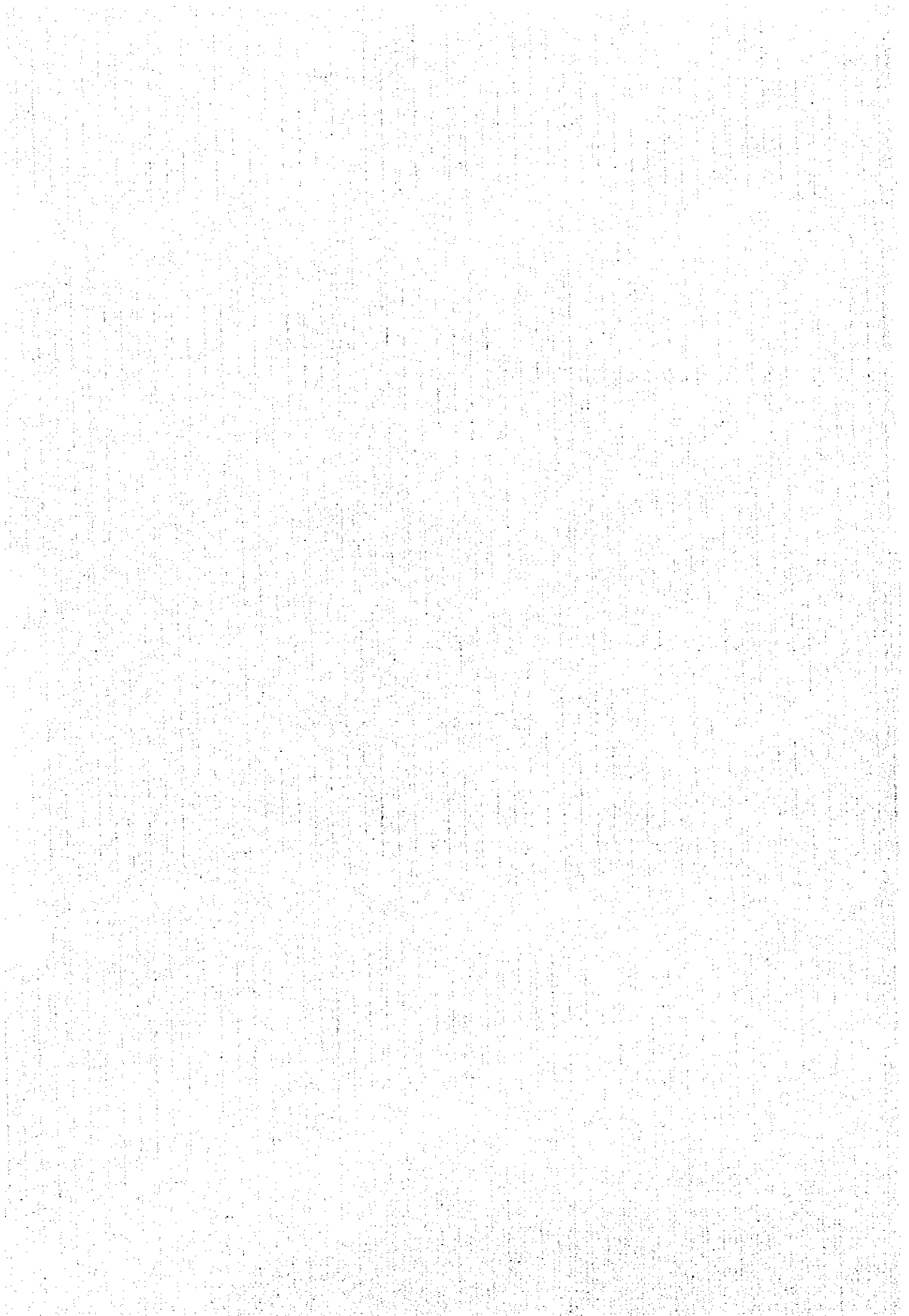


第2章 工場概要



第2章 工場概要

2-1 工場立地

以下に河南省および鄭州市の概要を示す。(2-1-1図参照)

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。

農産物は小麦、綿花、ごま、葉たばこや肉牛が国内有数の生産量を挙げており、鉱産資源も豊富であり石炭、石油、天然ガス、モリブデン、ボーキサイトなど国内で有数の埋蔵量を誇っている。

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、大型プロジェクトとして建設中の京九線も同省の商丘で隴海線と交差している。また隴海線・京広線沿いの幹線道路の整備も計画されており現在及び将来にわたって中部地域の交通の要衝である。

省内の企業数は全国のその約4.6%、24,285(1994)であり、国内総生産(GDP)は2198.6億元(1994)で上海のそれにほぼ匹敵する。省内工業の部門別構成は機械工業が12.3%、紡織工業9.5%、化学工業7.5%、建材工業7.1%、食品工業6.4%と比較的バランスのとれた構成となっている。しかし郷鎮企業の発達は不十分で農村地帯の潜在失業者が多いともいわれており、一人当たりのGDPで評価すると全国平均の67%と低位にある。

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13km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。

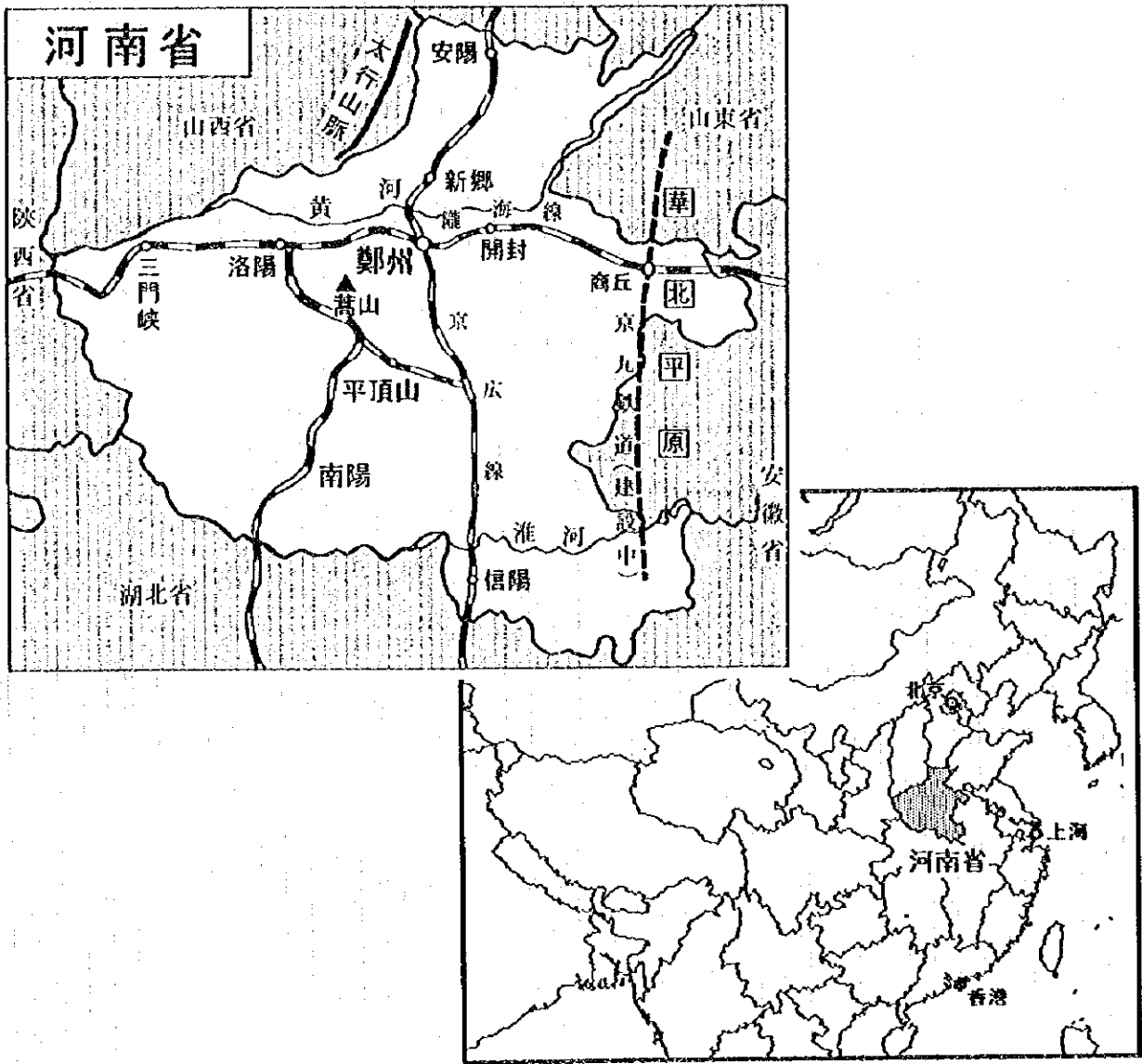


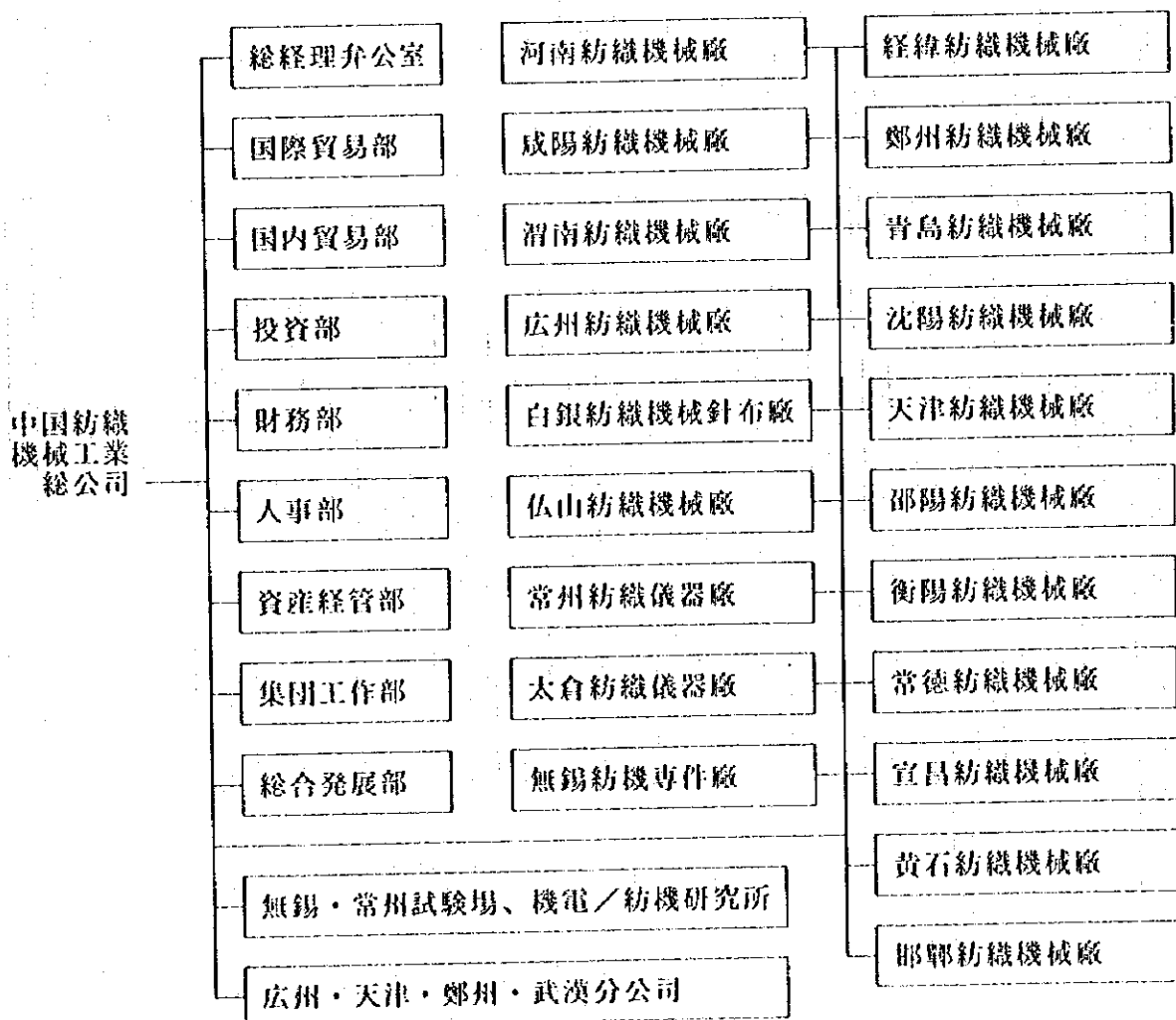
図2-1-1 河南省地図

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。

中国紡織機械工業総会社の組織図を2-2-1図に示す。総会社は企業集団の管理元として、経営管理、企業技術改造支援・指導等を行い、傘下各企業のトップ（最高責任者）の人事権を持っている。

図2-2-1 中国紡織機械工業総会社組織図



総公司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。また工場敷地と建屋の配置を図2-2-2に示す。

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)

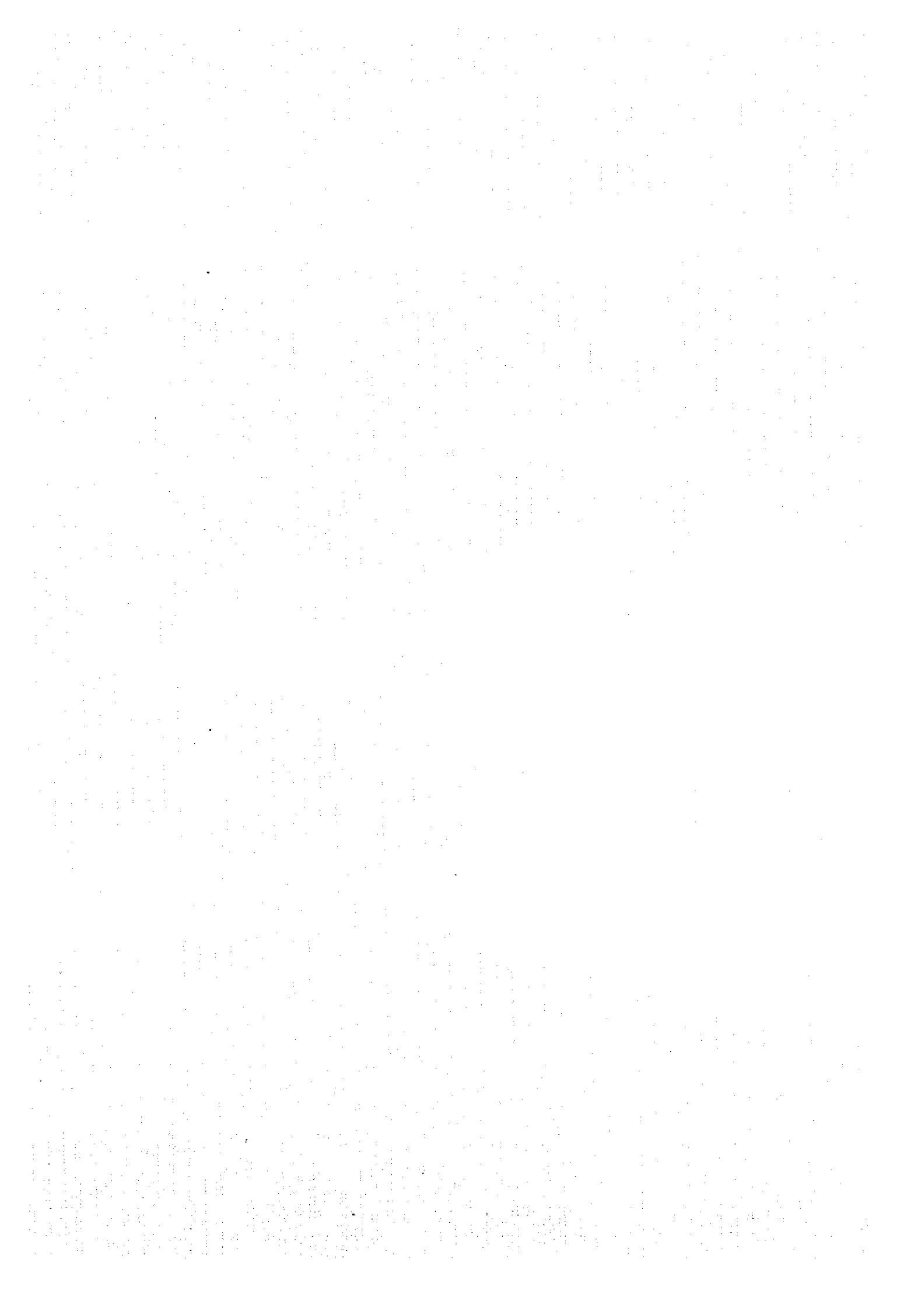
図2-2-2の中で、今回の調査に主に関係する部門は図中に網かけで示すレピア織機分工場（分廠）及び鑄造分工場（分廠）である。工場の西側には鉄道の引込線があり、鉄道による入出荷は大変便利になっている。

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。

このため現在は運転資金が逼迫しており、給与一律減額、設備保全の一時中止など切り詰められる費用は極力抑えている。給与原資の調達にも苦勞している。

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表2-2-1に示す。



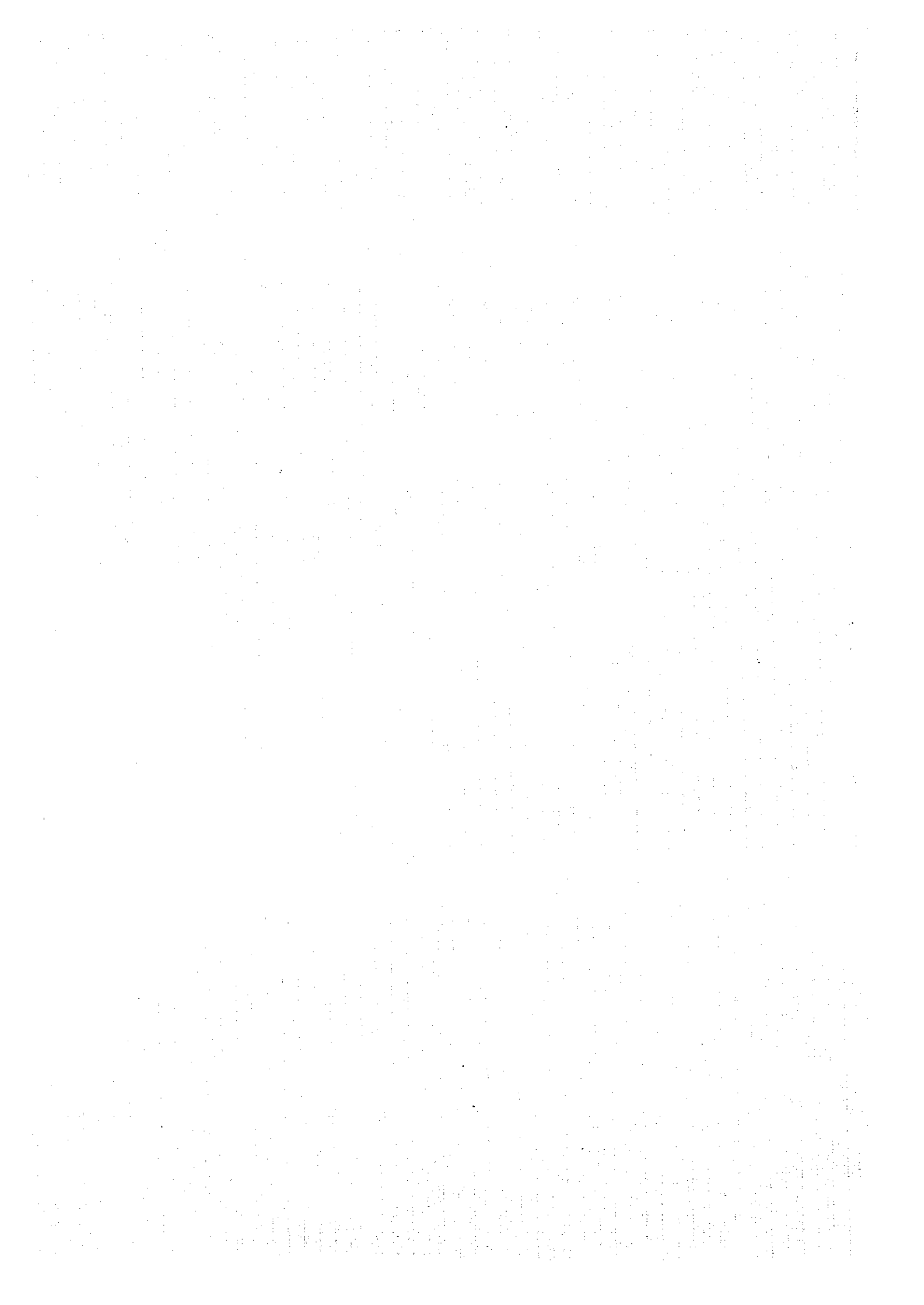


表2-2-1 機種群別販売高推移 (単位: 万円)

	'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

化工機製品は当工場の技術資料流出による安価な競争相手の出現などの要因で売上が減少してきており、巻き返しの努力がなされている。

有籽織機の減少は紡績業界の業績不振の他に、既存の古い有籽織機を整理し、高性能な無籽織機に切り換えが進められている市場需要動向に大きく影響を受けている。

レピア織機は1988年から発売したLT102型が性急な部品国産化、当工場の品質管理能力不足などの要因から故障続出で顧客の信用を失い販売量は僅かであり、95年から改良型GA735で失地回復を狙っている。レピア織機の需要は多いので、LT102型の技術導入が成功し、当初の目標通り年間300台の生産販売が実現されていれば3,000万元以上の販売高となり企業業績の落ち込みを防ぐことができた筈である。

