

国際協力事業団
中華人民共和国
国家経済貿易委員会

No. 17

中華人民共和国
工場(鄂州金属ネット)近代化計画
調査報告書

1996年10月

JICA LIBRARY



J 1132221 11

テクノコンサルタンツ株式会社

鉦調工

CR(3)

96-126





113223 (7)

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（河南紡織機械）近代化計画調査

報告書

1996年9月

富士テクノサーベイ株式会社



序文

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

当事業団は、平成8年1月から平成8年9月までの間、3回にわたり富士テクノサーベイ株式会社の上田伸也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関係者と協議を行うとともに、近代化対象工場における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

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

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

平成8年9月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

藤田 公郎

1996年9月

国際協力事業団
総裁 藤田公郎 殿

伝 達 状

中華人民共和国工場（河南紡織機械）近代化計画調査に関する調査報告書を提出申し上げます。本報告書は河南紡織機械工場のGA735型レピア織機の製造に関する製品技術・生産工程・生産管理の改善、近代化計画を提案したものであります。特に、レピア織機の品質向上および技術開発力強化に必要な設備の近代化に重点を置いています。

本報告書は本年9月河南紡織機械工場で行われました最終報告書（案）の現地説明での技術討議の結果を網羅しております。

本計画調査は2段階に分けて実施致しました。第一段階で、本工場の現状の概要を調査・分析し、その結果を工場側担当者と協議の上、工場のレピア織機、生産工程、生産管理における現状と問題点を抽出しました。これに基づき、第二段階ではレピア織機の品質改善、性能の向上および機能の拡大に対応するための生産工程、生産管理体制を整備し、且つ、次世代新製品開発のための技術開発力強化を含めた工場近代化計画を作成し、本報告書に纏めました。

上述の近代化計画では、管理体制の改善策と共に生産設備の近代化計画を提案しています。この計画では鋳造工程、熱処理工程、塗装工程、機械加工工程、組立工程、検査工程について、既存設備を有効利用することを前提とし、具体的な設備計画を策定致しました。また、新機種の開発方向および開発力強化施策も提案致しました。本近代化計画を実施することにより、生産性が飛躍的に高まり、製品の品質向上と性能向上、機能拡大および市場に適合する新製品の開発が達成され、本工場が発展して行くことを確信しております。

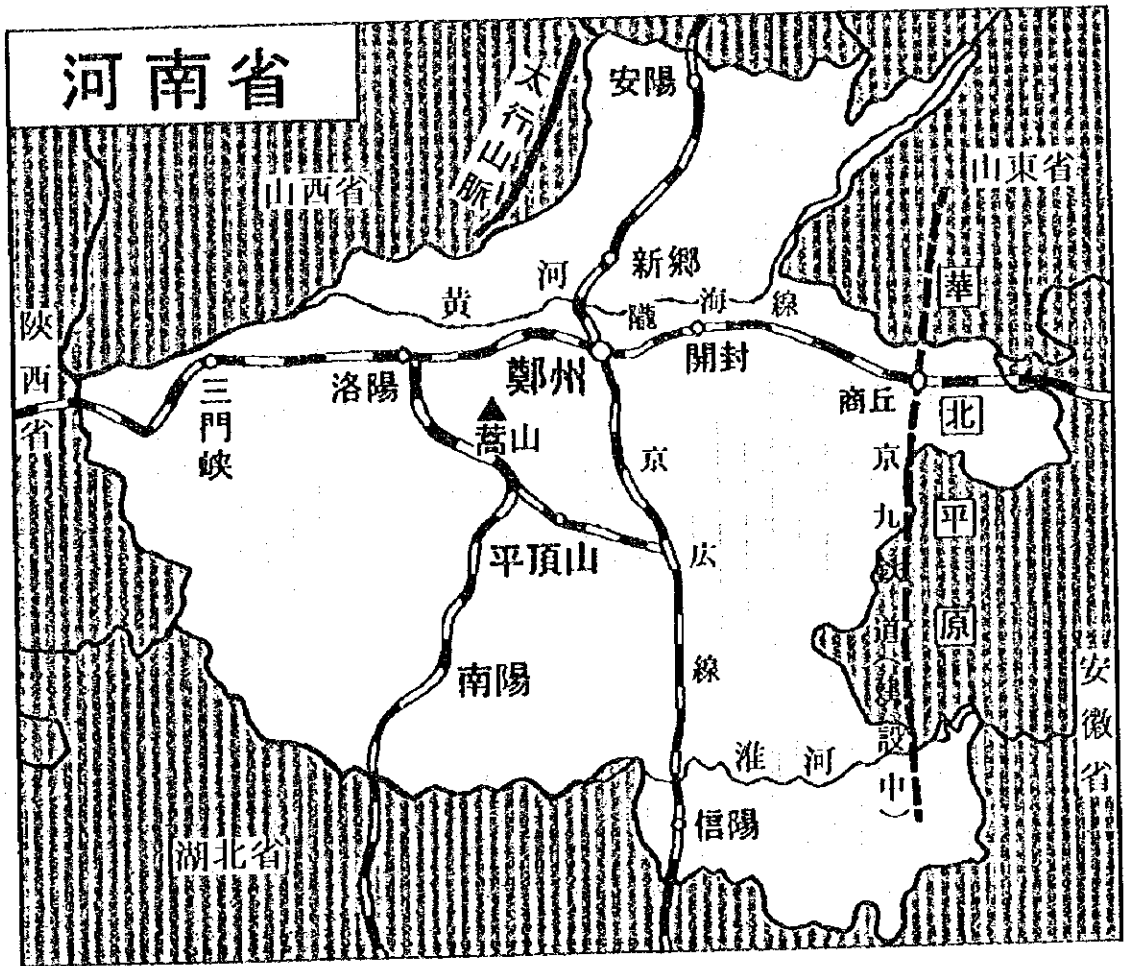
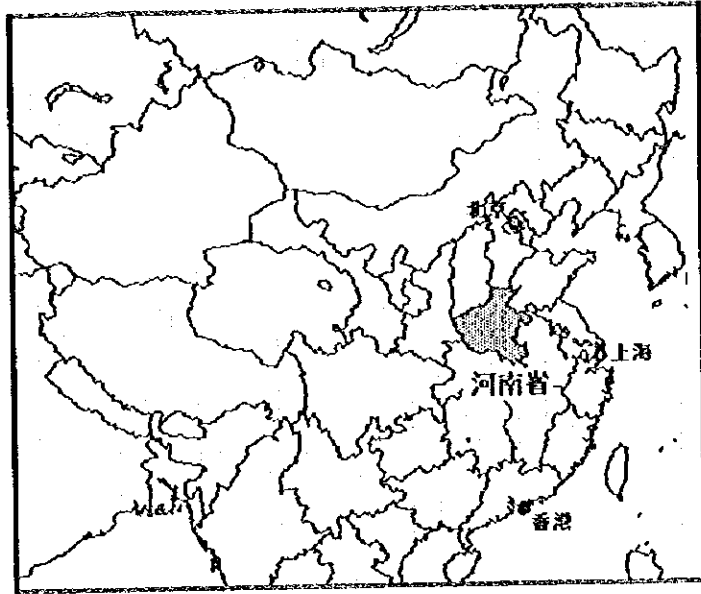
本調査を実施するに当たって、外務省、通商産業省および国際協力事業団各位のご指導、ご支援に心から感謝申し上げます。また、中華人民共和国政府、中国紡織機械工業総公司各位および現地調査にご協力頂いた河南紡織機械工場各位に感謝致します。

国際協力事業団
中華人民共和国工場（河南紡織機械）
近代化計画調査団
団長

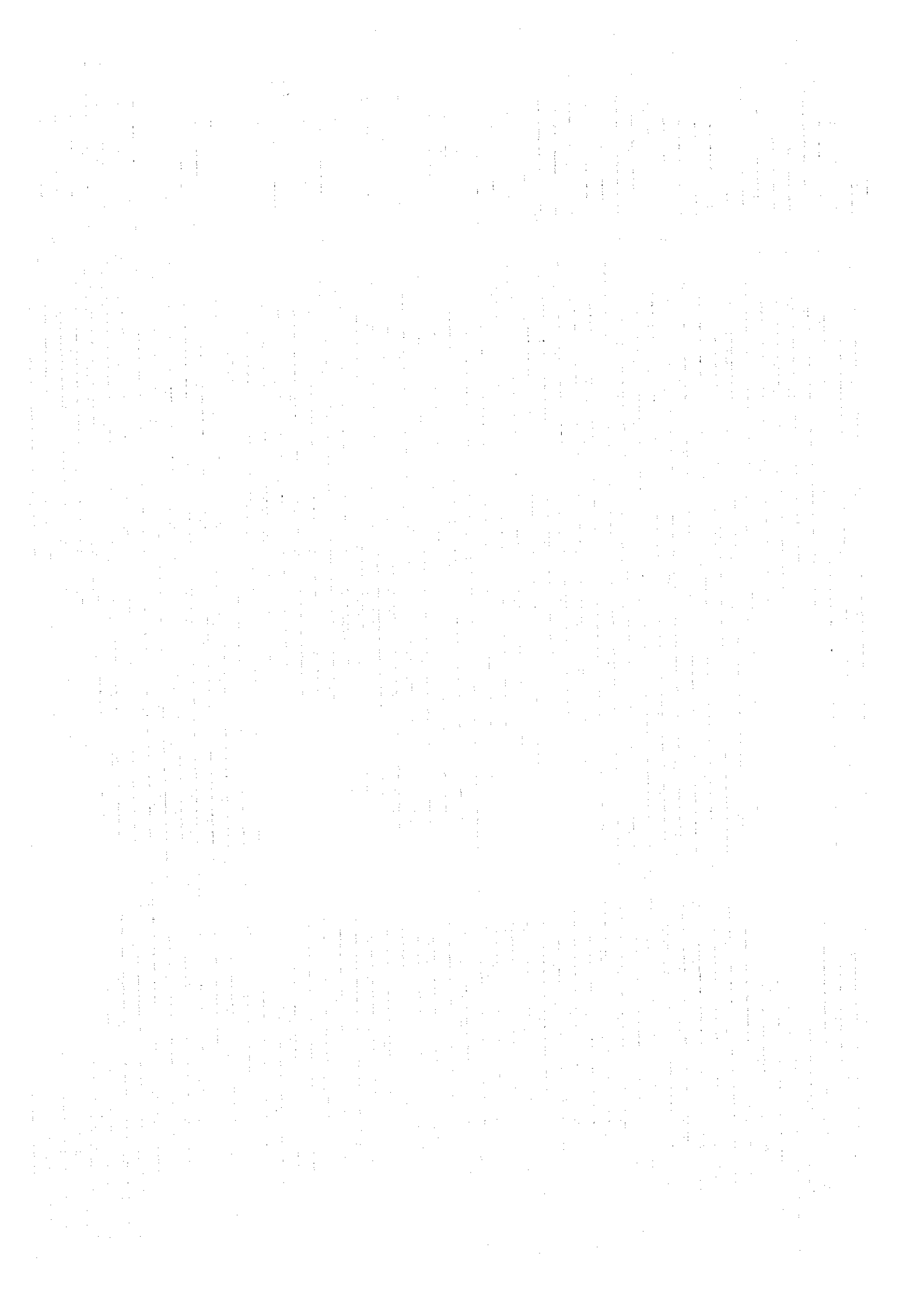
富士テクノサーバイ(株)

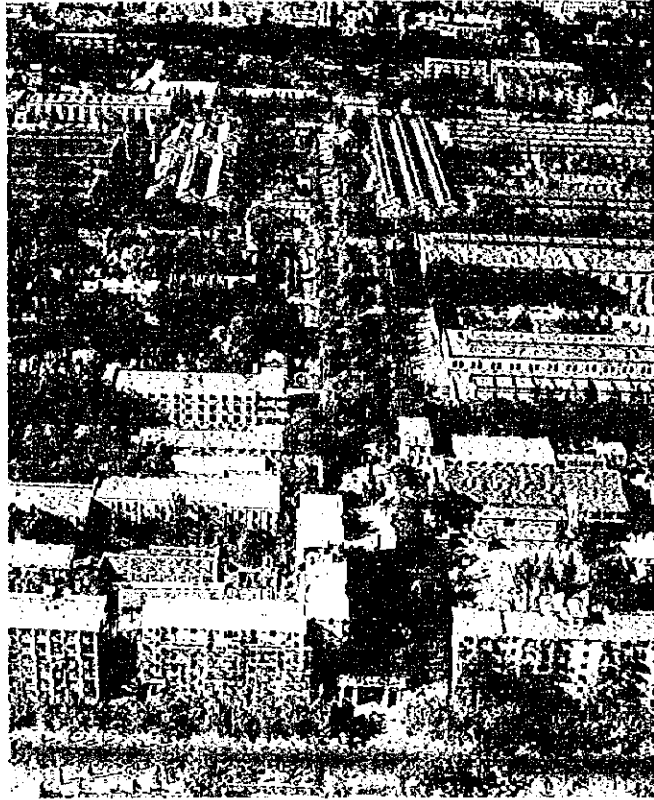
上 田 伸 也



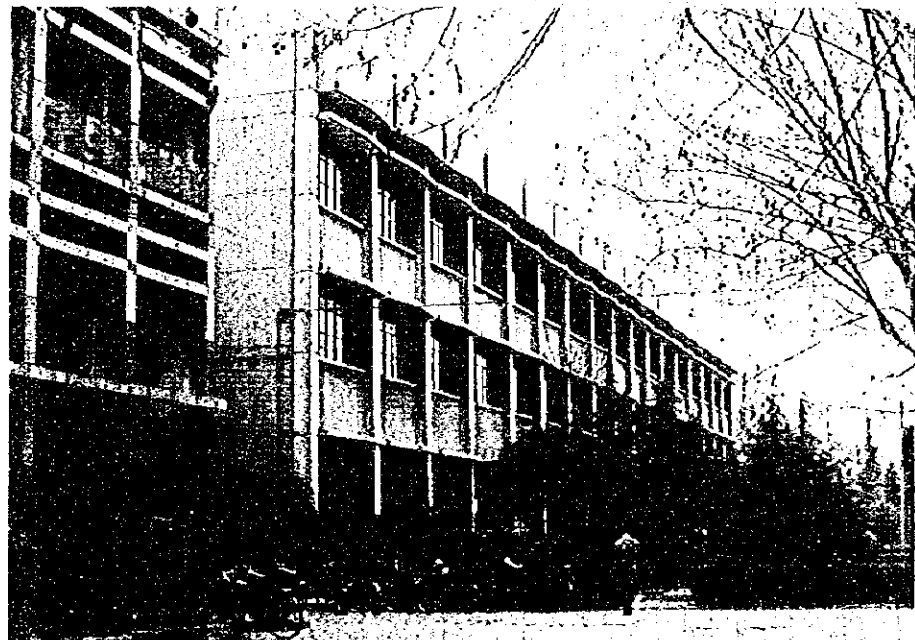


鄭州市位置





河南紡織機械廠全景



レビア織機分廠外觀

中華人民共和国（河南紡織機械工場）近代化計画調査大要

1. 序論

- 1) 調査の背景：国際協力事業団と国家経済貿易委員会により署名された実施細則に基づき実施された。
- 2) 調査の目的：対象工場の現状調査により問題点を抽出し、それらを解決するレピア織機、生産工程、生産管理の近代化施策とそれに必要な設備投資、開発投資を提案する。
- 3) 対象工場及び製品：河南紡織機械工場 GA735型レピア織機
- 4) 現地調査：上田伸也を団長とする5名の調査団が1996年3月6日より21日間現地調査を実施した。

2. 工場概要

- | | |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) 所在地：河南省鄭州市 | 5) 雇用人員：2,600人 |
| 2) 設立：1959年 | 6) 建屋面積：約160,000㎡ |
| 3) 資本金：8,472万元 | 7) 生産機種：シャトル織機、レピア織機、化学繊維・人造繊維用 |
| 4) 販売額：3,416万元(1995) | 化工品、染色装置、ゴムライニング加工品等 |

3. 現状と問題点

- 1) GA735型レピア織機
 - (1) 機構部：本体フレーム（铸造品）の铸造不良・反り不良がある。ラック、歯車、カムの材質、焼入に問題あり。レピアバンドの取付け部の破損、綜統部のガイド構造が不十分である。主軸外径加工の精度が出ない。
 - (2) 制御部：クラッチ、ブレーキ駆動用パワートランジスタの故障が極めて多い。
- 2) 生産工程
 - (1) 原材料受入：検査日程が長い。全数検査実施、無検査化への取組が不十分。不良品を在庫している。価格合理化への取組が弱い。
 - (2) 铸造工程：屑鉄材料にステンレス混入の恐れがある。キュボラの出湯温度低く、温度が測定されてない。在庫、不良在庫共に多い。設備能力に比べ仕事量が少ない。溶湯成分検査結果による成分調整が行われてない。
 - (3) 機械加工工程：治工具の利用、保管管理が良くない。MC、NC工作機械の稼働率が低い。現品票の有効利用不十分。部品の保管・運搬が良くない。職場の通路、材料置場などが不明確。超硬チップ利用少ない。切削工具の研ぎの適切な形状維持不足。作業者の自主検査意識が薄い。自動切削中の空き時間が利用されてない。
 - (4) 熱処理工程：高周波焼入れの温度記録無し。材質に応じた熱処理の最適化研究不足。設備の更新必要。現行の空化処理ではレピア織機の高速化に対応できない。
 - (5) 塗装工程：自然乾燥で乾燥時間が掛かる。塗装の仕上がりに難あり。作業姿勢が悪い。職場の塵埃、塗料溶媒蒸気の濃度高く労働安全・衛生面で問題あり、塗装品質にも影響あり。
 - (6) 組立工程：組立用払出部品の保管方法不適当。重量部品の組付け作業が困難で品質・安全上問題あり。軸受組立方法不適当。締め付けトルク管理、ロックピンによる位置決め固定等が必要。枠組立の精度出難い。給油パイプの擦れ防止必要。錆止めペイント塗布必要。サブアセンブリ組立ライン別置必要。組立員の自主検査範囲拡大が必要。
 - (8) 検査工程：作業による部品自主検査範囲の拡大要。組立員の自主検査と検査員の検査範囲の重複。客先での故障が検査の内容充実を活かされてない。測定器とその利用不十分。
- 3) 生産管理
 - (1) 設計管理：開発改良のための顧客情報調査不足。保全性設計への配慮不足。設計段階でのコスト評価不十分。図面変更管理方法不適切。開発管理体制充実必要。
 - (2) 調達管理：調達先選定方法不適切、調達先への管理充実必要。各分廠の調達業務能力充実が必要。調達価格低減の取組強化。
 - (3) 在庫管理：格納方法、格納場所表示・管理不適当。在庫・不良在庫が共に多い。棚卸し方法不完全。
 - (4) 工程管理：工程管理の電算化が必要。標準作業時間の適正化。新製品に対する工程管理、品質作り込み可能な工程管理への取組必要。
 - (5) 品質管理：中断しているQC活動の再開。TQC導入とISO9000品質保証システムの確立。抜取検査への統計的な考え方の導入。重要測定器の校正励行。クレームの処理、原因調査・対策および処理結果監査の充実徹底。品質保証推進部署の機能充実
 - (6) 安全管理：職場自主管理不十分。保護具の着用基準・着用励行不十分。安全生産委員会及び巡回安全検査の充実。5Sの導入推進が必要。スローアウェイバイト導入に伴い切粉除け設置必要。
 - (7) 設備管理：生産現場と設備管理部門の協力によるTPM活動の推進が必要。
 - (9) 教育・訓練：技工学校の工具に発着。社外教育成果の工場内への展開必要。近代化推進に必要度の高い教育科目の設定と教育の実施必要。
 - 10) 環境対策：铸造工場、塗装工場の環境改善の実施必要。ISO14000に則った環境対策への取組が望まれる。

