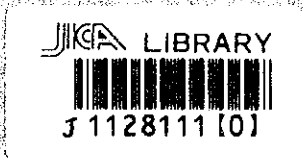


国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

No.18

中華人民共和国
工場(常熟キャブレター)近代化計画
調査報告書

1995年10月



株式会社 サイエス

総調工
CR(2)
95-187



1128111 [0]

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(常熟キャブレター)近代化計画
調査報告書

1995年10月

株式会社 サイエス

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国工場（常熟キャブレター）近代化計画策定のための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しました。

当事業団は、平成6年12月から平成7年9月までの間、3回にわたり（株）サイエスの芦川鯉之助氏を団長とす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及び関係機関と協議を行うとともに、当該工場の診断、関係資料の収集を行い、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が工場（常熟キャブレター）の近代化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、調査に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。

平成7年10月

国際協事業団

総 裁 藤 田 公 郎

藤田公郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤 田 公 郎 殿

今般、中華人民共和国における工場（常熟キャブレター）近代化計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、弊社が、平成6年12月より平成7年10月までの11ヶ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、中国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の技術協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、中国における現地調査期間中は、常熟キャブレター工場関係者、常熟市関係者、中国国家経済貿易委員会、JICA北京事務所、在中国日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成7年10月

国 際 協 力 事 業 団

中 国 人 民 共 和 国

工 場（常熟キャブレター）近代化計画調査団

団 長 株 式 会 社 サ イ エ ス

芦 川 鯉 之 助



中華人民共和国工場(常熟キャブレター)近代化計画調査大要

1. 調査の目的：本調査は常熟キャブレター工場に対し工場診断を実施し、その結果に基づき、既存設備の有効利用に重点を置いた生産管理と製造技術に関する近代化計画を提案することを目的とする。

2. 近代化計画の目標

生産量の目標：1998年までに100万台/年、2000年までに150万台/年。

製品品質の目標：世界の先進的水準に到達し、国際競争に参入し、輸入品の代替品となり得るキャブレターを生産する。

3. 対象製品：モータバイクエンジン用キャブレター

4. 工場概要

- | | |
|------------------------|-------------------------------------|
| 1) 所在地:江蘇省常熟市 | 5) 生産台数:363,328 (個) 1994年実績 |
| 2) 設立:1958年 | 6) 従業員数:345名 |
| 3) 資本金:702万元 | 7) 面積:敷地面積3.08万平方米、建築面積2.80万平方米 |
| 4) 売上高:1,227万元 1994年実績 | 8) 生産機種:モータサイクル用、モータバイク用、農機用、小型自動車用 |

5. 当工場の課題と近代化の方策

生産工程	課題	近代化の方針
1) 原材料受入れ	<ul style="list-style-type: none"> ・材料受入れ倉庫の環境が良くない。 ・入出庫作業を人力のみにたよっている。 ・搬送経路のレイアウトがわるい。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>整理・整頓・清掃を徹底し、清浄度の向上と在庫量の低減をする。 <input type="checkbox"/>入出庫作業は省力機器を導入して合理化を行う。 <input type="checkbox"/>レイアウトを見直す。
2) 鋳造部品 ダイキャスト工程	<ul style="list-style-type: none"> ・整備の老朽化。 ・金型技術の遅れ。 ・ダイキャスト部品の不良(多発)。 ・マシンオペレーターの技能不足。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>新規ダイキャスト機の増設。 <input type="checkbox"/>金型技術の向上のため精密加工機、精密測定機の増設。 <input type="checkbox"/>ダイキャスト自動制御システムの導入。 <input type="checkbox"/>作業者の技能訓練。
3) 機械加工	<ul style="list-style-type: none"> ・1加工1機械1人作業システムの問題。 ・同一形状異材質の問題。 ・治具段取り変えの問題。 ・作業者の技能不足。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>多加工1機械1人作業システムの導入。 <input type="checkbox"/>自動盤、NC複合工作機械の導入。 <input type="checkbox"/>治具の標準化、シングル段取り。 <input type="checkbox"/>作業者の技能訓練強化。

生産工程	課 題	近代化の方針
4) 組立工程	<ul style="list-style-type: none"> ・手作業組立による手直しが多発している。 ・サブ組立と総組立の同期化ができていない。 ・ラインバランスが良くない。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>組立治具の採用による作業の改善。 <input type="checkbox"/>中間検査のライン化。 <input type="checkbox"/>サブ組立・総組立の生産管理技術の強化。
5) 検査工程	<ul style="list-style-type: none"> ・検査のライン外作業が多いので量産対応に人員不足である。 ・作業者の能力不足。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>ラインの工程内チェック体制を強化。 <input type="checkbox"/>検査機器の機能改善と増設。 <input type="checkbox"/>作業者の技術訓練。
生産管理		
1) 設計管理	<ul style="list-style-type: none"> ・同一機能部品の種類が多過ぎる。 ・設計の標準化が確立されていない。 ・作図方法が旧態である。 ・生産管理への情報伝達方式が確立されていない。 ・新製品開発が未着手である。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>例えばG T法等を利用し、部品を統一し、生産手段を容易にする。 <input type="checkbox"/>技術情報を蓄積し、標準化を進める。 <input type="checkbox"/>CADを導入し、図面のEDP化を計り、生産現場への設計情報伝達を迅速に行なう。 <input type="checkbox"/>技術ノウハウを蓄積し、積極的な活用を計る。
2) 調達管理	<ul style="list-style-type: none"> ・製造リードタイムが3ヶ月なので販売計画、生産計画、調達計画の変動に対処できない。 ・生産に変動が大きいため管理ロスが大きい。 ・発注業務が繁雑である。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>現在の製造リードタイムを改善し、工順の合理化、加工時間の短縮を行うと共にロットサイズを小さくして、リードタイムを1ヶ月にする。 <input type="checkbox"/>見込生産できる製品、部品、および補修部品の需要を調査して生産を標準化する。 <input type="checkbox"/>ABC分析により重点管理を行う。
3) 在庫管理	<ul style="list-style-type: none"> ・在庫量が多いにもかかわらず組立部門への供給に支障を生じている。 ・重要部品と標準部品を同じように管理している。 ・工程間の在庫が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/>在庫基準の見直しとともにカムアップシステムを強化する。 <input type="checkbox"/>在庫品のABC管理を実施し、重点管理を行う。 <input type="checkbox"/>ロットサイズを小さくして在庫基準を見直す。

生産管理	課 題	近代化の方針
3) 在庫管理	<ul style="list-style-type: none"> ・完成品在庫が多い。 	<input type="checkbox"/> リードタイムを短縮しユーザへの納入計画をベースに再検討する。
4) 工程管理	<ul style="list-style-type: none"> ・加工の計画工数（標準作業時間）が指示されていない。 ・能率向上・作業改善のシステムが弱い。 	<input type="checkbox"/> 計画工数は、利益のする製造原価から算出して設定する仕組みにする。 <input type="checkbox"/> 工数管理システムを再構築する。 <input type="checkbox"/> 時間研究、作業分析、工程分析などの改善手法を活用する。
5) 品質管理	<ul style="list-style-type: none"> ・製造工程の不良率が高い。一次不良率を下げるのが急務である。 ・検査重点の工程管理のため、品質のばらつき、製造条件の変動が押えられていない。 ・製品および工程のパラメータ設計が不十分なため、工程および製品の品質が不安定である。有効な実験方法が使われていない。 	<input type="checkbox"/> 製造品質の向上：重要工程から中心値管理を実施し、工程能力を高める。工程能力図、工程診断調節の適用を図る。 <input type="checkbox"/> QC工程表によって管理項目を明確にし、効果的な工程の管理を実施する。 <input type="checkbox"/> 設計品質の向上：直交実験によって工程設計、品質設計の合理化を図る。動特性およびSN比による実験の計画と評価が必要である。
6) 安全管理	<ul style="list-style-type: none"> ・設備の安全装置が機能していない。 ・作業者の不安全行動がみられる。 	<input type="checkbox"/> 設備の安全装置は完全に働くよう扱い方を徹底させる。 <input type="checkbox"/> 作業者への安全教育の徹底と無災害記録の継続活動を強化する。
7) 設備管理	<ul style="list-style-type: none"> ・ダイキャスト機械・金型の保守の準備（保守の対象箇所と方法）が明確でない。 ・機械加工では被加工物の取付面の点検がよくない。 	<input type="checkbox"/> 定期点検時のチェックリストを過去の故障発生時の分析を行って改善し、修理の要領を充実させる。 <input type="checkbox"/> 切り屑排除装置の取付けを点検する。
8) 教育訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・品質管理・品質保証の体制はISO 9000の品質システムに比較して非常に遅れている。 ・製造原価と密接な関係にある能力向上のための手法が活用されていない。 	<input type="checkbox"/> 直交表（L 9、L 12、L 18）社内、社外教育、パラメータ設計、パソコン活用社内教育、品質設計についての事例研究（社内、社外）。 <input type="checkbox"/> 改善手法（IE・VE・TPM・5S）の教育を計画的にOJTと

生産管理	課 題	近代化の方針
8) 教育訓練	・製造原価に関する意識が低い。	OFF J Tで実施する。 <input type="checkbox"/> 製造原価に対するテキストを用意して実施。
9) 環境対策	・全工程の防塵対策の見直し。 ・騒音・振動・熱条件・照明環境の問題。 ・部品・製品の運搬業務取扱いの問題。	<input type="checkbox"/> 加工品の洗浄設備の合理化 <input type="checkbox"/> 部品・製造の保存環境のクリーン化 努力の徹底強化。 <input type="checkbox"/> 運搬用機器の合理化・省力化。
財務管理		
1) 財務分析	・売上総利益率が低い。	<input type="checkbox"/> 製造費用の予算統制の徹底。 <input type="checkbox"/> 生産効率の向上による製造費用の削減。 <input type="checkbox"/> 投資効果の算定方法のルール化。
2) 製造原価分析	・製造原価管理システムが機能していない。	<input type="checkbox"/> 原価計画の策定により、製造原価目標を明確にする。 <input type="checkbox"/> 原価管理システム（特に現場での工数管理）の確立（目標管理）。 <input type="checkbox"/> 原価意識の向上。

6. 工場設備の近代化計画

1) 1997年までの初期計画（合計45,040万円）：

金型製作設備、160 t ダイキャスト機、機械加工複合工作機械、
NC自動盤、万能投影機、工具研磨機、流量測定器等の新增設。

2) 2000年までの後期計画（合計7,000万円）：

250 t ダイキャスト機、400 t ダイキャスト機、小型複合工作機械の新增設。

7. 結論と勧告

(1) 近代化計画推進方針

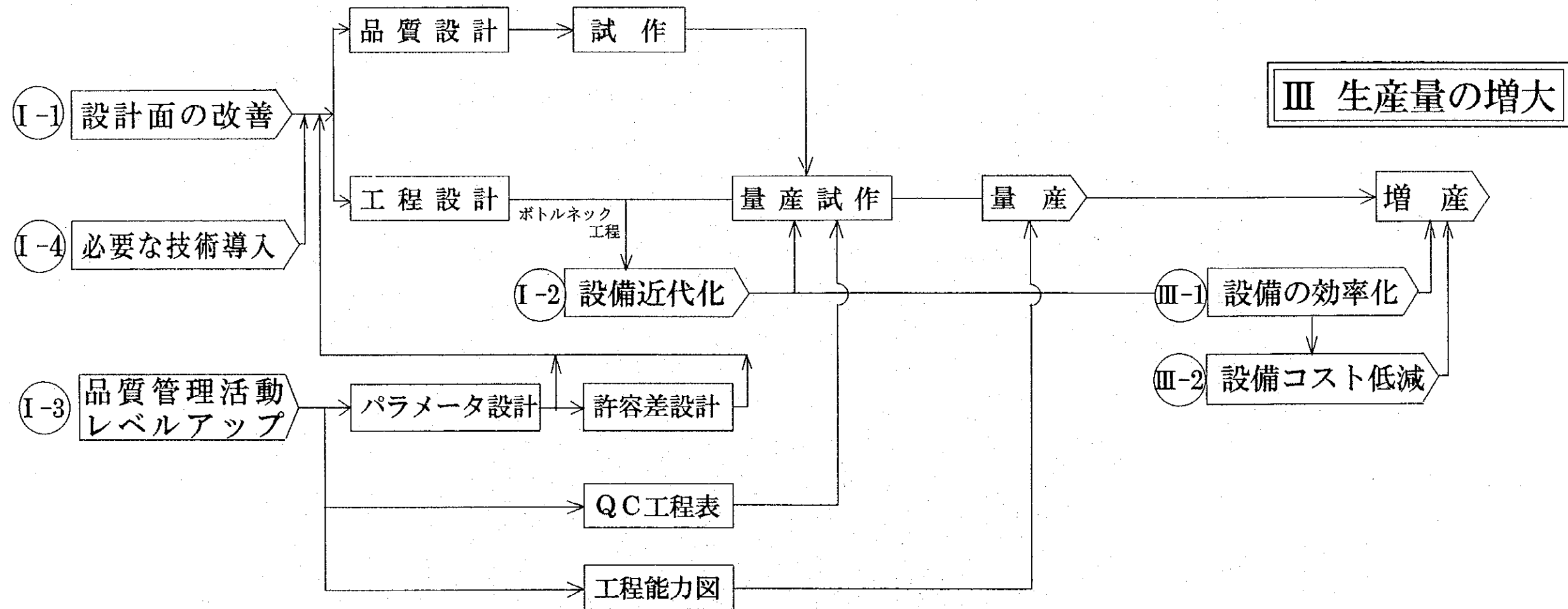
- 1) 最優先で品質水準を中国内で最高の水準にするための諸活動の展開。
- 2) 新製品開発、新技術導入の推進。
- 3) 生産量増大のための諸活動の展開。

(2) 近代化計画達成手段

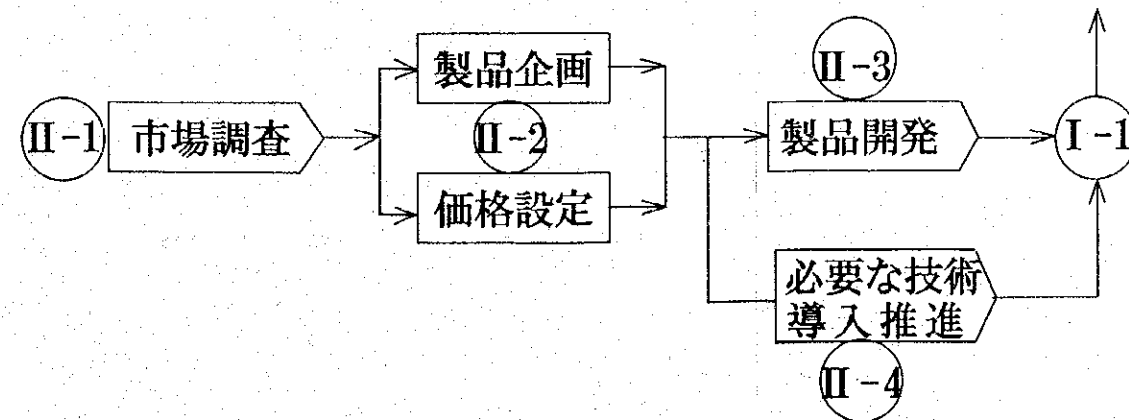
- 1) 既存設備の改善と新規設備の導入。
- 2) プロセスの合理化、設計の合理化による生産能力の増強。
- 3) 品質の向上による不良率の低減、品質水準のレベルアップ。
- 4) 生産効率の向上によるリードタイムの短縮、在庫量の削減。
- 5) 財務管理改善によるコスト低減、投資効果算定体制の確立、利益確保。

