

級	18Nm純麻	36Nm純麻
1等 (%)	92	80
2等 (%)	5	15
3等及び等外 (%)	3	5

また、1989年から1992年の格付実績値は、表 2-2-6のとおりで、全般的に目標値を下回っている（この目標値自体高くはないが、実際の格付基準が明確でないため客観性に欠ける資料と考える）。

(4) 人材

織布部門の管理・監督者層は学歴的には大学及び高校卒業者で、経歴をまとめると下記のとおりである。

職位	職務経歴	学歴
正主任	上海紡織学院（織布専攻）	大専卒 1988年入社 30才
副主任	A. 肥料工場保全班長	高卒 1985年入社 40才
	B. シャトル織布工場	高卒 1987年入社 33才
	C. 総工場衛生科長	高卒 1992年から現職 32才

一般作業員は全部中卒以上であり識字率も高く人材には恵まれていると考える。なお、全従業員92名中約25名は1987年の勤続者で、その他は途中入社である。年間退社は約20名以上とのことであるから平均勤続年数は3～4年と推定される。

管理者層 4名中 2名と保全班長は機械保全技術習得のため外国で研修を受けている。工場としても人材育成に努力しているが、現場管理者は生産を通して個人として技術的な知識の習得を深めるよう一層の自己啓発が望まれる。

工場における第一線の現場管理者及び技術者が機械や技術の実情並びに改善点などを知っているという自信と実績を上部機関に示さなければ工場の主体性は強化されないと考える。

2.2.3 織布工程における生産設備の問題点

(1) 整経機

現在使用している整経機は独乙製 1台で、Creel は H型 700錘建て、最高捲速度 800m/分であるが、実際の運転は 300m/分で行っている。整経機は一流メーカー品であり問題はない。

しかし Creelの裏替は車輪付き専用運搬車をそのまま引き入れて Setする形式であるが、当工場の場合専門運搬車の台数が少ないため裏替時間の節約ができない。また Creel には掃除用 Fanの装備が無いため運転中に Creel部で発生する風綿の堆積が多いのが欠点である。その他操業環境として撚糸機(Winder)と整経機が同じ場所にあるのは具合が悪い。間仕切りして別々の作業場にすることが望ましい。Creel部の照度が低いため糸継ぎ作業がやりにくいなどが欠点である。

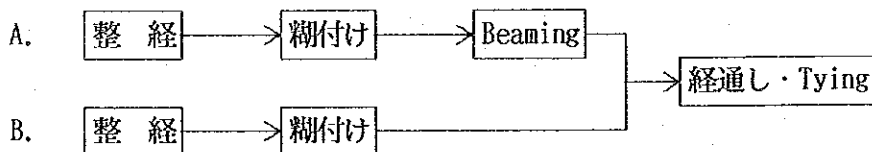
Warper's Beam のFlange巾は1,400mm~1,800mmに調節可能なTypeとなっているが現在は1,600mmである。

(2) 糊付機

糊付機は独乙製 1台である。Creelは 8本掛け、糊槽は 1浸漬 1絞りRoller型、乾燥部は熱風乾燥とCylinder乾燥 (4 本) の併用形式である。

糊槽温度、絞り圧力、乾燥水分など最新型の自動制御装置を備えている。本機は設置当初、麻絲糊付け用として 1粗捲Beamから糊付けし、しかる後 Beamingする工程を前提として Startしたが、Beaming時の糸切れ発生及び取扱いが複雑であるため Creelを 8本掛け一斉Sizing方式に改造変更したものである。改造は佛山綿紡織総工務師により立案計画された。

改造変更したFlow-Chartを下記に示す。



A 方式

糊槽に入る糊付糸の本数が少なく、当工場では 700本以下又は1400本以下の糊付けであり、糊付け効果は良好である。ただし一旦捲き上げられた糊付糸を解舒して必要本数を合わせる(Beaming) ため、各単糸の張力の均一性と糸を並列に保つことが難しい。又、作業の能率が悪く、Beaming機での糸屑の発生など歩留まりが低下する。

B 方式

糊付けで整経Beam本数を合わせ、所要経糸本数を一斉に糊付けする方式であり能率が良い。一般に綿糸の糊付けなどに採用されている方式である。ただし、糊槽内の糸本数が多くなると糊付け効果が不良になる場合がある。糊付け機での糊付け効果の判定は次式による。

糊付け機絞りRoller上の Sheet巾 (整経Beam Flange巾) = W mm

糊付け糸の直径mm $d = 1/26.2 \times \sqrt{Ne} \times 25.4$ Ne=英番手

絞りRoller上の糊付け糸本数 : N

$y = d \times N / W \times 100\%$

$y < 50\%$ 糊付け効果良好

$y > 80\%$ 糊付け効果不良

当工場では綿糸と異なりラミー糸は毛羽が多いこと、さらに長い毛羽であるためそれを考慮して糊付けに効果を上げるため A方式を採用したものであろう。しかし機械型式を決める際に、余裕と弾力を見込まなかったために次のようになっている。

(a) 糊槽は簡単な 1浸漬、1絞り槽を選択

(b) 糸本数が少ないため乾燥能力が低い型式 (熱風乾燥機3500mm+4本Cylinder)

Beaming 工程を省略する B方式に切り替えると(a)及び(b)が糊付け効果と速度が制約されHandicapを負うこととなり、これが織布工程のBottle Neck になる宿命を背負っている。本項目の改善については第3章近代化で述べる。

本工程については機械の整備面の不良箇所が目立ち、その内容を下記に示す。

1) 熱風乾燥機

通常の運転状態で蒸気を通じないため乾燥機能が失われている。原因は制御回路の結線不良である。このため乾燥は 4本のCylinderのみとなり能力が約2/3 に低下し、18Nm2700本級Sheet の糊付け速度は10~11m/分になる。

2) Control Panel の表示不良

糊付け機運転管理上重要な糊槽温度及び絞りRollerの加圧力表示ができない。
そのため運転条件の正確な管理ができない。

3) 供給蒸気圧の変動大

供給蒸気圧力は $2.5\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 8\text{kg}/\text{cm}^2$ までの広範囲に変動している。Cylinder供給圧力も $0.25\text{kg}/\text{cm}^2 \sim 3.5\text{kg}/\text{cm}^2$ (停止時) となりCylinder温度もそれにつれて変動し乾燥速度に影響を与えている。

(3) 糊調合槽

独乙製 1000 Liter (Stainless Steel製) 1基である。1基で製煮糊及び貯槽を兼用しているため糊付け機の稼働率を上げる必要が生じた場合、障害となる。

(4) Beaming 機

独乙製 1台。現在は停止中である。Creel Stand を 2本分残し撤去され糊付け機に移設してある。従って Beamingは 2本のみが使える状態である。

(5) 経通機 (Reaching in Machine)

独乙製 1台。現在は休止中で格納されている。Reaching Headが整備不良。
大型 Frameであるため取り扱いにくいように思われる。現在経通しは織機台の上で行う方法を採用している。一般的にはこの方法をとらないので変則的である。

(6) Tying Machine

独乙製 1台。性能上特に問題はないが、糸結び速度は 150回/分の低速で使用している。Headには注油不足。Frameは Sheet張力調節装置の一部が故障していて Sheet中央部で張力がかかりにくい。専用保全工具がないため織機用工具を使用している。

(7) 織機

瑞西製12台。ただし12台中 9台が稼働、 3台は停止中である。36Nm純麻 5台、18Nm純麻 2台、18Nm綿麻 2台を生産している。純麻布の生産においてはラミー紡

績糸に毛羽、Nep、Slubが極めて多いため開口が不良、経糸切れが頻発して製織の体をなしていない。ラミー紡績糸の品質を改善しなければ製織が不可能な状態である。綿麻混紡糸は純麻の製織より良好であるが、糸切れは多い。問題点を纏めると次のとおりである。

- 1) 着糊率が低い。糸質に対して毛羽伏せが不良である。
- 2) 緯糸Coneに Bunchが無くConeの交換に伴って機台停止が不可避である。高速革新織機導入の前提としてWinderの準備体制が不足している。
- 3) 掃除装置
現状の規模であれば掃除装置が無くても操業を継続できるが、生産規模を拡大する時は自動掃除装置(Traveling Fan) の設置が望ましい。
- 4) 保有開口Cam の不足
現状は可能製織組織としては1/1平、2/2綾のみである。織物の主流は 1/1であり、現状の織機台数では大きな Minusではないが、商品生産の巾を拡大するには Camの種類が不足である。
- 5) Beam Cover
機台付きのBeam Coverは鉄板製であるが長さが短く開口運動に伴う毛羽がBeam表面に落下して経糸に付着し開口を阻害する。

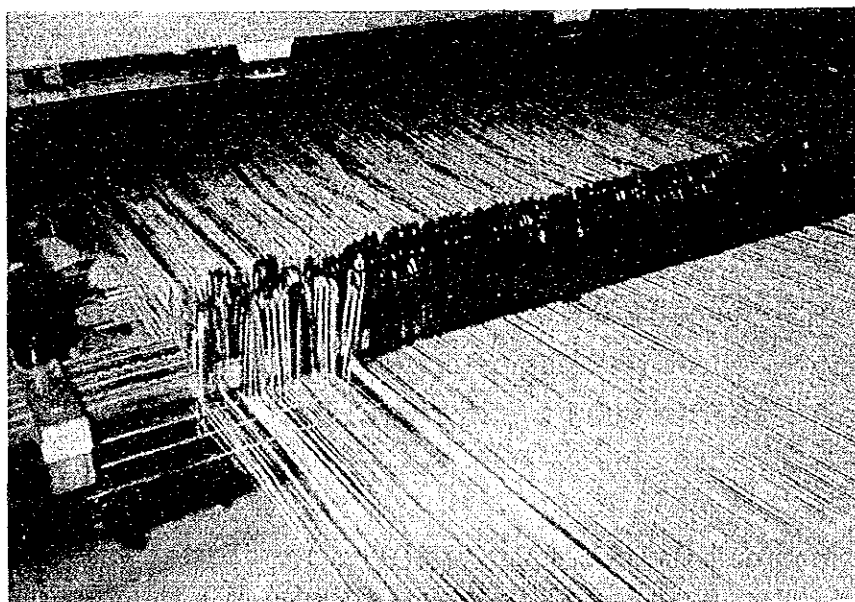


写真 2-2-5 紡績糸に毛羽、Nep、Slubが極めて多く
織機の開口不良、経糸切れが頻発

(8) 温湿度調整装置

設置場所の面積は十分であるが装置の機能が十分に活かされていない。織布室の温湿度条件は下記の条件が満たされている必要がある。

夏期	32℃以下	85% ± 5%
冬期	22℃以下	85% ± 5%

夏期運転は6月～9月の約4ヶ月間であるが、我が調査団が調査中は停止中であつた。Return Fanは分解修理中であつた。送気Fanは2階に設置されているが固定梯子がないため装置の点検に不便である。使用する水は水道水である。噴霧Nozzleは2列のみで、工場が多湿地にあるとはいうものの給湿能力は低い。

空調Ductは上方吹き出し、床Suction方式である。整理・整頓が悪くCarrier室内に屑物が置かれ出入・点検などに不便である。

(9) 製品検査

検査設備には63インチ巾製布に対して、検反機1台、折りたたみ機1台で織布室内に設置している。110インチ巾の製布に対しては検反機も折りたたみ機もなくもっぱら人手による折りたたみと折りたたみ布のめくり検査を行っている。

荷造機(Press)は当職場にはない。従つて製布はPressしないでBand掛けの上にPoly Propylene Sheetで包装している。

(10) その他設備

整経残糸整理用のWinderとして低速 RT Winder 8P×2台を設置している。本機は総糸からの捲返しも可能である。

当該機での捲返し作業を調査した結果、Coneの秤量管理を行っていないので前述の整経機における空Coneの多発原因が捲返し作業にあるものと考えられる。買糸Coneの量目管理を実施するとともに捲返しConeの秤量管理を必ず実施する必要がある。

保全室はDrilling Machine 1台及びVice 1台しか設置されておらずこれでは機械の保全を十分に行えるとは言い難い。各機械には夫々専用工具がついているが、一般的な保全機械としてのGrinder、Hammer、Fileなどは汎用工具として是非設けておく必要があると考える。

第3章 生產管理

第3章 生産管理

3.1 調達管理

3.1.1 原材料調達の現状

原材料・資材購入の窓口は販売営業公司（供鎖公司の供应部）が対応し、生産部及び生産分工場の原材料の購入申請に基づいて調達計画（購入計画）が作成される。調達計画以降、調達の実施段階における購買契約、材料輸送、検収、入庫、保管、出庫に到る作業システム及び体制は図 3-1-1の作業フローに示すとおりである。

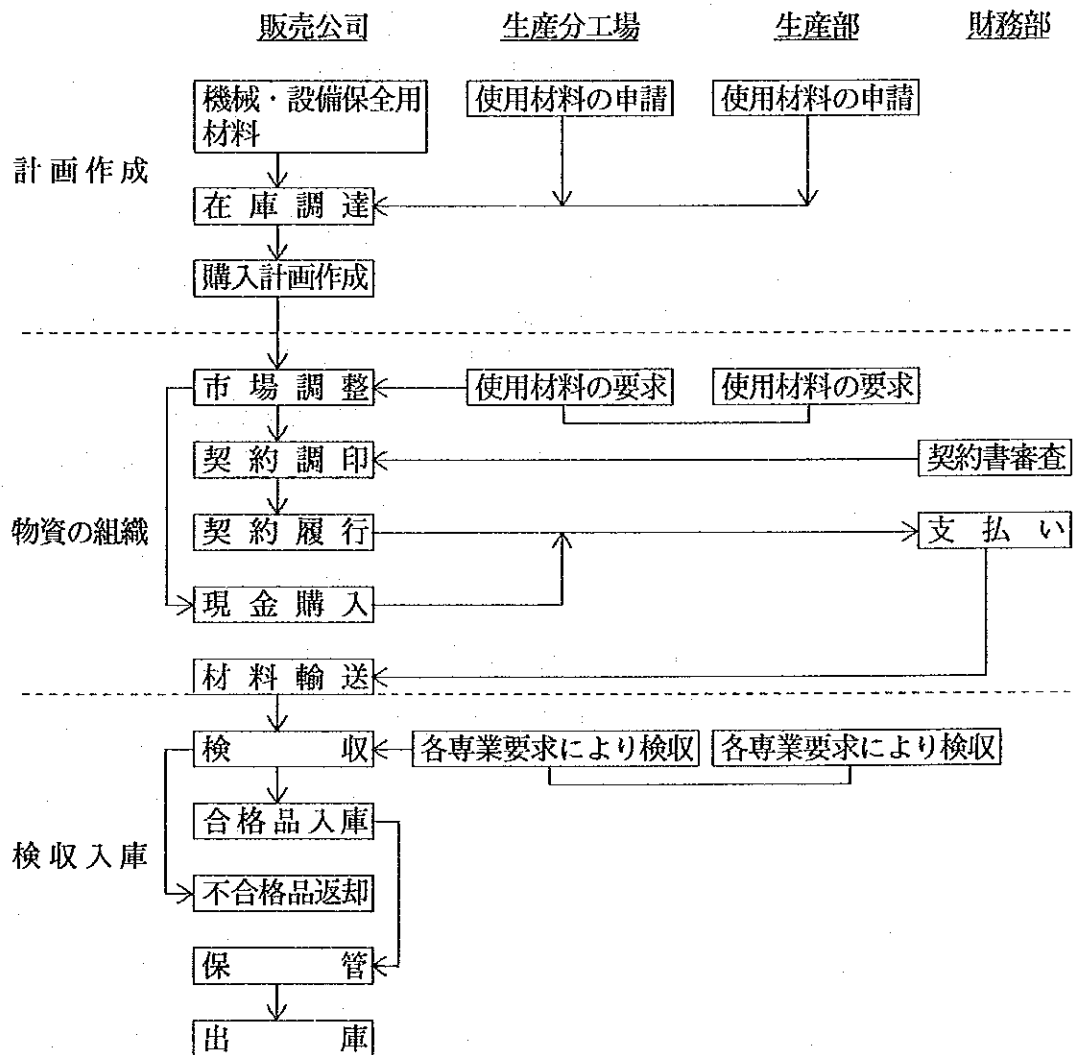


図 3-1-1 原材料調達作業フロー

上図の作業フローにおける調達計画、注文・購買、発注、受入検査、返品、倉庫管理各業務は工場の物資管理基準に則って施行されるが、主たる業務担当は供給部と車隊（トラック輸送）及び倉庫との協同作業によって遂行されている。