4. 工場近代化計画

- 1) 近代化の目標（5項目を設定）
 - 『幹部・従業員の意識改革』『業界トップの品質の実現』『顧客の満足するレピア織機の品揃え』
 - 『市場競争に打ち勝つ原価の達成』『社会・環境との調和』
- 2) レピア織機の近代化
 - GA735の現状、中国市場の動向及び競合各社との比較を行い機種近代化計画を設定した。
- (1) GA735の高速化：260rpm程度迄高速度化し普通級の市場分野で優位に立つ。構造体、枠入れ・同駆動機構の改良及び必要部分の強化、軽量化、補強を計画
- (2) GA735適用範囲拡大：フィラメント織物製織用に適合させるための巻取部その他の改良を計画
- (3) 新型高速機開発：目標仕様の提言と技術力強化施策の提言
- 3) 生産工程の近代化
 - (1) 原材料受入：納入業者との連携・指導強化による品質向上、価格低減。保管場所・方法の改善
 - (2) 铸造工程：電気炉の導入、分析結果の迅速フィードバックによる溶湯品質向上。炉内製法。金型倉庫の立体化
 - (3) 機械加工工程：MC、NC旋盤、歯車研削盤導入、超硬チップ採用、治工具整備による機械加工のNC機への集中による加工精度向上と加工能率の向上。工場内部品運搬・保管の標準容器の採用等による改善。切削工具の集中研磨。自主検査の実施。DTM(空き時間)の活用施策。
 - (4) 熱処理工程：熱処理条件の安定化と処理記録の取れる真空熱処理炉、高周波焼入れの導入。素材、機械加工、熱処理、研磨仕上、製品機能迄を通した履歴管理と関連部門を結集した改善活動
 - (5) 塗装工程：水洗塗装ブースの導入。エポキシ樹脂系塗料の採用。
 - (6) 組立工程：ジブクレーンの設置による組付作業の改善。ブロック組立専門班の設置。部品のキット化と搬送・置場の改善。試運転場の設置。組立作業による自主検査の拡大。
 - (7) 検査工程：部品加工業者の自主検査の励行による品質の作り込み。技術者による不良原因の追求と再発防止励行。開発試験場の設備共用による検査内容充実。開発改良時の試験内容充実による試運転検査、製織検査の省略、簡素化。
- 4) 生産管理の近代化
 - (1) 設計管理：開発管理の充実（目標設定、7σ活動、3Dモデリング推進、目標品質・原価実現、初期流動）
 - (2) 調達管理：調達先の選定、管理、指導の水準向上
 - (3) 在庫管理：過剰在庫の危険性認識と在庫削減への取組。
 - (4) 工程管理：無在庫生産への取組。新製品に対応する柔軟な管理。品質・信頼性作り込み可能な管理。電算化。
 - (5) 品質管理：クレーム処理、再発防止、監査体制充実。品質保証部門の機能向上。ISO9000、TQCによる品質保証。
 - (6) 安全管理：5Sの導入による管理水準の向上。
 - (7) 設備管理：TPM導入による設備管理部門と現場を含めた設備管理への取組。
 - (8) 教育・訓練：工場近代化に必要な教育カリキュラムの提案。
 - (9) 環境対策：ISO14000に準拠した全社環境方針の設定と環境対策の推進。
5. 近代化投資
 - 1) 1997年、1998年の2回に分けて実施。
 - 2) 品質改善・向上、新製品開発とそのための技術力向上及び作業能率の向上を主眼。
 - 3) NC工作機械、超硬チップ、歯車研削盤の導入による切削精度向上、能率向上。
 - 4) 電気炉等導入による铸造品質向上。
 - 5) 材料・部品用標準容器導入による職場管理の改善。
 - 6) 真空熱処理炉、高周波焼入れ炉導入による熱処理品質向上。
 - 7) ジブクレーン導入による組立作業改善。
 - 8) 開発試験場設置とセンサ・測定器の充実。CAD/CAMを指向したCAD導入。
6. 結論と勧告
 - 1) GA735型は品質改善・安定化を行えば一定の市場を確保できる。高速度改良、フィラメント織物製織性を高めれば普通級レピア市場で優位に立てる。今後増加する高速型市場に対応する新型高速機の開発にも注力必要
 - 2) 自主開発力の強化推進が重要課題である。
 - 3) 生産能力は近代化設備投資等による合理化、リードタイム短縮により年間1000台は達成可能である。
 - 4) 当工場は人材は揃っているが、その総合力を発揮するための管理水準は低い。管理の水準を向上するために幹部は責任を持って規定の見直し、従業員の活性化施策を推進する必要がある。
 - 5) 原価低減への強力な取組が必要である。
 - 6) サービス産業の育成、委託加工受注の拡大、転換教育等による有効な人員活用策の推進が必要である。

要 約

中華人民共和國

工場（河南紡織機械）近代化計画調査

報 告 書

要 約

要 約 草 案 目 次

第1章	序論	1- 1
1- 1	調査の背景	1- 1
1- 2	調査の目的	1- 2
1- 3	調査の範囲	1- 3
1- 4	調査団構成および調査日程	1- 4
第2章	工場概要	2- 1
2- 1	工場立地	2- 1
2- 2	工場概要	2- 2
2- 3	工場組織、人員及び運営	2- 3
2- 4	製品及び主要部品	2- 3
2- 5	生産フロー	2- 5
2- 6	主要設備	2- 6
2- 7	生産及び販売実績	2- 6
2- 8	生産・販売計画	2- 7
第3章	レピア織機の現状、問題点と改善策及び近代化計画	3- 1
3- 1	GA735型開発の経緯	3- 1
3- 2	GA735型のLT102型に対する改良点	3- 2
3- 3	GA735型の問題点、問題部品に対する改善案	3- 3
3- 4	中国市場におけるGA735型と競合他社との比較と改良すべき点	3-10
3- 5	製品の近代化	3-10
第4章	生産工程の現状、問題点と改善策及び近代化計画	4- 1
4- 1	原材料、部品の受入れ	4- 1
4- 2	鑄造工程	4- 1
4- 3	機械加工工程	4- 1
4- 4	熱処理工程	4- 1
4- 5	塗装工程	4- 6
4- 6	組立工程	4- 6
4- 7	検査工程	4- 6
第5章	生産管理の現状、問題点と改善策及び近代化計画	5- 1
5- 1	設計管理	5- 1
5- 2	調達管理	5- 1
5- 3	在庫管理	5- 1
5- 4	工程管理	5- 1
5- 5	品質管理	5- 2
5- 6	安全管理	5- 2
5- 7	設備管理	5- 2
5- 8	教育・訓練	5- 2
5- 9	環境対策	5- 2
第6章	工場近代化計画	6- 1
6- 1	工場近代化の目標	6- 1
6- 2	工場近代化の実施日程	6- 2
6- 3	近代化投資の考え方、必要な費用と採算検討	6-10
第7章	結論と勧告	7- 1
7- 1	結論	7- 1
7- 2	勧告	7- 2

第 1 章 序 論

本計画調査は、日本国国際協力事業団と中華人民共和国国家経済貿易委員会により1995年11月16日付けで締結された、「中華人民共和国工場（河南紡織機械）近代化計画調査実施細則」に基づき、国際協力事業団が河南紡織機械工場（以下略称する場合は当工場という）についてレピア織機を対象機種として近代化計画を策定するために実施された。

1-1 調査の背景

1-1-1 社会・経済状況

中華人民共和国は、1978年以来改革・開放、経済の活性化を目標に掲げ、独自の社会・経済体制の下での経済発展に努めてきた。1992年の第14回党大会では、改革・開放と経済発展を目標とする社会主義市場経済を目指すことを決定した。社会主義市場経済が目指すところは、マクロ経済管理下における市場原理に基づく経済活動を促進することであり、国家の指令による管理生産を減少させ、市場メカニズムに基づく経済活動を活性化させることである。

今年から始まる第九次五カ年計画(1996-2000)では2000年の一人当たりのG N Pを3億の人口増加を前提に1980年の4倍にすることを目標としており、さらに2010年にはG N Pを2000年の2倍とすることを長期目標としている。

河南紡織機械工場が関連している中国の紡織産業は、1994年には布の生産量約211億疋と世界一の生産量を誇っているが、高級製品が少なく価格が抑えられ、一方で綿花の生産量落ち込み、綿、絹の原材料の値上げなどの要因から赤字企業が増えている。中国の紡織業は旧設備を更新し、織機も高付加価値製品が製織できるレピア織機、空気・水ジェット織機に現存のシャトル織機から切り換えて行かねばならないとされている。

1-1-2 国有企業の改革

中国経済の重要課題として、大・中型国有企業の改革が急務となっており、様々な施策が実施されている。

市場経済化が急速に進展するなかで、企業にとっても経営体質の改善は急務の課題となっている。1992年には「全人民所有制工業企業経営メカニズム転換条例」が施行された。

これは、行政と企業の職責の分離、企業の経営と所有の分離を明確にし、企業の自主経営および経営権を有する企業が自己の損益に全責任を負う独立採算を目指すものである。しかし、このような企業の改革には社会、経済の経営環境の外的要因と企業の内的要因の整備が必要である。経営環境の外的要因は、上級行政機関や党の行政・政治指導と企業経営の分離を進めること、及び国有企業が負担してきた社会保障を国家主導で整備し、企業経営が身軽に効率的に行える環境を提供することである。企業自身の課題としては、「三鉄」改革、即ち幹部終身制、労働者の終身雇用制、固定的・平均的賃金制度を打破し、幹部の昇降格、契約雇用化、能力・業績に応じた変動賃金の導入などによる幹部、従業員の活性化の推進、及び市場経済下で企業を発展させるために有効な施策を素早く効果的に展開することである。中国政府が進めている重点100企業の改革や重点18都市における「資本構成合理化実験」においても、一部国有企業の破産措置がとられたり、事業損益の明確化と損益意識の高揚を狙って企業の中に機種別や機能別の独立採算の企業単位を設立するなど、改革が深化し具体化してきていることが窺われる。

以上のような国有企業の改革が強く求められている状況において、対象工場である河南紡織機械工場も企業改革を具体的かつ効果的に立案推進し、市場経済に適合する企業に脱皮する必要に迫られている。

1-2 調査の目的

河南紡織機械工場は1959年に創設され、現在は中国紡織機械工業総公司傘下の中核企業としてシャトル織機、レピア織機などの織機、人造繊維用乾燥・結晶化・溶剤回収装置、化学繊維用装置、染色装置などの化工機、その他ボルトなどの標準機械部品、ゴムライニング(Rubber Lining)など多様な製品を製造しており、工場内に年産能力約4,000tの鑄造工場を持つ従業員約2,600人の大型製造企業である。

本計画調査は当工場の製品群中対象製品としてレピア織機に焦点を当て、工場調査と調査結果に基づく工場・製品診断を行い、既存設備の有効利用に重点を置いた生産工程、生産管理及び対象製品の向上、改善に関する近代化計画を提案することを目的とする。また、調査実施中に工場側カウンターパートに対して、これらにかかる改善手法等の技術移転を行う。

1-3 調査の範囲

1-3-1 調査対象製品

本調査の対象製品は以下である。

レピア織機（GA735型を主対象とする）

1-3-2 調査項目

調査の項目は以下である。

1) 現地調査

- (a) 工場概要調査
- (b) 生産工程に関する調査
- (c) 生産管理に関する調査
- (d) 対象製品に関する調査
- (e) 中国側の工場近代化計画

2) 国内解析

- (a) 工場概要
- (b) 対象製品の現状と問題点
- (c) 生産工程の現状と問題点
- (d) 生産管理の現状と問題点
- (e) 工場近代化計画
 - 対象製品の近代化計画
 - 生産工程の近代化計画
 - 生産管理の近代化計画
 - 生産設備の近代化計画
 - 近代化計画実施スケジュール
 - 近代化に要する経費
 - 近代化計画実施上の留意点（環境配慮を含む）
- (g) 結論と勧告

対象製品、生産工程および生産管理の調査項目は以下である。

3) 製品

レピア織機GA735型の品質、機能、性能

4) 生産工程

- 原材料受入
- 鋳造工程
- 塗装・熱処理工程
- 機械加工工程
- 組立工程
- 検査工程

- 5) 生産管理
- 設計管理
- 調達管理
- 在庫管理
- 工程管理
- 品質管理
- 安全管理
- 設備管理
- 教育・訓練
- 環境対策

1-4 調査団構成および調査日程

1-4-1 調査団構成

本計画調査は、以下の専門家により実施された。

氏名	担当	会社名
上田 伸也	団長・総括	富士テクノサーベイ株式会社
原 淳	生産工程	津田駒工業株式会社
後藤 志郎	生産管理	テクノコンサルタンツ株式会社
栗原 隆	設備積算	富士テクノサーベイ株式会社
甲 千恵	通訳	(財)日本国際協力センター

1-4-2 調査日程

調査は以下の工程で実施された。

- (1) 国内事前準備作業 : 1996年1月中旬
- (2) 第1次現地調査 : 1996年1月25日～2月3日
- (3) 国内作業 : 1996年2月
- (4) 第2次現地調査 : 1996年3月6日～3月26日
- (5) 国内作業 : 1996年3月下旬～7月末
- (6) 報告書草案の現地説明 : 1996年9月4日～9月12日
- (7) 最終報告書提出 : 1996年10月

第2章 工場概要

2-1 工場立地

2-1-1 河南省概要

中国の中部地域に属し、黄河の中流を挟み南北に展開し中原に位置する。

面積は16.7万km²、人口は全人口の7.5%の約9,000万人で人口の多い農業大省である。

農産物、鉱産資源も豊富であり、鉄道交通は中国を東西に結ぶ隴海線と南北に結ぶ京広線が省都鄭州で交差しており、建設中の京九線も同省の商丘で隴海線と交差している。また幹線道路の整備も計画されており中部地域の交通の要衝である。

一人当たりのGNPで評価すると全国平均の67%と低位にあるが、気候が温和で、農産物、鉱産物に恵まれ、人口が多く、かつ交通の便に恵まれている同省は、今後沿海部に引き続いて発展が見込まれている中部地域の中で最も有望な発展候補地域の一つであろう。

2-1-2 鄭州市概要

鄭州市は河南省の北部、黄河の南岸に位置する河南省の省都であり、2-1-1で述べたように交通の要衝としてアジア最大の操車場を持ち、また中国で最も規範的な商品取引所があるなど行政、商工業の中心として発達してきた。人口は約576万人である。

市の西側は綿紡績工場、河南紡織機械工場、鄭州紡織機械工場など紡織関連の国有企業が多く、鄭州紡織工学院など専門教育機関も含め紡織が主要産業の一つになっている。また市の西北に約13km²の高新技术開発区を擁し、外資を含む企業の誘致に努めている。

2-2 工場概要

1959年に設立された河南紡織機械工場は、紡織総会（旧紡織工業部）の管轄下にある中国紡織機械工業総会社に属する大型の国有企業である。紡織産業用の機械・装置製造企業でありシャトル（有梭）織機、レピア（剣杆）織機、化繊原料用の乾燥、溶剤回収装置および人造繊維用の結晶、乾燥、溶剤回収装置などの化工機械、染色、仕上げ装置およびゴムライニング（Rubber lining）加工やボルト（螺栓）類等の標準部品など多彩な製品を製造している。

総会社は紡織機械工業分野の企業集団であり、20の紡織機械製造/同部品製造企業及び4か所の関連研究所、試験所をその傘下に持っている。

今回の調査の対象機種であるレピア織機については総公司傘下企業中河南紡織機械工場のみが担当している。

当工場の概要を以下に列記する。

工場名称： 中国紡織機械工業総公司 河南紡織機械廠（1959創立）
 所在地： 河南省鄭州市鄭上路16号 電話0371-7627282 FAX 0371-7635359
 工場長： 涂克林
 面積： 敷地面積：250,000M²
 建屋面積：91,228M²
 （標準品分廠 5,806M² ゴム分廠 2,881M² 設備分廠 4,958M²
 化工機分廠 15,400M² レピア分廠 4,231M² 織機分廠 10,618M²
 工具分廠 3,075M² 鑄造分廠 13,911M² 管理他 30,348M²）

当工場は創業以来ずっと利潤を上げており順調な運営が行われてきたが、下に示すように市場経済への転換期に当たる1994年に売上が減少し、初めて年間で損失を計上した。1995年は更に売上が落ち込み大幅な損失を計上することになった。

年度	売上高（万元）	損益（万元）
1992	9,925	457
1993	8,768	323
1994	6,133	-995
1995	3,416	-1,650

機種群別の売上高推移を2-2-1表に示す。

表2-2-1 機種群別販売高推移（単位：万元）

	'92	'93	'94	'95
化工機製品	6,535	6,136	3,535	1,412
有籽織機	3,234	2,444	2,418	1,582
レピア織機	33	38	76	262
標準部品	43	107	31	65
ゴム製品	80	42	73	97

昨年末から今年に掛けて組織の簡素化、分権経営・独立採算化などの企業改革を実施した。今年(1996)はこれらの改革の定着と成果の抽出を図り損益分岐点に相当する8000万元の売上を挙げ損益をバランス（平衡）させる大事な年である。

2-3 工場組織、人員及び運営

当工場の人員総数は約2600名であるが現在はその約50%が自宅待機となっている。

分権経営とは企業内を多くの独立採算の損益単位に分け、各単位の損益を明確且つ判りやすくし、幹部、従業員の損益意識を高めようとするものである。

各分権経営単位は収入から必要経費、人件費を支払う他に共通部門費として一定金額の上納が義務付けられており、損益が責任者、従業員の報酬に関連付けられている。

これと併せて各従業員の仕事の量と質、成果と能力を百点満点で評価し、評価結果を減点法で各自の収入に関係付ける「多労多得、少労少得」制度も実施し始めている。

これら一連の改革により意識改革を成功させることが近代化の第一歩と考えられる。

2-4 製品及び主要部品

当工場の製造する製品は多岐にわたっており下記に大別される。

化工機製品：合成繊維用乾燥、回収装置等、人造繊維用乾燥、回収装置、染色装置

有籽織機：GA615系列綿紡機、1515A型多籽織機、GA615BH型毛織機

レピア（剣杆）織機：LT102型、GA735型

標準部品：ネジ（螺絲）、ボルト（螺栓）等

ゴム(Rubber)製品：ゴムライニング(Rubber lining)加工品

製品の内容、技術は多様であるが、大部分の製品は紡織産業市場向けである。但し铸造部品、標準品（ボルト類）などは一般部品、委託加工市場を対象としている。

対象製品であるレピア織機は有籽織機と設計、製造技術上の共通点が多い。

レピア織機LT102は1986年に日本から技術導入したが、品質に問題があり90年以降は殆ど売れていない。1995年に改良型GA735型を開発し、LT102型の不具合な点は大部分改良されているが、未だ一部の品質に不安定要因があり、これらの早急な解決による顧客の信用回復と拡販が当工場の急務となっている。

また中国市場のレピア織機に対する要望は次第に高速・高機能型に移りつつあり、GA735型の機能性能の拡大、改良に続いて、高機能な新型レピア織機の開発も必要である。

現在当工場ではGA735型の機能拡大のためタイヤコード（簾子布）製織用レピア織機GA735LZB型を開発中である。

レピア織機の主要材料、部品は以下の通りである。

内製鋳鉄部品約1,000点及び鋳造用材料（一部のダクタイル(Ductile) 鋳鉄部品などは品質、価格などの理由で外部から購入）

特殊鋳物、アルミ(Aluminum)鋳物、鍛造部品

鋼材 アルミ(Aluminum)鋳物 ボルト、ナット(螺栓、螺母)類

制御装置、電動機、クラッチ(離合器)、ブレーキ(制動器)、軸受け類(購入品)