1. 常熟キャブレター工場近代化への段階

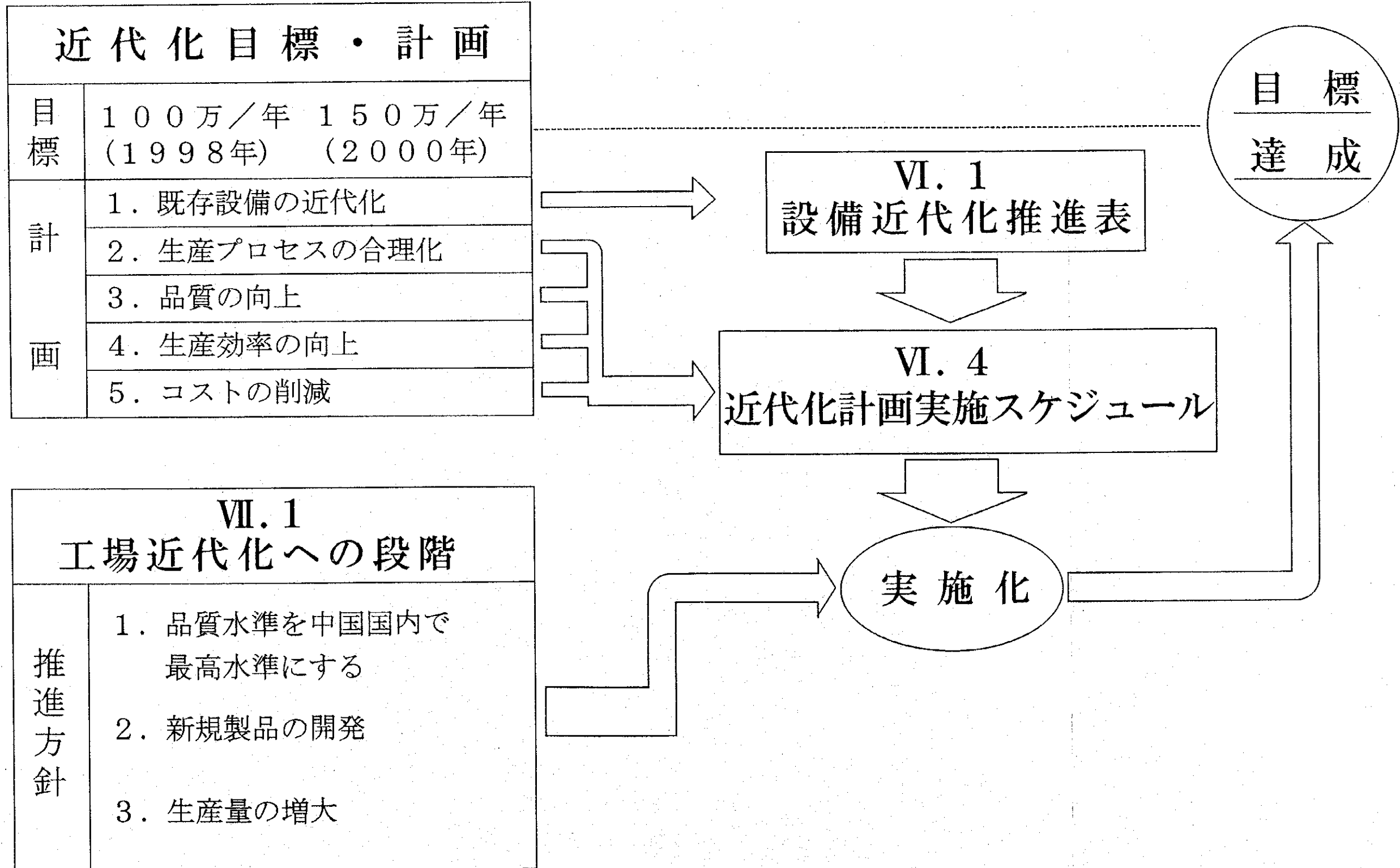
I 品質水準を中国内で最高水準にする



II 新規製品の開発



2. 近代化計画総括表



3. 近代化計画の実行手順とスケジュール

項 目		～1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
近代化計画		計画・推進	設備投資			
推進方針	品質水準を中国国内で最高の水準にする	設計面の改善	生産・品質上のボトルネックになる設備の近代化及び必要な技術導入			中国国内での品質最高水準
	新製品の開発	市場調査・製品仕様と販売価格の企画 製品開発及び必要な技術導入			利益確保	
	生産量の増大	設備コスト低減に重点をおいた設備計画			増産体制のための設備の効率化	生産増大 150万台/年達成
ハード面の近代化	既存設備の改善	ダイキャスト機修理改善 金型設備治具改善	100万台量産			
	新規設備の導入	ダイキャスト機 溶解炉・保温炉 金型精密加工機 精密測定機	100万台量産 100万台量産 100万台量産	試運転・量産化	150万台量産 本格生産	
ソフト面の近代化	生産工程	設計の合理化 CADシステム				CAMシステム
		プロセスの合理化 複合加工システム・集中研削システム 段取り合理化 物流合理化			生産合理化システム確立	150万台/年 量産対応
	生産管理	生産効率の向上 製作所要時間短縮 在庫量の削減 作業効率の向上 管理技術・改善手法の教育			管理方法のレベルアップ	
		品質の向上 製造品質の向上 設計品質の向上	製造工程の管理レベルの向上/部品品質向上 動特性実験・ISO9001 新製品開発			
財務管理	製造原価の低減 費目別予算制度の強化 原単位の策定	投資効果計算体制			管理会計制度確立	

要 約

— 目 次 —

第Ⅰ章 工場の概要	I-1
1. 建物、敷地	I-1
2. 製品	I-3
3. 製造設備	I-5
4. 組織及び人員	I-7
5. 材料・部品	I-9
6. 販売	I-11
7. 生産計画及び生産実績	I-14
第Ⅱ章 工場近代化計画の目標	II-1
1. 近代化計画の背景	II-1
2. キャブレッター生産量の目標	II-1
3. キャブレッター製品品質の目標	II-2
4. ハード・ソフト面の近代化	II-2
5. キャブレッター生産量の裏付け	II-2
第Ⅲ章 生産工程の現状と問題点	III-1
1. 原材料の受入	III-1
2. 鑄造部品ダイキャスト工程	III-1
3. 機械加工工程	III-2
4. 組立工程	III-2
5. 検査工程	III-3
第Ⅳ章 生産管理の現状と問題点	IV-1
1. 設計管理	IV-1
2. 調達管理	IV-4
3. 在庫管理	IV-5
4. 工程管理	IV-6

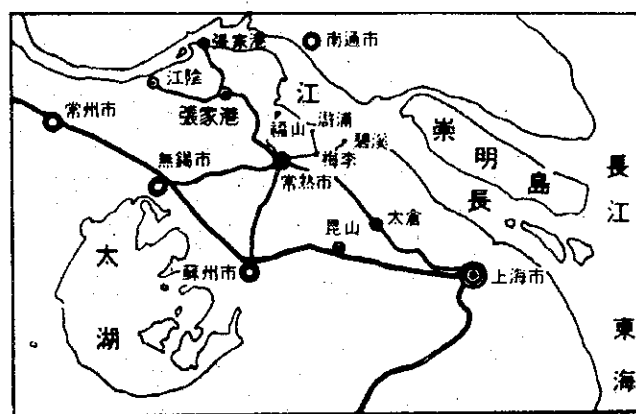
5. 品質管理	IV-7
6. 安全管理	IV-8
7. 設備管理	IV-9
8. 教育訓練	IV-10
9. 環境対策	IV-11
第V章 財務管理の現状と問題点	V-1
1. 財務管理状況	V-1
2. 製造原価分析	V-3
第VI章 工場近代化計画	VI-1
1. 生産工程の近代化計画	VI-3
2. 生産管理の近代化計画	VI-16
3. 財務管理の近代化計画	VI-24
4. 近代化計画実施スケジュール	VI-25
5. 近代化に要する経費	VI-28
6. 近代化計画実施上の留意点	VI-31
VII. 結論と勧告	VII-1
1. 近代化への段階	VII-1
2. 最重要項目と基本的事項	VII-2
3. とるべき方策	VII-3

第 I 章 工場の概要

1. 建物、敷地

国営常熟キャブレター工場は、中国航空航天工業部が指定した飛行用シミュレータとガソリンエンジン用キャブレターの専門生産工場である。また中国自動車工業総会社が指定したモーターバイクエンジン用キャブレターの専門工場でもあり、江蘇省モーターバイクグループのキャブレター生産基地である。

工場は全国最大の経済都市上海から100キロ離れ、わずか38キロの地点に蘇州がある。大中都市に囲まれており、かつ対外の貿易港を依拠として工業や貿易、及び科学技術の情報キャッチが早く、製品、原料の調達、貨物の運輸などにも非常に便利な場所に位置している。

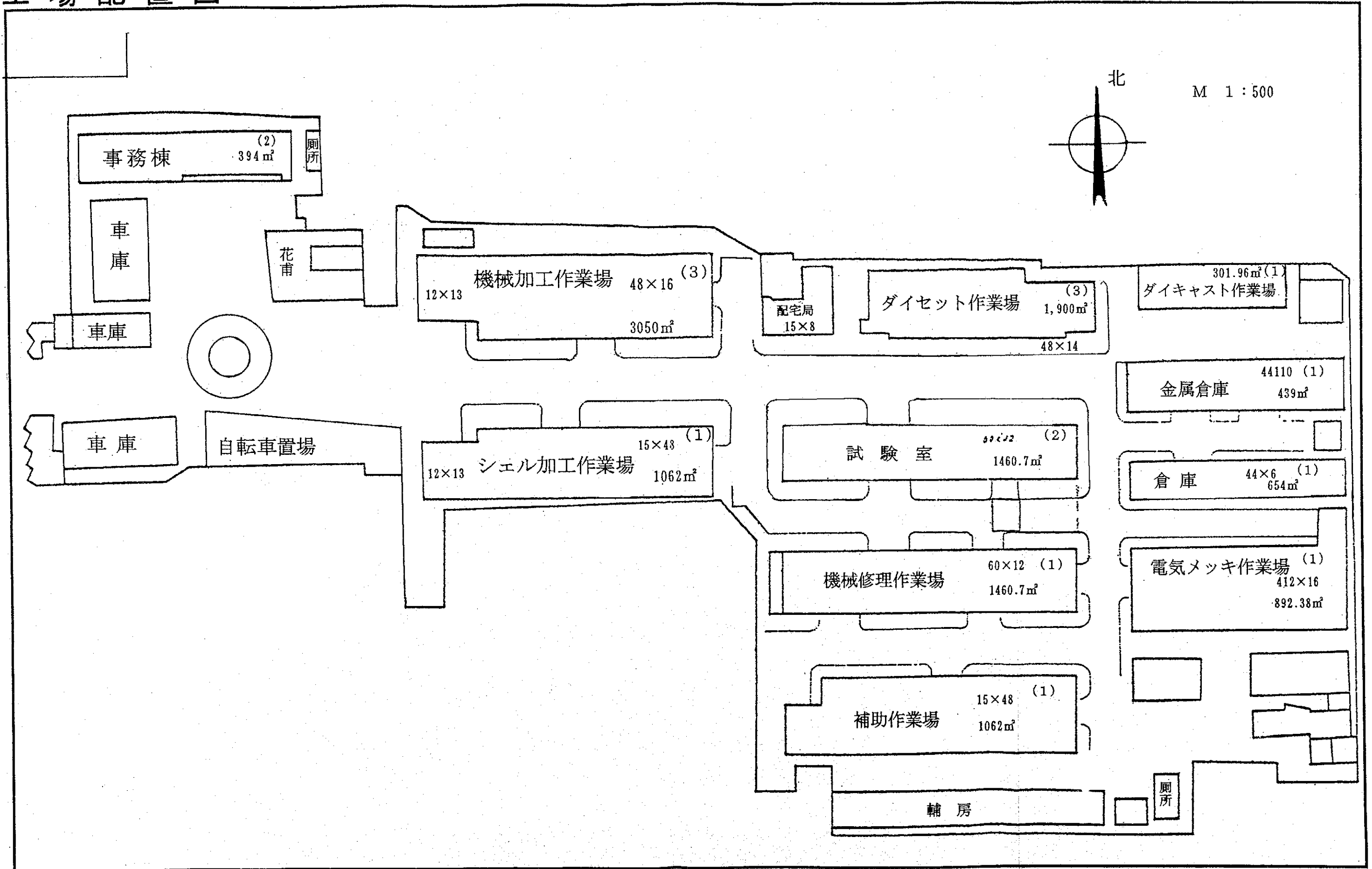


常熟地理位置図

工場の敷地面積は3.08万平方メートルであり、建築面積は2.80万平方メートルである。

次頁に工場の配置図を示す。

工場配置図



北

M 1 : 500

2. 製品

当工場のキャブレター生産はすでに20年の実績があり、現在の各種キャブレター生産量年間40万個となっている。製品の主な納入先は、東安エンジン製造公司、南方動力機械公司、南昌航空機製造公司、揚子江動力機械公司である。

また、全国に分散した400余りの販売店に対しても一部の製品を供給しており、製品の市場シェアは12~14%である。

製品の構造から当工場のキャブレターは、スロート径24mmの24A型に代表されるスライド弁系と、農業機械用・自動車用のバタフライバルブ系の2系統がある。排気量別に分類した当社の主要機種の概要を次に示す。(6仕様13品目)

① 26cc : PZ12D補助エンジン専用キャブレター

無錫、紹興、嘉興1132F及び1E35Fエンジン部品用。

飛達ブランドなどの補助エンジン付き自転車に用いられている。

② 50cc : PZ131、PZ15キャブレター

貴州動力機工場の1E38Fエンジンに組み込まれ、山鹿ブランドのオートバイ用。

常州蘭翔機械工場の1E41Mと玉河機器工場の同類エンジン部品として、YH50

(玉河) オートバイに用いられている。

③ 100cc : PZ20J1キャブレター

泰州林機器工場の1E52FMエンジンの部品

ヤマハ100、軽騎ブランドのKオートバイに用いられている。

④ 125cc : PZ24A、PZ24J、P18キャブレター

南方動力公司の1F56FMエンジン部品及び、貴州動力機械工場163Fエンジン部品用。

PZ24A、PZ24JはNF125、NY125オートバイに用いられている。

P18は農業用ガソリンエンジンに用いられている。

⑤ 750cc : PZ24、PZ26、PZ26F1等のキャブレター

南方公司、蘭翔機械工場、湖南長江動力機械工場、山東生産工場のD2P76FM、

D2P78C、D2P78F、D2P78C、D2P78Fのエンジンに組み込まれ

ている。

長江750、長江750D、長江750F、泰山750、オートバイ警察用パトカーに用いられている。

⑥800cc：CSH101軽自動車用キャブレター

哈爾濱東安エンジン公司（120工場）のDA462エンジンに組み込まれている。

松花江、昌河、長安、及び日本のスズキ軽自動車に用いられている。

3. 製造設備

3. 1 ダイキャスト機械

1. 125トン	4台	油圧型締・無冷却
2. 250トン	1台	"
3. 溶解保温電気炉	5台	共用

3. 2 治具および金型用

1. 形削り盤	2台	金型外形切削用
2. 堅削り盤	1台	"
3. 精密施盤	3台	
4. ラジアルボール盤	2台	
5. 横型平面研削盤	1台	
6. 工具研磨盤	1台	
7. 堅フライス盤	2台	
8. 万能工具研磨盤	2台	
9. 万能円筒研磨盤	1台	
10. 内面研磨盤	1台	
11. フライス盤	2台	
12. 万能フライス盤	1台	
13. 普通旋盤	2台	CA6150
14. 普通旋盤	2台	CA6140

3. 3 機械工場 I (ニードル、ジェット加工)

1. 単軸ターレット盤	2台	C1318	ジェット用
2. 単軸ターレット盤	2台	C1312	"
3. ターレット旋盤	10台		
4. 卓上旋盤	8台		
5. 時計旋盤	4台		浮子バルブ用

6. 横フライス盤	1台		スロットルバルブ用
7. 万能工具フライス盤	1台		
8. センタレス研磨盤	2台	M1040	ニードルバルブ用
9. 万能円筒研磨盤	1台		
10. センタレス研磨盤	4台	M1010	

3. 4 機械工場 II (シエル加工)

1. 回転式ターレット盤	2台		ジェット穴用
2. 普通旋盤	1台		
3. 卓上旋盤	20台		バリ取り用
4. 堅フライス盤	2台		
5. 万能円筒研磨盤	2台		
6. 堅ボール盤	1台		スロットルバルブ穴用
7. 卓上ボール盤	38台		ドリル、タップ用

3. 5 組立工場

1. ライン	1基		
--------	----	--	--

4. 組織および人員

1995年3月現在

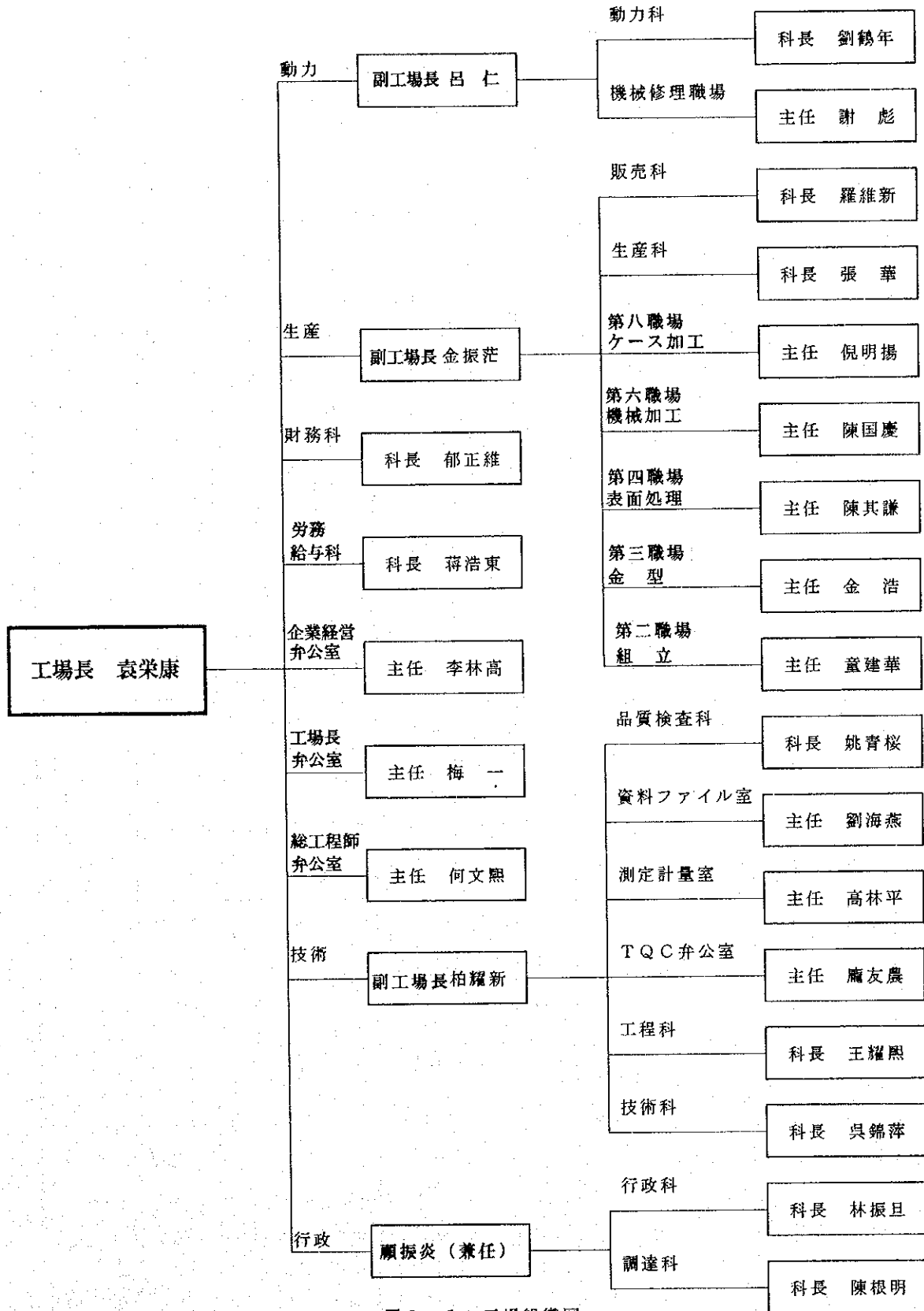


図 I - 1 工場組織図

表I-1 キャブレッター製品に携わる人員の構成

人員構成 部門	工 程 技 術 者					管 理 者	サ ー ビ ス 要 員	生 産 現 場 従 業 員	人 数		
	高級	中級	助手	研究員	未評価				男	女	合 計
第二工場			1			1		59	36	25	61
第三工場		1	1		1	1		41	27	18	45
第四工場			1			1		28	17	13	30
第六工場		1	1			1		67	39	31	70
第七工場 機械 修理						1		19	17	3	20
第八工場		1		1		1		62	38	27	65
生 産		2				2	2	2	6	2	8
技術・工程	3	3	5	4	1				9	7	16
検 査	1		1			2			3	1	4
調達・販売			2			8			8	2	10
TQC弁公室						2			2		2
計 量				1		1				2	2
動 力		1				3			3	1	4
行 政						2	6		3	5	8
合 計	4	9	12	6	2	26	8	278	208	137	345