標準部品、ゴム製品は手堅く伸長しているが全工場の売上に対する貢献度は未だ少ない。

業績の回復を図るために、1995年夏に新しい工場長と副工場長(党書記兼務)が就任し、昨年末から今年に掛けて組織の簡素化、管理部門の縮小と管理者の現場、現業への配置転換、各製造部門(分廠)や販売・サービス部門の分権経営・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8000万円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

図2-3-1、2、3に工場全体、レピア（剣杆）織機分廠、鑄造工場の組織を示す。

人員数は図中に示されているが、今年から実施され現在も進行中の分権経営のため、及び共通管理部門の活性化のため300名以上の管理業務人員の分廠への配置転換が行われている。

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。

給与は目下業績が悪いため一律60%に削減されており、自宅待機者にはさらにその60%が支給される。

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り、他の多くの国有企業でも実施されている企業改革の一手法である。図2-3-1内で☆印を付してある部署が分権経営単位となっている。図から判るように製品別の各分廠、サービス（後勤）部門及び販売、購買部門が独立採算制になっている。また当工場ではレピア分廠における行政管理組や鑄造分廠における営業部のように、販売、購買機能を各分廠にも持たせることにより企業内競争状態を作りだしている。

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、収益が上がりなければ給与を十分に払うことはできず、成績が悪ければ責任者は罰金を支払わねばならない。逆に利益を上げれば従業員の給与も増やせ、責任者にも褒賞金が支給される仕組みになっている。

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「多勞多得、少勞少得」制度も実施し始めている。

これら一連の改革の狙いは、幹部、従業員の意識改革であり、国有企業の大きな問題点とされている「三鉄」（幹部の地位固定、終身雇用、固定賃金）意識を排除し従業員の活性化を図ろうとするものである。

企業を近代化するためには、この意識改革を成功させることがその第一歩であり、この一歩が踏み出せたその上に立って色々な近代化の手法が有効に実施されることが必要と考えられる。

上述の分権経営及び各従業員の仕事の能力、成果を個人の経済効益に結び付ける評価制度は当工場の改革、近代化のために是非とも成功、定着させねばならぬことは言うまでもないが、合弁企業を含む競争相手の多い市場の中で勝ち残っていくためには下記の点に充

図 2 - 3 - 1 河南紡織機械工場組織図

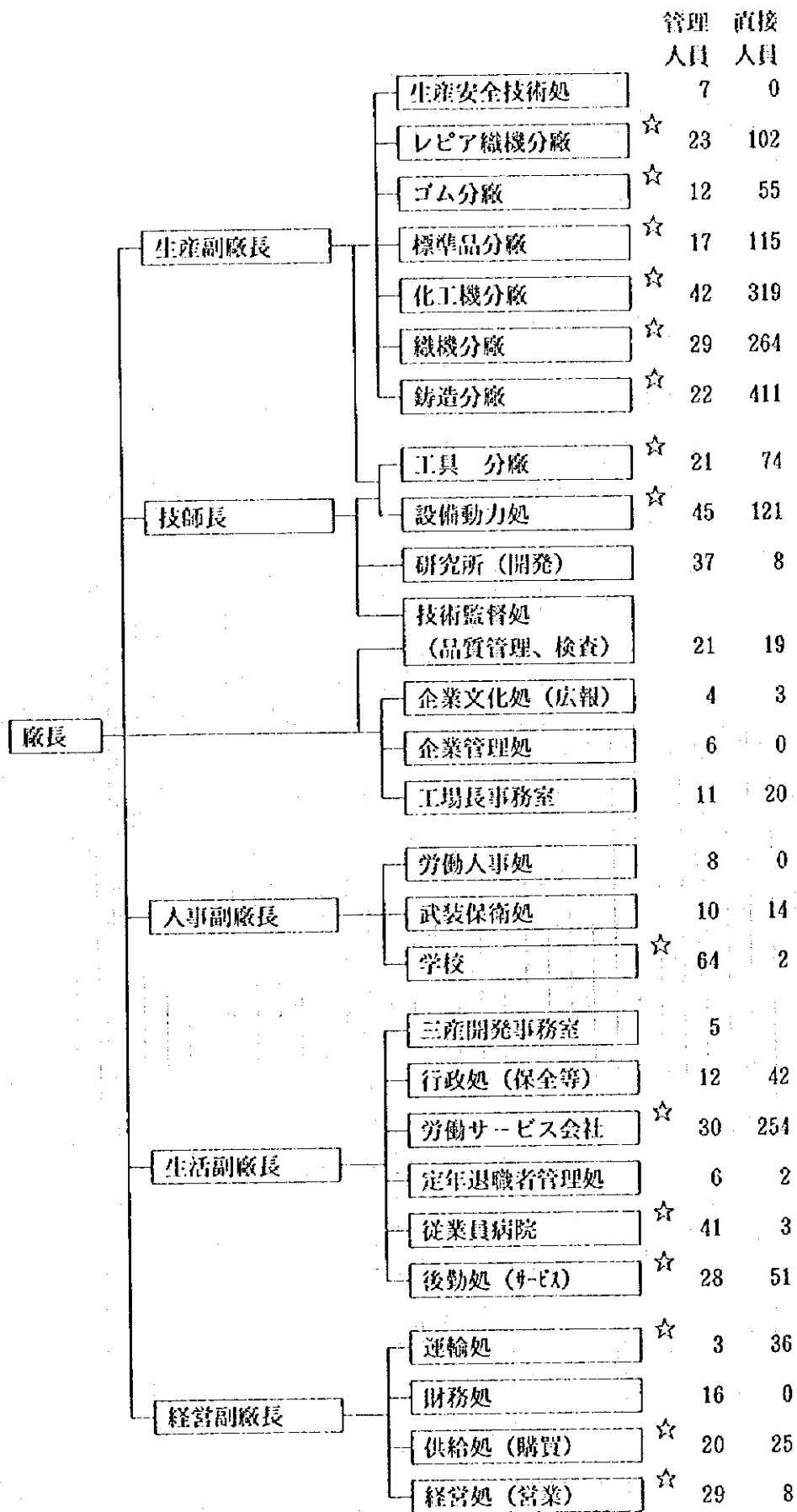


図2-3-2 レピア分廠組織図

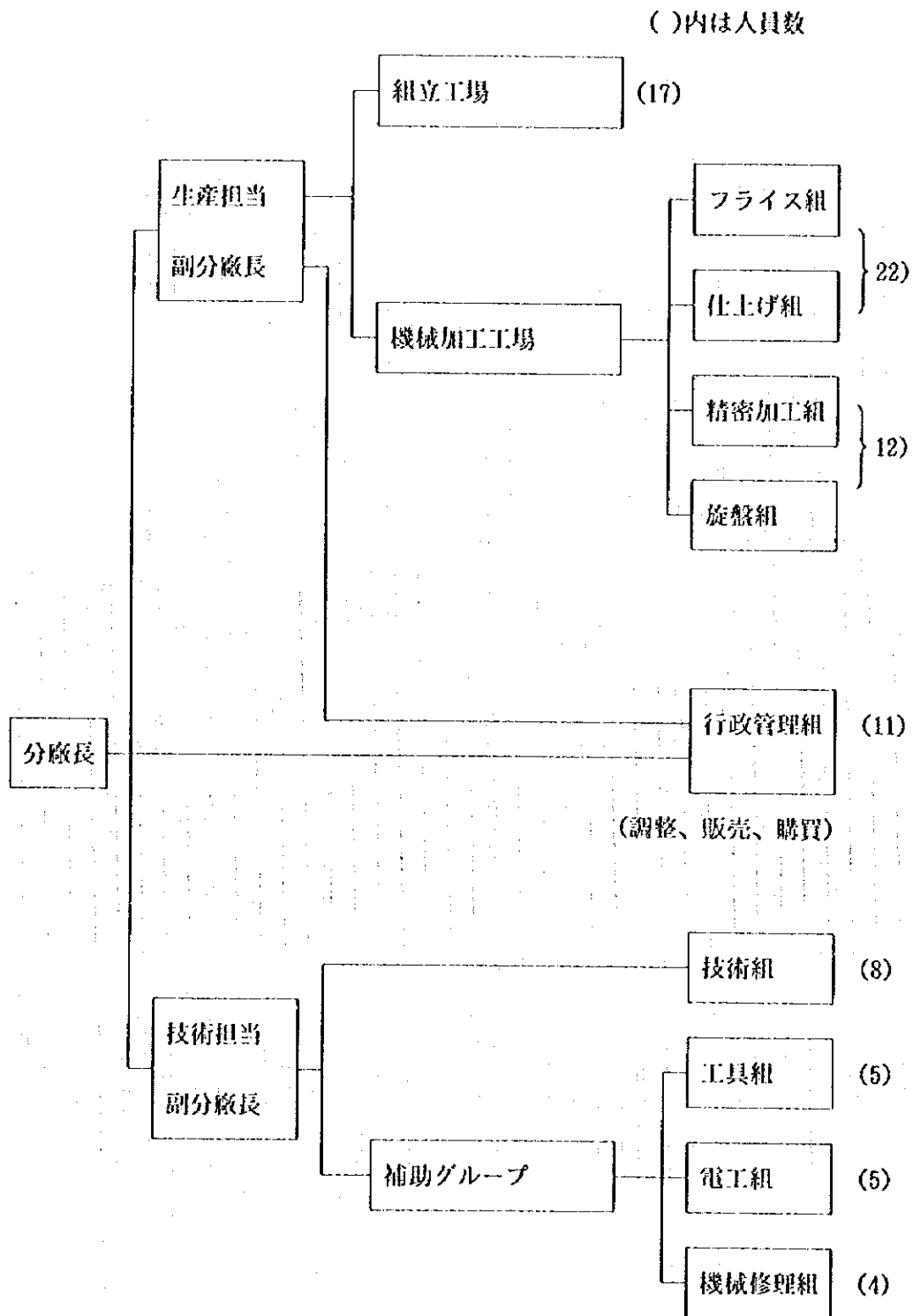
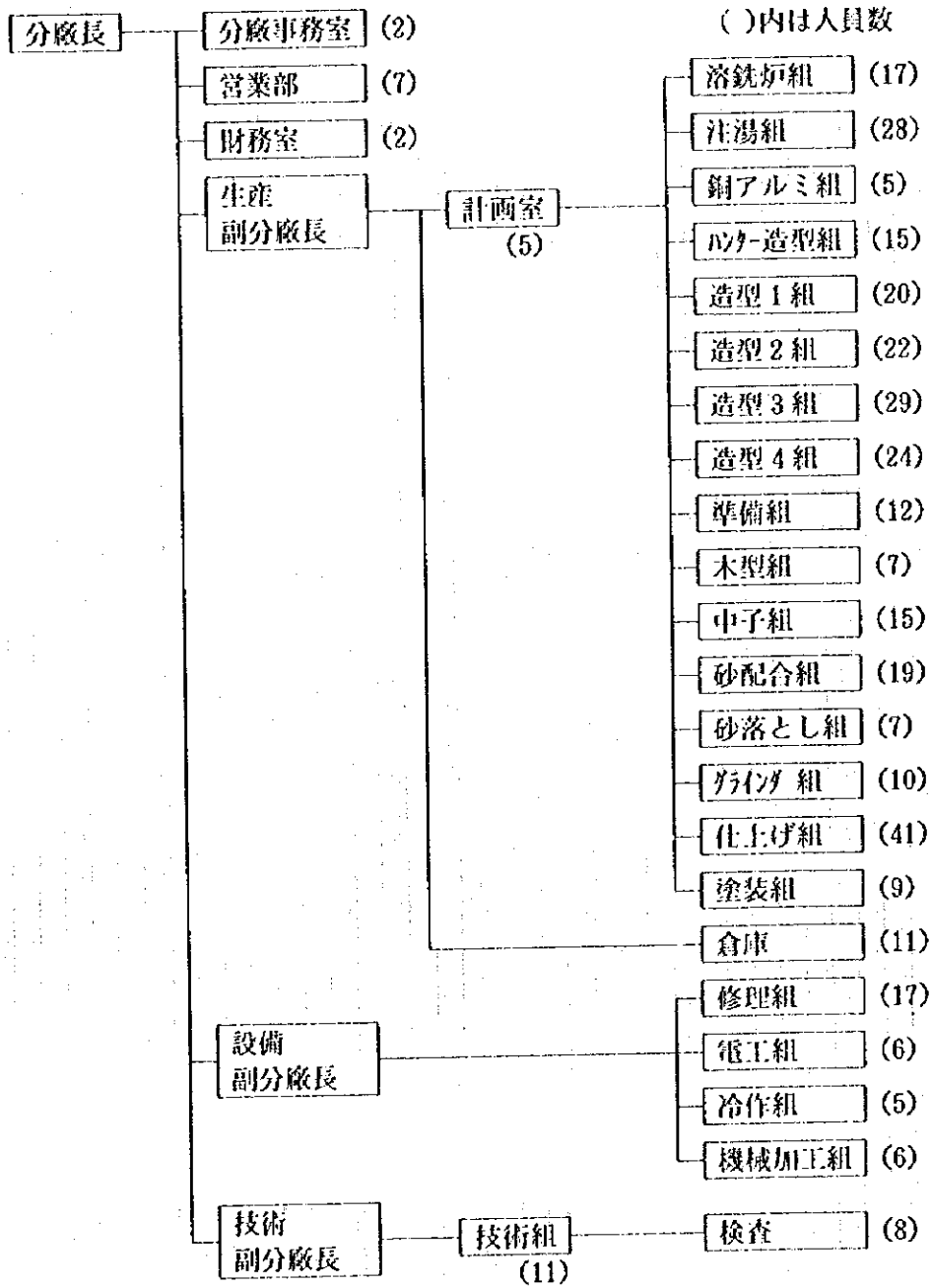


図2-3-3 鑄造分廠組織図



分留意し、制度、仕組みの充実を図ってゆく必要があると考えられる。

1) 個々の業務、作業が正しく行われることを前提として、さらに企業活動として重要な新製品の順調な開発、開発過程での品質、目標原価の作り込み、不良や顧客クレーム(claim)に対する迅速な再発防止策の実行及び原価低減活動、顧客要望への迅速な対応などを満足できる水準に引き上げるためには、各部署間の正確迅速な情報伝達と緊密な協力が必須である。

関連部署間の連携協力については現行の各個人の業務品質、成果の把握だけでは十分な評価が難しいので、課題ごとに関係部門の担当者がチーム(小組)活動を行い、その成果を加点法で評価するなどの制度の充実が必要であろう。

2) 分権経営単位を小さくすることは、損益意識の向上には効果があるが、一方で企業として力を統合して強力に推進すべき課題への取り組みが充分でなくなる恐れがある。

このような企業運営上の課題として以下が挙げられる。

(a) 紡織機械・設備市場戦略、販売戦術、販売施策の立案、実施

現在はこの面の施策は充実しているとは言えないが、近い将来、重要課題となろう。

(b) 織機の開発・改良設計技術力の充実

二つの分廠と研究所に分散されている技術者群の総合力を如何に発揮させるか。

(c) 全社的な品質保証の推進体制

各分廠、研究所などから独立した最高責任者の強力な指導力が活用できる組織

(d) 販売、収納、購買、検査・受入れなど物と金のやり取りには、企業内の相互監査機能が整然と機能することが必要

(e) 各独立採算部署の資産負債表、損益計算書、各種経費、原価要素および予算を明確にし、経理報告を適時に行い、経営管理のP. D. C. A. が速やかに且つ良く廻るようになることが必要である。

現在の分権経営を定着させた上で、分権単位への権限の集中強化、共通部門の充実、分権経営単位の統合、分権単位と損益評価単位の最適な組み合わせの検討など更なる工夫、前進が必要である。

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、回収装置等

染色用各種装置

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。但し鋳造部品、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、政府指示による部品国産化を性急にやりすぎたこと、180,190cmなどの長い織幅には元来向いてなかったことなどから、客先で故障続出し1988、1989年を中心に461台売った機械で現在稼働中のものは100台位しかなく、それも修理しながら使っているのが実情である。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、同年10月より4台客先で稼働中（テスト販売・稼働）である。GA735型では、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レピア織機の市場再参入を成功させるために急務となっている。1996年始めに不具合なら引取り代金返済の条件で40台受注し製作中であり上述の品質安定化はこの40台ロットに間に合わせる必要がある。

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（導入を含む）にも取り組む必要がある。

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型の原価構成を以下の如くで、その割合を図2-4-1に示す。

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

GA735(箠幅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	組立工数(塗装、配線) 600時間×7	4200元
	木線	4000
	補助材料(塗装刷毛、7セツ等)	430
	標準部品	700
	プラスチック	250
	運輸費	2000
	メッキ	507
	塗料	500
	窒化	60
	材料取り、ハンダ発生費用	1150
	ゴム被覆ロール被覆費用	350
	熱処理費用	1150
	織機	材料費368.8 工数 801.2
	180 スレーブ	6個 1725
	出張サービス	800
	合計	88798.44元

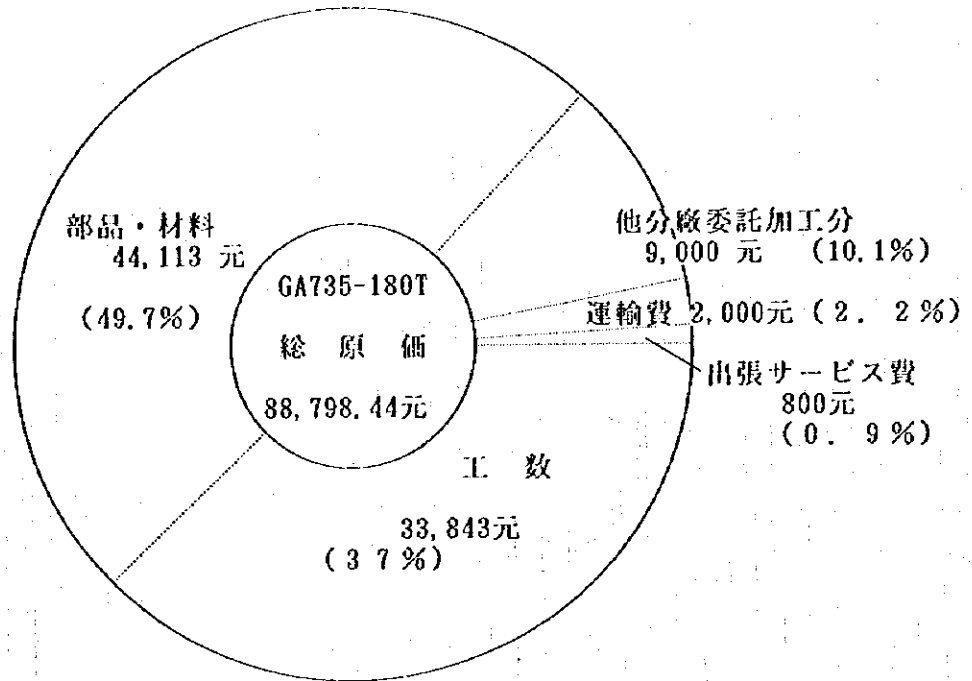


図2-4-1 GA735の原価構成

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。

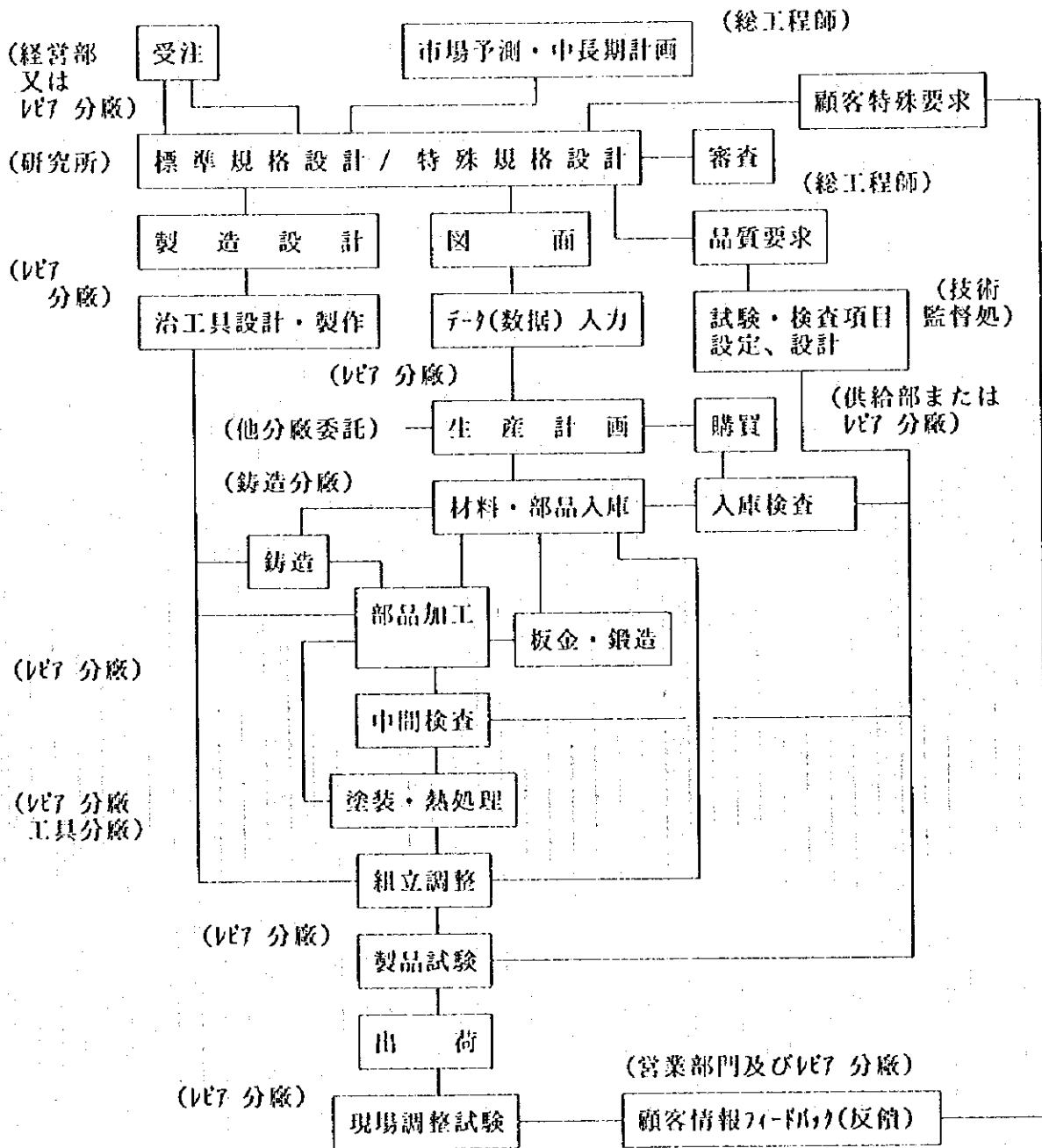


図2-5-1 生産フロー

2-6 主要設備及び機械配置

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

生産設備は比較的豊富に配置され、機種別の分廠には鑄造、熱処理、鍛造などを除き必要な加工設備が殆ど用意されており、自己完結的に作業ができるようになっている。例えば普通旋盤、塗装設備等は各分廠毎に設置されている。自己完結方式で生産の管理が容易である反面、分散配置された機械の稼働率は低い。