レピアバンド(剣杆帯)、ドビー(多臂)装置など織機専用部品

主軸、レピアバンドなどはLT102型用として技術導入先から輸入した部品を使用している。その中でレピアバンドは在庫残が200台分程度になっており、かつての技術導入先は現在同型の製造を中止しているので新たな調達方法を検討しておかねばならない。

GA735型の原価構成は以下の通りである。

部品・材料費が全体の約50%、レピア織機分廠内の工数が約40%を占めている。

GA735(箒幅180cm)の原価構成

原 価 構 成 項 目	内 訳	金 額
自製品原価	工数 4085.48時間、28598.39元 を含む。	43685.62元
外注品原価		26120.82元
その他原価		18992.00元

内 訳	金額
組立工数 600時間×7	4200 元
木線	4000
補助材料 塗装刷毛、アセトン等	430
標準部品	700
フライング ガー	250
運輸費	2000
メッキ	507
塗料	500
窒化	60
材料取り、ハンマリング発生費用	1150
ゴム被覆ロール ゴム被覆費用	350
熱処理費用	1150
織機ガー 材料費368.8	1170
工数 801.2	
180 スレーブ 6個	1725
出張サービス	800

合計 88798.44元

2-5 生産フロー（流線）

調査対象製品レピア織機の生産フローを図2-5-1に示す。生産形態はレピア織機を含む殆どの製品が多種少量受注生産である。

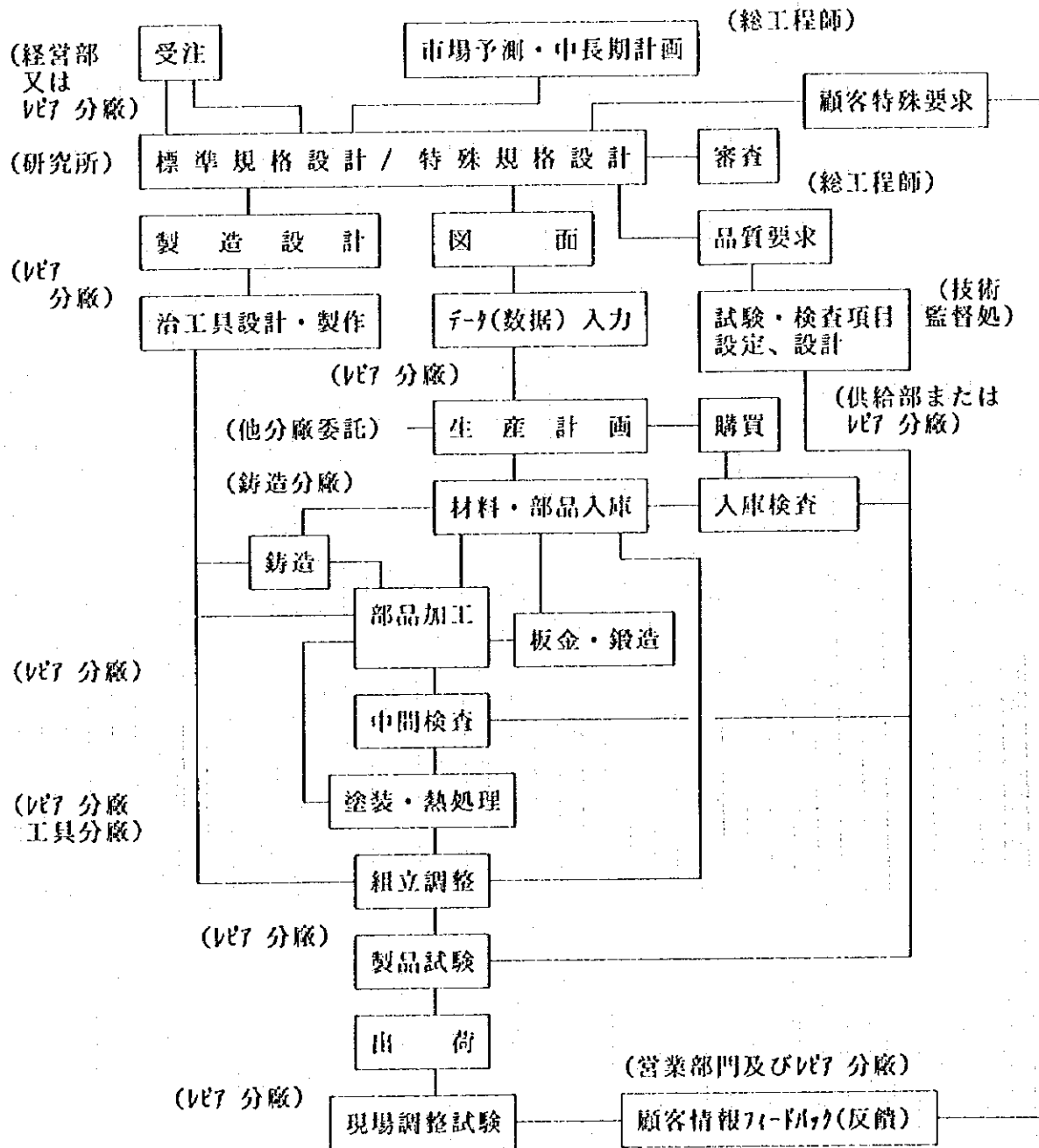


図2-5-1 生産フロー

2-6 主要設備

当工場の設備総台数は2-6-1表に示すように1995年末で1932台(NC設備17台)、資産価格4245万元である。

表2-6-1 全工場設備一覧

設備名称	単位	'95末 現在値	設 備 設 置 年 代		
			'70年以前	'70年代	'80年以降
設備総原価	万元	4,245	309	442	3,494
設備総台数	台	1,932	285	373	1,274
金属加工設備	台	569	144	115	310
板金・鍛造設備	台	78	18	39	21
鑄造設備	台	149	55	4	90
木工設備	台	25	8	5	12
運搬設備	台	147	4	21	122
溶接設備	台	107	3	29	75
工業炉	台	35	4	15	16

2-7 生産及び販売実績

対象製品レピア織機の生産及び販売実績を表2-7-1に示す。

表2-7-1 レピア織機生産及び販売実績台数

	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	95末在庫
LT102生産量	28	150	200	53	10	0	10	1	5	31
同 販売量	32	117	185	41	21	2	2	14	16	
GA735生産量	-	-	-	-	-	-	-	-	16	13
同 販売量	-	-	-	-	-	-	-	-	5	

日本から技術導入したレピア織機LT102型は当初中国産のレピア織機として注目を集め、1988年から1989年にかけて急速にその販売量を伸ばしたが、故障が続出し販売量は激減し初期の目的を達成できなかった。改良型GA735型の開発により1996年は目標通りの成果を挙げる事が期待される。

2-8 生産・販売計画

中国は世界最大の繊維製品生産国であり、織機保有台数も多く、有籽織機約90万台、無籽織機約6万台が設置されている。九五計画では織布の高級化、高付加価値化を目指して古い有籽織機を減らし80万台程度とし、無籽織機を12万台に増やすことが計画されている。即ち、有籽織機から無籽織機への切り換えを推進することとしている。

一般に無籽織機中に占めるレピア織機の比率は50%程度であり、この比率で考えれば今後5年間に3万台程度の需要が見込めることになる。

この計画は既に市場動向に反映され始めており、レピア織機については現在紹興地区を中心に需要が急増しており供給が間に合わぬ状況になっている。

中国に於けるレピア織機の市場需要について、当工場では回転速度200rpm前後の普通型レピア織機と、回転速度350rpm～450rpm前後の高速型レピア織機の二つに分けて表2-8-1に示す台数を想定している。前述の中国紡織総会の九五計画及びITMF統計等による輸入、国産を含む中国のレピア織機設置台数統計数値(1991年に1,600台、1993年に4,600台、1995年に4,100台)と勘案し、ほぼ妥当な予測と言えよう。

当工場は既にGA735型を40台受注生産中であり、更に7月から12月にかけて月産10台づつ生産し、今年は年間70台を生産販売することを計画している。

当工場は先ずGA735型の品質を安定化し顧客の信頼を回復し、次いでタイヤコード専用のGA735LZBと回転速度を260rpm程度に上げフィラメント繊維製織性能を高めたGA735改良型を開発、市場投入し市場占有率を高め、更には回転速度450rpmの高速機を開発しレピア織機市場占有率12%を狙ってゆくことを販売計画の骨子とする。

表2-8-1 レピア織機市場需要予測と販売計画

		1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
市 場	普通型	3,400	3,200	3,000	2,500	2,500台
	高速型	1,200	2,000	3,000	3,500	4,000台
販 売 計 画	GA735型	70	150	150	-	-台
	GA735LZB型	4	20	30	35	35台
	GA735改良型	-	-	100	300	350台
	高速型	-	-	-	100	400台



第3章 レピア織機の現状、問題点と改善策及び近代化計画

3-1 GA735型開発の経緯

- 1) 1985年に日本の織機製造企業とLT102型レピア織機について技術提携をした。
- 2) 当時外国機を生産していた企業は他に一社のみで、LT102は当時としては先進的技術を持った織機と評価され良く売れた。
- 3) 販売開始は1987年であった。
- 4) 1987~89年にかけてジーンズ(Jeans)、椅子張布、工業用布として334台販売された。しかし、①国産化を急ぎ過ぎた事、②河南紡織機械廠及びユーザ(User)がLT102の機能・性能について良く理解していなかった事等の理由から使用しているうちに故障が続出し、ユーザ(User)の信頼を失って販売不能に陥った。合計461台販売(473台生産)し、現在稼働しているのは100台のみである。
- 5) 此の現状に鑑み、LT102の問題点を改良したGA735を開発する事を決定。
 - ・ 開発開始 --- 1992年
 - ・ 試作機 --- 1994年
 - ・ 試験 --- 1996年3月現在、紹興市の客先で4台試験運転中(4ヵ月経過)。

現在の所機械的故障は綜統枠のmiddle hookの破損以外は無い。電気的な故障は制御装置内のクラッチ(離合器)、ブレーキ(制動器)駆動用パワートランジスタ(大パワー三極管)が2回破損している。現在、上記客先から40台の注文を得ている。3月末20台、6月末20台納入予定。但し、今迄経験していないフィラメント(Filament)織物が対象。旨く稼働しなければ販売代金返却の契約条項あり。

3-2 GA735型のLT102型に対する改良点

LT102型の品質上の問題点及びそれに対するGA735型の主な改良箇所(一部LT102自体の改良箇所を含む)、変更理由、内容及びその効果を表3-2-1に示す。

表 3-2-1 LT102型の問題点、GA735型における改良とその評価

LT102型品質上の問題点	GA735型における改良	改良の評価
(1)フレーム構造が弱い	梁の設計変更による強度向上 後横梁 LT011-13019A →GA735-6100-3 胸梁 LT011-14119C →GA735-6100-2 中横梁 LT011-15019C →GA735-6100-1	強度向上した 但し前下梁(LT011-12118A)に支脚(LT011-12299)をつけることが必須 本体フレームの反りの問題あり
(2)ベアリング(剣帯)駆動系のうら(歯条)とわ(歯輪)の歯の破損	歯の表面処理を高周波焼入れから窒化に変更 歯条 LT501-14199A 載荷鋼帯輪軸 LT501-55199C	改善されたが、材質、焼入れ、加工性、歯の仕上げなどに改善の余地がある。今後の高速化のためにも品質向上が必要
(3)ベアリング駆動系の慣性が大きく騒音、振動が激しい。	ベアリングの付帯ロー(案内輪)を同期回転させるための歯車廃止 鋼帯輪歯輪 LT501-55699廃止	改善された。廃止による不具合点は(7)の給油追加により特には出ていない。
(4)綜統棒、同駆動機構の破損	設計変更による強度補強 綜統棒綜杆LT501-75099A→GA735-2300-1 綜統棒取付金具曲部密着追加	効果はあるが、綜統棒の動きがスムーズ(smooth)でない。 改良の余地あり
(5)糸系送り出し用ラチェットアーム(Ratchet arm)の破損	Arm GE221-42099Aの材質変更 FC15→FCD50	効果があり、問題は解決している。
(6)自動給油不良、潤滑油切れ発生	給油ポンプ(Pump)の能力、給油系に問題があり、手動給油に変更	手動給油の手間の問題を除外すれば問題は解決した。
(7)ベアリング付帯ローの磨耗	ベアリング上面に給油追加	効果あり 但し油による布汚れの問題あり
(8)ベアリングの剣帯輪に取付く穴部での破損	ねじの締めつけトルクの適正化 トルク管理の実施	効果は認められるが不十分
(9)副梁のため内部の保守困難	胸梁下支架LT011-18199 及び 胸梁撐棒LT011-18399B除去	改善された。除去による不具合点は出てない。
(10)制御装置内のウ-トラツク(大功率三極管)の故障(短絡破壊)	外注先によるウ-トラツクの変更	故障発生率は約15%から10%に減ったが、100台出荷すれば10台前後は客先で故障する状態であり、依然としてGA735型の品質上の最大の不安要因となっている。未解決

3-3 GA735の問題点、問題部品に対する改善案

問題点とその改善策を表3-3-1に要約する。

3-3-1 本体フレーム（牆板）の不良低減（表3-3-1 1.参照）

本体フレームはレピア織機の基本的枠組となる重要な大型部品であるが、鑄造工程での不良率は現在10%もあり、不良率低減が課題となっている。また機械加工後、組立までの間に反りが出て組立上問題になっている。

1) 鑄造不良の改善策

湯流れ不良については湯の温度が低い事が大きな原因である。根本的には溶解温度を上げるしかない。成分分析の結果は珪素がやや多かったが、これは湯の流れを良くする要因である。以前に湯流れ不良対策としてセキの数が4ヶ所から6ヶ所に増加されたが、更に増加することを検討すべきである。セキの数を増やすことにより湯流れが良くなると共に流速が低下し、型くずれも減少する。

型くずれ不良については造型作業のばらつきを出来るだけ少なくすることである。

まず、離型剤の塗布を均一にする。最初に撒く別途処理された砂を金型が隠れるまで十分に撒く。突き固めをむら無く均一に行う。クレーンで持ち上げる時の衝撃を出来るだけ少なくする。これらにより砂型の補修を出来るだけ少なくする必要がある。

当工場の砂型の出来ばえはあまり良くない。改善を要する。

砂型のくずれやすい箇所は経験的に分かっているので、その部分の抜き勾配を公差の許す範囲で拡大することも検討するとよい。

砂型鑄造は作業者の熟練と細心の注意力、集中力に負うところが非常に大きいので作業員に対する正しい知識の付与、落ち着いて確実な仕事が出来る環境作り等の職場としての基本的な条件整備と、湯の温度管理等の技術的な条件整備を行う必要がある。

2) 反り不良について

第2次現地調査中に鑄造した15枚のフレームのうち良品の11枚について、ショットブラスト(Shot Blast)後、熱処理前と熱処理後の反りを測定すると、4隅の振じれは規格の2mm以内に入っているが4辺の反りは2mmを越えている。特に対角の反りは大きく5mmを越えたものが有った。反りの状態は9個が凹形で2個が凸型であった。熱処理前と熱処理後の反りの変化は殆ど無い。

フレームは縦 880mm×横1225mm×厚さ45mmの平板状態で歪みが出やすい。铸造部品の変形は肉厚の不均一による冷却速度の差によるが、この部品は肉厚の不均一があまり無い。铸件部品としては2mm程度の反りは止むを得ない。

最も安易な対策は铸件の削り代を多くすることであるが、削り代が増えると機械加工工数が増加する。

現在当工場では反りが2mm以内になるよう歪み取りを行い焼鈍している。しかしこの方法は铸件に微細なクラックを残すのであまり推奨出来る方法ではない。

まず作業のばらつきに注目する。砂型の造型は上型と下型が2台のジョルト造型機で並行して行われるが、砂型の硬さを硬度計を使って双方一致させることである。また前項でも述べたが、注湯時土間に並べる砂型の傾斜を水準器を使って一定にするなど、作業のばらつきを細かく観察して、可能な限り一定にすることである。当工場では現在型枠が土間に置かれた鉄棒の上に置かれているため、型枠と土間の間に空間があり、砂型が湯の重みで下がる傾向がある。これを防ぐために鉄棒の使用を止め、水平にまかれた砂の上に型枠を置くのが良い。

ショットブラストは製品に強い力を加えるので変形することがある。出来れば表裏同時に、同じ時間ショットすることが望ましい。しかし、片面づつしか出来ない場合は、ショットを当てた面が凸になるので表裏のショット時間を変えて曲がりを少なくする方法を検討する必要がある。

機械加工工程では最初の荒加工時、シム(Shim)を用いて部分的な浮き上がり寸法のばらつきに応じて無段階に調整出来るようにするとよい。

製造の条件を出来るだけ一定にしても効果が出ないときは金型の構造に注目する。日本で類似のフレームを铸造している会社では、金型の湯の入口を3方向にとり出口は1方向にしていた。金型の構造にはノウハウがあって一概には言えないが、反りについては良い結果を得ているので参考にする価値はある。これで効果が出ない時は、最後の方法としてフレームの設計を見直しすることである。肉厚の不同を出来るだけ少なくする。中心線に対象になるような構造にするなどである。今回の事例は不良現象の一部であり、铸造部品の欠陥は巣、ばり、ガス欠陥、砂かみ等非常に多岐に亘るが、湯の温度が低いため比較的高温で起こる現象は発生していない。しかし今後湯の温度を高める対策が実現すれば、そういう問題が新たに発生するので、十分研究しておく必要がある。

3-3-2 ラック（歯条）（LT501-14199-A）の加工容易化と歯破損対策

（表3-3-1 2参照）

問題点は下記の2点である。

(a) 鋳物の材質が硬くて歯切（刃具：ハイス（HSS））加工が出来ない

(b) 織機の回転数を更に上昇（250～300rpm）した場合、歯の破損及び歯面磨耗の可能性がある。

1) 加工不良の改善策

成分分析結果から、素材鋳物の材質（組織）はFCD70 になってないと判断される。

原材料、溶解方法に問題があると推定されるが、基本的には、キューポラ（Cupola）炉では材質が安定化は難しい。

現状ではMn含有量が0.15%であるが、Mnが0.45～0.50% となるよう成分調整を行い、結果を確認し、最適工程を確立する。

2) 歯破損防止策

以前、歯が破損するので高周波焼入れを材質はFCD70 のままで窒化に変更した。その後破損の問題は発生していない（回転数は180～190rpm）。

現在は回転数が低いので歯の破損が生じていないが、GA735が更に改良されて回転数の向上（250rpm～300rpm）及び稼働率の向上が図られた時に再び歯の破損及び寿命の低下が懸念される。ラック（歯条）に掛かる負荷が急激に増加するからである。

改善策は下記の通りである。

材質をSCM415として、鍛造で素材形成する

浸炭焼入 HRC60～62 研削後の有効深さ 0.7mm以上 歯は研削する事

3-3-3 主歯輪（LT114-11799-A）～加工の容易化（表3-3-1 3参照）

問題点は素材鋳物（FCD60）の材質が硬くて歯切加工が出来ないことである。

この改善策は、ラックと同様にFCD60の材質（組織）に問題があると判断されるので、Mnの配合率を増加させ、加工結果を確認し、最適処理工程を決めることである。

3-3-4 載緯鋼帯輪軸（LT501-55199-C）の歯破損対策（表3-3-1 4参照）

載緯鋼帯輪軸は鍛造素材を加工し、窒化（HRC 63～64）処理を行っているが、将来織機

の回転数を上昇(250~300rpm)させた場合に、歯の破損及び歯面磨耗の可能性がある。

改善策は下記の通りである。

材質をSCM415に変更し鍛造素材又は丸棒から加工 素材焼入焼戻し:HRC 25 ~27
浸炭焼入 HRC60~62 研削後の有効焼入深さ 0.7mm以上、歯は研削する。