工場側提出資料

5. 材料・部品

キャブレターの主要部品の材質と自家製造率（内製）を表I-2・3で示す。自家製造率は95%である。

表I-2 キャブレターの主要部品と材質（PZ24Aを例として）

品番	品名	材質	製作区分			備考
			内製	外注	購入	
100-001	シエル	亜鉛合金	○			
100-002	燃料管	真ちゅう	○			
100-004	エア計量穴	真ちゅう	○			
100-005	アワ管	真ちゅう	○			
100-006	通気管	真ちゅう	○			
100-007	位置決めピン	ステンレス	○			
200-001	フロート室	亜鉛合金	○			
200-002	スタート時燃料計量穴	真ちゅう	○			
200-003	オーバーフローパイプ	真ちゅう	○			
200-004	オーバーフローノズル	真ちゅう、ステンレス	○			
PZ24J 200-004	燃料注入スクリュー	真ちゅう	○			
300-001	ニードル	真ちゅう、ステンレス	○			
300-002	止めリング	ステンレス	○			
300-004	ニードルバルブ	真ちゅう、ステンレス	○			
400-001	フロート止め	ステンレス	○			
PZ24A 400-000	原料（硬質PU樹脂）	プラスチック			○	
500-001	プラスチックボタン	プラスチック		○		
500-002	ゴムキャップ	ゴム		○		
500-003	クリップ	ステンレス			○	標準品
500-004	固定スクリュー	ステンレス	○			

表I-3

品番	品名	材 料	製 作 区 分			備 考
			内製	外注	購入	
500-005	スプリング	ばね鋼			○	標準品
501-001	ロッド	ステンレス	○			
501-001	ゴムワッシャー	ゴム			○	標準品
000-001	ナット	亜鉛合金	○			
000-002	管継手	真ちゅう	○			
000-002	キャップ (ちりよけカバー)	亜鉛合金			○	
000-004	ワッシャー	ステンレス			○	標準品
000-006	スロットルバルブ	アルミ、真ちゅう	○			
000-007	ワッシャー	ステンレス	○			
000-008	メインニードル	真ちゅう、ステンレス	○			
000-009	主燃料供給管	真ちゅう	○			
000-010	ニードルバルブシート	真ちゅう、ステンレス	○			
000-012	フロートピン	ステンレス	○			
000-015	低速ジェット	真ちゅう、ステンレス	○			
000-018	アイドル調整用 ネジ	真ちゅう	○			
000-019	止めネジ	真ちゅう	○			
PZ24J 000-009	止め金	ステンレス				
GB 3818-85	スクリュー (ネジ)	ステンレス			○	標準品
GB93-87	ワッシャー	ステンレス			○	〃
GB 1215-76	スクリュー (ネジ)	ステンレス			○	〃

6. 販 売

6. 1 販売計画と実績

工場の販売（営業課）はユーザーと締結した「注文契約書」及び前年度におけるオートバイ部品の市場動向を分析して、販売計画を作成している。

市場の変化が激しいため、四半期毎に販売計画を修正しているが、実際は、製品在庫からの出荷計画としての機能しか果たしておらず、販売計画を生産計画へ展開するという機能は果たしていない。

ユーザーは大きく2つに分けることができ、1つはオートバイエンジンメーカー（セットメーカー）であり、もう一つは修理・補修部品としてキャブレターを購入する修理業者及び直接ユーザーである。

キャブレターの近年の販売状況及び現在納入実績のあるオートバイメーカーを次に示す。

表 I - 4 キャブレッター近年販売状況

単位年度 規格型号		90年	91年	92年	93年	94年予定	94年実績	94年 工場出荷希望 価格 (元)
キャブレッター	個	102505	104575	185375	285741	305866	290389	
PZ12D	個		7504	32910	48151	64240	58668	30
PZ13J-2	個	1233	1289	490	2364	2264	2154	
PZ13JA	個		220	4150	6107	554	554	
PZ15	個		17016	41626	76534	76500	67726	33
PZ24A	個	20500	16480	29747	43144	37800	38493	44
PZ24J	個			38	1091	500	959	
PZ24	対	33774	23711	26120	36400	37000	36075	71
PZ26	対	892	3261	2024	1057	636	7870	73
PZ26F	対		1929	5372	12554	18668	18037	73
P18	個	6238	2586	3445	4861	8450	9448	
CSH101	個	5202	1678	5937	3467	2950	2963	215
PZ20J	個						1200	44

工場側提出資料 95. 2. 24

表 I - 5 現在納入実績のあるオートバイメーカー

No.	ユーザー名 (オートバイ)	適用エンジン (cc)	
1	南京玉河機器廠	50	
2	常州蘭翔機械總廠	50	750
3	泰州林業機械廠		100
4	無錫汽油機廠	26	
5	山東生建摩托車廠		125 750
6	浙江紹興糧食機械廠	26	
7	哈爾濱東安集團		800
8	南方動力機械公司		125 750
9	南昌洪都集團		125 750
10	貴州汽油機廠	50	

工場側提出資料

6. 2 販売価格

エンジンメーカーに販売する製品の販売価格については、製造原価に利益をプラスし、競合他社の同種製品との比較の上、策定する。その後、エンジンメーカーとの折衝により、販売価格が決定する。

部品市場に販売する場合の製品価格は、エンジンメーカーへの販売価格より高く設定しているが、取引関係の密接なユーザーへは安く販売している。

7. 生産計画及び生産実績

90年~91年の生産高は、93年~94年のわずか半分であった。その主な原因はオートバイ市場の不景気によるキャブレター需要の低迷であるが、それ以外にも、工場側の要因として、次のことが考えられる。

- ①国の生産指示計画による生産から、企業独自の経営をベースにした生産計画への移行・適応が不十分であった。
- ②当工場のキャブレターをセットできるオートバイ機種が少なかった。
- ③新しいオートバイに適応する製品の開発が十分でなかった。

工場としては、以上の問題点を踏まえ、主に以下の対策を実施した。

- ①「85」「95」（第8次、第9次5ヶ年計画）に対応する新しいキャブレターの開発計画の策定。
- ②工場内の生産体制を改善並びに請負制度の定着による従業員のモラルの向上。
- ③「販売（ユーザーニーズ）をベースにして生産を決定する」という生産経営方針の確立による、計画経済生産型から市場経済生産型への変革。

キャブレターの生産状況については、次に示す通りである。

表 I-6 キャプレーター生産状況表

規格型号	単位	年度					合計
		90	91	92	93	94	
キャプレーター合計	個	107511	123745	170527	310739	363328	1075850
PZ12D	個	—	11874	32034	54404	79852	178164
PZ13J-2	個	4076	—	—	7607	—	11683
PZ13JA	個	—	2700	4500	6000	—	13200
PZ15	個	—	23382	50484	63970	78960	221796
PZ24A	個	12866	19464	24546	45858	50000	152734
PZ24J	個	—	2046	—	—	1500	3546
PZ24	対	35877	25301	21027	46105	43500	171810
PZ26	対	2382	1766	1422	1029	662	7261
PZ26F-1	対	—	502	—	2011	14023	16536
PZ26F-2	対	—	2000	3054	10566	12223	29848
P18	個	9915	4037	—	3281	7000	24233
CSH101	個	4136	1104	3957	5197	2200	16594
PZ20J	個					3000	3000

工場側提出資料

第Ⅱ章 工場近代化計画の目標

1. 近代化計画の背景

中国の機械工業部汽車（自動車）工業司オートバイ処は、オートバイ工業振興に関する全体目標を設定している。即ち第9次5ヶ年計画期間（1996～2000年）は、オートバイの需要が大きく伸び、2000年の計画生産量は800万台～1000万台、オートバイ保有台数は約4500万台に達するとの見通しを持っている。2010年の予測年間生産量は約1200万台、保有台数は約1億台になる。そのためには経済的規模を有し、国際競争力のある企業群を育成する必要がある。また、オートバイの需要部品であるキャブレターについては、年産100万台以上の生産能力を持つ企業を育成しようとする計画を持っている。現在需要の約43%を占める90cc、100cc、125cc用のキャブレターは輸入品の比率が高く、政府（機械工業部）はこの国産化を計画している。

常熟キャブレター工場は、上記の方針にもとづき主として中型の排気量の4サイクルエンジンオートバイ用高級キャブレターを生産すると同時に、現在生産している機種のカブレットの品質向上・生産量増大を図ることを要求されている。

2. キャブレター生産量の目標

常熟キャブレター工場の目標は、技術改造をハード・ソフト両面で完了後、2年以内にキャブレターの生産目標を100万台、おそくとも2000年までには150万台のキャブレター生産を目標とする。

キャブレターの販売目標については、従来取り引きのあるオートバイ製造企業10社および8社以上の新規顧客開拓を江蘇省を中心として全国的に展開するとともに、保有台数の増加に関連して需要が拡大する補修部品市場への対応、さらに新規分野として草刈り機用、発電機用、農業ポンプ用、船舶用、軽自動車用エンジン等のキャブレターへの進出などにより、第9次5か年計画（1996～2000）の終りの2000年までには150万台以上の生産を計画している。

3. キャブレター製品品質の目標

常熟キャブレター工場は高水準のキャブレター技術を導入することにより、90年代における世界の先進的水準に到達し、国際競争に参入し、輸入品の代替品となりうるキャブレターを生産し、経済的・社会的便益を上げることを目標としている。

4. ハード・ソフト面の近代化

上記目標を達成するために次の5項目の近代化を重点的に実施する。

- (1) 既存設備の近代化
- (2) 生産プロセスの合理化
- (3) 品質の向上
- (4) 生産効率の向上
- (5) コストの削減

5. キャブレター生産量の裏付け

中国のオートバイ市場については、91年～94年には年間50%の増加率を示しており、2000年には800万～1000万台の生産が見込まれている。

特に90cc、100cc、125ccのオートバイの増加が著しく、94年のオートバイ増加量120万台の75%を占めており、今後も伸び続けることが予想される。

以上を踏まえての2000年の販売計画を次に示す。調査団としては、中国側計画資料と日本側での調査結果から、2000年の生産量150万台という目標は妥当であると判断している。

表II-1 2000年の販売計画

	メーカー名(オートバイ)	適用エンジン(cc)	販売予測 2000年 (万台/年)	納入 実績	備 考
1	江蘇金城集団	50 100	10 ~ 12		
2	江蘇無錫市摩托車	100	8 ~ 10		○印は現在取引のある
3	南京玉河機器廠	50	6 ~ 8	○	オートバイ・メーカー
4	常州蘭翔機械總廠	50	8 ~ 12	○	を示す。
5	泰州林業機械廠	100	5 ~ 6	○	
6	江蘇春蘭機械廠	100	5 ~ 6		
7	無錫汽油機廠	26	5 ~ 6	○	
8	山東輕騎集団	50, 90, 100	8 ~ 10		
9	山東生建摩托車廠	125 750	2 ~ 3	○	
10	浙江温岭摩托車總廠	100, 125	8 ~ 10		
11	浙江紹興糧食機械廠	26	3 ~ 5	○	
12	哈爾濱東安集団	800	2	○	
13	長春汽油機廠	100	3 ~ 4		
14	南方動力機械公司	125 750	8 ~ 12	○	
15	南昌洪都集団	125 750	9 ~ 10	○	
16	貴州汽油機廠	50	4 ~ 5	○	
17	天津迅達摩托車公司	100, 125	3 ~ 5		
18	廣州摩托車公司	125	3 ~ 4		
			100 ~ 130 (115)		
A	部品マーケット	150万台×0.45=67.5万台	25 ~ 35		
B	草刈機用エンジン				
C	発電機用エンジン				
D	農業用ポンプ用エンジン		5 ~ 10		
E	船舶用エンジン				
F	軽自動車用エンジン				
			合計145~160万台/年		

第Ⅲ章 生産工程の現状と問題点

1. 原材料の受入

1. 1 現状

原材料受け入れ時の品質保証は、納入企業の品質証明書及びサンプル分析を実施して良否の判定をすることで達成されていると考えられている。しかし、受け入れ材料の保管管理は不十分であり、環境条件は良好ではない。

1. 2 問題点

原材料及び素材類の安全在庫量と適性スペースの観点からみると、整理・整頓・清掃を徹底し、目で見える管理の採用をして、その清浄度の向上と在庫量の低減を図る必要がある。また入出庫作業は生産量の増加対応として、省力・合理化の作業改善とレイアウトの見直しを図る必要がある。

2. 鑄造部品ダイキャスト工程

2. 1 現状

機械精度、金型精度が悪く、ダイキャスト品は「バリ、気泡、割れ」などが発生し不良率が20%になることがある。原材料の溶解炉は保温炉を兼ねており、溶解温度の制御が難しく品質に影響を及ぼしている。

2. 2 問題点

機械設備の老朽化、金型製作技術の遅れは、生産量の増加対応に重大な影響を及ぼしている。新規設備の増設計画があるが、その実施に当たっては、設置スペースや物流システムからの工場レイアウトを検討するとともに、生産技術者、マシンオペレータの技術向上教育・訓練が必要である。

3. 機械加工工程

3. 1 現状

ダイキャスト品のバリとり作業は、金型精度、機械精度の影響を大きくうけている。また、シエルの機械加工でも余分な加工代が工数増加をさせている。1工程1加工機1人作業の生産ラインシステムは、工程数が多いため加工と治具段取りに時間がかかっており、加工品質のバラツキを発生させている。

主要部品の加工については、段取り時間、切り粉処理方法に人手によるバラツキがある。同一機能をもつ部品に、材質の異なるものがあり、加工機械・加工方法が多様になり、生産量のバラツキ、品質に影響している。刃物の再研磨についても個人的な技能に左右され、集中的な管理手法が未熟である。このことは測定器具の扱いでも同様な傾向が見られる。ニードル加工のCNC自動旋盤の扱いでもその性能、機能を十分に発揮できないでいる。

3. 2 問題点

同一部品で材質の異なるものについては、量産効果を上げるためにも、加工機械の自動盤への移行を加工法案の標準化を含めて、材質の統一化を検討する必要がある。

ダイキャスト部品の加工については、金型の設計から見直しが必要で、加工箇所の少ないものを作る事を前提として、多工程多加工の可能な加工機の選定と、加工治具の段取り改善、作業者の技能訓練、刃物研削の集中管理システムの確立など量産化に対応する生産システム、総合的な検討を加えて実行する必要がある。

4. 組立工程

4. 1 現状

人手によるユニット部品（7ユニット）を組み立て後、総組み立てライン（1基）へ投入され、18工程を5～6人で流れ作業により組み立てている。組み立て品は、最終工程で締め付けネジのチェックとスロットルバルブの作動チェックをし、不具合なものは手直し品として前工程に戻す。

ユニット部品の組み立て数量と総組み立て数量が生産日程で必ずしも同期していないので、

待ち時間が発生している。ユニット部品の滞留在庫の保管状況で防塵対策が不十分であったが、提言により改善された。

4. 2 問題点

総組み立てラインでは、治具等使用による合理的な作業がなく、組み立て品の手直しが多く発生して、現在生産量40万台/年から150万台/年への生産性向上にブレーキとなっている。

工程間検査のオンライン化のために、検査器具、測定ジグの装備と作業員の技能向上訓練計画など新規コンベア設備を含めた生産ラインの合理化の検討が必要である。

総組み立て生産計画に同期するユニット部品生産計画の実現のため、生産管理技術を強化して、外部調達部品を含んだ納期管理と品質管理の質的向上を図るべきである。

5. 検査工程

5. 1 現状

検査員は独立した権限をもち、工程内部品の検査、加工部品の洗浄度、表面処理の耐腐食試験、完成品の性能テスト等のほかに、加工ラインの治具段取りとチェックまでも行うシステムになっている。

検査用測定機器の品質保証体系は一応確立しており、検査基準も国家規格として整備されているが、設備は質・量ともに不足がちであり、作業者の残業で対応している。

5. 2 問題点

検査の仕事はライン外作業が多く、人員数、設備機器数などの関係から、今後の量産に対応する検査システムの見直し、設備の機能改善と増設が必要である。

ラインの工程内チェック体制の実現には、加工治具に寸法チェックの機能をもたせること、段取りの時間の省力化をすることなど、生産技術・管理技術の総合的な適用ができる教育訓練と合理化準備が必要である。

第IV章 生産管理の現状と問題点

1. 設計管理

1. 1 現状

1. 1. 1 組織

キャブレーター設計	10名
金型	” 2 ”
治具	” 4 ”
プロセス	” (兼務) 工作、作業検査
設計管理 (標準)	1 ”

1. 1. 2 新製品開発

特に新製品開発は行っていないが、基本的には国家規格で機械製品開発の手順によることとなっている。

1. 1. 3 新規製品設計方法

取引メーカー側から提示された現品、仕様書、図面等により設計製図を行なう。

従って独自設計はなされていない。

現品は総合流量試験、エンジンに取付けて性能運転等を経て、そのデータを分析、解析の上設計仕様を補完する。

設計期間は試験を含めて約6か月である。

製図はT定規を用いており、ドラフターは1台もない。

1. 1. 4 市場ニーズのフィードバック

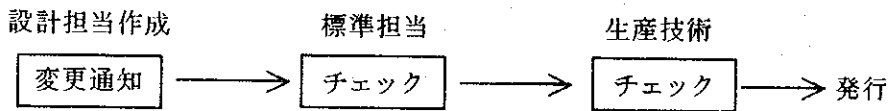
ユーザからの故障、不具合の情報や取引メーカーからの要求に基づいての改良、又QC活