調査の対象となる生産設備は対象製品レピア織機に関係するレピア織機分廠内(レピア塗装設備を含む)内の織機製造設備及び鑄造分廠内の鑄造設備並びに工具分廠内の熱処理設備が主体である。

検査設備は技術監督処及びレピア織機分廠内の測定器類が、研究開発設備は研究所内の開発・設計用設備がそれぞれ本調査の対象である。

レピア織機に関連する設備の詳細及び各分廠内の配置については、第5章の生産工程中で詳述する。

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、故障が続出し顧客の信用を失い、販売量は激減し初期の目的を達成できなかった。当工場は品質改良を進め1994年に改良型GA735型を開発し、1996年には100台を生産・販売することを計画している。本機種は品質上、更に向上を要する点が幾つか残っており、顧客の信頼を取戻して拡販するには多大の努力を要する。

これらの困難さはあるが活力ある分権経営体制により課題を早急に解決し、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。

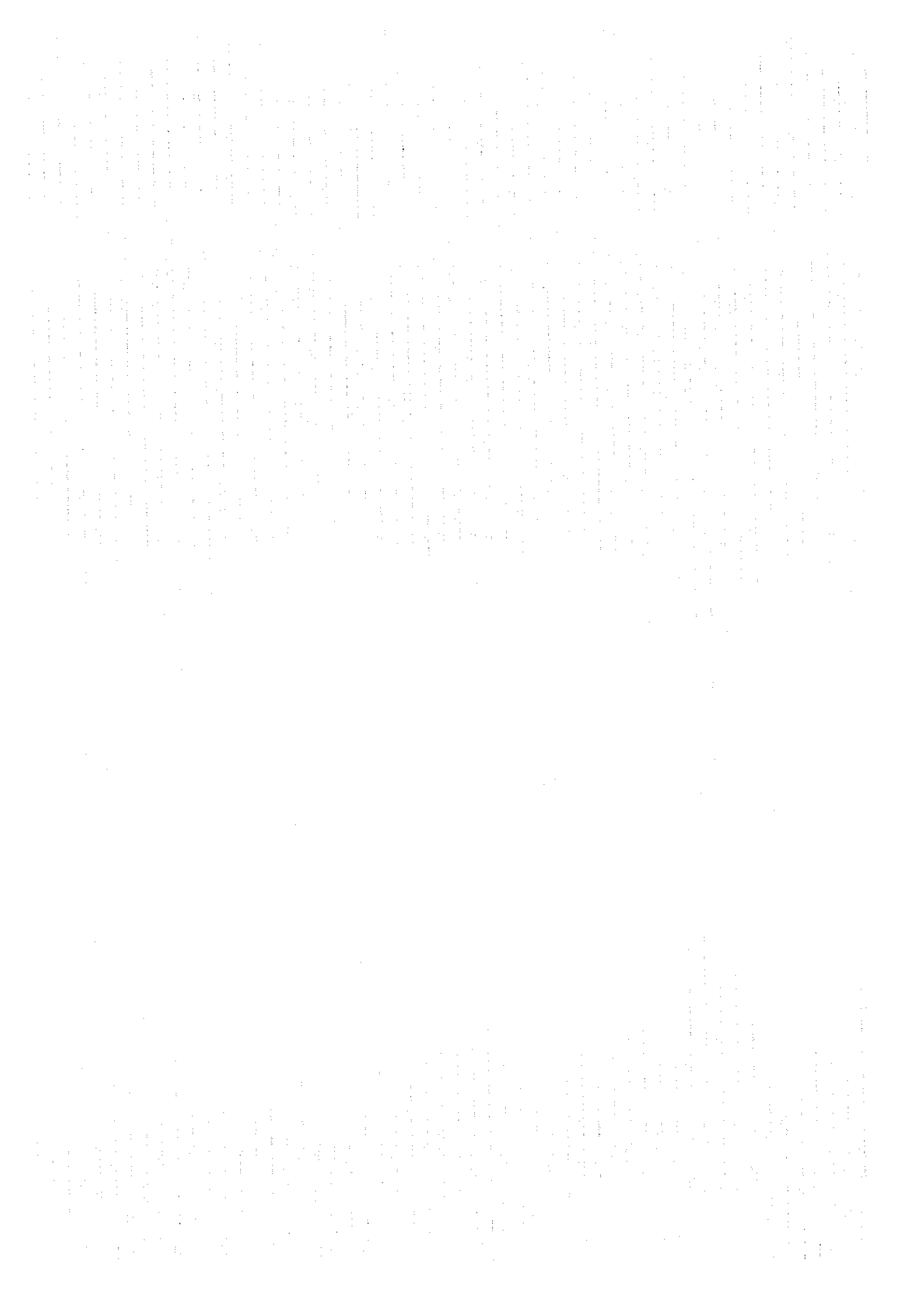
中国に於けるレピア織機の市場需要について、当工場では回転速度200rpm前後の普通型レピア織機と、回転速度350rpm~450rpm前後の高速型レピア織機の二つに分けて表2-8-1に示す台数を想定している。前述の中国紡織総会の九五計画及びITMF統計等による輸入、国産を含む中国のレピア織機設置台数統計数値(1991年に1,600台、1993年に4,600台、1995年に4,100台)と勘案し、ほぼ妥当な予測と言えよう。

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台ずつ生産し、今年は年間70台を生産販売することを計画している。

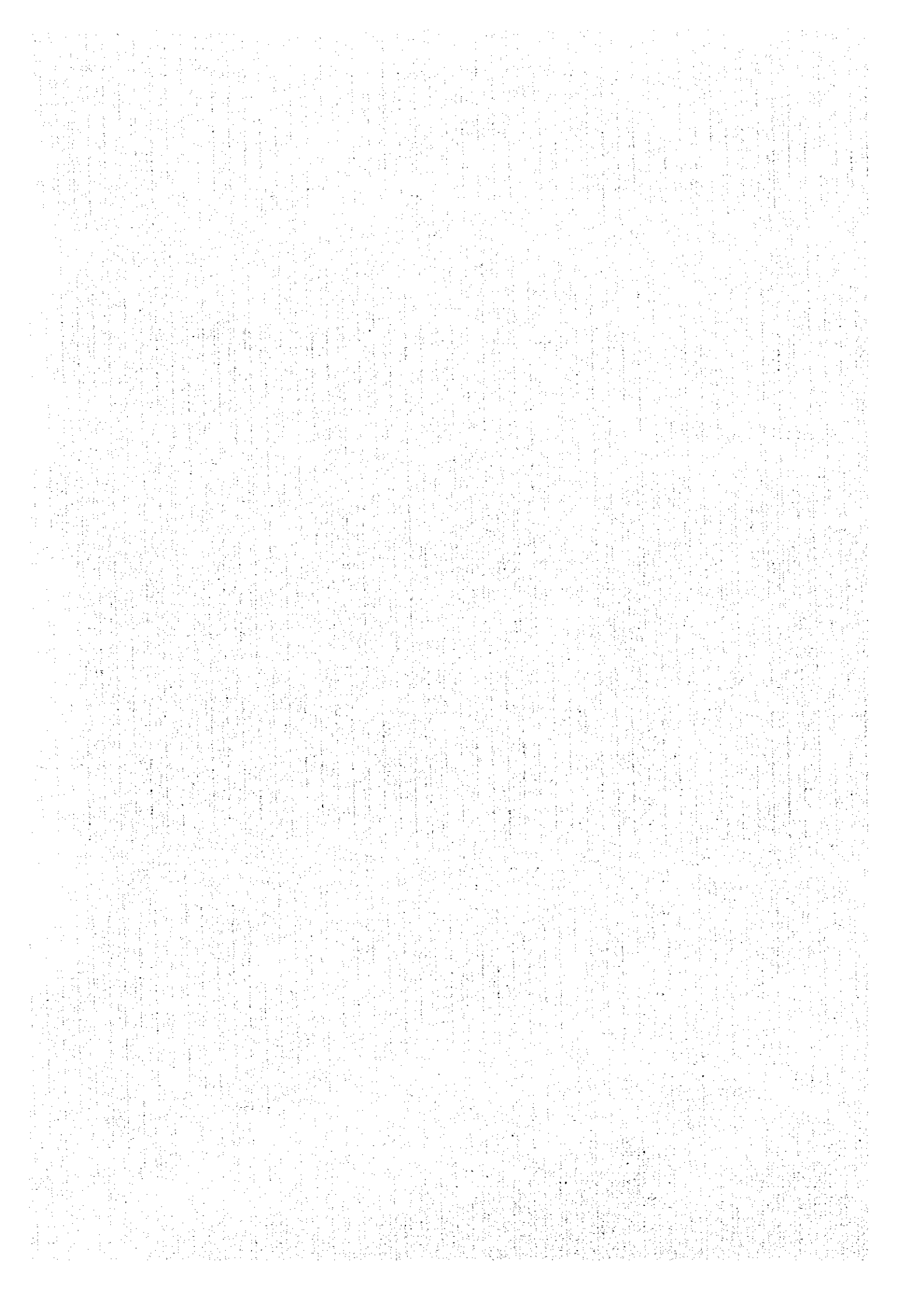
当工場は先ずGA735型の品質を安定化し顧客の信頼を回復し、次いでタイヤコード専用のGA735LZBと回転速度を260rpm程度に上げフィラメント繊維製織性能を高めたGA735改良型を開発、市場投入し市場占有率を高め、更には回転速度450rpmの高速機を開発しレピア織機市場占有率12%を狙ってゆくことを販売計画の骨子とする。

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 工場近代化計画の目標



第3章 工場近代化計画の目標

3-1 市場経済下の近代企業としての在るべき姿

3-1-1 現状認識

工場の近代化を策定する上で関係の深い工場内外の状況を以下のように認識しておく。

① 中国の紡織産業は構造転換、原材料不足、価格高騰などの課題を抱えているが、世界一の繊維大国であり、中国の基幹産業としての地位は当分変わらない。

② 織機は有杼織機から無杼織機への転換が進んでおり、レピア織機の需要も当分高い水準（数千台／年）で推移する。

現在の市場需要は主に中級機を対象としているが、今後1、2年の間には需要の主要対象は高級機に移ってゆくと見られる。

③ レピア織機の有力な競争メーカーは中国内の合弁企業群であり、河南紡織機械廠がこれら競争メーカーに伍してゆくには国有企業としての各種問題点を改善、解決するのみならず効率的な合弁企業と競争しうる企業体質の構築が必要である。

④ 中国の国有企業改革は、最近かなりの進展、深化を見せており、重点100企業の改革実験、18都市における資本構成合理化実験等が行われており、企業の労働人事・賃金分配・社会保険三制度総合改革が当面の中心課題として進められており、労働契約化、幹部の昇降格、仕事の質・量にリンクした変動賃金、人員削減、退職者保障の社会保険化などが実施されつつある。

又、工場を細分化して分権経営体制にすることも多くの国有企業で実施されている。破産法の適用も積極的に行われるようになっており、従来手を付けにくいと考えられていた諸問題についても改革が進められるようになりつつある。

⑤ 当工場においても、④に述べたような国有企業改革の手法を採り入れ分権経営、工場業績および個人の業務の種類、能力、達成度に応じた変動賃金、自宅待機制度など、改革に積極的に取り組んでいるが、三鉄（終身雇用、固定した地位、働きの内容に無関係な固定賃金）企業から普通の企業になるレベルの改革の段階にある。市場経済下で競争力のある企業となるためにはもう一段の高いレベルを目指す改革が必要と思われる。

⑥ 当工場は全般に設備、人材は揃っているが、業務組織、運営・管理面では遅れてお

り、市場競争力のある近代的な企業に脱皮するためには多くの改善を要する。

- ⑦ 国有企業の余剰人員は平均的に30%といわれているが、当工場でも従業員の約半数は自宅待機中であり、工場の稼働率が上がったとしてもかなりの余剰人員を抱えている。
- ⑧ 生産工程面では鋳造工程、機械加工工程、熱処理・塗装工程について品質問題を中心改善すべき課題は多い。生産管理面では品質管理、設計管理、調達・在庫・工程管理等全般的に管理のP. D. C. Aが十分廻っておらず、また管理の仕組みの面でも多くの不足点が見受けられる。
- ⑨ レピア織機は以前日本から技術導入した製品(LT102)が品質不良のため顧客の信頼を失い低調な販売実績で推移している。昨年改良型(GA735)を開発し今年から本格的に販売を開始している。改良型を武器に顧客の信頼を回復し、競合製品に追いつき追い越すためには品質の安定化、適用範囲の拡大、性能の向上、更には市場の動向にあった高級機の開発などの施策を講じてゆかねばならない。
- ⑩ 環境対策については特に労働衛生、労働安全の面で改善の余地が大きい。

3-1-2 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

増産については、当工場は既にレピア織機300台/年の能力を持っており、近代化施策に伴う能率の向上及び各分廠間での設備の共用により1000台/年程度の能力は持ちうると思われるので、増産対策は主要目標とはしてない。

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。

本計画調査では設備投資は品質向上に主眼を置き、生産工程では加工、組立、検査の各工程を通じて高品質化・高能率化を追求している。生産管理面では新製品開発、品質管理等で高品質を実現するための施策、管理改善を提案している。

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。

本計画調査では、先ずGA735の品質上の問題点の改善、解決に注力し（第4章参照）、次いでGA735の性能試験を行い、そのデータ（数値）を用いて回転数向上、適用範囲拡大の目標と実現方法を提言している。更に、今後市場需要が高まってくる高速型レピア織機については、当工場の現状を基点として、開発目標と開発実施のための体制づくりについて検討している。

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、生産工程面では加工、組立、検査を中心とする大幅な能率の向上、鋳造、機械加工、焼入処理を中心とする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。

図3-1-1に目標と施策とその効果との関連を示す。

企業の外に表れ、顧客から直接評価される目標は、

顧客の満足するレピア織機の品ぞろえ

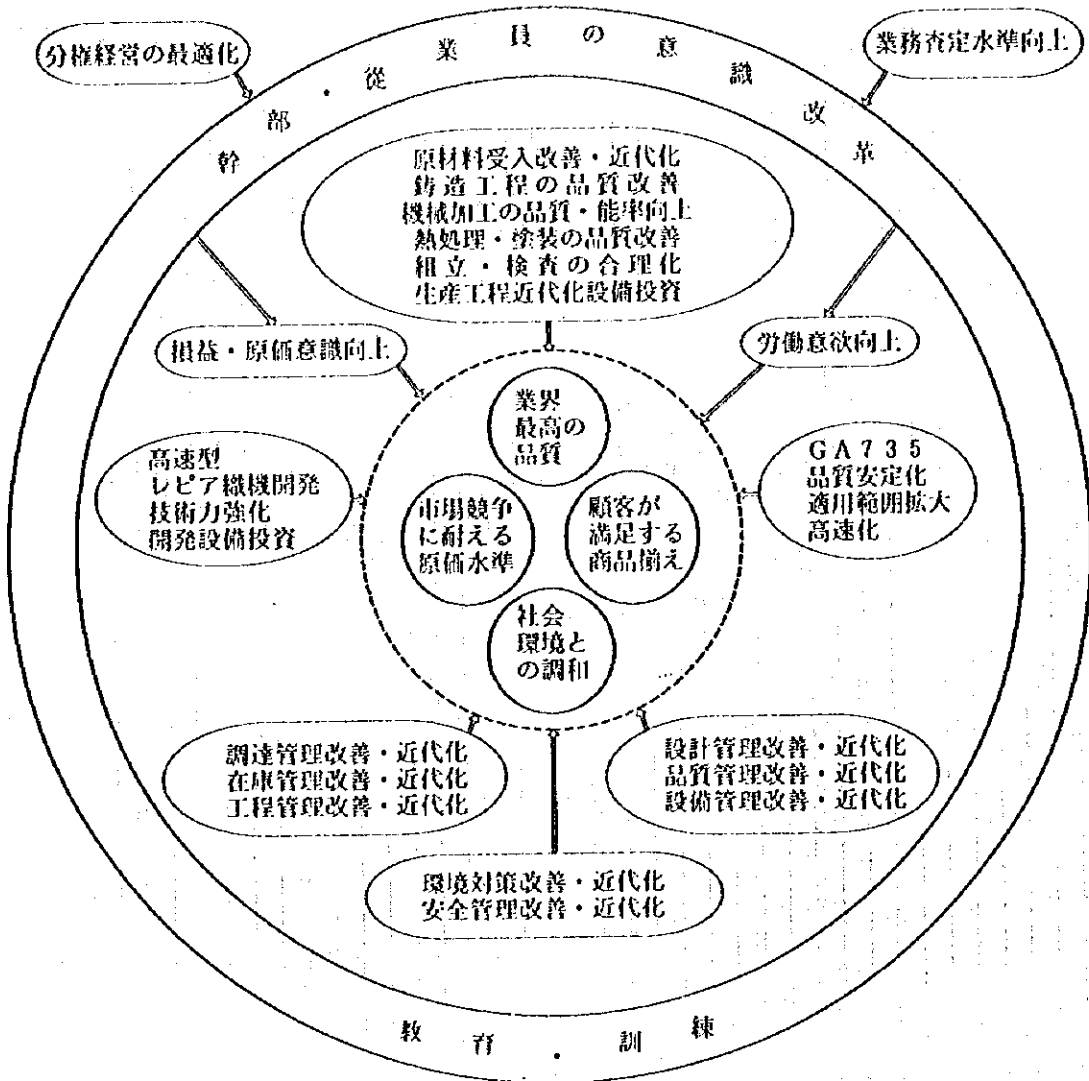
市場競争に打ち勝つ原価の達成

であり、分権経営、業務評価制度の定着、水準向上による幹部・従業員の意識改革は工場近代化のための土壌造りに相当する。

良い製品を競争力ある価格で市場に供給するための工場内の施策は多々あるが、当工場の現状調査結果から業界トップ（最高）の品質の実現を工場の最重点目標として諸施策・運動を展開することが良いと考える。

社会・環境との調和は国際的に活躍する企業としての基本条件として忘れてはならぬ目標と考えている。

図 3 - 1 - 1 近代化目標達成のプロセス



3-2 工場近代化の重点施策と実施日程

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3-2-1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

ISO9000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

ISO14000に準拠した環境方針の設定と環境対策の推進

表 3 - 2 - 1

三段階の近代化計画

第1期 準備・導入期 (1996～1997上半期)	第II期 第1次近代化 (1997下半期～1998)	第III期 第2次近代化 (1999～2000)
<p>近代化推進の土壌造り</p> <p>分権経営、業績査定賃金制の推進・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、業績査定賃金制の進化</p> <p>1997年分近代化投資実施</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・在庫管理総合理化、原価低減推進</p> <p>環境対策</p> <p>1998年分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>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>

3-3 近代化投資の考え方

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。

投資金額を抑える意味からも極力中国国産設備を用いることとする。

投資採算は品質向上、合理化に伴う原価低減効果と、商品の改善・充実による販売増効果を見込むこととする。但し、当工場は今年から分権経営を発足させており、企業改造の過度期にあり、分廠の経理・損益実績、経費構造、資産負債表、予算などが準備されていないので、現段階で入手可能なデータ（データ）を用いて投資のための借入金の返済がレピア織機分廠のキャッシュフロー（Cash Flow）で賄えることを主体に考察することとする。

各項目毎の投資方針、投資内容は下記の通りである。

3-3-1 生産工程用設備投資

設備投資は基本的な狙いは下記のとおりである。

- ①必ずしも熟練を必要とせずに高品質が得られ、且つ安定した品質を維持できる。
- ②不良率の削減
- ③作業能率の向上

1) 鋳造工程用

(a) 電気炉（誘導炉）

溶湯温度を上げ、分析結果による組成の調質を可能とし、鋳造品質を向上する。

現在外注しているダクタイル(Ductile) 鋳鉄の内製化を図る。

(b) コンピュータ秤

更新

2) 熱処理工程用

(a) 真空熱処理炉

(b) 高周波焼入炉

(a) (b)共焼入れの品質向上、安定化及び処理条件の記録と履歴管理可能化

3) 塗装工工程用

(a) 水洗塗装ブース(Booth)

