set

b)販売額

全体	4,536 万元	4,797 万元	4,515 万元
----	----------	----------	----------

4)販売と経営状態

a) 販売方式・販売先

販売は直接販売が 90%,代理販売が 10%である。

販売先は国内の本体工場（瀋陽、天津などの建設機械メーカー）、販売会社、施行会社などである。

b) 競合企業

キャタピラー、サポートローラーについてはつぎのようなメーカーがある。

	生産量
・山東ブルドーザ総工場	1,000 Set
・煙台第 1 鍛造工場	
・大連鍛造工場	
・湖北威宇工程机械工場	5,000 Set
・和竜機器工場	4,000 Set

c) 経営状態

過去 5 年間の推移をみると税引前利益は 150 万元 / 年程度であるが、97 年は 97 万元までに落ち込んでいる。これは国全体が需要が停滞していることと、運転資金の回収遅れ、借款などが影響している。しかし、国内のインフラ整備は今後ますます増大するので、市場は明るい。

5)調査対象品目、項目

a) 調査対象品目

建設機械用キャタピラ（トラックシューおよびチエーン）、
ローラー（サポートローラーおよびキャリアローラー）

b)調査対象項目

生産工程、生産管理および財務管理についても診断を希望している。

[工場側は増産、品質向上にも提言してもらいたいことを希望している。

新製品の開発については自分達でやると言っている]

6)生産プロセスおよび各製造工場の概要

(1)生産プロセスフロー

1-1)チエーン製作

a)リンク

材料投入→中周波誘導加熱→分塊（I7-A77-）→荒打（7°V）
→仕上打（7°V）→バリ抜き（7°V）→焼入れ焼戻し→
側面フライス加工→タップ穴穿孔→調質→ピン穴荒加工→中仕上加工
→仕上加工→表面焼入れ

b)軸

材料投入→外形旋盤加工→中周波表面焼入れ

c)プッシュ

材料投入→内径加工→浸炭→表面焼入→端面研磨

d)組立

圧挿→洗浄→塗装→倉庫

1-2)ローラー製作

a)車輪

材料投入→中周波誘導加熱→分塊（I7-A77-）→半体成型（7°V）→
プレス打ち抜き→半体旋盤荒加工→溶接一体化→熱処理→仕上加工

b)輪軸

材料投入→中周波誘導加熱→鍛造→旋盤加工→フライス加工→熱処理
→仕上げ加工

c)組立

洗浄→組立→洗浄→塗装→梱包→倉庫

(2)各工場の概要

a)鍛造工場

- ・鍛造工場は材料加熱装置、鍛造機、熱処理装置（焼入れ、焼なまし）から構成されている。
- ・材料加熱は中周波誘導加熱装置（日本では高周波と呼んでいる）で加熱している。

- 材料は自動送りで、 $\phi 55, \phi 70, \phi 100, \phi 115, \phi 120$ 程度のものが使われている。
- ・鍛造はリンク (40Mn2) の場合の工程は、丸棒つぶし→荒打→仕上打→バリ抜き→焼入れのように行われている。鍛造機はフリクションプレスで、1000T, 400T, 300T が使われている。
- ・焼なまし炉はピット型電気炉 (2基) がある。生産速度は 3~4 ケ/min である。
- ◇鍛造は 9・5 計画の中で材料の中周波誘導加熱装置、1600T フリクションプレスを計画している。このうち加熱装置は従来オイル加熱のバッチ炉であったが、前述の加熱装置を導入し現在使用している。1600T フリクションプレスの導入は鍛造品に対して能力不足のため導入を計画している。これが実施されれば特に問題はないと考えられる。(金型の問題は別にあり)

b) 工具工場

- ・工具、金型を製作している。
- ・機械加工用の治具、鍛造金型、専用ゲージ類の作成。金型の製作が多い。
- ・型材は黒鉛で放電加工機で加工している。しかしうまく加工できないので CNC マシンを導入することも考えている。

c) 熱処理工場

- ・ピット型ガス浸炭炉 (電気炉) 6 基ほか焼入れ、焼なまし炉などがある。
- ・ガス浸炭炉は浸炭層が一定しないので問題となっている。浸炭液の自動コントロール装置がないため不安定で、その装置をつける計画がある。浸炭材は石油 + メタノールを使用している。
- ・キャタピラーの熱処理炉 (電気炉: 焼入れ-焼なまし) は自動ライン式である。
- ・車輪の熱処理炉は新設したが試運転がうまくいかず手こずっている。

