

の質により温湿度の管理状態が左右される。

1990～1992年における精紡室の温湿度記録をみると、湿度が45%以下になる異常乾燥状態が冬期のみならず夏期においても発生している。

前紡室（梳綿）は、今回の調査中湿度が45%以下で静電気トラブルで運転不能の梳綿機が確認された。

当工場の梳綿工程の操業状態が悪いのはラップ不良と低湿度が主要因であると考えられる。

2.1.4 設備の問題点

当工場は表 2-1-5に示すように混打綿機と練條機の設備更新が特に進んでいるが巻糸・撚糸機の更新が全く進んでいない。

中国では労働条件の悪い職種を自動化する考え方が優先したため、混打綿の自動ベール・プラッカーの普及が1970年頃から急速に進められた。

先進国では人手のかかる仕上げ工程、特に巻糸機の自動化による省人、低コスト、高品質化が先行し、その他の工程は主として改善・改造で省人、低コスト、高品質化が行われた。また設備の新鋭化は採算上有利であることが確認されたものを更新してきた。このようなことから、自動ベール・プラッカーは最近になって採用されはじめた。

当工場の新・旧設備の性能は練條機の色度が約3倍になった点を除けば、あきらかな差異はなく近代化というよりは単なる設備の更新に過ぎない。また省人化、低コスト化は別問題として高品質化の成果も明白でない。1つの例として精紡糸切れとニューマ綿（Pneumatic-waste）発生率を1990年と1992年で比較すると表2-1-15に示すとおりである。

表2-1-15 精紡糸切れとニューマ綿
(1990年と1992年比較)

年度	項目	糸切れ数/1000錠・時間					ニューマ綿発生率 (%)				
		20'S	32'S	40'S	T/C45's	平均	20'S	32'S	40'S	T/C45's	平均
1990年		46.9	39.5	39.0	22.0	36.9	2.3	2.3	2.2	1.9	2.2
1992年		35.6	37.8	33.4	21.9	32.2	2.3	2.0	2.0	1.7	2.0

表2-1-15のデータから精紡の糸切れおよびニューマ綿発生率ともに1990年に比べ1992年は約 10%少ない。

次に巻糸工程と整経工程の糸切れについて比較すると表2-1-16に示すとおりである。

表2-1-16 巻糸切れと整経糸切れ
(1990年と1992年の比較)

年度	項目 品種	巻糸糸切れ/100管糸				整経糸切れ/100万m			
		20'S	40'S	T/C45's	平均	20'S	40'S	T/C45's	平均
1990年		20.3	14.3	11.2	15.3	1.79	1.72	2.16	1.89
1992年		16.9	20.4	21.6	19.6	1.87	1.84	2.73	2.15

表2-1-16のデータによると巻糸では 28%、整経では 14%、1990年より1992年の方が糸切れが多い。これは精紡での結果と逆になっており整合しない。

表 2-1-15および表 2-1-16の結論として、1990年から1992年にかけて実施したFA 504型精紡機86台を含む設備更新の成果は認められない。

当工場が「設備を更新すれば紡績糸の品質が良くなる」と考えているとすれば、それは間違いで、逆に設備投資は工場の業績を悪くすることになることが考えられる。

(1) 混打綿機

- 1) 当工場は 2.1.3 (1)で記述したようにラップ方式を採用している。しかし問題意識と技術力不足のため良質のラップを生産することができない。

混打綿工程の技術を改善するためには試験的にノン・ラップ方式（混打梳綿連続化）を 1系列導入するのが望ましいと考える。その理由は、大規模工場にはノン・ラップ方式はメリットが多い。即ち、純綿系列、ポリエステル系列、レーヨン系列に分けて、混打綿と梳綿機グループをそれぞれ固定して操業することにある。専用系列操業を行えば、機械内や給綿ダクト内に残った異繊維が次のロットに混入することによって染色布での染ムラを起すようなことを防ぐことができる。純綿ある

いはレーヨン糸にポリエステルが混入することがなくなる。

上述については、紡績工程、織布工程および染色工程を含めた工場全体として良く協議し、決定していく必要があると考える。ただし、系列を生産品別に専用化していく場合は、将来における生産品の品種計画が、例えば、純綿、エステル、レーヨンの生産計画が大幅に変動して、ポリエステル系列が純綿やレーヨンに切替える必要が生じた場合には切替えにともなう機械の掃除方法など、具体的に対策を講じた上でノン・ラップ方式を決定していかなければならない。

- 2) 綿花は品級（綿花のグレード）によって夾雑物の含有率が異なる。低グレードの太番手用綿花にはクリーニング工程数を多くするのが一般的である。当工場は表 2-1-9 に示すとおり、この原則に従ったクリーニング工程を採用している。しかし、コマ用や T/C用（コマ通し）の綿花の工程と、レーヨンの工程が同じ工程であるのは疑問である。このクリーニング工程で十分に夾雑物が除去されているならば問題ないが、もし夾雑物をさらに減らす必要があればクリーニング工程数を増やす必要がある。
- 3) 1 系列 1 頭式と 2 系列 2 頭式が各 5 系列ある。開綿・クリーニング工程の 1 系列の生産能力は 2 頭分に相当するので 1 系列 2 頭式はバランスしている。しかし 1 系列 1 頭式はバランスしていない。開綿・クリーニング工程の能力が 2 倍あり、その稼働率は 50%以下になることを容認するか、それともラチス類の速度を 1/2 にして稼働率を 1 系列 2 頭式なみにするか技術上、管理上の問題がある。
- 4) 原料仕掛け直後の運転開始において、ベールの高さが同じであれば問題はない。しかし生産地や種類が異なる場合はベールの高さに差があり、所定の混合ができないことになる。ラップ方式はラップの時系列的混用があるので平均化されるが、ノン・ラップ方式にした時は問題が生じるので良く検討する必要がある。
- 5) ラップ機前部にラップ自動記録秤りを設置し、ラップを計量記録した後、ラップ・カバーで包装し保管・運搬するのが一般的である。国産の自動記録秤りがあるかどうか不明である。既存の台秤を使用する場合、台秤にラップを乗せやすく、ラップに傷をつけないため凹面状の上皿を取り付けるのが良いと考える。また、ラップに損傷防止、水分率保持および品種表示をかねた色別ラップ・カバーを採用するのが望ましい。

(2) 梳綿機

- 1) 1181型、A181型とA186型（50台保留分を除く）はFA型に更新される計画になっている。しかし表2-1-10に示すように高速梳綿機のA186型とセミ高速梳綿機の1181型、A181型をほぼ同一生産量で使用していることから、FA型が本格的な高速梳綿機であっても、その設計性能を生かした使用ができるか極めて疑問である。その理由は、高速・高性能によって品質（特にネップ）が改善できるという理論はないためである。FA型を大量に導入する前に1~2台を導入し、試験したうえで導入の是非を科学的、技術的な面から決定するのが望ましいと考える。
- 2) 設備保全と保全技能は優れていると考える。設備面ではトップ針布磨針機をカップ・グラインダー式モノ・フラット磨針機にすれば完全になると考える。しかし、問題は保全技能が操業性の向上に寄与していないことである。操業の不良は操業側あるいは空調の責任としているのが実状である。梳綿機の保全が良くできていても操業性が悪いのであれば混打綿グループと空調グループの協力を求めラップ品質と空調条件の改善で解決するよう主導すべきであると考えます。

(3) コーマ工程

創設当初は、

練條機—練條機—ラップ・ワインダー—コーマ
の4工程であった。しかしネップが多いとの理由から、練條機を1工程省略して現状の、

練條機—ラップ・ワインダー—コーマ
の3工程になった。

日本製あるいはスイス製は、スライバーラップ・マシン—リボン・ラップ・マシン—コーマの3工程で高級コーマ系の生産に適しているといわれている。

当工場が60'S~80'Sのコーマ糸を生産する計画があれば、スライバー・ラップ・マシン—リボン・ラップ・マシン—コーマの配列を導入することを勧める。

- 1) 空調においては、1993年3月10日午後、湿度が42%であった。湿度は50%以下、65%以上はトラブルが生じやすい。湿度は55~60%に管理すべきである。
- 2) 照明は節電のため照度不足である。ウェブの品質をチェックするためには、照度を上げる必要がある。

- 3) ノイルのムラが多い。ニップ不良、ブラシ摩耗かゲージ不良などが考えられる。
大保全（オーバーホール）あるいは部品の更新時期を考える必要がある。

(4) 練條機

- 1) 練條工程数は先進国と同工程数であり問題ない。
- 2) レーヨンは操業でのトラブルが多いため、綿に比べて紡速を大幅に遅くしている。
当工場はレーヨンを増産する計画があるので、トラブルの原因を調べ対策を講ずる必要がある。練條工程以前の梳綿～混打綿および空調の協力を得て解決していく必要がある。表2-1-17に新・旧練條機の綿、レーヨンの紡速を示す。

表2-1-17 新・旧練條機の綿・レーヨン紡速 (m/分)

品種 \ 工程	旧 1242型		新 FA302型	
	第 1練條	第 2練條	第 1練條	第 2練條
綿 40' S	—	—	227	213
レーヨン30' S	76.3	73.5	147	130

- 3) 第 2練條機のクリール部では片側のスライバー・カン 8本を一斉交換し、その継ぎ目部分を台前で除去し、継ぎ目なしのスライバーを粗紡に供給するシステムを確立する必要がある。

(5) 粗紡機

- 1) 粗糸のラージ・パッケージ化はフライヤー上部駆動のイーजीー・ドッフィング型によってのみ達成可能である。次期導入においては、このイーजीー・ドッフィング型を検討するのが望ましい。
- 2) シフト組別の色紙片を各粗糸に挟んでいる。精紡室にはこの色紙片が散乱し再用紙に混入することが考えられる。水洗可能な染色液を使用して、ゴム・スタンプで粗糸表面に押印する方が望ましい。

- 3) 粗糸切れの原因別試験を定期的に行い、粗糸切れを減らす方法を検討し、改善することが望ましい。また、粗紡クリール部のスライバー・カンを1/4づつ（約30カン）粗糸ドッキング時に合わせて一齐交換し、継ぎ目なしの粗糸を生産するシステムを確立する必要がある。

(6) 精紡機

- 1) 近代的工場においては、精紡機に全てトラベリング・クリーナーが設置されている。また、これらの工場では空調の空気の流れは天井から床排気孔に垂直方向に流れている。

当工場は天井から壁面排気孔、横方向に流れている。従って、トラベリング・クリーナーの効果に疑問が生ずる。トラベリング・クリーナーは精紡機ローラ・パートの風綿を吹き飛ばし、床面に落ちた風綿を吸い込む方式であるから、空調の空気の流れが垂直方向なら良いが、当工場の横方向ではローラ・パートの風綿を空中に滞留させることになる。

上述のことを考慮し、トラベリング・クリーナーの設置する場合は少数機台を入れ、慎重に試験をした上で導入を決定するのが望ましい。

- 2) 巻取り棒による掃除中に、巻取り棒で除去した風綿が紡出中の糸に接触し、風綿混入欠点を管糸1本に1個作っている。風綿混入欠点を防止するための掃除作業が欠点糸を作るのは問題である。調査団が指導した細いラップ筒に巻取り棒を通して掃除作業を行う方法を定着させる必要がある。

- 3) T/C生産機台と純綿生産台あるいはレーヨン生産台が隣接していると風綿が糸に混入して染色後の製品に欠点を生じさせることがある。

風綿の混入を防止する対策として、一般的に機台の間の通路に透明なカーテンを吊るすようにしている。

当工場は空調の空気の流れが垂直でなく横方向であるため間仕切りカーテンを設置すると空調の機能を損なうことになるので上記のカーテンを取り付けることはできない。近代化のためには風綿対策、異繊維風綿混入防止策および部分的適性空調のために空調方式の大改造が必要であると考えられる。

- 4) 仕上げ工程で自動巻糸機を採用した場合、精紡管糸が1,000~1,200m/分の高速で巻戻しされるので、この操業に適した管糸成形を早期に検討しておく必要がある。

(7) 巻糸機

- 1) 電気式ヤーン・クリヤラーの糸欠点除去機能が失われている。精紡管糸に混入しているスラブ、風綿などは経糸にも緯糸にもそのままコーンに巻取られ、織布部やその他のユーザーに渡されている。
- 2) 当工場は1995年に4台、2000年に6台の自動巻糸機を導入する計画がある。精紡機8万錠の精紡糸の生産量全部を自動巻糸機で巻取るとすれば巻糸ドラム数、自動巻糸機の必要台数は下記のとおりとなる。

精紡機の平均紡速 18m/分、効率 94%、自動巻糸機糸速1,000m/分、巻糸機効率 85% とした場合、

$$\begin{aligned} \text{必要巻糸ドラム数} &= \text{精紡錠数} \times \frac{\text{精紡糸速} \times \text{精紡効率}}{\text{巻糸糸速} \times \text{巻糸効率}} \\ &= 80,000 \text{錠} \times \frac{18 \times 0.94}{1,000 \times 0.85} = 1,600 \text{ドラム} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{必要自動巻糸機} \quad 50 \text{ドラム/台のとき} &= 32 \text{台} \\ \quad 60 \text{ドラム/台のとき} &= 27 \text{台} \end{aligned}$$

ただし、精紡管糸の糸質と糸欠点除去の設定条件によって、効率が大きく変わるので上記の計算は概算の必要数を示す。

(8) 撚糸機

この工程で双糸加工される量は約 10%で量的には少なく、工場側から問題提起はなかった。

しかし、一般的な問題点としては撚糸機で糸切れが発生したとき左右の隣接錠に糸が合流し、T/C 18x2 (T/C 32/2'S) の正常糸に、18x4 (32/4'S) や18x3 (32/3'S) のような異常太糸が生じる。

上述のような糸切れが発生したときは、その左右の隣接錠管糸に印をつけておき、ドッキングの後に区別して保管し、異常太糸がないか外観を検査するか電子式ヤーン・クリヤラーで異常太糸を除去する必要がある。

(9) 空調設備

経験的には湿度が 50～60%の範囲であれば紡績工程で重大なトラブルは発生しない。

50%以下、特に45%以下になると梳綿、練條、粗紡で静電気によるトラブル（繊維がボトム・ローラやカード板などの金属に吸着する）が発生する。湿度が 60%以上になると粘着性によりトップ・ローラやエプロンなどのゴム製品に粘着巻き付きが生じやすくなる。

他方、人間の作業環境としては高湿度より低湿度が気持ちが良い快適である。

当工場は一般に低湿度の傾向で、45%以下で静電気トラブルが生じ操業性が悪く糸品質が良くない。

- 1) 当工場が低湿度傾向であるのは何が原因となっているかを明確にする必要がある。
 - ① 空調装置の能力不足のために低湿度になる。
 - ② 空調装置の能力はあるが整備と調節不良で低湿度になる。
 - ③ 高湿度が粘着巻き付きを起こすので低湿度に管理している。