塗装現場環境改善、塗装品質向上

4) 機械加工工工程用

(a) 横型MC

鋳物部品等の高精度、高能率切削加工

(b) 歯車研削盤

レピア織機高速化のための重要部品、歯車、ラックの加工精度向上

(c) NC旋盤

軸物部品等の高精度、高能率切削加工

(d) 超硬チップ(Chip)

切削精度、能率向上

(e) 標準パレット(Pallet)、部品箱

材料・部品置場、保管管理の改善

5) 組立工工程用 ジブクレーン(Jib Crane)

重量ブロックの組立て、組付けの品質向上、作業能率の向上

3-3-2 開発投資、開発・設計用設備投資

投資の基本的な狙いは下記のとおりである。

①市場需要の増加が見込まれる新型高速レピア織機(350~450rpm)の開発

②織機開発試験室、センサ、測定器の充実による技術開発力強化

③CAD増強による設計品質向上、将来のCAD-CAMへの布石

1) 開発用、技術力強化用

(a) 新型高速レピア織機開発費

大学等外部研究機関への研究委託費、試作・見本機・ユニット制作等

(b) 開発試験場と付帯設備

技術力向上の目的で織機の機能、信頼性・寿命及び製織試験用の織機を含む開発試験場を設置する。また織機性能解析評価用のセンサー、測定器類を充実する。

2) 設計用 CAD

今後のNC機が中心的な役割を担うことを考慮して、CAD/CAMへの足掛かりとする。

3-4 河南紡織機械工場九五技術改造計画の評価と工場近代化計画との関連

当工場が1995年始めに作成した『九五技術改造計画』と第2次現地調査期間中に作成した『重点投資計画』の概要と各項目に対する当調査団の評価及び工場近代化計画への取り込み状況を表3-4-1及び3-4-2に示す。

当調査団はこれらの資料を検討し、目下の当工場の状況を踏まえて必要度、緊急度の高いものを優先的に工場近代化計画に取り込んだ。またこれらの資料に含まれてない項目についても必要度の高いものを加えた。

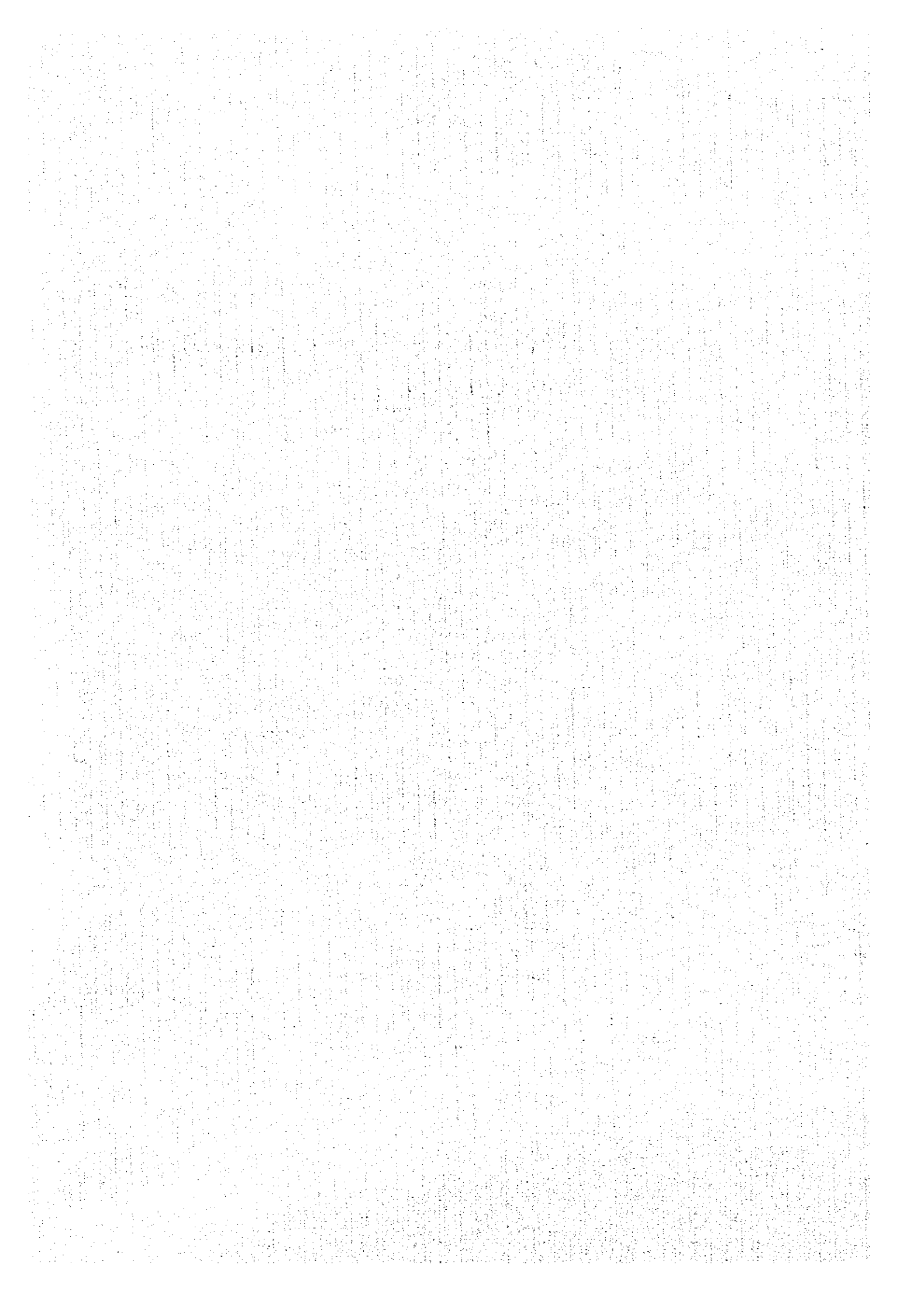
表 3-4-1 河南紡織機械工場九五技術改造計画と本計画調査での評価・対応

技術改造計画項目	評価・対応
1. 理念・目標 ・製品の系列化、システム化 ・机电一体化（机电一体化）の推進 ・多種少量生産、開発型企业に相応しい企業体質の実現	必要。 着実な企業体質向上策の推進が必要
2. レピア織機製品開発目標 ・GA735型の完備、確実性の向上 ・GA735型の適用性拡大 ・新型高速機の導入または開発	品質向上、安定化策提案 高速化、フライヤ織機への適用を提案 自力開発策を提案
3. 品質管理・品質保証目標 ・品質保証教育・実施技術教育 ・ISO9000 準拠マニュアル(Manual) 整備 ・製造技術進歩、製造規律向上による品質向上	必要 ISO9000 取得対策の提案 設備投資、自主検査推進による品質向上策提案
4. 生産工程、新生産技術 ・CAD, CAPPの推進	CAD 導入、CAPPは将来課題として逐次取組
5. 設備 ・NC機充実 ・CIMSを指向した計算機導入	必要度の高いNC機導入 将来課題、先ず管理向上
6. 環境対策、省エネルギー(能源)	必要
7. 技術改造の重点 ・設計へのCAD, CAM, CAPP技術の適用 ・製品・製造技術試験室の逐次設立	技術力向上優先、将来課題として逐次実施 開発試験場を現実的な方法で早期に立ち上げ
・鋳造への高周波炉導入、溶湯の調質、樹脂砂型	高周波炉導入、調質確実実施必要。樹脂砂型によらぬ鋳肌改善策提案
・熱処理の条件改善、炉管理水準向上	真空熱処理炉、高周波焼入炉の導入、炉管理強化
・粉体塗装、前処理設備導入	粉体塗装は不適當、塗装ブース導入
・切削工具の向上	超硬チップ(Chip) の導入、活用
・計算機のネットワーク(Network) 化とCIMSへの取組	将来課題として取組

表 3-4-2 レピア織機関係重点投資計画と近代化計画への取り込み

No	項目、内容	数量	近代化計画での取込み
1	新型高速レピア織機開発	1式	近代化投資に含め計画
2	織機試験室(新建屋)	1式	新建屋は作らず。 製造現場の一角に設置
3	同上用空調設備	1式	将来計画とする。
6			
7	レピア織機(GA735)	10台	当初 3台設置
8	レピア織機(GA735LZB)	1台	1台設置
9	センサ、測定器	1式	近代化投資に含め計画
11			
12	鑄造用電気炉	1台	近代化投資に含め計画
13	鑄造原料配合用コンピューター秤(更新)	1台	近代化投資に含め計画
14	真空熱処理炉	1台	近代化投資に含め計画
15	高周波焼入炉	1台	近代化投資に含め計画
16	CNC旋盤	1台	近代化投資に含め計画
17	横型MC	1台	近代化投資に含め計画
18	NC歯車研削盤	1台	近代化投資に含め計画
19	CAD端末	2台	近代化投資に含め計画

第4章 GA735型レピア織機の現状、 問題点及び改善点



第4章 GA735型レピア織機の現状、問題点及び改善点

1985年に日本から技術導入したLT102型レピア織機は種々の要因から品質に問題を
生じ市場を失った。LT102型の品質上の問題点を改良したものがGA735型である
が、未だ問題点を完全に解決しているとは言えない。したがって本章ではGA735型の
品質を中心とした現状と問題点を調査し、更に改良すべき点についてその改善策を述べる。

GA735型の性能向上（高速化）、適用範囲の拡大などの施策は製品の近代化計画と
して第7章で採り上げている。

4-1 GA735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のは、上海中国紡績機械(1986年イタリー(Italy)のSMIT
社と技術提携)のみであり、LT102は当時としては先進的技術を持った織機であっ
た為ユーザ(User)が興味を持ち、又上述のSMIT社のTP500は値段が高かったので、
LT102は良く売れた。ちなみに、

LT102 -- 5~6万円 設計回転数230rpm, 実回転数 180~190rpm

TP500 -- 16~18万円 設計回転数450rpm, 実回転数 350rpm

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(1987年---
32台、1988年---117台、1989年---185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
なかつ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以下の100
台のみである。

①	広東省汕頭市	汕頭森林制衣工業有限公司	デニム(Denim)	14台
②	河南省鄭州市	鄭州第5棉紡織廠	デニム(Denim)	26台

- | | | | | |
|---|--------|----------|---------------|-----|
| ③ | 河南省新郷市 | 新郷中原棉紡織廠 | 薄布・デニム(Denim) | 36台 |
| ④ | 山東省濰博市 | 濰博第2棉紡織廠 | 薄布 | 24台 |

5) 此の現状に鑑み、L T 1 0 2 の問題点を改良した G A 7 3 5 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。電氣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(大功率三極管)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。

4-2 GA735型のLT102型に対する改良点

LT102機とGA735機の外觀写真を図4-2-1, -2に示す。

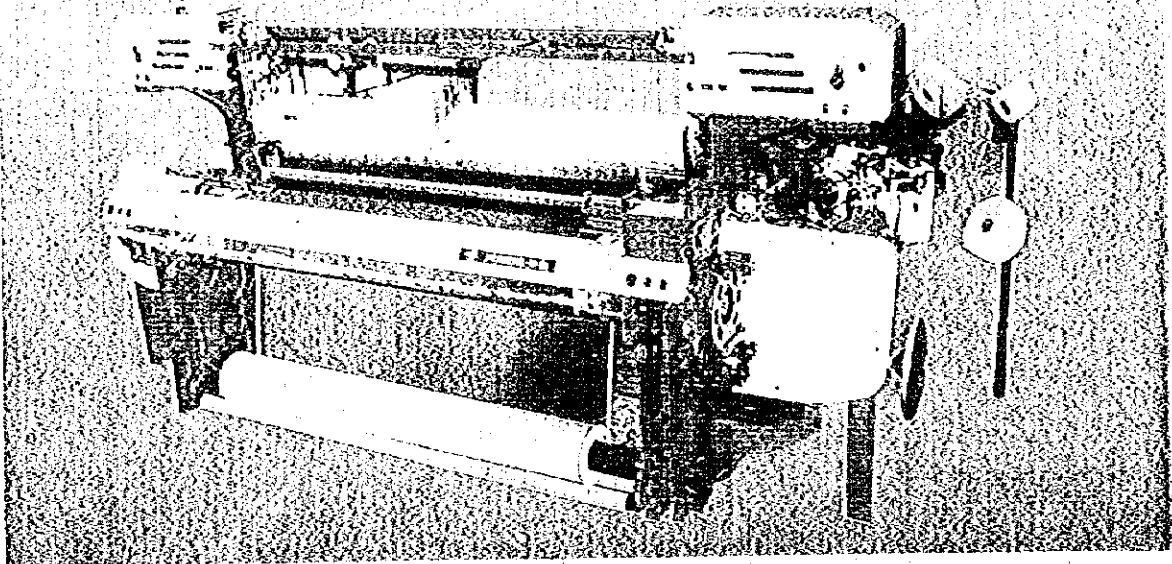


図4-2-1 LT102型レピア織機

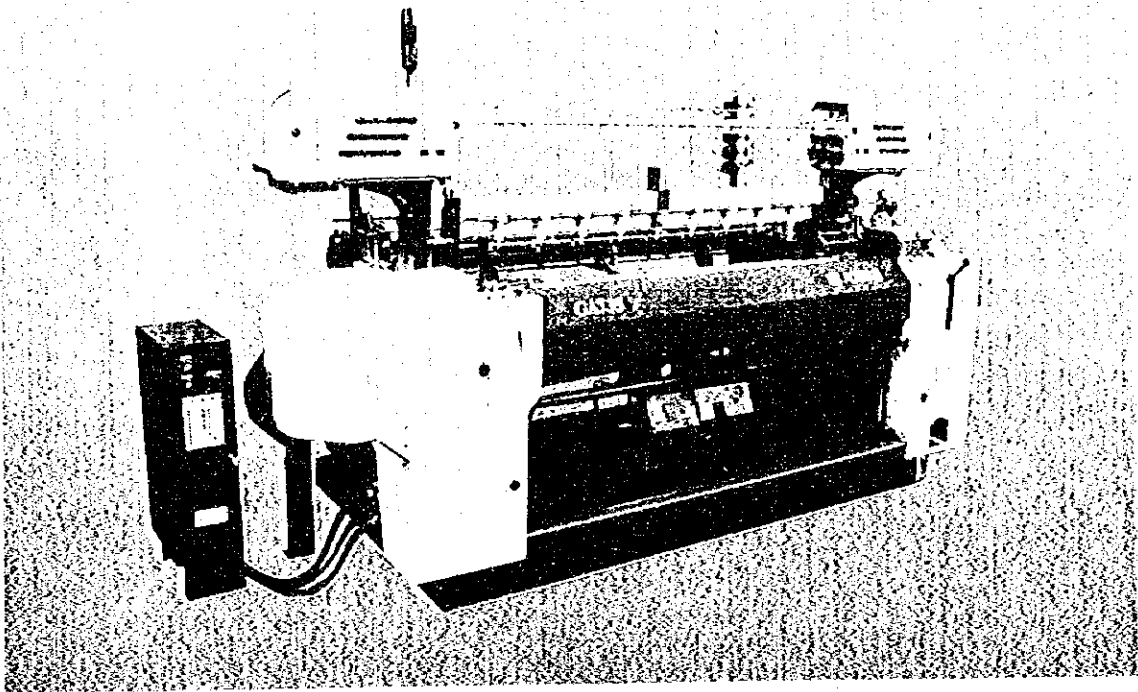


図4-2-2 GA735型レピア織機

図4-2-3にGA735レピア織機のフレーム構造を示す。

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4-2-1に示す。

表 4-2-1 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 図4-2-4参照	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 木体フレームの反りの問題あり
(2)ベアワフ(剣帯)駆動系のうが(歯条)とピワ(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 載緯鋼帯輪軸 LT501-55199C 図4-2-5参照	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)ベアワフ駆動系の慣性が大きく騒音、振動が激しい。	ベアワフの駆動ロー(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 図4-2-6参照	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 綜統吊綜杆LT501-75099A →GA735-2300-1 綜統棒取付金具曲部溶接追加	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)経糸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 →FC050	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)ベアワフ駆動ローの磨耗	ベアワフ上面に給油追加	効果あり 但し油による布汚れの問題あり
(8)ベアワフ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 図4-2-4参照	改善された。除去による不具合点は出てない。
(10)制御装置内のウトリツサ(大功率三極管)の故障(短絡破壊)	外注先によるウトリツサの変更	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