d) キャタピラ機械加工組立

- ・単能機、専用機が多い。(特に専用多軸ボーリングマシンなど)
- ・チェーン(リンク)の加工をしている。これは平面や穴の機械加工が主である。チェーンの種類は 12 種類ある。
- ・加工は完全な流れライン式とはなっていない。

e) 修理工場

- ・工作機械の修理を行っている。

f) サポートローラ工場

- ・鍛造された半割れのロールを溶接し一体化している。
- ・溶接は CO₂ ガスシールド溶接法をとっている。
- ・ローラー軸の加工に自作の NC 旋盤が 2 台ある。
- ・ローラーと軸の嵌め込みを油圧で行っている。
- ・軸に組込むカバーは普通鋳鉄と球状黒鉛鋳鉄がある。これらはいずれも外注品である。

g)その他

- ・塗装装置は2種類ある。工場で見たのはチェーンハンガーで搬送されてきた部品をスプレー塗装であった。マスクを着用していなかったが、これは塗料が水溶性で有機質を含まないので有害でないとのことであった。もう1つの塗装もこれと同じ方式を検討している。
- ・検査・試験機設備としては、長さ測定機、偏心測定機、金属顕微鏡、引張試験機、湿式化学分析装置、スペクトル分析装置などがある。

7)設備状況と9・5設備計画

主要設備としては、1)普通旋盤：131台、2)NC旋盤：5台、3)ピストン旋盤：42台、4)プレーナー：4台、5)ギヤ製造設備：30台、6)フライス盤：16台、7)ボール盤：26台、8)研削盤：32台、9)ドリル盤、10)バイト研削盤：6台、熱処理炉：34台、その他各種試験設備、ユーテリテイ設備など。

a)設備の導入時期別割合

おおよその導入期別はつぎのようである。

- ・1980年以前 : 50%
- ・1981～1990年 : 40%
- ・1991年以後 : 10%

b)設備の故障率 : 1%

c)設備稼働率 : 45%

d)9・5設備計画

- ・9・5計画における投資計画は2,400万元であり、そのうち借金は1,900万元である。借金がスムーズにいけないので現在は877万元しか完成していない。
- ・改造後の生産能力はキャタピラー6,000セット、そのうち新規増加分は2,850セットである。サポートローラーは2,000セット、そのうち新規増加分は1,000セットである。

・プロジェクトの主な内容はつぎのようである。

1. 鍛造生産ラインおよび鍛造電気加熱設備の改造
2. 熱処理浸炭生産ラインの改造
3. キャタピラー、サポートローラー加工設備
4. 塗装ラインの改造

・主な設備導入計画

導入する設備は中古品でもよいと言っている。また導入のための資金は合併、合作などの方式をとってもよいと言っている。

- 1)磁気探傷機、2)キャタピラー組立工作機械、など。

8)品質・技術

- ・設備はほとんど単能機、専用機である。CNC加工機はほとんど持っていないの

で生産性は低い。

- ・生産ラインは加工手順に必ずしも並んでいないのでワークの搬送に輻湊がある。
- ・熱処理では浸炭層が一定しない問題がある。浸炭炉はピット型電気炉で、浸炭剤は石油とメタノールを気化させている。この自動コントロール装置がないので安定しないと言っている。
- ・金型の模型を放電加工機で加工しているが、加工精度がよくないようである。これが鍛造金型の表面粗度に影響している。
- ・ローラーの熱処理炉を新設したが、うまく稼働しないで、調整を続けている。
- ・トラックシューはH型鋼を購入しているが、表面が粗く塗装しても光沢が出ず問題となっている。
- ・組立て工程では加工されたピンが穴に入らないことがある。
- ・材料ではロット毎の化学成分が一定していない(C%, Mn%など)
- ・QC活動は行っており、よい効果をあげているサークルもある。
- ・ISO9000 シリーズは2000年に認証をとりたい。
- ・各工程における不良率はつぎのようである。

	計画	実績
・鍛造	0.5%	0.24%
・機械加工	0.7%	0.21%
・組立	0%	.
・検査	0%	.
・熱処理	0.1%	0.03%
・材料	0.51%	0.33%

(組立、検査がゼロの実績というのは疑問がある)