ラミー工場の主原材料であるラミー原草は羅定県の農家が生産する原草を使用するが、これは販売営業会社の供給部が羅定県の供鎖公司から一括購入するシステムをとっており品質を厳密な受入基準に基づいて生産部技術課が検品して受け入れている。副資材は殆ど国産品でまかなわれ、羅定県以外に広州市及び肇慶市で入手できる。

生産機械も国産で手当ができ多くは広州市、上海及び無錫で製造されたものを購入している。

羊毛などの輸入原料はオーストラリアから入手している。機械・設備はヨーロッパ及び日本から購入するが、これらは県の貿易局に申請の上、購入が許可される。ただし本工場の場合、銀河紡織工場として香港の毛紡績工場を買収し、合併会社の形態をとっているため輸入機械購入の場合の国への輸入申請は不要である。

3.1.2 原材料調達管理の問題点

当工場は本社機能を有する本社工場という性格から中央で集中して資材を購入する集中購買方式をとっているため購買手続きが統一でき、また全社的に共通に使用される資材を購入できるので資材の単純化及び標準化が可能な体制にある。また取引条件が有利になり購買Costの節約ができる。問題点は調達技術で、例えば製品Costに占める原料費が60%以上に及ぶ繊維原料の場合、市場価格が有利な時期に見込入れ、長期契約、当用買いなどの適用基準を決めておくことが必要と考える。

資材調達の共通点として購入した後の Follow-upの結果、予期するような効果が得られなくてもどこが責任をとるのか曖昧に処理されている場合がある。これは購買契約条件の取り決め内容（権限、取り決め）に問題があるので調達技術の改善が必要である。

3.2 在庫管理

3.2.1 在庫管理の現状

資材の在庫管理は ABC分析法による在庫定額管理基準に示された方式で管理するよう指導されており、在庫品を A、B 及び Cの 3種に分け表 3-2-1の管理区分を適用している。

表 3-2-1 在庫定額管理基準

管理内容 \ 資材分類	A類	B類	C類
在庫定額の管理程度	厳格に管理	やや厳格に管理	一般管理
購買周期	できる限り短くする	やや長い	長い
在庫検査時期	毎週	毎月	会計年度
統計方法	項目別	一般統計	金額統計

即ちA類の品目は、品目数で5～15%だが在庫金額は在庫金額総額の60%～70%を占める。B類は品目数及び在庫金額は全在庫に対して20%～70%を占める。C類は品目数が総品目の60%～75%で在庫金額は僅か5%～15%である。即ち、これを実務面に応用すると、

- (1) A類には細密な管理System（定期発注方式）を適用
- (2) C類には簡易な管理System（定量発注方式）を適用
- (3) B類にはA及びCの中間扱いとする

また現品棚卸しはA類、B類及びC類毎に、A類は1回/月（定期巡回、特定品目について）、B類は1回/月（常時棚卸し、対象は品目数に応じて）、C類は1回/年（会計年度、一斉棚卸し）夫々実施することになっている。

3.2.2 在庫管理の問題点

現在市況を反映して、本工場の倉庫内には余り資材は保管されていないが原材料、中間製品の保管方法、例えば現品の並べ方、整理・整頓のやり方、は不適當であり資材表示も適切でない。また工場内在庫品の整理状況も悪く不用品、死蔵品(Dead Stock)の処分も適切にやられていないように考える。原因の1つに工場の操業度がかなり落ち込んでいるため物資の動きが停滞していることが考えられる。

資材倉庫の主目的は工場の生産部門が停滞しないように生産活動に必要な物を、必要な時期に、必要な数量を確実に供給することであるが、現状では逆に肝心の工場生産部門の活動が停滞しているのが実状であり、細かい在庫管理をする以前の問題として今のうちに本倉庫や工場内倉庫も含めてこの中に眠っている全ての不用品、不良品の一斉摘発及び売却などによって整理・整頓の徹底から始めるべきではないかと考える。

3.3 工程管理

3.3.1 工程管理の現状

工程管理とは生産統制のことである。即ち生産計画に従って命令書や指導書を出すことによって作業を開始させ、予定通りに進むように統制するものである。

生産計画は第1章 1.2.7 (1)で述べたとおり国家計画の指導のもとに編成された中・長期計画に基づき本工場生産部が Leader-Shipをとって全工場の年度・月度の生産計画が立案され実施に移されるが、通常工程管理に必要な管理項目には次の4つがある。

- (1) 作業の進行状態を統制する日程管理
- (2) 職場内の現品(仕掛品)の所在や数量を把握する現物管理
- (3) 手持ち仕事量をつかみながら人員や機械の能力を無駄なく利用する工数管理
- (4) 上記工程管理を進める上で、日々の生産実績を記録し報告制度の一部として重要な資料管理

当工場で、現在使用されている工程管理資料のうち生産活動の基本をなす年度別生産計画は表 3-3-1のとおりである。

表 3-3-1 年度別生産計画(品種別)
(例:羅定苧麻紡織工場1991年生産計画表)

生産品目 \ 項目	生産量(トン)	生産額(万元)	販売総額(万元)	利益(万元)	税金(万元)
麻棉紡績糸	500	525	400		12.00
麻紡績糸	50	175	90		
麻布	50万m	700	275		8.25
26Nmアクリル紡績糸	200	560	390	7.8	11.70
8Nm麻アクリル紡績糸	200	392	360	12.6	16.20
アクリル染色糸	400	1,120	980	39.2	63.70
120~220Nm絹糸	100	1,400	1,800	180.0	75.60
絹織布	70万m	1,061.9	1,750	140.0	75.60
麻紡績糸在庫売却	180		252		
合計		5,933.9	6,297	379.6	263.05

(註) 生産額は1990年不変換算値を使用

その他年度別生産計画（工程別）、年度別原材料・副材料・用役使用計画、月度生産計画、月度工程別生産計画及び配合・人員計画及び工程能力計算（製造条件）などがあるが、これらの計画表を本報告書に添付することは省略する。

上述のような年間、月間生産計画をSmoothに完遂するためには当工場のような連続生産方式をとっているところでは需要量に応じた生産能力をもった工程の設計をすることと、各工程間の負荷と能力のBalanceがとれるよう配分することが必要である。また各種の生産計画表及び製造条件表を見る限り生産統制のとれるSystemが当工場にはできあがっているものと思われる。さらに生産の実績記録データとして進捗管理（日程管理）、余力管理（工数管理）に必要な諸資料も以下に示すとおり活用されている。これらは何れもBreak-Downされた月度生産計画の実行に当たって生産数日報、材料使用料（月報）、職場出勤管理月報、設備状況（日報）、技術状況（日報）、作業日報など夫々の機能をもった報告書として現場の実情報告、賃金計算データ、生産計画データ及び生産能率の良否判定データなどに利用されている。

生産計画の遂行上、設備能力の把握と同時に重要なものは作業員の能力の把握である。生産量の確保とともに製品品質の安定向上を図るために当工場では日常作業における運転操作管理規準が適用されている。

運転操作管理基準は本工場の生産副工場長が運転操作管理者を兼任し、この基準の指導と執行の責任を負っている。定められた各操作基準に対して実行面では分工場に操作技術員を配置し少なくとも2回/月は作業チェックを行っている。分工場では操作技術書類を作成し測定成績、訓練記録などの資料を整備・保管している。

運転操作管理は標準作業の教育・訓練（新入社員を含む）のほか、各工程の作業環境の向上（清掃、整理・整頓）も同様必要な項目としてCheckする。現場の運転操作についての作業者の動作Check結果は「操作法測定表」に記入するやりかたで遂行している。

3.3.2 工程管理の問題点

工程管理の機能は生産計画と生産統制の2段階に区分されることは前述のとおりであるが結論的に言うと、「何を、いつ、いくら、作るか」という生産の予定表を作ることになり、「どんな作業手順で作るか」を決めることから始まり、「どれだけの仕事量になるか」が決められ、さらに「材料や機械、人員がどれだけいるか」という必要量が決まり、最終的には「だれは（どの機械は）、いつ、

何をすべきか」という割り当てや、作業予定(Schedule)が決められることになる。

当工場の場合上述の区分に従い工程管理機能の形式は一応整っているように思えるが、市況の影響もあり操業度が低いいためこれらの機能が十分発揮されていない。

生産の4大要素である人、物、機械、方法(Man, Material, Machine, Method)の適切な運用は生産管理の基本機能であるが、機械の稼働が低いということは人員の稼働率も低いということであり、これらは最終的には製品の Cost-Upにつながることになる。工場の使命は機械を全て稼働させ、工場の操業度を向上させることであり、工場の操業度の向上は従業員の活性化、働く意欲の向上、そして Cost-Down をもたらすことになる。従って現在確かに主要製品であるラミー製品の需要は低く工場全体の操業度低下の原因になっているが機械、人を有効に活用させるという見地から言えばラミー以外の売れ筋の製品、即ち麻/綿、毛/アクリル、毛など純ラミー以外の製品を長紡績分工場、短紡績分工場、絹紡績分工場の各設備を人員の割り当てを再編成して生産することにより工場の操業度をあげ Cost-Down につなげる努力も必要である。その意味で工場の操業度と原価との関係の重要性も見落とすことはできない要素である。

3.4 品質管理

3.4.1 品質管理の現状

当工場の品質管理は工場長の指導のもと市場を満足させる「品質第一」の原則に従い方針目標を設定しその目標の計画、実施、Check、Action (Plan, Do, Check, Action)の4段階全ての活動を管理するよう品質管理標準に示されている事項を実行している。組織的には企業管理事務所が窓口となり、組織し、調整する責任を負い方針目標の実施評価は工場長が主宰し、副工場長クラスの幹部が評価・審査を担当するものであって品質管理に関する特別な組織、即ち品質管理部とか品質保証課など、はない。しかし品質管理を現場に展開していくための QC Circle活動についての管理標準があり全工場の QC Circle活動はこの標準に則り工場の方針と目標を包含する形で班組を組織し(5名以上の部門は全てQC Circleを組織する)、計画的、積極的に展開することになっている。

品質管理の機能は、

- (1) 受け入れの機能
- (2) 不良防止機能
- (3) 品質保証機能

に分けられる。工場内での品質管理を推進するための上記(1)～(3)の機能を果たす組織として当工場では生産部技術課があり、その中の物理試験室及び化学分析室が品質に関する一切のデータを提供し品質評価を行っている。物理試験室及び化学分析室の主な作業内容は下記のとおりである。

- (1) 原料受入検査（検収） ……ラミー原草、精乾燥、原綿、化学繊維原料の
物理・化学検査と評価
- (2) 工程検査（中間検査） ……生産工程における品質重要特性及び品質保証
製品検査（最終検査） に関する抜き取り検査
- (3) 工程条件の変更（品種、番手、Change-Gear など）技術改善に対する品質
評価試験
- (4) 物理・化学試験データの統計資料作成、報告

これらの品質検査データは品質賞罰規定によって品質目標と対比され審査結果は給与及び奨励金の支給に反映されるSystemになっている。現在使用されている上記に関する品質検査日報及び品質賞罰に関する基準の1例を次に示す。

ラミー原草纖維長試験記録表

罗定苧麻纺织厂
纤维长度试验记录

No. 000653

年 月 日

产品品种		试样名称			批 别	机 号
长 度	长度中值	重量g	离·度u	gu	gu ²	计 算
						假设平均长度 $X' =$
						平均长度 $X = X' = \frac{\sum gu}{\sum g} \times 1$
						$=$ + $=$
						调整量 $= \frac{(\sum gu)^2}{\sum g} \times 1$
						$=$
						方差 $\sigma^2 = \frac{\sum gu^2 - \frac{(\sum gu)^2}{\sum g}}{\sum g}$
						$=$
						标准差 $\sigma = \sqrt{\sigma^2}$
						$= \sqrt{\quad} =$
						标准差系数 $CV = \frac{\sigma}{X} \times 100\%$
						$= \quad \times 100\%$
						$= \quad \%$
						组内率 $W = \frac{G}{\sum g} \times 100\%$
						cm以下 $\%$
						cm以下 $\%$
合 计						

复核 _____

试验 _____

3.4.2 品質管理の問題点

品質管理は生産計画によって計画された規格どおりの製品を作るために、生産活動の各段階を通して製品の品質を維持し、向上させるための組織的な活動と検査を意味する。しかし当工場の場合、検査に重点が置かれ品質を維持・向上させるための組織的活動はみられない。確かに本工場、分工場に QC Circleがあつて品質改善に取り組んでいるが検査データの解析にWeightが置かれていて、しかも品質の評価が給与とか奨励給となつて反映されるという罰則が設けられている。

本来「品質というのは工程で作られるもの」であり品質不良の原因は多岐にわたる。原材料、補助材料などの使用材料の品質、設計品質と技術水準、作業方法、工程能力、製造条件などの要因が複雑に係り合つて品質不良の原因を構成するため品質評価結果の判断は総合的立場で行われるべきである。まして生産の量的責任と同じ位置付けで品質責任を従業員に与えることが果たして永続的な品質管理活動、特に TQCにおける小集団活動の目的に合致しているかどうか疑問である。