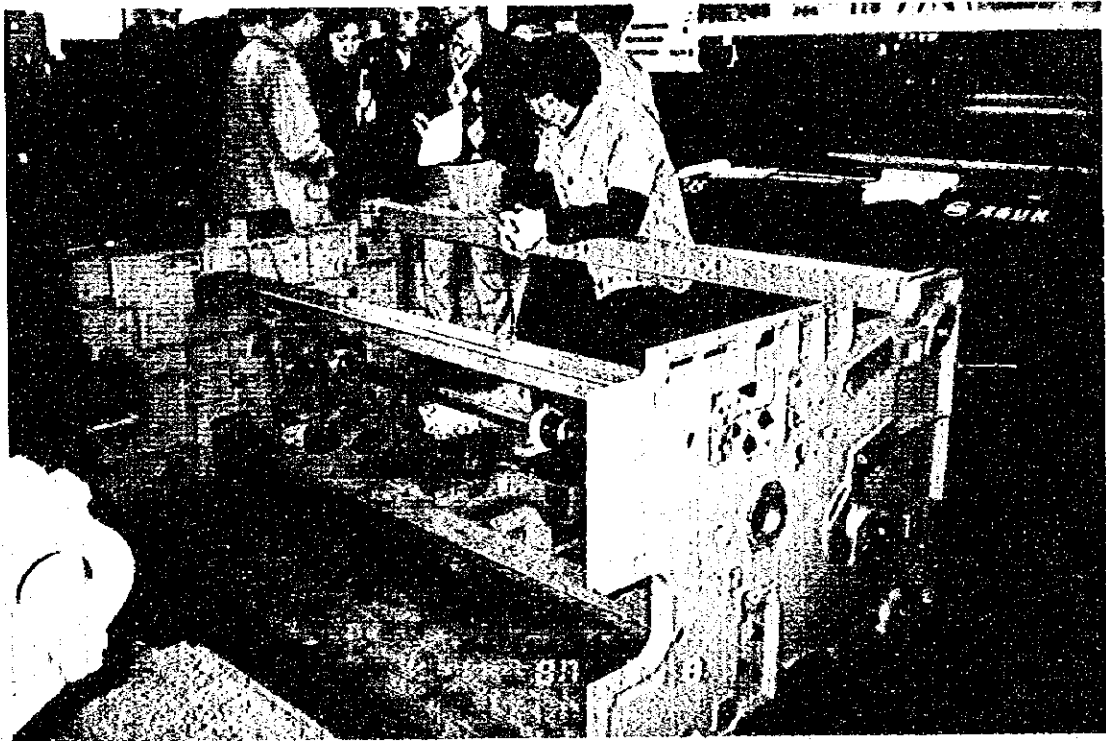


図4-2-3 GA735レピア織機のフレーム構造

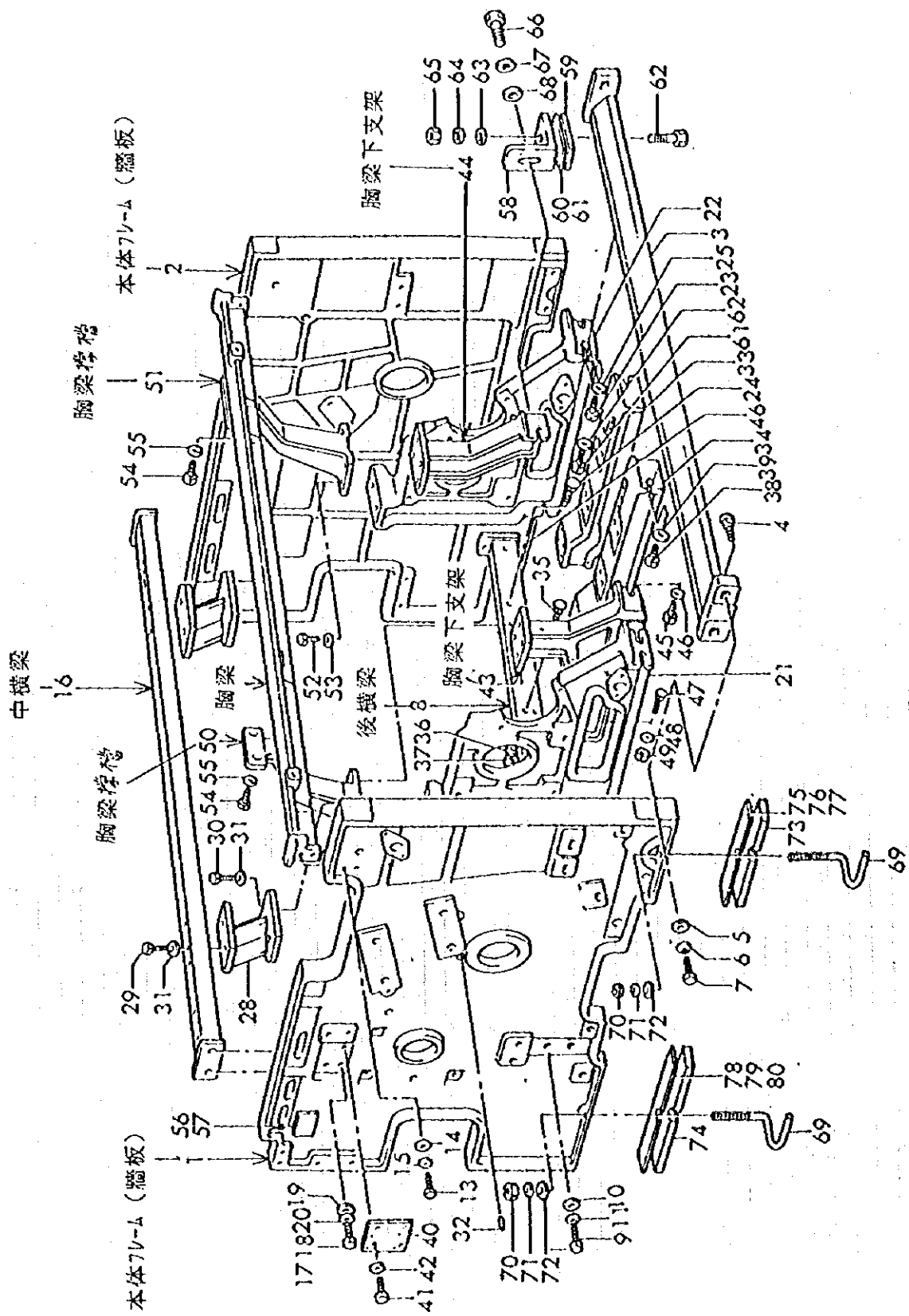


圖 4-2-4 LT102型本體のフレーム構造

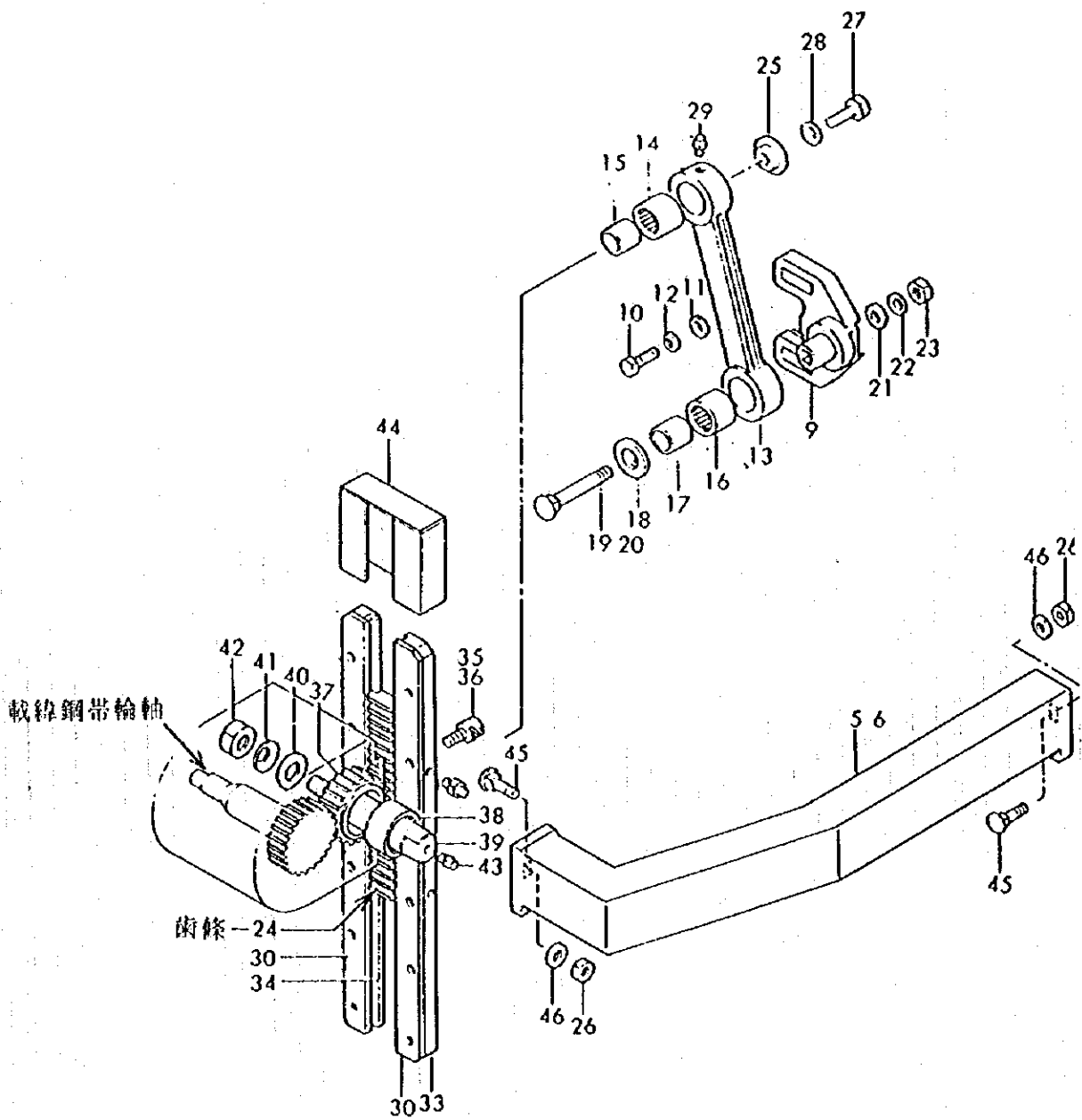


図 4-2-5 ラック、ピニオン部の構成

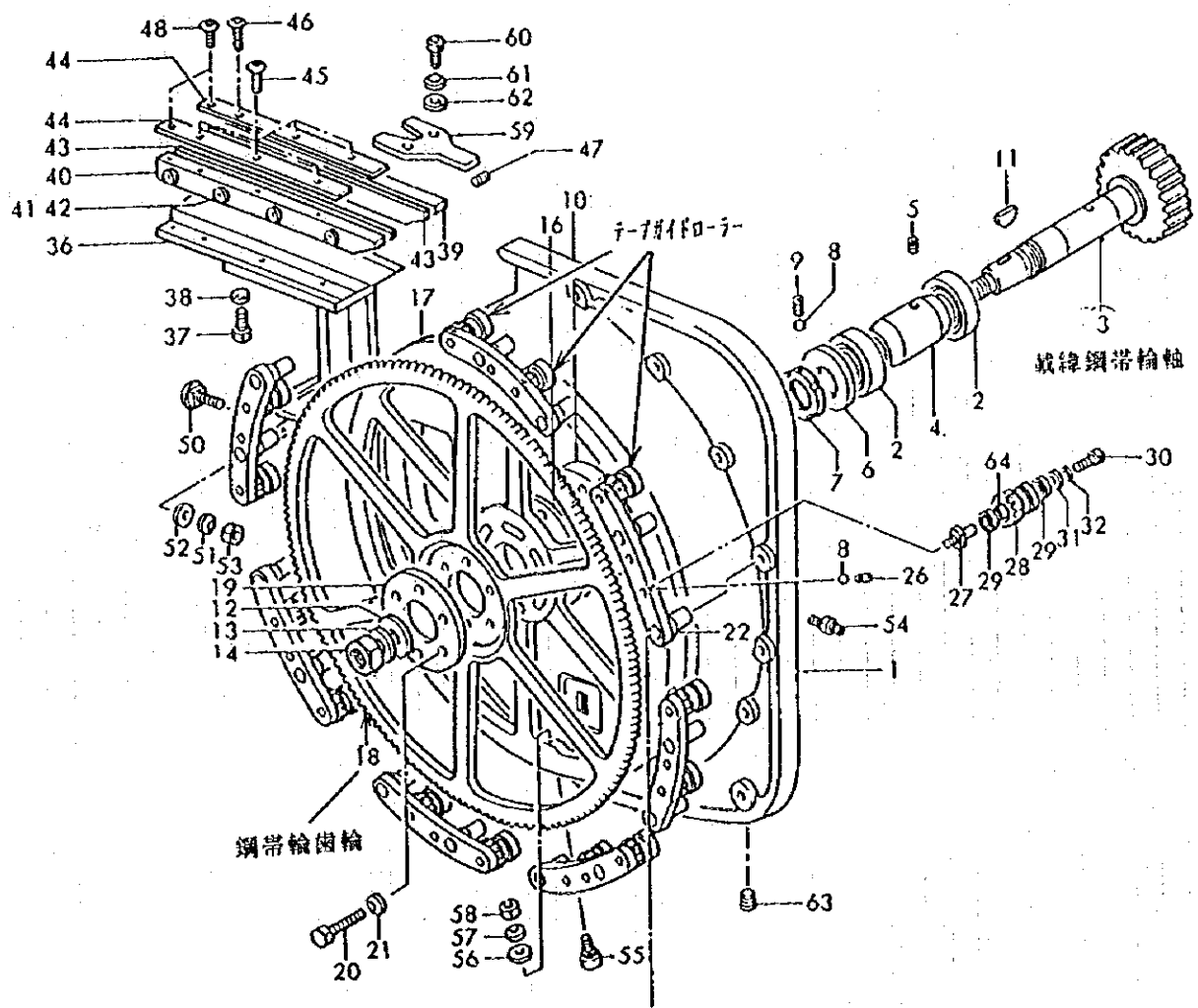


図 4-2-6 LT102型レピア駆動部の構成

4-3 GA735の問題点、問題部品に対する改善案

4-3-1 本体フレーム（牆板）の不良低減

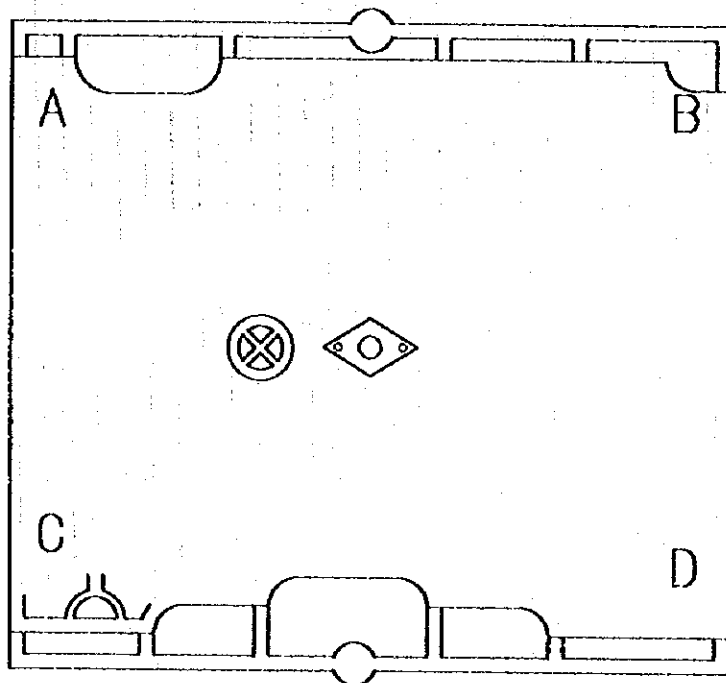
本体フレーム（図4-2-3参照）はレピア織機の基本的枠組となる重要な大型部品であるが、鋳造工程での不良率は現在10%もあり、不良率低減が課題となっている。また機械加工後、組立までの間に反りが出て組立上問題になっている。これらの不良低減のために調査を行った。

1) 鋳造不良について

フレームは鋳造品で社内鋳造分廠で鋳造される。第2次現地調査中に15枚鋳造したが、砂型からばらした時点で、外観不良が3枚発生し不良率20%であった。内訳は砂型のくずれによる異形状が2枚と、湯流れ不良1枚であった。砂型のくずれによる異形状の発生箇所は、1つは湯の入口付近であり、もう1つは湯の出口付近であった。

(a) 現状調査

フレームの金型はアルミニウム製で、湯の入口・出口は図4-3-1の上辺、下辺に設けられており、堰は上下それぞれ6箇所ずつある。元は4箇所であったが不良低減対策のため増設された。



A, B, C, Dは
そりの測定位置を
示す

図4-3-1 本体フレーム鋳造金型

フレームは2台のジョルト造型機で、上型と下型を並行して造型する。図4-3-2に造型作業の状況を示す。

まず金型に離型剤を塗布する。最初に金型に撒く砂はベルトコンベアから供給される砂を使用せず、砂処理工場の奥にある別の2台の小型砂処理機で混合し、別途作業場の横に運ばれた砂を使用する。コンベアで供給される砂は途中、停滞中に水分が蒸発している可能性があるためである。別に運ばれた砂を篩で掛けながら金型が隠れるまで蒔く。次に型枠を置き更にコンベアの砂を供給してエアハンマーで突き固める。作業の状況を図4-3-3に示す。

砂の離型が悪い場所には釘を立て、型枠を持ち上げた時に砂が金型に残らないようにする。もし金型に砂が残ったときは再度突き固めるか、近くの土間で補修する。補修はへらや筆を使って行う。補修状況を図4-3-4に示す。

土間で中子を挿入し、上型と下型を合わせる。型枠を置く土間は平坦ではなく、鉄棒が並べられており、型枠と土間の間に空間を作る。型枠は必ずしも水平ではない。上下の型枠は2本の丸ピンで位置が正確に合うようになっている。最後に上下の型枠をクランプし、注湯によって型が持ち上げられないようにする。

キュボラで溶解された鉄は、とりべに移して運ばれ、注湯される。溶鉄の温度は5-2項で詳述するが、注湯時点では1300℃ぐらいまで下がっていると推定される。注湯の状況を図4-3-5に示す。

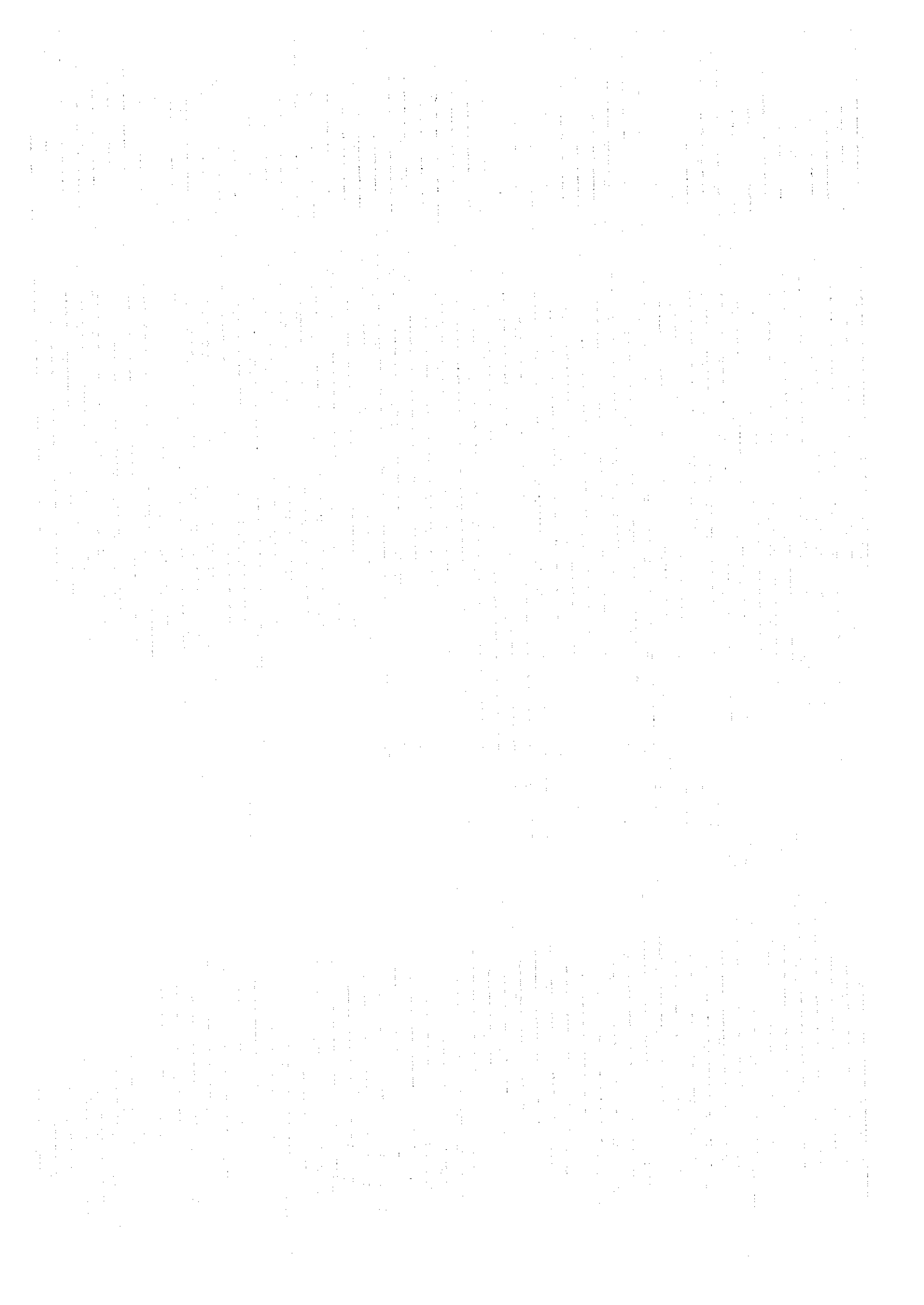
フレームの材質はHT20-40(FC200相当)である。3月10日に溶解された铸造サンプルの検査結果は図4-3-6に示す。珪素が一部規格値をオーバーしていた。

注湯後は4.5時間以上冷却して型をばらし、落砂機にかける。湯口を切り取った後、外観検査によって铸造不良品を選別する。湯流れ不良と型くずれ不良を図5-3-7、8に示す。このほか中子の入れ間違い不良も発見された。

(b) 原因と対策

- ① 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、②に述べる型くずれも減少する。



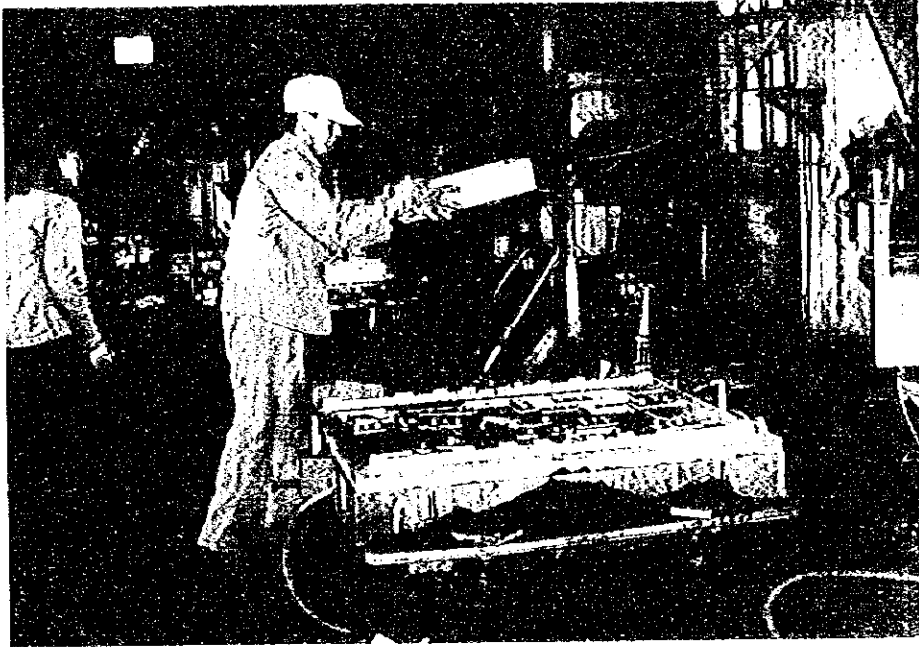


図 4 - 3 - 2 木体フレームの砂型造型作業 (その 1)

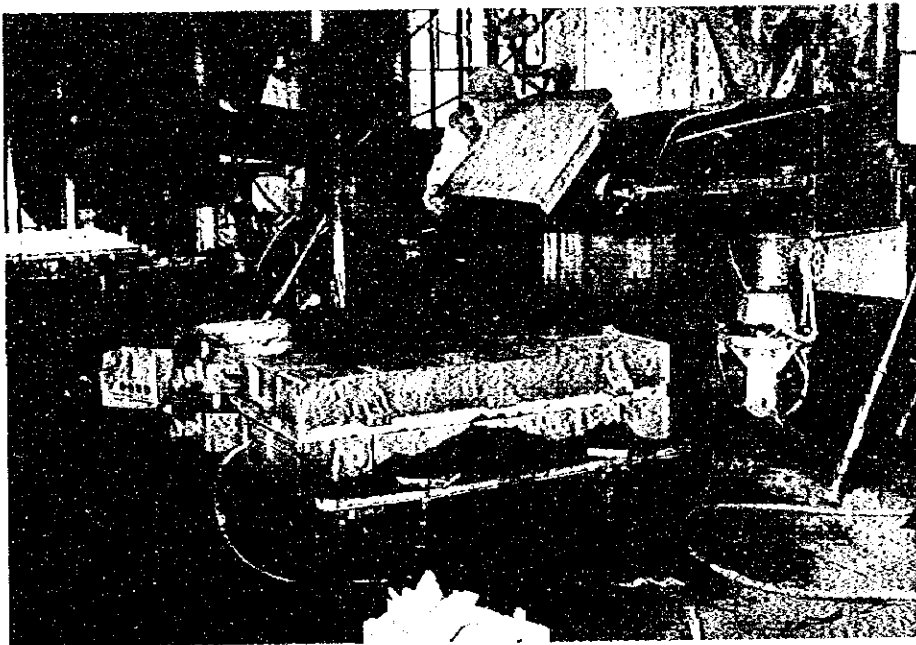


図 4 - 3 - 3 木体フレームの砂型造型作業 (その 2)