動による改善要求に応じて迅速に設計変更を行なう。

これには一定の書式を用い、実施の確認を行なう様になっている。

1. 1. 5 設計変更ルーチン

ルーチン

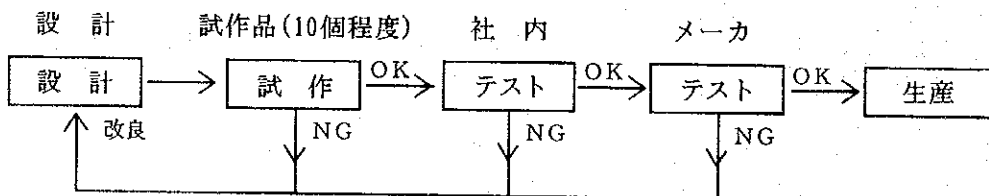


図面には変更履歴は変更通知番号を付して残すが、互換性のない変更であっても製品番号等の区分は変えない。

工程指示は日・時指定による。

1. 1. 6 製品試作システム

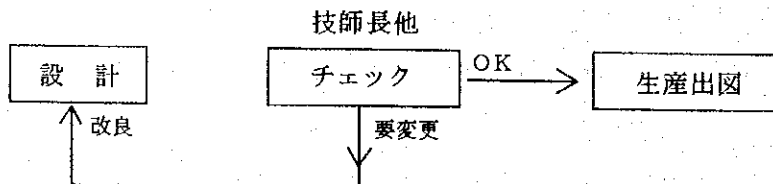
新規製品は試作後取引先メーカ提示のサンプルと同様に総合流量試験、性能運転試験等を実施し、サンプルの性能との比較が各特性について行われる。



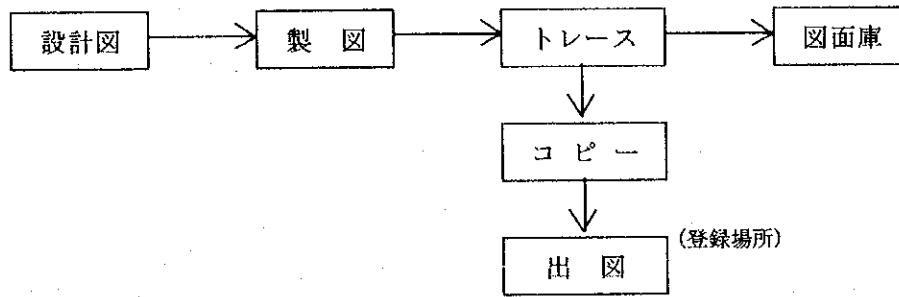
1. 1. 7 設計評価システム

試作試験後の製品について設計評価を機能、形状、安全、生産性、品質等について行なう。

一定の評価を得ないときは改良設計を行なう。



1. 1. 8 図面管理



1. 1. 9 部品番号体系

機種番号

PZ24A-100-000 組立図

100-001 シェル

200-001 浮子室

部品番号体形は国家規格であり、簡単にはくずせない。

1. 2 問題点

需要の増大と性能面の要求の多様化に対応すべく、現在生産機種は13種ある。

構造的にはレイアウト区分からピストン型スロットルバルブ11種、バタフライ型スロットルバルブ2種、ピストン型では浮子室がスロットルバルブの直下についているもの8種と、バルブ位置から偏心した側面に設けられているもの3種がある。

この様にレイアウトは多様化する傾向にあるが、主要部品であるスロットルバルブ、ニードル、ジェット、浮子等の同一容量又は類似容量のものにも多くの種類がある。

以上13種はいずれも取引メーカー指示の仕様であり、独自の新品開発を積極的に行なう体制は採っていない。そのため、人員的にも技術開発を行なう余裕はない。

上記の様に同一機能部品でも形状、材質、表面処理等が異なる。その他に設計の標準化が確立されていない。

技術資料の蓄積が少ない。

図面作製方法が旧態である。等の問題がある。

また、部品番号が固定化されているので変更経過の把握が難しい、図面作成は手作業のみで、トレースも必要としているので必要時間が長い、といった問題点もある。

2. 調達管理

2. 1 現状

2. 1. 1 販売計画

調達管理の基礎となる販売計画は、ユーザーとの注文契約および今年度におけるオートバイ部品の市場情勢の分析に従って、毎年1月5日までに今年度の販売計画を策定している。しかし市場が絶えず変化し、ユーザーの生産計画も変更しているため、毎四半期（三か月毎）の最後の25日（6月25日等）に改めて次の四半期の計画と次の半年の計画を見直し、年間計画の修正をしている。国の指示計画が、次第に指導的計画および需要者と供給者双方が直接に調印した販売計画に移行しつつある。

2. 1. 1 生産計画

主として販売数量（営業がユーザーと結んだ契約）から策定するが、同時に市の機械冶金局から工業総生産高の指標計画命令（工場の目標・方針）が出されて計画を策定する。

月次の生産計画は、計画命令を決定する前に、倉庫の棚卸し（製品、半製品、下請件数、外注品）を行い、各製品と部品の必要最低限の加工数量を算出し、今月の25日から来月の25日までを策定しているが、変動が多い。

2. 1. 3 補修部品

市場に直接供給したり、修理に使われる部品は、総販売量の45%近くあるが、需要の変動が大きいため、原則として通常の実業計画には入れていない。しかしユーザーがどうしても必要な場合は、生産に影響を与えないことを前提に、営業課と生産課で協議して生産を決定する。従って補修部品についての生産計画は策定していない。

2. 1. 4 生産形態

製品在庫をもって注文に対応する製品引き当て生産である。

2. 2 問題点

- (1) 販売計画の変動、生産計画の変動が多く、現在の生産管理、調達管理では調整しきれない。
- (2) 補修部品の供給が生産計画に組み入れられていない。
- (3) 正確な生産能力が把握されていない。
- (4) 販売計画と生産計画の関連、製作所要時間（製作リードタイム）と生産計画・調達管理（製品・半製品・部品・材料など）の關係が製作所要時間（製作リードタイム）を最少にするようになっていない。
- (5) 見込み生産の形態を採用して生産の平準化ができないか。

3. 在庫管理

3. 1 現状

- (1) 月次の生産計画を策定する際に倉庫の在庫量（製品・半製品・部品・材料など）を調査している。
- (2) 生産計画にもとづいた製作指示、調達計画にもとづいた発注によって製作・納入された半製品・部品・材料などは、非金属材料倉庫、金属材料倉庫、外注品倉庫でそれぞれ管理し、生産計画に従って加工部門へ供給される。加工が終わった品物は半製品倉庫へ入庫・管理される。次に組立て指示により組立てラインに出庫供給されて組立てられ、検査合格品が製品倉庫へ入庫され管理される。
- (3) 営業部門からの集荷指示により客先に配送される。
- (4) 製品を加工するための金型の倉庫をもって管理している。
- (5) 設計部門で作成した必要量の15%～20%多くして発注している。
- (6) 以上の各倉庫では保管・在庫管理を実施している。

3. 2 問題点

- (1) 組立て部門へ供給する部品が数量的に不足したり、品質的に問題があるなどして、生産活動を阻害し、生産計画（需要計画）を満たすことができない。
- (2) 在庫基準とその算定方法が明確でない。
- (3) 売上高に対して完成品を含む棚卸資産額が多すぎる。（製品在庫：3.75月分、棚卸資産総額：8.40月分…1994年下期実績）
- (4) 標準部品に対して機種別に発注している。

4. 工程管理

4. 1 現状

- (1) 部品は加工工程過程カードに指示された工順にしたがい、各工程は加工工程表にしたがって加工している。工程内検査は加工工程過程カードに、検査器具・測定器具は試験票に指示されている。

加工に必要な加工図（加工寸法・公差・仕上精度など）、材料、材質、設備、工具、測定機器、検査機器などは加工工程表に指示され、それに従って加工している。
- (2) 加工工程表には加工条件（主軸回転速度・切削速度・工具送り量・工具切り込量・加工回数など）の指示欄および計画工数（機械時間・補助工数）の指示欄があるが記入されていない。作業員の判断に任されている。（現在記入進行中）
- (3) 標準工数（計画工数）は従業員の給与計算の基準として利用され、能率向上・作業改善などに活用されている。

4. 2 問題点

- (1) 部品加工の計画工数（標準作業時間）が指示されていない。
- (2) 部品加工の計画工数が明確でないと製品の加工工数が不明確となり標準原価も算定できない。
- (3) 計画工数と実績工数（作業日報などによる）との差異を追究改善する工数管理（作業時間管理）ができず生産効率の向上が難しくなる。
- (4) 正確な生産能力が把握できないと精度の高い生産計画、設備計画、人員計画の策定が難しくなる。
- (5) 作業管理、作業研究など製造原価に関する管理改善が十分できなくなる。
- (6) 日程管理・在庫管理が難しくなる。

5. 品質管理

5. 1 品質管理の現状

当工場は国営企業として品質保証体系、TQCの運営も国の定めた方針、方法に従って実施され優良企業として評価されている。ISO 9001品質システムの認証を受ける準備も進行している。当工場の製品の評価は中国同業メーカーのなかで中位の上であるとされている。

製造関係の標準化も整備され、例えば現場作業用の「機械加工工序カード」も作成され配布されている。

品質特性の重要度の分類は「製品特性重要度分級表」が作成され、PZ24Aキャブレターについては57項目の品質特性があげられ、A、B、Cの3ランクに分類されている。そのうち、Aランクの特性は18項目指定され検査員による測定が行われ、管理図もあり、工程能力指数も計算されている。

しかし、工場側の不良率集計はPZ24Aの部品のは主噴油管小孔径寸法：2～8%、シェルダイキスト：11～34%、総合流量一次検査：11～15%、最終検査一次では約3%を示している。不良の発生率の高いものについてはキャブレターの部品に要求される精度の厳し

さから許容差が小さく、加工機械設備の加工精度が対応しきれないという理由で、設計、製造技術、検査、営業の関係者達は異口同音に性能のばらつきが大きくこれを克服することが急務であることを痛感している。

5. 2 品質管理の問題点

品質や性能のばらつきが大きいことの主要因は加工機械設備の加工精度が先ず考えられるが、ばらつきの要因はその他に加工条件、治工具、加工方法、計測器及び精度、点検方法、点検間隔、作業者の習熟度、作業方法、作業環境等々多くあげることが出来る。そしてこれらの要因はすべて変化、変動していて、その結果が品質や性能のばらつきに影響するわけで、今回の調査結果から製造要因の設定、管理項目、管理方法等に問題がある事がわかった。検査重点で工程の管理や管理方法に問題はないか、不良品が次工程に流れるようなシステムになっていないか、作業者が品質を作り込む作業方法がとられているか、工程設計に於て製造条件の基準値、許容差が技術的に妥当であるか、製品設計に於て重要部品のパラメータ（参数）が実証的に求められているか、以上が品質管理の主要な問題点としてあげられる。

6. 安全管理

6. 1 現状

工場の安全管理体制は、工場長を総責任者とする安全生産委員会があり、専門職安全技術者及び作業場生産責任者、サークル責任者らが、全工場の安全生産管理ネットワークをもって活動している。

過去に労働災害が年数回の発生を見ているが、本年3月3日現在で、無災害記録を337日に更新している。

6. 2 問題点

工場内の安全管理活動については、作業者の不安全行動がみられ、機械設備の不安全状態に対する危険意識も薄く、安全教育の徹底が重要である。

ダイキャスト工程、機械加工工程、試験工程などに、安全対策の不備が見られ、安全パトロールによる対策強化と継続化の必要がある。

7. 設備管理

7. 1 現状

- (1) 工場には約330台の設備（含む検査設備）を保有している。設備年齢は2～10年以上とばらついているが、この10年間は大きな設備投資を行っていない。
- (2) 工場組織の中に動力部があり、設備の保守修理および金型の保守修理を担当している。
- (3) 設備保全（PM）は3種類を実施している。
 - (a) 日常点検：作業員が毎日の始業・終業時に実施するもので、主として機械の運転状況、潤滑油の状況を点検する。
 - (b) 定期点検：設備によって連続運転時間を決めて定期的に、作業員と設備担当員が協力して行う小規模なもの（例：圧鋳設備は300H、内容は精度・作業の点検）
 - (c) 定期点検：動力部（機械修理部）が年間計画として行う大規模なもの（例：大修理年間計画の70％は圧鋳設備の修理で年一回実施され、油圧系統と冷却系統が重点的に修理される。）
- (4) 金型の日常点検（掃除・給油）を実施している。金型の修理は製品に不良が発生すると検査員が修理部門に連絡して行う。
- (5) 設備故障解析は動力部で実施され、発生件数、発生回数、発生箇所、休止時間などについて行っている。

7. 2 問題点

7. 2. 1 圧鋳設備関係

- (1) 油圧系統の不具合が多い。とくに油漏れ、冷却不十分、金型中子しゅう動面の潤滑不具合。
- (2) 機械台および金型の平行度、直角度がでていないので不良が発生する。

7. 2. 2 金型関係

- (1) 金型の日常点検に増締め項目がない。
- (2) 検査員が不良を発見してから修理部門に連絡するため不良の発生が多い。

7. 2. 3 機械加工関係

- (1) 加工物を取り付ける面の切り屑の掃除が不十分で精度不良が発生する。

8. 教育訓練

8. 1 現状

- (1) 製品の品質を決定する要素の中で人は最も重要なものと認識し、幹部や従業員の教養訓練と業務訓練を10年間実施してきている。
工場は技術の導入に努力し、訓練コースを設置したり、外部の訓練コースを受講させるなどの方法で大学本科生、大学専門学校卒業生、中等専門学校卒業生、夜間高校卒業生、初級技術者、中級技術者、高級技術者を教育している。
- (2) 工場幹部や従業員のTQC教育を非常に重視しており、現在までに工場全体の従業員の90%が教育を受けている。このうち大部分の従業員が省クラスのTQC統一試験に合格して合格証を取得している。
- (3) 工場は10年間の努力で品質管理と品質保証の基礎を造り上げた。

8. 2 問題点

- (1) 品質管理と品質保証の基礎とISO9000の品質管理および品質保証システムと比較すると、非常に立ち後れている。
- (2) 生産効率向上・作業能率向上に有効な改善手法（IE・VE・TPM・5Sなど）の教育、特に作業研究に関する教育は十分でない。
- (3) 製造原価の構成費目ごとの低減方法の教育が十分でない。

9. 環境対策

9. 1 現状

表面処理の排水処理は一応の水準にあり、常熟市の環境水準をクリアしている。騒音については、ダイキャスト工程、アイドル速度調整工程、性能試験工程での防音対策が不備である。粉塵については、調査団による指導で改善された部品倉庫を除いて他部門では対策不十分の状態である。

9. 2 問題点2

キャブレターは精密器械であるという基本的な考え方に立てば、全工程の防塵対策の根本的な見直し作業が必要である。

騒音・振動・熱条件・照明環境について、とくにダイキャスト工程、性能試験工程の改善は、生産量の増加による労働条件の変化に対応した処置が求められている。

荷の挙上・運搬などの重量物取り扱いについては、運搬距離と方向、エネルギー消費、労働時間中に占める人力による運搬作業の時間比率、負荷量の検討が必要である。

第V章 財務管理の現状と問題点

1. 財務管理状況

1. 1 現状

1. 1. 1 貸借対照表 (B/S)

- (1) 中央財務部が公布した「企業財務通用規則」によって企業は貸倒引当金を計上するかどうかを自分で決定する。通常年末の売掛残高の3～5%の割合を計上するが、当工場では、この方法を採用せず貸倒金の損失を当期の損益に入れている。
- (2) 金型費用が生産コストの3%を占めているがB/Sの中に金型の費用項目を入れていない。金型および工程の治工具費は生産コスト（製造費用）に入れる。
- (3) 1994年から新しい付加価値税と価格税の分離が進められている。1993年の製品、原材料、部品、半製品に含まれる税金は、1994年の初めに分離され、臨時的掛金として処理され、その後、逐次支払うべき税金から差し引かれる。論理的には、この金額が「支払い増値税」（未払い事業税）の借方で処理される筈だが、決算書との整合のために資産の中に入れてある。
- (4,5) 11月の償却費および有形固定資産の合計額は10月より増額しているが、1994年国営企業の固定資産の再評価が行われ、資産が増加したため調整されたものである。
- (6) 未払い費用は毎月支払うべき利息で、四半期ごとに支払う。毎月損益計算に入れ未払い費用の項目で処理される。
- (7) B/Sの未払い事業税は、増値税（付加価値税）のことである。
- (8) 退職準備金は、従業員給与総額の一定の比率で引き当て支払われ、流動負債未払い金のなかで処理される。
- (9) 11月の特種用途の公共積立金の増加は、固定資産の再評価による調整である。

1. 1. 2 損益計算票 (P/L)

- (1) 組立ての科目は、キャブレターの売上げを示す。新しい増値税制度によって、価格税と付加価値税とに分離されているので、この売上げには税金は含まれていない。
* 税込みの売上げに換算する場合は、売上高に117%を掛ければよい。
- (2) 販売原価は、製品の製造原価（直接材料、直接給与、製造費用）である。
- (3) 「内事業税は、生産税のことで建物税と土地使用税などのことである。
- (4) 所得税（法人税と住民税）は、関係税法に従って、利益額に応じ年に一回の支払いとなる。
- (5) 一般に給与は時間払い賃金であるが、或る職種については分単位当りで賃金の計算をしたことがある。
- (6) 決算方法は、製品設計で1時間当りの消化基準量により、前年度の生産量を参考にして、今年度の賃金レベルに合わせて部品と工程の賃金コストを決定する。