次に品質管理を進める上で一番問題と考えられる点は、現場に品質管理に必要な主な管理図表が見あたらないことである。これは品質検査を行っている試験室及び生産現場においても同様である。検査データは勿論必要であるが受入検査、工程検査及び最終製品の品質をみて、毎日の製造工程が安定状態か、不安定状態か、異常状態かを把握し早めに適切な処置（不良原因の発見と対策）をとることが品質管理の基本であり絶対必要な事項である。

3.5 安全管理

3.5.1 安全管理の現状

羅定工場では、下記に示したような国の定める安全管理基準に基づいて、安全管理が行われている。しかしながら、当工場における実態は安全管理基準を常に注意深く管理していくというよりは、罰則規程で管理するというやり方が主体で、従業員に対する安全教育が不足しているといえる。

工場における安全管理は大別すると下記の 4項目になる。

(1) 労働災害事故（人身傷害、急性中毒、実労 1日以上の休業）

- 1) 軽傷事故（実労 105日未満を損失する事故）
- 2) 重傷事故（実労 105日以上を損失する事故）
- 3) 死亡事故、多数事故

(2) 火災事故

- 1) 火災警報（火災を起こしたが直ちに消火、直接損失なし）
- 2) 火災（直接損失額 100元以上）
- 3) 重大火災（直接損失額 1万元以上、死者 3名又は負傷者10名以上、1回
に30軒以上被害）

(3) 設備事故

- 1) 設備の異常摩耗により生産停止、技術性能低下を起こしたもの
- 2) 設備責任事故（人為的に引き起こされる設備事故）
- 3) 設備品質事故（設備の製造品質が劣ることによる）
- 4) 設備自然事故（自然原因による自然災害を含む）

(4) 交通事故

- 1) 軽微事故（1回の事故で軽傷1～2名、損失 200元以下）
- 2) 一般事故（重傷1～2名、損失200～500元）
- 3) 重大事故（死亡1～2名、重傷 3～10名、損失 5,000～10,000元、或いは
政治的影響の重大なもの）

上記事故を起こした場合、事故原因の追求により直接責任者と関係指導者は状況の軽重により経済責任（罰金）と行政責任（刑事責任）を課せられる。

工場安全生産指導のための組織は図 3-5-1のとおりである。

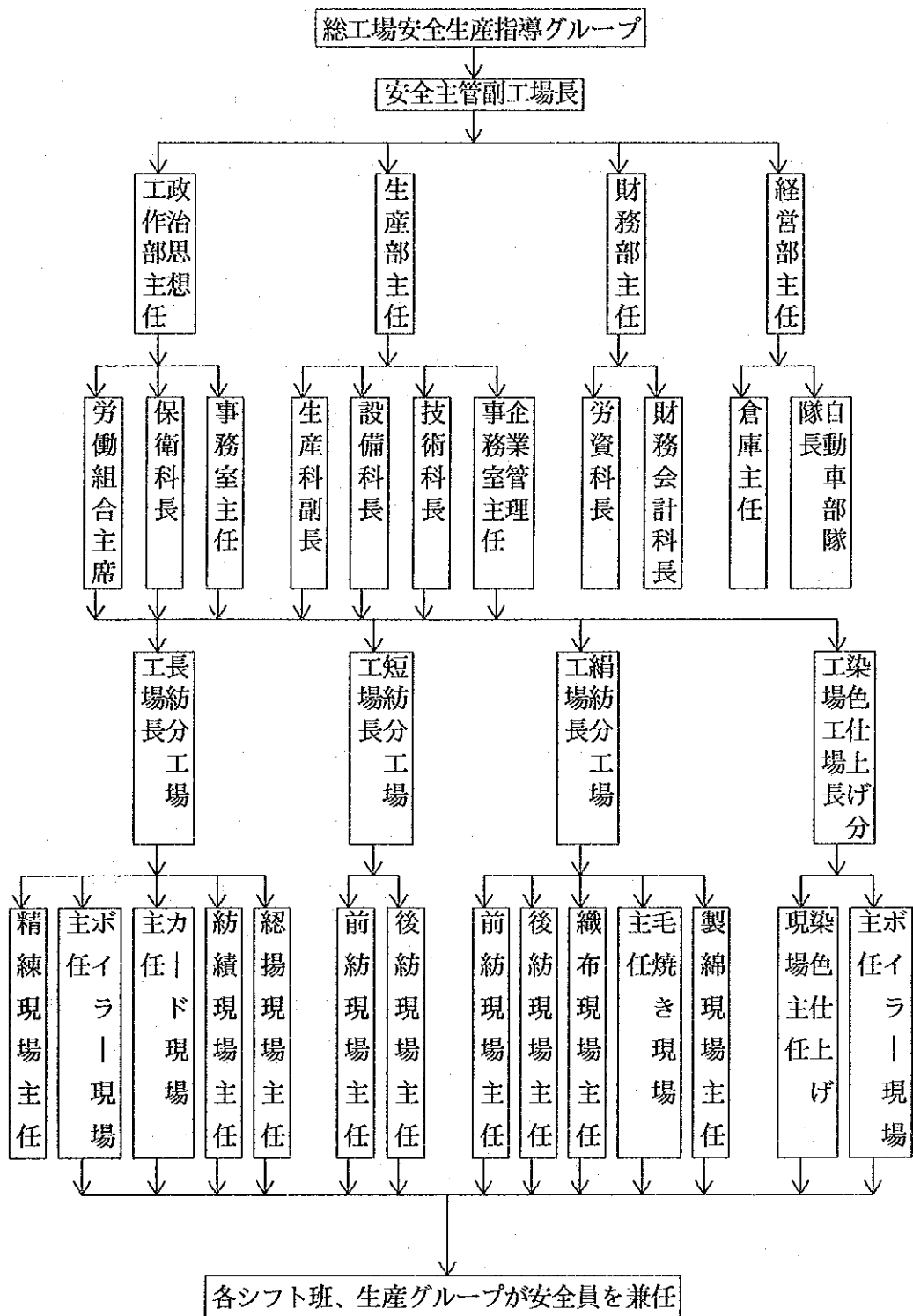


図 3-5-1 工場安全生産指導のための組織

3.5.2 安全管理の問題点

羅定工場の安全管理に関する問題点は、

- (1) 事故・災害の分類、事故報告手順、現場処理方法、責任の追求など事故が発生した後の処置方法について定められた基準があるが、安全管理の基本である事故予防対策についての標準が整備されていない。
- (2) 工場内に、従業員に安全意識を持たせるような安全掲示板、Sloganなどの表示が少ない。
- (3) 安全に関する統計資料（職場別発生件数）が少ない。

など、工場全体の安全意識が低いように見受けられる。

3.6 設備管理

3.6.1 設備管理の現状

当工場の設備全般は生産部設備課が総括窓口となり各分工場の工程別生産設備の保全、運転修理、電気など各保全機能をもったチームとボイラー、機械工作、部品修理及び発電、変電、配線などの補助設備の保守、保全機能をもったチームとに夫々の設備管理系統が分けられている。詳細については図 3-6-1設備管理系統組織図を参照。

従って当工場の場合、設備課が設備計画の際に運転や保守の面をも考慮して適正な設備（機種）を選定し、性能チェック、設備配置計画、保全基準の制定などを行い分工場では運転と保全の機能分業に基づき夫々専門の保全要員が配備されるいわゆる「地域保全型」になっているので、運転との一体感、現場監督の容易性、特定設備に対する習熟性があるなどの長所を有した形態を取っている。

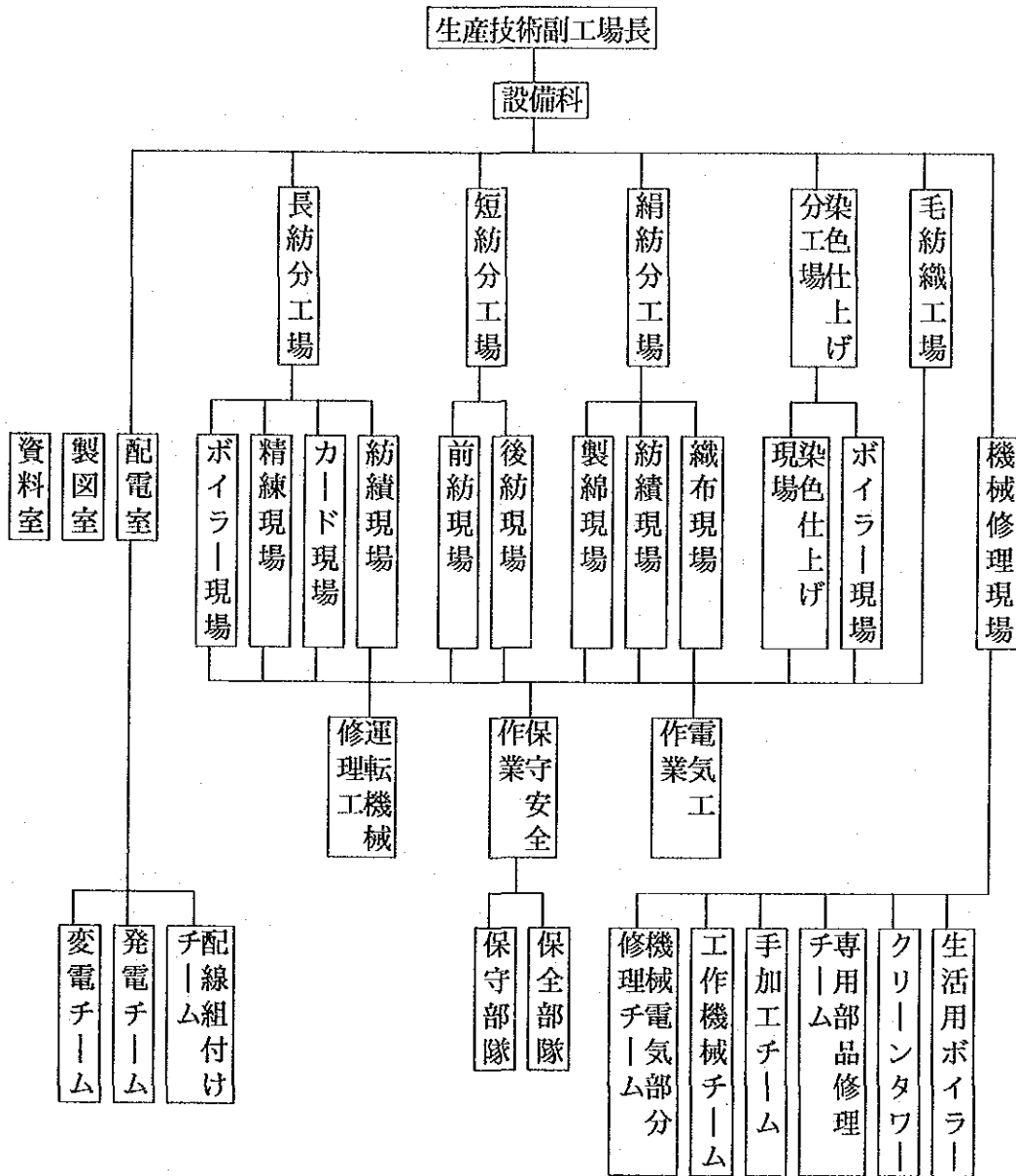


図 3-6-1 設備管理系統組織図

設備管理の方向としてPM (Preventive Maintenance 予防保全) があり、これは定期的な点検と修理を行い部品や工具を計画的に交換することである。一例として点検修理周期表を表 3-6-1に示す。

表 3-6-1 設備点検修理周期表

平機記録 機名	日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	備考			
	記号																																			
延 展	1#~8#								△																	△										
製 糸	1#~3#									△																	△									
併 糸 機	1#	△				△					△					□						△				△										
	2#	△					△					△					□						△					△								
	3#		△						△				△					□						△					△							
	4#			△						△				△					□						△					△						
粗 紡 糸					△					△					△					□					△							△				
延 絞									△																				△							

(註) △ 機械を拭く
□ 機械の重点点検・修理

3.6.2 設備管理の問題点

当工場の設備管理の大綱は設備保守管理基準に示されているが、設備管理の重点としては設備計画の段階からスタートすべきで、保守整備面の関心の低い第三者が任意に購入し設置したものを、保全チームが保守整備を引き受けるという程度では不十分である。また前述した当工場の保全組織が、組織上は集中型で、配置上は地域型、即ち工場別・現場別に分散された地域保全型になっている。従って前述したような長所のほか生産優先による保全軽視、責任所在が不明確、保全技術向上困難などの短所も有している。生産部設備課のリーダーシップ、特に設備購入時の技術情報の集約、保全技術向上のための教育・訓練などに関して現場の保全チームと一体となった保全活動を行い、設備のPMから直接的な生産性向上と設備管理のコスト節減を考えた生産保全 (Productive Maintenance) に発展させるべきである。

3.7 教育・訓練

3.7.1 教育・訓練の現状

当工場では1986年以降年間 100人づつ湖南省のラミー工場で企業に必要な職務能力をつけさせるべく教育・訓練を実施し、一方1990年及び1991年には毎年 100

人づつ工場内で労働者教育を実施している。

一般労働者の教育は運転操作基準、専門知識、問題処理能力、機械設備故障判定などで各分工場の教育専門家が担当して実施、テストの結果不合格者は仕事につかせず再教育を行っている。

能力のある作業者は選抜して専門学校または大学へ派遣して高度な教育を受けさせる。高校卒業者で就職希望者は専門学校で技能・知識を習得させた後、羅定工場へ採用している。QC教育は経済委員会の外部に依頼する。なお、3年前までは政治（思想）教育が主体だったが今は行っていない。

3.7.2 教育・訓練の問題点

通常企業内でいわれている教育・訓練の中味を分析すると、

- (1) 教育 : 企業に必要な職務能力についての教育
- (2) 訓練 : 教育によって得られた知識・技能・態度などを実際に活用できるようにあるために繰返させ、是正しつつ職務遂行能力として身につけて使いこなせるようにする。
- (3) 能力開発 : 特に経営者、管理者、監督者などに環境の急変に対応できる能力を身につけさせる。

上述のことはバラバラに行われるべきものでなく一定の体系によって組織的に系統づけて行う必要がある。

「企業は人なり」といわれるように新入従業員や一般従業員のみならず、監督者、管理者、経営者あるいは営業担当者や技術者に対しても企業に必要な教育・訓練を一定の方針のもとで計画を立て実施することが企業同志の競争に打ち勝つ手段の1つである。

3.8 環境対策

3.8.1 環境対策の現状

当工場のような紡績、織布、染色などの分工場を有している繊維工場ではボイラー煤煙による大気汚染、糊廃液・染色廃液による排水汚染及び織機・ギルなどによる機械騒音についての対策が考えられる。ただ羅定市内における当工場の立地条件を考えると環境対策の重点は工場排水の水質汚染対策にある。