9)生産管理

- ・生産は大部分が受注生産である。少量は見込み生産をしてストック品を持っている。生産計画は年度、期、月、までは作っている。
- ・材料の発注製作手配にコンピュータは使っていない。
- ・購入(外注)品の主なものは1)鋼材、2)鋳鉄品、3)ローラーの蓋(鋳鉄品)、4)ベアリング、5)シール部品、6)ゴムリング、7)ボルト、などであまり複雑なものはない。鋼材の表面がよくない問題はある。
- ・加工手順書、標準時間などは整備されている。
- ・製品の製造開始から完成までのリードタイムは チェーン1.5ヵ月、ローラー1ヵ月である。
- ・工程管理でガントチャートや製造三角図など目で見えて分かる管理は行われていない。

10)環境

- ・工場排ガス、暖房用ボイラー（石炭）の排ガスの排出量は1,100万Nm³/年で、サイクロンで除塵しているだけである。脱硫は行っていない。
- ・工場の廃水（油分含み）は簡単な油水分離装置を通して排水している。排出量は23,500トン/年である。
- ・固形の廃棄物は包装(160 T/年)はゴミ処分場に渡す。石炭滓(270 T/年)は建築会社に販売する。鉄屑(580 T/年)は鑄造工場へ売却する。
- ・排ガス、排水処理については基準をクリアーしているか疑問である。

2.診断の可能性

- ・建設機械の足回り部品は消耗部品であり、耐摩耗性が要求される。現在熱処理の問題（浸炭処理）があり、早急に解決する必要がある。
- ・鍛造は中周波誘導加熱装置を設置したので、従来のオイル焼きバッチ炉に比べれば品質管理（温度管理）、生産性とも格段に向上している。しかし金型については技術改善が必要である。
- ・今後さらに機種をふやし、かつ生産量を増大するには加工レイアウトの見直し、再配置、新規設備の導入などが必要である。
- ・塗装の問題は商品価値の面からもおそろかにはできないであろう。購入品そのもの肌面の問題などもあり、難しい面もあるが解決してゆく必要がある。
- ・これら諸問題に対して経営幹部は積極的に取り組んでおり、財務分析も含めて診断に対する期待度は大きい。
- ・当工場については生産工程、生産管理、財務管理などの診断を総合的に行い、適切な改善提言が可能と考える。

3.本格調査にける留意点

- ・トラックシュー（鋼材）など、表面粗度の問題はメーカーの問題であり、工場での解決は困難かもしれない。（コストをかければ解決方法はあると思うが）できないものはできないとはっきりさせておくべきである。
- ・気体浸炭については中国と日本では浸炭剤の違う恐れがあるから、あくまでも中国で入手出来る材料を念頭におき、改善手段を検討すべきである。
- ・塗料についても日本とは品質もかなり違うし、ロット毎のパラッキも大きいと思われる。日本の塗料のスペックをそのまま示しても解決にはならないから、現地で入手できる範囲でよく検討する必要がある。（コストの問題もからんでくる）
- ・現在の建屋配置を見ると新しい建屋を建てる場所がなさそうである。もし必要な場合は既存の使用していない建屋の場所を使えると言っているので工場側とよく検討する必要がある。

蓬萊蓬達バルブ有限公司

中国工場近代化計画予備調査 蓬萊蓬達バルブ有限公司

1. 工場概要

(1) 法人登録先；本工場は既に株式化されている。本工場は蓬萊集団に所属する。蓬萊集団は以前の蓬萊市機械局傘下の企業を集めて成立しており、97年に設立された。傘下の企業には、印刷、バルブ、トラック改造会社、農業社工場、証券、不動産がある。法人登録は個別に行われており、本工場は蓬萊市に登録されている。

(2) 資本構造；別紙図を参照

(3) 製造製品は、1) トラクター用ディーゼルエンジン吸入排気弁、2) トラック用ディーゼルエンジン吸入排気弁である。年生産能力は360万個、97年実績は250万個である

2. 経営計画

(1) 第9次5カ年計画における設備拡張計画

9・5計画期間中に現在生産している農業用ディーゼルエンジン排気弁から乗用車用のものへ転換する。

鍛造熱処理ライン1つ、乗用車用排気弁生産機械加工ライン2つを新設する予定である。同時に一部の既存設備を更新改造する計画である。

(2) 合弁、技術提携の実績・計画

・過去に合弁を模索したことがあるが契約にいたっていない。

・部品供給先として3～4年前にサンタナ、アウディーにサンプルを提出したが、契約にいたっていない。

・現在当工場の親会社に当たる山東蓬萊汽車集団会社がカナダにて8月に上場する計画がある。同集団会社は上場により3億元の資金を調達し、内6千萬元を当バルブ工場の新設ラインの建設に出資する予定である。