1. 2 問題点

- (1) 貸借対照表・損益計算表 (B/S・P/L) は作成されているが、税法や計算規定の変更が多く「継続の原則」に従った分析が難しい。
- (2) 損益計算表には原価費目ごとに計画と実績が記入されているが差異分析による改善が行われていない。
- (3) 売上高に対して棚卸資産が多すぎる（製品在庫：3.75月分、棚卸資産総額：8.40月分…1994年下期実績）
- (4) 税引前利益に対し支払利息が多い（売上高に対し税引前利益：2.21%、支払利息：2.87%…1994年下期実績）

2. 製造原価分析

2. 1 現状

- (1) 「製品の製造原価計算規定」がある。原価管理や原価予測をする時に、労働者の1時間当りの労務費(時給)を基準にしている。主に価値の大きい機械設備を使用する機械加工部品について原価を計算している。
- (2) 一般に給与は時間払い賃金であるが、加工時間の短い職種については分当たりで賃金の計算をしている。
- (3) 決算方法は、製品設計部門で算定する1時間当りの資源消費基準量により、前年度の生産量を参考にして今年度の基準量を設定し、部品と工程の基準の原価を決定している。

2. 2 問題点

- (1) 基準原価(計画原価)と実績原価の差異分析と改善が十分に行われていない。
- (2) 実績原価の把握の体制が十分でない。
- (3) 基準工数は主として給与の計算の基準として利用されており、生産性向上のための工数管理の基準として活用されていない。
- (4) 製造費用の予算統制の方法が十分でない。
- (5) 投資効果の算定方法、特に準備投資効果計算は明確でない。
- (6) 製造原価管理の体制が十分でない。

第VI章 工場近代化計画

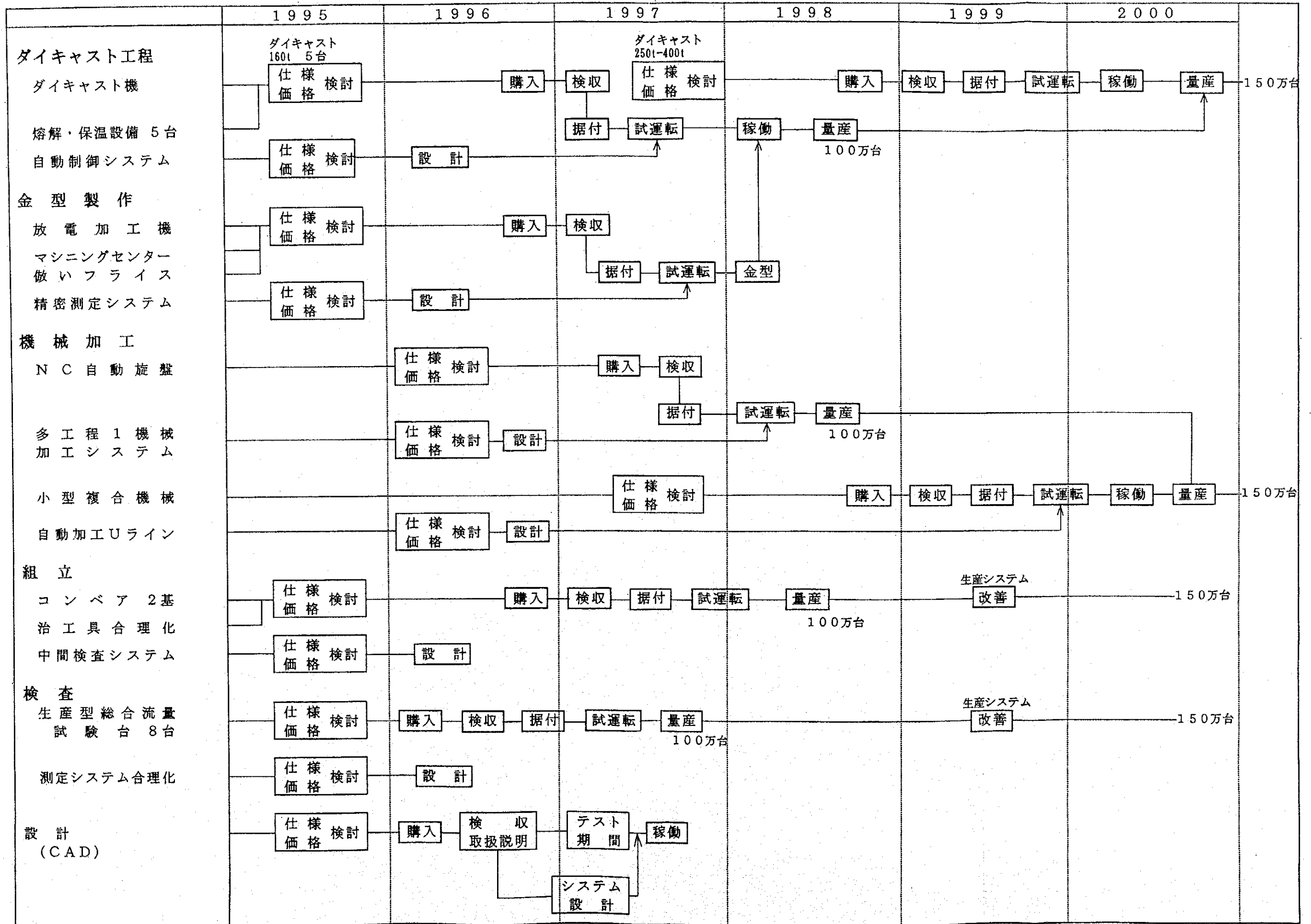
工場近代化計画は、ハード及びソフトの面からその推進を論じる必要があり、以下1. 生産工程、2. 生産管理、3. 財務管理、の各論について詳述する。

また、近代化推進の主力要素である設備について、その実施のために設備近代化推進表を作成し、次頁に示してある。

- ① ダイキャスト工程ではその品質向上と生産性の向上のために、ダイキャスト機はその附属設備と自動制御システムを含めて、前期（1997年）と後期（1999年）に試運転を完了稼働に入る計画である。
- ② 金型製作工程では品質向上のため、精密加工機ならびに精密測定機の増設を実施し、新規稼働のダイキャスト機に設置をする。
- ③ 機械加工工程では、品質向上と生産性向上のために、多工程1機械加工システムを実施し、自動加工機、複合工作機の設置とUライン加工システムの導入を計画している。
- ④ 組立工程では、品質向上のため治工具の合理化、中間検査システムを実施する。
- ⑤ 検査工程では生産性向上にあわせて、試験台を増設し、測定システムの合理化を実施する。
- ⑥ 設計ではCADの導入による技術の向上と作業の合理化を図る。

以上が、設備近代化推進表の内容である。

VI.1 設備近代化推進表



1. 生産工程の近代化計画

1. 1 既存設備の近代化

1. 1. 1 設備の現状および目標

現在、当工場は鑄造、機械加工設備、治具、金型等の設備330台を所有しているが、その大部分は旧式で、ごく一部が80年代の設備である。

これらの製造設備で年間40万台の生産能力がある。然し、近代化生産のためには既存設備を十分に利用するため必要な改造を行ない、効率的な専用機を作り、中間的な100万台生産に対応し、同時に近代的な設備を導入することによって2000年度における150万台生産を目標としている。

1. 1. 2 ダイキャスト機械

既存設備は精度、耐久性に問題があり、このままでは製品としての価値の低いものしか得ることができない。

そのため想定する基準の製品が作成できる状態に修理によって機械の精度を上げていかなければならない。

同時に生産量の確保、ばらつきの少ない製品の製造のため、リードタイムの短縮のために自動給湯、併せて安全のために自動取出し装置を装着する必要がある。

更にこれ等の作動制御を行なうコントローラのシーケンシャル化を行なって新規機械と同等能力のあるものとする。

これ等の既存機械は新規機械導入後、徐々に置換え、修理保全をし第1次増産の100万台の目標達成に貢献できる様にする。

又ぜひ導入したい設備に鑄物巣発生を防止する真空鑄造装置がある。

1. 1. 3 金型等の設備製作機械

金型製作に必要なワイヤカッターおよび放電加工機はいずれも精度の低いもので満足できる状態にない。

又金型仕上げに必要な放電電極加工は加工機械が3次元加工のできるものでないと困難

さが増す。

そこで容易に電極の加工のできるものが新規設備として計画されているが、購入以前において、これを補うために回転取付け装置を購入、もしくは自家製作してワイヤカッターの3次元加工を行なうことができる様にする。

金型加工の寸法測定には図面よりの算出値で行なっているため、これをCADを利用した3次元機械処理のできるものにすべきである。

1. 1. 4 機械加工設備

(1) ダイキャストのバリ取り作業

現状ダイキャストのシェルや浮子室等の鋳造材はそれぞれの取りつけ面およびホーン、スロットバルブ部、取りつけ穴などのバリ取り作業を機械加工前に行わなければならない精度の低いダイキャスト製品である。

精度の良い製品とするため、ダイキャスト機械の盤直角精度、金型の直角精度、その他機械操作上の問題を含めて修理保全し、新設備導入以前においても通常のバリ状態とし、機械加工は精密を要するジェット穴、スロットバルブ穴のみとすべきである。

更にダイキャスト製品のリードタイムを短くするために、ダイキャスト取出し後、直ちに温水冷却する方法も各方面で採用されているので、この設備についての研究もすべきである。

(2) 機械加工ライン I (シェル、浮子室の穴明け加工)

(a) 150万台生産のため、機械加工の廃止ができない相互関連するブリーダ穴とメインジェット穴加工等は1工程で多軸加工を行なう必要があり、ドリルユニットを2～3個用い、相互に前後進できる専用機で対応するとよい。

これによって加工ステーション数を減らし、段取替えを減らし、製品のリードタイムを短縮することができる。

又、治工具の完備を行なって、精度向上を図るべきである。

(b) 機種段取り替えには一齋段取り替えを自動表示を利用して行ない、治工具検査は作業時間中に検査員が済ます様にして無駄時間をなくす。

(c) 切削速度を超硬工具の採用によって現行の2倍以上に上げる。これによって切削面もきれいになり、送り速度が現在程度でもバリの発生が抑えられる。

(d) 150万台生産時には現在以上に多品種生産が行われる。機種生産量の平準化が考えられるだろうから現在の2ライン流れの生産での対応は無理であり、U字ライン化を考慮し、2～3種の段取替えも含むものとして対応する。

(3) 機械加工ラインII (ニードル、ニードルジェット、メーンジェット加工)

この加工ラインでは使用機械として汎用旋盤、ターレット旋盤及び自動旋盤の3種のものを用いられている。

3種を用いる理由の1つにニードルには真ちゅう、ステンレスの2種の材質が用いられ、そのため回転速度(切削速度)送り速度の変動要素があり、又形状が非類似による作業工程数が著しく増えるためである。

又スロットバルブも同一工場で作製されるが材質、特に形状が数種あるため工程数が増えている。

これは逆上って設計上の問題である。最適の1種に統一すべきものであり、これによって機種も統一され、加工工程も機械も減らすことができる。

1. 1. 5 組立ライン

総組立ライン1本の他にサブライン3組が各機種別に設けられるが総組立ラインに直接接続はしていない。

(1) サブライン作業

- (a) ボディにメーンジェット、ニードルジェット等を取付ける作業。
- (b) 燃料室にOリング、スクリュープラグ等を取付ける作業。
- (c) ジェットニードル、スロットルバルブ組付け作業。
- (d) ボディサブ組立品にフロート組立品の取付け作業。

(2) 総組立ライン

総組立ラインはサブラインで組立てられた

- 1. ボディ組立品
- 2. 浮子室組立品
- 3. スロットルバルブ組立品

の3組立品を1本のベルトコンベヤラインで組立てる。

現在は稼働ラインは1本のみであり、2本で100万台生産対応は可能と思われる。

150万台生産時には現在より遥かに多品種となった機種の組立がこの2ラインでは賄

えず更に2基増加を計画している。

100万台の生産試行時に150万台生産時の設備容量およびレイアウトを再検討する必要がある。

1. 1. 6 検査設備

(1) 金型形状測定

金型や放電加工電極の形状測定には3次元測定器が必要である。

現在この測定にはマイクロメータやダイヤルゲージを用い、治具ボーリング、堅フライス盤を用いて加工しているが、3次元座標値はCADを用いて3次元データが得られる3次元変換可能なプログラムを用意する必要がある。

(2) 燃料レベル測定

キャブレターの燃料油面はスロート中心線から一定基準値内ないと燃料消費量や混合比に影響する。

そのため総組立ラインの終点で検査を行なう。

この場合試験液にガソリンを用いているが、環境および安全性から性状等価な液体を用いる様にする。

(3) 流量測定

流量測定には

a. メーンノズル流量測定

b. 総合流量試験

がある

a. メーンノズル流量測定

メーンノズルに一定落差の水を一定時間通過させ、その通過流量のばらつきを測定する。

従って10個程度のノズルを同時に測定し、そのばらつきが一定範囲にあればよい。

新設備では空気流量での瞬間流量測定器を計画している。

b. 総合流量試験

キャブレターの空燃比測定はノズルで吸入空気量を計測し、吸入管負圧との組合せで測定点を設定し、フローメータで燃料流量を計測する。

現状計測室の環境コントロールがないのでマスターキャブレターという標準値を持つ

キャブレターにより、設定値を検定する。

新設備は瞬間計測のできるもので又環境コントロール付の計測室にて行なう計画である。

1. 1. 7 表面処理設備

(1) キャブレターシェルおよび浮子室

キャブレターシェルおよび浮子室の表面処理はクロム酸系処理を施している。

これは取引先メーカーの仕様によって決めている。150万台生産には生産性及び環境上からショットピーニング処理を推奨したい。

(2) スロットルバルブ

スロットルバルブの材質はアルミ合金と真ちゅうの2種類あるためそれぞれの表面処理が異なる。

アルミ合金についてはクロム酸系処理と陽極化処理の2方法があり、同一機能部品に3種の表面処理方法がある。

設備もスペース的にも大きなマイナス要因であり、最適な仕様1種にする必要がある。

1. 2 新規設備計画

新規設備の一覧については、次に示す通りである。

表VI-2 新設備計画表

設備名	注 釈	台 数
1. 金型関係設備		
1. ワイヤカッター (輸入)		1台
2. マシンニングセンタ (輸入)		1台
3. 3次元NC倣いフライス (輸入)		1台
4. 高精度放電加工機 (輸入)		1台
5. 3次元測定器 (輸入)		1台
2. ダイキャスト生産設備		
1. 250tダイキャスト機 (輸入) (U. S. A. MP社)	水冷式	1台
2. 400tダイキャスト機 (輸入)	"	1台
3. 160t横型ダイキャスト機 (輸入)	"	5台
4. ダイキャスト浄化及び溶解設備		
5. ダイキャスト表面処理設備	ショットピーニング	2台
3. 機械加工及び検査設備		
1. 機械加工複合工作機械		4台
2. 高精度NC自動旋盤 (輸入)	} ジェット、ニードル加工	1台
3. 高精度NC自動旋盤 (国産)		2台
4. 万能投影機		2台
5. マイコン制御本体加工ライン (60台の半自動卓上ボール盤で構成)		2基
6. 穴加工工作機械 (輸入) (スイスマカラン社)		1台
7. 万能工具研磨機		1台
8. 小型複合工作機械	トランスフア	2台

設 備 名	注 釈	台 数
4. 組立及び検査設備		
1. アッセンブリー組立流れライン	取付治具、コンベヤ	2 基
2. 各種中間検査設備		
3. 穴流量測定機器 (輸入) (フランスSOLEXエアー測定器)	ジェット穴	1 台
4. オイルメータ (日本小野)	油量計 (流量)	1 台
5. 生産型総合流量試験台 (中日共同生産)		8 台
6. エンジン動力測定台		3 台
7. 製品開発総合流量計		1 台
8. アイドリング流量検査台		4 台
5. 表面処理設備		
1. 低温陽極化生産ライン (汚水処理を含む)		
2. 高効率清浄器		
3. 被膜処理生産ラインの改造		
4. 亜鉛メッキ生産ラインの改造		
6. 補助設備		
1. 圧縮空気ステーション		
2. 水素・酸素バリ除去機		
3. 恒温空調施設	流量試験室	
4. 組立工場空気清浄装置		
5. CAD/CAM		
6. 配電施設改造		
7. 運搬設備		

1. 3 プロセスの合理化

プロセスの合理化には、製品設計の合理化の確立が必須の要件である。したがって以下に述べる設計の合理化についても十分に理解することが必要である。

1. 3. 1 設計の合理化

(1) 製品設計

キャブレターはガソリンエンジンの各状態における運転条件において、エンジンの要求する空燃比の混合気をエンジンシリンダに供給することを目的とする空気燃料混合比の自動制御器である。

その上、ユーザの苛酷な使用に耐えることのできるキャブレターの設計には高度な技術手法が必要である。

そこで設計の近代化について当工場での将来的な課題解決案を提案する。

(a) 部品の統一化

同一機能部品であっても、取引メーカーの仕様のため、材質・形状が異なり、そのための加工工程種類が著しく増える。これを減らすため、部品の標準化、共通化を行なう。

なお、GT法による整理は特に有効である。

(b) 技術情報のフィードバック

加工部門、サービス部門からの提言に素早く対応し、改良に心懸ける。

(c) 技術情報の蓄積

図面は重要な技術資料であり、これの変更経歴は貴重な技術資料であるので経過を詳細に記載する。

(d) 設計品質のレベルアップ

設計品質の向上は設計部門のみの責任によるものでなく、工場の製造および管理部門の水準によって左右されるものであるから工場全体の水準向上によって得られるものである。よって各部門の連係を密にして、設計へのフィードバックが直ちにできる様にする。

(e) 主要寸法の決定

新規開発製品を適時に市場に発表することは、常に技術部門に課せられた使命である。そのためにはエンジンの仕様に対して素早く対応するためにデータの相関関係に

ある関数を図表化したものを多く持ち、キャブレターの寸法諸元を容易に得られる様にしておく。

これは外国を含む他社の資料をも収集して整理し、常に素早く利用できるようにしておくことが必要である。

(f) 設計と実験

(e)項で求められた諸元による設計計画と同時に、これ等の設計値を実証するため、実験を同時進行させることが必要である。

キャブレター内の空気の流れは層流ではなく、ほとんどが脈動を含む乱流であり、又エンジンへの取付位置によっても大きく影響があるので、一般の機械設計とは異なり、実験が先行する場合が多い。