広東省が地方基準として定めた水質汚染廃棄標準によると羅定県は第二類三級の標準値が適用されることになっており工場の排水口出口で採取した水の汚染状況をチェックしている。また羅定県環境保護監督測定所では定期的に当工場の排水を羅定河入口（合流点）で水質をチェックしている。

水質基準を表 3-8-1及び表 3-8-2に、また水質検査データの一例を表 3-8-3に示す。

3.8.2 環境対策の問題点

現状では、羅定工場の工場排水は水質基準に合格しているが、現状この工場は生産がFull稼働していないので排出量も少なく問題になっていない。しかし環境対策は、工場側で汚染された水は原則として流さないことに重点を置き、特に精練工場、染色工場から出る廃液について定期的に、また自主的に監視することが必要であり、これに沿った作業標準を整備すべきであると考えられる。

表 3-8-1 第二類污染物最高許容排液基準

DB44 26--89

表 2 第二類污染物最高容許排放濃度 mg/L

序 號	標準分級 標準值 推浮水值 污 染 物	一級標準		二級標準		三級標準		四級標準	
		不分污 水批	>1000 米 ³ /日	≤1000 米 ³ /日	>1000 米 ³ /日	≤1000 米 ³ /日	>1000 米 ³ /日	≤1000 米 ³ /日	
1	PH 值	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	
2	色度 (稀釋倍數)	50	80	80	80	80	80	100	
3	懸浮物 (S.S)	70	100	100	200	200	200	250	
4	生化需氧量 (BOD ₅)	80	50	50	60	70	70	80	
5	化學需氧量 (COD _{Cr})	100	110	130	130	150	150	200	
6	石 油 類	5.0	8.0	10	10	10	10	15	
7	動 植 物 油	15	15	20	20	20	20	30	
8	揮 發 酚 類 總 量	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	1.0	
9	氰 化 物	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
10	硫 化 物	0.5	0.8	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	
11	氨 氮	10	15	20	20	25	25	35	
12	氮 化 物 (1)	10	10	15	15	15	15	15	
13	硝 酸 根 (以 P 計) (2)	0.6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	
14	甲 醇	1.0	1.5	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	
15	苯 胺 類	1.0	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0	3.0	
16	硝 基 苯 類	2.0	2.0	2.5	2.5	3.0	3.0	5.0	
17	阴 离 子 合 成 洗 滌 劑 (LAS)	5.0	5.0	10	10	10	10	15	
18	总 铜 (3)	0.5	0.5	0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	
19	总 锌	2	2	3	3	4	4	5	
20	总 铬	2	2	2	2	2	2	4	

注: (1) 高氨地区 (地面水含氮量大于1.5mg/L) 最高容許排放浓度为10。
 (2) 为排入蓄水性河流、水库或封闭性水域的最高容許排放浓度。
 (3) 经济鱼类水体保护区总铜最高容許排放浓度为0.3。

4.4 本标准列入的行业和城市二级污水处理厂 (站) 排污口, 最高容許排放浓度和最高容許排污水定额 (或最低水循环率) 应符合表 3 的规定, 表 3 中未含的行业和项目, 应符合表 2 的规定。

表 3-8-2 排水許容基準

DB44 26-89						
表 3 部分行业污染最高容许排放浓度和最高容许排污定额						
序 号	行业名称	污染物	标准值 mg/L		最高容许排水量或最低容许 水循环率(%) (1)	
			二、 <u>三级</u>	四级		
1	矿山工业	悬浮物	300	350		
2	钢铁、有色金属冶炼工业	悬浮物	200	250	最低水循环率为80%	
3	燃料型炼油				1.0m ³ /吨原油 (>600万吨)	
	燃料+润滑油型炼油厂				1.3m ³ /吨原油 (<=600万吨)	
	燃料+润滑油型干炼油 化工型炼油				1.5m ³ /吨原油 (>500万吨) 2.0m ³ /吨原油 (<=500万吨) 2.0m ³ /吨原油 (>500万吨) 2.5m ³ /吨原油 (<=500万吨)	
4	合成洗涤剂工业	烷基苯磺酸钠(LAS)	15	20	裂解法生产烷基苯70m ³ /吨烷基苯 烷基苯生产合成洗涤剂10m ³ /吨产品	
5	湿法生产纤维工业	BOD ₅	100	130	30m ³ /吨浆	
		COD _{cr}	200	300		
6	有机磷农药工业	COD _{cr}	200	250		
		有机磷 (以P计)	0.5	0.5		
7	造纸工业	木浆及浆粕 (含化红浆粕)	BOD ₅	150	150	本色, 150m ³ /吨浆
			COD _{cr}	350	350	漂白, 240m ³ /吨浆
	造纸工业	非木浆	BOD ₅	150	180	本色, 100m ³ /吨浆
			COD _{cr}	350	400	漂白, 200m ³ /吨浆
		废纸(无制纸浆或 废纸造纸)			60m ³ /吨纸	
8	甘蔗制糖工业	COD _{cr}	100	120	170m ³ /吨甘蔗	
9	酒精生产	BOD ₅	150	200	80m ³ /吨酒精(以根、薯类为原料)	
		COD _{cr}	300	350	70m ³ /吨酒精(以糖蜜为原料)	
	啤酒生产				15m ³ /吨啤酒(不含麦芽水部分)	
		味精和酵母生产	BOD ₅	150	200	600m ³ /吨味精
	COD _{cr}	300	350			
10	合成氨工业	氨氮	50	80	引进装置或>30万吨装置, 10m ³ /吨产品 >4.5万吨装置, 80m ³ /吨产品 <4.5万吨装置, 120m ³ /吨产品	
11	生化(生物)制药	COD _{cr}	300	350		
12	纺织印染工业	苧麻、靛、胶 精、碱	BOD ₅	100	100	500m ³ /吨原麻或
			COD _{cr}	300	300	750m ³ /吨精干麻
		化纤印染 (化纤成分>30%)	COD _{cr}	180	240	
	印花	色度	100	100	3m ³ /100米布·幅140厘米 (2)	

表 3-8-3 羅定河水質檢查データ

水质卫生检验报告单 水质卫生检验报告单

送检单位

采样地址:

罗定河

检验编号:

河水

采样时间:

水样类型:

报告日期:

项 目	标 准	结 果	项 目	标 准	结 果
色 度	$\leq 15^{\circ}\text{C}$	8	锰	0.1毫克/升	<math>< 0.05</math>
浊 度	$\leq 3^{\circ}\text{C}$	6.2	铜	1.0毫克/升	0.04
臭 和 味	不得有异臭异味	无	锌	1.0毫克/升	<math>< 0.05</math>
肉眼可见物	不得含有	无	镉	0.01毫克/升	
PH	6.5-8.5	6.8	汞	0.001毫克/升	<math>< 0.001</math>
总硬度	450毫克/升	20.20	硒	0.01毫克/升	<math>< 0.01</math>
挥发性两分类	0.002毫克/升	<math>< 0.002</math>	铬	0.05毫克/升	<math>< 0.004</math>
阴离子洗涤剂	0.3毫克/升	<math>< 0.10</math>	氟化物	1.0毫克/升	<math>< 0.10</math>
硝酸盐氮	20毫克/升	<math>< 0.04</math>	氰化物	0.0毫克/升	<math>< 0.002</math>
氯化物	250毫克/升	4.90	银	0.0毫克/升	
硫酸盐	250毫克/升	10.00	细菌总数	100个/毫升	
砷	0.05毫克/升	<math>< 0.01</math>	大肠菌群	3个/毫升	
铅	0.05毫克/升	<math>< 0.01</math>	余氯	0.3毫克/升	
铁	0.3毫克/升	0.36			

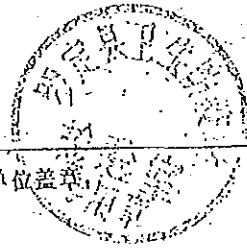
评价:

检验者:

复核者:

单位盖章:

年 月 日



第4章 近代化計画

第4章 近代化計画

本章では調査団と羅定苧麻紡織工場との間でラミー紡織工場の近代化計画について合意した近代化目標達成のための具体的計画の提案を主体に次の7節に分けて記述する。

- 4.1 近代化計画の概要
- 4.2 生産工程近代化計画
- 4.3 生産管理近代化計画
- 4.4 近代化計画所要資金
- 4.5 近代化スケジュール
- 4.6 近代化計画実施上の留意点
- 4.7 結論と勧告

4.1 近代化計画の概要

4.1.1 近代化計画の背景

近代化計画を策定するに当たり、調査団は工場の現状と問題点について工場側と協議を行った。その協議をとおして調査団が得た内容を取りまとめると下記のとおりである。

- (1) 羅定苧麻紡織工場は1987年工場創建以来、ラミー紡績糸の生産を中心に逐次設備を増強しながら、精練設備による精干綿の生産、それを原料として製綿、紡績及び織布の生産を行い、製品を外国向けに販売してきた。しかしながらラミー製品は、ここ数年綿や合成繊維の市場に押され年々販売量が減ってきており、1992年春以降は受注もなくなりラミー工場は生産を一時停止せざるを得ない状況になった。

当工場は操業開始後、主に純ラミー糸の太番手18Nm及び中番手24Nm、36Nmの糸を生産してきたが、品質においては Nep、Slub、毛羽、筋糸などが多く含まれており世界市場の要求レベルには達していない。一方、市場は益々生産品の品質レベルの高度化を要求しているとともに48Nm以上の高級細番手の要請が強くなっている。しかしながら当工場では原料である精干綿の品質が劣るために高級品の細番手を生産することができない。

高品質の純ラミー糸を生産するためには、精練工程で作られる精干綿の品質が

良くなければならないことは上述のとおりであるが、現状の精練設備ならびに操業技術をどのように改善するかが、当工場において大きな課題となっている。現在、時には少量ではあるが、純ラミー紡績糸の受注があるが、その時は製綿を外部から購入して紡績しているようである。またこの紡績糸を使って製織も行っているようである。

かかる状況の中、当工場は第8次5ヶ年計画の一環として、本節4.1.1(2)項に記述した工場目標をたて、その計画の達成に努力している。

(2) 羅定苧麻紡織工場の目標

当該工場が第8次5ヶ年計画期間中に実施することが予定されている計画の内容は下記のとおりである。

- 1) 年産1,200トンのラミー精練設備と年産650トンのカーディング設備を利用し、技術改善を行い、54Nm、64Nm、及び72Nmのラミー高級番手用原料を生産する。これによりラミー高級番手糸生産の目標実現を確かなものとする。
- 2) 工場現有設備を利用し麻、絹、毛混紡の新製品を研究開発する。新製品には糸、布などの系列製品を含む。例えば60N、80N、及び120N絹麻混紡糸、絹麻混紡布及び麻毛混紡布。
- 3) 織物製造、染色仕上げ生産ラインの配備

現在純ラミー糸845トン、60N～120N絹糸・麻絹混紡糸180トンの紡績、年産1,000万mの整経及びサイジング能力があるが織布は僅か200万mの生産能力にとどまる。少ない織布生産量、無染色生地（グレー）の販売、低収益率の問題などを解決するため近代化により麻及び混紡生地を年産500万mに達するよう織機を配備するとともに1993年上半期（1月～6月）に年産1,000万mの染色仕上げラインを配備する。

4) 先進的主要設備の導入

麻ニット染色生地300トン、衣料品140万枚及び染色生産ラインを拡張し製品の付加価値を高める。

5) ソフト・ハードの導入

麻製品のかゆみ感、染色ムラ、長いけば、ネップの多さ、防しわ性などの品質問題を根本的に解決する。本質的に全方向、多機能仕上げ加工の近代化目標に達すべく早急に企業を良性循環軌道に乗せる。

6) 教育・訓練

A. 品質、工程、設計、財務、生産などの管理レベルの向上をはかり全従業員の資質の向上に努力する。管理者は第 8 次 5 ヶ年計画 (1990~1995) の間に高級専門人材を全従業員の 0.5% に、中級人材を 4% に、初級人材を 8% にする。人材を集めるとともに技術者を重点院校 (大学)、海外研修に派遣する。これにより管理者の資質を高め管理レベルの向上をはかる。

B. 工場の管理スタッフに対し、コンピューターの使用に関する研修を行う。

4.1.2 近代化計画作成の基本的考え方

(1) 本調査の位置づけ

羅定苧麻紡織工場の近代化計画は 4.1.1 (2) 項に記載した当該工場の目標によってその方向が理解できる。調査団は、本調査の位置づけを明確にするために、工場側と協議し次のように理解している。

本調査団は、羅定苧麻紡織工場が直面している現状を十分に理解して改善案を提案する。当該工場は純ラミー系の生産を基本ラインとしていること、また純ラミー系の品質が市場における User の要求を満たすことができない状況にあることから、本調査の位置づけを純ラミー系の品質向上に重点を置いた近代化計画を作成し、工場の近代化に技術的協力をを行う。また、このたびの近代化の対象となっているラミー系と絹との混紡糸については純ラミー系の品質向上が図れれば現状の設備で十分市場性のある生産が可能になると考える。

(2) 工場近代化にともなう設備改善

本章 4.1.1 (1) 項に記述したように、品質の良いラミー系を生産するためには品質の良い精干綿を生産しなければならない。調査団は、当該工場が置かれてい

る現状を理解し、可能であれば新規の設備投資を避けて既存設備のままで純ラミー糸の品質向上を図るべく技術面の検討を行なった。しかしながら、操業技術面の改善のみでは品質の改善には限界があるため一部の設備を新規に設置する必要があるとの結論に達した。新規に設置する必要がある設備を表 4-1-1 に示す。なお、直面する工場経営を早期に改善することが当工場にとって最も大事なことであると考え、ラミー製品については、当面は精干綿や製綿工程で生産されるトップまたはスライバー及び紡績糸の販売に専念する計画とした。

織機の増設については、当該工場の経営面からみた現状ならびに今後の生産対策の両面から判断して下記のように考えることが望ましいと考えた。

- ① 経営面においては、業績不振から今後の工場再建を深刻に対処していかなければならない状況にある。また、既設の織布設備の投資に対する返済も滞っているという。このような時期に織機の増設を実施すれば投資額が高額であることから財務的に大きな影響を与える。
- ② 生産対策面からは、既設の製織設備は、整経工程およびサイジング工場に対して織機台数は能力的に不足しており、製織工程全体の設備規模が Unbalance になっていることは確かである。このことは、今後当該工場が生産品の多様化を図っていくためには障害となる。

上記の 2 点を考慮して、調査団としては、織機の増設は今回の近代化からは見送り、将来工場の業績が好転した時点で、増設を行うことが望ましいと考えた。

上述に関し、中国側は調査団の提言を理解するが、当該工場は広東省における重点工場の一つであり、中国政府はもとより、広東省政府等関係する政府機関が新規設備投資を認めていること、またそのため投資資金の目処もついていることから、織機増設を 1993 年度から着手する前提での計画策定が要望された。