2.1.5 生産管理

(1) 生産管理の現状

本節においては紡績糸の生産を中心にした管理面の現状について下記に述べる。

1) 生産計画と実績および計画の達成率

紡績糸の生産計画と実績を表2-1-18に示す。

表2-1-18 紡績糸の生産計画と実績および計画の達成率

項目	年度	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993
含む オープン エンド系	計 画	-	-	-	16,800	15,500	13,000	12,500
	実 績	17,614	16,040	15,871	12,196	11,144	11,960	-
	生産達成率	-	-	-	72.6%	71.9%	92.0%	-
オープンエンド系		3,269*	3,269*	3,269*	3,269*	3,269*	3,269*	(3,269)
リング系		14,345*	12,771*	12,602*	8,927*	7,875*	8,691*	(9,231)
リング系対能力比		112.7	100.3	99.0	70.1	61.9	68.3	-
備 考		← FA504型設備更新中 →						
		← 107,328錠 →						

- (註) 1. *印は工場側で再確認が必要なデータ
2. 生産計画値はオープンエンド系とリング系の合計であり、1993年では12,500トンとなっている。この内訳はリング系 9,231トン、オープンエンド系 3,269トンである。また上記の生産量は、オープンエンド精紡機が3,200錠で平均番手10'Sを年間3,200~3,300トン生産する能力があると推定し、1987年以降毎年オープンエンド系を3,269トン生産した場合、その残りがリング系の生産実績値であるとした。
3. リング精紡機 107,328錠の年間生産能力は平均番手30'S (19.4号)、操業日数 306日 (中国の紡織工場標準) で12,727トン/年 (この数値を年産能力とする)、操業日数 290日 (当該工場の近年の実績) で、12,061トン/年である。

表2-1-18について生産計画と実績を、さらに下記のように分析する。

- (a) この生産能力からみると1987年は30'Sより太い平均番手であったと考える。また1988~1989年は生産能力一杯の順調な生産が行われていたとみなされる (工場長からは紡績能力はオープンエンドを含め、15,000トン/年との説明を受けている)。
- (b) 1990年の生産計画が、過去2年の実績値の約+5%の16,800トン/年。達成率はオープンエンド系を含め72.6%。オープンエンド系が3,269トン達成したとすればリング系の生産計画量13,531トンに対し生産実績は8,927トンで達成率は66%に急減したことになる。

- (c) リング系の生産は1987年以降毎年減少し、1991年は年間生産能力の62%に減少し、1992年にはじめて上昇に転じ年間生産能力の68%になったことになる。
- (d) 1991年は生産計画量を15,500トン/年に下げたが、生産達成率はオープンエンド糸を含め71.9%であった。即ちオープンエンド糸を3,269トン生産したとすれば、リング糸の生産計画量は12,231トンに対し生産実績は7,875トンで生産達成率は64%で、さらに減少したことになる。
- (e) 1992年は生産計画量を13,000トンに下げ生産達成率をオープンエンドを含め92%になった。上記(d)と同様にリング糸のみの生産達成率を求めると、生産計画量9,731トンに対し実績は8,691トン、達成率は89%となり、もち直したことになる。
- (f) 上記(c)および(d)で指摘した生産達成率から、当該工場は生産計画の段階と計画実行推移の段階においても計画と実行に大きな隔たりがある。計画量の達成は工場経営の上で、最も重要な課題であるから管理面の充実が要求される。
- (g) 上記(e)1992年でようやく過去の達成率減少に歯止めがかかり90%の達成率を得た。しかし結果は10%の未達成率となっている。生産計画が長期計画の場合は未達成であることも考えられるが、年次計画においては10%も未達成であることは問題である。目標値を100%達成する意欲を管理面を通して従業員に植えつけていく習慣が必要である。さもないと未達成が当たり前であるという中途半端であきらめの習慣が残り工場経営に支障をきたすことになる。

2) データのまとめ方と信頼性および利用度

調査団は、工場調査に先だって過去3年間における紡績糸の統計データを作成するよう工場側に要請した。工場側から受領した1990年～1992年のデータには紡績糸の月別平均値が示されている。しかし年別平均値は示されていない。このことから工場では、データをとる目的、データによる生産管理のやり方など明確になっていないことがうかがわれる。

データについては平均値、範囲、図表化、掲示などに加工して生産動向がすぐわかるようにすることが重要であると考えます。

- (a) さらに1992年の精紡糸切れ数(1,000錠・時間当たり)のデータは、換算違いによる単純ミスであることが判明した。

精紡糸切れ数は紡績状況を示す最も重要なデータであるから、常に間違いのない統計データとして作成し工場幹部はこのデータをみて状況判断につとめてほしいものとする。間違ったデータに誰も疑問を持たないようでは重大な問題と考える。

(b) 精紡糸の糸切れ数や巻糸の生産量はその機台の台持工の給料に影響を与えている。ヤーン・クリヤラーで糸欠点を切除すると生産量が減少し、その機台の台持工の給料が下がるためヤーン・クリヤラーは敵視されている。上述のような制度がとられていけば正しいデータは期待できないばかりか品質の向上もありえない。

(c) 工場側作成の資料に1992年の精紡単糸の強力が示されている。

単位はセンチ・ニュートン 1 C.N = 0.98 グラムであり、1グラムとして扱っても実質的に問題はない。

JT/C13T (コーマ通しを使ったT/C45'S) の強力が220~250グラムで、これは世界共通のレベルである。しかし14.5T (綿40'S) が平均346.9グラムもあり、特に1992年12月のデータでは 396.8グラムもある。

日本におけるデータでは 220グラム程度であり、T/C45'Sより弱い、当工場のデータでは T/C45'Sの 1.5倍も強く、実際にありえないデータが記述されている。

R19.5 (レーヨン 30'S) は 1月 447.0から毎月低下して、7月には 378.9に15% も弱くなっている。

工場側の見解では「測定者による変動値」であるとしてデータを信用していない。このようなことでは科学的管理は不可能であり、QCや TQCは形式だけのことで品質管理による成果は期待できないことになる。

(d) USTER 均斉度のデータは1992年 2月~12月のみである。1991年のデータはない。USTER均斉度のデータはコピーを作成して関係部処に配布して広く利用してもらおうのが正しい管理システムであるとする。

データの紛失やデータの私物化は絶対に避けなければならない。

3) 技術管理

レーヨン 30'S (R19.5号) は、当工場が 750万m/年まで生産を伸ばして行うと考えている生産品である。この品種は1992年 1月から生産している。

工場側が作成した資料によればレーヨン30'Sの精紡の生産性は綿30'S (C19.4号) に比べて 24%も低い。表2-1-19にレーヨン30'Sと綿30'Sの精紡生産性の比較を示す。

表2-1-19 レーヨン30'Sと綿30'Sの精紡生産性比較

項目 品種	フロント・ロー速度 RPM			台・時間当たり生産量kg			綿に対する比
	経糸	緯糸	平均	経糸	緯糸	平均	
レーヨン	190	220	205	6.17	7.18	6.17	0.76
綿	273	274	273.5	8.69	8.91	8.80	1.00

棉紡手冊(下)には、綿糸20'S換算生産量の計算方法が記載されている。また、レーヨン30'Sの場合、下記の数値で計算される。

$$C20'S \text{換算生産量} = \text{実際生産量} \times \begin{matrix} (R30'Sの) \\ 1.782 \end{matrix} \times \begin{matrix} (C30'S) \\ 1.00 \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{レーヨン} \\ \text{影響係数} \end{matrix}$$

影響係数が1.00より小さいことは、その糸の生産性が高く、1.00より大きいことは生産性が低いことを認める補正係数である。レーヨンの場合、1.00であるから綿糸と同じ生産性であることを示している。

棉紡手冊は1976年上海市棉紡織工業会社が全国の紡織関係部処の協力を得て編集・出版したもので、当工場もこの専門書を利用している。

当工場のレーヨン30'Sの生産性では影響係数 1.32 (=1/0.76) をとっていることになり、レーヨンは極めて紡績しにくいことになる。当工場はレーヨン30'Sを過去1年間生産してきたが中国の他工場におけるレーヨン紡績技術に比べ初期的レベルにあると考える。このことは、当工場が技術管理を行っていないことを示す。また、本計画を最重点課題として取り組む姿勢が不足しているとともに生産管理が組織的に機能していないことを示すものである。

4) 工程管理

(a) 混打綿

- a) 各品種番手毎に再用綿種類別混用率が決められていない。

- b) シャーレー・アナライザーを使用して原綿およびラップの夾雑物含有率を調べその管理限界が決められている。しかし先進諸国が行っているような混打綿機各クリーニング工程でのラップ10本当たりの落物量 (%)とシャーレー・アナライザーで落物を分析することは行っていない。
- c) ラップ重量約15kgに対して細番手用±150g(1%)、中番手用±200g(1.3%)太番手用±250g(1.7%)と区分した管理を行っている。日本ではラップ重量約20kgに対して±1.5%で管理している。

当工場の場合、番手別に細番手用± 1%、中番手用± 1.3%は相当困難であるとする。上述のように実行しているかどうか疑問であり、またオペレーターによる計量と合否判定によるものであるから信頼性が問題となる。
- d) 開綿・クリーニング工程の各機械の実動率調査方法を調査団は説明したが、当工場では行っていない。
- e) その他ラップ形状、開綿状態、ケージ面・吹付け状態については行っているが、制度化はしていない。

(b) 梳綿機

- a) 設備保全終了機台の落綿率調査は行っている。細、中、太の番手別にテーカーイン下、ヨロイ綿の発生率管理限界が決められている。
- b) ラップ・リッキング調査は実施していない。
- c) ネットと夾雑物試験については、スライバー 1グラムのサンプルの測定を行っている。各台月 2回実施している。
- d) ウェブムラ調査は各台月 2回実施し、優、一等、二等の評価を行い、二等はすぐに修理している。

(c) コーマ

- a) 落物(ノイル)調査を各台月 1回実施している。台内ヘッド間は 13~19%の範囲、台平均 14~18%の範囲を許容している。日本の台内ヘッド間は13.5~16.5%、台平均14.5~15.5%の管理限界に比べ、当工場は許容範囲が広い。
- b) スライバー重量管理を行っている。
- c) その他、ウースター試験、ラップ・リッキング、フリース状態などは行っていない。

(d) 練條

- a) スライバー重量管理と断面厚さ測定式ムラ試験を月 1回実施している。
- b) ウースター試験は行っていない。

(e) 粗紡

- a) 粗糸重量管理 g/10m H%で 1%以内
- b) 粗糸のウースターu%、粗糸強力などの試験は行っていない。
- c) 粗糸切れ試験は行っていない。

(f) 精紡

- a) 糸重量 (番手) 管理 g/100m×N30で計量、 $\bar{x} \pm 1.5\%$ で管理している。
- b) ウースターCV%試験は JT/C13号 (T/C45'S) を 2日毎に 1回実施しているが、その他の品種には行っていない。
- c) 単糸強力単位はセンチ・ニュートンで測定している。

表2-1-20にJT/C13 (T/C45'S) の格付けを示す。

表2-1-20 JT/C13 (T/C45'S) の格付け

等級	糸重量 g/100m		単糸強力		糸むら	黑板
	偏差%	変動率CV%	CN/TEX	変動率CV%	ウースター-CV%	ネップ°/g
優等	±2.5	3.5	14.0	14.0	16.5	15
一等	±2.5	3.5	14.0	18.0	18.0	25
二等	±2.5	4.5	13.7	20.0	19.5	35

- d) 精紡糸切れ試験は各機台月 1回実施。化・合繊混紡糸は30以内/1,000錘・時を許容。純綿は50以内/1,000錘・時を許容している。
- e) ドッピング直後の再始動時の糸切れ試験は行っていない。
- f) ニューマ綿発生率を台別に調べる試験は行っていないが計画を持っている。
- g) 撚数試験、混紡率試験、黑板による糸外観試験は実施している。
- h) ウースター・インパーフェクション試験は実施している。

(g) 巻糸

- a) コーンの重量は秤量しないで外径で満管コーンを判定している。
- b) 中切率は糸切れ / 100管糸を調べている。電気式ヤーン・クリヤラーが機能していないので 0.2程度で低い。
- c) コーン残存欠点 / 10万mは試験設備があるが殆ど試験していない。
- d) スナール指数は行っていない。

(2) 生産管理面の問題点

1) 生産計画と実績および計画の達成率

- (a) 工場長から紡績設備能力はオープンエンドを含め15,000トン/年である旨説明があった。しかしオープンエンド糸とリング糸の区分が明確でないため平均番手、操業日数/年も特定していない。表2-1-19について工場側の公称能力を明確化するのが望ましい。
- (b) 計画に対し、達成率100%を遂行する管理体制が望まれる。原料不足により操業を短縮せざるを得ない状態は中国の特殊事情であると考えるが、在庫量で操業を調整することは望ましいことではない。

2) データのまとめ方と信頼性および利用度

- (a) 品質管理実施を操業における作業者にもわかりやすく説明したり、指導することを教育・訓練の一環として是非実施する必要がある。データは見やすく、わかりやすく加工して関係部処にコピーを配布、回覧あるいは図表で掲示する習慣を作ることを望む。
- (b) 精紡機や巻糸機の糸切れは、その台の台持工の責任は僅かである。糸切れの大部分は前の工程の責任である。精紡や巻糸の台持工の給料が糸切れによって左右されるとすれば正確なデータが出ないばかりか台持工は仕事ができなくなる。
- (c) 試験機のデータが正しいかどうか、また同一ロットの糸を近くの他工場や試験所、大学試験室などに依頼してデータチェックをしてもらうことも考えられる。測定者による個人差は当工場内でもチェック可能である。科学的態度で日

常の作業をチェックし、改善を重ねる習慣をつけることが必要である。

3) 技術管理

当工場は紡績、織布、染色工場の一貫生産工場である。紡績工場以降の生産体制を確かなものにするためには、まず紡績工場の生産技術が確立していなければならない。しかし当紡績工場における固有技術が弱いのが実態である。

問題が生じると、その責任部処が最も自分達にとって都合の良い手間をかけない解決策で、その問題を処理しようとする傾向がある。その結果、後の工程や品質に悪い影響を与えても良いという自己中心的なやり方になっている。迷惑している後工程も他人の領域を尊重して改善要求をしない。お互いにそのような甘い関係で仕事に対する熱意、生産、効率、品質、コストへの責任感がない。前節に記述した各工程での現状と問題点を1つ1つ分析して、改善を行えば紡績糸の品質は向上するものと考えられる。

4) 工程管理

全般に操業性の良否を判断するための試験が少ない。

- ① ラップ・リッキング調査あるいはラップ・リッキングによる再用綿発生率
- ② 品種別工程別再用綿発生率
- ③ 粗紡機原因別粗糸切れ調査（現状では梳綿機、練條機、コーマでも原因別停台調査が必要である。）
- ④ 精紡機瞬間糸切れ調査
- ⑤ 精紡機ドフイング直後の再始動時糸切れ調査
- ⑥ 精紡機分玉別原因別糸切れ調査

上記の調査を行い採取したデータを継続して検討していけば、良い時と悪い時、良い台と悪い台があることに気付くようになる。

なぜ良い悪いの差が生じるのか詳細に原因を調べて対策を講ずれば良い時、良い台のレベルに合わせて全体を改善していくことができる。

当工場では、上記の操業性を高める努力が不足している。良い糸を作るにはどうすれば良いかを考えると難しくなり何から手をつけていけば良いか迷ってしまう。しかし、それぞれの工程の操業性を高めることを目標にすれば取り組みやすくなる。

機械がトラブルがなく止まらずに継続して運転できるように工夫すれば良い。

良い製品は円滑に連続運転される機械から生まれてくるものである。次に継ぎ目を製品にしないシステムを工夫する。特に仕上げ練條機では継ぎ目なしのスライバーを生産する。粗紡機ではクリール部のスライバー・カンを粗糸ドッキング時に合わせて一斉交換し、スライバー継ぎ目から紡出された不良粗糸がボビンの第1層に巻かれるようにする。