実験には、ノズルの流量試験も必要で、これによってキャブレターの使用できるエンジンの範囲を決めることができる。

以上は一回の試験では決定できず、数回の試行錯誤によって行われることが多い。

(g) 電子制御

燃料混合比の電子制御化は排気公害による規制が厳しい自動車業界ではキャブレター離れを起こし燃料噴射に移行しており、オートバイ業界にも徐々に浸透しつつある。

これは世のすう勢であり、これに対する研究にも遅れてはならない。

(h) 軽量化

動車の生命である速さのための軽量化については現状はアルミ合金からマグネシウム合金まで含まれる様になってきている。

キャブレター用にもアルミ合金の使用は常識化され、又強度的にも亜鉛合金より上位にあり、鋳造上の問題もあるが、アルミ合金化も視野にいれた対策が必要である。

(i) 設計計算

設計計算は設計過程では試算しながら計画し、図面完成後に装置全部の計算書を作成しておく。これの数値の絶対値は余り重要でないが、次の開発時の比較値として用いることは有効である。

又装置に不具合の発生したときには現象の明らかな定性的な関数関係があればこれ等に用いる諸式は有用で、これから要因分析を行ない原因をつきとめることもできる。

(2) CAD/CAM

CADは製図方法として一般化している。

特に編集設計、改良設計、代替設計等蓄積されたデータを利用、加工する場合には

非常に便利であり、部品図作製は計画図、組立図から必要な部品図だけを残し、周りを消去し寸法を入れるだけであり、寸法も機械的に記入されるから寸法誤記の心配がない等使い易いものである。

標準部品、設計標準、材料標準等設計作業に必要な標準等も同一システムとしておくと都合がよい。

ただ、設計計算や機構の運動解析等は別システムの方が使い勝手が良い様である。ただ、現在はCADが3次元的な配慮がなされていないため、金型等の加工のためのCAMシステムへの伝達方法が確立されていないが多い。

金型製作の多い当工場では3次元を考慮したCADとすると利点が多い様に思う。

CAMにおいては工具のトレースが3次元のものが必要なためCADとは別システムとしているものが多い。

然し、加工法工順、仕上程度から工具による加工シュミレーションにより自動的に機械工程を仕上げてゆくCAMシステムもできている。更にA. I (人工知能) を取り入れたコンピュータシステムも利用されている。

(3) 部品情報管理

通常生産管理情報は設計部品表を元として、それに、材料手配、加工工程、原価等の製造管理情報が加えられるが、設計変更、情報が直ちに生産管理に結ばれる様な電算機による機械的処理がなされないと、150万台生産には困難が予想されるので早急な対応が必要である。

(4) 金型設計

(a) 金型の模型実験

金型の問題点といえば先ず湯流れ問題であり、気泡の生じない、すなわち空気巻込みのない。又材質に偏析のない様な組織とするために様な拡がりの湯道を設けたいが、現在はその多くを経験に頼るのが通常である。これを改善するための模型実験あるいはできればコンピュータ利用の湯口解析等を用いることも積極的に考える必要がある。

模型実験ではFormerの研究がダイキャスト業界に信頼されているところからこれに基づいて日本の太田信之が装置を発表している。(精密機械11巻10号)

(b) 金型の冷却

金型の冷却がダイキャスト製品の品質を左右するといっても過言でない程重要な間

題である。

金型温度が適温より高過ぎると湯が型に粘着する、又低過ぎると冷却づまりを起こしやすくなる。

型の温度のバラツキは40℃～50℃で高い方へ30℃、低い方へ20℃の範囲内という厳しい見解もある。

又可動中子や型のかじりも冷却水不足によって起こる。

更には水冷によって湯道を薄くすることができ、バリ取りも簡単になる。

以上のために、ダイキャスト機械は水冷式のものを用い、型は冷却可能な設計とする必要がある。

(c) 教育

中日合作の金型教育訓練センターが上海に設立されている。金型の設計に参考となると思うので、参加されることを検討されたい。

1. 3. 2 プロセスの合理化の検討

本工場のプロセスは主としてキャブレターの鑄造、機械加工、組み立て、検査の4部門に分かれている。技術改善をハード・ソフト両面で実施完了後、2年以内に100万台/年、遅くとも2000年までには150万台/年の生産目標を達成するためには、合理的なプロセスの確立が必要条件である。

工場側の計画によれば、合理的なプロセスとして、ダイキャスト生産ラインを1基、シエル加工ラインを2基、組み立てラインを2基新設し、中間工程での検査のオンライン化と各種類の設備機器の新增設改善をする。最適のレイアウト、科学的な管理技術の適用実施が、合理的なプロセスの形成を確かなものにし、近代化計画目標の達成が可能になるとしている。

これらプロセスの近代化計画を正しく評価をするために、生産可能台数の検討をする。

(表VI-3参照)

表VI-3 プロセスの合理化計画のネック工程と対策一覧表

生産可能台数シミュレーション (PZ24Aキャブレター相当換算)

既存設備	40万台/年生産 ネック工程と対策 ~1995年	100万台/年生産 ネック工程と対策 ~1998年	150万台/年生産 ネック工程と対策 ~2000年
	<p>鑄造工程</p> <p>ダイキャスト機械 120t 4台、250t 1台 キャブレターシェル、フロート室 1セットで2台使用</p>	<p>3シフトで41台/年生産能力増産対策</p> <p>160tダイキャスト 5台 溶解炉・保温炉 自動制御システム導入による生産性の向上 精密器機加工導入による金型精度の向上</p>	
<p>機械加工工程 (ニードル・ジェット関係)</p> <p>ターレット旋盤 14台 普通旋盤 12台 フライス盤 2台 研磨盤 7台 (シェル加工)</p> <p>旋盤 23台 フライス盤 2台 研磨盤 2台 ボール盤 38台</p>		<p>45万台/年生産現状能力増産対策</p> <p>多工程1機械自動加工システムの導入 多軸ドリル専用工作機・複合作機4台のUライン設置 高精度NC自動旋盤2台の導入 治工具・刃物の標準化 段取り合理化により生産効率を高め、増産に対応する</p>	<p>新設備計画</p> <p>専用工作機械・複合加工機のUライン・マイコン制御加工ラインなどプロセスの合理化と、多能工の教育訓練、シングル段取り、TPM、TQCなど管理技術の向上により、多品種中量生産の増産体制に対応する</p>
<p>組み立て工程 コンベアライン 1基</p>		<p>42万台/年生産現状能力増産対策</p> <p>コンベアを2基増設 中間工程検査の徹底 組立て治具の使用で生産性向上</p>	<p>新設備計画</p> <p>フレキシブル生産システム自動化ラインの導入と、その効果的活用により、生産量増加に対応</p>
<p>検査工程</p> <p>総合流量試験台 2台 全生産量の40%が総合流量試験を必要としている</p>	<p>11万台/年生産現状能力増産対策</p> <p>生産型総合流量試験台8台購入 測定システムの合理化による増産対応</p>		<p>新設備計画</p> <p>測定システムの効率化・合理化を図り、測定者の技術向上によって、生産量増加に対応する</p>

(1) 既存設備の改善・更新をした場合

既存設備をベースとした生産能力でのボトルネック（隘路）になった工程は、次の通りである。

(a) ダイキャスト設備で、機械・金型の精度や寿命が適当でないため、後加工工程の品質確保のための負荷工数を増加させ、量産化のメリットを無くしている。

生産能力としても40万台／年が限界であり、生産量の増加には新規設備の増設が必要となっている。

(b) 総合流量試験設備は、現在の生産量に対応する試験設備としては生産能力11万台／年で絶対不足の状態にある。

以上のボトルネック工程を改善して100万台／年の生産能力をもつために、次の生産プロセスが必要になる。

①ダイキャスト生産能力

現有設備の外に新規設備を設置するために、まず場所の確保と新システム稼働に必要な付属設備の建設を含む投資の検討と、生産システムの最適解を設計する。

新規設備として当面、160t横型ダイキャストマシン5台と溶解炉と保温炉を含む自動制御生産システムを構成し、1ショット時間を30秒として、3シフト体制（24時間で連続）で総生産量の70％に相当する26cc～125cc計70万台が生産可能になり、残30％の750cc～800cc計30万台は既存設備の整備改善による生産となる。

②ダイキャスト部品加工生産能力

ダイキャスト金型精度・品質の向上による結果として、シェルダイキャスト、フロート室ダイキャストの加工代ゼロの成型穴の増設、タップ下穴の加工代ゼロの成型化などによる工数・工程削減、ジグ段取りの合理化、自動多軸加工機、自動複合加工機の導入で生産能力は100万台／年が可能となる。

③主要部品加工生産能力

高精度NC自動盤、専用工作機械を現有設備に加えて、生産ラインを構成することで100万台／年は可能である。

④組み立て生産能力

新生産ライン2基の増設により、専用組み立てジグ、専用検査機具の採用、工程検査の徹底など、合理的作業管理を実施することで、100万台／年が可能となる。

⑤総合流量検査生産能力

ジェット流量測定計1台、生産型総合流量測定台8台、製品開発型総合流量測定計1台の増設及び測定員の増員と技術向上のための教育訓練など、流量測定システムの革新

により生産性を向上させ、100万台／年の生産体制の確立が必要である。

(2) 新規設備を導入した場合

現在工場のレイアウトを再検討し、合理的な近代工場レイアウトの構築をする。全面的な技術革新計画に基づき、新規設備の導入と生産システムの合理化・自動化を実施し150万台／年の生産能力を獲得しなければならない。

- ①ダイキャスト生産能力を60000個／日、150万個／年に向上させるため、生産システムを合理化（ダイキャスト機の自動制御、溶解炉・保温炉の分離設置と連続運転）する。
- ②金型の製造技術水準を向上させるために、設計面では技術者のCAD/CAM教育をし、設備面では新規金型、治工具加工設備の導入をする。
- ③シェル、フロート室、小物主要部品の加工は、1工程1人1機械の加工システムを多工程1機械自動化省力化加工システムに改善し、1人多数台機械受け持ちの合理化ラインを2基設置し稼働させる。
- ④組み立て工程では、専用の検査測定設備と組み立てジグを用いる生産ラインを、3基設置して、それぞれ少ロット・新規開発用1基、多品種中規模ロット用1基、少品種大ロット用1基と言うように、生産形態に対応した合理化生産ラインを設置して、他工程の生産能力に見合った柔軟性をもつものにする。

2. 生産管理の近代化計画

2. 1 品質の向上

品質を向上させるためには先づ製造工程で現在発生している品質不良、品質特性、性能のばらつきを押えることが第一で、製造品質の向上を図ることである。第二に製造段階以前の製品の設計段階、工程設計の段階で基準値の最適値を求め設定すること及び許容差の設計でいわゆる設計品質を改良することである。

2. 1. 1 製造品質の向上

(1) 重要工程の管理

当工場の「製品特性重要度分級表」でAランクに分類された特性（P Z 24Aの場合18項目）を対象に次のステップで工程能力指数（C_p）を良くする。

① 工程能力図の適用

工程能力図は一点管理図であるから作業者が後述の最適診断間隔で加工品質を自ら測定し、打点する。作業の結果を自ら認識する方法である。

測定、打点は最初は従来の巡回検査員が実施し、逐次作業者に測定、打点を移行することが現実的である。

② 中心値管理の徹底

工程能力図を用いることによって、作業者は作業の結果を見守るようになるから、自づと規格の中心値に打点が収斂するようになる。したがって測定値の分布は狭くなって、ばらつきが減少し工程能力指数（ C_p 値）は改善される。その結果不良率は低減する。

(2) 工程診断調節の適用

自動機で加工が行われている場合、刃具の損傷や摩耗を気づかずにいると知らぬ間に不良品が連続して生産されてしまう。これを未然に防止するために時々、加工品質や加工条件を検査するわけであるが、頻繁に検査すれば、検査費用もかさむことから過去の工程における故障間隔等から経済的に最適な検査（診断）間隔を求める工程診断調節の方式を採用する。この最適診断間隔を適用し、併せて不良品の発生時に、不良品を選別して、全品良品を次工程に流す方式を採用することによって、工程品質を向上させることができる。

(3) Q C 工程表の応用

前述の全品良品体制を確実なものにするために Q C 工程表を利用し製造工程の品質特性と管理項目を先づ明確にする。

現在使われている「機械加工工序カード」も切削加工条件を明記したものを使用し始めたが、更に診断間隔や不良発生時の処理方法（選別方法も含む）等々記載した Q C 工程表に近づけることが不良品の発生、次工程への不良品の流出を無くすことに効果がある。

(4) 作業環境の整備

整理・整頓・清掃は作業管理の基本であり、3 S、5 S の徹底で顕著に不良率が低減した事例は多い、作業環境の整備によって今まで見えなかった部分や欠陥が見えるようになり、品質や能率の向上に即効的である。

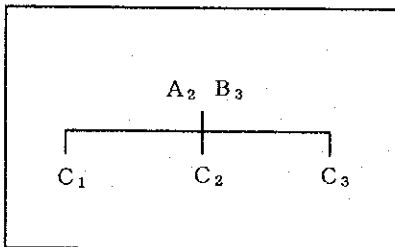
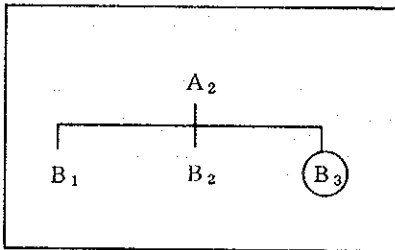
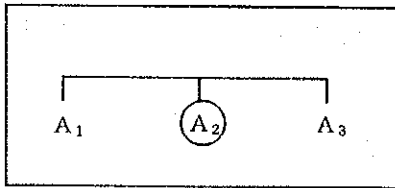
労働意欲を高めるための諸方策は最も重要である。

2. 1. 2 設計品質の向上

(1) 直交実験

当工場ではパラメータ（参数）設計に於て最適基準値、条件値を求めるために一因子実験の繰返しが行われ、多数の要因があり、また多数の特性値もあり技術担当者達は悪戦苦闘の連続であったと思われる。

図に示すようにAという因子について、その効果を調べようとすれば、まずB、C、D…の条件を適当な水準値にしておき、 A_1 、 A_2 、 A_3 …と実験を行うやり方である。



この方法の欠点は実験結果の再現性に乏しく、断片的な情報で系統的な情報が得られないことである。非能率的で非経済的である。既に中国に於ても普及、実施されている多因子同時実験としての直交表（正交表）による実験を推奨した。

例えば、直交表の1例として L_9 直交表を次に示す。

〔 L_9 直交表〕

因子 実験番号	A	B	C	D	データ
1	1	1	1	1	y_1
2	1	2	2	2	y_2
3	1	3	3	3	y_3
4	2	1	2	3	y_4
5	2	2	3	1	y_5
6	2	3	1	2	y_6
7	3	1	3	2	y_7
8	3	2	1	3	y_8
9	3	3	2	1	y_9

9回の実験結果から各因子A、B、C、Dの効果を実験データから算出し各因子の最適水準の組合せによって最適条件が求められる。最適条件での確認実験の実施によって期待する効果について、実験的に検証することができる。

今回、工場側で早速に、直交表を利用した実験を行い、データの解析は日中双方で実施し更に有効に利用する方向に進展している。

(2) パラメータ（参数）設計

品質の向上に関する双方の協議に基づいて、工場側が実施し、5月初旬調査団に提出された資料を以下に示す。①②③はパラメータ設計に関する内容である。

項 目	内 容
①パラメーター設計応用	CSH101型キャブレター主要部品パラメーター最適選択試験
②パラメーター設計応用	CSH101型キャブレター最適パラメーター設計参考方案
③正交式試験法応用	亜鉛合金ダイキャスト純化試験
④中央値管理応用	PZ24Aキャブレター工程試験応用一点管理図
⑤工程分析図作成	PZ24Aキャブレター工程分析図
⑥QC工程表	従来の PZ24A 工程カードに切削に関するパラメーターを追加し、QC工程表に一時代える。

2. 2 生産効率の向上

2. 2. 1 製作所要時間（製作リードタイム）の短縮

(1) 販売計画に基づく生産計画の細密化

- (a) 社内加工品を部品ごとに製作所要時間を調査し、長い部品から工程の改善を行い、工順の合理化、機械配置の変更、停滞時間の短縮を行う。
- (b) 顧客の受入計画を調査し、納期と納入量の関係を検討し、製造ロットサイズを可能な範囲で小さくする。大きいロットサイズでは製造は容易になるが在庫が増え、製作所要時間が長くなる。

(2) 正確な生産能力を把握し、最低の投資額で生産の増大を図る

(3) 生産平準化を行い、生産総合効率の向上を図る

- (a) 見込み生産方式に乗せられる機種・部品を過去の販売・生産実績から検討する。
- (b) 補修部品の需要を予測し、生産計画に組み入れ月間の平準化を図る。

2. 2. 2 在庫量の削減

- (1) 材料手配の際に技術部門が設定した基準値に掛ける係数を見直す。
- (2) 発注量を決定する時の在庫基準を含めた算定方式を規則化する。
- (3) 工順間、工程間、製品在庫の必要量を再検討する。

2. 2. 3 作業能率の向上

- (1) 標準時間管理による作業能率の向上
- (2) 作業分析・工程分析の実施により無駄・無理・むらを排除して実作業の比率を向上する。
- (3) 5 S（整理・整頓・清潔・清掃・躰）の推進による能率の向上。

2. 2. 4 従業員の教育

- (1) 管理技術の教育
生産量管理、在庫管理、工程管理、運搬管理、設備管理、能率管理など。
- (2) 改善手法の教育
I E手法、PM手法、V E手法、TQC手法の継続と高度QC手法など。

2. 3 工場の改善実施情況 (1995年4月～8月)