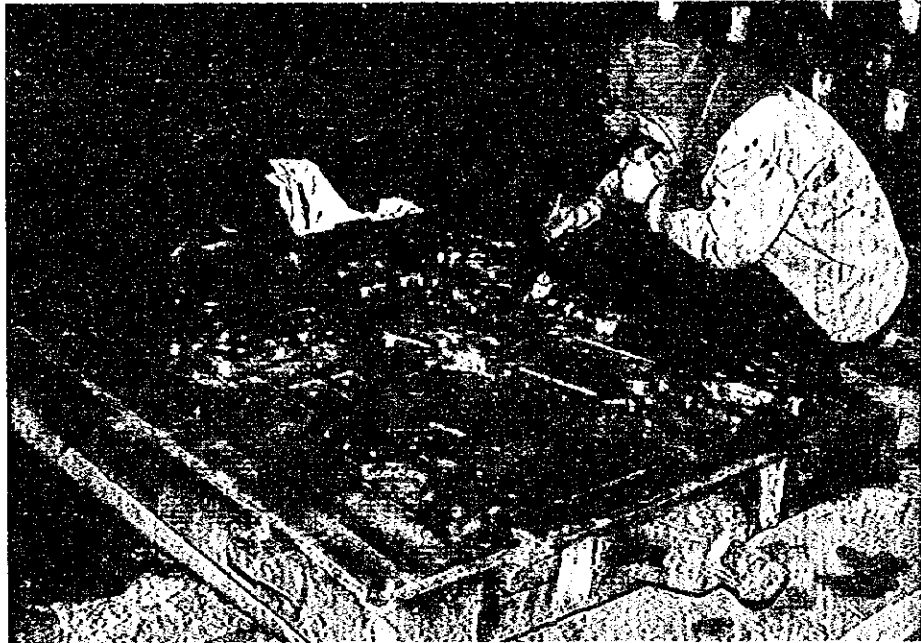


図 4 - 3 - 4 木体フレーム砂型の補修作業

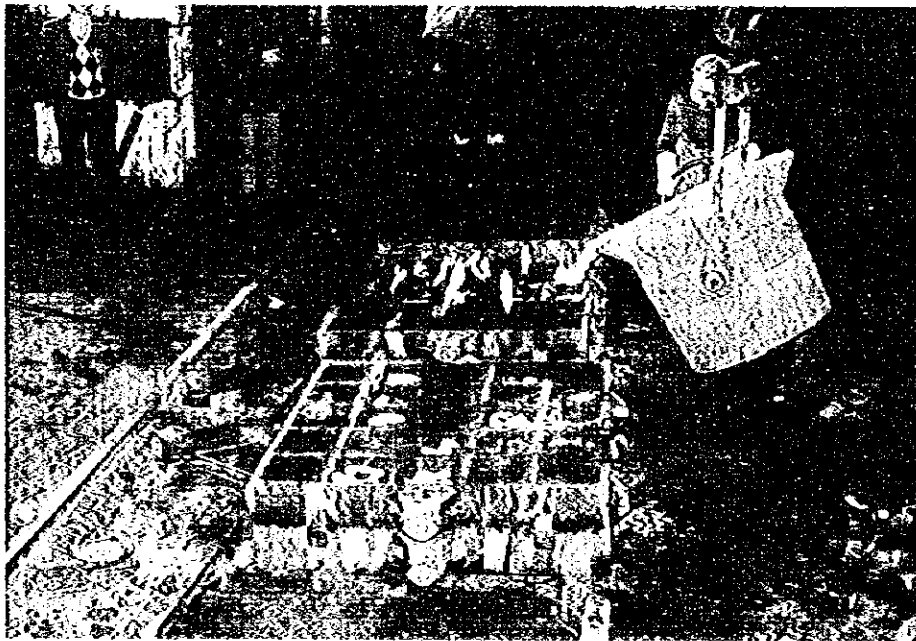


図 4 - 3 - 5 木体フレーム鋳造注湯状況

② 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。日本の鑄造工場の砂型を図4-3-9に示す。

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。

砂型による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者に対する正しい知識の付与、落ち着いて確実な仕事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。

河南纺织机械厂
铸钢理化试验报告单

委托单位: 铸钢厂 试验编号: 2960303
材料编号: HT200 炉号: 试验日期: 1996.3.10

化学成份						
编号	名称	C%	Si%	Mn%	P%	S%
96-59	小试块1	3.42	1.94	0.76	0.105	/
96-60	小试块2	3.38	2.07	0.74	0.112	/
96-61	大试块	3.46	1.82	0.70	0.108	0.078

机械性能			
试验号	抗拉强度, MPa	屈服强度, MPa	断口形式
1	207		196 正常

说明: 1. 抗拉强度 GB228-88 进行试验测定。
2. 屈服强度 GB228-88 进行试验测定。
3. 试验毛坯类型, 未注明者为半轴试块。

试验员: 赵善忠 审核: 王喜方 日期: 1996.3.10

图4-3-6 鑄造サンプル検査結果

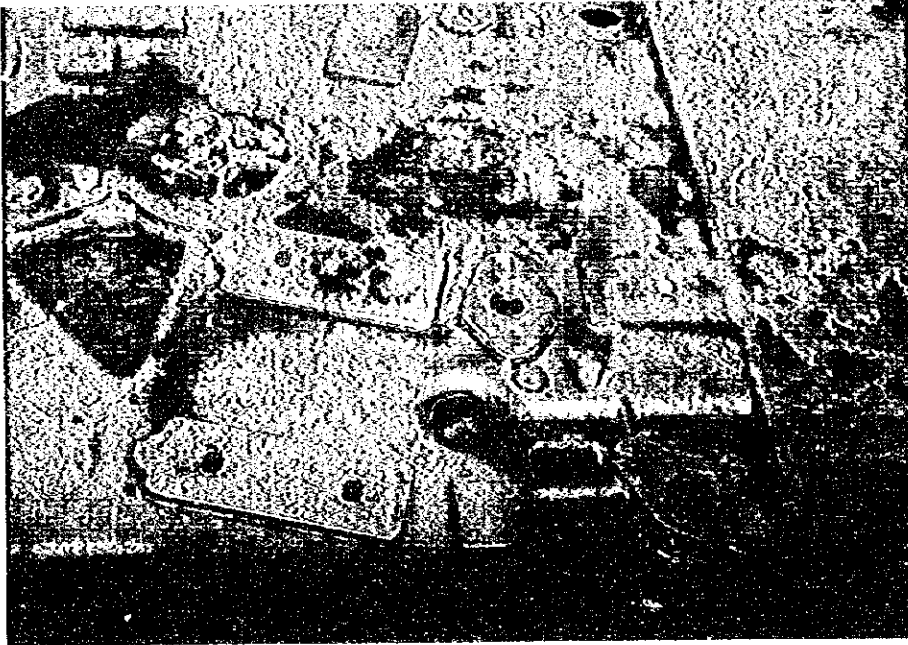


図 4 - 3 - 7 本体フレーム 铸造湯流れ不良

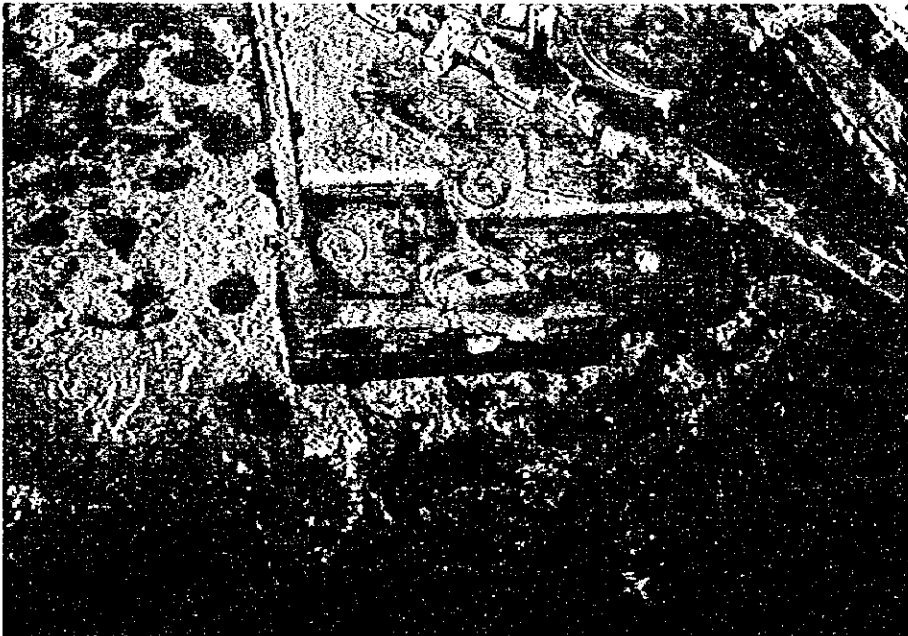


図 4 - 3 - 8 本体フレーム 铸造型くずれ不良

2) 反り不良について

第2次現地調査中に铸造した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測定結果を表4-3-1に示す。また測定状況を図4-3-10に示す。

表4-3-1 铸造後焼鈍前後の本体フレームの反り測定値

1) 焼鈍前 (LT011-11299) 単位: mm

試料 No	4 隅 の ガ タ				4 隅 の 反 り				対角の反り		凹凸
	A	B	C	D	A-B	C-D	A-C	B-D	A-D	B-C	
0	0	0	0	0	2.0	3.9	0	1.0	4.3	2.0	凹
1	0	0	2.0	0	2.5	3.2	0	1.0	2.0	2.4	凹
2	0	0	1.0	0	3.0	4.0	0	1.5	4.0	4.1	凹
3	0	0	0	0	3.0	3.5	0	1.0	4.0	1.5	凹
4	0	0	0	0.5	1.5	1.0	1.0	0	3.5-3.0	1.0	凸
5	0	0	0	0	3.6	3.1	0	0.8-0	2.8	1.8	凹
6	0	0	0	0	2.8	2.2	0.8	1.4-0.7	1.9	0.4	凹
7	0	0	0	0	2.1	4.5	0.8	0.6	5.1	3.2	凹
8	0	0	0	0	1.7	2.0	0	1.6-0	1.0	0.3	凹
9	0	0	0	0	3.4	4.0	1.0	0.5	3.8	1.9	凹
10	0	0	0	0	1.2	2.0	0-2.5	0.5-0.5	2.0-0	1.1-1.8	凸

注① A, B, C, Dは測定位置を示す。図4-3-1参照

注② 試料No.10 A-C間の測定値 0-2.5はA-C辺が凸型になっていてC側で直尺が2.5mm浮いた事を示す。以下同様。右欄、凹は対角線の中央が下がった状態、凸は上がった状態を示す。

2) 焼鈍後

試料 No	4 隅 の ガ タ				4 隅 の 反 り				対角の反り		凹凸
	A	B	C	D	A-B	C-D	A-C	B-D	A-D	B-C	
0	0	0	0	0	2.0	3.8	0	1.0	4.1	1.9	凹
1	0	0	1.8	0	2.3	3.0	0	1.0	1.9	2.2	凹
2	0	0	1.0	0	3.0	3.8	0	1.4	3.9	4.0	凹
3	0	0	0	0	3.0	3.4	0	1.0	3.8	1.4	凹
4	0	0	0	0.5	1.4	1.0	1.0	0	3.4-2.9	1.0	凸
5	0	0	0	0	3.5	3.0	0	0.8-0	2.7	1.7	凹
6	0	0	0	0	2.8	2.2	0.8	1.4-0.6	1.8	0.3	凹
7	0	0	0	0	2.1	4.3	0.8	0.6	5.1	3.2	凹
8	0	0	0	0	1.6	2.0	0	1.5-0	1.0	0.3	凹
9	0	0	0	0	3.2	3.8	1.0	0.5	3.6	1.8	凹
10	0	0	0	0	1.0	2.0	0-2.4	0.5-0.5	2.0-0	1.0-1.7	凸

4 隅の振じれは規格の 2 mm 以内に入っているが 4 辺の反りは 2 mm を越えている。特に対角の反りは大きく 5 mm 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。

(a) 現状調査

砂型から取り出したフレームは焼き付いた砂などを完全に除去するために、フレームの両面に一面づつショットブラストに掛ける。これは鉄の小球を圧搾空気で吹き付けて行うもので装置を図 4-3-11 に示す。

ショットブラスト後、平坦度を検査し反りが 2 mm 以上のものは歪み取りを行った後、熱処理を行う。測定データ(データ)によると反りが 2 mm 以下のものは無いので、全数定盤にボルトで締め付けて歪み取りを行う。

熱処理は 550℃ 3 時間石炭炉で行う。石炭炉を図 4-3-12 に示す。

炉の温度は前又は後から熱電対を挿入して測定し記録計で記録する。過去の記録を見ると炉の温度は 520~550℃ で 1 チャージ(Charge)の操業時間は 12 時間程度であり、指定温度の保持時間は 3~4 時間確保されていた。

熱処理後の検査で反りが 2 mm 以上の物は、再度歪み取りと熱処理を繰り返すよう工程カードに指定されているが、実際は熱処理を先に行い、その後歪み取りを行うだけのことが多いようである。

検査合格品は錆止め塗装して機械加工工程へ送られる。

機械加工は設備動力処のプレーナ(Planer)で両面の加工を行う。加工順序は両面荒引き、仕上げ各 1 回づつ行うよう工程カード(卡片)に規定されている。鋳物の反りの影響を避けるため、プレーナに取り付ける時は、厚さ 1 mm ぐらいのシム(Shim)を浮いた箇所に挿入して締めつける。加工状態を図 4-3-13 に示す。

(b) 原因と対策

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。鋳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。日本でも類似部品で 2 mm 程度の反りはあり、鋳物部品としてはこの程度の歪みは止むを得ない。

最も安易な対策は鋳物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。

また、現在当工場では反りが 2 mm 以内になるよう歪み取りを行い焼鈍している。し

しかしこの方法は鋳物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。

データをよく見ると、多くの物が凹型であるのに2枚だけ凸型というのは、何らかの原因がある筈である。これらに注目して更に歪みを少なくする方法はないか検討する。

前項と同様に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、砂型の突き固め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。

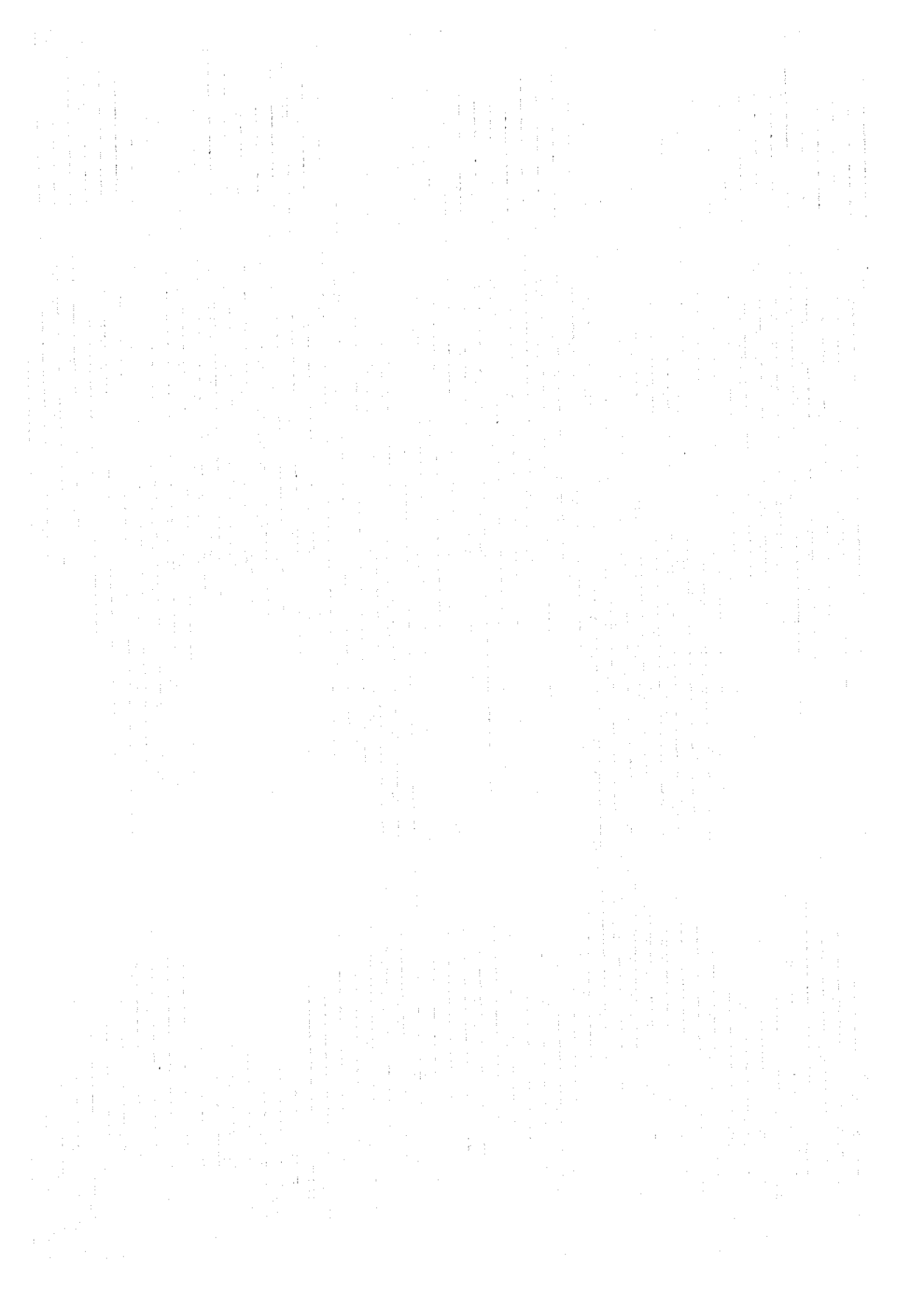
当工場では現在型枠が土間に置かれた鉄棒の上に置かれているため、型枠と土間の間に空間があり、砂型が湯の重みで下がる傾向がある。これを防ぐために鉄棒の使用を止め、水平にまかれた砂の上に型枠を置くのが良い。

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鋳造している会社では、図4-3-14から判るように金型の湯の入口を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つ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、鋳造部品の欠陥は果、ぼり、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。