上記のようにすれば、品質を大幅に改善できる。設備更新にのみ期待せず、既存設備を最大限に利用し技術を磨き、産業人として自信を持てる従業員を育成する必要がある。

2.2 織布工程の現状と問題点

2.2.1 織布工程の現状

調査団が現地調査を実施した期間中、当工場は売掛金未回収、原料調達の遅れによる原料不足、停電などの理由により織布工場の近代化ラインはほとんどが止まっていた。そのため、織布部門全体としての十分な調査ができなかった。

当工場の織布工程は組織上、下記に示す工場に分けられている。

- ① 紡織分工場 : 紡績と織布が同一工場内にある。織布工程はシャトル織機とエアージェット織機が設置されている。
- ② ポプリン分工場 : シャトル織機が設置されている。
- ③ 化繊分工場 : ウォータージェット織機が設置されている。

上記の分工場に設置されているエアージェット織機や、ウォータージェット織機などの新鋭革新織機のほとんどは操業が停止した状態で、シャトル織機のみが稼働している。当工場の緊急課題は既存設備の保全整備を強化して生產品の品質向上と生産性の向上を図ることが第一であると考える。

(1) 織布工程の組織

上記に示した当工場全織布部門の組織と設備内容は下記のとおりである。またこれらの織布分工場は、それぞれが独立採算部門となっており、職場組織を図 2-2-1 および図2-2-2(1), (2)に示す。

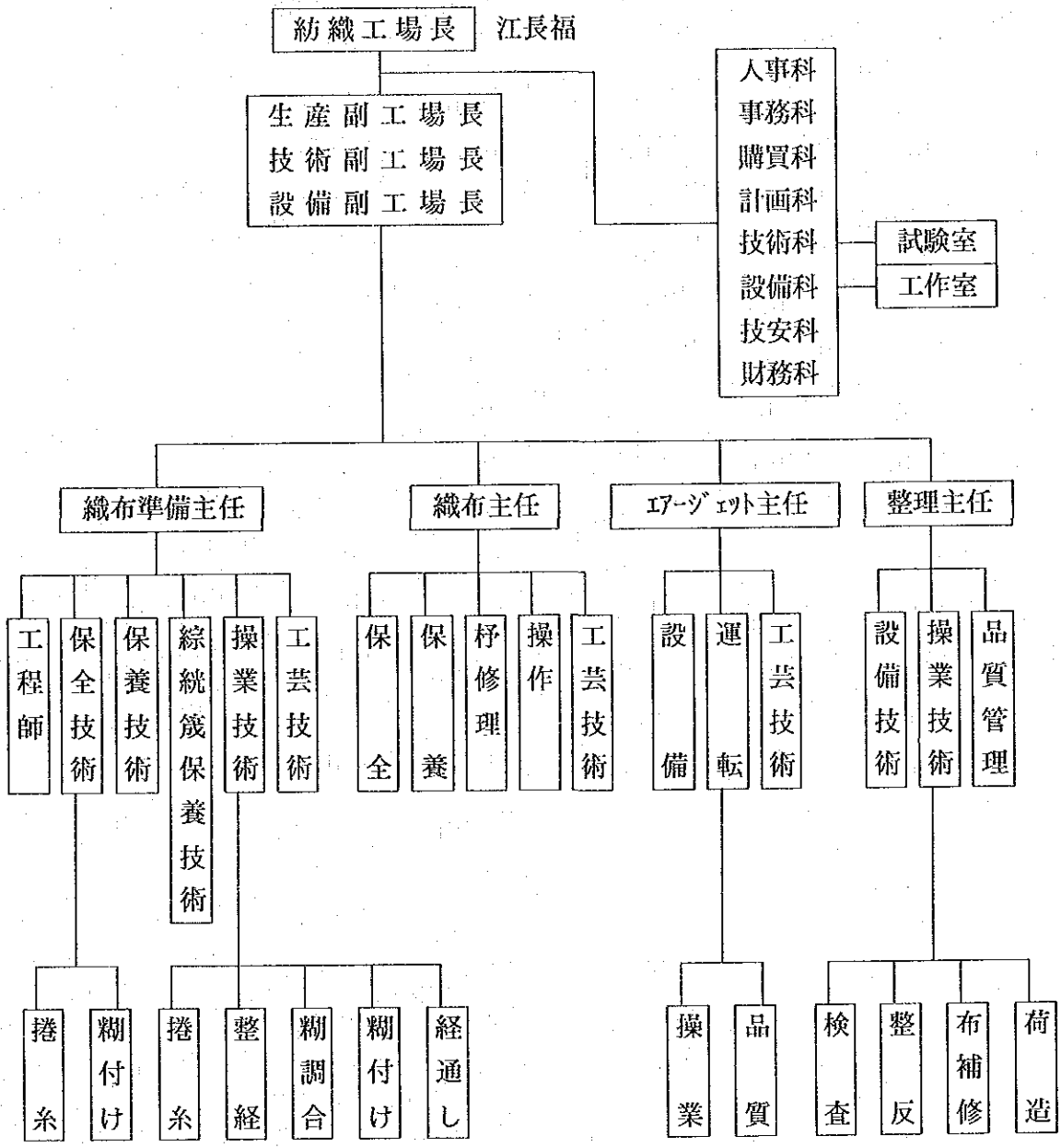


図2-2-1 紡織部門組織（織布工場）

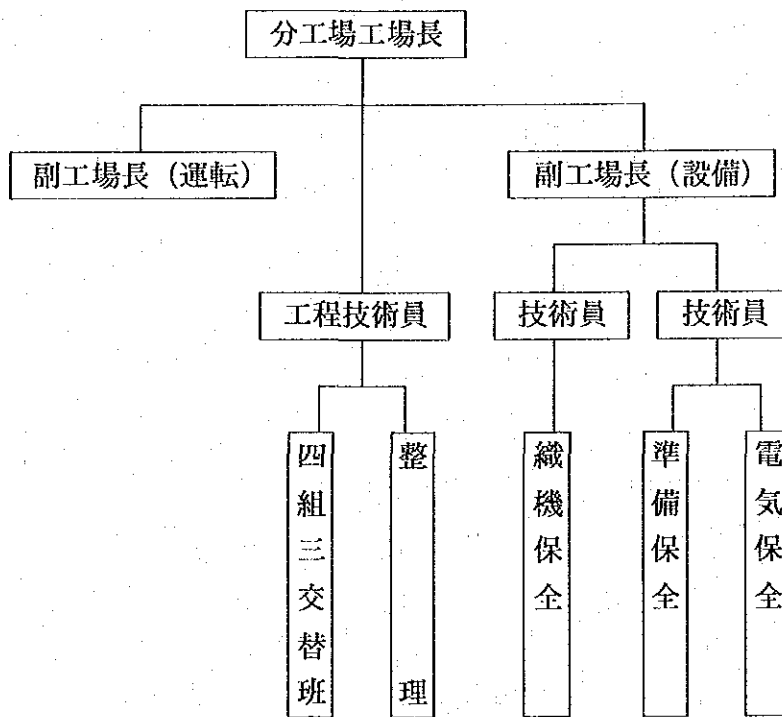


図2-2-2(1) ポプリン分工場組織

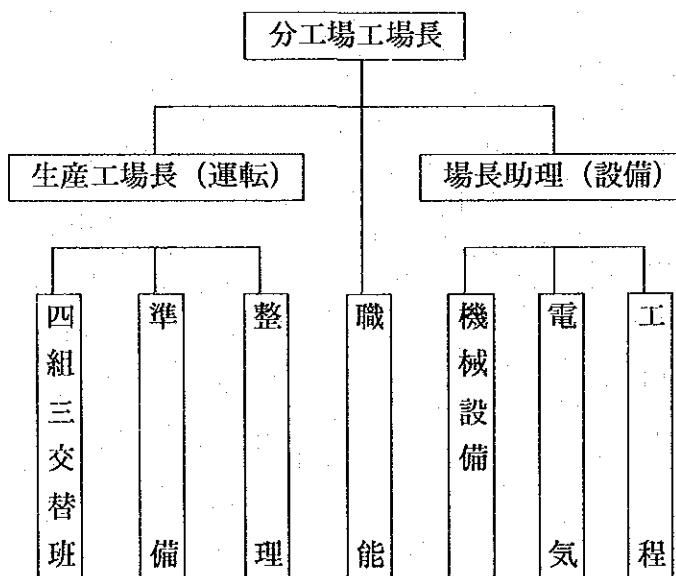


図2-2-2(2) ポプリン分工場、化繊分工場組織

(2) 織布工程の人員・配置

職場別、職種別の人員・配置を表 2-2-1および表 2-2-2に示す。操業は4組3交替と日勤で、4組3交替は同一勤務 2日間の短サイクル、ローテーションである。

表2-2-1 織布部門の人員・配置

紡織工場（織布部門） シャトル織機											
職 種	男	女	計	職 種	男	女	計	職 種	男	女	計
準備班長	7		7	整理（仕上）班長		4	4	部品整理		11	11
捲糸台持		132	132	検査		96	96	保全点検	4		4
経糸運搬	12		12	補修		152	152	大修理	4		4
糸屑量		12	12	再折		24	24	記録		10	10
秤量	4		4	判		16	16	品質管理		1	1
緯糸運搬		8	8	級		12	12	指導工		1	1
保全	4		4	保	4		4	小計	215	135	350
整経台持		48	48	組		12	12	仕上保全	5		5
ビーム仕掛	4		4	操作指		4	4	小計	5		5
保全	4		4	床掃		4	4	合計	220		355
糊付台持	64		64	衛生員		4	4				
糊調合	8		8	糸切り		24	24	試験工		12	12
保全	4		4	梱包	16		16	製品検査		3	3
運搬掃除	4		4	縫取り		4	4	糸検査		3	3
経通台持		120	120	その他		4	4	糊付糸検査		1	1
仕掛	8		8	小計	20	360	380	布検査		1	1
小計	123	320	443	捲糸保全	21		21	歯車管理		1	1
織布班長	4	8	12	整経保全	4		4	化学検査		1	1
台持		416	416	糊付修理		17	17	小計		22	22
緯補給		156	156	飾り修	3	12	15				
機掛	48		48	準備指	1	7	8				
運搬	20		20	導		4	4				
布切卸し	20		20	記		59	59				
保全	84		84	織機保		52	52				
その他	20	16	36	同調		21	21				
小計	196	876	1,072	シャトル修理		29	29				
				工注		27	27				
						64	64	総計	559	1,713	2,272

表 2-2-2 ポプリン、化繊および織布（エアージェット織機）の人員・配置

化繊分工場 ウォータージェット織機 53台				ポプリン工場 シャトル織機 252台				紡織工場 エアージェット機 124台			
職 種	男	女	計		男	女	計		男	女	計
準 備	-	-	17	捲 糸		32	32	班 長	4		4
織機運転	4	28	32	整 経		8	8	織 布		52	52
整 理		3	3	糊 付	12		12	ビーム交換切卸	4		4
職 能	1	3	4	経 通		15	15	ヘルド		4	4
設 備	7		7	織 布	32	173	205	タイング		4	4
電 気	3		3	検 査	4	70	74	スチームセット	4		4
合 計	-	-	66	保 全	32	1	33	小 計	12	60	72
分 廠 長	1			準備保全	8	6	14	保 全	2		2
技 術 員	3			電気空調	12	4	16	同 調 整	3		3
				試 験 室		1	1	運 転 指 導 員		1	1
				合 計	100	310	410	合 計	17	61	78
				分 廠 長	1						
				副 廠 長	2						
				技 術 員	5						
				統 計 員	1						
				合 計				総 合 計	145	405	550

工場の勤務時間は下記のとおりである。

早 番 . . .	08:00~16:30	8.5時間	内食事0.5時間
後 番 . . .	16:30~01:00	8.5時間	内食事0.5時間
深夜番 . . .	01:00~08:00	7.0時間	内食事0.5時間
日 勤 . . .	08:00~16:30	8.5時間	内食事0.5時間

4組3交替の編成方法を表 2-2-3に示す。

表2-2-3 4組3交替の編成

	1	2	3	4	5	6	7	8
早	甲	甲	丁	丁	丙	丙	乙	乙
後	乙	乙	甲	甲	丁	丁	丙	丙
深	丙	丙	乙	乙	甲	甲	丁	丁
休	丁	丁	丙	丙	乙	乙	甲	甲

表 2-2-1および表 2-2-2の設備台数と人員を表 2-2-4に示す（但し、管理専門職を除く）。

表2-2-4 設備台数と人員（設備 1台当たりの人員数）

工場区分	織機台数	在籍人員	1台当たり人員
紡織工場	2,096台	2,272	—
エアージェット	124台	78	—
小計	2,220台	2,350	1.06
ポプリン分工場	252台	410	1.63
化繊分工場	53台	66	1.24
総合計	2,525台	2,826	1.12

- (注) 1. ポプリン分工場の人員については確認する必要がある。
 2. 4組3交替の全体人員数は確認する必要がある。

(3) 織布製品の主要規格

製品の主要規格を表 2-2-5に示す。

表2-2-5 織布製品の主要規格

機種 項目	シャトル織機				エアジェット織機		ウォータージェット織機
	府 綯	呷 吼	跳里細布	平 布	滌 府	防雨布	春秋丁
組織	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
織物巾cm	119.4	86.5	94.8	96.5	167	160	161.8
経緯番手'S	^c 40 x ^c 40	^c 26 x ^c 26	^c 30 x ^c 36	^{TC} 42 x ^{TC} 42	^{TC} 45 x ^{TC} 45	^{TC} 45 x ^{TC} 45	150 ^d x 150 ^d
経緯密度/10cm	524 x 283	320 x 215	284 x 272	319 x 292	433 x 299	523 x 394	340.5 x 225.5
経糸総本数	6,252	(2,800)	(2,826)	(3,110)	7,294	8,368	5,509

- (註) 1. 布名称は中国名称
 2. 番手はTex. 表示であるが英式に換算した
 3. 経・緯密度は10cm当たりの本数
 4. 経糸総本数 () は推定値
 5. 多数台仕掛品種 (1993年生産計画) のみを記した。

(4) 工場設備

織布部内の主要設備のうち、革新設備以外は全て国産織機である。表 2-2-6および表 2-2-7に主要設備を示す。また、設備の使用状況を工程順に下記する。

表2-2-6 紡織分工場およびポプリン分工場の主要設備

紡織分工場			ポプリン分工場		
機械名称	台数	作製区分	機械名称	台数	製作区分
ユニ・ワインダー	100 ^P 5台	中国 スラブキャッチャー 3台 電気	ユニ・ワインダー	3台	スラブキャッチャー 1 中国電気 2
	120 ^P 4台	中国 スラブキャッチャー 1台 電気	整経機	1台	中国
		1,380mm 6台	糊付機	1台	中国熱風 シリナー
整経機	10台	1,800mm 4台			
*整経機	1台	ベニガ 640本			
糊付機	3台	広巾 12~16本			
糊付機	6台	並巾熱風			
*糊付機	1台	ツェル8シリナー-16本			
織機	44" 962台	中国	織機	56" 252台	中国
織機	53" 416台	中国			
織機	56" 276台	中国			
織機	75" 442台	中国			
	2,096台				
エアージェット	190cm 94台	日本 津田駒			
エアージェット	190cm 30台	ベルギー ビカール			
*綾取機	2台	日本 藤堂			
経通機	41台	中国	経通機	7台	中国
*タイングマシ	3台	日本 藤堂			
検査台	29台	中国	検査台	4台	中国
折畳機	8台	中国	折畳機	2台	中国
荷造機	2台	中国	荷造機	1台	中国
糊調合槽	10基	800g 中国	糊調合槽	4基	中国
*真空セト機	1台	中国			
*エアージェット					
インプレッサー	3基				
同リザーブタンク	2基				