達成予定日	実施日	実施状況
基礎管理	ルーチンワーク	<p>1. 第1次診断の改善要求に基づき倉庫の環境改善を行った。部品を置く場所をきちんとし、整理整頓、清激、ノート、カードと物品を一致させ、防塵対策も採り入れたので清潔度すべて技術要求通り合格している。</p> <p>2. 全工場の設備管理として毎日の手入れと一週間の手入れを関連づけ、月に一度不定期のサンプリング検査を強化した。工場自身で36ccモーターサイクルの実験台を開発した。</p> <p>3. 初期の診断改善により、生産現場の品質場理、定置管理、生産の規範化を保持し、主要加工工場の安全通路やタイルを敷き表示をはっきりさせ、月一度の不定期なサンプリングテストを行っている。</p> <p>4. 環境衛生は特に衛生担当幹部により、工場内と各科の環境衛生を常に検査するようになった。</p>

達成予定日	実施日	実施状況
4月～9月	4月下旬	1. PZ 24Aのサイクルを短縮させる為の草案を作成した。
4月～9月	4月下旬	2. PZ 24Aのキャブレターの各部品の工程プロセス分析図を作成した。
4月～9月	6月下旬	3. 今年の市場ニーズに基づき本年度の生産計画と販売計画を調整した。
9月末	6月下旬	4. 主要自動車メーカーと部品メーカーの市場を開拓した上で、工場の実際の在庫量と関連づけ、年内の在庫量を縮小させる目的で毎月の生産計画を調整する。
4～5月	4月下旬	1. 元来のPZ 24Aの工程カードに関する切削パラメータとその他の記入すべき内容を増やす。 (暫時GC工程表で代行)
4月末～5月	4月末	3. 5月よりPZ 24Aキャブレターのスロットルバルブ、メインジェット、シエル加工等の工程に一点管理図を応用している。
4月末～	4月末	4. CSH 101 キャブレターの適切な主要部品を選び、最もよいパラメータの配合草案を設計し、パラメータ設計に応用している。 ダイキャスト亜鉛合金鈍化と発泡スチロールフロートの最も良い配合法を採用し、直交試験法を用い短時間内で比較的合理的な試験パラメータを捜し出す。
4月末～	4月末	4. 製品の目標コストの分析法を用い主要製品の目標コストを作成する。
8月末	8月20日	1. 第一期の2000万円の設備技術改造のフィジビリティスタディで初期に購入する設備の種類、規格、数量を確定。

達成予定日	実施日	実施状況
8 月 末		1. キャブレターの総合組み立てはまだ組み立ての形式が適切でないので流れラインに乗せていない。
8 月 末	8 月 20 日	2. 各品種間互換性のある油平面測定試験台をもう一度設計しなおし、それに応じた廃油気を放出装置を設計し現在加工中。
5 月 末	5 月 執行開始	3. ダイキャストの元の安全装置をさらに防護強化し、検査を強化している。
6 月 末	5 月 31 日	4. 第八工場の切り粉が多いので切り粉防止用ストッパーを置いた。
5 月 末	7 月 25 日	5. 100 個の計量器や工具及び部品を置く専用皿を増やし、計量器の精度を保持している。
5 月 末	5 月 執行開始	6. 既に確定した工程は勝手に変更してはならず、職能科はチェックを強化した。
5 月上旬	4 月 11 日	1. 中層以上の幹部五十数人に対し第一回目の品質に対する意識教育をなし、製品の品質は設計と製造にかかわる必然性を強調し、更に工程プロセスの品質コントロールの重要性を再教育した。
4 月末～ 5 月始め	4 月 20 日	2. 第2、6、8 工場の関係者10名に対し工程管理図の研修を行った。又工程技術員30名に対しISO 9000シリーズ（品質管理と品質保証）を基準としてやることを話した。
5 月上旬	5 月 10 日	3. 財務科は班、組長以上の中堅幹部と関係者に対し工場の現状と連結させたコスト教育を行い、コスト管理の認識を深めた。

3. 財務管理の近代化計画

3. 1 コストの削減（製造原価管理体制の確立）

3. 1. 1 作業工数管理制度の構築

標準工数（計画工数）は、 $[\text{販売価格}] - [\text{利益}] = [\text{製造原価}]$ となるような製造原価を実現するために各工程、作業者に与えられる目標工数であり、これを達成する仕組みを作る必要がある。

3. 1. 2 部品原価設定方法の開発

製品の目標製造原価を、構成部品の製造原価に分割して、目標原価を設定する方法の開発を行う。

3. 2 生産活動に消費される総費用の削減

3. 2. 1 費目別予算制度の徹底（年間と月間予算統制）

製造原価を構成する費用項目のなかで、製造間接費に相当する費目について、生産計画に基づいた予算を策定し、予算統制を行う制度を月次予算まで細密化する。

3. 2. 2 原単位の策定

製品1個当りの費用、作業員1時間当りの費用を過去の実績を調査して、生産台数、作業員の労働時間に見合った予算策定の基礎とする。

3. 3 品質管理の徹底による品質コストの削減

不良率による損失評価にとどまらず、製品、機種別、機料部品別に不良損失金額を算定する基準の設定およびその評価システムを確立する。

3. 4 投資効果計算方法の規則化

設備投資の総額の算定、投資効果の計画、実績の把握など、効果的な投資を行うために投資効果算定方法を決定する。国家や銀行の決めた計算方式を採用するのもよいが、工場独自の方式を算定しても良い。

4. 近代化計画実施スケジュール

		時 期					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
近代化							
生産目標		94年 36万台			100万台		150万台
生 産 工 程 含 む 設 備	1. 原材料受入 省力化・合理化	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	2. 鑄造部品ダイキャスト工程 型彫、鑄造、 プレス、バリ取り	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	3. 機械加工 NC工作機械 改造専用機 治工具 段取り改善	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	4. 洗 浄 自動化 クリーンルーム化	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	5. 表面処理 自動化 物流合理化	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	6. 組 立 治工具類整備 検査のオンライン化	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	7. 流量テスト 合理化装置増設	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	
	8. 完成品検査 検査器機	計画検討		試行 結果検討		効果的利用	

近代化		時 期					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
生産目標		94年 36万台			100万台		150万台
品 質 の 向 上	1. 製造品質の向上	→					
	1.1 重要工程の管理 工程能力の向上 自主管理の徹底	1. 導入計画 2. 社内教育 3. 試行工程の部品の 選定 4. 試行 5. 結果の検討 6. 実施化 7. 新設備に適用化		1. 実施 拡大計画 2. 改善目標再設定 3. 実施 4. 結果検討 5. 標準化		1. 体系化 2. 維持実行 3. 管理方法 手法のレベル アップを図る	
	1.2 工程診断調節の適用 工程検査の効率化 不良撲滅徹底						
	1.3 QC工程表の応用 管理項目の明確化 製造品質の向上						
	1.4 作業環境の整備						
向 上	2. 設計品質の向上	→					
	2.1 直交実験 実験の効率化 技術情報の蓄積	1. 直交表学習 L9.L12.L18 2. 直交実験適用 3. 事例研究		1. 社外セミナー 参加 2. データ解析 パソコン利用		継続実施	
	2.2 パラメーター設計の適用 工程設計の合理化 品質設計の合理化	4. パソコン活用					
	2.3 動特性とSN比による 実験計画 キャブレター性能の向上	事例研究		社内適用		継続実施	
	3. ISO-9001 認証	品質マニュアル申請登録 検討					

近代化		時 期					
		1995	1996	1997	1998	1999	2000
生産目標		94年 36万台			100万台		150万台
生産 管 理	4. 生産効率の向上						
	4.1 製作所要時間の短縮						
	(1) 生産計画の細密化	立案	試行		実施		
	(2) 生産の平準化			SYSTEM立案	試行	実施	
	4.2 在庫量の削減						
	(1) 在庫基準の見直し	見直し		実施		見直し	
	(2) 発注量算定方式の決定	立案	試行	実施		見直し	
	4.3 作業能率の向上						
	(1) 標準時間管理体制の確立		SYSTEM検討	立案	試行	実施	
	(2) 5Sの推進	継続	実施				
4.4 管理技術・改善手法の教育							
(1) 生産量管理関係	準備	実施		再教育			
(2) IE, VE, PM 手法	準備	実施		教育			
財務 管 理	5. 製造原価の低減						
	5.1 標準原価管理体制の確立 (工数管理を含む)		SYSTEM検討		立案	試行	実施
	5.2 費目別予算制度の強化	立案	実施			継続	
	5.3 原単位の策定	策定	実施		見直し	継続	
	5.4 投資効果計算方法の 規偏化		SYSTEM	検討・立案		実施	
5.5 管理会計への移行					準備	試行	

5. 近代化に要する経費

工場近代化計画の目標であるキャブレターの生産台数および品質目標を達成するための経費は次の通りである。

	初期	後期	合計
(1) <u>中国国内で購入する設備費</u>			
設備費	16,200万円	500万円	16,700万円
予備費（レイアウト費など）	2600万円を含む		
(2) <u>中国国外より輸入する設備費</u>			
設備費	28,840万円	6,500万円	35,340万円
(3) <u>総費用</u>			
(1)+(2)	45,040万円	7,000万円	52,040万円

・初期：年産 100万台

・後期：年産 150万台

(4) 資金計画

常熟キャブレター工場の日本の調査報告書で指摘した必要経費、52,040万円に対する資金調達計画構想は以下の通りである。

工場のキャブレター技術改造プロジェクトは、国家技術改造計画プロジェクトに入れられ、そのプロジェクトでの借款を獲得できることになった。

国の自動車産業政策に基づき、オートバイの主要部品（キャブレターも其のうちの一つ）は中国のオートバイ工業の第9次5ヶ年計画の中でも特に発展する工業とされている。

よって当工場は主管指導部門の支持の下、国家技術改造プロジェクトで国の借款を得ることができることになった。国家规定により、全部の経費のうち、国から70%を借款し、企業自身が30%を調達するが、借款分については技術改造後に国家规定の期限内で企業が生み出した利潤で逐次返済することになっている。

中国側技術改造投資リスト (○印は日本製)

設 備 名	台 数	価 格	日 本 円
①金型その他設備			
1. ワイヤカッター (輸入)	1台		2,900万 ○
2. マシンニングセンタ (")	1 "		3,000万 ○
3. 3次元NC倣いフライス (輸入)	1 "		2,130万 ○
4. 高精度放電加工機 (輸入)	1 "		2,200万 ○
5. 3次元測定器 (輸入)	1 "		810万 ○
②生産設備			
1. 250tダイキャスト機 (輸入) (U.S.A. MP社)	1台		3,000万 ○
2. 400tダイキャスト機 (輸入)	1 "		3,500万 ○
3. 160t横型ダイキャスト機 (輸入)	5 "		15,000万 ○
4. ダイキャスト浄化及び溶解設備		20万元	200万
5. ダイキャスト表面処理設備	2 "	20万元	300万
③機械加工及び検査設備			
1. 機械加工複合作業機械	4台	180万元	1,800万
2. 高精度NC自動旋盤 (輸入)	1 "	10万ドル	1,000万
3. 高精度NC自動旋盤 (国産)	2 "	40万元	400万
4. 万能投影機	2 "	20万元	200万
5. マイコン制御本体加工ライン (60台の半自動卓上ボール盤で構成)	2本	100万元	1,000万
6. 穴加工工作機械 (輸入)	1台	10万ドル	1,000万
7. 万能工具研磨機	1台	15万元	150万
8. 小型複合作業機械	2台	50万元	500万
④組立及び検査設備			
1. アッセンブリー組立流れライン		40万元	400万
2. 各種中間検査設備		50万元	500万
3. 穴流量測定機器 (輸入) (フランスSOLEXエア測定機)		30万元	300万
4. オイルメータ (日本小野)		3万ドル	300万

設 備 名	台 数	価 格	日 本 円
5. 生産型総合流量試験台 (中日共同生産)	8 台	240万元	2,400万
6. エンジン動力測定台	3 台	30万元	300万
7. 製品開発総合流量計	1 台	50万元	500万
8. アイドリング流量検査台	4 台	60万元	600万
⑤表面処理設備			
1. 低温陽極化生産ライン (汚水処理を含む)		20万元	200万
2. 高効率清浄器		30万元	300万
3. 複膜処理生産ラインの改造		15万元	150万
4. 亜鉛メッキ生産ラインの改造		20万元	200万
⑥補助設備			
1. 圧縮空気ステーション		50万元	500万
2. 水素・酸素バリ除去機		40万元	400万
3. 恒温空調施設		30万元	300万
4. 組立工場空気清浄装置		20万元	200万
5. CAD		15万ドル	1,500万
6. 予備費		260万元	2,600万
7. 配電施設改造		50万元	500万
8. 運搬設備		60万元	600万
9. パソコン (含ソフトウェア) (輸入)			200万
参 考			
輸 入		35,340万	
国産他		16,700万	
		52,040万円	

6. 近代化計画実施上の留意点

6. 1 設計関係

設計の近代化実施上に特に強調したいのは当工場の様に同一用途、同一機能部品の設計には類似設計（GT法利用）を最大限に利用することである。これによって技術情報の継続、CADの有効利用が活きて設計期間の短縮が可能となる。

又、これに続く生産工程も同様に類似設計による工程フローが容易、かつ確実に設定できる。

更には生産管理も類似方式が継続できる利点がある。

この様に類似設計はこの工場の新規製品開発には有効な手法である。

6. 2 生産プロセス関係合理化

1. ダイキャスト機の選定時に鑄造サイクルの短縮について考慮するとともに、自動制御に対する作業者の教育を同時に進行すること。
2. 機械加工の合理化については、キャブレターの設計から、自動加工向けに形状寸法を改善しておくこと
3. 取付治具は多加工用に改善するが、段取り換えの合理化のため、シングル段取りを考えて設計すること。
4. 組立ラインでは、合理的な組立治具、検査具を取り入れた作業分析をしてラインバランスをすること。

6. 3 品質向上関係

1. 不良率は最終的に評価する尺度であって、ばらつきを少なくしたり不良をなくするための統計量としては、不向きである。不良率ではなく、品質特性そのもの、例えば外径寸法なら、寸法のデータ、あるいは工程の管理項目（例えば切削条件）を指標にとることである。

2. パーソナルコンピュータは中国で急速に普及すると思われるから、データの解析、統計処理、またデータの保存、検索に利用でき、近代化の有力な武器であるから、導入を促進する。
3. ISO9001システムの認証を受ける準備も推進している現状において、近代化計画の実施化と融合させることは効果的である。
4. 実験の能率をあげるには静特性ではなく動特性にすべきであり、データの変化の程度を一つの数値にして評価するSN比にして単純に評価する方法をとるべきである。

6. 4 生産管理関係

1. 生産量の増大にともなって、管理業務が増えるので、生産量管理システム、原価管理システムのEDP化を行うべきである。
2. 管理会計への移行に当っては、標準原価の設定が重要である。標準原価システムの研究が必要である。
3. 管理会計（標準原価管理）に関しては、コンサルタントの活用が望ましい。
4. ハード・ソフト両面の技術導入が望ましい。

第Ⅶ章 結論と勧告

1. 近代化への段階

中国におけるオートバイの生産量は、既に世界第一位である。然し中国における保有台数の割合は極めて低い。従って今後のオートバイ市場は益々拡大する傾向にあり、当工場のキャブレッター生産量の増大と品質の向上は急務であるといえよう。工場長、幹部をはじめ全従業員はその使命達成に熱意をもって真剣に取り組んでいる。

近代化を進める順序として、以下の3段階が望ましい。

第一段階

最優先で品質水準を先づ中国内で最高水準にするための諸活動を行う。

- (1) 設計面の改善
- (2) 生産・品質上のボトルネックになる設備の近代化
- (3) 品質管理活動のレベルアップ
- (4) 必要な技術導入を図る。

第二段階

新規製品の開発活動を行う。

- (1) 市場調査
- (2) 製品仕様と販売価格の企画
- (3) 製品開発
- (4) 必要な技術導入の推進

第三段階

生産量の増大のための諸活動を行う。

- (1) 増産体制のための設備の効率化
- (2) 合理化のための設備コスト低減に重点をおいた設備計画

2. 最重要項目と基本的事項

今回、日中双方の協議において明確にされた近代化計画の各事項の実践は、上記目的達成についてすべて不可欠な事項である。特に近代化計画を成功させるための最重要項目と最も基本的な事項は以下の如くである。

2. 1 最重要項目

常熟キャブレター工場の近代化計画は、1. 既存設備の近代化、2. プロセスの合理化、3. 品質の向上、4. 生産効率の向上、5. コストの削減、といった目標を掲げて取り組んでいくが、これらは相互に関連性があり、計画的に実施していく必要がある。

予備調査における指摘並びに今回の診断調査の結果から判断すると近代化計画推進の中心的課題であり、かつ近代化計画を成功に導く最重要な項目は、品質の向上である。品質を向上させるには多面的な技術的要素、管理的要素が考えられるが、品質の向上は“ばらつき”を小さくすることに外ならず、不良率を小さくすることではない。品質のばらつきが小さくなれば必然的に不良率は低下する。品質のばらつきを小さくする為には設備の近代化による加工精度の向上と製造要因の変動を経済的に抑えることである。また外的変動要因の影響を受けにくい品質設計、工程設計、工程管理、設備管理の改善が必要である。

数多くあるキャブレターの部品品質のばらつきが小さくなれば製品の性能のばらつきも小さくなり安定性、信頼性は向上する。そして企業の収益性は増大する。

2. 2 最も基本的な事項

近代的設備と環境、合理的なシステムが備わっても、その機能を発揮するには人の介在が必要である。近代化計画の実行を阻害する最大の要因は、従業員の生産意欲の低下である。日本においても、従業員の生産意欲の高揚を図る努力を、企業全体で常に取り組んでいる。

常熟キャブレター工場の品質管理上のスローガンの一つである“三不放過”（原因を突き止めるまでは追求をやめない。責任をはっきりさせるまでは追求をやめない。措置を確実なものにするまでは追求をやめない）を近代化計画の推進に適用することは、極めて効果的であると確信する。

3. とるべき方策

中国、江蘇省及び当工場の実情を十分考慮し、1994年8月実施の常熟キャブレター工場近代化計画予備調査の結果を十分に検討し、本格調査として12月第一次現地調査、1995年2～3月第二次現地調査を終え技術的・財務的に実行可能な近代化計画と実施スケジュールを策定した。