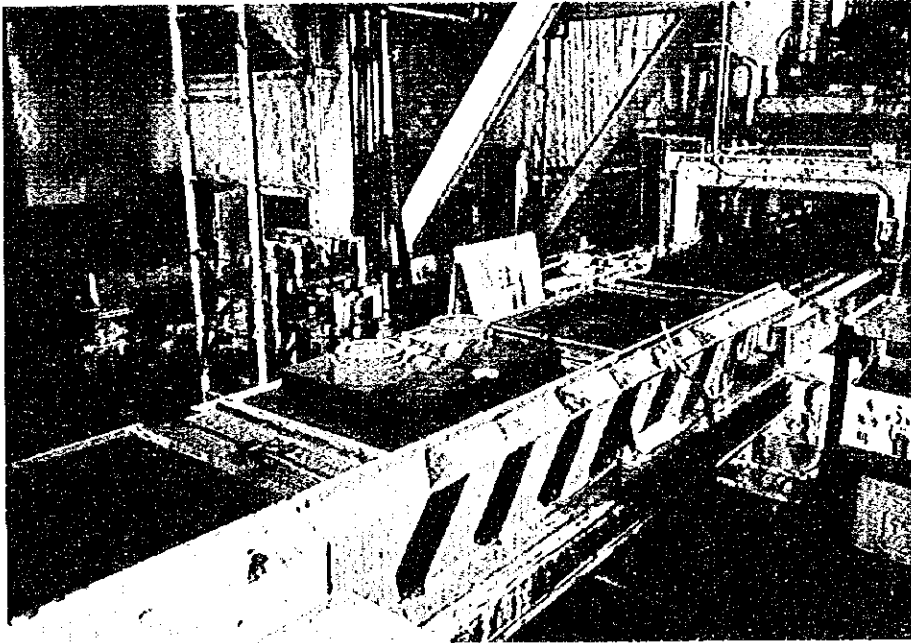


図4-3-9 日本の鑄造工場の砂型

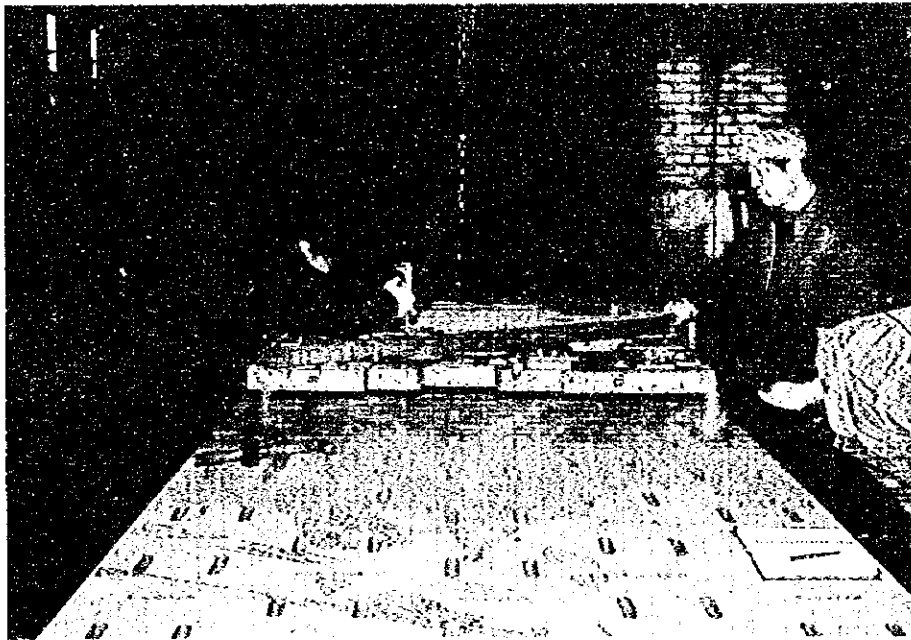


図4-3-10 木体フレーム反り測定状況



図 4 - 3 - 1 1 ショットブラスト装置



図 4 - 3 - 1 2 鑄造品歪み除去用石炭炉

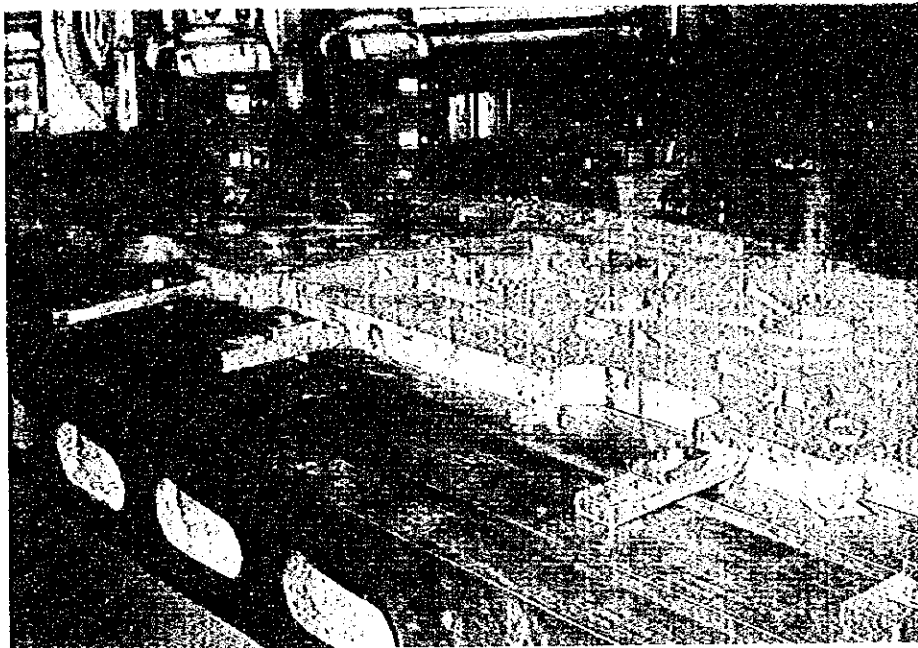


図 4 - 3 - 1 3 本体フレームのプレーナー加工作業

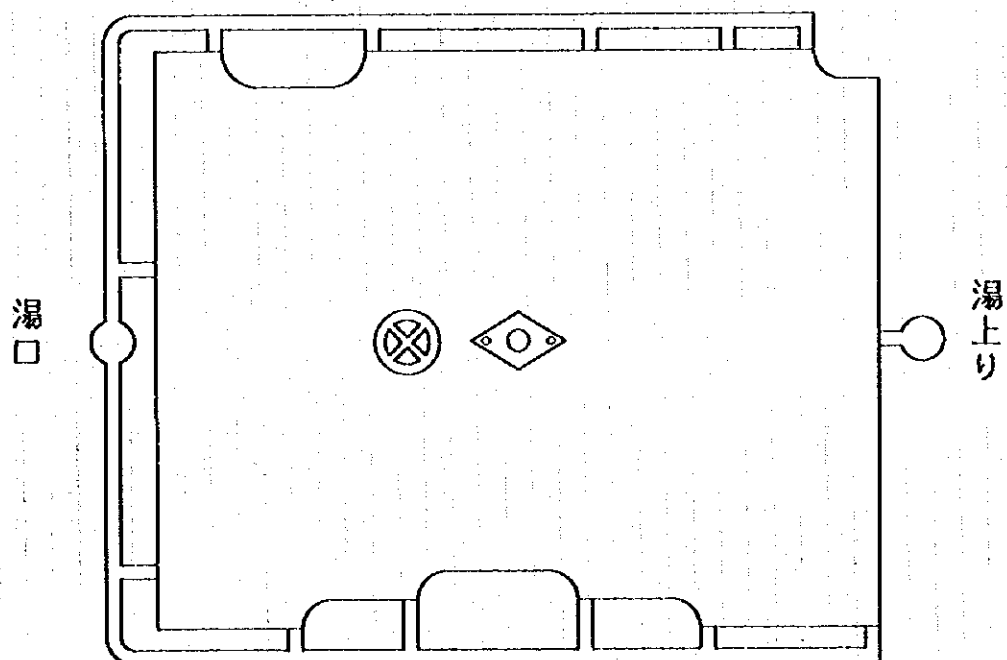


図 4 - 3 - 1 4 日本における本体フレーム類似品の金型

4-3-2 ラック（歯条）（LT501-14199-A）の加工容易化と歯破損対策
歯条（LT501-14199-A）の現状は以下1）、2）、3）に要約される。

1) 材質:QT70-2(FCD70)--- 兎州西大鋳造廠から購入

2) 熱処理: 窒化（高周波焼入れだったものを窒化に改良）

3) 問題点

(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

4) 問題点3)(a)に関する解析

(a) 成分分析結果

レピア分廠でFCD70の化学分析をした結果、C:3.07%, Si:2.13%, Mn:0.32%, S:0.008%
P:0.051%, Mg:0.04%, であった。又金相試験報告書を表4-3-2に示す。これらの
結果からこの鋳物の材質（組織）はFCD70になっていないと判断する。

(b) 理由

- ・フェライト(Ferrite)地が出ている。パーライト(Perlite)地である事が必要
- ・球状化が不完全である。球状化率が90%以上でなければならない。
- ・カーバイド(Carbide-Fe₃C)が析出しており、Chill化している

(c) 原因

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

(d) 望ましい成分

各社Know Howがあるが、日本の一例を挙げると次の通りである。

	C	Si	Mn	S	Mg
・元湯	3.9	1.95	0.15	0.015	--
これにCu 25%, Sn 25%の合金を添加					
	C	Si	Mn	S	Mg
・球状化処理後	3.8	2.35	0.45	0.01	0.03~0.04

河南省纺织机械厂

金相試験報告

試料名称: 歯条 ラック

产品型号: 件号 G A 7 3 V

LT 501-14199

試料材料: Q T 70-2 (FCD70)

委托单位: 劍材会

試料状態: 正火 (焼準)

試験番号: Y 760301

試験内容: 歯部金相組織

試験日期: 1996年3月16日

試 験 結 果

石墨大部分呈团状和球状, 有片状团絮状及蠕虫状, 球化级别属于3级, 石墨大小为6级。

基体为细片状珠光体及片状牛眼状铁素体。

其上布有三元磷共晶—碳化物复合物, 还有极

少二元磷共晶。

本上記の訳

大部分のグラファイトはカクマリ状と球状になっており、一部分は棒と蠕虫状になっている。球化の等級は3級でグラファイトの大きさは6級です。

ベースの組織は細い片状のパーライト及び少量の牛眼状のフェライトからなっている。この組織の上に三元磷共晶—カーバイト複合物があり、少量の二元磷共晶組織もある。

備
注

試験品 彭竹基

(e) 改善案

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。

5) 問題点3) (b) に関する解析

(a) 改良の経緯及び結果

以前は高周波焼入れであったが歯が破損するので、1992年から材質はFCD70 のまま
で表面処理を窒化に変更した。1992年以降約100 台生産したが、現在の所破損の問題
は発生していない(回転数は180 ~190rpm) 。

(b) 今後の問題

現在は回転数が低いので歯の破損が生じていないが、G A 7 3 5 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。

(c) 改善案

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

4 - 3 - 3 主歯輪(LT114-11799-A) ~加工の容易化

主歯輪(LT114-11799-A) の現状は、

1) 材質: FCD60 --- 兎州西大鑄造廠から購入

2) 問題点

鑄物の材質が硬くて歯切加工が出来ない

3) 改善案

この問題は4 - 3 - 2、3) (a) で述べた問題と同様である。

やはり、FCD60 の材質(組織) に問題があると判断する。

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。

4-3-4 載緯鋼帶輪軸(LT501-55199-C)の歯破損対策

載緯鋼帶輪軸(LT501-55199-C)の現状は以下1)、2)、3)に要約される。

1) 材質: 35CrMo(SCM435)

2) 熱処理: 窒化(HRC 63 ~64)

3) 問題点

将来織機の回転数を更に上昇(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。

4) 改良の経緯及びその結果

以前は高周波焼入れ(材質SCM435)であり、焼割れや変形の問題及び歯の破損の問題があった。これを窒化に変更してからは約2年経過するが歯の破損問題は生じていない。

5) 今後予想される問題

これも4-3-2の歯条の場合と同様に、現在は織機の回転数が低い(180~190rpm)ので歯の破損が生じていないが、GA735が更に改良され、回転数の向上(250~300rpm)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。

6) 改善案

材質をSCM415に変更し鍛造素材又は丸棒から加工し、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。

素材焼入焼戻し:HRC 25 ~27

4-3-5 主軸(LT114-11188-A) ~加工不良率の低減

主軸(LT114-11188-A)の現状は以下1)、2)、3)に要約される。

1) 材質 S50C

2) 加工 : 表 4 - 3 - 3 河南紡織機械廠の生産工程表を参照の事

3) 問題点

センタレス研削盤(Centerless Grinder)で $\phi 50\text{mm}$ の軸を研磨する際、軸加工終端部の約 100mm 位が $20\sim 30\mu$ 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。

4) この部分の重要性

上述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。現在は織機の回転数が低い($180\sim 190\text{rpm}$)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、将来織機の回転数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)(LT501-14199-A)を駆動する役割を荷う重要部品だからである。

5) 改善案

(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 $100\sim 120\text{mm}$ 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。

6) その他

(a) 曲柄座の内径を $\phi 50\text{F}7+0.050\sim +0.025\rightarrow\phi 50\text{H}7+0.025\sim 0$ に変更

又は、 $\phi 50\text{JS}7\sim \pm 0.0125$ 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した方が良い)。

(b) 参考までに表 4 - 3 - 4 に津田駒工業(株)で検討した加工工程を示す。

4 - 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

開口タペット(踏盤)(LT411-11499-B)の現状は以下1)、2)、3)に要約される。

1) 材質:OT70-2(FCD70)--- 兎州西大鋳造廠から購入

2) 熱処理: 高周波焼入

3) 問題点

(a) 鋳物の材質が硬くて加工が困難

(b) 高周波焼入後のカム(Cam) 表面硬度が均一にならない

4) 問題3) (a) の改善案

この問題も鋳物(FCD70)の材質(組織)の問題であり、改善案は、4-3-2、4) (e)と同様である。

5) 問題3) (b) の改善案

(a) 高周波焼入れが図4-3-15に示すGA735の熱処理工程表通りに行われれば、熱処理は特に問題ないと推察する。処理温度890℃も特に問題は無い。

(b) カム(Cam) 表面硬度の不均一は、鋳物材質の不均一性の為である。

従って、FCD70の組織を改善すれば自ずからこの問題は解決すると考えられる。

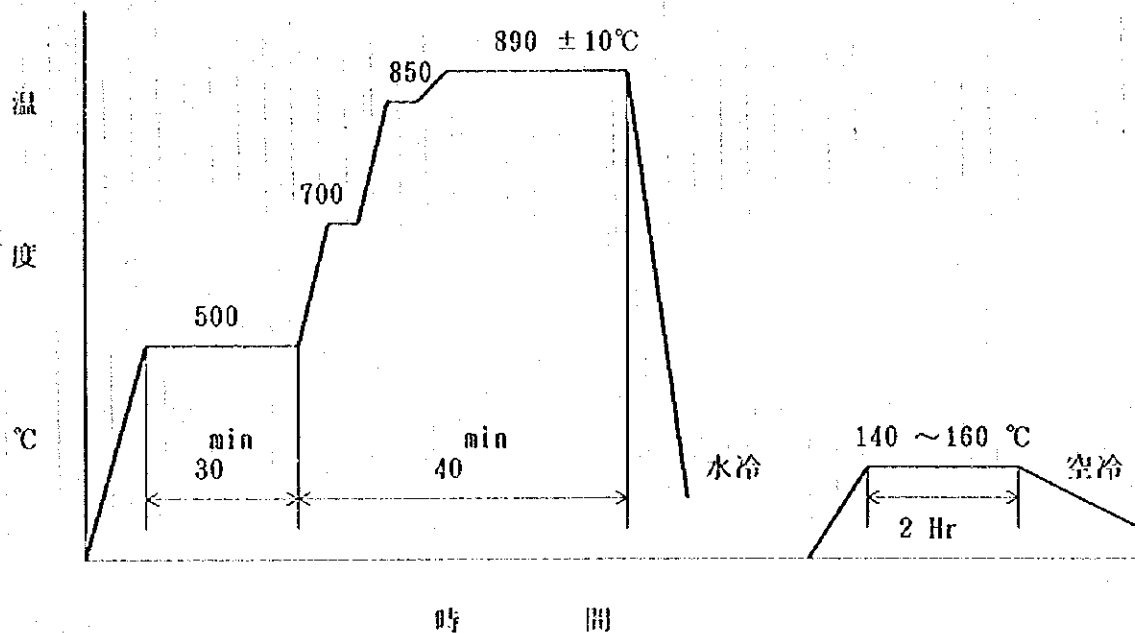


図4-3-15 高周波焼入れの処理時間


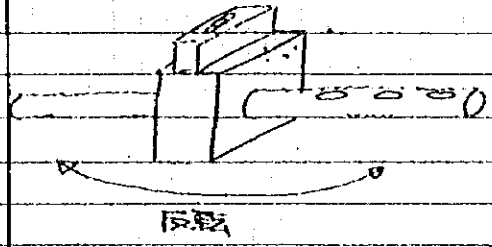
表 4-3-3 (1/3) 主軸生產工程 (1/3)

21-103

零件名称		规格		数量		重量		材料		工时		备注	
1	轴	φ100	长度 2528	1	1	重量 11.12	材料 45	10	11	12	13		
2	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
3	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
4	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
5	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
6	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
7	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
8	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
9	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
10	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		
11	轴套	φ100	长度 100	1	1	重量 0.6	材料 45	10	11	12	13		

表 4 - 3 - 4 津田駒工業(株)で検討した主軸加工工程

No. 8

工程標準 (機械加工)		品名		品番	
		主軸		LT114-11118	
		材質 S50C		製品名	
工程順序	使用機械	治工具・測定具	作業内容および注意事項		
1			調整処理 HRC 24~28		
2	40mm フリス機 (FRS)	上下型、スライダ	歪取 [±0.05] スライダ - 7-7 を せ 左 右 に 動 かし。		
3	長尺旋盤 (LL)	固定フタ	端面、セータのみ → セータを以て外径加工 (面取り) (外径 - 30mm ほど、チャック・花鎖(用)) 		
4	40mm フリス機 (FRS)	上下型、スライダ	反転させた端面、セータのみ → セータを以て外径加工 面取り (2回並削 中径 0φ45.5 - φ45.0 ±0.02)		
5	セータ研削機 (FRS)		歪・仕上研削		
6	40mm フリス機 (FRS)	上下型、スライダ	歪取 [±0.05] 確認		
7	立型フライス盤 (HV)	水準器、水準器架台、バイス、7-7 架台	立型フライス盤のパスワ知のため、7-7 は 研 削 品 の 2-7-7 架台で加工。 8, 12 キー溝加工 - エドミル 同時加工ができないため、反転した場合は 117 番の 117 番の水準器架台を取付け、反転させた時は 24mm の L ハルを用いて左右のキー溝を加工。		
					
最初の1個が完了したら初物検査せよ。			自主検査		個おき
昭和	年	月	日	制定	
昭和	年	月	日	改訂	昭和
年	月	日	改訂	年	月
日	改訂	日	改訂	日	改訂

4-3-7 レピアバンド（剣帯）(LT504-11000-D)取付穴の破損対策

レピアバンドの現状は以下1)、2)、3)に要約される。

1) 部品：LT102の技術導入先から購入しており、未だ国産化されていない。

2) 問題点

レピアバンドが剣帯輪(LT501-15799-01)に取付く穴部で破損する。

3) 改良の経緯

国産化されていない事もあり、現在までにこの部品については何ら改良されていない。但し、ボルト(Bolt)の締付けトルク(Torque)管理はするようになった。とりあえずは破損しなくなった。

4) 問題の分析と改善案

(a) 問題の分析

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

詳細な理由は公知なので省略するが、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：締入毎にバンドのボルト(Bolt)取付部前部を屈曲させる。この繰返してバンドが破損する。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。

(b) 改善案

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。

具体的には図4-3-16 (a)に示すように剣帯制御肖の片側部を延長するか、(b)の如くバンド両側部にクランプフック(補助具)を設けてバンドの根元の屈曲を防止する。

② 根本的には第7章の高速化する為の改良案の所で述べるが、上述のSM92、GTMの方式を採用すると良い。

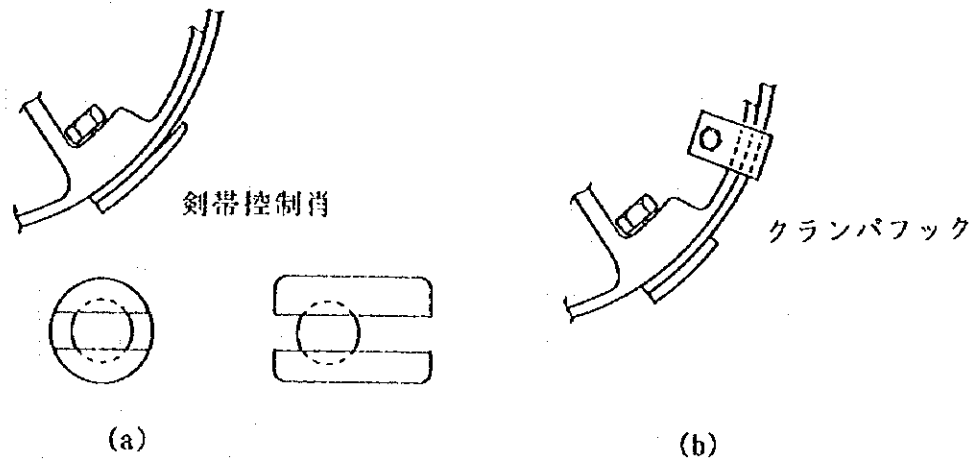


図 4 - 3 - 1 6 レピアバンド屈曲防止法

4 - 3 - 8 綜框吊綜杆(GA735-2300-1)～破損防止対策

綜框吊綜杆には次のような問題がある。

1) 問題点

- (a) 綜框吊綜杆が真中から破損する。
- (b) 吊綜釣(GA735-2311)が係合する綜統棒の取付金具が破損する。
- (c) 綜統棒から発生する音が大きい。特に回転数を高く(250～288rpm)すると異常に大きくなる。

2) 改良の経緯

問題 1) (a) に付いては、綜框吊綜杆をLT401-75099-A → GA735-2300-1に変更する事により破損を防止できる。

問題 1) (b) に付いては、綜統棒の取付金具曲部に溶接を追加する対策を行っている。

問題 1) (c) については何等対策が取られていない。

3) 問題発生分析

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、左右に踊っている。この為綜統棒同士がぶつかり合い、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。

上記の問題(a), (b), (c) は、既に当分廠で改良されている上述の部品強度にも関係するが、綜統棒の上部、左右各1個所にしか設置されていない綜統棒ガイド (Guide)構造に

も大きく起因する。

4) 改善案

- (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

4-3-9 電気制御箱(LP9533T) Power Transistorの故障対策

制御装置(電気制御箱)は当工場では設計、製作を行わず外注している。現在の外注先は当工場と同じ紡織機械工業総公司傘下の太倉紡織儀器廠(蘇州)である。

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(大功率三極管)(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。

故障するのはクラッチ(電磁離合器)及びブレーキ(制動器)駆動用のPTである。

このクラッチ及びブレーキの駆動回路はそれぞれ2個のPTが並列に接続されており、一つのPTは72V電源で、もう一方のPTは24V電源でそれぞれ動作し、クラッチ及びブレーキ起動時は約100msの間72Vを引加し、その後は24Vに切り換え、作動の高速化を図っている。

この部分の回路図を図4-3-17に示す。

1) 現状、問題点の把握

外注先、設計部門、試験、アフターサービス(After Service)の各部門で保有している情報を総合した結果、以下の問題点があることが判った。

- (a) 不良、故障状況についての情報が関係部門間で共有されていない。
- (b) 不良、故障に対する再発防止の取り組みが弱い。
- (c) PTの不良、故障はブレーキ(制動器)乃至クラッチ(離合器)の実負荷をかけた寸動運転状態で起こっているが、当工場の受入れ試験では実負荷を掛けてなかった。
- (d) PT 1, 2 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可能性がある。