3-3-5 主軸(LT114-11188-A) ~加工不良率の低減(表3-3-1 5.参照)

主軸をセンタレス研削盤(Centerless Grinder)でφ50mmの軸を研削する際、軸加工終端部の約100mm位が20~30μ細くなる。加工不良率10数%。しかし、現在は特採として使用しており、廃品率は1%位である。この加工不良部分はクランクベース(曲柄座)(LT114-11299)が取付く重要な部分である。この曲柄座はキー(Key)及び割締めで軸に固定されている。現在は織機のリターン速度が低い(180~190rpm)ので特採品を使用しても問題が発生していないようだが、将来織機のリターン速度が上昇すると問題発生すると推測する。ここに取付いている曲柄座はラック(歯条)を駆動する役割を荷う重要部品だからである。

改善策は下記のとおりである。

(a) センタレス研削盤(Centerless Grinder)の修理

(b) (a) が困難なら磨丸棒材を購入使用し、このセンタレス研削盤を使用しない。

(c) (b) も困難であれば100 ~120mm 長目の素材を使用して端部の寸法のマイナス(-)部分を切断除去する。

この他、曲柄座の内径をφ5 0 F7+0.050 ~+0.025 → φ5 0 H7+0.025 ~0 に変更するか又は、φ5 0 JS7 ~±0.0125に変更する(特採品に対する解決策ではなく正しく製作された主軸に対してもこのような寸法にする)方が良い。

3-3-6 開口タペット(踏盤)(LT411-11499-B) ~加工容易化と焼入硬度ムラの低減 (表3-3-1 6.参照)

開口タペットは鋳物素材 OT70-2(FCD70)を加工し、高周波焼入れ処理を施しているが

(a) 鋳物の材質が硬くて加工が困難

(b) 高周波焼入れ後のカム(Cam) 表面硬度が均一にならない

この2つの問題点は何れも鋳物(FCD70)の材質(組織)に起因するものであり、改善策は、3-3-2、1)と同様である。

3-3-7 レピアバンド(剣帯)(LT504-11000-D)取付穴の破損対策

(表3-3-1 7.参照)

レピアバンドが剣帯輪(LT501-15799-01)に取付く穴部で破損する問題点があり、ボルト(Bolt)の締付けトルク(Torque)管理により、とりあえずは破損しなくなった。

もう一步根本的な改善策が必要と判断される。

レピアバンドの駆動方式は、下記の2方式がある。

① SM92 (Somet)、GTM (Picanol)等で採用されている複数のSprocket Wheelの歯面でレピアバンドの嵌合穴を押し方式

② GA735や石川705等で採用されているレピアバンドの端部を剣帯輪に固定してその締結部でのみ、レピアバンドを押し方式

②の方式では、①の方式に比べ強固なバンドを必要とし、従ってバンドの慣性力が大きくなる。この慣性力が直にバンドの取付部に掛かり、緯入毎にバンドのボルト(Bolt)取付部前部を屈曲させる。この繰返しでバンドが破損する。ボルトの締付トルク(Torque)を管理するだけでは此の問題は解決しない。

改善策は下記のとおりである。

① レピアバンドの剣帯輪取付部分に屈曲防止用の板を設ける。

剣帯制御肖の片側部を延長するか、バンド両側部にクランパフック(補助具)を設けてバンドの根元の屈曲を防止する。

② 詳細はGA735型を高速化する為の改良案の節で述べるが、上述のSM92、GTMの方式を採用すると良い。

3-3-8 綜框吊綜杆(GA735-2300-1)～破損防止対策(表3-3-1 8.参照)

綜框吊綜杆には強度的な問題があったが、一応解決されている。現在残っている問題点は、綜統棒から発生する音が大きく、特に回転数を高く(250~288rpm)すると異常に大きくなることである。

今回当分廠で行った高速試験(回転数288rpm)において観測された事であるが、綜統棒が運転中に織機前方から見て前後、左右に揺れている。この為綜統棒同志がぶつかり合い、高振動・高騒音を発すると共に綜統棒に掛かる力を大きくしている。

既に一応の解決を見ている強度改善にも役立つ総合的な改善策は下記の通りである。

(a) 綜統棒ガイド(Guide)を左右上下各2個所に設置する事

(b) 組立の際、綜統棒が水平になるように取付ける事

(c) 綜統棒のサイドフレーム(Side Frame)に、組立時グリース(Grease)塗布を忘れぬ事

3-3-9 電気制御箱Power Transistorの故障対策(表3-3-1 9.参照)

制御装置では、客先で頻度の高い寸動運転を行う際、織機のクラッチ(電磁離合器)及びブレーキ(制動器)を駆動するPower Transistor(大パワー三極管)(以下PTと略称)の短絡破壊故障が頻発(客先出荷後故障発生率約10%)しており、現在ではレピア織機GA735型の品質上の一番大きな問題点となっている。

PTが導通する場合はそれぞれエミッタ(Emitter)コレクタ(Collector)間が完全に飽和していなければならないが、現在使用しているPTと回路設計条件では飽和が不完全でコレクタ損失が大きくなり発熱するものがあり、このため破壊に至るのが主要原因である。

改善策は下記の通りである。

(a) 当面の対策として、受入れ試験時及び出荷試験時 PT の ON 時の飽和を確認し、重い実負荷を掛け、PTのスクリーニングを充分に行い、顧客に不良品を出荷せぬようにする。

(b) 外注先と協議し、回路設計条件、部品選定の改良を行わせる。

表 3-3-1 GA735 型品質向上

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 本体フレーム铸造不良、反り不良	铸造工程全般にわたる要因が考えられる。	金型、砂処理、造型、鑄造、湯成分・温度、シヨット及びその後の加工の作業改善と安定の把握とその結果の取組
2. ラック（歯条）の加工困難 今後の高速化のためには強度不足	材質（ダクタイル鑄鉄 FCD70）組成、組織不適当 表面窒化処理の限界	Mn含有量を0.45～0.5%と成りなるよう成分調整し、加工結果を確認し、最適工程を確立 素材を鍛造（SCM415）に変更 浸炭焼入れとし、歯は研削。 HRC60～62 研削後の浸炭有効深さ0.7mm 以上
3. 主歯輪の加工困難	材質（ダクタイル鑄鉄 FCD60）組成、組織不適当	Mn配合率を増加させ、加工結果を確認し、最適処理工程を決める。
4. 戴緯鋼帯輪軸の歯破損 今後の高速化への対応に問題	表面窒化処理の限界	素材を SCM435 ⇒ SCM415 に変更 浸炭焼入れとし、歯は研削。 HRC60～62 研削後の浸炭有効深さ0.7mm 以上
5. 主軸端部の加工精度不良	センタレス研削盤で加工する際、端部の研削量が過大となる。	磨丸棒材を購入使用し、センタス盤不使用 または100mm 程度長めの素材で加工し、精度に入らぬ端部を切り落とす。
6. 開口タペット（踏盤）加工困難 焼入れ硬度ムラ（不均一）	材質（ダクタイル 鑄鉄 FCD70）組成、組織不適当	Mn含有量を0.45～0.5%と成りなるよう成分調整し、加工結果を確認し、最適工程を確立
7. レピアバンド（剣帯）取付穴部の破損	現方式は原理上取付部に大きな応力が発生し、繰入れ動作毎にバンドの取付け前部分が屈曲する。	バンド取付部に屈曲防止用板またはワッシャーを設ける。さらにはワッシャー方式に変更
8. 綜框吊綜杆の破損	綜統棒が運転中に前後左右に揺れる。 吊綜棒の強度不足	綜統棒ガイド（Guide）を左右上下各2か所に設置
9. 制御装置ワートランジスタ（大功率三極管）の破損	ワートランジスタ ON 時の C-E 間飽和不完全 ワートランジスタ切替の際の電流断となり異常電圧が発生しやすい。	受入れ検査に負荷試験を追加し、ワートランジスタ飽和不安定なものは不合格とする。 外注先の協力を求め回路設計を改良する。

3-4 中国市場におけるGA735と競合他社との比較と改良すべき点

GA735型が中国製の競合他社レピア織機に対しどのような位置にあるかについて考察し、市場性を高め拡販を可能にする改良点をまとめると下記の通りである。

1) 価格

GA735型はドビー（多臂）無しで10万元、ドビー付きで12万元で、競合各社と比べ同等乃至多少安い。

2) 生産台数は年産数百台の企業が幾つかある。

3) 基本構造については、GA735型は競合他社と比べて遜色は無い。

品質さえ安定化すれば普通級の市場では十分競合できる。

4) 需要の多い紹興地区に進出するためには、同地区で需要の多いフィラメント織物の製織に適合するよう改良を加える必要がある。

5) GA735型を250rpm程度に高速化改良すれば普通級の市場では更に競争力が高まると考えられる。

以上の考察から、近代化計画の一環としてGA735型の品質を安定化させた上で、高速化改良及びフィラメント製織機能の増強を計画した。

これらに加えて下記施策を実行し、Userの信頼をとり戻し、拡販に注力することにより第2章に示した販売計画の実現を図る。

①客先クレーム（Claim）に対する対応を迅速に行うこと。

②織機の品質保証期間を6ヵ月から他社と同じ1年にすること。

③社内で十分な耐久試験を行いuserでの部品、装置の破損をなくすこと。

④常にuserの声を吸い上げ、userの不満が蓄積しないよう十分配慮すること。

⑤GA735の問題点を迅速に把握し対応する為に、なるべく河南紡織機械工場の近くに販売先を見つけ、集中的なトラブル（trouble）データの収集と稼動状況をcheckすること。

3-5 製品の近代化

3-5-1 製品近代化の方針

GA735型の品質安定化を実施した上で、以下のGA735型の適用範囲の拡大、高

速化の改良を行い、普通型レピア織機市場で優位に立ち、その経験を活かして新型高速レピア織機の開発を成功させ、高速機の市場分野にも進出する。

1) GA735型の適用範囲拡大、高速化

(a) フィラメント（長繊維）織物用GA735型レピア織機

河南紡織機械廠のレピア織機の実績は殆ど綿織物向けであり、競合他社に比してフィラメント織物の実績が少ない。早急にフィラメント織物の製織技術を確立する必要がある。

(b) GA735型の振動性能の評価と高速化のための改良

GA735型は設計回転数は230rpmであるが、これまでの実力は210rpmと思われる。回転数の増加により普通型レピア織機市場分野での高性能機となり、価格競争上も有利となると考えられる。先ずGA735の回転数増加のための問題点を検証し、高速化のための改良を行い、次なる新型高速レピア織機開発の足掛かりとする。

2) 新型高速レピア織機の開発

世界の趨勢は回転数450～500rpmであるため、この級の製品の開発を進める必要がある。

開発目標を定め、GA735型の改良で得た知見を用い、技術力の向上、技術者の結集を図り、また設計のための設備を充実して開発を進めなければならない。

3-5-2 フィラメント織物用レピア織機

綿、毛などのスパン（spun）織物用に開発されたGA735機の製織範囲を拡大するには先ずナイロンなど長繊維を使用したフィラメント（filament）織物を容易に製織出来るようにする必要がある。

フィラメントはスパンに比べ、滑りやすい、皺がしやすいなど留意しなければならない事が多く、表3-5-1にフィラメント織物の製織を可能にするための必要改良点、留意点を示す。これらの各点についてはGA735の販売対象となるフィラメント織物産地のなるべく多くの代表的な織物について、社内で製織試験を行い、事前に問題点を摘出し、製織ノウハウを確立し、製織マニュアルを作成しておくことが重要である。

表 3-5-1 フィラメント織物のための改良点、留意点

(1/2)

対象部分	改 良 点 ・ 留 意 点	理 由
巻 取	<ul style="list-style-type: none"> * 服巻き roller を rubber strip 巻きにする。 * press roller を 2 本にする。 roller は rubber 又は felt 巻きにする。 * 布巻き roller の前に皺取り棒を付ける。 * 軽・中目織物の場合、テンブルは 3 ring rubber にする。 * テンブルカバー(temple cover)に傷無し。 * 幅出し bar (拡張槽) の spline に返り無し。 	<ul style="list-style-type: none"> * スパン(spun)では sand paper か金属ストリップ (Strip)を使用する。これらをフィラメントに使用すると布に傷が着きやすい。 * フィラメント布は滑りやすい。 * フィラメント布は皺が出やすい。 * 多リング (例えば22リング) テンブル(temple)では針で布を傷めやすい。 * 布に傷がつきやすい。 * 布に傷がつきやすい。
送 出	<ul style="list-style-type: none"> * tension roller が回転/固定両方可能なこと。 * tension roller を下げられる構造。 * 織口から tension roller 迄の距離を 1,100 mm 以上にする。 * flange と beam の強度を増す。特に経糸がナイロンの場合は要注意。 * link 部分の間隙を少なくし、遊び (play) を出来るだけ少なくする。 * tension roller の追従性を良くする。 	<ul style="list-style-type: none"> * 重め織物では固定、中・軽織物では回転させて使用する。 * 緯欠点を分かり易くするため、通常は裏織りにする。上下経糸の張力バランスをとり、織口を安定させるため tension roller を下げる。 * 糸の伸び、組織弛みを少なくする。綿は糸捌きを重視してなるべく短くする。 * filament 特にナイロンは収縮しやすいので flange と beam の強度増加が必要。 * 震打 : 製織中の段 送出 : link の遊びによる送り斑 巻取 : link の遊びによる巻取斑 * 経糸の張力変動を少なくする。
開 口	<ul style="list-style-type: none"> * 織口から第一綜梳棒迄の距離をスパン (spun) の場合より大きくする。 * 下糸を下方に折り、経糸と band 後側部との接触を遅らせる * 開口量はなるべく少なく設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> * 上経糸が閉口する時、レピア上面を擦っても、レピアに対する経糸の接触角が小さいので経毛羽、経切れの発生を減少できる。 * 下経糸が閉口時 band 側部と接触する時間を短縮する。 * 経糸の伸びを少なくする。

表 3-5-1 フィラメント織物のための改良点、留意点

(2/2)

対象部分	改良点・留意点	理由
開口	<ul style="list-style-type: none"> *中・軽目織物の時、開口カムの cam dwell を上下同じくする。 *開口タイミング (timing) を出来るだけ遅くする *warp supporter の取り付け。 	<ul style="list-style-type: none"> *上下の cam dwell が異なると表裏のある品質の悪い織物になる。 *緯糸張力を安定させる。 また経糸 sheet 抜出中のレビアが経糸と強く接触するのを防止する。 *レビアが走行する下経糸を揃え、モケット (moquette) の磨耗を防止。
レビア・バンド	<ul style="list-style-type: none"> * band への油滴下は極少量に抑える。 * band 角に傷のないこと 	<ul style="list-style-type: none"> *布が汚れ、品質欠陥になる。 * band は金属であり、少しでも傷があると経糸毛羽、経糸切れが発生し易くなる。
その他	<ul style="list-style-type: none"> * feeder brush は filament 用のものを用いる。 *給糸体から経糸が滑らかに解紓されているか要確認 *ヘルド (heald) に傷、錆無きこと。 経糸止めのドロップピン (dropper pin) も同様 *筈に傷の無いこと。 * rapiar headの経糸との接触部及び糸把持部に引っ掛かりの無いこと *準備工程の糸張力管理が重要。経糸の張力が揃っていること。 *カッター (cutter) は超硬材質のものを使用し切れ止め無きこと。 *糸道 (糸道 guide) に傷つき無きこと。 *アクリル糊が多いとバンド裏に糊がこびりつき経糸に毛羽が発生し易くなる。ポパール (povai) が多いと糊落ちが多くなりトラブルが多発する。 *板スプリングテンサ (spring tensor) は2列にすること。スプリング板に付着した糊は定期的には除去すること。 	<ul style="list-style-type: none"> *緯糸の張力変動を少なくする。 スプリング板に糊が付着すると緯糸張力が低下し、緯入不安定となる。

3-5-3 GA735の振動性能評価と高速化

GA735はLT102の問題点を改良した織機である。LT102が筈巾190cmで実回転数180~190rpmであるのに対し、GA735は同じ筈巾で、回転数を230rpmに設計したが、実際は210rpm程度で使用されている。

GA735型のフレーム構造体の振動を測定し、高速化の目標値を定め、高速化のための改良・補強点を明らかにした。

振動試験結果を基に、回転数を更に上げるための検討を行う前提として

- ① 本機フレームは変更しない。
- ② 緯入機構は現状のラック（歯條）、ピニオン（載緯鋼体輪軸）方式とする。

これらを変更すると改良に多大なコストと時間がかかるとともに別の織機となるからである。

1) 試験結果の検討

(a) フレーム構造

- ① R剣帯輪ブラケットの加速度は264rpmのとき6.8Gに達している。288rpmで5.3Gに低下しているが、これはRレピア無しで測定したためである。変位は264rpmのとき0.16mmに達している。後に提案するレピアヘッド、バンドの軽量化を図ればこれらの値も大幅に低下すると思われるが、このままでは高速化は不可である。
- ② 胸梁の加速度は小さいが、前横梁、中横梁、後横梁の加速度は288rpmのときすべて3Gを超えている。前横梁においては0.4mmを超えている。高速化には補強が必要である。梁に筋交いを設ける等の対策が効果的である。
- ③ フレームの振動については高速になっても特に問題はないと思われるが、送付フレームが取り付けられているフレーム後端部については、X方向の加速度が2.5Gを超えており、高速時何らかの補強が必要となる。

(b) 緯入方式について

現在のラック及びピニオン方式の緯入機構を生かしてより高速化するにはレピアバンドの一端を剣帯輪に固定して駆動する現在のテープ巻付方式を止め、レピアバンドをスプロケットホイール(Sprocket wheel)の歯で駆動するスプロケットホイール方式に改めると共にホイールの径を小さくしなければならない。これによりスプロケットホイールの軸の周りの慣性モーメントを小さくすることが出来ると共に、レピアヘッ

ド、レピアバンドも軽量化することが出来る。一方、バンド巻付方式はスプロケットホイール方式に比べ、強固なバンドを必要とし、重量も重くなる。また、剛性のあるバンドを使用しなければならないのでホイールの径を小さくすることが難しい。

これらの理由により緯入関係についてはある程度的高速化対応は可能である。

また、レピアヘッドのオーバーラン量は 288 rpm で 7 mm であり、L 側も同程度と見れば併せて 14 mm となる。調査団の経験ではレピアヘッドのオーバーランは 20mm までは許容されるので、レピアのオーバーランについては問題ないと見る。但し、GA 7 3 5 のレピアヘッドはオーバーランが無いことを前提に設計されているので、オーバーラン対応型のレピアヘッドに変更しなければならない。

(c) 箄打部分について

より高速化を図る場合、以下に述べるように箄打部分がネック (neck) となる。箄打部分の揺軸 (rocking 軸) 周りの慣性モーメントを小さくするための有効な方法が見つからないからである。慣性モーメントを現状より小さく出来ないとすれば必然的にカムフォロア (凸輪従動件)、箄打カム (打緯凸輪) など箄打部分のベアリング容量、カム面圧を回転数増加に合わせて大きくしなければならない。軸部に係わる荷重は速度の 2 乗に比例するので、例えば GA 7 3 5 の実回転数は 210 rpm であるので、上記ベアリングや箄打カムの容量や面圧がこの回転数では破損せずその寿命を維持できるように設計されているものとすれば、回転数を 260 rpm に上げた時、同じ寿命を維持するにはベアリング容量を 63%、カム面圧を 53% 増加させなければならない。もし、現状のものが 210 rpm でなく LT 1 0 2 の設計回転数である 230 rpm まで保証されていると仮定すると 260 rpm で使用するためにはベアリング容量を 32%、カム面圧を 28% 増加させなければならない。これらに対応するにはベアリングやカムの幅を拡げるのが簡単であるが、スペースの問題があるので検討を要する。