(註) *印は、エアージェット織機用設備

表2-2-7 化繊分工場の主要設備

化 繊 分 工 場			
機 械 名 称	台 数	製 作 区 分	備 考
捲返機	1台	日本 80SP 村田	
ダブルツイスター	2台	日本 160D 村田	
フィラメント用ワーパー	1台	日本 1,200本 河本	フロントムやや不良
フィラメント用糊付機	1台	日本 Beam to Beam	フロントム不良、針折れ
ピーミングマシン	1台	日本 河本 10本掛け	
経通機	3台	中国	
綾取機	1台	日本 藤堂	
リードテンディングマシン	1台	日本 藤堂	
タイングマシン	1台	日本 藤堂	
ビームストッカー	1基	日本 藤堂 30本	
ウォータージェット織機	32台	日本 日産 ｸﾗﾝｸ平6枚	LW43-175
	21台	日本 日産 村田ﾄﾞﾋﾞｰ 16枚	LW52A-190
サクシヨﾝﾄﾞﾗﾑﾄﾞﾗｲﾔｰ	1台	日本 不動技研	
検反機	1台	日本 小南	
糊調合槽	2基	日本 河本 600ℓ	
ヘルド洗浄装置	1基	日本 木地リード	
ヘルド乾燥装置	1基	日本 木地リード	熱風ファン故障
ヘルド洗浄水槽	1基	日本 木地リード	
硬水軟化装置	一式	中国	

1) 捲返し工程

RTワインダーは100D～120D/台、捲返し速度は最高600m/min。巡回掃除用ブロワーがついている。スラブキャッチャーは光電式および機械式の両装置を備えている。しかしスラブキャッチャーは正確に作動していない。設備には左右に台持ち用の椅子がコンペアーで自動的に稼働できるようになっている。

2) 整経工程

国産機は160m/min～220m/minの旧式ワーパーであるが、クリールファンが欠損しているものが多い。特にフロントコムの針の管理が悪く、コムセグメントの継目やセグメント内でのコムの配列不良の台が多い。

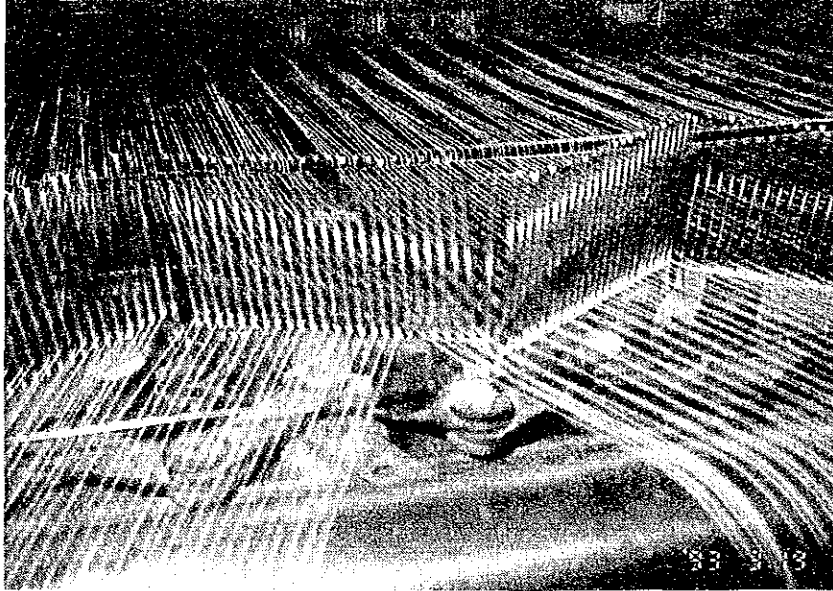


写真2-2-1 整経機フロントコムの状況

クリール張力の管理は、おおむね良好であるが電気ストップモーションの機能に問題があるようで運転中に糸切れが生じても停止しないものがある。

外国から導入した新鋭機のベニングー 1台 (640錠建て、ビーム巾1,800mm) は、後述のように糊付機が故障のため影響を受けて停台中である。

3) 糊付工程

(a) 糊材料

コーン・スターチ、変性コーン・スターチ、P.V.A (ポリビニールアルコール)、油剤、アクリル糊材などの糊材料は国産品を使用している。

コーン・スターチは溶解時に発泡があり、酸性度が強く、製粉工程は良いと言えない。P.V.Aは重合度1,700、鹼化度99%の完全鹼化物で白度が悪く粒度が粗い。

油剤は界面性剤を添加した配合油剤で通常品と考える。助剤は防腐剤にナフ

タリン、中和剤に珪酸ナトリウム、帯電防止剤、吸湿剤としてグリセリンなどが使用されている。

上記の糊材料は通常の糊付には支障がないと考えるが、革新織機などの高速織機用には糊調合に工夫が必要と考える。

糊材料の価格は表 2-2-8に示すとおりである。P.V.Aとアクリル系は相対的に安価である。

表2-2-8 糊材料の価格

材 料 名	kg当たり単価 (元)	備 考
玉粉澱粉	2.1	
変性澱粉	4.5	
P.V.A	9.	
聚丙烯酸甲脂	3.8	濃度14% ポリアクリル酸ホル
二茶粉	15	ナフタリン
油剤	5.5	

(b) 糊調合設備

糊の調合槽は床上に設置されている。調合槽からサイジング機まではパイプでつながっており、調合した糊をポンプで送るようになっている。しかし、サイジング機側には糊の貯蔵槽がない。糊は遠距離の配管を流れるが糊の粘度が高いため配管につまりやすく、糊調合槽からサイジング機までの配管を含めたレイアウトに再考の余地がある。糊濃度の測定はボーマ計を使用している。

(c) 糊付機

糊付機は、Zell社の設備 1台以外全て国産の設備を使用している。国産設備は、1984年～1989年製作の比較的製作年度が新しいものにはシリンダー熱風装置が付いているが、他のものは旧式の熱風乾燥装置が付いた糊付機となっている。全体的に設備のメカニズムは旧式で、自動制御装置はついていない。

a) 糊槽

糊槽には温度計が設置されていない。また温度の自動制御は行われていない。糊液の自動補給装置がない。糊の絞りローラーの加重は軽い。最近の絞り装置

はエアシリンダーでローラを加圧し、2本ローラ絞りが一般的である。

b) 乾燥機

乾燥機に温度計や温度の自動制御装置が設置されていない。また糊付シートの乾燥水分率の検出装置が取り付けられていない。糊付け機は、ほとんどの台がフロント・コム密度配列が悪い。したがって、糊付けシートの密度にムラが発生している。

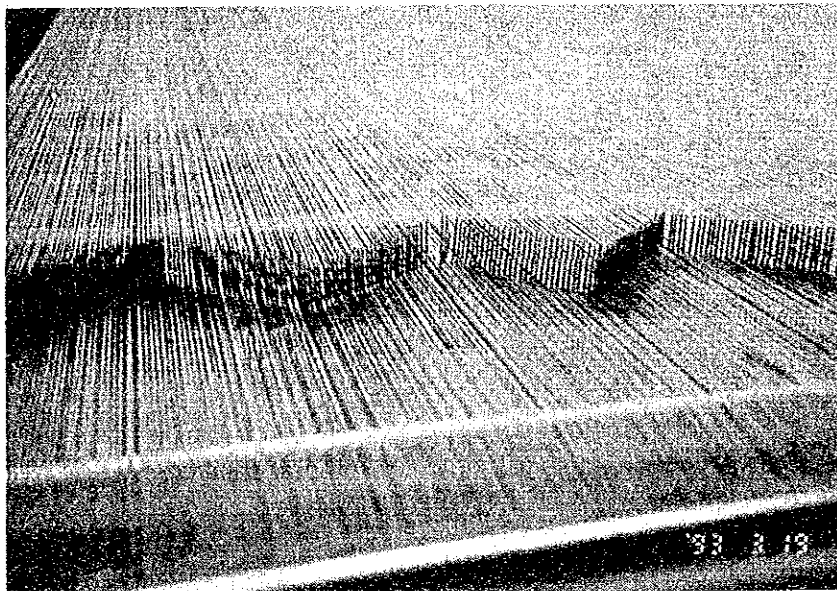


写真2-2-2 糊付け機フロント・コム状況

Zell社製の糊付け機は、当工場の唯一の新鋭設備である。クリールは16本掛けで、乾燥には高圧シリンダーが8本、1糊槽型で、糊付けシートの張力、絞り圧力およびドライテスターなどが完全自動制御になっている。しかし、操業面で作業者の取扱が不慣れのため、絞りローラの表面にナイフでキズをつけたり、ボトム絞りローラの耳部に歪を発生させたりして運転に支障をきたしている。

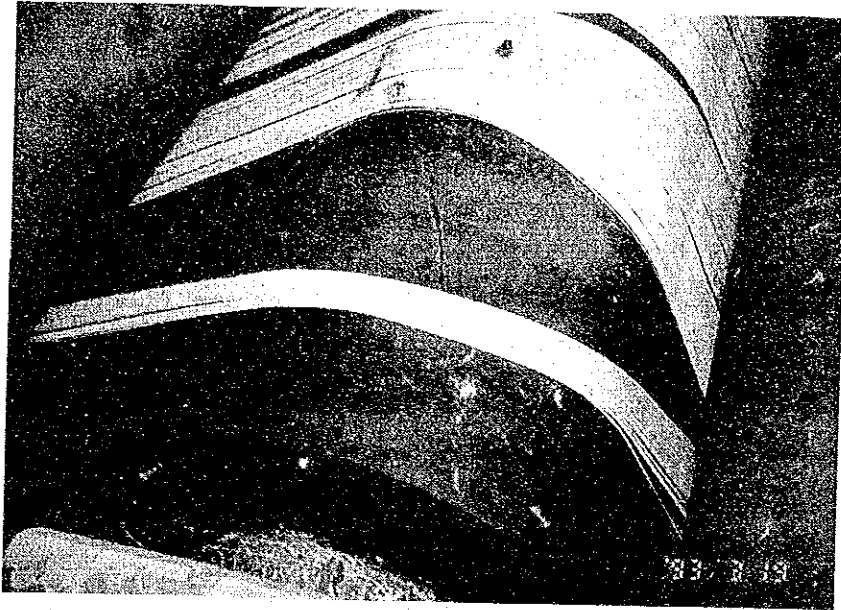


写真2-2-3 糊付機ローラ表面にナイフ傷

また、同機種は上部の絞りローラが不良のため捲き替え修理を行っており、ローラは取り外されていて設備は停止中で、設備の稼働状態を詳しく調査することができない。

上記以外に、同機は絞りローラ部のパッキングから糊液漏れや、クリール・ハンドル破損などがあり、据付け後 6年程度で、このような操業不良や保全不良で運転の維持ができないのは残念なことである。

エアージェット織機における糊付けビームの状態を観察するに、糊の絞りムラの発生や糊付け機での糸切れ多発など、設備保全が十分でないこと、また運転操作技術が未熟など、問題があることを示している。さらに、同設備を導入した際に、糊付けローラなどの重要な予備部品を購入しなかったことが問題であると考える。

(d) 経通し工程

シャトル織機用の経糸にはタイングマシンを使用せず、全数経通しを行っている。ヘルド枠、ヘルド、リード・ドロッパーなどの部品の品質は良好である。ピッチ・リードの修理は熟練者が行っており良好である。シャトル織機用のヘルドには、ワイヤーヘルドが使用されている。

(e) 織布工程

国産のシャトル織機は、全台がシャトル交替型の織機である。ピッキング・経・緯糸ストップ・モーションは旧来のままで改良されていない。設備保全は行われているが摩耗部品の取り替えなど保全の強化をはかり、積極的に機能向上をしていくことが望ましい。

巻き取り部のスリップ・キャッチの設計および調整については、緯糸切れの際に、作業者が直接巻き取りギヤを手動で逆転させていて、不良である。

エアージェット織機は、1987年に 124台設置されている。その内訳は下記のとおりである。

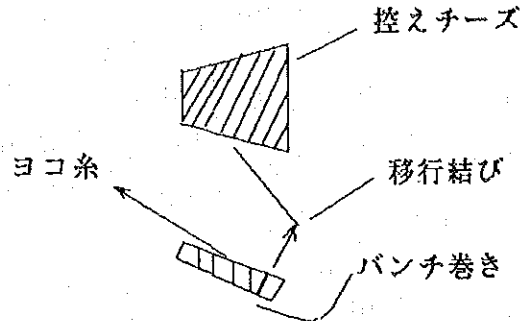
日本国	津田駒社製	ZA 202	190cm幅	30台
		ZA 203	190cm幅	60台
		ZA 205	190cm幅	4台
ベルギー国	ピカノール社製	PAT-1-NU	190cm幅	28台 (スパン織物用)
		PAT-1-NF	190cm幅	2台 (フィラメント織物用)
合計				124台

上記のエアージェット織機は紡績糸を製布するための当工場唯一の革新織機であり、本来なら生産性の良さ、および高品質の織布を生産することにおいて威力を発揮しなければならないものである。しかしながらこれらの革新織機のほとんどは停止している。

即ちZA型の織機は、ビームが仕掛けられているものの糊付けビームの品質が悪いため経糸切れが多く満足に運転されていない。前述の糊付け機が不良であることも影響していると考えられる。織機が停止する原因を分析すると下記のとおりである。

- ① 糊付け機での糸切れによると考えられる未分割糸が多いこと。また整理糸が多い。
- ② 経糸の交叉やもつれなどによる並列不良
- ③ 耳部の絞りムラによるくっつき糸
- ④ 糊の付着量不足による経糸の開口不良
- ⑤ 緯ユニカルチーズが不良のため、控えチーズへの移行ができない。このた

め緯糸がなくなると必ず織機が停止してしまう。



ピカノール社製の織機30台のうち20台は停止している。織機には掃除装置が付いていないため、定期的に織機を止めて掃除しなければならない。織機には風綿が推積している。

(f) 緯糸のスチーム・セット

ポリエステル・綿 (T/C) 単糸は国産の真空式ヒート・セット装置で撚りセットを行っているが、装置には自動制御装置がなく、全て作業者が手動で行っている。ヒート・セットは一般的に90℃～95℃であるが、当工場の場合は75℃±5℃40分で温度が低い。

(g) ポプリン分工場

当工場は56”のシャトル織機 252台を中心とする捲き糸、整経、糊付けおよび検査まで一貫した設備で織物の生産を行っている。織機の機種は紡織工場と同一である。当該工場の設備は紡織工場より良好な状態にある。この工場と紡織工場の技術交流を行うことが望ましい。