調査団は、中国政府機関が本近代化に対して設備投資計画を持っていることを確認するとともに中国側の要望を再検討することにした。

調査団による再検討の結果、①上記のとおり中国側は既に設備投資計画を持っていること。②1993 年 1 月に実施した報告書（案）の現地説明における中国側との協議の席上、当該工場は 1992 年度に 1 億元を超える業績を上げた。これは工場創設以来の業績であったこと、またこの業績を機に織機の増設を図りたい旨説明

があった。③調査団による今回の生産現場の調査では紡績糸の品質は1992年5月における本格調査時に比較して一層の向上がみられた。④今回の近代化はラミー主体のものであるが、織機の増設はラミー以外の製品に対する多様化が図れる。など上記の4つの事項を重視し、調査団としては中国側の意欲的な姿勢を認め早期に織機の増設を実施することを考慮することとした。

ただし、当該工場の経営面は依然として厳しいものがあることは事実であると考えるので、工場を取り巻く環境を十分に考慮する必要がある。さらに織機の増設を図るには、条件として本報告書4.1.2(3)に記述した収益性の検討を必ず行い、採算性が得られるようであれば本計画を実施に移すことができるものと考えられる。

本節に記述した諸事項を前提とした場合の新規設備の内容は表4-1-1に示すとおりである。

表 4-1-1 工場近代化にともなう新規設備

生産工程		設備名称	調達先	台数
第一段階	1. 精練工程	(1) ラミー原草束用の軟織機	中国国内	1台
		(2) ラミー原草束入れバスケット	中国国内	対生産量で変動
		(3) 手水洗機	中国国内	1台
		(4) Breaker Dresser	外国	2台
		(5) Finish Dresser	外国	1台
		(6) Stamper	外国	1台
1993年	2. 精干綿工程	(1) 精干綿切断機	外国	1台
	3. 織布工程	(1) 織機	外国	34台
第二段階	1. 織布工程	(1) 織機	外国	18台
1994年				

(3) 工場経営戦略上の考え方

羅定苧麻紡織工場を近代化していく上で、「今後の工場経営の戦略をどのように考えるか」について下記する。

1) 純ラミーの生産

ラミー綿、ラミー糸、ラミー布などのラミー製品はナイロン繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維などの合成繊維や天然繊維の綿に市場を奪われ世界的に需要減退を招いている。しかしながらラミー（麻）や絹には歴史的な背景があり、消費者の意向に沿った高品質の製品であれば、今後も十分市場に受け入れられる繊維である。またラミー繊維は先進諸国においては労働力の不足、紡績加工費高によりラミーの生産が困難になってきている。上述のような状況から、将来、ラミー糸はもとよりラミー織物の生産は全量中国に依存しなければならないことも考えられる。

このような状況から羅定苧麻紡織工場は現状の設備を早期に改善して、中国国内はもとより外国へのラミー供給拠点として生産が維持できるよう最善の努力が必要であると考ええる。

現在の工場における生産技術及び管理技術の問題点については第2章において要点を記述し、本章においては問題点を如何に改善するかを記載したので、内容については十分理解されたものと考ええる。

そこで、当工場の近代化を如何に推進していくかについて工場経営戦略の一環として下記の基本方針で望むことが必要であると考ええる。

- A. ラミー綿、ラミー糸、ラミー布の品質は、これらを生産するための原料となる精干綿の品質が良くなければならない。そのためには精練工程の技術を重点的に改善する。精練工程の改善については、操業技術を含め、外国の技術者から指導を受けることが望ましい。
- B. ラミー精練は、中国製品の品質を含め精干綿の品質を最優先として、精干綿の品質が改善され安定するまで現状の4~5トン/日の生産量を2トン/日に減らして操業を行う。
- C. 精練の操業条件は、操業標準を遵守して行う。また精干綿の製造原価を明確なものにするため、精練工程の物質収支、熱収支（エネルギー収支）を作成する。物質収支や熱収支は技術が改善されるにつれ書き直し、現状がいつでも理解できるようにしておく必要がある。

- D. 精練工程の設備保全を十分に行うこと。また作業員の教育を十分に行う必要がある。
- E. 通常ラミーは精練工程を経たものを精干綿と言ひ、次の製綿工程を経たものをラミートップまたはラミースライバーと言ふ。しかし両者共にラミー紡績糸を生産するための中間工程でできる中間製品にしかすぎないが、国内外の市場では精干綿及びラミートップとしてそれぞれ独立した製品として売買されている。このような理由から精干綿やラミートップを生産する時は単に中間製品を製造するというだけでなく、常に工程毎に最終製品を生産する考えでなければならない。
- また、精干綿やラミートップ/スライバー及び紡績糸の販売を促進していくことは当工場の経営を改善するためには最も重要なことであるので、これらの販売を強化する必要がある。
- F. ラミーを製綿するには、カード・コマ方式と円型カード方式の2通りの方法がある。カード・コマ方式による製綿工程は、当工場の本来の生産方式である。このたびの近代化においては、80Nm以上の高級細番手の糸を、絹紡績分工場の円型カード方式の設備を利用して生産することを考えた。生産技術の詳細は本章 4.2.3 (2)項に記載した。
- G. 精練工程に新規設備を導入するまでは、調査団が工場調査を実施した期間に現状の精干綿を使用して製綿及び紡績の模範試作を行い指導した方法を本格生産として実施すること。また精干綿が不足する場合は外部から購入して製綿及び紡績を行うことが考えられる。
- H. 紡績工程は設備保全を徹底的に行ひ、部品の交換を含め設備異常を無くする。また生産速度は紡績糸の品質を最優先し、製品の品質が安定するまで低速操業とする。現状の約50%減速。
- I. 製綿工程以降での落綿は短紡績や混紡糸に利用して紡績糸生産の原単位を向上させ原価低減を図ること。
- J. サイジング工程の運転故障箇所は正常な運転ができるように早急に改善すること。
- K. ラミー綿、ラミー糸、ラミー布は外国への輸出のみでなく、中国国内にも

販売して売上増を狙うこと。

- I. 工場は「物」を生産することを使命としている。そのために設備を停止させておくことは使命に反することである。生産を継続して売上高を確保していくことに全力を注入すること。

2) 織布の生産

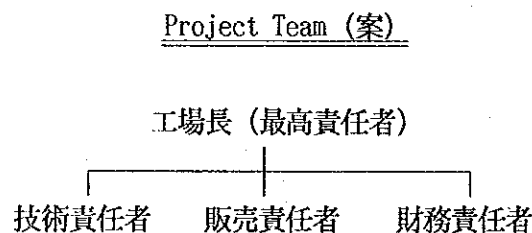
織機の増設については、本章 4.1.2 (2) に記述したとおりである。当該工場がおかれている現状は依然として厳しい状況にあるので、設備投資は慎重に対処する必要がある。

織機増設に対する実行計画（案）を下記する。下記の事項および条件を踏まえ下記の A、B、C および D を明確かつ確実にする必要がある。

A. 全体計画の作成

a. 織機増設のための Project Team 発足

織機増設は当該工場にとっては、一つの大きな事業計画の実施であるため、この計画を既存の組織で運営していくことは困難である。そのために工場長を最高責任者とした計画実行のための特別組織を編成すること。



織機増設が完了すれば組織は解散する。

b. 生産計画の作成

- ① 生産部門および販売部門が共同で新規に導入する織機で生産・販売する織布の生産品目、生産量、販売先、生産原価、販売価格を策定すること。

上述の各項目は製布の試験生産の時期を含め、本格生産の少なくとも3~5年間に亘って具体的な数字で作成すること。生産品目には必ず品目別に品質規格を作成し、生産品の目標を明確にすること。

- ② 上記①に基づき、目標の生産品を生産するために最も適した織機の型式を選定し、織機台数を本章4.2.4 (10)に基づいて計算する。

c. 財務計画

- ① 借入による資金調達

Project 資金調達の借入資本の規模、適用される金利計画を立てる。調達資金は 1. 運転資金目的の短中期銀行借入 2. 長期借入銀行借入の2形態を区分して作成する。

- ② Project Cost

Project Costは下記のように分けて管理できるように作成する。

固定投資Cost

土地
建物
設備 } 固定投資

運転資金 (銀行借入を含む) } 投資Cost
生産前資本支出 (試験生産) }

その他技術導入Cost、技術者海外研修Cost等

銀行借入

短期借入

長期借入

- ③ 上記の①および②により見積貸貸対照表 (Cash-Flow Forecast) を作成する。

織機導入台数を本報告書においては第一段階および第二段階の合計は52台になっているが、上記 A. a. b. および c. を作成した上で、あらゆる角度から収益性を検討し、財務計算の結果、収益性が期待される条件を本計画の実施点と考えるべきである。

特に上記の内、c.①、②および③は重要である。織機の増設は上述の計算による台数を最終増設台数とすることが条件である。

B. 織機の調達

織機の調達は、外国各社の優れた性能の機種を選ぶことは重要であるが、消耗部品の調達を必ず購入する必要がある。

C. 外国技術者による指導

- ① 織機導入時の据付・運転操業指導は、設備の稼動状況を把握する意味から重要事項の一つと考えるので、必ず外国技術者および織機 Makerからの現場指導を受けること。
- ② 羅定工場の技術者を外国の企業へ派遣して研修を受けることも考えられるが、派遣費用を考えると、外国の技術者が工場に来て指導を受けることは、多くの工場従業員が指導を受けることができるので、この方が望ましい場合もある。

D. 技術導入

操業技術および設備保全・修理面からの Soft-Know Howは当該工場を円滑に運営していくためには重要なことである。従って可能であれば外国から技術導入を勧める。

上記の事項および条件を満たすことによって織機の導入と当該工場の経営は新たな展開が可能になるものとする。

3) ラミーの販売

本章 4.1.2 (3),1) 項で述べたようにラミー糸は、今後も先進国では需要が期待されている繊維である。今後の需要動向を推測するDataはないが、今後も中国を含む外国から輸入されるものとする。当工場が近代化によってラミー糸の品質向上が得られるならば、外国向け輸出で期待される生産高が、どの位になるか試算した。その試算における基礎生産量を表 4-1-2に示す。また試算のための基礎Data及び売上高を表 4-1-3及び表 4-1-4に示す。試算結果、ラミーの総売上高は年間22,333,000元となる。

表 4-1-2 羅定苧麻紡織工場におけるラミー製品の生産量 (試算)

	項目	日産量 kg/20時間	月産量 kg/26日・月	年産量 kg/12ヶ月	備考
1	使用ラミー原草	3,000	78,000	936,000	
2	精干綿生産	2,000	52,000	624,000	歩留65~67% 一部円型カード 使用
3	長繊維紡績用 (ユーマスライバー)	1,060	27,560	330,720	歩留53%対精干綿 番手に関わらず ユーマは2回通 しにする
4	ラミー糸生産 1/24	287	7,460	89,540	仕掛台 2台
	ラミー糸生産 1/36	459	11,930	143,160	
	ラミー糸生産 1/48	216	5,610	67,320	
	小計	962	25,000	300,020	
	ラミートップ°販売	0	0	0	
	短ラミー綿発生量	860	22,360	268,320	(100-53-4)=43% ラミー 55% } として 綿 45% }
	綿原料必要量	350	9,100	109,200	
レーヨン原料必要量	350	9,100	109,200	ラミー 55% } として レーヨン45% }	
小計	1,560	40,560	486,720		
5	ラミー 50 } 混 1/24 綿 50 }	480	12,480	149,760	
	ラミー 50 } 混 1/24 レーヨン50 }	480	12,480	149,760	
	アカリ50 } 混 1/24 ラミー 50 }	480	12,480	149,760	
	小計	1,440	37,440	449,280	

- (註) 1. 外国向け輸出の場合、ラミー50%を割り込まないようにするためラミー55%他45%とする。
2. 羅定苧麻紡織工場の稼働日数は、年間 306日、月間26日とする。また 1日の稼働時間を20時間で計算した。

表 4-1-3 ラミー糸生産基礎Data、生産量及び売上高 (試算)

項目 \ Nm	1/24	1/36	1/48	備 考
1 SP/1 時間 量	0.29kg			スピンドル R/M ÷ 撚数/m ÷ 番手/ 1000 × 効率 6000/480 × 60分/24/1000 × 0.93
1 SP/1 時間 量		0.017		6000/580 × 60分/36/1000 × 0.95
1 SP/1 時間 量			0.012	6000/670 × 60分/36/1000 × 0.95
日 産 / 1 台	261	153	108	450 SP/台 × 20時間
使 用 台 数	1	3	2	合計 6台
日 産 量	287	459	216	合計 962kg (20時間/1 日)
月 産 量	7,460	11,930	5,610	合計 25,000kg (26日/1ヶ月)
年 産 量	89,540	143,200	67,400	合計 300,140kg
売 糸 元/kg	28	37	60	
売上高 元/年	2,507,120	5,298,400	4,044,000	合計 11,849,520 元/年

表 4-1-4 ラミー短綿混紡糸の生産基礎、生産量及び売上高（試算）

項目	Nm	レーヨン } 1/24 ラミー }	綿 } 1/24 ラミー }	アカリル } 1/24 ラミー }	備考
1 SP/1 時間量		0.03			7000/530×60/24/1000×0.93
1 SP/1 時間量			0.03		7000/530×60/24/1000×0.93
1 SP/1 時間量				0.03	7000/530×60/24/1000×0.93
日産 / 1 台		240	240	240	合計 720、400SP/台/20時間
使用台数		2	2	2	合計 6台
日産量 / kg		480	480	480	合計 1,440kg
月産量 / kg		12,480	12,480	12,480	合計 37,440kg
年産量 / kg		149,760	149,760	149,760	合計 449,280kg
売糸元/kg		22	22	26	
売上高 元/年		3,294,720	3,294,720	3,893,760	合計 10,483,200 元/年

(4) 短・中・長期計画

本章 4.1.1 (1)項で述べたように当工場はラミーの市況が悪化していることから工場の生産を一時停止せざるを得ない状況にある。このような背景において工場経営の改善には、ラミートップまたはスライバーなどを販売して業績の向上を図ることが最も重要なことである。精練工程への新規設備の導入によって精干綿の品質はこれまで以上に向上するものと考ええる。また製綿工程に円型カード方式を採用することによってラミー高級細番手の糸を生産することが可能になると考える。

上述のような技術改善によって工場経営を立て直しできるものと考えるが、こ

のような状況において先ず検討しなければならないことは短期的で、かつ実現可能な計画である。従って将来の展望については、短期計画の達成が可能になった段階で、中・長期計画を立てるのが一般的である。今回の近代化においては、上記の理由から短・中・長期計画を立案することは困難であると考える。

なお、短・中・長期計画に代わるものとして、1995年までの第8次5ヶ年計画内に段階的にどのように近代化を実施していくのか、その段階区分の実施要領を本節(4)項に記載した。