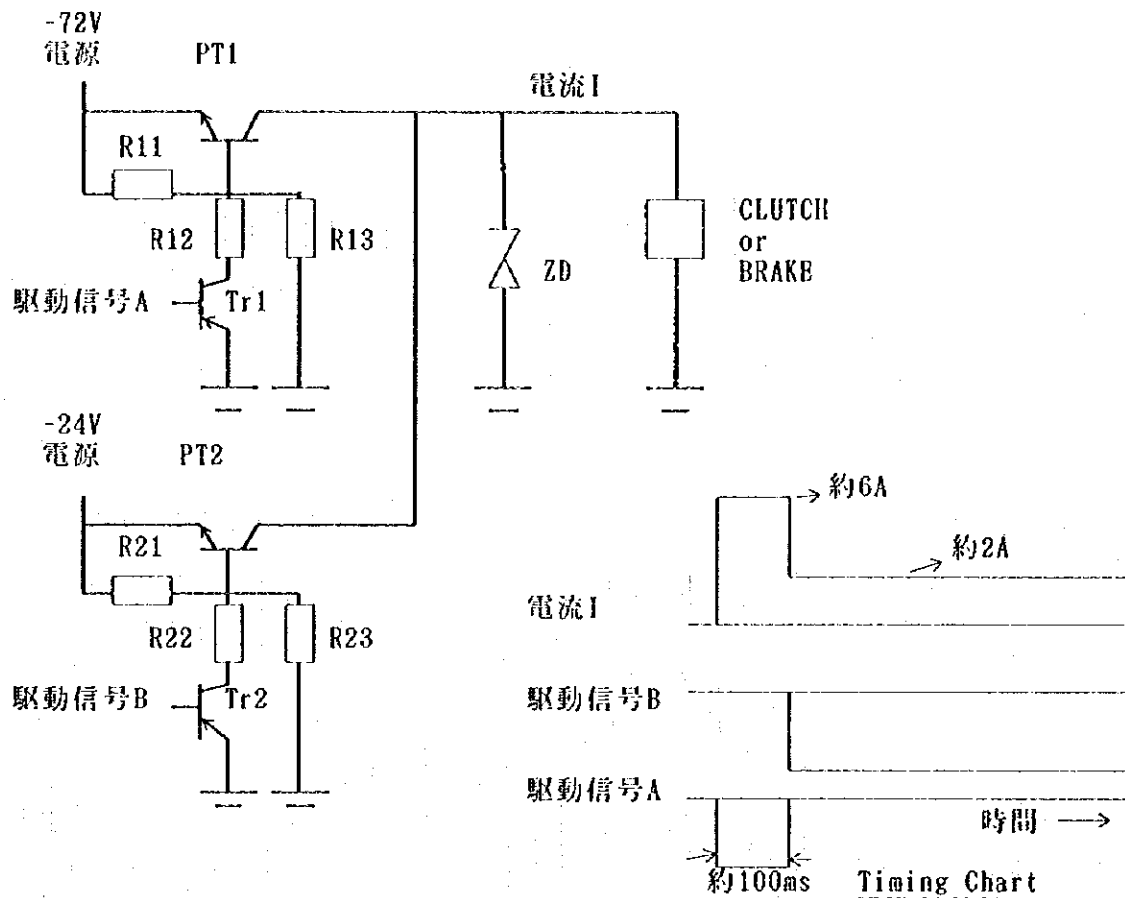


図 4 - 3 - 1 7 Power Transistor部回路図

(e) 駆動信号AがOFFとなる前に駆動信号BがONとなるような回路設計となっていないと考えられ、駆動信号A、Bの切替え時に高い過度電圧が発生する可能性がある。過度電圧の抑制回路が付いているので過度電圧により直ちにPTの故障とはならないが、PTの劣化防止の観点から過度電圧が低くなるような回路設計が望ましい。

(f) 詳細な調査実施と関係者の協力の下に改善策を立案するために、関係者(太倉の設計責任者、当工場設計部門電気担当者、受入れ検査、レピア分廠試験及びアフターサービス責任者)による品質改善グループ(小組)を組織し責任者をレピア分廠長として活動を行うことで廠長、分廠長の了承を受けて具体的な活動を進めることとした。

第2次現地調査終了後、この小組活動により当工場内の手持ちの制御装置32台の全

数負荷試験を実施した結果、2台がPTの破壊により故障し、使用24V電源用PT60個中約23%がON時の飽和が不十分であることが判った。

2) 改善策

- (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) 太倉紡織儀器廠と協議し、回路設計条件、部品選定の改良を行わせる。
- (c) 外注先を含む関係部署、関係者が充分連携協力して素早く故障の再発防止を図れる仕組みを造る（第7章7-4参照）
- (d) 紡織機械産業にとってメカトロニクス化（机电一体化）は重要な課題であり、それを担う中国紡織機械工業総公司傘下の制御機器製造企業と機械中心の紡織機械製造企業との密接な連携は重要である。この点について総公司の強い指導を期待したい。

4-4 中国市場におけるGA735と競合他社レピア織機の比較

この節では、LT102を改良した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する。各社レピア織機の仕様、性能、特徴などについては表4-4-1に示す。また各社製品の回転数と価格の関係を図4-4-1に示す。

4-4-1 価格

- 1) GA735型はドビー（多臂）無しで10万元、ドビー付きで12万元である。
- 2) 母体が石川705型である他のレピア織機、即ち重慶、東完、金徳、無錫、上海金士敦、済南のレピア織機はどれもドビー付きで11.5～12.5万元である。
- 3) ヨーロッパ織機が母体である上海、西安、蘇州の価格は以下のとおりである。
 - ・上海（TP500） 14万元（ドビー付き）
 - ・西安（SM92） 27～28万元（ドビー無し）。22.5万元とのCTMCの情報もある。
 - ・蘇州（GTM） 22万元（ドビー無し）。16万元とのCTMCの情報もある。

4-4-2 人気のある機種（大きなフィラメント市場である紹興市で）

- 1) 石川母体の中国機では
 - ①東完、済南 ②金徳、上海 ③無錫
 - ②は古くから紹興市に入っているのに対し、③がこの市場に入りだしたのは比較的新しい。
- 2) ヨーロッパ織機が母体であるレピア織機では
 - ①西安（SM92） ②蘇州（GTM） ③上海（TP500）
 - ①は仕様、性能ともに良く、非常に評判が良い。③は品質悪くあまり売れてない。

この会社はレピア機の改良に余力を入れていない。

表4-4-1 中国製レピア織機比較

No	項目	河南紡織廠	上海中国紡織機械廠 (Wuxi Herry)	西安430廠	蘇州第一紡織廠	重慶第一紡織廠	東莞百路機械有限公司 (Dongguan)	金德紡織機械有限公司 (Kingtex)	無錫亨利機械有限公司 (long Li)	上海金士敦紡織機械有限公司 (Texton)	濟南魯思達紡織機械有限公司 (Jinan Lusida)
0	会社所在地	鄭州	上海	西安	蘇州		廣東省東莞市	廣東省順德市	無錫市	上海	濟南市
1	国営/民営	国営	国営	国営	国営→合弁	国営→合弁	民営	←	←	←	←
2	従業員	2600人	4500人	2000人	2000人	500人	200人	1100人	150人	120人	600人
3	型式	GA735	GA738	GA731	GIM	SF780	GA746(MS88)	金鷄360	KW350	金鷄360, 380	JW780
4	元となった織機	LT102	TP500	SM92	GIM	石川705	石川705	石川705	石川705	石川705	石川705
5	合作/合弁相手	豊田と合作	初期SMITと合弁 しかし今は合弁解消	自社開発	PICANOL(ベル-)と合弁	亨德集刊(台)と合弁	香港企業と合作	金剛鉄工(台)と合弁	Wintex group(台)と合作	金剛鉄工(台)と合弁	・合弁
6	箆幅(cm)	140~190	180, 190	190~380	190~280	120~230	120~230	150~190	120~230	150~190	180, 190
7	回転数(190cm rpm)	230~260	250~280	300~500	400~450	250~300	210~280	220~280	200~260	220~280	190~250
8	選択	1~6	2, 8C	2C, 8C	1~6C	1~6C	1~6C	MAX8色	1~6C	MAX8色	2~6C
9	多色選択装置の方式	機械	機械 電気	機械 電気	機械 電気	機械	←	機械式(専用, FE-)	機械式(専用, FE-)	機械式	機械式(コンバー)
10	開口	消極カ(8) FE-(16-20)	カ(8) FE-(12) リカード	カ(12) FE-(20) リカード	カ(8) FE-(22) リカード	消極カ(8) FE-(20) ←	←	消極カ(8) FE-(16-20)	消極カ(8), JAQ FE-(16-20) FE-はlongli製	消極カ(8)I FE-(16-20)I	← FE-:MAX16I
11	ワ-ル-ム(MAX)	φ710, φ800	φ600, 800	φ800, 940	φ805, 1000		φ710, 760, 810, 915	φ760, 810	φ710, 760, 810, 915	φ760, 810	φ760, 810, 915
12	布巻径(MAX)	φ600	φ500	φ550	φ600	φ550	φ510(間接 直接)	φ500(間接 直接)	φ510(間接 直接)	φ500(間接 直接)	φ510
13	モ-タ馬力(kW)	2.2kW-4P	3.0kW	4.0kW	5.5kW	2.2kW	2.2kW-4P	2.2kW	2.2kW-4P	2.2kW	
14	モ-タ	CBエ-ト	CBエ-ト	CBエ-ト	CBエ-ト	CBエ-ト	←	←	←	←	←
15	リカード/ベ-ト駆動	カ/リカード	リカード/リカード	カ/カ	カ/変形リカード	カ/リカード	←	←	←	←	←
16	リカード形式	リカードなし	前後リカード	前後リカード	前リカード	リカードなし	←	←	←	←	←
17	リカード寸法		30*2.5	15.6*2.4	30*3.0						
18	ベ-ト走行	ス-走行	中空リカード	ス-走行	ス-走行	ス-走行	←	←	←	←	←
19	フレーム材質 厚mm	鋳物 45	鋳物	鋳物 50	鋳物 90	鋳物 45	←	←	←	←	←
20	送付	機械式	←	機械 電動	電動	機械式 電動	機械式		機械式		←
21	耳組	別駆動リ	リ	別駆動リ, リ	別駆動リ, リ		別駆動リ	別駆動リ, リ	別駆動リ, リ	別駆動リ, リ	2本, 3本リ
22	振付寸法(190cm φ800)	3445*1727	4588*1985	4415*1820	4669*1827	3885*1805	3885*1805		3885*1805	4400*1808	3885*1805
23	織機重量(190cm, KG)	2120	3200	3100		(0付)					
34	価格	10万元	14万元(FE-付)	27~28万元(0付)	22万元(0付)	11.5~12.5万元	←	←	←	←	←
25	備考	FE-込12万元	・SMIT製織機 殆ど輸入なし ・NO22, 23 は200cm の- ・電動給油	・輸入機(SM93) 450~500rpm 殆ど輸入なし ・価格22.5万元との CIMEの情報もある。	・95年以降輸入なし。 中国製GIM輸出 ・価格16万元との CIMEの情報もある。	・年500台生産 ・電動巻取リ	・本社は香港 ・織口~第1枠128m/m ・通し幅1860~1350 (190cm)	・年1800台生産 ・北京産で400rpmの m/c出品 ・主要部品は金剛から輸入	・年600台生産	・年5~600台生産 ・リカード外周1945 ・電動式集中給油仕様 あり	・製造年4000t

*Vamatex
輸入機少ない。
400~450rpm 合弁, 合作なし

*石川
10年前まではISL725が輸入されていた。
最近ISL1001の輸入あるも少ない。
合弁, 合作なし

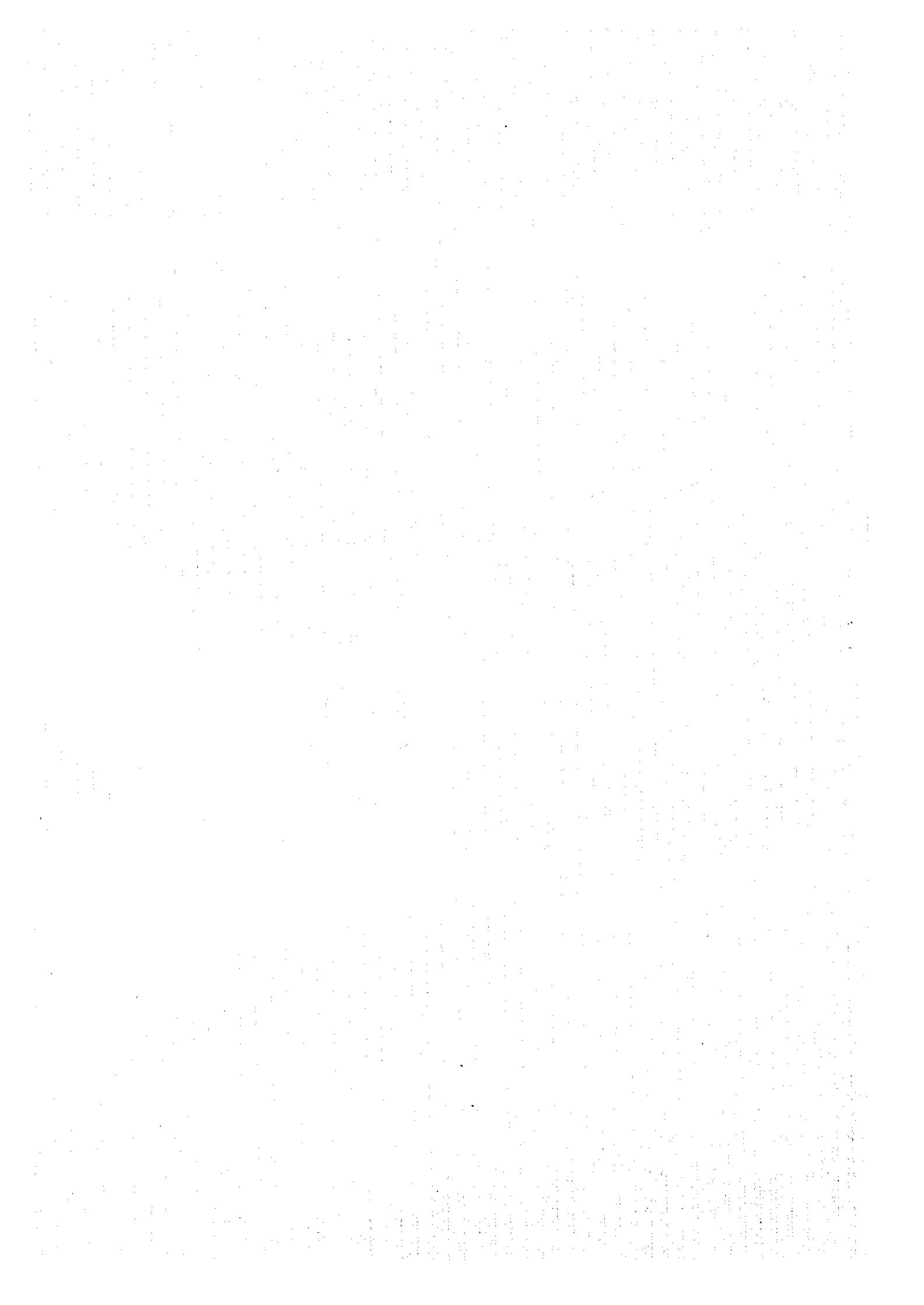
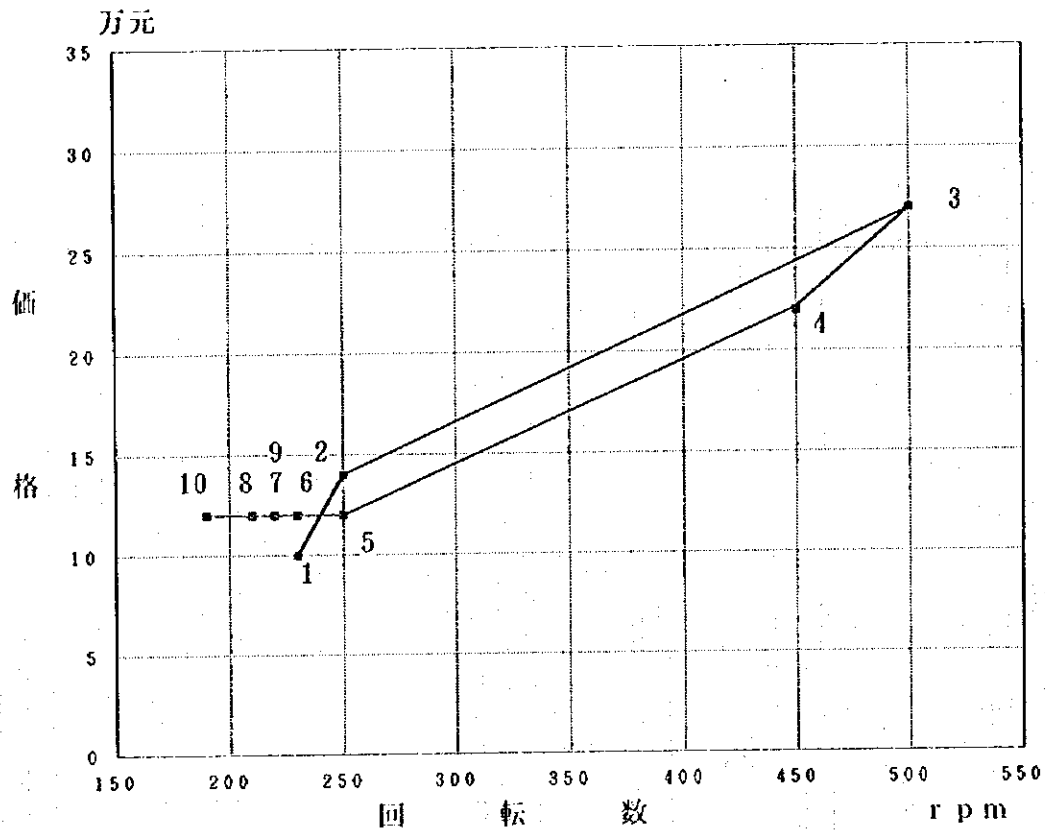


図4-4-1 各社織機の回転数と価格の関係



No	織機メーカー	回転数 rpm	価格(万元)
1	河南	230	10
2	上海 (SMIT)	250	14
3	西安 (SM92)	500	27
4	蘇州 (GTM)	450	22
5	重慶	250	12
6	東莞	230	12
7	金徳	220	12
8	無錫	210	12
9	上海金士敦	220	12
10	齊南	190	12

4-4-3 生産台数

1) 石川母体の中国機は全体で2000台/年の能力か(営業処処長の見解)

上海金土敦は年5 ~600 台の生産能力

石川母体の中国機に対する需要は全メーカーの生産能力を上回る。

2) ヨーロッパ織機母体の中国機の実生産能力は分からない。が、こちらも需要が生産能力を上回っていると思われる。

3) 現在はまだ石川母体機の方がヨーロッパ母体機より生産量が多いが、2 ~3 年後には需要は高速機に移るとと思われる。

4-4-4 GA735が他の石川母体機より劣っているところ(当工場の見解)

① フレーム構造の剛性が低い

② 送出し(他のメーカーは電動送出し)

③ 巻取(重慶第1のように電動巻取仕様のあるところもある。)

④ 給油(他のメーカーは電動集中給油)

⑤ 織物の品質が余りよくない

※ その他の性能・機能についてはGA735と他のメーカーの石川母体機とは同じ

4-4-5 その他

1) 紹興市場の織物・・ポリエステル、ポリエステルと綿の混紡、殆どドビー仕様

2) 石川母体機の中でも金徳の性能が特に優れている。95年の北京展示会では400rpmの織機が展示されていた。この展示機がどこかのユーザに納入されたとの話は未だ聞いていない。しかし北京展は実際に販売出来る機械しか出品できないので既に何処かのユーザに納入されている可能性あり。今盛んにPR中である。

3) 上海金土敦は金剛鉄工(台)の社長の息子が設立した会社である。

金徳の金鷄360 と上海の金鷄360 は仕様・性能殆ど同じである。

4-4-6 GA735の中国国産レピア織機市場の中に占める位置

4-4-1～5の記載事項を基に、GA735の市場内の位置づけを考察する。

1) 石川705母体機(6社)との比較

① 箴幅

GA735は190cmまでであるが、東完、無錫は230cmまでである。ドビー付きなら少なくとも210cm位まで欲しいところであるが、現在の市場の織物から見れば、190cmまでで十分と思われる。

② 回転数

LT102からGA735に改良されて、実回転数は箴幅190cmで190rpmから210rpmに上げることができたと報告されている。この回転数を安定して出せば、現在のところ他社と比較して遜色は無い。

③ 適川織物

各社ともカタログを見ると綿、化学繊維、毛、絹、麻織物が製織可能となっており、どのメーカー(Maker)の織機の製織範囲が広いかわからない。しかし、少なくとも紹興市場で人気のある東完、済南、金徳、上海などは合織フィラメント織物に実績があると判断できる。GA735(LT102)の実績は殆ど綿織物であり、早急に合織フィラメント織物の製織技術を確立しないと、紹興、蘇州、無錫等大きなフィラメント市場に入って行けないことになる。

④ 織機構造

GA735はLT102が母体であるが、LT102も元は石川705を参考に行っていることからして、構造上GA735と石川705母体の他のレピア機との間には大きな差は無い。しかし、個々には項目5で述べた構造、仕様上の違いや第6章工場の近代化計画のところで述べるが、フィラメント織物を製織するための構造、仕様、配慮等の点で、他のレピア織機より劣っているように思われる。

2) ヨーロッパ母体機との比較

①レピア織機に力を入れている上海(TP500)は除外して考察する。

GA735は高速機である西安(SM92)、蘇州(GTM)と比較して價格的には安い、性能的には劣り、同列には比較できない。

②西安のSM92、蘇州のGTMはともに良い織機であり、このクラスの織機をいかに品質良く、安価に生産できるかが今後の課題となろう。

③今後開発すべきレピア織機については、第7章工場近代化のところではヨーロッパ機との比較も含めて詳述する。

3) GA735の販売台数を増加させるためにはどうすれば良いか

GA735の販売台数を増やす為には、販売活動を活性化する事は勿論であるが、品質安定化を図ること及びuserの信頼をとり戻すことに力を注がなければならない。

下記事項を実施すること。

①第7章 7-1-4-2で述べる様に、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。