3. 財務状況

(1) 売上高推移

・輸出なし。

・現在、工場独自の販売員として21名の従業員がいる。

・販売経路としては、直接メーカーに売るものと、代理店を通すものがある。

・受注生産をしており、生産ラインが止まることは無い。

・過去5年間において、1993年をピークに、1994年（実績1193万元）に前年比▲1000万元売上が落ち込み、以後ほぼ横這いで

推移している（1997年1095万元）。

・税引後売上高は、1993年に50万元計上した後、1997年まで0である。

(2) 借入金

長期借り入れは125万元ある。短期借り入れは492万元ある。借り入れのほとんどが銀行借り入れである。年支払い利息は90万元である。

4、生産技術レベルと稼働率

生産設備は、単能機であるが一応そろっている。しかし設備は古く、精度も問題があると思われる。工場の管理としては、特に鍛造工場、熱処理工場は床面の整備も含め管理されているとは言えない。鍛造のアップセッターも自動装置は取り外したままである。機械加工も単能機に手動送りであり、加工精度のばらつきが多いと考えられる。最終検査で不合格品が見受けられる。特にバルブの首のR部の加工がうまくいっていないようである。

自動車のような量産ものを作るのであれば、現在の単独機ではもちろん不可能である。また精度も現在よりかなり高いので、新設備にしなければ無理と考えます。

5、要請内容の確認

(1) 調査対象品目

- ・乗用車用バルブ（煙台開発区の韓国企業ダイウの合併乗用車エンジン工場への供給製品、1997年4月生産開始）
- ・既存のトラクター用バルブ、トラック用バルブの生産ラインについても応諾している。

(2) 希望する診断内容

上記（1）乗用車バルブの生産のため、新規生産ラインを導入する予定である。そのためのF/S調査は中国側で実施済みであるが、日本側に再度F/S調査の検証を希望している。また、日本企業との合併のために相手先を探すことについても依頼があった。

(3) 生産工程、生産管理、財務管理等の調査項目について

診断項目として生産管理、生産工程のみ希望し、財務に関しては不要。

(4) その他

- ・上記の通り、韓国企業への部品供給のため新設備を導入予定。
- ・独自で新設備購入のためのF/S調査を実施済みである。また、既に建屋は建設済みである。試作品作成のために一部工作機械についてはメ

- ・カーと購入契約を結んだ。
- ・2000年には100万個のバルブをダイウに供給したい。
- ・ダイウより今年中にサンプルを提出するよう催促がある。そのため、1999年8月報告書提出では遅すぎるとのコメントがあった。
- ・中国国内の乗用車保有台数の増加予測より、当業界の生産高増加が見込まれる。