糊付け機は国産で、乾燥室からでたところでシートの両面にワッキングを行う装置が取り付けられている。このワッキング装置は当該工場で作成したものである。

純綿糸に対するワッキング効果は T/Cほどに顕著な効果はないが、自工場内で設備改善を行っていることは貴重であると考えられる。

(h) 化繊分工場

ポリエステルフィラメント織物を生産するための一貫設備を有している。ウォータージェット織機は使用する水の質が重要である。この工場には硬水を軟

化する大規模な軟水化装置が設置されている。軟水化装置での軟水の生産量は既存の織機に充当するより多い軟水を生産できる設備となっている。

a) ポリエステルフィラメント用整経機

良好である。

b) フィラメント用糊付け機

フロント・コム密度不良が目立つ。特にコム・セグメントの継ぎ目部の針が折れているなど不良部分がある。上述のことから糊付け糸のシート密度にムラが発生している。またバック・リードに錆が発生している。糊絞りローラや糊槽は良好である。

工場側の説明によれば、設備の運転中に突然送り出しビームがオーバーランして、シートがたるむ事故が発生するとのことである。これはブレーキ機構が送り出しの制御回路に異常があるものと推測する。

c) ビーミング機

フロント・コム調整が必要である。

d) 織布設備

日本国、日産社製 LW43-175 (1985年製) 32台：本機はクランク開口平織り専用機である。また緯糸貯留はループパイプ式である。全台停止中。

その他 LW52A-190が21台：全台に日本国村田社製ドビー（枠16枚）付である。ただし、全台が停止中である。

e) その他

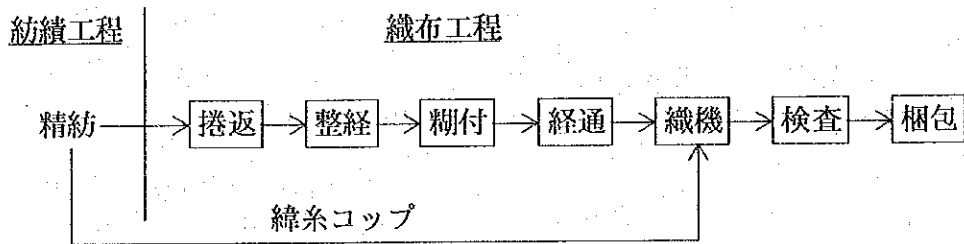
上記以外の準備機として巻き返し機、撚糸機、綾取り機、タイピングマシン、リードデンティンギンマシン、ヘルド洗浄機、乾燥機がある。

製織が完了した製布は、サクシオン・ドラム・ドライヤーで乾燥した後ロール巻きされる。

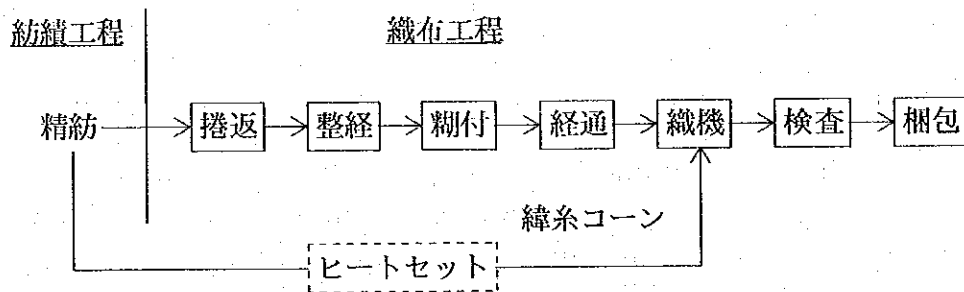
(5) 生産工程

当該工場の織布生産工程は織機の種類によって下記の生産工程に分かれている。

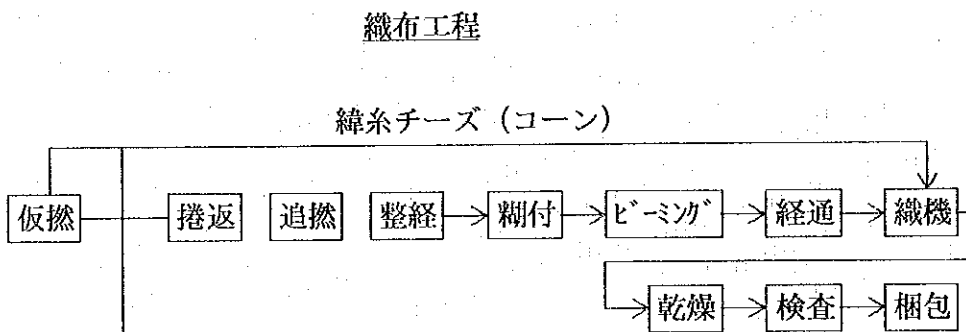
(a) シャトル織機



(b) エアージェット織機



(c) フィラメント織機



2.2.2 織布工程の問題点

本節においては本章 2.2.1 に記述した織布工程の操業・運転および管理技術に関する問題点を述べる。

(1) 操業・運転

1) 捲返し工程

紡績工程で紡出された精紡糸は、製布にされるために織布工程で捲返し機にかけられる。捲返し工程では精紡糸をチーズやコーンに捲返す。この時、スラブ糸などの糸欠点を除去し、織布の品質を向上させる目的を持っている。

当工場の場合、捲返し機のゲージ設定が正しくないため、スラブ風棉、糸屑は除去されないままチーズやコーンに捲きとられるので、捲返し機ではほとんど糸の切断もなく、むしろ異常であると考えられる。

2) 整経工程

整経工程以降の準備工程では、経糸が等張力、等間隔で糸と糸が平行に保たれることが重要である。また、準備工程では製織に悪影響を及ぼす糸屑などを除去する必要がある。しかし当該工程の操業・運転においては、上記の糸欠点を除去しなければならないという管理面の考え方が不足している。整経工程に糸欠点が混入してきたり、糸と糸が平行間隔で走行しなかったり、糸欠点により糸切れが発生することは、正常な製織が維持できないばかりか、高品質の布を作ることは不可能と考える。

先進諸国においては、良質な製織を行うために、糸欠点に関する情報・データを前工程に伝え、前工程で糸の改善をしてもらうのが一般的なやり方である。当該工場において現在行われている作業を上述のような方法で改善していかなければ良質な布を生産することはできないと考える。

紡績工程における精紡糸は測定機を使用して常に検査し、欠点がある糸を織布工程に流さないようにすることが肝要である。

紡績糸の整経工程での糸切れデータについては、前節 2.1.1 の表 2-1-7 に示したが、国際水準の糸切れ数を下記する。当工場の糸切れ数は不良の領域である。

整経工程での糸切れ数・国際水準 (500万m当たり糸切れ、500本×10,000m)

1～2本以下	良工場
3～4本	普通の工場
5本以上	不良工場

3) 糊付工程

(a) 糊調合

糊濃度はボーム計で測定している。しかし、下記の見掛け濃度で表示した方が良いと考える。

$$\frac{\text{投入材料Kg}}{\text{見掛け調合液量}} \times 100\%$$

(注) *印；実水量、絶乾重量Kgによる濃度表示は計算が面倒であるため、実用上は見掛け濃度を使用しても十分であると考え。
また、濃度の実測には屈折濃度計の使用をすすめる。

表 2-2-9に標準的な糊材料の配合基準を示す。

表2-2-9 標準的糊材料配合基準

繊維	綿			T/C	
	容易	普通	困難	普通	困難
澱粉	100	70	30	30	
P.V.A		30	70	70	100
アクリル系			10	10～15	25～30
油剤	7	7	7	3	3
ワッキング				* 1	1

(注) *印；対糸重量 %

糊材料は、工場の地理的条件や国情によって異なるが、日本国においては、①澱粉は小麦澱粉から天然コーンスターチや変性コーン・スターチに転換、② P.V.Aは重合度 1,700の完全鹼化物から出発して、重合度 1,700、

1,300、500、鹼化度は93.5、88、などフィルム物性、溶解性、糊抜性など要求に応じて多様なタイプが開発されている。

従って、中国では糊材料選択の巾が狭いといえよう。

また、油剤の配合率については、乾燥後の糸分離（デバイド）の難易に影響があり（フィルムの引裂力への影響）少ないとデバイド困難、多過ぎると（対粘着剤9～10%以上）フィルム強力が低下したり、閉口のベタ付き、毛羽発生などの点で悪影響がでる。

(b) 糊付け

糊付けの要点は下記のとおりである。

- ① 当該品種に対する適切、均一な着糊であること。
- ② 乾燥を良好に行う。
- ③ 糸に均一な張力を与える。糸を平行に、糸間隔を均一（シート密度）に保つ。
- ④ 糊付中の糸切れを防止する。糸と糸の分割（糸離れ）を良くする。

糊付けの要点は上記のとおりであるが、当工場の場合、下記の問題がある。

- ① 糊槽の設備面の不備（温度計、温度の自動制御、自動糊補給装置）
- ② 糊液粘度が不安定。乾燥の不安定。革新織機用糸への着糊不足。糊調合の不備。
- ③ 糊槽ローラを取扱い。ローラの傷、保全修理など。
- ④ 運転条件、糸切れ
- ⑤ 均一なシート密度が保たれていない。
- ⑥ 運転中の設備監視に欠ける。

4) 織布工程

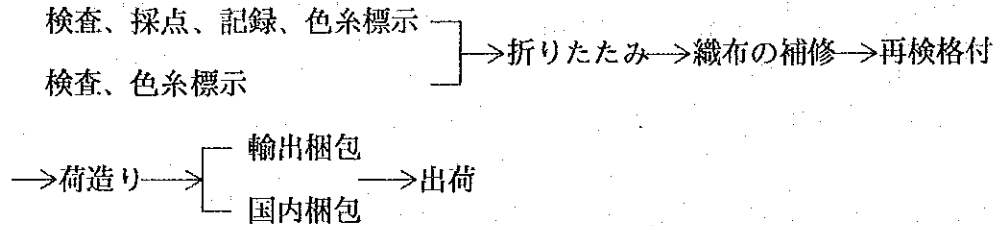
エアージェット、ウォータージェットなどの革新織機を長期間停止した状態にしておくと下記の問題が発生する。

- ① 機械油の変質、グリース油の固化による潤滑不良。
- ② ウォータージェット織機については、設備に錆が発生する、床下廃水溝から

の水分蒸発により電気系統へのトラブル発生。

5) 検査工程

織布の検査を下記の 2つのラインに分けて実施している。



採点記録は比率 3~5%で抜きとり記録を実施している。検査は中華人民共和国国家基準に基づいて、格付けは 1等反、2等反、3等反、等外の 4級である。罰点は 1、3、6、11点制で基準は各欠点の状況に応じて細かく規定している。

罰点限界は 40m長について示すと下記のとおりで、1~2等反は、ほぼ日本の場合は A反、3等反は B反程度に相当する。しかし、合格反の最短表は5.1mで非常に短い。従って生産者側に都合の良い規定になっている。

表2-2-10 織布の罰点限界

巾	110cm以下	110~150	150以上
1等	10 (0.25)	15 (0.38)	20 (0.5)
2等	20 (0.5)	30 (0.75)	40 (1.0)
3等	60 (1.5)	90 (2.25)	120 (3.0)

(註) () 内は m当たり罰点

検査は基準に基づいて正確に実施しているとの説明であるが、

- ① 下光線による透視検査ではない。
- ② 上光線の照度が低い。
- ③ 採点するか、無視するか限界が明確でない。

改善方法としては、品質向上対策の効果のみきわめながら検査精度の向上を図る

ことが望まれる。

製布の補修は、抜糸には糸入れを行うなど丁寧な作業を行っている。補修人員は多いのが特徴である。製布に欠点やキズができないようにすれば補修作業量が少なくて済み、補修作業者の人員も少なくなると考える。

シャトル交換時の耳糸切り補修に24名の作業者が配置されているが、テンプレート・カッターが正常に作動し、取付位置が正しければ上記の作業はほとんど必要なくなると考える。

製品の梱包は輸出梱包と国内梱包に分けられている。その梱包の要領は下記のとおりである。

輸出梱包：ターポリン紙内装、ジュート布で梱包。鉄帯 4本締めで品種、幅・長さ・密度などを刷り込んでいる。

国内梱包：プレス後、粗布で梱包、ポリプロピレン・ロープ掛け 4ヶ所

(2) 生産実績

過去 3年間の生産実績統計では年間1~2ヶ月に顕著な減産月がある。当該工場は紡織工場、即ち紡績と織布が同一分工場に所属しているため主な理由は紡績糸不足により織布工程が減産となっていることが推測される。

生産実績を各分工場毎に織機の機種と生産品種を推定して表にとりまとめると表2-2-11、表2-2-12および表2-2-13に示すとおりである。

ポプリン分工場	シャトル織機
紡織分工場	エアージェット織機
化織分工場	ウォータージェット織機

1) シャトル織機

通常の状態として、総合効率 75%以上、効率の良好な月で 90%± α と考えれば現状は普通の状況にあると考える。90%以上の安定した効率が可能になるように目標を設定すべきであると考え。

表2-2-11 ポプリン分工場（シャトル織機）生産実績および織機効率推定

年	月												
	合計	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1990	481.9 76.4%												
1991	480.8 76.2%												
1992	502.8 79.7%	43.64 82.98	36.85 70.07	46.41 88.25	47.99 91.25	45.77 87.03	49.04 93.25	47.22 89.79	49.64 94.39	32.75 62.27	35.21 66.95	24.02 45.67	44.28 84.2
1993		27.09 51.51	25.04 47.61										

(注) 1. 単位：万m

2. 基礎計算：

$$\frac{175 \times 60 \times 22.5 \text{時間}}{100 \times 28.3} \times 252 \text{台} \times 25 = 52.59 / \text{月} \quad 631.1 / \text{年}$$

2) エアージェット織機

1990年は 20%、1991年は 10%、1992年は 26%で、ほとんど稼働していない。

表2-2-12 紡織分工場（エアージェット織機）生産実績および織機効率推定

年	月 合計	月											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1990	111.3 18%												
1991	62.7 10%												
1992	157.5 25.6%	6.53 12.72	5.78 11.26	9.65 18.80	13.79 26.87	20.44 39.82	19.88 38.74	26.76 52.14	15.26 29.73	11.42 22.25	8.98 17.5	1.32 2.57	17.66 34.41
1993		1.10 1.97	7.90 15.39										

(注) 1. 単位：万m

2. 基礎計算：

$$\left. \begin{aligned}
 & \frac{380 \times 60 \times 22.5 \text{時間}}{100 \times 29.9} \times 30 \text{台} \times 25 \text{日} = 12.87 \\
 & \frac{400 \times 60 \times 22.5 \text{時間}}{100 \times 39.4} \times 64 \text{台} \times 25 \text{日} = 21.65 \\
 & \frac{400 \times 60 \times 22.5 \text{時間}}{100 \times 24.1} \times 30 \text{台} \times 25 \text{日} = 16.80
 \end{aligned} \right\} 51.32 / \text{月} \quad 615.84 / \text{年}$$

1日22.5時間、年間操業 300日とする。

52日 休日

7日 祭日

6日 停電日他

3) ウォータージェット織機

1990年、1991年は、ほとんど生産は行われていない。1992は 40%稼働である。設備が停止している間は、作業者は自宅待機であり、賃金は 70%が保証されている。

表2-2-13 化繊分工場（ウォータージェット）生産実績および織機効率推定

年	月 合計												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1990	34.8 9.1%												
1991	0.07												
1992	161.3 42.3%	—	4.99 15.69	24.64 77.48	29.41 92.48	33.30 104.7	27.54 86.60	17.56 55.22	18.68 58.74	4.48 14.06	0.49 1.5	0.05 —	0.16 —
1993													