(5) 近代化計画の段階区分

当工場の近代化は、計画の具体的作成から始まる。第1段階では、近代化実施方法を具体的に設定した上で、既存設備で本章に記述した生産技術及び生産管理を実施する。その時、特に販売部は受注量を確保することが大切である。受注量は少量であっても顧客を常に大切に受注に応じていく必要がある。第2段階は、新規設備を導入して良い品質のラミー糸の生産に努力する。第3段階では、受注生産量を増やすとともに生産工程をより安定した生産ができるように生産設備の詳細な詰めと、生産技術向上を図る。上述の3段階による近代化を第8次5ヶ年計画期間中に実施することである。

4.1.3 近代化計画の内容

近代化計画は精練及び紡績、さらに織布の生産工程と生産管理とからなるが、本項では4.2節及び4.3節で詳述する近代化計画の概要を表4-1-5に取りまとめた。また近代化にともなう段階区分を取り纏めたものを表4-3-6及び表4-3-7に示す。

表 4-1-5 近代化の段階区分の概要

段階区分 項目	近代化の段階区分		
	第 1 段階 (1993年)	第 2 段階 (1994年)	第 3 段階 (1995年)
1. 生産工程 (1) 精練工程	<p>現状の既設設備を継続して使用するとともに新規設備の導入を図る。現在行っている生産技術を緻密な配慮を加えて「品質向上」を重点とした操業を行う。</p> <p>1) ラミー原草の選別 ラミー原草の選別方法を見直す。原草は紡績性、色相を基準にして等級別に仕分けして、原草の株分および先端を切断する。原草の中の疵、コブ茶色、夾雑物、不良原草などを除去する。原草の洗浄を十分に行うと共に、酸浸漬、煮練を操業基準通りに行う。また酸浸漬、煮練後の原草の洗浄を十分に行う。煮練・水洗・漂白後の原草を煮練釜から出し、次工程叩打機に掛ける前は原草を床の上に直接放置しないこと。原草は繊維長が縦方向に揃ったように丁寧に原草置台の上に揃えて置くようにする。</p> <p>2) 叩打 叩打機の中に原草を仕込む時は、原草が乱れないようにする。叩打機の水量を少なくして叩打を行う。叩打によって繊維が破壊されないように注意する。</p> <p>3) 給油 給油は繊維に十分油剤が浸透するようにする。繊維が乱れないように給油を行う。給油後の繊維は直接床上に放置しない。繊維を揃えて置台の上に置く。</p> <p>4) 乾燥 乾燥は繊維を縦方向に揃えて乾燥機に送り込む。乾燥後から出た繊維を丁寧に繊維方向を揃えて置く。</p> <p>5) 軟繊 軟繊機には噴霧給油装置が付いているので噴霧給油を行う。精干綿は丁寧に揃えて給温室に保管する。精干綿は標準時間を経過したものから取り出して使用する。</p> <p>6) 新規設備の導入 軟繊機、原草入れバスケット、叩打機、Breaker Dresser、Finish Dresser を新規に導入して、精練を行う。叩打機と Breaker Dresser は 1 体の設備になっている。新規導入の設備については、設備 Maker の指導員から設備の運転・操業条件について十分な指導を受けること。また設備の仕様書、保全指導書を必ず入手して、保全・修理の指導を十分に受けること。 精練工程全体の操業指導書を作成し、現場の作業員の教育・訓練を丹念に行うこと。 精練工程の操業指導者を外国から招聘することを検討する。精練工程の操業条件は上記における操業条件と新設設備を合わせて緻密な運転・操業を行うこと。</p>	<p>第 1 段階で導入した設備を使って全生産工程を安定した状態で維持することである。設備を導入した後は、生産が不安定になり、製品の品質が乱れる場合が多い。設備保全を十分に行い、製品品質の安定を図る。</p>	<p>第 2 段階で生産状態および製品の品質が安定した後、第 3 段階において生産能力増を図る。また多品種化を図る。</p>
(2) 製綿工程	<p>現状の J-マ・カード設備と絹紡績分工場の設備を利用して円型カード方式と両設備により製綿を行う。解繊機 (Testing Machine)、梳綿機、J-マ機、開蚕機、円型カード方式など全ての Unit 機械の保全を十分に行う。針、Roller、ガット 全ての部品の点検を行い、修理・取り換えを丹念に行うこと。調査団が調査期間中に指導した方法を再現すること。カードの速度は低速運転とすること。 精干綿を切断する Cutter を新規に導入する。切断された精干綿は、J-マ・カード機で製綿される。また、長繊維のままの精干綿は円型カードで製綿され高級番手の糸を生産する。</p>	<p>第 1 段階で導入した設備を使用して生産効率の安定化を図る。</p>	<p>生産能力増を図るとともに多品種化を図る。</p>
(3) 紡績工程	<p>現状の設備をそのまま使用する。紡績設備の錠毎の管理を十分に行うこと。設備、部品の管理を十分に行うこと。粗紡、精紡室の温湿度条件を標準に基づき維持する。紡出糸の管理を行うこと。</p>	<p>現状の設備をそのまま使用する。J-マ・カード方式で生産された繊維を紡績する。紡績糸は本報告書に記載されたように改善を行えば、高品質の物となる。</p>	

段階区分 項目	近代化の段階区分		
	第 1 段階 (1993年)	第 2 段階 (1994年)	第 3 段階 (1995年)
(4) 毛焼工程	現状の設備をそのまま使用する。毛焼き基準およびランナーの糸の掛け方を作業員に指導して毛焼機の設備調整を行う。		
(5) 織布工程	<p>既存設備の不良個所を直す。例えば糊付機の制御機の故障を早急に修理して運転できるようにする。</p> <p>1) 織機全台運転：工場の業績を回復させるために織機の稼働率向上を図る。そのためには良品質の紡績糸を外部から購入してでも織布の生産を行う。生産品は純ミー・ラミー/綿・綿・綿/Polyesterなどを対象とする。</p> <p>2) 織物規格：糊付機に弱点があることを考慮して生産を実施する。</p> <p>A. 指標については、y値を1つの目安として、一斉サイン、ビームの区別をつける。</p> <p>B. Warper's Beam のFlange巾を拡大する。</p> <p>C. 試験を行った上で織布の判定を行うこと。一斉サインの場合生産ベームは30×30's (英番) 80~90本/インチが限界と考える。それ以上の高密度には2本 Beamingが必要となろう。</p> <p>D. 織機については、Gripperの型式をCheckし、緯番手との関係を確認すること。</p> <p>3) 新規設備の導入 グリッパ-Type の織機34台を外国から導入する。新規導入設備の操業開始時には外国技術者による技術・操業指導を受ける。</p>	<p>紡績糸の品質がこれまで以上に良くなり織機の稼働率が向上するので、現状の12台の織機と新規に導入する織機34台、合計46台を100%稼働するよう努力する。</p> <p>新規に織機18台を導入する。新規導入設備の操業開始時には外国技術者による技術・操業指導を受ける。</p> <p>生産品の多品種化を図る。</p>	<p>生産能力増を図るとともに織布の広巾化など多品種化を図る。</p>
2. 生産管理	<p>1) 現状の見直し 生産の目的は、販売に応じて所定の品質の商品を安く、納期どおりに作ることであり、当工場の実状はどのようになっているか、再度現状を見直し、生産管理の体制を工場組織の中に明確に作り直すのがこの第1段階の作業であると考え、商品を作れば売れる時代ではない。市場競争の中で良い商品が顧客が満足するように供給していかなければ、工場の生産を継続していくことはできない。ミートアップまたはスクイーズ、紡績糸、織布全てが工場の生産品である。小 Lotでも良いから、中国国内はもとより外国の顧客から受注を得ることが最も重要なことであり、工場の生産が活性化される第一歩である。</p>	<p>1) 目標管理の実施 第1段階で見直しを行った管理体制を基に、第2段階では目標管理を実施する期間となる。具体的に工程管理目標、品質管理目標、原価管理目標を設定して、その目標を達成するために現場と一体となって努力する。勿論、商品の販売目標とその達成は重要事項である。さらに上述のそれぞれ管理事項は、工場の管理専門分野の担当者が中心になって実施されるが、工場においては従業員の全てが生産管理の意義を認識している必要がある。そのために従業員に対する教育を重点的に行う。</p>	<p>1) 安定生産 生産現場における生産品の安定生産の段階であり、また生産量の拡大の段階である。生産品の種類も多くなり、品質管理の作業はさらに重要になってくる。原材料、エネルギー、労働力などの原価管理に重点を置き、Cost競争力のある商品の拡販を行う。</p>

4.2 生産工程近代化計画

4.2.1 生産工程運営面の考え方

ラミー綿、ラミー糸、ラミー布などのラミー製品はナイロン繊維、ポリエステル繊維、アクリル繊維などの合成繊維や天然繊維の綿に市場を奪われ、世界的に需要減退を招いている。しかしながらラミー（麻）や絹には歴史的な背景があり、消費者の意向に沿った高品質の製品であれば今後も十分市場に受け入れられる繊維である。またラミー繊維の生産は先進国においては労働力の不足、紡績の加工費がコスト的に成立し難くなって来ているため、従来のラミートップから紡績糸の生産が不可能な状態になって来ている。以上のような状況から将来先進国はラミー糸はもとよりラミー織物を全量中国に依存しなければならないことになるものとする。

このようなことから、羅定ラミー工場は非常に重要な位置付けとなるので、現状の設備を早期に改善して中国国内はもとより世界のラミー供給の拠点として生産を維持できるよう最善の努力を願うものである。

現在の工場における生産技術、管理技術の問題点については本章第2章においてその要点を取り纏め記載したので内容については十分理解されたものとする。そこで、当工場の近代化をいかに推進していくかについては、工場経営戦略の一環として次のような基本方針で望むことが必要であるとする。

1. ラミー紡績糸及び織物の品質は、これらを生産するための原料となる製綿の品質が良くなければならない。そのために製綿を生産する精練工程、精干綿を生産するための技術を重点的に改善する。精練～精干綿の技術改善の方法は本章 4.2.2参照。
2. 精練工程におけるラミー精練の生産は製品の品質を最優先とし、生産量を、製品の品質が改善され安定するまで、現状の 4～5トン/日を2トン/日に減らして操業を行う。
3. 精練工程の操業条件は、操業標準を遵守して行う。また、精干綿の製造原価を明確なものにするため、精練工程の物質収支、熱収支（エネルギー収支）を本章 4.3.2 (2) 2) 項に記載の図に基づいて作成し管理する。
4. 精練工程の設備保全を十分に行うこと。

5. 紡績工程は設備保全を徹底的に行い、部品の交換を含め設備異常を無くする。また生産速度は紡績糸の品質を最優先し、製品の品質が安定するまで低速操業とする（現状の約50%減速）。
6. 紡績工程での落綿は短紡績や混紡糸に利用して紡績糸生産の原単位を向上させ原価低減を図ること。
7. 織布工程は現状の設備を全台稼働するとともに、新規に34台の織機を導入し、整経工程、サイジング工程の生産能力 Balanceをとる。また、サイジング設備の改造は本章 4.2を参照のこと。
8. 織布工程は新規導入設備を含め、やすませることなく稼働させること。そのためには紡績糸を外部から購入してでも織機を稼働させる。
9. サイジング工程の運転故障箇所は正常な運転ができるように早期に改善すること。
10. ラミー繊維の生産においては、ラミートップ、ラミースライバー、ラミーノイルは製品であるのでこれらは中国国内はもとより外国へ販売する。紡績糸の一部は織物の生産に使用する。
11. 工場は「物」を生産することを使命としている。そのために設備を停止させておくことは使命に反することである。生産を継続して売上高を確保して行くことに全力を注入すること。
12. ラミー紡績糸の製品は $1/36^{\text{Nm}}$ ～ $1/48^{\text{Nm}}$ 及び $1/60^{\text{Nm}}$ 糸などの高級番手を生産することが望ましい。勿論中国国内の市場は別途検討する必要がある。

4.2.2 精練工程近代化計画

ラミー紡績糸及びラミー織物の品質は精練工程で生産される製綿の品質如何によって、それらの商品価値が決まってくる。それほど精練工程はラミーの生産において重要な工程である。

調査団は短期間であったが羅定ラミー工場の精練工程を調査し、それらの調査結果を日本に持ち帰り、いろいろな角度から技術的に分析した。その結果、下記に記載したような構想で対応することが当工場にとって最も望ましいことと考え、ここに提案する。

今後の生産対応一構想

既設の精練設備は中国が独自で開発したものである。日本側の専門的な見方からは、設備の基本設計や操業技術面で問題と考えられるところがある。しかし工程全体としては設備の一部を改造するとともに、本節(1)以降に記載した生産技術の改善を行うことで、当該設備を継続して使用することが望ましい。

その理由として、

1. 既設の精練設備は設置後それほど長い年月がたっていない。設備償却の詳細は不明であるが、設備設置後は生産が十分に行われていないことから設備償却が進んでいない。
2. 工場側は新規に外国から精練技術（設備及び生産技術を含めて）を導入することを希望している。調査団も競争力のある品質のラミーを生産していくためには、しっかりした総合技術を外国から導入することが望ましいと考える。しかし当該技術の導入先は日本及び台湾の限られたメーカーにしぼられ技術導入の折衝にいろいろな困難をとまなうとともに折衝に多くの時間がかかること、また技術導入には多額の投資が予想される。
3. 上記の背景から、工場側は技術陣を結集して生産技術ならびに設備の改善を行い、生産品の品質に重点を置き、万全を期し、工場の従業員が一体となって現状より優れたラミーの生産を行う。

上述の構想に基づいて既設設備を中心に全工場をあげて生産技術の改善に取り

組んでいくことを望むが、工場幹部はもとより各職場の責任者は現場の作業区 1 人 1人に生産の指導を行うよう、その Leader-Shipを期待するものである。

(1) ラミー繊維の概要

1) ラミー繊維の外観

ラミー繊維の断面は、円形または楕円形状で中空孔がある。側面は平滑で縦走する条線、亀裂、関節状の節がある。

繊維には天然の撚りがなく直線状で、先端になるにしたがい細くなり、先端部は丸みをおびている。

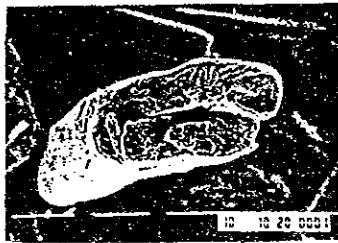


写真 4-2-1
ラミー繊維の断面(1)



写真 4-2-2
ラミー繊維の断面(2)

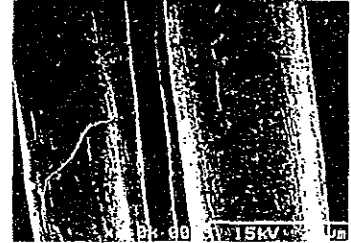


写真 4-2-3
ラミー繊維の断面(3)