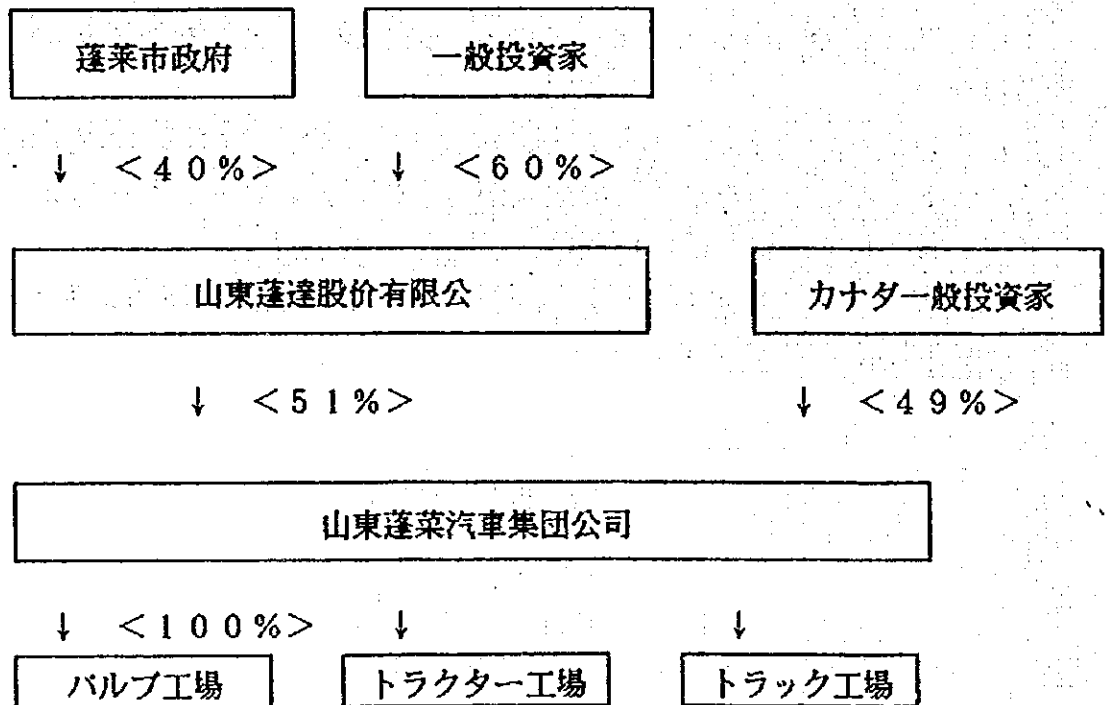
6、対処方針案

- ・上記の通り、本工場の診断の強い希望は、新設備のFS調査の検証とサンプル品の開発にある。本格調査ではFS調査は実施できない旨申し入れた。また、合弁相手として日本企業を紹介することも対象外である旨説明したが、工場側は上記の強い希望を持っている。スケジュール的にも先方の希望とはあわない。
- ・また、カナダの資本が入ることで、実質、工場の国有の株式占有率は20%に低下する。このため診断の成果が株主に還元されることを考えると、モデル工場として適切とはいえない。
- ・以上よりモデル工場としては選択せず、セクター調査の簡易診断工場として取り上げることで検証する。

以上

<別紙>

蓬萊集團組織図



工場訪問調査 (2)

訪問先：蓬萊蓬達エアバルブ有限公司

日時：1998年7月6日(火) 16:00~19:00

工場側：張叔忠(副工場長)、王海又(蓬萊市経貿委副主任)

調査団：加藤(総括)、山下氏、井出氏、森氏、谷川氏

平山氏(通訳)、大川 馬雁鳴(国経貿委担当官)

1.工場調査

1)工場概要

(1)工場創立と歴史経過

工場創立は1958年。第1段階は農業用車のバルブ生産、第2段階はトラック用のバルブ生産。これから第3段階として乗用車のバルブ生産を計画している。

(2)工場基本事項

立地：山東省煙台蓬萊市 工場敷地：6万m²、建築面積：4.1万m²

従業員総数：518人、平均年齢：32才

2)製品と種類

農機用、及びトラック用ディーゼルエンジンの吸排気弁を製造している。

3)生産量と販売

・生産量

	1995年	1996年	1997年
バルブ(全体)	196万個	217万個	247万個

・販売額

バルブ(全体)	1,211万元	1,039万元	1,095万元
---------	---------	---------	---------

4)販売と経営状態

a)販売方式・販売先

直接販売と代理店を通しての販売をしている。直接販売はエンジンメーカーに販売する。代理店は全国各地にある自動車部品会社などに販売する

b)競合企業

	生産量	技術合作
・済南自動車部品工場	800万個	
・上海排気弁工場	600万個	(英国エアキトン社)
・広東懷集排気弁工場	500万個	(日本イトン社)

c)経営状態

税引前利益は過去4年間ゼロである。農業機械用の小動力用が多く、販売額も減っている。トラック用も量が増えず、過去数年は政府の指導で工作機械の部品なども生産したが赤字となっている。

5)調査対象品目、項目

a) 調査対象品目

乗用車のバルブの診断を希望している。

既存のトラック用バルブラインの診断もしてもらっていいと言う程度で積極的ではない。新プロジェクトの方を強く望んでいる。

(このバルブはこれから生産を計画している新製品で調査診断にはそぐわない)

b)調査対象項目

既存のトラック用バルブ工場を対象として診断を行う場合は、1)生産工程、

2)生産管理、3)財務管理を診断する。

(当初は財務は診断する必要はないと言っていたが、実施することに同意した)

6)生産プロセスおよび各製造工場の概要

(1)生産プロセスフロー

材料投入 → 摩擦溶接 → 電熱アプセッター → 半成品(鍛造品) → 熱処理 → 粗加工 → 探傷 → ステム端面に耐摩耗材溶接 → 精密加工 → 検査 → 完成品