2) GA 7 3 5 の回転数限度

前項 1) の (a)~(c) で述べた事項が達成されれば、現在の緯入駆動機構のまま 280rpm まで回転数の増加が可能と考えられるが、安全を見れば 260 rpm 位の回転数が妥当なところである。

3) 改良が必要と考えられる部分および項目

改良が必要と考えられる項目を列記すると次の通りである。

- ① レピアテープ (Rapier Tape) の駆動をスプロケットホイール方式とし、緯入部分の慣性力を出来るだけ小さくする。
- ② レピアテープおよびスプロケットホイールを樹脂製とし、ホイールの径も小さく (例えば ϕ 458 を ϕ 350 に) して、この回転系の慣性力を小さくする。
レピアヘッド、レピアテープ及びホイールは既製のものを購入するのも一法である。
- ③ レピアヘッド (Rapier Head) を小型軽量化すると共にレピアヘッドのオーバーランがあっても受渡し可能型にする。
- ④ 筋交いを入れるなどして梁の補強を図る。
- ⑤ 出来ればフレームの送出ブラケット取付部にステー (Stay) を追加する。
- ⑥ カムフォロア (凸輪従動件)、揺軸軸受など特に箄打部分のベアリングの容量増加が必要。
- ⑦ 箄打カム (打緯凸輪) の材質、硬度および焼入れ深さを見直し許容面圧を大きくする。
- ⑧ 綜框吊綜杆、綜統棒ガイドの改良が必要。
- ⑨ ラック (歯條)、ピニオン (載緯鋼帶輪軸) の材質、硬度及び焼入れ深さの見直しが必要。この点については既に改善策を示した。
- ⑩ 軸受部の給油の見直しが必要
参考までに重要部分は出来ることならオイルバス (Oil Bath) にしたいが、出来なければ少なくとも極圧添加剤入りのグリース (Grease) を使用する。
- ⑪ レピア方式に合った緯糸選択装置の改良。
- ⑫ 回転性能に合った緯糸フィード装置 (Feed Device) の採用。
- ⑬ 回転性能に合ったドビー機 (Dobby) の採用。
- ⑭ 送出装置及び巻取装置のラチェット (Ratchet) の送りは安定しており、変更する必要はないが、電動送出としても良い。
- ⑮ 箄のオーバーラン量が 288 rpm のとき 3 mm あるのでストップマーク (Stop Mark) の対策が必要と思われる。

3-5-4 今後開発すべき高速レピア織機

1) 世界のレピア織機の現状

世界の主要な高速レピア織機は箆巾 190 cm で回転数は 500~550 rpm の水準にある。また、緯入率は 1000~1400 m/min である。(注: 緯入率とは箆幅×回転数を言う)

各社のレピア織機はそれぞれ緯入方式により特徴を持っており、緯入機構がクランクかカムか、レピア走行がスレー (Slay) 走行か、中空走行か、またバンドガイドがどのような方式かにより異なっている。開口、送出、巻取、箆打機構は多少の差はあるものの各社とも大きな相違はないと言っても過言ではない。

2) 各社レピア織機の特徴、特に緯入方式について

レピア織機はレピア駆動がカム (Cam) かクランク (Crank) か、箆打駆動がカムかクランクかによって 4 通りに分類できる。

(a) 緯入方式

高速レピア織機はすべてカム箆打方式を採用している。クランク箆打方式では剣帯輪を含むレピア駆動機構も箆と共動して揺動させねばならず、従って緯入関係の慣性が大きくなり、高速回転には向かない。レピア駆動についてはカム緯入方式とクランク緯入方式とに大別される。これらの方式には一長一短があり、どちらの方式が優れているかは一概には言えない。しかし、レピア運動が滑らかで且つ機構が比較的簡単出来るクランク緯入方式を採用している高速レピア織機が多くなっている。

因みに世界の主要なレピア織機の採用状況は以下の通りである。

カム緯入方式	津田駒、SOMBT
クランク緯入方式	PICANOL, YAMATBX, SMIT, SULZBR-RUTI

(b) レピア走行方式

レピア走行方式にはレピアおよびバンドがスレー (Slay) 上、従って経系上を走行するスレー走行方式 (SR方式) とレピアおよびバンドがレピアガイド中を走行し、走行中レピアおよびバンドが経系に接触しない (厳密にはキャリアレピアが経系から抜ける時耳部経系と接触する) 中空走行方式 (GR方式) とがある。レピア走行中レピア及びバンドで経系を傷つけないと言う点では中空走行方式がスレー走行方式より優れている。しかし、バンドがガイド中を走行する関係上、ガイドの溝寸法を高精度に製作しないとレピアの走行が不安定になると共にバンドの寿命が低下する。またスレー系の重量も重くなる。一方、スレー走行方式はレピア及びバンドが経系上を走行す

るので経糸には良くないが、最近のレピアは軽くなっており、またバンド幅も広がっているためその影響は軽減されている。利点としてはレピアがソフトな経糸上を走行するため、レピアの上下振動が少なく、緯糸の把持が安定する。またバンドの傷つきが少ない。最近の傾向としてはスレー走行（SR）方式、中空走行（GR）方式両方可能なガイド機構にして織物により使い分けている。

(c) バンドガイド

バンドガイドは無いに越したことはない。バンドガイドが無ければバンドを傷つけることもなく、また織物にもよるがガイドマーク（Guide Mark）の発生や経糸切れも少なくなるからである。しかし、レピアの高速走行安定性の面から見るとガイドはあった方がよい。後ガイドが特に経糸切れに影響するので、中間をとって前ガイドのみの方式を採用している織機もある。

ガイドを使用していないもの FAST, G6200

前ガイドのみ使用 GTM, GTX, P1001

前後ガイドを使用 PRO01, SM92, THEMA11, GTM, GTX, TP500

に分かれている。しかも PICANOLの GTM, GTXでは織物により前ガイドのみ使用、前後ガイド使用と使い分けられるようになっている。

(d) 緯入駆動機構

各社のレピア織機の緯入駆動機構は細かい所を無視するとクランク（変形クランク）による緯入駆動機構と、カムによる緯入駆動機構に分けられる。

3) 河南紡績機械廠が今後開発すべき織機

世界のレピア織機は前述した如く回転数 500~550 rpm の水準にあり、河南紡績機械廠としても次世代として高速機の開発を進める必要があるが、以下に述べる理由により第一段階としては PICANOL社の G T M型のような織機の開発を推奨する。

(a) G T M型レピア織機は緯入駆動機構が他社に比べて比較的簡単である。

(b) G T M型レピア織機はレピア駆動機構がクランクであるため、レピア走行が滑らかであること及びレピアがスレー走行であるためレピアヘッドの緯糸把持が安定しており、緯入関係の調整が他社レピア織機に比べて容易である。また製織範囲も広い。

(c) G T M型は中国でも多数生産されており、比較的簡単にサンプル機が入手出来ると思われる。

(d) レピアヘッド及びバンドの駆動がスプロケット駆動方式であり、スプロケット周りの湾曲ガイドを特別なものにする必要がない。SULZER-RUTI, PICANOL, SOMBT, YAMATBX, SMITのうちでSULZER-RUTI の G6200のみがレピア駆動にGA735と同じようなバンド巻付方式を採用している。この機械は非常に良い織機であるが、バンド巻付方式であるためバンド押えに特殊な機構を採用しており、この機構は長年の経験がないと製作が難しい。

(e) スプロケットホイール方式のレピア駆動機構を使えばスプロケットホイール、レピアバンド及びレピアヘッドなど市販品、輸入品を利用出来る可能性が大きい。これらを国産化するには多額の投資と長時間を必要とするが、一般的なものを使えば市販品又は輸入品を入手し易い。

G6200 は寸法 30 × 1.0 のカーボン製バンドを使っており、このバンドを使いこなすには多くの経験を要するとともに入手し難い。

(f) 現在の PICANOL社の最新レピア織機はGTX型であるが、この織機はGTM型と基本的には変わっていない。緯入機構も同じである。よって第一段階としてGTM型を参考にして中速機 (350~450 rpm) を開発し、技術・経験を重ねた後、将来的に GTX型織機のようなより高速機の開発へと進めば良い。

3-5-5 GA735LZBについて

河南紡績機械廠ではタイヤコード用の織機としてGA735を改造したGA735LZBの開発を計画している。GA735との機構的な違いは

- ① クリール (Creel) 経糸給糸
- ② タックイン (Tack in)装置
- ③ 粗巻取、粗送出
- ④ 別巻取

の部分のみであるので、GA735になされた改良はGA735LZBにも反映されることになる。河南紡績機械廠の言によると上記装置のうちタックイン装置については国産化が難しく輸入品を使用するとのことである。

織機の製織範囲の拡大の目的からするとGA735LZBを開発する事は意味があるが、年間の販売台数は僅かである。また、輸入品のタックイン装置は非常に高価であり、輸入品を使用する限り織機の製造原価も高く、利益が出ない恐れがある。先ず母体となるG

A 7 3 5 の性能を上げ、G A 7 3 5 L Z B の販売価格を上げる体制を整えなければならない。それには前節で述べたようにG A 7 3 5 の改良機（回転数 260 rpm）及び／又は高速機（回転数 350～450 rpm）の開発を優先し、その成果を基にタイヤコード用の織機の開発に取り組むべきと考える。

G A 7 3 5 の目標回転数は 190 cm 巾で 230 rpm とのことであるが、試用を行った浙江省のタイヤコードユーザはもっと高い回転数を求めている。このためにはG A 7 3 5 の高速安定化を図らねばG A 7 3 5 L Z B の高速化達成は難しい。この点からも先ずG A 7 3 5 の改良又は高速機の開発を優先した方が良いと考える。

中国の自動車・自動車関連産業の動きは急であり、G A 7 3 5 L Z B の市場性についても今秋の北京展の結果も含めつつ、市場性について充分調査する必要がある。

3-5-6 製品開発体制について

河南紡績機械廠の調査結果を踏まえ、早急に実行しなければならないことは

- ① G A 7 3 5 の品質安定化
- ② G A 7 3 5 の製織範囲の拡大と稼働率の向上

を図ることによりユーザの信用を回復すると共に、

- ③ 第1段階として出来るだけ早くG A 7 3 5 を改良してより高速化（260 rpm）を図り、石川705型の織機を製作している他の中国競合メーカ（6社）より優位に立つこと

④ 第2段階として、新規に高速レピア織機（350～450 rpm）を開発することである。そして①～④を早急にやり遂げるためには以下の点について配慮することが重要である。

1) 客先クレーム (Claim) 情報の収集と迅速な対応

客先クレーム情報が全て一部署（例えば技術監督処）に集まるようにし、その部署独自で／又は必要に応じて関係部署を集めて収集された全てのクレーム情報について、放置しておいて良いクレームか、対策を取るべきクレームかを判断し、迅速に対応する。

当分廠の製品品質保証期間は6ヶ月であり、6ヶ月を越えると有償扱いとなるので、経営処で処理し、技術監督処には情報が伝達されないとの事であるが、次の様に改善を行うべきである。

- ① 客先クレーム情報は「まとめ」の職責を有する部署に全ての情報を集める。
- ② 一件のクレームであっても常に“放置していて良いか”、“もう少し様子を見るべきか”、“今すぐ対策すべきか”を決め、速やかに行動に移す。
- ③ 重要クレームの時は特に責任部署を明確にし、しっかりした恒久対策を取る。
- ④ 顧客クレームの中に新装置開発のヒント (Hint) が無いか常に目を光らせる。

2) 競合他社情報の収集と迅速な改良

国際展示会（北京展、上海展、ITMA、OTEMASなど）において競合他社のレピア織機の情報を集め、その情報を分析して迅速に自社製品の改良・開発に結び付ける。国際的な展示会は他社が

- ① どのような新製品をこれから市場に出そうとしているか
- ② 今後どのような新装置を市場に出そうとしているか
- ③ どのような仕様の織機をこれから市場に出そうとしているか
- ④ 今後どのような方向に進もうとしているか

を知る絶好の機会である。万難を排して上層部の人材は勿論であるが、特にレピア織機設計者及び次代を背負って立つ若い技術者を見学に行かせるべきである。そして口頭だけでなく、書面で各人に報告させ、各社の展示している織機の仕様、性能、装置、優劣などの比較表を作成すべきである。この比較表により自社製品の何処が他社の織機より劣っているか、今後どのように性能を向上すべきか、どのような装置を開発すべきか等が判る。幸い、中国では北京展、上海展と毎年展示会が開催されているので、上記作業を継続して毎年続けること。

3) 社内試験の充実

客先に織機が納入され、クレームが発生してから行動 (Action) を取るのでは遅すぎる。社内で十分な試験を行い、問題を生じない製品を客先に提供すべきである。

社内では少なくとも次の試験を行うべきである。(特に新製品の場合)

- ① 設計回転数を上回る回転数 (少なくとも +30 rpm) での空運転連続耐久試験
- ② 顧客で製織される主要な織物の製織試験
- ③ 新装置の機能試験

上記目的のため、既存建屋の一角を仕切って開発試験室を作り、上述の試験を行うと共に

に、それと並行して振動計、騒音計、ストロボスコープ、オシロスコープ、エンコーダ、経系張力計、電力計などを使用して織機の基礎データおよび製織データの収集を行う必要がある。そのためには社内に少なくとも3台の試験機を常備して置くべきである。

4) 開発・改良のスピードアップ (Speed Up)

人材を結集して現製品の改良、仕様の拡大及び新製品の開発のスピードアップを図り、市場経済の競争に打克つべきである。

企業の存続は現製品の改良及び新製品の開発を如何にして他社より速くやるかに懸かっている。そのため、改良・開発に携わる陣容を整えなければならない。例えば

- ① レピア設計者とシャトル設計者および現場に配属されている技術者を統合して強力な開発・改良チームを作る
- ② 産学協同による新技術の導入
- ③ 若年設計者（技術者）には能力以上の仕事を与え、能力向上を図る（OJT）
- ④ 設計者（技術者）の教育体系を充実し、要素技術の向上を図る〔特に力学（静力学、動力学）、機構学、材料力学、表面熱処理、繊維工学、制御技術、エレクトロニクスの技術向上を図ることが重要である）

を行うことによって技術部門の充実を図り、本項冒頭で述べた4つのプロジェクトを一つづつ片づけるのではなく、並行して行い、開発・改良のスピードアップを図る必要がある。

第4章 生産工程の現状、問題点と改善策及び近代化計画

4-1 原材料、部品の受入れ

分権経営により調達業務が供給処、各分廠で行えるようになり、受入れから保管迄の経路が複雑になっている。近い将来に目下の過度的な状態からより良い体制に整理されることを期待する。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-1-1に示す。

4-2 鋳造工程

鋳造分廠は全分廠に鋳物を供給する。年産5000tの能力があるが、目下の仕事量は能力をかなり下回っている。

鋳造工程は材料、溶解、調質、砂成分、砂処理、型、造型、鋳造、後処理、仕上げと工程が多く、しかもこれらが鋳造品の品質に複雑に影響し合っている。

導入新設備も活用して鋳造品質の向上を図り、織機の品質向上に貢献すると同時に外販の拡大、現在外部から購入しているダクタイル鋳鉄の内製にも注力すべきである。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-2-1に示す。

4-3 機械加工工程

レピア織機分廠は機械加工工程、塗装工程、組立工程、検査工程が同一工場内に集約された一貫工場となっており、管理し易い形態になっている。

NC機械等の導入新設備も活用して、加工精度の向上、作業能率の向上を図り、レピア織機の品質向上、増産対応及び原価低減を図るべきである。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-3-1に示す。

4-4 熱処理工程

熱処理は工具分廠に属している。レピア織機の品質・性能を左右する重要工程なので、レピア分廠と緊密な連携に留意せねばならない。導入新設備も活用して熱処理の安定化、管理強化に務め、関係部門と密接に連携しながらレピア織機の目標品質を達成する熱処理工程を実現する必要がある。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-4-1に示す。

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 納品から受入検査終了迄の日程が長い</p> <p>2. 全数検査に代わる無検査化への取組が不十分</p> <p>3. 払出し時に不良と判明した在庫品は、再戻倉庫に戻し在庫品扱いしている。</p> <p>4. 品質、価面で有利な購買活動の展開ができてない。</p>	<p>検査日程が決められてない。</p> <p>検査結果を統計的に評価し、検査の省略、能率化に結び付ける考え方が希薄</p> <p>不良品不使用、不良在庫の削減、償却意識が少ない。</p>	<p>納入後3日以内に検査する規則を作り実行する。</p> <p>品質要求に応じて、全数、抜き取り、無検査などに層別管理</p> <p>不良が判明したた倉庫に戻さず廃却処分</p> <p>レピア織機特有部品の購買業務をレピア分廠に集中し、設計、製造部門の意向を反映させる。</p>

表 4-2-1 鑄造工程

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 屑鉄に異物が混入する。</p> <p>2. キュボラの出湯温度が低い。</p> <p>3. 溶鉄の温度を目視管理している。</p> <p>4. 在庫、不良在庫共に多い。</p> <p>5. 設備能力に比べ仕事量不足</p> <p>6. 溶湯成分検査結果による成分調整が行われてない。</p> <p>7. 型の置き場所が造型職場から離れている。</p> <p>8. 鑄肌の外觀品質が悪い。</p>	<p>ステンレスの排除が不十分</p> <p>灰分の多いコークスを使用している。 キュボラが空冷式である。</p> <p>光高温計が故障中</p> <p>織機、レピア織機の生産量に依存</p> <p>検査結果と、その伝達に時間がかかる。</p> <p>商品としての外觀品質向上意識が少ない。</p>	<p>目視検査の実施、購入先への指導強化</p> <p>灰分の少ない良質のコークスを調達 根本的な解決策は電気炉を導入し溶湯温度 を上げる。</p> <p>計測管理の重要性を認識し、光高温計による 測定を確実に行う。</p> <p>在庫量の適正化、不良在庫の処分励行</p> <p>鑄物製品の販開拓・拡大</p> <p>検査結果のフィードバック(反饋)を確実に実施する 仕組みを作り溶湯品質を向上する。</p> <p>将来の課題として造型職場に隣接した立体 倉庫設置が望ましい。</p> <p>目標品質を定めて砂の管理及び造型作業の 改善を推進する。</p>

表 4-3-1 機械加工工程

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 治工具の利用、整備保管が良くない。	加工条件を高めようとする努力不足 職場の5S意識が低い。	治工具設計・製作の標準規格化を図り整備に努める。精度維持可能な保管管理の実施
2. マシニングセンター、NC工作機械の稼働率が低い。	加工効率向上の意識が低い。物量不足	加工対象部品を増やし、MC、NC工作機械に加工を集中し、月400H程度の稼働の狙う
3. 現品票の有効利用をしてない。	スケジュール管理、品質管理への結びつきが無い	多目的活用を図り、製品・部品の履歴管理や生産管理システムに結び付ける。 更には帳票の統合、簡素化を図る。
4. 加工部品が床に直置きされ、品質及び安全面に問題がある。	部品の保管、運搬方法、手段が未整備	置き場所、保管容器、管理基準を定める。置しレシートを用い、フォークリフト運搬とする。
5. 職場の床面の通路、材料置場などの表示が不明瞭、不明確	規則を決めて守ろうとする意識が弱い	5 S 意識の高揚と床面表示の明確化
6. 超硬チップの使用が少ない。	切削加工能率化への取組が弱い。	スーパーハイテックの利用拡大、切削液利用と併せて切削速度向上 スーパーハイテック付フェースミリングシステムの導入
7. 切削工具の研ぎを作業者が各自行っており、適切な形状維持が難しい。	個人管理の考え方が強い。	専門作業者を養成し研ぎ作業の集中化を行う。
8. 作業者の自主検査意識が希薄で品質の作り込みが無い。	検査は検査員が行う方式を採用している。	作業者の自主検査と異常時の検査技術者の的確な対処との組み合わせを基本とする。
9. 自動切削中の時間(DTM)の利用不十分	機械の一人一台持ちを原則としている。	一人の作業者の機械多台持ち、準備・副作業を空き時間に行わせる等の施策により稼働率を上げる。