2) ラミー繊維の長さ、繊度、比重

ラミー繊維は、衣料用に使用される天然繊維の中では最も長く、その長さも一様ではなく、20mm~250mm 程度の幅を有している。

繊度も一様ではなく、1.5デニールから20デニールにもおよび、平均繊度は5デニールぐらいである。比重は、1.51 g/cm³である。

表 4-2-1 ラミー繊維性能

		ラミー (苧麻)
比 重	g/cm ³	1.51
水分率 (25℃、65% R.H.)	%	6
織 度	d	4.5
強 力 (乾)	g/d	6.5~6.8
" (湿)	"	7.7~7.8
伸 度 (乾)	%	2.3
" (湿)	"	2.4
ヤ ン グ 率	kg/mm ²	2,500~5,500
吸水率 (飽和蒸気中、4 h)	%	24.0
発散率 (陰干し、3.5 h)	"	100
織 維 長	mm	20~200

3) 内部構造

繊維内部の結晶化度は88~90%、配列度は79%と高く、ラミー繊維の強力や腰を強くしている。

ヤング率は、2,500~5,500kg/mm²と大きく、繊維のシャリ感や張りの原因となっている。

4) ラミー繊維の特長

- A. 天然繊維中で最もシャリ感がある。繊維はかたく張り腰が強くシャリ感があり、汗ばんでも肌に密着せず、べとつかない。
- B. 通気性に優れた織物が作りやすい。多少粗く織っても、繊維の腰が強いために、織糸が滑脱しにくく通気性に優れた織物をつくることができる。
- C. 吸湿 (汗)、放湿性に優れている。汗をすばやく吸収し、放出するために気化熱をうばい涼しい。また洗濯物の乾きも早い。
- D. 熱伝導性に優れる。皮膚に接したときの冷感に優れ、夏の衣料としてさわやかな感触を与える。

- E. 強力は天然繊維中で最も強い。強力は（乾）で 6.5～6.8g/デニール、（湿）で 7.7～8.8g/デニールとなり、水に濡れると強度は増加する。
- F. 洗濯性に優れる。強い洗いにも耐え、洗濯で汚れが落ちやすく、清潔さが保持できる。また水に濡れると繊維強力が向上し、洗濯回数の多い夏期に適した素材である。
- G. 白度に優れる。ラミーは精練により、リグニン、ペクチンなどの不純物をほとんど除去できるため、純度の高いセルロースとなり白度に優れた織物になる。
- H. 各種繊維との混紡に優れる。混紡する相手に合わせた繊維長のラミーを生産することができ、あらゆる繊維との混紡に適し両素材の特長を發揮した複合素材をつくることができる。
- I. 伸度は低い。（乾）で 2.3%、（湿）で 2.4%と低く、強力と伸びの低い物性を要求される縫糸、ロープなどにも適している。

(2) ラミー精練の概要

日本国におけるラミーの精練及び紡績は、1915年頃に起こりその特色は長繊維紡績であることと、この紡績技術が当時の欧米になかったため、日本国で独自に開発された紡績法である。その後精練及び紡績技術はいろいろな改良が行われた。精練及び製綿の生産概要を下記に示す。

A. 原料

ラミーの茎部表皮の下にある韌皮部より繊維はとられる。刈り取り後、はく皮機にかけ木質部、表皮部の大半を除去し繊維をとるが、不純物は約30%残っている。

B. 精練

原料には、ペクチンが結合しており繊維とするためにはこれを取り除き、木質部などの夾雑物を除去する。

ペクチン、細胞間物質は一般にアルカリ液に溶けにくいいため、酸処理や発

酵精練によりアルカリに可溶にする。その後アルカリ液で高圧精練を行い除去する。

原料晒を行う場合、過酸化水素、次亜塩素酸が一般に使用されている。

精練でほぼ純粋な繊維になるが紡績性を向上させるために、ドレッサ、軟繊機などで繊維を軟らかくし、分繊させ紡績油を付与し乾燥する。

上述の A. 及び B. に記載したことは精練技術の概要であり、何の変哲もないように考えるが、実際の生産においては上記の生産方法を現場の作業員が 1つ 1つ確実に実施していくことが大事なことである。

(3) 精練工程の改善

精練工程における主な改善点を下記に示す。

1. ラミー原草の選別方法とラミー原草束の仕込処理方法
2. ラミー原草束を折り曲げることなく原草を繊維方向を揃えたままで仕込み、酸処理、洗浄、アルカリ処理など全工程を完結する。
3. 繊維の分繊がそれぞれの工程で十分に行われていることを確認しながら生産を行う。
4. 工程内で繊維に乱れが生じないようにする。また繊維の塊を作らない。そのための処置として中間工程で処理された繊維を床に置かない。
5. ドレッサを使って分繊度を上げる。
6. 油剤を繊維に十分に浸透させ紡績性を良くする。

上述の項目を具体的に改善する方法を工程別に下記に取り纏める。

1) 原草の搬入と選別

原草の購入に際し剥皮状態が正しいかどうかを確認する。剥皮が不十分である場合は購入先及び農家に対して剥皮の要領を指導し、原料として十分な品質であることを確認の上、原草を工場に搬入する。

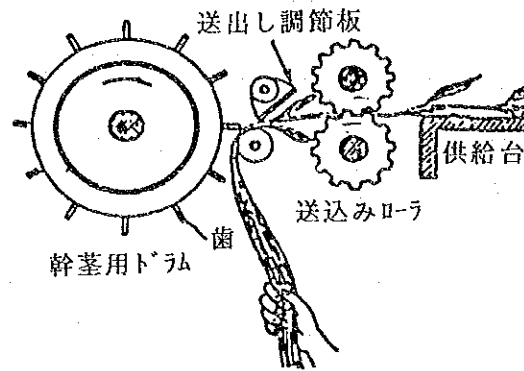


図 4-2-1 剥皮機

工場に搬入した原草は紮績性、色相などを基準にして、等級別に仕分ける。原草の株の部分及び先端部を切断する。原草の中のサビ、コゲ茶色、夾雑物、不良原草などは除去する。原草の束は上・下 2箇所をくくり、後工程での繊維の乱れ、または繊維が塊になるのを防ぐ。ラミー原草は規定に基づき 1級 (130cm 以上)、2級 (90cm以上) 及び 3級 (50cm以上) に選別する。上述のことを作業員に十分に指導すること。

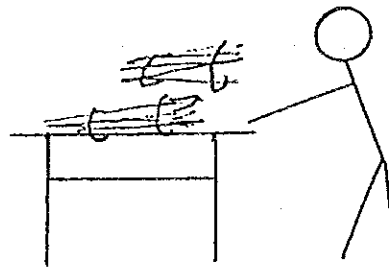
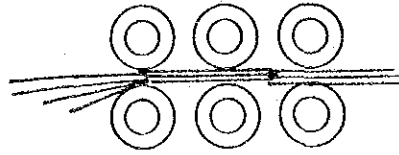


図 4-2-2 原草の選別、くくり

2) 軟繊

通常軟繊処理は精干綿工程で行われるが、繊維束をより柔らかくして処理液の浸透性を良くするために本近代化では精練工程を行う前にラミー束を軟繊機にかけることにする。軟繊機にはラミー束を 1回通しとする。軟繊機は既設のものを使用することができるが、作業性を考えれば、既設と同一の機種を 1台新設するのが望ましい。



ラミー束の軟繊機処理

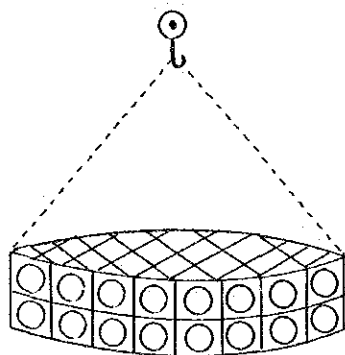
3) ラミー束のバスケットへの詰め込み

これまではラミー原草を折り曲げて籠に詰め込んでいたが、処理液の浸透性を良くするためと原草をまっすぐな状態で処理することを原則とすることに切り換えるため籠の使用を中止し、バスケットを使用することにする。

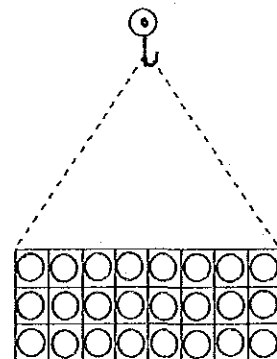
バスケットは Stainless-Steel 製とする。またラミー原草詰め込みのためのケース (case) の 1ヶ所の高さは30cm程度とする。ラミー原草を2~3段に均等に正しく詰め込む。バスケットは酸浸漬釜及びアルカリ煮沸釜の大きさに合わせ設計し、釜の中にバスケットを多段積みにする。バスケットの釜への仕込みは吊上げクレーンを使用する。

バスケットの中のラミー原草は酸浸漬処理、水洗処理、アルカリ煮沸処理をバスケットの中に入れてたままで行い、叩打工程に至った時点ではじめてバスケットから原草を取り出す。

バスケット及び吊上げクレーン図を下図に示す。



Stainless Steel 製
バスケット



バスケットを多段積み
して釜に入れる

4) 酸浸漬

原草の詰め込みを終えたバスケットを多段積みにしてクレーンを使って酸浸漬釜へ吊り上げて静かに仕込む。

酸浸漬の処理条件は下記のとおりである。

原草	: 500 kg
浴比	: 1 : 14 (7000 Liter)
H ₂ SO ₄	: 1.5 g/Liter~2 g/Liter
温度	: 25℃ (現状50~60℃で処理しているが、この温度は繊維の強力が失われると考えるので25℃に変更する)
処理時間	: 1 時間 (現状 1.5~2 時間で処理しているが、1 時間に変更する)

(註) 上記の酸浸漬処理条件は原草の状態によって、液温ならびに硫酸濃度を変更する必要がある。

5) 水洗

酸浸漬時間、1時間を経過した後酸液を排液する。排液終了後、酸浸漬釜に給水し釜を満水にする。クレーンを使って1~2回バスケットの上げ下げを繰り返し十分に水洗後、水洗液を排水する。

煮練効果を上げるため水洗後の水切りが重要である。バスケットはクレーンで吊り上げ、十分に水切りが終わったことを確認してからバスケットを釜の上へ引き上げる。

6) 煮練

水洗、水切りを終了してバスケットをさらにクレーンで吊り上げ移動させ、煮練釜へ沈める。

一次煮練条件を下記に示す。

一次煮練条件

原料 : 500 kg
浴比 : 1 : 12 (600 Liter)
NaOH : 5 g/Liter~6 g/Liter (一次煮練は二次煮練の排液を利用する。
また石鹼を 1.5%添加する)
温度 : 2 kg/cm²
処理時間 : 1 時間30分

(註) 上記の調合液が十分煮練釜の中を循環していることを確認するとともに、調合液が全原料に十分浸透させること。煮練ムラをなくすようにする。

7) 水洗

煮練終了後、煮練釜のアルカリ溶液を排液し、そのままの状態の水を釜一杯に満たす。原料中に水が循環していることを確認し、水洗が完了した後排水する。この満水、排水を 2回繰り返す。

8) 煮練

上記4)、5)、6)の操作を、同一設備を使用して繰り返す。但し、二次煮練のアルカリ溶液の調合条件を下記のようにする。

二次煮練条件

原料 : 500 kg
浴比 : 1 : 12 (6000 Liter)
NaOH : 5 g/Liter~6 g/Liter
温度 : 2 kg/cm²
処理時間 : 2 時間

9) 水洗

二次煮練終了後、アルカリ溶液を溶液槽に戻す。煮練釜に水を満水し、水を十分に循環させ、排水する。この水洗処理を 2回繰り返す。

10) 酸浸漬

この場合の酸浸漬は、上記の煮練したアルカリを中和するのが目的である。従って浸漬時間も原料を浸すだけで、3分間程度で十分である。酸浸漬後の水洗も不要である。酸浸漬後、バスケットをクレーンで吊り上げ次工程の漂白槽に移動する。

11) 漂白

ラミー精干綿は、酸浸漬処理で漂白効果が得られるが、酸浸漬時に温度を上げて白度を求めたりするとラミー繊維が損傷するので、漂白は別の処理で実施することが望ましい。

漂白処理条件は下記のとおりである。

漂白処理条件

原料	: 500 kg
浴比	: 1 : 5
NaClO ₂ (亜塩素酸曹達)	: 1~2 g/Liter (純分75%の粉末)
PH (硫酸使用)	: 3.5に調整
温度	: 常温 (25℃以下)
処理時間	: 1 時間

(註) 漂白剤は原料の白度の状態によって%を調整する。溶液は 1時間漂白処理した後排液する。

漂白処理槽は、別途漂白処理槽を新設するのも良いが、既設の酸浸漬釜を利用することが可能である。

12) 水洗

漂白液を排液後、水で十分に水洗する。水洗は 2回繰り返す。

13) 中和 (脱塩素処理)

準備作業として別の予備溶液槽に無水亜硫酸曹達 約2kgを15~20 Literの湯

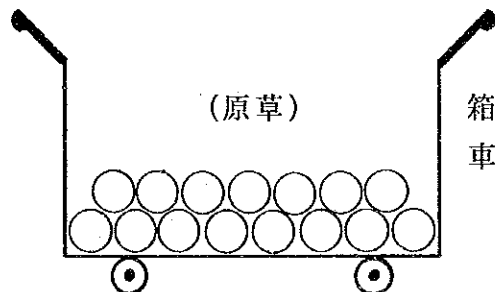
(50~60°C)に溶解する。

水洗を終了した原料繊維が完全に水に浸されるまで水を入れた後、上記の予備溶液槽の溶解液を水から注ぐ。溶解液が原料全体にゆきわたるように、クレーンを使ってバスケットを上・下に動かし、溶液を攪拌する。攪拌後溶液を排液する。再び水を入れ水洗して中和を完了後、バスケットに引き上げる。

上記のラミー原草選麻以降、軟織→原草のバスケット詰め込み→酸浸漬→水洗→煮練→水洗→酸浸漬→水洗→二次煮練→水洗→酸浸漬→水洗→漂白→水洗→中和・水洗の工程は全てクレーン操作によって作業が行われるので作業員の労働は合理化される。また原料はバスケットに入ったままで処理され、移動されるので繊維の乱れを防ぐことができる。

14) 叩洗 (Stamping)

中和・水洗を終えた原料をバスケットから 1束づつ丁寧に取り出し、箱車に積み重ねる。原料束は、株と先の方向を揃えて積み、箱車が一杯になったら箱車を叩洗機のところへ移動する。



原草の上・下 2個所の結びを解き叩洗機の円型溝内に株部を先に丁寧に並べて叩洗する。

原草は非常に乱れやすいので、水流を弱くしてStampingする。

原草が円型溝内を 2回転した後、裏返しさらに 2回転Stampingする。通常 8回転程度する間Stampingするが、後述の Breaker Dresserで再度Stampingするので、当該機でのStamping回数を少なくすることができる。