(2)各工場の概要

a)鍛造工場

- ・工場は古く、工場内の環境もよくない。床面もでこぼこで整備されていない。
- ・縦形アプセッターと横形アプセッターがある。縦形は材料自動挿入装置がこわれたので取り外したまま使用している。
- ・鍛造後の品物の取扱も乱暴である。
- ・材料は黒皮のものとミガキ棒の2種類がある。

b)熱処理工場

- ・工場内は整理されていなく、雑然としている。管理された状態ではない。
- ・熱処理炉は電気炉で温度コントロールはできるようになっている。
- ・現場には硬度試験機が備えられている。

c)機械加工工場(トラック用バルブ加工工場)

- ・工作機械は入口から壁際に沿ってU字型に配置されている。(いわゆるUラインではない)単に単能機を窓際に沿ってならべただけのものである。
- ・高精度センターレス研削盤が比較的新しいが、総じて設備は古い。
- ・最終検査は手動でゲージの針のぶれを見て判断している。不合格品もかなりでている。不良品は再加工にまわす。
- ・これだけ多くの加工ステップと人手による加工では製品のバラツキが多くなると思われる。

d)新工場

- ・新工場は鍛造・熱処理工場と機械加工工場がある。いずれも建屋だけで設備は入っていない。

- ・ここで作るバルブは大字の乗用車用を考えている。大字は煙台市の開発区にエンジン工場を建設する計画で、すでに建屋はできている。99年4月に操業する計画である。当工場もこれに間に合うようプロジェクトを進める計画である。

7)設備状況と9・5設備計画

a)設備の導入時期別割合

主要設備は プレス(5), アブセッタ(10), 電気炉(2), 肉盛溶接機及び高周波炉(2), 焼入れ機(2), センタレス研削盤(5), NC旋盤(9), 普通旋盤(22)など。

a)設備の導入時期別割合

1970年以前 50%, 1971年以後 50%

b)設備の故障率 : ?

c)設備稼働率 : 70%

d)9・5設備計画

- ・現在は農業機械用のバルブを主に生産しているが、9・5期間の目標はつぎのとおりである。

- ・乗用車用のバルブ : 600万個/年

- ・中軽型トラック用バルブ : 500万個/年

- ・鍛造・熱処理工場は平屋建の新工場が建てられている。
- ・機械加工加工工場は2階建てで、すでに建設済みであり、1階と2階にそれぞれ1ラインを設置する計画である。
- ・乗用車用のバルブを生産する専用設備は12台がすでに購入済みである。それらはつぎのような設備である。(いずれも中国製)

- 1.高精度センタレス研削盤(1)

- 2.バルブ傘R部(曲面部)研削盤(2)

- 3.高速研削盤(2)

- 4.摩擦溶接機(2)

- 5.横型アブセッタ(3)

- 6.検査設備:超音波探傷機(1)

:大出力顕微鏡(スペクトル投影機付き)(1)

・計画済み設備

- 1.熱処理(5)

- 2.プレス(1)

- ・資金の調達は主として資産のリストラと資本の運用により、一部銀行からの借款による。

- ・99年度には設備の据付を完了する予定である。

8)品質・技術

- ・これまで述べたように鍛造を始め、設備はかなり古いものがある。精度の面でもかなり落ちていると考えられる。農機用のバルブでは通用したかもしれないが乗用車用では均一な耐久性を要求されるから、バラツキの少ない製品を作りださなければならない。
- ・工場側でも既に認識しているように、高精度高能率の設備を導入する必要があるし、それらをうまく使いこなす技術も必要である。

9)生産管理

- ・生産管理もいままでと違った量産の生産管理システムを構築しコントロールしないと大きな損失をまねく恐れがある。高精度の設備を導入すればなんとかなるという考えがあったとしたら、必ず失敗しよう。必要な時期に必要な量を、そしてバラツキの少ない均一な製品を供給する管理が構築されなければならないであろう。

2.診断の可能性

- ・工場側の関心は新工場の乗用車用バルブである。これは新製品であり、診断にはそぐわない。
- ・既に工場側は主要な設備を購入しており、99年度内に設備を稼働させるとしている。したがって99年8月の報告書提出では時期的にまにあわない。
- ・大字とは契約をしているわけではなく、必ず受注できる保証もない。
- ・当工場に対する診断実施の可能性は低いと判断する。

JICA