(注) 1. 単位：万m

2. 基礎計算：

$$\frac{400 \times 60 \times 22.5 \text{時間}}{100 \times 22.5} \times 53 \text{台} \times 25 \text{日} = 31.80 / \text{月} \quad 381.6 / \text{年}$$

(3) 品質

1992年実績によれば、総合的に 1等品率は 96.4%（綿布 96.6%、化繊 96.2%であり、数値から判断するに特に品質上に大きな問題がないように考える。

しかし、具体的には例えば、量産の縫製工場に織布を出荷するする場合は延反裁断が原則であることから、1等反の最短長は 30m程度である。

1反長 120m 1/4反長 30mの場合

当工場の規格は製品の最短長が5.1m以上であれば1等品として通用するので製布の不良箇所は切断すればよいことになる。

しかし将来、既製服に使用されるために市場の流通品として出荷されるためには最短長が30mで95～96%の1等反であるよう製布の品質内容を高める必要がある。

上述のことを示すものとして、1匹長（36～40m製布）単位の検査結果を統計室綿布開剪降等次布統計表でみると下記のとおりである。

綿布	格下率	12.34%
化繊布	格下率	15.15%

格下欠点別に、その内容を整理したものが表2-2-14である。品種により多少のパラッキがあるが、共通欠点は下記のとおりである。

跳紗	（浮織）
密路	（厚段）
稀緯	（杼間薄段）

上記で全体の約44%を占める欠点があることが明確である。これらの欠点をなくすためには、重点品種、織機を選定して明確な目標と管理のもとで保全対策、運転指導を強化し、経・緯糸切れの減少に努力しなければならないと考える。

表2-2-14 製布の欠点原因別降等比率

布種類	織 布								その他 準備糸	合 計
	跳花	緯縮	断経	跳紗	密路	稀緯	経縮	その他		
JC40	$\frac{55}{11.5\%}$	37	3	$\frac{103}{21.5}$		$\frac{79}{16.5}$	10	121	71	479匹 158,681m
C30	22	2	$\frac{62}{22.4}$	21	$\frac{48}{17.3}$	$\frac{47}{17}$	25	30	20	277 113,280m
C20				$\frac{37}{44.6}$		11		35	0	83 16,390m
C20	3			3		19	$\frac{113}{69.8}$	24	0	162 13,248m
C30	22		17	$\frac{29}{10.7}$	$\frac{105}{38.9}$	$\frac{32}{11.9}$	2	9	54	270 42,480m
小計	$\frac{102}{8.0}$	39	82	$\frac{193}{15.2}$	$\frac{153}{12}$	$\frac{188}{14.8}$	$\frac{150}{11.8}$	219	145	1271 301,599m
T/C42	34	48	$\frac{72.5}{13.4}$	63	$\frac{168}{31.1}$	$\frac{71.5}{13.2}$	16	22	46	541 151,320m
T/C45	4		2	2	$\frac{17}{34}$	$\frac{12}{24}$	3	3	7	50 20,280m
T/C45	4	8	4		$\frac{12}{10.6}$	2		65	18	113 14,280m
小計	42	56	78.5	63	$\frac{197}{28}$	$\frac{85.5}{12.1}$	19	90	71	704 185,880
合計	$\frac{144匹}{7.3\%}$	95	$\frac{160.5}{8.1}$	$\frac{256}{13}$	$\frac{350}{17.7}$	$\frac{273.5}{13.8}$	$\frac{169}{8.6}$	309	216	1975 487,479m
%										
20										
10										
	密路	稀緯	跳紗	経縮	断経	跳花				

- (注) 1. 単位：匹 (36~40m)
 2. 合計欄の上段の数値は匹数、下段は総検査長mを示す。

(4) 品質管理

織布の各工程で工程調査、検査が行われている。しかし日本国などの品質管理活動の状況にくらべると活発に行われているとは言い難い。当工場の検査状況を表2-2-15に示す。

表2-2-15 織布工程における品質管理状況

調査項目	周期	資料	備考
捲返し中切れ率	1/月	管糸 100本	
整経糸切れ	1/週	100本×10,000m当たり	
糊液粘度	1/2時間		試験室
糊付糸物性	1/月	増強率、着糊率、強伸度	試験室
製布物性	1/月	引張り強力	試験室
織布室温湿度	1/シット	平均、位置、時刻差	技術課
織機糸切れ	1/シット	各品種毎、経・緯糸別	技術課
検査原因別格下	1/日		統計室
〃	1/月		
織機効率	1/月	各品種毎（瞬間停台調査）	技術課
織機回転数	—		技術課

織布関係の試験室設備は、1986～1989年製の比較的新しい国産品で完備されている。試験設備の主なものは下記のとおりである。

- ・精密天秤
- ・乾燥器
- ・ラップ・リール
- ・単糸引張り試験機、布引張り試験機
- ・粘度計

(5) 温湿度調節装置

織布室の湿度は70～76%でやや低い。場所によってバラツキがある。綿に対しては76±2%、T/Cに対しては72±2%が適当であると考えられる。

夏期、盛夏の温度は最高33℃であるから、冷房能力、給湿能力ともに不足気味であると考え。給湿・冷房用水は河川水を利用しキャリア装置は噴霧ノズルは2列で給湿能力が低い。

(6) その他

工作室は、電気・ガス溶接器、旋盤、平削り盤、ミーリング、バイス台などが備えてあり、通常の修理には支障はないと考える。しかし、ボール盤は見当たらないので孔あけ作業は施盤を利用していると推定される。

(7) 人材

管理、監督者および専門技術者は33名で、構成は下記のとおりである。

1) 平均年齢

39.8才、45才以上の高年齢層が14名で約半数を占める。

2) 学歴

大学卒	6名	18%
高校卒	7名	21%
中・小卒	20名	61%

中・小卒者は工場での勤続年数が長い人が多い。最近の機械、生産、管理技術の進歩や企業環境の変化に対応できるよう工場内外での教育が一層必要であると考え

2.3 染色工程の現状と問題点

2.3.1 染色工程の現状

本節においては、四川第一綿紡織染色工場における染色分工場の全容を把握するために、当該染色工場を主要生産の職場単位に分け、1.精練漂白課 2.染色課3.捺染課 4.仕上げ・検査・整反課 5.化合織課 6.技術課の順に記述する。

また、調査団の専門家による当該工場の考察について記述するが、考察に当たっては当該工場と比較的類似した日本国の染色工場（以下 A工場と称す）のデータを使用した。しかし、A工場は加工素材、内容、生産量、生産体系、管理組織、勤務体系などが四川第一綿紡織染色工場とかならずしも同じでないため単純に比較することができないことを理解する必要がある。

日本国の A工場の内容は次に示すとおりである。素材は綿、T/C、（ポリエステル／綿混紡）織物を主体に、漂白布2,400千m/月（18.2%）、無地染布 5,600千m/月（42.4%）、捺染布 5,200千m/月（39.4%）、総生産量13,200千m/月（100%）規模の染色加工工場である。

(1) 染色分工場の組織および人員

染色加工分工場の全体組織図を図 2-3-1に示す。また当工場と A工場の人員の比較を表 2-3-1に示す。

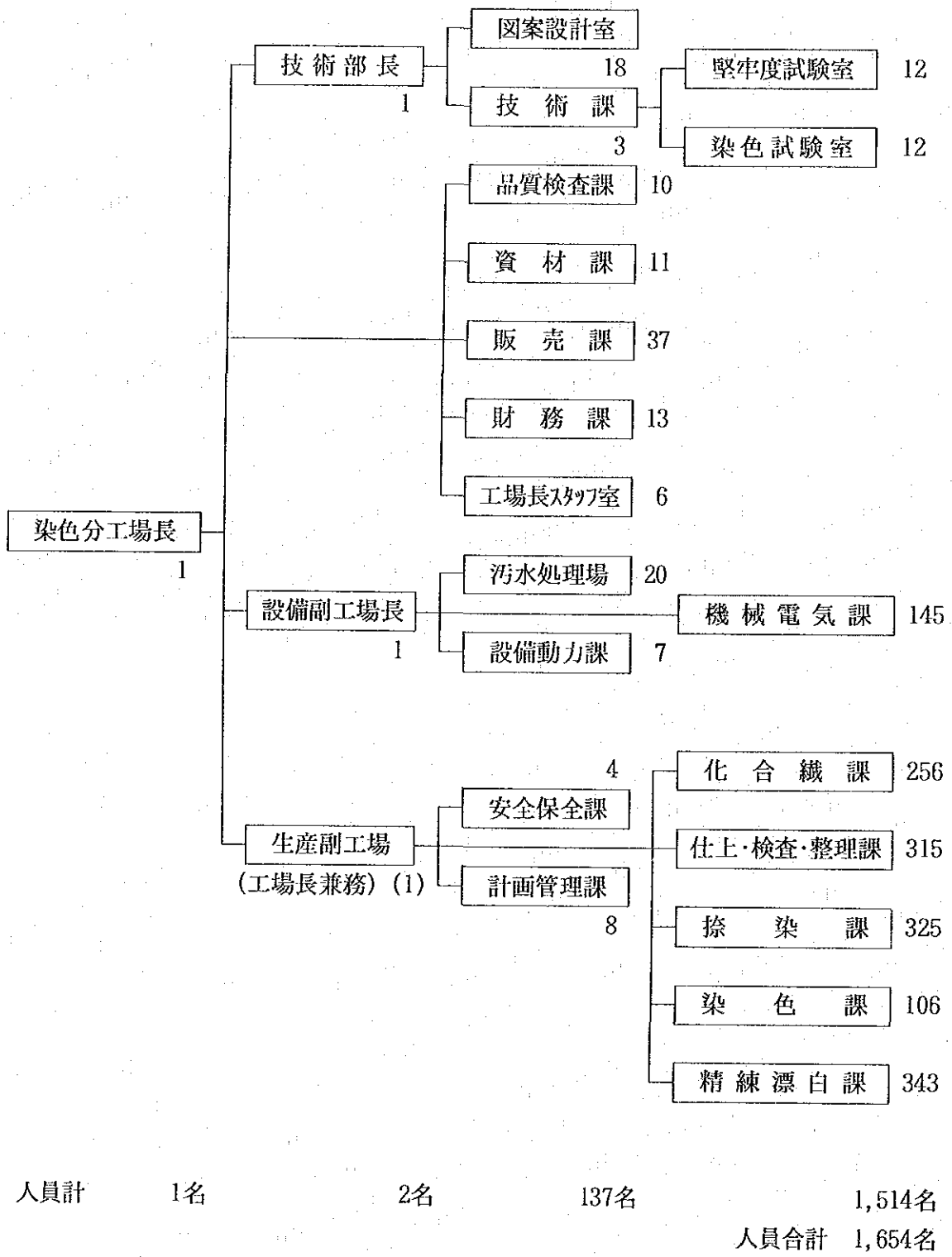


図2-3-1 染色加工分工場全体組織図

表2-3-1 当工場と A工場の人員比較

工場 人員・ 比率 職場単位	当工場 (染色加工分工場)			A工場			人員倍数 当工場/ A工場
	人員 (人)	比率 (%)	累積比 (%)	人員 (人)	比率 (%)	累積比 (%)	
精練漂白課	539	32.6		82	12.9		6.57
染色課	166	10.0		67	10.5		2.48
捺染課	343	20.8		162	25.5		2.12
仕上・検査・整反課	325	19.7	83.1	176	27.7	76.6	1.85
技術課	28	1.7	84.8	39	6.1	82.7	0.72
設備保全課	173	10.5	95.3	35	5.5	88.2	4.94
計画管理課	12	0.7	96.0	32	5.0	93.2	0.38
財務・資材課	30	1.8		18	2.8		1.67
販売課	37	2.2		25	3.9		1.48
総人員	1,653	100		636	100		2.60

(註) 1. 部署間の比較を容易にするために、当工場の人員を多少移動を行った。即ち、
 ① 化合織課の人員 256名を精練漂白課および染色課の人員比で配分、精練漂白課に 196名、染色課に60名を案分した。② 図案設計室の18名を捺染課の人員に含めた。③ 品質検査課の10名を仕上げ・検査・整布課に入れた。④ 安全保安課の4名を計画管理課に含めた。⑤ 工場長スタッフを財務・資材課に含めた。⑥ 幹部をそれぞれの部署の人員に含めた。

工場組織については、当工場は比較的スッキリとしており機能しやすいようにできていると考える。直接部門と間接部門の比率は、精練漂白課、染色課、捺染課および仕上げ・検査・整布課の4課の累積比率が、当工場は 83.1%に対して A工場は 76.6%で当工場の方が直接部門比が大きく間接部門の肥大化現象はみられない。しかしながら技術課と計画管理課の人員比率が、各々 1.7%と 0.7%に対して、A工場が 6.1%、5.0%と極端に小さい。また技術課と計画管理課の人員倍数が0.72、0.38と逆現象になっている。このことは技術水準の向上、開発力および生産管理（織物

投入、生産加工の進捗、仕掛かり、納期管理)の面での重要性が十分に認識されていないのではないかと考える。

仕上げ・検査・整反課の人員比率が19.7%と低いのは、検査・整反で最終製品の品質保証が十分に行われているか、また反巻きや包装が整っているか検討の余地があると考ええる。

製品の品質水準を維持するのは精練漂白課、染色課、捺染課および仕上げ検査・整反課の4課の責任であるが、同時にこれらの現場4課が、顧客の信頼を高めるための品質水準の向上、製品の開発、品質保証を行っていくことは企業として重要なことである。

さらに、重要なことは設備保全課の人員比率が10.5% (A工場 5.5%)、人員倍数が4.94と大きな数値を示しているにもかかわらず後述のように機械・設備の保守保全が極端に悪いことである。

上述のように、人員数、人員の案分、配置だけで両社の比較を行うことは、かならずしも正しいとは言えないかも知れないが、現場に配置されている従業員が、どのように仕事にとりくみ、考え、行動しているかが重要なことである。

総人員倍率は2.6倍である。直接労務費の面から、当工場の一人当たりの平均給与が約280円/月に対してA工場は約300,000円/月であり、元換算すれば、10,000円 \div 476.5円として、14,300円/月となり約50倍である。因みに、タイ国は2,180円/月(10,200バーツ/月)、インドネシア国は496円/月(192,700ルピー/月)で約7.8倍および1.8倍である。上記のことから当工場はコスト面で非常に大きな競争力をもっていると考える。しかし当工場の場合、今後従業員の給与は上昇していくものと考えるので、工場の省人化対策は必要な事項であると考ええる。

1) 職制

当工場の職制は、工場幹部と一般従業員に区分される。工場幹部は総エンジニア、エンジニア、助理エンジニアおよび技術員で、主任、主任補までが上述の幹部に属している。一般従業員は工人技術師、8級工人、7級工人および1級工人にランク付けされている。また職務制度は主任(科長)、副主任、工段長、副工段長、組長、一般工人となっている。

2) 勤務時間

勤務体制は 4組 3交替制である。勤務時間は下記のとおりである。

早番	08:00~16:30	8.5時間	内食事 0.5時間
後番	16:30~01:00	8.5時間	内食事 0.5時間
深夜番	01:00~08:00	7.0時間	内食事 0.5時間
日勤	08:00~16:30	8.5時間	内食事 0.5時間