3. 1 近代化計画策定

既存のダイキャスト機械の修理保全、シエル加工の治具、工具の改良による効率向上等の既存設備の有効利用に重点をおき、かつ新規に導入する金型用工作機械等による近代化計画目標値である150万台生産について、その達成期間及び資金計画を組入れた近代化計画を策定した。

3. 2 プロセスの合理化

プロセスの合理化を実現するために、生産工程内を現状調査し、問題点について工場側と協議の上、次の事項を改善提案した。

- (1) 原材料受入れ工程では、倉庫内の整理・整頓・清掃・在庫管理の徹底化と、搬出入の省力化・合理化
- (2) ダイキャスト工程では、鑄バリ減少のための、金型精度向上、ダイキャスト機の改造
- (3) 機械加工工程では、1工程1機械1人の生産システムを、多工程1機械1人生産システムに改革
- (4) 加工治具段取り換え時間の短縮、合理化
- (5) 組立工程では、組立治具の使用と工程内検査の実施による手直し“0”の徹底
- (6) 加工品質向上のために、刃物の集中研削システムの採用
- (7) 全工場での物流関係の器材、ルート合理化

3. 3 品質の向上

- (1) 中心値管理、即時処理体制の確立を目標にして重要工程に一点管理図を適用
- (2) 全品良品体制の確立を目標にして工程診断調節を適用
- (3) 管理項目の明確化、工程設計にQC工程表を応用
- (4) 作業環境の整備（整理・整頓・清潔・清掃 [5S]）の徹底
- (5) 直交表（L9、L12、L18）による実験効率の向上
- (6) 製品設計、工程設計にパラメータ設計の適用及びデータ解析

3. 4 生産管理改善による生産効率の向上

- (1) リードタイムの短縮
市場経済に移行し、ユーザー優先の企業経営を行うためには、ロットサイズを小さくし且つ生産効率を上げる方策への転換
- (2) 棚卸資産（製品在庫、仕掛在庫）の減少対策

3. 5 財務管理改善によるコストの削減

- (1) 市場経済下では、原価が販売競争の重要な要因となり、その販売価で企業活動を維持向上させるための利益を出さねばならない。このためには、コストの管理、改善が必須事項となり、製造原価管理システム（標準原価管理システムなど）の確立が重要である。財務会計だけでなく、管理会計システムの導入及び確立
- (2) 資金の有効活用のために棚卸資産（製品、材料、半製品）の削減、投資効率評価方法の確立

3. 6 環境対策

環境対策については、工場全体の現状調査の結果、工場側とその問題点を確認し、対策の協議改善を提案した。

- (1) 前工程での防塵対策が不十分なので、精密加工工場としての清浄度を確保することの徹底方法
- (2) 騒音、温熱については、ダイキャスト工程、キャブレター性能試験工程の対策

(3) 表面処理関係排水処理対策については、良好状態を確認

(4) 生産量増加に伴う環境対策処理能力の検討

以上

本 文

— 目 次 —

序 章	序	1
第 I 章 工場の概要	I	1
1. 建物、敷地	I	1
2. 製 品	I	3
3. 製造設備	I	9
4. 組織及び人員	I	11
5. 材料・部品	I	14
6. 販 売	I	17
7. 生産計画及び生産実績	I	20
第 II 章 工場近代化計画の目標	II	1
1. 近代化計画の背景	II	1
2. キャブレター生産量の目標	II	1
3. キャブレター製品品質の目標	II	1
4. ハード・ソフト面の近代化	II	2
5. キャブレター生産量の裏付け	II	2
第 III 章 生産工程の現状と問題点	III	1
1. 原材料の受入	III	1
2. 鑄造部品ダイキャスト工程	III	2
3. 機械加工工程	III	4
4. 組立工程	III	11
5. 検査工程	III	12
第 IV 章 生産管理の現状と問題点	IV	1
1. 設計管理	IV	1
2. 調達管理	IV	14
3. 在庫管理	IV	15

4. 工程管理	IV - 16
5. 品質管理	IV - 17
6. 安全管理	IV - 50
7. 設備管理	IV - 54
8. 教育訓練	IV - 55
9. 環境対策	IV - 56
第V章 財務管理の現状と問題点	V - 1
1. 財務管理状況	V - 1
2. 製造原価分析	V - 5
第VI章 工場近代化計画	VI - 1
1. 生産工程の近代化計画	VI - 3
2. 生産管理の近代化計画	VI - 42
3. 財務管理の近代化計画	VI - 112
4. 近代化計画実施スケジュール	VI - 124
5. 近代化に要する経費	VI - 127
6. 近代化計画実施上の留意点	VI - 130
第VII章 結論と勧告	VII - 1
1. 近代化への段階	VII - 1
2. 最重要項目と基本的事項	VII - 2
3. とるべき方策	VII - 3
添付：表1. 常熟キャブレター工場近代化への段階	
表2. 近代化計画総括表	
表3. 近代化計画の実行手順とスケジュール	
参考・引用文献	
提供資料・文献	

序 章

序 章

1. 調査の背景

(1) 中華人民共和国は、1979年以来「調整・改革・整頓・向上」の方針のもとに、新しい社会主義体制下での経済発展のため、工業の活性化に取り組んできた。

1982年の党大会で、西暦2000年までに農工業生産を1980年の4倍に拡大するとの目標を発表した。

(2) さらに同国政府は、この目標達成の一環として投資効果の高い既存工場の近代化を図ることとし、わが国に対しても協力を要請してきた。これを受けて国際協力事業団（以下「事業団」という）は1981年度から既存工場の近代化計画調査に協力してきた。

(3) 本調査は1994年度同国政府より要請のあった常熟キャブレター工場（以下「工場」という）の近代化に関わる調査であり、1994年10月、中華人民共和国国家経済貿易委員会と「事業団」の間で「中華人民共和国、工場近代化計画調査実施細則」を署名締結した内容に基づき実施した本格調査の報告である。

2. 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

(1) 工場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、生産能力、生産工程技術及び生産管理の向上、改善に関する近代化計画を提案することを目的とする。

(2) また、調査実施中「工場」のカウンターパートに対し調査手法等の技術移転を行う。

3. 本格調査の対象範囲

3. 1 調査対象製品

「キャブレター」

3. 2 本格調査の対象範囲

調査の内容

調査は中国における2次にわたる現地調査と、日本における国内作業より構成した。

(1) 国内事前準備においては、主として以下の業務を行った。

- ① 関連情報、資料の収集及び分析
- ② 着手報告書、質問表等の作成
- ③ 第1次現地調査準備

(2) 第1次現地調査においては、主として以下の業務を行った。

- ① 着手報告書の説明、確認
- ② 工場概要調査
 - (ア) 建物、敷地
 - (イ) 製品
 - (ウ) 製造設備
 - (エ) 組織及び人員
 - (オ) 材料、部品
 - (カ) 販売
 - (キ) 生産計画及び生産実績
- ③ 近代化目標の確認

中国側の要請している以下の近代化目標についての協議と妥当性の確認

- (ア) 既存設備の近代化
- (イ) プロセスの合理化
- (ウ) 品質の向上
- (エ) 生産効果の向上
- (オ) コスト削減

(3) 第1次国内作業においては、主として以下の業務を行った。

- ① 第1次現地調査結果及び入手資料の取りまとめ、分析
- ② 第2次現地調査準備

(4) 第2次現地調査においては、主として以下の業務を行った。

- ① 工場概要追加調査
- ② 生産工程に関する調査
 - (ア) 原材料受入
 - (イ) 鑄造部品ダイキャスト工程
 - (ウ) 機械加工工程
 - (エ) 組立工程
 - (オ) 検査工程

③ 生産管理に関する調査

- (ア) 設計管理
- (イ) 調査管理
- (ウ) 在庫管理
- (エ) 工程管理
- (オ) 品質管理
- (カ) 安全管理
- (キ) 設備管理
- (ク) 教育・訓練
- (ケ) 環境対策

④ 財務管理に関する調査

- (ア) 財務管理状況
- (イ) 製造原価分析

⑤ 中国側の工場近代化計画に係る確認調査

⑥ 進捗状況報告書作成・提出

上記①から⑥を内容とする進捗状況報告書を作成し、中国側に提出し、説明すると共に、国内解析手法の協議を行った。

(5) 第2次国内作業においては、主として以下の業務を行った。

- ① 現地調査結果および入手資料の取りまとめ、分析

- ② 最終報告書案作成及び送付
- ③ 最終報告書（案）の説明及び協議
- ④ 確認書の署名
- ⑤ 最終報告書（案）の修正
- ⑥ 印刷・製本
- ⑦ 最終報告書の提出

4. 調査結果の概要

4. 1 工場概要

- (1) 所 在： 中華人民共和国江蘇省常熟市
- (2) 工場占有面積： 3, 08万㎡
- (3) 工 場 長： 袁 榮康 氏
- (4) 人 員： 345名
- (5) 設 備： 製造設備計115台、組立ライン1基
- (6) 生 産 量： 94年度 36万3千台

4. 2 近代化の目標

- (1) ハード、ソフト両面での技術改造後、2年以内に100万台、2000年までに150万台の生産台数を達成する。
- (2) 高水準のキャブレター技術を導入することにより、世界の先進的水準に到達する。

4. 3 近代化計画の推進

上記目標を達成するために次の5項目の近代化を重点的に実施する。

- (1) 既存設備の近代化
- (2) 生産プロセスの合理化
- (3) 品質の向上
- (4) 生産効率の向上
- (5) コストの削減

4. 4 調査結果の結論と勧告

- (1) 最重要項目として、品質の向上を図る。
- (2) 基本的事項として、従業員の生産意欲の高揚を図る。
- (3) 以下の3段階で近代化を進める。
 - ① 品質水準向上のための諸活動を行う
 - ② 新規製品の開発活動を行う
 - ③ 生産量増大のための諸活動を行う

5. 技術移転等

- (1) 平成6年12月14日～23日及び平成7年2月19日～3月11日の現地調査時に、カウンターパートとの諸協議及びセミナー形式による技術移転を実施した。
- (2) 平成7年9月6日～14日、最終報告書(案)説明の折に、諸協議を通じて技術移転を実施した。

6. 調査団の構成及び日程

6. 1 調査団構成

団員氏名	芦川 鯉之助 (団長 総括)	(株)サイエス
	成田 延雄 (生産工程)	(株)サイエス
	村上 糾 (生産管理)	(株)サイエス
	米沢 裕策 (設備積算)	(株)サイエス

6. 2 調査日程

(1) 第1次現地調査 (平成6年12月14日(水)～23日(金)10日間)

月 日	場 所	調 査 内 容
12/14 (水)	東京→上海→常熟	調査団出発 常熟泊
12/15 (木)	常熟キャブレター工場	工場関係者との打合せ等
12/16 (金) ? 12/19 (月)	"	工場調査実施
12/20 (火)	"	調査結果のまとめ 第2次現地調査に関する打合せ
12/21 (水)	常熟→上海→北京	移 動
12/22 (木)	北 京	国家経済貿易委員会へ報告 北京JICA事務所、日本大使館へ報告
12/23 (金)	北京→東京	帰国

(2) 第2次現地調査 (平成7年2月19日(日)～3月11日(土)21日間)

月 日	場 所	調 査 内 容
2/19 (日)	東京→上海→常熟	調査団出発 常熟泊
2/20 (月)	常熟キャブレター工場	工場関係者との打合せ等
2/21 (火) ? 3/7 (火)	"	工場調査実施
3/8 (水)	"	進捗状況報告書説明等
3/9 (木)	常熟→上海→北京	移 動
3/10 (金)	北 京	国家経済貿易委員会へ報告 北京JICA事務所、日本大使館へ報告
3/11 (土)	北京→東京	帰国

6. 3 最終報告書（案）説明

(1) 目的：最終報告書（案）説明、協議、及び中国側カウンターパートへの技術移転

(2) 期間：平成7年9月6日（水）～14日（木） 9日間

(3) 日程

月 日	場 所	内 容
9 / 6 (水)	東京→上海→常熟	調査団出発 常熟泊
9 / 7 (木) ? 9 / 12 (火)	常熟キャブレター工場	報告書説明及び検討 カウンターパートへの技術移転
9 / 13 (水)	"	議事録の確認、署名 J I C A、国家経済貿易委員会への報告
9 / 14 (木)	常熟→上海→東京	帰国

(4) 団員構成、担当業務：

区 分	氏 名	担 当 業 務	所 属
団 長	芦 川 鯉之助	(総 括)	(株) サイエス
団 員	成 田 延 雄	(生 産 工 程)	(株) サイエス
団 員	南 原 清 子	(通 訳)	(財) 日本国際協力センター

第 I 章

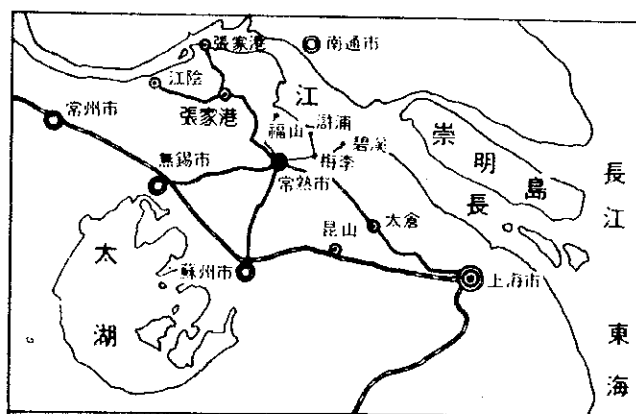
工場の概要

第 I 章 工場の概要

1. 建物、敷地

国営常熟キャブレター工場は、中国航空航天工業部が指定した飛行用シミュレータとガソリンエンジン用キャブレターの専門生産工場である。また中国自動車工業総会社が指定したモーターバイクエンジン用キャブレターの専門工場でもあり、江蘇省モーターバイクグループのキャブレター生産基地である。

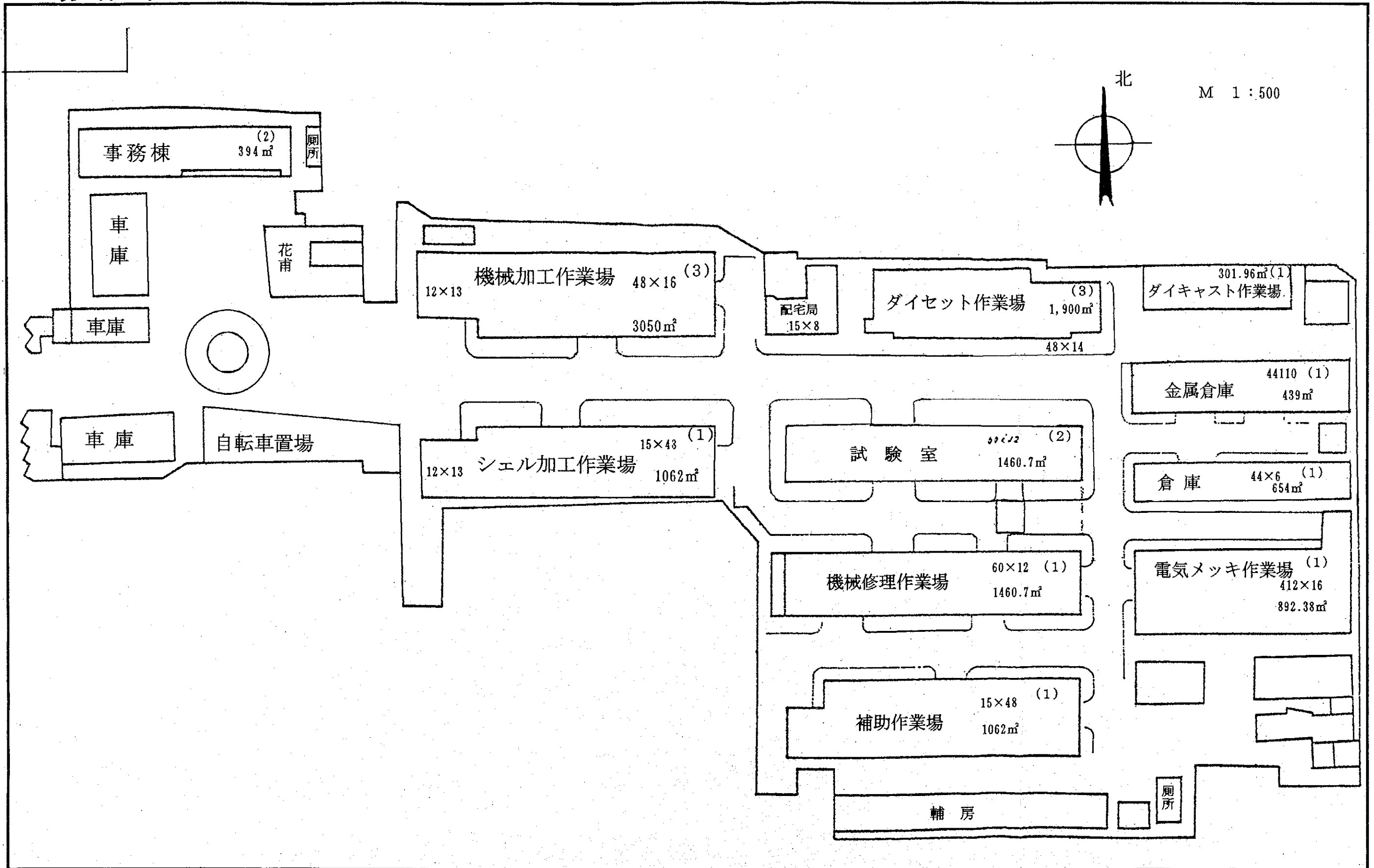
工場は全国最大の経済都市上海から100キロ離れ、わずか38キロの地点に蘇州がある。大中都市に囲まれており、かつ対外の貿易港を依拠として工業や貿易、及び科学技術の情報キャッチが早く、製品、原料の調達、貨物の運輸などにも非常に便利な場所に位置している。



常熟地理位置図

工場の敷地面積は3.08万平方米であり、建築面積は2.80万平方米である。
次頁に工場の配置図を示す。

工場配置図



北

M 1 : 500