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 高周波焼入れの温度管理記録が残っていない。</p> <p>2. 鑄造材、鍛造材など材料の強度、耐摩耗性及びその結果としての研究未実施</p> <p>3. 焼入れ設備が古く、品質に影響</p> <p>4. 現在は窒化処理の部品が多いが、レドア織機の高速化に対応する強度が得られない。</p>	<p>現場責任者の勘に頼っている。</p> <p>必要な部品品質を認識し、それを作り込む意識が薄い。</p> <p>窒化では硬化層を深くとれない。</p>	<p>温度管理記録を残し、品質改善、クレーム再発防止のため履歴管理に活用しなければならぬ。</p> <p>熱処理工程は、前工程から機械的負荷を軽減し、必要に応じて、高周波焼入れの導入</p> <p>アエロゾル除去装置の導入、高周波焼入れの導入</p> <p>高周波焼入れ乃至浸炭焼入れを行う。</p>

4-5 塗装工程

塗装場は組立場に隣接している点は良いが、設備が無く、作業環境も悪い。また、類似機種の手繰織機の塗装場と別になっているので設備投資効率の面で問題がある。

塗装ブースを導入し、作業環境の改善、塗装品質の向上を計画する。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-5-1に示す。

4-6 組立工程

ユニット組立、本体組立、検査、試運転・製織試験を同一現場で行っている。

組立能率の向上、品質の作り込みの強化、自主検査の重視、試験の充実及び合理化を実施し、レピア織機の出荷品質を確保し、かつ増産に対応する必要がある。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-6-1に示す。

4-7 検査工程

部品検査は作業員の自主検査に任せる方向で品質の作り込みを強化し不良率を削減するべきである。

製品検査は組立作業員と検査員の業務区分を明確にし自主検査の拡大を図ると同時に、客先故障情報の取り込み及び高度な測定器・センサーの活用を図るべきである。

問題点と改善策及び近代化計画を表4-7-1に示す。

表 4 - 5 - 1 塗装工程

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 乾燥に時間がかかる。</p> <p>2. 塵埃・塗料溶媒蒸気の環境濃度が高く塗装品質、労働衛生、労働安全面で問題あり。</p> <p>3. 塗装の仕上がり良くない。</p> <p>4. 手吹き作業姿勢が悪い。</p>	<p>乾燥設備が無い。</p> <p>間仕切り、換気設備が不十分</p> <p>前処理不十分。鋳物の表面が粗い。</p> <p>被塗装物を床に直置きしている。作業台我無い。</p>	<p>将来赤外線乾燥炉導入を考慮</p> <p>間仕切り、換気を適切に行う。 水洗塗装ブース導入</p> <p>表面の美装塗装と前処理強化 塗料変更:Alkyd resin⇒Epoxy resin 錆肌の品質向上</p> <p>作業姿勢に合わせた作業台の使用 水洗塗装ブース(Booth)設備導入</p>

表 4-7-1 検査工程 問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問題点	要 因	改善・近代化施策
<p>1. 作業者の部品自主検査範囲が少ない。</p> <p>2. 組立段階の自主検査と検査員による検査との作業区分が重複</p> <p>3. 顧客先での発生故障情報が検査に活かされていない。</p> <p>4. エンコーダ、マイコンチップなどの測定器とその利用が不十分</p>	<p>検査は検査員が行うとの考え方が強い。</p> <p>同上</p> <p>品質保証の基本的な考え方が弱い。</p> <p>設備不十分</p>	<p>自主検査を拡大し、品質の作り込み意識を高め、検査員による部品検査を最小化</p> <p>区分を明確化し、自主検査範囲を拡大し、検査員は最終検査のみを行う方向に改善</p> <p>顧客先での発生故障情報に基づき、その故障の発生を防止する検査項目・内容の改善努力の継続</p> <p>開発試験場に設備予定のセンサー、計測器類を必要に応じて活用できる体制を整備する。</p>



第5章 生産管理の現状、問題点と改善策及び近代化計画

5-1 設計管理

分権経営により新製品開発は研究所、既存製品の改良は分廠がそれぞれ行うことになった。目下は切替えの過度期にある。

市場の要求に適合する新製品を、確実に目標品質を実現しながら短期に開発することが当工場の開発設計部門、関連部門に与えられた重点課題と考えられるので、開発管理の向上を主眼に改善、近代化を提案する。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-1-1に示す。

5-2 調達管理

レピア織機の原価の約50%は購入品(材料・部品)である。またLT102型における重大故障には外部購入部品の品質不良が多かった。従って調達業務はレピア織機の損益、品質に大きな影響を与える重要な業務である。

分廠経営により調達業務は供給処と分廠の両方で行えるようになっているので、適切な業務分担を行い、能力を向上し、関係部門と緊密に協調した外部調達先の選定、管理指導及び購入価格低減活動への取組が必要である。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-2-1に示す。

5-3 在庫管理

当工場の在庫量は過大である。不良性の在庫も多い。在庫管理部門も分散しており総合的な管理が難しい。

在庫の削減、無在庫への取組を強化する必要がある。また不良在庫の償却を推進しなければならない。在庫品の保管・管理にも改善すべき点が多い。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-3-1に示す。

5-4 工程管理

当工場は在庫が多く、仕事量は少ないので納期の問題は表面的には無いようである。

在庫を適正に縮小してゆくと工程管理改善、リードタイム(Lead Time)削減などの課題が浮かび上がってくるであろう。帳票発行の電算化、工程短縮、不良率の低減、新製品へ

の対応など地道な改善を進め、将来のCIMSへ繋げてゆくことが必要である。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-3-1に示す。

5-5 品質管理

規定に従った検査、計量管理等は正しく実施されている。

クレーム(Claim)対策の充実、TQC導入、QC小組活動活性化、ISO9000の取得、新製品の品質評価機能の強化等現在の水準を大幅に引き上げる努力が必要である。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-4-1に示す。

5-6 安全管理

安全管理の仕組みはできているが、十分には機能してない。安全管理部門と生産現場と協調した取り組みと、5Sの導入による基本からの改善を提案する。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-5-1に示す。

5-7 設備管理

設備管理は最近では経費節減のため手が回らぬ場合もあるようだが総じて良く行われている。TPMを導入し、現場と協力して経費節減下でも実行可能な設備管理手法を工夫して欲しい。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-5-1に示す。

5-8 教育・訓練

教育制度、教育機関は良く整備されている。

今後の近代化施策の進展、技術進歩に応じて必要性の高まる分野の技術・業務教育、職種転換教育に積極的に取り組み、教科の見直し、新設を行う。社外教育の機会も積極的に利用する。

問題点と改善策及び近代化計画を表5-6-1に示す。

5-9 環境対策

排水、排ガスの排出基準を守ること、労働環境の改善に努めることが基本である。

近代化施策としてISO14000に準拠した環境方針を定め、体制整備を進め、この

面で国際的にも認められる企業となる姿勢を持つことが望ましい。

問題点と改善策及び近代化計画を表 5 - 6 - 1 に示す。

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<p>1. 顧客要望の調査不足</p> <p>2. 安全性設計への配慮不足</p> <p>3. 設計段階でのコスト(Cost)評価不十分</p> <p>4. 図面の版数変更が手書き修正で行われている。年一回最新版を配付</p> <p>5. 開発管理体制の不備</p>	<p>経費節減など</p> <p>重要視されていない。</p> <p>関係部署を含めて認識が浅い。</p> <p>手軽さとコピー(Copy)配付の手の節約</p>	<p>顧客訪問、顧客モニター(Monitor)の活用等の施策推進</p> <p>安全性に着目し開発に取り込む。</p> <p>関係部門が参画して設計段階でのコスト評価、目標コスト実現施策の推進</p> <p>版数に変更される毎に正規な方法で配付と旧図回収を行う。</p> <p>新製品開発委員会を機能させ、適切なプロジェクトチーム(Project Team)を組織し、エンジニアリング(Con-current Engineering)手法を用いて開発業務を関係各部署で連携を緊密に行いながら同時進行させる。</p> <p>充実にすべき課題 開発目標の明確化(明示・黙示の品質) プロシエタの任命 設計審査の試験 開発完了の判定 パイロット(Pilot)販売 初期流動管理</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 調達先決定を研究所が担当</p> <p>2. 各分担の調達能力の差や、供給処との分担不明確さなどが見受けられる。</p> <p>3. 適切な調達先の選定と調達先に対する管理の充実</p> <p>4. 調達価格の低減活動への取組</p>	<p>機能、性能重視となっている。</p> <p>分権経営立ち上がり時の過度的現象</p>	<p>研究部門と調達部門の適切な連携を強化して、品</p> <p>質、価格、納期の選定の先選定を推進し、</p> <p>調達方式の手順書を整理し、分廠の能力を向上</p> <p>調達業務を推進し、最適な購買業務を行う。</p> <p>調達先選定、記録、取引基契約の締結、義務、相</p> <p>先品要業務の互充を上げる。</p> <p>調達価格の低減活動を推進し、年間の低減目標を定め、</p> <p>と位置づけ、年間の低減活動を推進し、年間の低減目標を定め、</p>

問題点	要因	改善・近代化施策
<p>1. 在庫品の格納方法、格納場所の表示が不適切</p> <p>2. 棚卸しのやり方が中途半端、また在庫中の劣化、不良在庫が多い。</p> <p>3. 工程管理用帳票が殆ど手書きである。</p> <p>4. 標準時間が適正な作業標準時間になっていない。</p> <p>5. 在庫が多すぎる。抜本的な削減対策を必要とする。</p> <p>6. 新製品の導入に対応する工程管理</p> <p>7. 品質作り込み可能な工程管理</p> <p>8. 生産工程管理への電子計算機利用</p>	<p>在庫品多く、所定の棚に収容しきれない。</p> <p>棚卸しのやり方や方、不良在庫の廃却とその発生原因の解明が不十分</p> <p>標準化、電算化が遅れている。</p> <p>資金支払基準時間として設定されている。</p> <p>在庫の多いことに無頓着な傾向がある。</p>	<p>床直置きの中し。格納場所位置番号の明確化、先入れ先出しの確実な格納方法採用</p> <p>棚卸しの正確な実施、不良在庫の廃却と不良在庫の再発生防止対策の実施</p> <p>標準化を進め、パソコン(PC)から帳票を出力するようにする。</p> <p>効率よく作業をすすため標準作業時間ととして正確な値を設定し、工程計画の基礎数値として扱う。</p> <p>無在庫の方針を打ち出して、無在庫に必要な課題(工程短縮、不良率の減少等)を抽出し、無在庫のための方針を推進</p> <p>開発時点での製造部門の密接な係わり</p> <p>現在約5%の不良率の一桁低下を目標として新製造設備への切替え、自主検査の徹底を工程管理に織り込む。</p> <p>当工場内のパソコン(PC)を活用し、将来課題としてデータベース(Data Base)の構築及びネットワーク(Network)化を図る。</p>

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問題点	要	因	改善・近代化施策
<p>1. ISO9000 に準拠した規定、規格の整備が遅れている。</p> <p>2. QCCサークル活動が中断している。</p> <p>3. 技術監督処の抜取り検査率は一律50%</p> <p>4. 重要測定器が校正装置無し理由で校正対象外となっている。</p> <p>5. クレーム(Claim)情報の受付、処理の改善</p> <p>6. クレーム原因調査及び対策の徹底</p> <p>7. クレーム処理結果の確認の励行</p> <p>8. 品質保証推進部署(技術監督処)の機能充実</p> <p>9. TQCの導入とISO9000品質保証システム(System)の確立</p>	<p>ISO9000 への取組の遅れ</p> <p>担当者の退職</p> <p>統計的な考え方をしていない。</p> <p>計量管理の目的が十分理解されていない。</p>	<p>ISO9000 に則った業務の全社展開と規定、規格類の整備促進</p> <p>品質向上及び品質意識高揚の有力手段として継続する。</p> <p>ロット(Lot)の大小、不良の発生率に応じて抜き取り率及び工程監査頻度を変える。</p> <p>必要な計測器は外注等の手段も検討し必ず校正する。</p> <p>保証期間の半年から一年への延長及び期間外メーカー(Maker)責任故障のクレームとしての取扱</p> <p>根本原因追求と正しい対策、対策の水平展開及び再発防止の徹底</p> <p>定期的にクレーム監査を実施</p> <p>新製品評価管理能力の向上 初期流動的な製品の品質評価 長期在庫品の品質再検査</p> <p>1998年を目処にISO9000を取得する。その過程でTQCを推進し統計的手法を活用した品質・工程解析を積極的に行い、テレビ会議の開発に役立てる。</p>	

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
<ol style="list-style-type: none"> 1. 安全生産委員会が定例開催されない。 2. 巡回安全検査の職場診断不十分 3. 保護具着用励行など職場自身の安全管理が不十分 4. 安全保護具の着用基準が不備、着用の励行も不十分 5. 設備管理の経費節減のため機械のオーバーホール(Overhaul)が中止されている。 6. 米国から導入したた横型M.Cが故障停止したままになっている。 7. 5 S (整理、整頓、清掃、清潔、躰け)の導入 8. スロ-アウェイ(Slow Away Tip)の導入に伴い切り粉除去が必要 9. 生産現場と設備管理部門が協力するTPM活動の推進 	<p>職場安全管理推進委員の会議に任されてい</p> <p>る？</p> <p>安全管理推進委員(会)への依存が強すぎ</p> <p>る。</p> <p>基準の見直し、充実が不十分、職場の意識が低い。</p> <p>工場運転資金が不足のため</p> <p>製造企業の中国内保守体制の不備</p>	<p>役割を明確化し定期開催し、安全管理の充実を指導する。</p> <p>巡回毎に重点項目を決めるなど、内容充実、活性化施策を実施</p> <p>職場自身の労働安全についての取組の強化</p> <p>切り粉飛散防止、安全靴の着用など基準の追加、充実を安全推進委員会が責任を持って推進。安全管理の徹底、職場安全管理状況を巡回安全検査で確認する。</p> <p>保守の手を抜くと再生不可能な機械に努力しては工夫してオートバーホールの実施に役立てる</p> <p>役後に立つ機械なので修理努力する。</p> <p>今後の新設備導入時の参考として役立てる</p> <p>廠長主導により3か月程度の期間で実施</p> <p>具体的なたまごシート(Check Sheet)による確認</p> <p>評価の公表と優秀職場表彰</p> <p>新設備導入に際して必要な安全・保全対策の事前検討と準備</p> <p>従業員の改善提案等も生かして稼働率向上、不良低減、労働災害の予防等の総合効果を</p>

表 5-6-1 教育・訓練、環境対策

問題点とその要因分析、改善、近代化施策

問 題 点	要 因	改 善 ・ 近 代 化 施 策
1. 技工学校の教育実習場の工具が錆びている。 2. 社外講習会受講成果が工場内に展開されてない。 3. 鑄造工場の粉塵、騒音対策強化必要 4. レジア織機分廠の塗装現場の有機溶剤蒸気の排気対策必要 5. 今後必要度の高い教育の実施	工具整備不良 一般に仕事で得られた情報を個人で溜め込む傾向あり。 換気不良	工具を綺麗に整備して用いる訓練を学校教育の段階で身につけさせる。 派遣者を絞り、弊社ご報告会を義務づけ 集塵機設置、防音壁設置等作業性を損なわぬ環境改善を工夫する。 換気装置、水洗ブース(Booth)の設置
6. 国際環境規格ISO14000に則った環境対策		経営指標の見方、手法 原電加工組立作業 電子技術の活用 工具の活用 繊維織機 治具の設計・製作 NC機運轉・保守 運搬合理化 JITによる生産管理 コピューター(Computer)によるシステム ISO9000品質保証システム ISO14000環境システム ISO16000安全管理 ISO14000に準拠して環境方針を設定し、取得環境対策管理を進める。但しISO14000の取得は将来課題とする。

第6章 工場近代化計画

6-1 工場近代化の目標

当工場とその周囲条件を考慮して、次の五項目を工場近代化の具体的な主要目標として設定することとした。

- ・分権経営、業務評価制度の定着、水準向上による幹部・従業員の意識改革
- ・業界トップの品質の実現
- ・顧客の満足するレピア織機の品ぞろえ
- ・市場競争に打ち勝つ原価の達成
- ・社会・環境との調和

1) 分権経営、業務評価制度の定着、水準向上による幹部・従業員の意識改革

国有企業共通の問題である三鉄意識の払拭による幹部・従業員の意識改革が市場経済に適応する近代企業への脱皮のための必須条件といえよう。

損益意識の向上及び企業の業績と業務成果が従業員個人の報酬と密接に関連することによる企業目標と個人の業務目標の一致、労働意欲の向上が近代化の原動力となる。

2) 業界トップ（最高）の品質の実現

現在の中国の生産財市場では品質、信頼性の良い製品が優位を占めていることから、当工場も品質の向上を工場の最重点目標として顧客に信頼される商品を提供してゆくことがレピア織機市場での地位を高めるための第一歩である。

3) 顧客の満足するレピア織機の品ぞろえ

先ずGA735の品質安定化に注力し顧客の信頼を回復し、更にGA735の性能向上、適用範囲拡大を図り販路を拡大し、次の段階で市場の要求が高まってくる高性能機の開発を行い、顧客が望み且つ満足する商品を適時に提供してゆかねばならない。

4) 市場競争に打ち勝つ原価の達成

品質競争、性能競争の次に価格競争が重要になることは目に見えている。原価管理、原

価低減活動の充実・推進により価格競争面で指導的立場に立つことにより市場を主導することができる。

本計画調査では、生産工程面では大幅な能率の向上、不良率の低減により原価低減を図り、生産管理面では新製品開発時の原価目標実現のための管理手法、調達管理、在庫管理、工程管理等での原価低減活動等について提言している。

5) 社会・環境との調和

企業の社会的な責任の一つである環境対策は、世界的なISO14000取得の動きからも判るように国際社会に認められる企業としての必要条件となりつつある。

本計画調査では、鋳造・塗装職場の環境改善等についても改善、近代化を提言しているが、これらは従業員の安全・健康及び作業能率・品質に密接に関連する課題でもあることを認識して取り組む必要がある。

6-2 工場近代化の実施日程

当工場の近代化計画を以下の3段階に分けて考えることにする。

各段階の位置づけ及び重点施策の概略を6-2-1~6表に示す。

1) 準備・導入期(1996~1997上半期)

1996年に始められた分権経営、業績査定賃金制度の推進とそのための教育・訓練による意識改革の推進・定着

GA735型の品質改善、品質安定化

生産工程の改善による不良率の低減、不良率低下による原価低減

技術力の強化

近代化投資計画、97年度分投資計画の実行

2) 第1次近代化(1997下半期~1998)

分権経営、業務査定賃金制度の進化(業務分担最適化、組織間の協力・連携)

GA735型の高速度化、フィラメント製織のための改良実施、新型高速機開発

生産工程の品質向上、不良率・工数低減、原価低減推進

技術力強化推進、故障・不良の再発防止徹底、新製品開発管理充実

ISO 9000の取得

工程管理、調達・在庫管理の総合的合理化

近代化投資の計画、実行

3) 第2次近代化(1999~2000)