叩洗を終えた原草束を 1束ごと捻りを与えて、他の束と混合ないように箱車

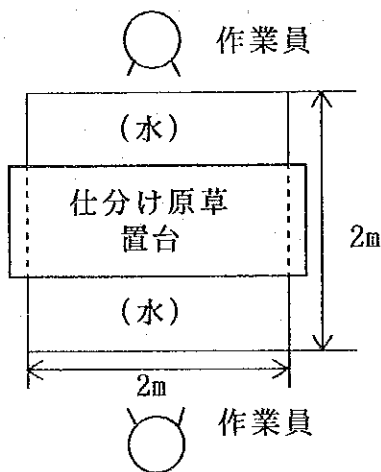
に積み重ねる。箱車を手水洗機へ移動する。原草束を床の上に直接置くことは絶対に避けなければならない。

叩洗機については、後述するように Breaker Dresserに Stamperがついているので、本来なら既設の Stamperを使用することがない。しかしながら Breaker DresserのStamperは直線式 1回掛けのため原草束への叩打回数が少ない。特に精干綿に「スジ」が残留することがある。上述の理由から精干綿の品質向上対策の面から既設の叩洗機をそのまま使用する。

将来、軟織機を新設するとともに煮練効果が高まり、原草束の分織技術が向上すれば既設の叩洗機の使用を省ることができるものとする。

15) 手水洗

叩洗機から揚ってきた原草を 2m四方の手水洗で水洗する。

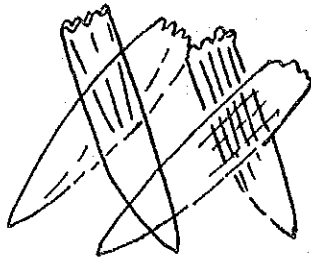


水槽の両側に作業員各 1名が立ち、原草を 1束ずつ持って、水の中で叩洗機で乱れた繊維を直し整える。

この時、作業員は原草の色が極端に黒いもの、部分的に錆びているような不良繊維を取り除く。

不良部分を取り除き、乱れを整えた原草を 2つに真中で捌いて分ける。

2 つに分けた原草束を水槽の中間にある仕分け台の上に、次工程の Breaker Dresser に供給しやすいように乗せる。



仕分け台の上に積み重ねる

(タスキ)

2分割した原草の Breaker Dresserへ供給する量は 0.7kg/1束程度と考える。
ドラフト及び加圧によって供給量は異なる。

手水洗槽と Breaker Dresserの関係図を図 4-2-3に示す。

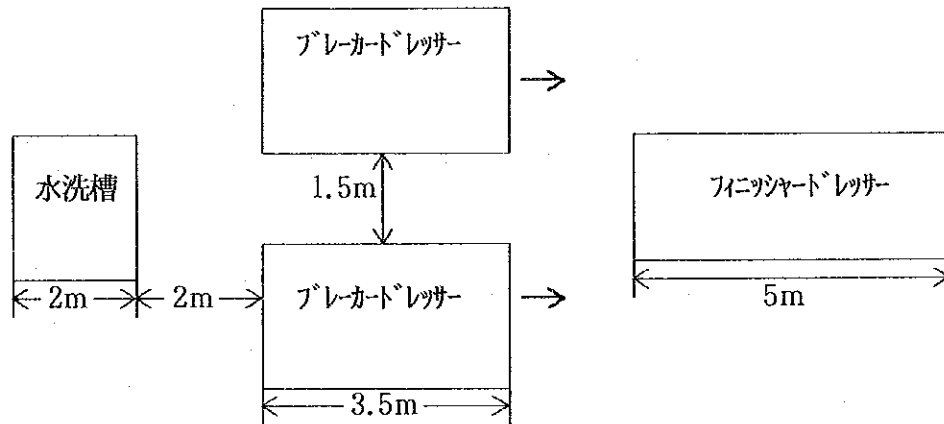


図 4-2-3 手水洗槽とBreaker Dresserの関係図

16) Breaker Dresser

原草を縦の方向に揃えたままで連続的に叩打、ドラフトを行うことを目的として Breaker Dresserを使用するのが技術的に望ましいと考えられている。

そこで、羅定ラミー工場の精練工程で生産される原草の品質を改善するために、Breaker Dresser を新設することを提案する。

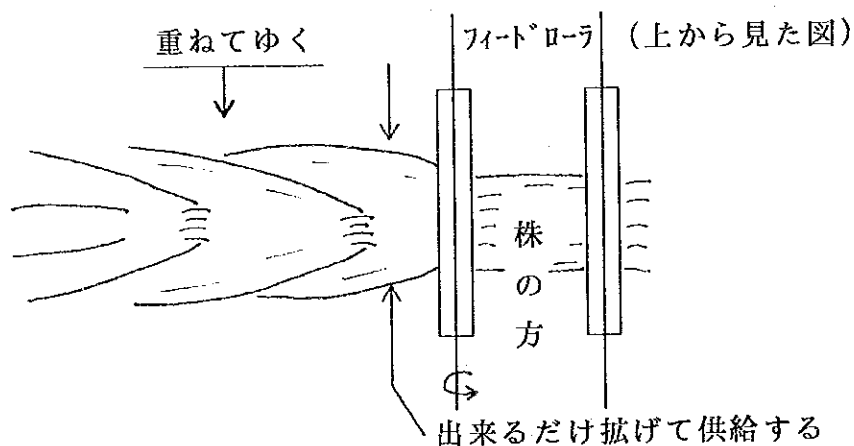
Breaker Dresserは 1Setを設置する場合は、図 4-2-3に示すように 2台を必要とする。しかし運転上、作業員の熟練が必要であること、また生産量は原草の良否によって異なるので、取りあえず 1台を設置して、後に追加 1台を増台することが考えられる。また Breaker Dresser揚りの原草はFinish Dresserに掛けて繊維のドラフトを完了するのが一般的である。

手水洗槽以降Finish Dresserまでの設備標準を表 4-2-2に示す。

表 4-2-2 手水洗槽からFinish Dresserまでの設備標準

機 種	必要台数	生産量/7時間	作業員数
手 水 洗 槽	1 槽		2 名
Breaker Dresser	2 台	700 kg	2 名
Finish Dresser	1 台	800 kg	1 名

手水洗槽で整えられた原草を、作業員は原草の株の方を持って、Breaker Dresser の供給部の Feed Rollerへ、両手でできるだけ原草を拡げながら供給する。



StamperとBreaker Dresserの図を図 4-2-4に示す。

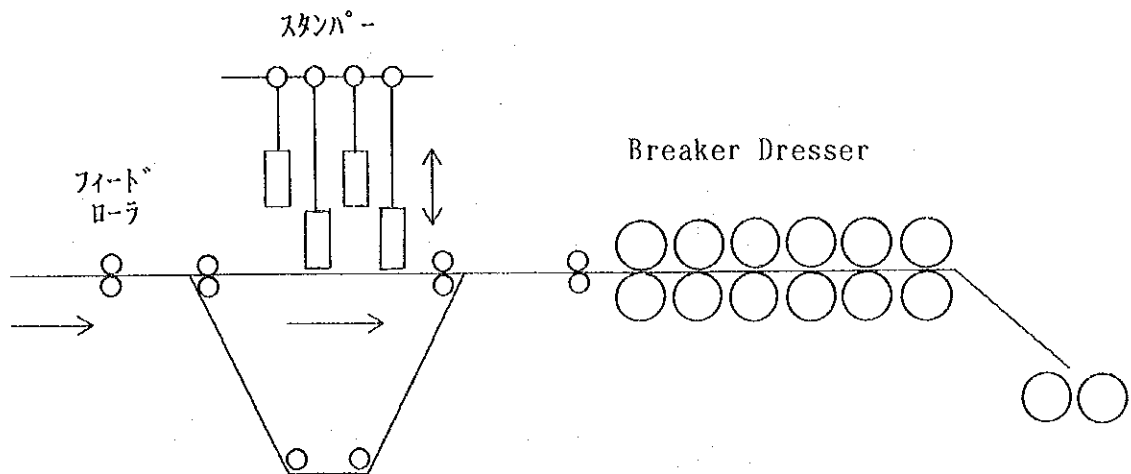


図 4-2-4 Stamper及びBreaker Dresser

拡げて供給した原草が Feed Rollerの回転によって送り込まれていく時、次の原草を同じく拡げながら、先の原草の中程へ、これも株の方から重ねて、次々に供給する。

1 束づつ重ねて供給された原草は Stamperで叩かれ、水中でドラフトされ、引き伸ばされながら連続した帯状の精干綿になる。

Feed roller ヘラミー原草を供給する際、重ねの位置が悪かったり厚・薄の差があると帯状につながらなくて途中で切れることがある。原草の重ね継ぎには特に注意することが必要である。

17) 仕上げドレッサー (Finish Dresser)

Breaker Dresser から揚った Endless原草は、厚いところ、薄くてちぎれそうなどころがあるので、これをさらに均整な帯状にするため仕上げドレッサーに仕掛ける。

Breaker Dresser 揚りのラップが入っているケンス (Case) をFinish Dresser 後方の Creelの下に置く。この場合Doubling数は4~8本重合することができる。

Creel から引き下げられ重合したラップは水流を受けながらドラフト・ゾーンに入り、少しずつ引き伸ばされ均整を保つ。絞りRollerで水分を搾り、そのまま給油槽に入り給油される。

給油はラミートップに対し純油脂分 2%、最低 1%の付着が必要である。
Finish Dresserの図を図 4-2-5に示す。

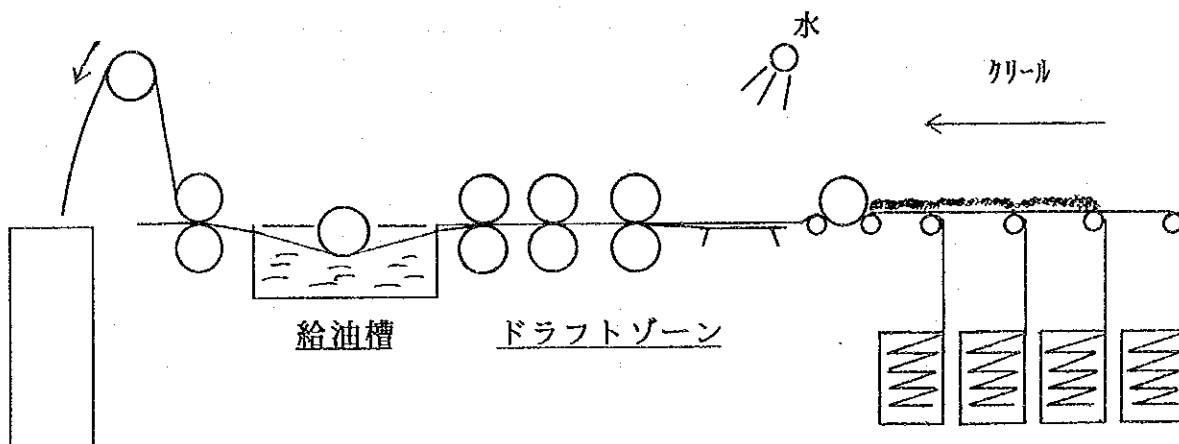


図 4-2-5 Finish Dresser

18) 乾燥

Finish Dresser 揚りのラップ5~6本を揃えて乾燥機の供給ラチスに乗せ送り込んで乾燥する。

乾燥機から揚った精干綿を良く調べる。白度、硬さ、油脂分、繊維強度を手にとって確認する。

19) 軟織

乾燥機から揚ってきた Endlessラップ4~5本を重ねないように平行に軟織機に供給する。

重なったまま供給するとラップの厚さ薄さができて軟織機の加圧ローラが繊維に均等に作用しないので軟麻効果が期待できなくなることがある。

なお、軟織工程でローラの前進、後退動作によって硬化した精干綿を柔軟なラミー繊維にし、送り出されて最終ローラを出したところでノズルから再度噴霧給油を行う。

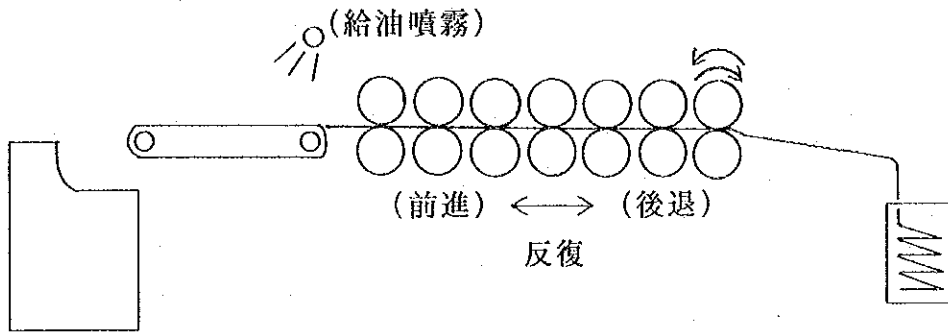


図 4-2-6 軟絨機

20) 精干綿のStock

精干綿の乾燥ムラ、給油での油脂浸透ムラ及び水分ムラなどを取り除いて均正な精干綿を作るために給湿室内に24時間～48時間積み置き放置を行う。精干綿は標準時間を経過したものから取り出して使用する。

本節において精練工程の改善 Pointを設備ごとに記述したが、全工程を取り纏めると図 4-2-7のとおりである。

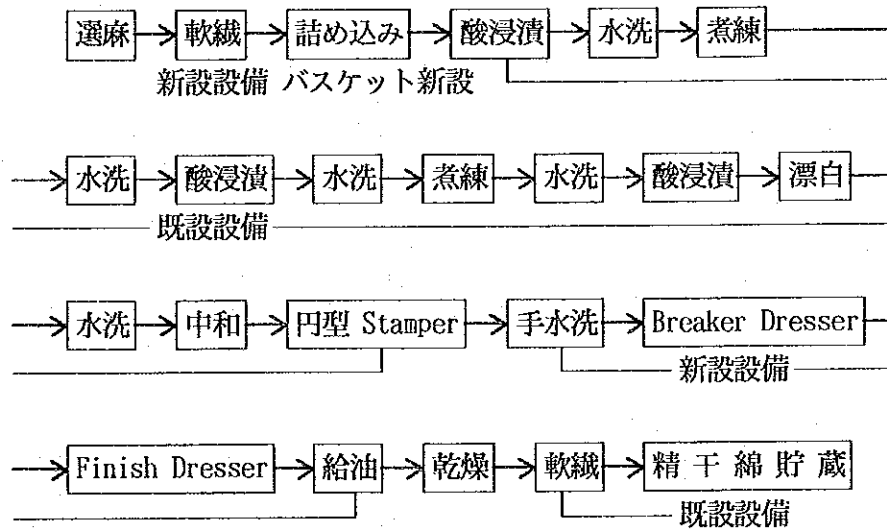


図 4-2-7 精練工程図