(2) 生産量と生産能力

1989年以降、当工場の設備稼働状況は非常に悪く約 50%以下である。特に1992年10月以降は 3,000~3,500千m/月の生産である。このことは受注量をいかにして増すかが最大の課題である。表 2-3-2に染色布の生産量と生産能力を示す。

表2-3-2 染色布の生産量と生産能力

年 項目	1987	1988	1989	1990	1991	1992
生産実績(千m/月)	8,336.7	7,531.7	6,169.2	5,282.7	3,959.3	4,249.4
生産能力(千m/月)	8,333.3					
設備稼働率(%)	100.04	90.38	74.03	63.39	47.51	50.99

次に、表 2-3-3に加工種別生産比率を示す。当工場の機械・設備からみて綿、T/C（ポリエステル/綿）の漂白、無地染め、捺染が生産の中心になっていることは理解できる。そのことは裏を返せば上述以外の素材を加工するには適していない工場であると言える。

当該工場は国内の市場動向からポリエステル・ジョーゼット類やレーヨン織物を生産して行きたい考えである。しかしながら、これらの素材の染色加工を現状の生産に加えて行くのも正しい道と考えるが、既存の綿、T/C織物に付加価値を与え優れた製品を生産して行くことを、なおざりにしてはいけないと考える。

表2-3-3 加工種別生産比率 (1992年)

加工種類	生産比率 (%)
漂 白	13.0
無 地 染 め	42.3
ロ ー ル 捺 染	37.4
ロ ー タ リ ー 捺 染	7.3

表2-3-4 素材別生産比率 (1992年度)

素 材	生産比率 (%)
綿織物	52.16
ポ リ エ ス テ ル ・ 綿 混 紡 織 物	32.29
麻 ・ 綿 混 紡 織 物	5.92
そ の 他 混 紡 織 物	0.46
ポ リ エ ス テ ル ・ フ ィ ラ メ ン ト 織 物	1.86
ポ リ エ ス テ ル ・ レ ー ヨ ン 混 紡 織 物	0.31

表 2-3-5に主要素材別、加工種別、検査格付を示す。

表2-3-5 主要素材別、加工種別、検査格付 (1992年)

検査格付 素 材	合格品 (%)			等外 (%)	次 零 (%)
	1 等 品	2 等 品	3 等 品		
綿 織 物	88.37	3.18	2.09	2.95	3.41
漂 白	89.06	3.89	3.88	1.30	1.87
無 地 染	90.29	3.51	1.49	1.58	3.13
捺 染	87.25	2.48	2.46	3.93	3.88
T/C混紡織物	86.57	7.41	2.44	1.50	2.08
漂 白	92.63	4.49	1.26	0.79	0.83
無 地 染	87.80	6.94	1.42	1.64	2.20
捺 染	81.25	7.86	6.72	1.61	2.56

(註) 1. 等外：他の用途に使用可能なもの

2. 次零：欠点が大きく使用不可なもの

主要素材別に当該工場と日本の場合と比較してみようと考えたが、製品の内容、品位の評価、市場動向、品質の水準、製品の個別欠点などが異なるため一概に数字だけでは比較できないと考える。当工場の1等品、2等品、3等品を合格品とみなした場合、A工場との合格品率を参考までに表2-3-6にとりまとめた。

表2-3-6 当該工場とA工場の合格品率比較

		合格品率	
		合格品率(%)	
製品	工場	当該工場	A工場
		漂 白	
無 地 染		95.82	99.05
捺 染		93.01	98.55

当該工場とA工場の差は、単に加工技術、工程管理、設備管理などが問題であると考えより、生地管理、例えば漂白用、無地用、濃色用、淡色用、捺染用などの加工用途への選別から始まって加工素材の全ての面において品質管理について真剣にとりくまなければならない問題があると言える。特に問題とされることは、数字に現れない品位や品質が捺染技術において甚だしく悪い点で、捺染品の基本とも言えるべき「型合わせ」が悪いこと、また「型ギワのシャープ性」に欠けるなど、日本国などでは顧客に受け入れられないような品質である。上述の問題点は早急に解決していかなければ染色製品の市場性を失うことになるものと考え。

次に、染色工程において生地を工程にとり入れてから製品を出荷するまでの生産日程を日本の場合と比較すると表2-3-7のとおりである。

表2-3-7 染色の加工日程

工程 \ 工場	当該工場	A工場
前 処 理 工 程	1～10日間	2～ 3日間
染色または捺染工程	2～15日間	3～ 4日間
仕 上 げ 工 程	2～15日間	2～ 3日間
合 計	5～30日間	7～10日間

表 2-3-7の各生産工程を下記に示す。

前処理工程：毛焼き、糊抜き・精練・漂白、シルケット、ヒートセット

染色工程：染色pad-dry、thermsol、pad-steam、dry

捺染工程：print、発色、水洗、乾燥（彫刻に要する期間、約30日間を除く）

仕上げ工程：風合い加工、検査、反巻き、包装

当工場は生地を工程に投入してから製品を出荷するまでの加工期間が、最短 5日間、最長30日間と期間の幅が大きすぎる。メーカーが顧客から信頼を得る 3要素は製品の品質が良いこと、価格が安いこと、納期が早いことである。さらに、現在では新商品の開発、顧客に対する提案が加えられる。素材の投入計画、仕掛かり管理、進捗管理、納期管理などの諸管理を当工場ではあまり行っていないものとする。上記の項目は当工場が解決していかなければならない大きな課題であるとする。

(3) 主要生産設備

当工場の生産設備内容を下記に示す。

① 前処理工程

平均加工速度 50m/min

連続平幅・糊抜き・精練・漂白装置 (3 stages) … 2セット

ロープ状糊抜き・精練・漂白装置 (3 stages) … 1セット

② 無地染工程

平均加工速度 45m/min

pad-dryer、thermosol、pad-steamer… 4セット

③ 捺染工程

平均加工速度 50m/min

ロール捺染… 4台

ロータリー捺染… 1台

④ 仕上げ工程

平均加工速度 60m/min

pad-dryer… 3セット

本節(2)素材別、加工種別、生産比率の項でも述べたように綿、T/C混紡織物の染色加工設備は古典的であるが、一応設備としては整っていると考える。

一部の設備を除いて1960年代に設置されたものが多く、更新の時期を既に過ぎていた機械・設備も多い。一般的に、古い型の機械や設備は本来これらがもっている機能の水準が低下してきたとき、工場は逐次改善や改良を加えて新鋭機が持っている機能の域に少しでも近づけて行く努力を払うものである。しかし当工場は機械・設備の保守・保全が非常に悪いため、本来もっている機能さえも大幅に低下させている。さらに、1980年代に設置された一部の設備は比較的新しいにもかかわらず既に機能が低下している。

上記のような環境下にあっては、例え最新鋭の機械・設備を導入したとしても、遠からず機能が低下していくものと危惧せざるを得ない。

染色加工においては、例えば織物に染液や薬液を含浸させ、ゴムマングルで絞り、湿熱処理をしたり、熱風乾燥し、幾槽の水洗機で洗浄すると言った工程が随所にあ

る。操業上、一見、織物が機械を大きな問題もなく通過していれば、それなりに操業が良好に進捗しているように錯覚されがちである。

調査団が求めている機械・設備の機能とは、まず第一に上述の処理のいずれにおいても、均一でかつ再現性をもって処理されなければならないし、さらには、常に一定の張力のもとで織物に「シワ」や「タルミ」や「歪」を生ぜしめないように操業することである。

そのためには、織物に薬液を含浸させる部分 1つをとってみても、サチュレーター（薬液含浸槽）の薬品濃度の一定化、槽内の濃度分布の均一性、液の温度、液面の高さ、ゴムマングルのsmoothな上下移動、押さえ圧力、左右・中央の均一さ、ゴムの硬度、ガイドロールの歪、これを支えるメタルやベアリングの磨耗などの 1つ 1つが十分に満足する状態で、はじめて機能していると言えるのである。

上述のことがら、機械・設備の精度の差や扱いの容易さ、計測化や自動化などの差があっても古い型のものであっても保守・保全が十分に行われていれば、かなりの程度まで満足して使えるものである。

(4) その他

1) 加工技術

当工場が生産してきた製品は低級品であったことは、低コスト中心の加工方法や条件処方であったため近年における加工技術との比較においては大きな隔たりとなっている。このようなことから当工場が今後めざそうとしている中・高級品の加工については上記の加工技術の差を急激に縮めることに対する困難が予想される。1993年に当工場は組織のmechanismを転換して、新体制で染色加工にとり組もうとしている。これを機に生産については外部から技術を導入することも考慮し積極的な工場運営ができるよう強く望むものである。

2) 管理技術

それぞれの加工処理工程で必要とされる管理技法や基礎資料やデータ、サンプルの分類、整理、解析が十分になされていないことは本節 (3) で述べたことを含め、解決していかなければならない大きな課題であると考えらる。

3) 用役

加工設備で使用される用役の消費量のデータがないこと、また大半の機械・設備

が停止している状態では十分な調査は不可能である。シリンダー乾燥機の蒸気洩れ、蒸気配管の保温がなされていない、蒸気の自動コントロール装置・排熱交換装置・ドレン回収システムなどが無いことから省エネルギーへの対応がなされていない。

蒸気や用水の圧力変動が大きい。また用水の硬度は独硬度 7.5度 (≒132.7ppm CaCO₃) は染色用水としては使用限界である。中国の標準硬度は独硬度10以下 (≒178ppm CaCO₃) とのことであるが染色用水としては独硬度 5以下 (≒90ppm CaCO₃) が望ましい。また各月毎に硬度を検査すること、硬水の軟化装置を設置することが必要と考える。

排水処理が十分でない。CODが放水基準200ppmに対して、実績値は表 2-3-8に示すように 400~600ppmである。

表2-3-8 排水のCOD

事項 \ 項目	pH	COD(ppm)	BOD(ppm)	SS(ppm)	着色度
原水濃度	10	800	150	100	600
放水実績	7~8	400~600	30~60	80~100	600
放水基準	6~9	200	80	250	100

(註) 処理量 4,000トン/日、COD容積負荷 0.8kg/m³・日、
 活性汚泥負荷 0.48kg COD/kg・MLVSS、溶存酸素量 0.5mg/ℓ、
 Blower送気量 300m³/min、散気方式 表面攪拌、MLSS 1,660mg/ℓ、
 沈澱槽表面積 200m²、曝気槽容積 10×400m³、sludge発生量 極小

一般的にCOD容積負荷は0.7kg/m³・日で、やや負荷が大きい、しかし曝気槽の容積には問題がないと考える。

活性汚泥負荷は通常0.1kg/kgであり 0.48kg/kgは曝気槽中の活性汚泥量が極端に少ないことを示している。即ち、活性汚泥濃度 (MLSS) が6,000ppm程度必要であるにもかかわらず 1,660ppmでしかないのは問題である。

溶存酸素量が 0.5mg/ℓとなっているが、曝気槽の入口では 2mg/ℓで出口 0.5mg/ℓ 程度になるような送気量の分配が適正である。また散気方式を表面攪拌にしているのは曝気槽内が一様に散気されないのが問題である。沈澱槽表面積が 400m²程

度が必要である。現在 200m²と半分しかないためMLSSが多くなってくると沈澱槽内の沈降が遅くなり、水と汚泥の分離が困難になり汚泥のキャリーオーバーの危険性がある。そのためSV30（水と汚泥の分離度合い）とMLSSの相関性を調べると同時に曝気槽中の菌の観察を行い塊状菌の発生を促し、糸状菌の増殖を抑制することが肝要である。

(5) 総括

本節 (1)から (4)までに記述した内容を総括すれば、当工場は日本国の染色工場や韓国、台湾およびタイ国、インドネシア国などの染色加工工場と比較して生産面、管理面において大幅に遅れをとっていると考えられる。工場経営者をはじめ管理監督者は今後どのような方法で水準を高めて行くか具体的な方策を協議し対策をたてて行く必要があると考える。

次の当該工場の生産工程の実状について、工程順に記述する。

(6) 精練・漂白工程

天然繊維や化学繊維を原料として生産された織物はペクチン、綿ロウ、脂肪、蛋白質、無機物などの夾雑物が、かなりの量で含まれている。また、さらに紡績工程や製織工程では上記以外の夾雑物が付与されている。

精練・漂白工程は、上述の夾雑物を繊維に物理的、化学的に変化を与えずに除去して染色や加工を容易にすることを目的としている。即ち、本工程は染色加工工程のための準備工程となる。

毛焼工程は織物の表面の毛羽を燃焼により除去して、織物の風合いや光沢を与え、後工程での薬品処理の浸透性を向上させることを目的としている。またポリエステル混紡織物についてはピリング（毛玉）を除去する。

シルケット工程では綿の光沢、寸法安定性、染色性の向上、強力の向上などの処理を行い、ヒートセット工程では寸法安定性、形態の固定、染色性の均一化などを目的としている。

染色や加工で、計画どおりの仕上がりができなかったものの多くは準備工程が原因であるといわれている。例えば、準備工程での不均一な繊維の湿潤、膨潤が染色での染めムラや堅牢度の低下をもたらすことになったり、不適当な処理条件に起因する繊維の脆化や光や熱に対する黄変の原因となる。特に染色品の品位の良否は、

この準備工程にかかっているとも言われるほどの重要な工程である。

1) 工程

当工場の精練・漂白工程は下記のとおりである。

生地投入－結反－毛焼き－糊抜き－精練－漂白－乾燥－シルケット
－乾燥－（ヒートセット）

2) 機械・設備

- ① 毛焼き 4台（独乙オストック製 1台、国産類似型 3台）
- ② 平幅連続糊抜き精練・漂白装置（独乙メンツェル製） 1セット
- ③ ロープ式連続糊抜き精練・漂白装置 1セット
- ④ シリンダー乾燥機 3台
- ⑤ シルケット機 4台（独乙ブルックナー製チェンレス型 1台、日本国京都機械製クリップ型 1台、国産クリップ型 2台）
- ⑥ ヒートセット機 1台

3) 組織および人員

精練・漂白工程の組織および人員数を図 2-3-2に示す。

主任 (高中-49-30-5)	副主任 生産管理(高中-49-30-1) 工芸技術員(初中-44-29-5) 2名 (大学-24-4-3)	工段長 甲(小学-48-23-1) 乙(小学-41-23-4) 丙(小学-39-23-5) 丁(初中-46-30-20)	組長 毛焼き 12名 ロープ 12名 平幅 8名 シルケット1 5名 シルケット2 5名 シルケット3 5名 ヒートセット他 12名 小計 59名
	設備管理(主任兼務)	機械技術員(高中-43-23-1) 電気技術員(高中-31-12-1) 管道技術員(高中-49-32-1)	17名 13名 11名 小計 41名

現場作業員 (毛焼き 3名×4台、ロープ精練レンヂ 12台×1台 平幅精練レンヂ 8名×1台、シルケット 5名×3台 ヒートセット他 12名)	59名×4班	小計 236名
機械保守 機械 (13名+1名×4班)、電気 (9名+1名×4班) 配管 (11名)		小計 41名
他に化学員 12名、補助工 16名、予備工 16名 (4名×4班)		小計 44名
工段長 8名、幹部 14名		小計 22名
		合計 343名

総人員 343名 (内幹部 14名)