全社的な目標管理による組織総合力の発揮

マーケティング戦略・戦術の強化

高性能型レピア織機の製品化

近代化投資による設計・開発体制強化、原価低減の一層の推進、品質保証の充実、技術力の向上

近代化投資による生産工程のNC化の徹底

ISO 14000に準拠した環境方針の設定と環境対策の推進

第Ⅰ期 準備・導入期 (1996～1997上半期)	第Ⅱ期 第Ⅰ次近代化 (1997下半期～1998)	第Ⅲ期 第Ⅱ次近代化 (1999～2000)
<p>近代化推進の土壌造り</p> <p>分権経営、業績査定賞金制の推進・定着</p> <p>GA735品質改善・安定化</p> <p>生産工程不良率低減</p> <p>不良率低下による原価低減</p> <p>近代化投資計画(1997年実施分)</p>	<p>品質向上、組織間連携重点の近代化</p> <p>分権経営、業績査定賞金制の進化</p> <p>第Ⅰ次近代化投資実施</p> <p>GA735型性能向上、適用範囲拡大</p> <p>技術力強化</p> <p>生産工程の品質向上、能率向上</p> <p>故障・不良の再発防止徹底、新製品開発管理充実</p> <p>ISO9000取得</p> <p>工程・調達・在庫管理総合合理化、原価低減推進</p> <p>環境対策</p> <p>近代化投資計画及び実施</p>	<p>近代的な企業運営の実現</p> <p>全社的な目標管理による組織総合力の発揮</p> <p>市場戦略・戦術の強化</p> <p>第Ⅱ次近代化投資実施</p> <p>高性能型レピア織機の開発</p> <p>NC機を中核とする機械加工の革新</p> <p>総合的な原価低減、品質保証の推進</p> <p>開発・設計力の強化</p>

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な達成目標					全社の方針管理に基づく総合力の発揮 顧客の満足度を業務達成尺度とする企業 市場戦略の強力な展開
達成のための施策	<p>分権経営単位の損益・原価意識向上 各従業員の担当業務意欲向上</p>	<p>分権単位／職務分掌最適化 組織・関係者間の協力／連携強化</p>			
達成のための施策	<ul style="list-style-type: none"> 分権経営、業績評価制度の定着 公平妥当な業績評価 分権経営単位毎の予算管理 	<ul style="list-style-type: none"> 損益責任単位と評価方式見直し 業務分担の見直し改善 他部署との連携、協力の奨励、業務評価への織り込み 改善提案の奨励とその業績評価への織り込み 新製品開発、クレーム再発防止活動における部門間の協力体制の強化 			<ul style="list-style-type: none"> 全社的な目標管理の実施とTQC、プロジェクト活動の推進

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標					
達成の ための 施策					

品質で顧客に評価される企業
新製品開発における目標品質
作り込み

ISO9000認定取得
迅速な故障再発防止体制

GA735不良・故障低減
品質安定化

達成のための施策

- ・自主検査の強化
- ・熱処理・鍛造工程品質改善
- ・GA735品質上問題点改善
- ・クレーム処理体制の充実
- ・機械加工NC化、治工具改善
- ・鑄造・熱処理新設備の活用
- ・開発試験室の有効活用
- ・新製品開発管理の充実
- ・TQCの推進、ISO9000取得の推進
- ・品質保証推進部門の強化
- ・クレーム再発防止体制の確立
- ・設計審査の強化、新製品への目標品質の作り込み

表 6-2-4

段階的な達成目標とそのための施策

顧客の満足するレピア織機品揃え

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な達成目標		GA735LZB型 低故障・高品質GA735型	高速型GA735 フィラメント製織用GA735		新型高速レピア織機の開発、市場投入
達成のための施策	<ul style="list-style-type: none"> GA735品質改善・安定化 製造・熱処理・機械加工 組立・検査工程・外注品（制御装置等）の品質改善 GA735弱点設計改良 顧客先故障情報収集の強化 技術力の強化 技術者の結集 技術者の育成 	<ul style="list-style-type: none"> 技術力の強化 開発試験室の設置、活用 GA735織入れ駆動部強度向上、軽量化 GA735フィラメント製織用機能附加設計 	<ul style="list-style-type: none"> 新型高速レピア織機の開発 新型品開発管理の強化 目標諸元の明確化 		

市場競争に打ち勝つ原価の達成 段階的な達成目標とそのための施策

表 6-2-5

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 部品材料費の2%低減 加工費の30%低減 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 部品材料費の5%低減 加工費の40%低減 </div>	
達成の ための 施策	<ul style="list-style-type: none"> 自主検査の強化 不良率低減 能率向上 	<ul style="list-style-type: none"> 生産工程近代化設備投資による不良率低減 作業能率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 原価管理の強化 原価低減プロジェクト活動の推進 	<ul style="list-style-type: none"> 新製品開発管理改善による目標原価の作り込み 	

	1996	1997	1998	1999	2000
段階的な 達成目標					健康で明るい労働環境の実現 ISO14000 準拠環境対策実施企業
達成の ための 施策	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保護具、防護具の着用励行 ・ 職場安全診断 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 塗装職場の環境改善 ・ 鋳造職場の環境改善 ・ 職場の自主的な安全活動の推進 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 排ガス、排水基準の達成 ・ 安全で衛生的な労働環境の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境保護、公害防止、労働安全、労働衛生改善・管理方針の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ISO14000 に準拠した全社環境方針設定とそれに基づく環境対策活動

6-3 近代化投資の考え方、必要な費用と採算検討

当工場の設備は量的には充実しており、また厳しい経営状況を考慮して、新規投資は品質向上のための設備投資および開発・開発技術力向上のための新製品開発投資、設備投資を主体に厳選して行うことを基本とする。

6-3-1 価格見積条件

設備価格は次の様な条件で設定している。

- 1) 設備投資は第1次と第2次に分けている。第1次は1997年、第2次は1998年に投資をする。表6-3-1、表6-3-2内で区分している。
 - 2) 塗装設備、ジブクレーン、木製パレット、金網パレット、部品箱、ジブクレーン及び工具類は中国製を使用するが、中国製品の価格は当工場が目下調査中なので日本で見積もった金額の50%として設定している。
 - 3) エンコーダ、デジタルストロボスコープ、経糸張力センサ等センサ、計測器類は中国製品に適当なものが無いので日本製品を使用する。
 - 4) ジブクレーン8台の内、4台は1次、4台は2次とした。
 - 5) スローアウェイバイト、フェースミーリングは合計5万元分を購入するとした。これらは本来経費処理すべきものであるが、最初にまとめて購入することを見込んで、その分は投資に含めることとした。
 - 6) 開発・設計設備の内、試験機に使用する織機としてGA735、GA735LZB各1台は製品を流用することとした。織機の固定資産計上は極力避け、常に改良された最新の型に入替えながら運用することを想定している。
 - 7) その他の設備の価格は全て中国側の提示のデータを使用している。
 - 8) 織機試験室は特に建屋は建てずに既存建屋の一部を囲うのみとして、天井を付けないので空調関係設備は削除した。
 - 9) 全ての装置調達価格には下記の経費分を加算している、本体価格の10%を基本建設費、同じく10%を技術訓練費と国内運送費として加算した。日本からの輸入品本体価格の35%を輸入品の関税引当分とした。
- 表6-3-1、2中の括弧内()数字は上記加算数値を示す。
- 10) 設備投資以外の近代化費用として新型高速レピア織機の開発費(外部委託研究費、試作品費用等)1,000万元を計上し、第1次、第2次と分けている。

表6-3-1 生産工程別の合理化設備投資金額

単位：万元

番号	工程	機械名称、項目内容	投資額	
			1997分	1998分
1	鋳造工程	高周波電気炉	33(40)	-
2	鋳造工程	高周波電気炉用電源整備費	200(200)	-
3	鋳造工程	配合コンピュータ秤	-	8(10)
4	機械加工工程	横型マシニングセンター	120(144)	-
5	機械加工工程	歯車研削盤(非NC型)	25(30)	-
6	機械加工工程	CNC 旋盤	-	80(96)
7	組立工程	木製、金網ルック(各50台) 部品箱100台	-	9(11)
8	機械加工工程	スローウェイバ付とフェスミリガ	-	5(6)
9	熱処理工程	真空熱処理炉	-	50(60)
10	熱処理工程	高周波焼入炉	5(6)	-
11	塗装工程	塗装設備(水洗式ブース)	-	20(24)
12	組立工程	ジブクレーン(合計8セット)	13(16)	13(16)
		合計	396(436)	185(223)

表6-3-2 研究開発設備投資及び投資金額

単位：万元

番号	設置場所	機械名称、項目内容	投資額	
			1997分	1998分
1	開発・設計	新型高速レピア織機開発費	500	500
2	開発試験室	織機試験室→開いのみ	5	
3	開発試験室	GA735 ×10台→3台	20(1台は製品流用)	
4	開発試験室	GA735LZ 1台	0(1台製品流用)	
5	開発試験室	経糸張力センサZC-10 2台	2(2.4)	
6	開発試験室	センサ、計測器類	8(9.6)	
7	開発試験室	CAD		100(120)
8	開発試験室	エンコーダ	0.2(0.3)	
9	開発試験室	デジタルストロボスコープ	1.6(2.6)	
		合計	536.8(540)	600(620)

総投資額 1,819 万元

6-3-2 投資採算計算条件

GA735型の総原価資料(2-4参照)、レピア分廠の経費予算資料に基づき、製品の販売計画(2-8-1表参照)及び下記の合理化計画等の条件を設定し、当工場のキャッシュフローで借入金の元利を返済できる条件を採算評価の主眼とした。

- 1) GA735型及びそれを改造した高速型、7/分製織用の原価及び販売価格はGA735型と同一とし、1996年度当工場提示の金額を使用した

GA735型原価：88,798元/台 同販売価格：105,000元/台

- 2) 新型高速レピア織機の原価及び販売価格はGA735型の1.7倍、材料費、加工費等原価構成要素の内訳比率はGA735型と同一と、それぞれ仮定した。

新型高速レピア織機原価：150,957元/台 同販売価格：178,500元/台

- 3) GA735LZB型の原価及び販売価格はGA735型の3倍、材料費、加工費等原価構成要素の内訳比率はGA735型と同一と、それぞれ仮定した

GA735LZB型原価：270,622元/台 同販売価格：320,000元/台

- 4) 製造原価の原価低減は1995年のGA735型原価(2-4参照)を基とし、工数を32,798元/台から1997年10%、1998年30%、1999年以降40%、材料費は44,113元/台から1997年1%、1998年2%、1999年以降5%を見込んでいる。

表 6-3-3 レピア分廠の1995年損益計算資料(GA735型 100台生産・販売)

項 目	金 額	前 提 条 件
販売収入	10,500,000元	100台×10.5万元
原材料費及び外注費等	6,125,344元	物量比例とする。
工数、販売経費その他	1,488,816元	物量比例とする。
工資	480,000元	物量比例とする。
製造経費	730,000元	固定費とする。
養老保険金	165,840元	固定費とする。
総廠上納費用	2,000,000元	固定費とする。
損益	-490,000元	

年度毎のレピア織機の販売台数及び販売金額を6-3-4表に示す。2001年についての販売計画は決められてないので、2000年と同一としてある。

表 6-3-4 レピア織機販売台数及び金額 (万円)

		1996	1997	1998	1999	2000	2001
GA735	台数	70	150	150	-	-	-
	金額	735	1,575	1,575	-	-	-
高速型 GA735	台数	-	-	100	300	350	350
	金額			1,050	3,150	3,675	3,675
新型高速 レピア織機	台数				100	400	400
	金額				1,785	7,140	7,140
GA735LZB	台数	4	20	30	35	35	35
	金額	128	640	960	1,120	1,120	1,120
販売金額	合計	863	2,215	3,585	6,055	11,935	11,935

販売収入から合理化を含めた経費、一定と仮定した総廠上納費を差し引いて、レピア織機分廠の年度別の概略キャッシュフローを求めると表6-3-5のようになる。

表 6-3-5 レピア織機分廠の年次別販売収入、経費、キャッシュフロー (万円)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
販売収入	863	2,215	3,585	6,055	11,935	11,935
(合理化前経費)	(955)	(1,998)	(3,054)	(4,958)	(9,201)	(9,201)
経費 (含合理化)	955	1,920	2,688	4,075	7,751	7,751
キャッシュフロー	-92	295	897	1,980	4,184	4,184

6-3-3 投資採算評価

近代化投資採算計算の条件は下記の通りである。

- ① 資金は全て借入金で賄い、1997年に976万円、1998年に843万円を投資する。
- ② 借入金の利率は年10.98%(月利率0.915%)
- ③ 借入金は3年で償還するとした。利息は年1回払い、元金は3年目に全額支払いとする。借入金の償還期限は第1次は2000年、第2次は2001年となる。

- ④ 投資は鋳造分廠、工具分廠、研究所及びレピア分廠に対して行うが、投資金額の回収はレピア織機部門の収益を充てることとする。
- ⑤ 合理化効果には工数、材料費のコストダウン額を算入する。人件費上昇は見込んでいない。

表 6-3-5 に示すレピア分廠の概略のキャッシュフローと1997年及び1998年に実施する近代化投資のための借入金の元利返済額との関係を表 6-3-6 に示す。この表から判るように総廠上納金を定額の2百萬元に抑え、合理化と開発・改良で所定の成果を得れば、借入金は余裕をもって返済できることになる。

実際の投資は当工場全体の損益とも関連して行われることは当然であるが、その他の分廠の損益状況が良ければ投資資金の一部を自己資金で賄うことも可能である。

表 6-3-6 レピア分廠のキャッシュフローと借入金返済額との関係 (万元)

(年次)	1996	1997	1998	1999	2000	2001
キャッシュフロー	- 92	295	897	1,773	3,885	3,885
1997年投資分 返済額	0	53.6	107.2	107.2	1,029.6	0
1998年投資分 返済額	0	0	46.3	92.6	92.6	889.3
返済額 合計	0	53.6	153.5	199.8	1,122.2	889.3

第 7 章 結 論 と 勧 告

7-1 結 論

当工場の近代化計画調査を通して本調査団の得た結論を下記に要約する。

- 1) 当工場はLT102型の導入に失敗して手痛い打撃を受けた。失敗の原因は外部要因もあるが、当工場の内部要因も大きい。外部を非難しても当工場の手の届かぬことなので、どのような外部要因があってもそれを克服できる内部体制を整備強化することが大切である。

幹部・従業員の意識改革とクレーム処理体制の刷新を含む品質向上施策に期待する。

- 2) GA735型は品質の改善・安定化により市場で一定の地位を占められるものと考ええる。またフィラメント製織性能向上策はGA735型の市場を広げ売りやすくするための有効な対策である。更に普通型レピア織機の市場での優位性を持つための高速化改良と、その経験を踏まえて新型高速レピア織機の開発を成功させれば、当工場は中国市場における有力なレピア織機メーカーとなろう。この機種は今後周辺諸国への輸出も期待できよう。

- 3) 自主開発力の充実、強化は大きな課題である。技術者の結集、開発試験室の設備充実、開発管理の充実、関連部署の参画など、このための施策を幾つか提言しているが、この課題を達成することが21世紀に向けて工場近代化を達成するための大きな課題である。

- 4) 当工場は2000年にレピア織機を年間約800台生産・販売する計画としている。LT102型用の年間300台を想定した現在の設備、建屋面積でこの増産は達成可能と考えている。

生産能率向上、不良率の低減により大幅な工数、リードタイム(Lead Time)の削減が見込まれるので、生産建屋増設等の増産用設備投資は不要と考えている。

むしろ組立、検査、現地据え付け・調整の要員不足が懸念されるので、計画的な養成が必要である。

- 5) 近代化投資については当工場全体の状況に鑑み、必要最小限の1,619万元に絞った。レピア織機の物量が計画どおり拡大し、改良・開発・合理化で所定の成果を得られれば、レピア織機部門だけで考えれば十分余裕を持って借入金の返済と将来計画に対する更なる投資を行うことも可能である。

6) 当工場は優秀な人材が多く、また設備も豊富である。管理面では一部優れている点があるが、予算管理、原価管理、在庫管理、クレーム再発防止管理など製造業としての基本的な管理が抜けている。分権経営による企業改革の中で改善され大幅な水準向上を期待する。

管理とは記録をとる事でも、定められた規則に従った業務の正確な遂行を監督する事でも無い。現状を把握し、企業としてのあるべき姿、目標、顧客の満足度などの指標に照らして問題点を明らかにし常に業務改善をしてゆくの管理である。

7-2 勧告

河南紡織機械廠が市場経済下に於いて合弁企業体を含む競争相手に伍して発展する近代企業に脱皮してゆくために、先に述べた近代化施策と合わせて以下の経営施策・課題に取り組んでいただきたい。

7-2-1 組織の最適化、運営の活性化

分権経営により機種別に独立採算の小事業体を作る方法は、一種の分社化であり、従来廠長一人に集中していた事業運営責任を幹部が分担し損益意識を肌で感じる企業の活性化に有効なやり方である。

しかし細分化を進め過ぎると総合力が発揮できなくなり、また資源の分散、二重投資の弊害も生ずる。当工場の分権経営については、当面は現在の進め方で第一段階の効果を出す必要があるが、次のステップ(段階)で更に適切な分権経営単位の設定、職務分掌を検討しレベルアップ(水準向上)を図ってほしい。

7-2-2 業績考査制度の充実

個人別の業績考査給与リンク(Link)制は国有企業改革にとって重要な施策である。現在の考査項目は各従業員の個人業務を主体に考査し減点方式で給与と関連付けている。

更に高度な企業活動が自発的に行えるようにするために、関連部署の業務内容を知り、協力、共同しながら目標の達成、問題点の解決を図る業務習慣を身につけてゆく必要がある。

当工場の現状を見ると、貴重な情報は本人秘蔵のノートに記入されている。会議をしても黒板などを使って関係者に情報を伝え、共有しようとの意識が少ない。自分の仕事領域

は他人に口を出させない。他人の領域に踏み込むような提案は遠慮して言わない。といったやり方がごく普通であるように思われる。これでは幾ら優れた個人が集まっても企業としての総合力は発揮できない。

設計、購買部門の合同チーム(Team)による購買品原価低減活動、設計、技術監督処、分廠技術部門の合同チームによる故障の再発防止活動、鋳造部品や熱処理部品の品質向上のための関係部門による合同チーム活動など管理者は常に解決すべき課題、問題点を把握し、適時に合同チーム、QCサークル(小組)を組織し、活動目標、期間を適切に設定し、活動を鼓舞し、成果が上がれば加点方式で参画者全員の給与に反映させる方式を追加することを提案する。

7-2-3 人員の最適化(仕事の拡大、再教育)

調査実施時点で当工場では全従業員の約半数が自宅待機している。今後の受注増努力を見込んでも、一方で工数削減努力が強力に進められることも考慮すれば、かなりの人員が過剰となろう。当工場の豊富な設備を利用した紡織産業以外からの部品加工受注などの下請け受注の拡大や、サービス産業への転換、更に今後人が必要になると考えられる営業、顧客サービス技術者などへの転用を図るなど、国有企業の社会的責任を果たしつつ人員、人員配置の合理化を図ってゆくことが身軽な合併企業と競合してゆくために是非必要である。

7-2-4 目標管理の実施

総廠、各分権経営単位毎に年度目標、予算、原価低減、経費節約、省エネルギー(エネルギー)、品質改善等の具体的目標を決め、管理部門からの実績データ(データ)を適時にフィードバック(反饋)しPDCAを廻しながら目標達成を図ってゆく目標管理を積極的に実施することを推奨する。

管理者、幹部による適切な目標設定、目標達成のための関係者への働きかけ、活性化が重要である。

7-2-5 将来計画について

1999、2000年に余裕があれば2001年以降に向けての投資を検討することができる。

現時点での当調査団の考え方を以下に述べて参考に供したい。

1) CAD/CAMの充実、計算機によるシミュレーション(Simulation)技術の充実
NC機械が機械加工の主役になるにつれてNC機械のプログラミング(Programming)が重要な業務となってくる。開発型、多種少量生産型の企業にとってはこの業務を効率よく行える体制を整備強化することがNC機活用に不可欠である。

また、機械系の強度・歪み評価、電子回路の動作解析などにシミュレーション技術を適用することで試作実験を省略でき技術の高度化、開発期間の短縮に有効である。

2) 営業投資

顧客に対する事前・事後サービス(服務)は市場経済化の進展と共に益々重要になる。当工場にとって大切な販売地域について営業所、アフターサービス(After Service)拠点を設置するなど、戦略的な営業投資が有効と考えられる。

3) 電子制御装置の内製化

紡織機械の機能向上のために電子技術の利用は今後も拡大する。他社との競争に生き残るには避けて通ることは出来ない。電子技術を積極的に利用するために、自社で製造出来る能力を持つことは、次の理由により、長い目で見て得策である。

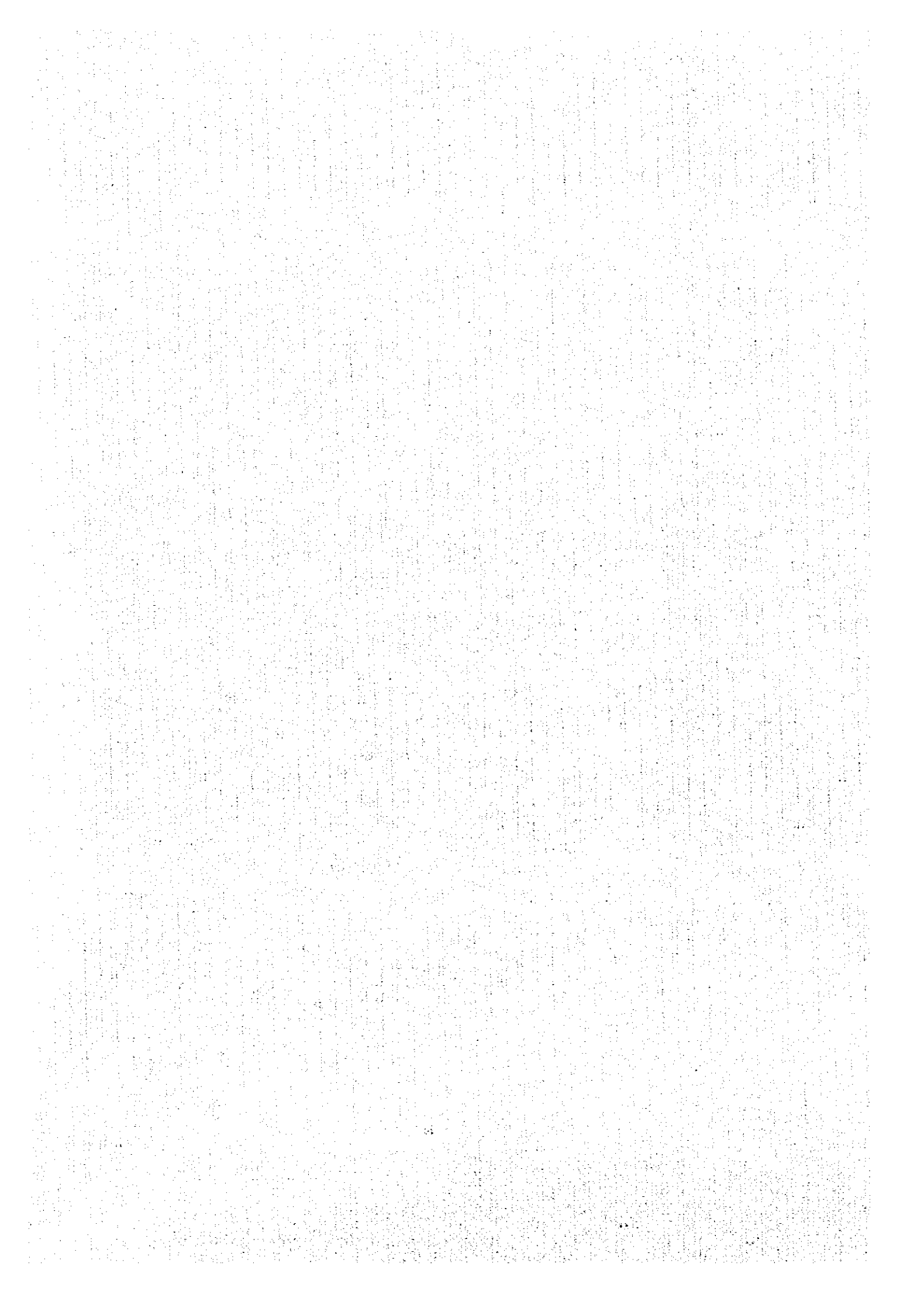
- (a) 電子技術を積極的に利用して織機の機能向上をはかり、他社を差別化する織機を開発することが出来る。機密防衛にも有利である。
- (b) 織機の原価に占める電子制御装置の比率が増大し、付加価値の社外流出を阻止する事が出来る。
- (c) 直接部門、間接部門の合理化の進展により、余剰となった人員の職種転換をはかり有効に活用することができる。
- (d) 電子制御装置の社外調達では過去に大きな問題があり、まだ完全に解決していない。他社の都合に影響されず、自分の考えで処置出来る。

4) CIMS、CAPPについて

部品リスト(List)を計算機に記憶させ、生産手配用の帳票を自動的に作成するようなことは現有のパソコン(PC)の活用も含めて推進すべきである。

本格的なCIMS、CAPPに取り組むためには、図面変更、受注内容の追加・変更、不良発生時の処理など非定常的な業務処理が的確に行える管理体制の強化、充実が前提となり、多種少量生産企業、開発型企业での実施は簡単でなく効果が出ない例も多いので慎重に取り組むことを提言する。

報 告 書



中華人民共和國

工場（河南紡織機械）近代化計画調査

報 告 書

本 文



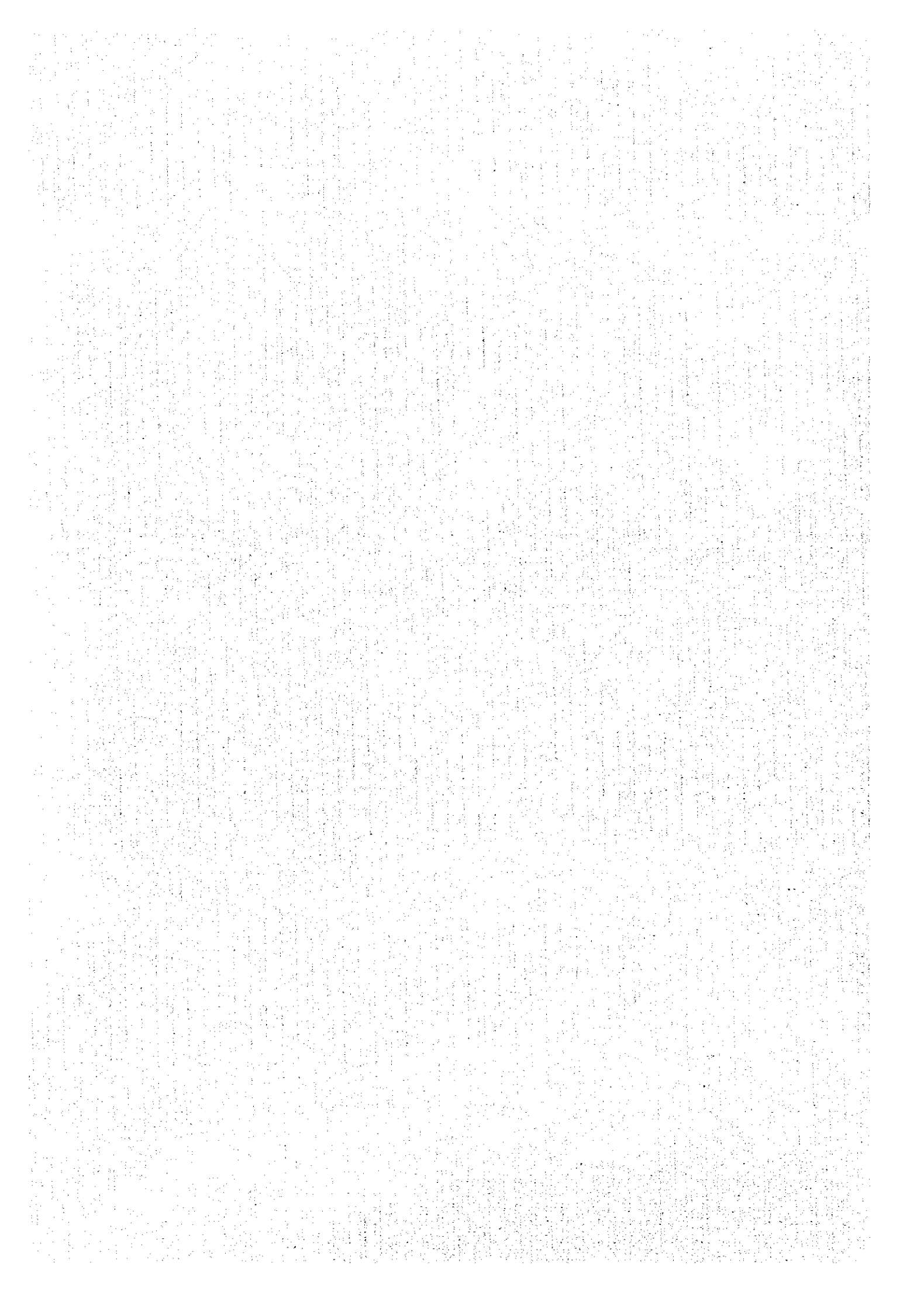
中国工場（河南紡織機械）近代化計画調査報告書

目 次

第1章 序論	1- 1
1- 1 調査の背景	1- 1
1- 2 調査の目的	1- 3
1- 3 調査の範囲	1- 4
1- 4 調査団の構成および調査日程	1- 6
第2章 工場概要	2- 1
2- 1 工場立地	2- 1
2- 2 工場概要	2- 3
2- 3 工場組織、人員及び運営	2- 7
2- 4 製品および主要部品	2-12
2- 5 生産フロー	2-15
2- 6 主要設備および機械配置	2-16
2- 7 生産および販売実績	2-17
2- 8 生産・販売計画	2-18
第3章 工場近代化計画の目標	3- 1
3- 1 市場経済下の近代企業としてのあるべき姿	3- 1
3- 2 工場近代化の重点施策と実施日程	3- 6
3- 3 近代化投資の考え方	3- 8
3- 4 河南紡織機械工場九五技術改造計画と工場近代化計画との関連	3-11
第4章 GA735型レピア織機の現状、問題点及び改善点	4- 1
4- 1 GA735開発の経緯	4- 1
4- 2 GA735型のLT102型に対する改良点	4- 3
4- 3 GA735の問題点、問題部品に対する改善案	4- 9
4- 4 中国市場におけるGA735と競合他社レピア織機との比較	4-36
第5章 生産工程の現状と問題点	5- 1
5- 1 原材料、部品の受入れ	5- 1
5- 2 鋳造工程	5-11
5- 3 機械加工工程	5-26
5- 4 熱処理工程	5-46
5- 5 塗装工程	5-50
5- 6 組立工程	5-53
5- 7 検査工程（中間、完成試験）	5-62

第6章	生産管理に関する現状と問題点	6-1
6-1	設計管理	6-1
6-2	調達管理	6-9
6-3	在庫管理	6-15
6-4	工程管理	6-21
6-5	品質管理	6-27
6-6	安全管理	6-43
6-7	設備管理	6-54
6-8	教育・訓練	6-60
6-9	環境対策	6-67
第7章	工場近代化計画	7-1
7-1	組織とその運営の近代化	7-1
7-2	製品の近代化	7-4
7-3	生産工程の近代化計画	7-30
7-4	生産管理の近代化	7-59
7-5	近代化計画実施上の留意点	7-107
7-6	問題点、課題に対する改善策、近代化施策の要約	7-109
第8章	設備の近代化	8-1
8-1	生産設備	8-2
8-2	開発・設計設備	8-16
第9章	近代化実施計画	9-1
9-1	近代化実施のスケジュール	9-1
9-2	近代化のための費用とその採算計算	9-8
第10章	結論と勧告	10-1
10-1	結論	10-1
10-2	勧告	10-3
付属資料		
	図・表一覧表	付-1-1
	現地調査収集資料一覧表	付-2-1

第1章 序 論



第 1 章 序 論

本計画調査は、日本国国際協力事業団と中華人民共和国国家経済貿易委員会により1995年11月16日付けで締結された、「中華人民共和国工場（河南紡織機械）近代化計画調査実施細則」に基づき、国際協力事業団が河南紡織機械工場（以下略称する場合は当工場という）についてレピア織機を対象機種として近代化計画を策定するために実施された。

1-1 調査の背景

1-1-1 社会・経済状況

中華人民共和国は、1978年以来改革・開放、経済の活性化を目標に掲げ、独自の社会・経済体制の下での経済発展に努めてきた。1992年の第14回党大会では、改革・開放と経済発展を目標とする社会主義市場経済を目指すことを決定した。社会主義市場経済が目指すところは、マクロ経済管理下における市場原理に基づく経済活動を促進することにより、国家の指令による管理生産を減少させ、市場メカニズムに基づく経済活動を活性化させることである。

昨年終了した第八次五カ年計画(1991-1995)期間においては中国経済は計画を上回って高度成長を遂げ、2000年迄に国民総生産を1980年の水準の4倍にする目標は既に1995年で実現された。

今年から始まる第九次五カ年計画(1996-2000)では2000年の一人当たりのGNPを3億の人口増加を前提に1980年の4倍にすることを目標としており、さらに2010年にはGNPを2000年の2倍とすることを長期目標としている。目ざましい高度成長の反面で経済特区への外国投資の集中などにより突出して経済が伸長した沿海部と内陸部との所得格差の是正や改革努力にも係わらず成長に乗り遅れ、損失の増えている国有企業の改革の深化なども九五計画の中に重要施策として含まれている。

河南紡織機械工場が関連している中国の紡織産業は、1994年には布の生産量約211億枚と世界一の生産量を誇っているが、高級製品が少なく価格が抑えられ、一方で綿花の生産量落ち込み、綿、絹の原材料の値上げなどの要因から赤字企業が増えている。中国の紡織業は旧設備を更新し、織機も高付加価値製品が製織できるレピア織機、空気・水ジェット織機に既存のシャトル織機から切り換えて行かねばならないとされている。

1-1-2 国有企業の改革

1-1-1に述べたように経済が拡大する一方で、国家予算は恒常的な財政赤字を示している。その主な理由として、国有企業の不振が上げられる。91年の工業総生産額における国有企業の占める割合は53%であったが、非国有企業に比べて伸び率が低く、94年にはこの割合は28%にまで低下している。損失額も逐次増大しており、毎年500億元以上の利潤が欠損企業のために消失している。財務状態も製品資金が生産増加率を上回って増え資金運用効率が低下しているなど全般的な状況は好転していない。以上の状況において中国経済の重要課題として、大・中型国有企業の改革が急務となっており、様々な施策が実施されている。

市場経済化が急速に進展するなかで、企業にとっても経営体質の改善は急務の課題となっている。1992年には「全人民所有制工業企業経営メカニズム転換条例」が施行された。これは、行政と企業の職責の分離、企業の経営と所有の分離を明確にし、企業の自主経営および経営権を有する企業が自己の損益に全責任を負う独立採算を目指すものである。しかし、このような企業の改革には社会、経済の経営環境の外的要因と企業の内的要因の整備が必要である。経営環境の外的要因は、上級行政機関や党の行政・政治指導と企業経営の分離を進めること、及び国有企業が負担してきた社会保障を国家主導で整備し、企業経営が身軽に効率的に行える環境を提供することである。企業自身の課題としては、「三鉄」改革、即ち幹部終身制、労働者の終身雇用制、固定的・平均的賃金制度を打破し、幹部の昇降格、契約雇用化、能力・業績に応じた変動賃金の導入などによる幹部、従業員の活性化の推進、及び市場経済下で企業を発展させるために有効な施策を素早く効果的に展開することである。中国政府が進めている重点100企業の改革や重点18都市における「資本構成合理化実験」においても、一部国有企業の破産措置がとられたり、事業損益の明確化と損益意識の高揚を狙って企業の中に機種別や機能別の独立採算の企業単位を設立するなど、改革が深化し具体化してきていることが窺われる。

以上のような国有企業の改革が強く求められている状況において、対象工場である河南紡織機械工場も企業改革を具体的かつ効果的に立案推進し、市場経済に適合する企業に脱皮する必要に迫られている。

1-2 調査の目的

河南紡織機械工場は1959年に創設され、現在は中国紡織機械工業総公司傘下の中核企業としてシャトル織機、レピア織機などの織機、人造繊維用乾燥・結晶化・溶剤回収装置、化学繊維用装置、染色装置などの化工機、その他ボルトなどの標準機械部品、ゴムライニング(Rubber Lining)など多様な製品を製造しており、工場内に年産能力約4,000tの鋳造工場を持つ従業員約2,600人の大型製造企業である。

本計画調査は当工場の製品群中対象製品としてレピア織機に焦点を当て、工場調査と調査結果に基づく工場・製品診断を行い、既存設備の有効利用に重点を置いた生産工程、生産管理及び対象製品の向上、改善に関する近代化計画を提案することを目的とする。また、調査実施中に工場側カウンタパートに対して、これらにかかる改善手法等の技術移転を行う。

1-3 調査の範囲

1-3-1 調査対象製品

本調査の対象製品は以下である。

レピア織機（GA735型を主対象とする）

1-3-2 調査項目

調査の項目は以下である。

1) 現地調査

- (a) 工場概要調査
- (b) 生産工程に関する調査
- (c) 生産管理に関する調査
- (d) 対象製品に関する調査
- (e) 中国側の工場近代化計画

2) 国内解析

- (a) 工場概要
- (b) 対象製品の現状と問題点
- (c) 生産工程の現状と問題点
- (d) 生産管理の現状と問題点
- (e) 工場近代化計画

対象製品の近代化計画

生産工程の近代化計画

生産管理の近代化計画

生産設備の近代化計画

近代化計画実施スケジュール

近代化に要する経費

近代化計画実施上の留意点（環境配慮を含む）

(g) 結論と勧告

対象製品、生産工程および生産管理の調査項目は以下である。

3) 製品

レピア織機GA735型の品質、機能、性能

4) 生産工程

原材料受入

鑄造工程

塗装・熱処理工程

機械加工工程

組立工程

検査工程

5) 生産管理

設計管理

調達管理

在庫管理

工程管理

品質管理

安全管理

設備管理

教育・訓練

環境対策

1-4 調査団構成および調査日程

1-4-1 調査団構成

本計画調査は、以下の専門家により実施された。

氏名	担当	会社名
上田 伸也	団長・総括	富士テクノサーベイ株式会社
原 淳	生産工程	津田駒工業株式会社
後藤 志郎	生産管理	テクノコンサルタンツ株式会社
栗原 隆	設備積算	富士テクノサーベイ株式会社
甲 千恵	通訳	財団法人国際協力センター

1-4-2 調査日程

調査は以下の工程で実施された。

- (1) 国内事前準備作業 : 1996年1月中旬
- (2) 第1次現地調査 : 1996年1月25日～2月3日
- (3) 国内作業 : 1996年2月
- (4) 第2次現地調査 : 1996年3月6日～3月26日
- (5) 国内作業 : 1996年3月下旬～7月末
- (6) 報告書草案の現地説明 : 1996年9月4日～9月12日
- (7) 最終報告書提出 : 1996年10月