(註) () 内は学歴-年齢-勤続年数-当該職務の年数

図2-3-2 精練・漂白工程の組織および人員

(7) 染色工程 (無地染め工程)

前節 (6) で述べた糊抜き・精練・漂白・シルケットなどの準備工程を経た織布は次の工程の染色工程に送られる。

布染めには非連続 (バッチ式) [ロープ状; ウィンス染色、液流染色、拡布状; ジッカー染色、ビーム染色]、半連続式 [拡布状; パッド・ロール染色、パッド・バッチ染色]、連続式 [拡布状; パッド・ドライ・サーモゾール、パッド・スチーム染色] に大別される。

使用する染料はポリエステルに対しては分散染料、綿には直接染料、硫化染料、バット染料、ナフトール染料、反応性染料、極まれに顔料などが多種に亘っているが、色相、堅牢度、コスト、染法、設備などを考慮して適切な染料を選択することが重要である。

染色の特性としては色相、諸堅牢度、染着性、温度依存性、ビルド・アップ性、溶解性、安定性、分散性、マイグレーション性、スペック性、昇華性、ガス変色、仕上がり変色、汚染性などがある。また染料の配合に当たっては性質がよく似た染料の配合 (特に染着性、温度依存性、溶解性、安定性など) を行うとともに、染料の数は可能な限り少なく演色性などに留意しながら処方を決める必要がある。

染色の基本は顧客が要望する見本に忠実に、美しく、均一に、堅牢に、再現性よく染色することである。良好な染色を行うために留意する事項は種々あるが、特に染め面や色相の均一性 [生地長さ方向; テーリング、幅方向 (中希、リスティング)]、厚さ方向 (生地の表・裏の差) などの均一性に注意を払うことがもっとも重要である。これらは良好な用水、適正な準備工程を経た被染布、特性をよく把握した適切な染料を使い、十分に管理された機械・設備と染色条件などによって良い結果が得られる。

1) 現状

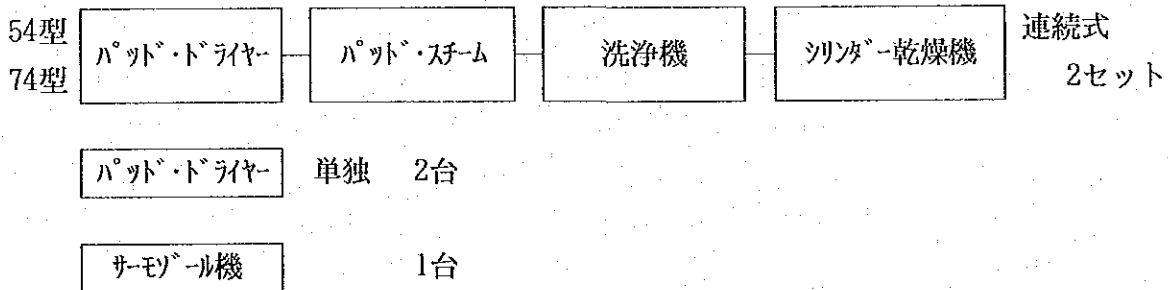
当部門は、全て連続染色方式を採用している。使用染料はポリエステルに対しては分散染料、綿に対してはナフトール染料、バット染料を使い一部に反応性染料も使用している。

2) 生産工程

生産工程は下記のとおりである。

- ① 分散染料パッドー中間乾燥ーサーモゾール発色
(反応性染料の併用もある)
- ② ナフトール下漬剤パッドー中間乾燥ー顕色剤パッドーエアリングー洗浄ー乾燥
- ③ パッド染料パッドー中間乾燥ー還元液パッドースチーミングー洗浄ー乾燥

3) 機械・設備



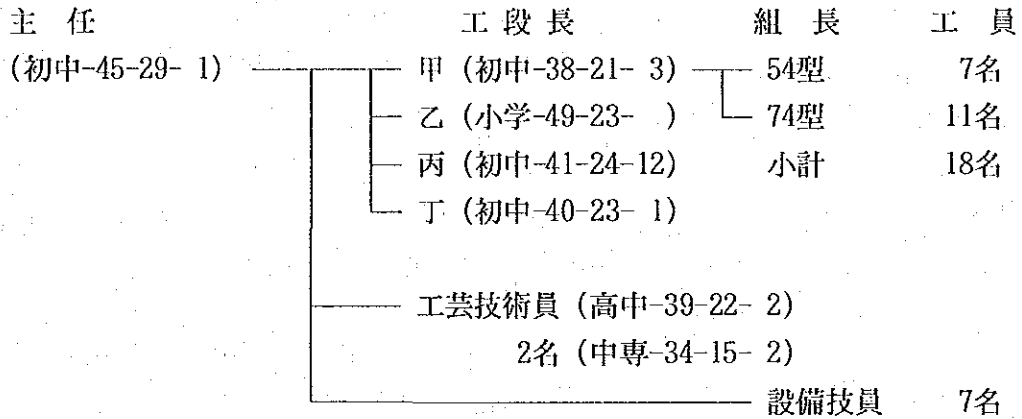
連続式 2セットを54型、74型と称している。54型は機構的にも古い構造の設備である。54型で主としてナフトール染色を行い、74型でバット染色を行っている。ポリエステルあるいはポリエステル・綿混織物の染色は単独パッド・ドライヤーで分散染料単独あるいは反応性染料を併用し、染料を付与し、サーモゾール機で発色を行っている。現在の生産状況はナフトール染色約50,000m/日(24時間)、バット染色約50,000m/日で反応性染色は少量である。

染色ロットの大きさは 15,000~30,000m/colが中心で最大300,000m/col、最少2,000~3,000m/col である。

色数は多い日で 6col/日、平均3~4col/日である。カラーマッチングおよび染料処方技術課が担当している。

3) 染色工程の組織および人員数

染色工程の組織および人員数を図 2-3-3に示す。



現場作業員 (54型連続染色機 7名× 1台、74型連続染色機 11台× 1台)	18名× 4班	72名
機械保守 (3名+ 1名× 4班)		7名
他、工芸検査 (1名× 4班)、半制品検査工 (1名× 4班) 予備工 3名		11名
工段長 4名、幹部 12名		16名
	合計	106名

総人員数 106名 (内幹部12名)

(註) () は学歴-年齢-勤続年数-当該職務の年数

図2-3-3 染色工程の組織および人員数

(8) 捺染工程

前節(7)で述べた染色工程(無地染め)の要点は、要求される色を忠実に染めることであるが、捺染の場合はデザイナーが描いたデザインを生かして、いかに被染布に表現するかが重要なファクターとして加味される。捺染は大きく分けて彫刻部門と捺染部門に大別される。

1) 彫刻部門

彫刻技術は捺染企業における重要な地位を占め、彫刻の品質は捺染製品の良否に大きく影響する。上述の技術は一般捺染技術と内容が全く異なり労働集約的で手作業分野が多く、しかも経験的技術を必要とするため、特殊部門として取り扱われている。彫刻法もデザインの高級化とあいまって品質的に高精度化し機械彫刻法のペント彫刻やミル彫刻は影をひそめ、ほとんど写真彫刻法に転換している。

銅ロールの写真彫刻の工程を下記に示す。また、この彫刻法の各工程を下記に述べる。

<事前検討—トレーシング—カメラ—ワーク—腐蝕(エッチング)>

(a) 事前検討

与えられたデザインを目的の色数によって1色ずつ分色するのが基本である。デザインのもつフィーリングをいかに上手に1色ずつ彫刻ロールに複製し、捺染上がりで目的のデザインどおりに再現させるのがキーポイントであり、重要な工程の一つである。

そのためにはトレーサーが分色する前に色数、泣き代、彫刻深度、ロール型の捺染順序、捺染加工条件などの事前検討を十分に行うことが大切である。

一般には、この事前検討を柄検と呼ぶが、彫刻および印捺部門の最高レベルの人たちが集って検討を行う。

(b) トレーシング

提示されたスケッチ図案から、そのイメージを損なわないように図案の配置を修正し、ロールの上でエンドレスに正確に模様が合致し(ジョイント付け)、かつ柄の配置に斑が生じないように書き直し、それを色数に応じて1色ずつ分色して画き分ける作業である。

特殊なものを除いてトレーサーの主観に委ねられる部分が多く、線や重色や泣き代などのトレース作業が標準化されていても、センス、経験、熟練が必要とされる工程である。因みに、一人前の作業ができるようになるには個人差はあるが、7～10年の期間を要すると言われている。

(c) カメラワーク

トレーサーが1色毎に書き分けたトレースを基にして幅締め、アウトライン、ローレット入れなどを行い、さらに1つのモチーフを経方向に、また緯方向に複製器を使って(銅ロールの円周)×(幅の大きさ)のフィルムを作成する作業である。

柄によってアウトラインの入れ方、ローレットの線数と傾斜、露光条件、現像液の管理などによって良否が左右される。

(d) 腐蝕 (エッチング)

表面に耐酸性感光剤を均一に塗布した銅ロールにカメラ・ワークで作成した全幅のフィルムを巻き付け露光焼き付けを行うことにより感光した部分だけが定着硬化して耐蝕性被膜を作る。これを水洗いすることによって感光していない模様の部分が剥離し銅表面が露出する。これを塩化第二鉄および硝酸溶液で腐蝕せしめることにより銅ロール上に凹版が形成する。さらに表面硬度を与えるためにクロムメッキ仕上げを行って終了する。

特にカメラ・ワークにおいてゴミ、ホコリなどの塵埃は厳禁である。フィルムの湿度、汚れ、ホコリの吸着、銅ロールへのフィルムの密着度、ジョイントの合わせ口、露光の過不足、腐蝕時の溶液の濃度、温度、処理時間などは腐蝕の仕方、即ち広がり、深さおよび均一性に大きな影響を与え、捺染糊を織物に転写する場合の良否を決める。

前述のように、最近では日本や欧米ではデザインの高級化に伴って品質的に高精度化し、彫刻納期の短縮化、生産能力の向上が要求され、さらに機械彫刻では長年の経験的スキルに頼るところが多く、技能者の高齢化、若年層への技能継承の困難さなども加わってほとんど写真彫刻に置きかわっている。

しかし写真彫刻では特にフィルム代をはじめ薬品代などの材料費が大きく技能者の問題が解決できれば柄によっては機械彫刻の方が良い場合もある。

a) 現状

機械・設備および人員の配置は下記のとおりである。

- ① トレーシング（銅ロール用、ロータリー用共通） 7名
- ② カメラ・ワーク（銅ロール用、ロータリー用共通） 4名
カメラ 1台、反転コピー器 1台、殖版器 1台
（全て日本国大日本スクリーン社製）
- ③ ロータリースクリーン用 7名
感光樹脂塗布器 1台、露光器 1台（全てストーク社製）
- ④ 銅ロール用
研削用旋盤 2台、研磨器 3台、塗布器 1台、露光器 1台、クロムメッキ器
2台、サンプル取り器 2台（ロール用、ロータリー用 各 1台） 9名
機械彫刻機 4台 4名
エッチング腐蝕器 1台 4名
亜鉛板彫刻 5名
バーニッシング器 2台 4名
ロール補修 7名

2) 捺染部門

織物への印捺方法は一般的にスクリーン捺染（フラットスクリーン捺染、ロータリースクリーン捺染）とローラ捺染の2つの方法がある。

上述のローラ捺染とロータリー捺染を下記に示す。

(a) ローラ捺染

模様を彫刻した彫刻ロールに、回転するロールブラシの作用で、カラーバック中の色糊を供給する。

彫刻部分に供給付着した色糊をスプリングで圧着したカラードクターで均一に、その表面から掻きとり彫刻部のみに色糊を充填する。彫刻ロールはゴム層で弾力性を付与したローラドラムに加圧し、彫刻部の色糊を被捺染布に移行、転写せしめる。

彫刻ロールの回転と共に連続的に被捺染布に印捺する。被捺染布を貫通して裏に浸透した色糊はアンダークロスに吸収される。第2、第3、第4番目の印捺部では、各々印捺すると同時に前の彫刻ロールで印捺された被捺染布上の色

糊を加圧し織物の中へ押し込むと同時に、彫刻ロールの表面に付着したこの色糊とロール表面に付着した毛羽、糸クズなどがカラーバックに混入し、色糊色相の混濁およびドクタートラブルの原因となるため、カラーバックに入る前にリント・ドクターで上述の異物を取り除く機構になっている。ローラ捺染の印捺機構を図 2-3-4 に示す。

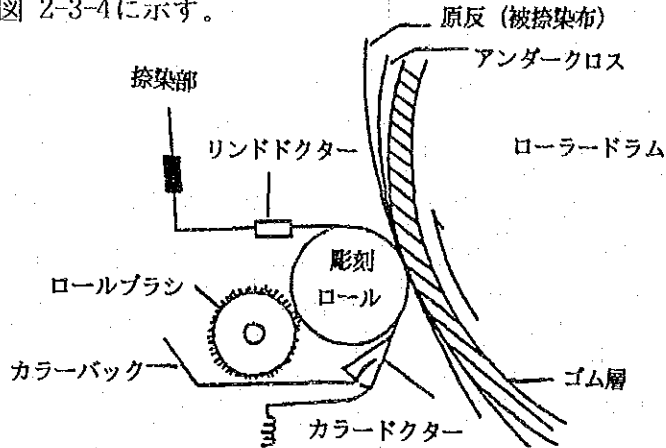


図2-3-4 ローラ捺染の印捺機構

(b) ロータリー捺染

エンドレスのブランケット上にロータリー・スクリーンが装備されブランケットの速度に同調してロータリースクリーンが回転する。

ロータリースクリーン内部の色糊はスケージまたはドクターによってスクリーンメッシュを通過してブランケット上に一時的に接着された被捺染布上に印捺される。図 2-3-5 にロータリー捺染の印捺機構を示す。

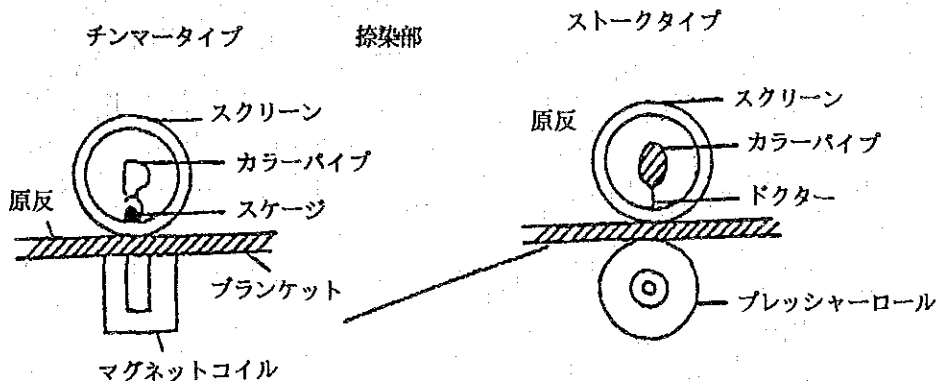


図2-3-5 ロータリー捺染の印捺機構

1) 現状

当工場の捺染工程は下記のとおりである。

印捺－固着（発色）－洗浄

2) 機械・設備

ローラ捺染機	6色、2台	8色、2台	計	4台
ロータリー捺染機（ストーク製）			12色	1台
高温スチーマー（アトス製）				1台
常圧スチーマー				1台
サーモゾール発色機				1台
連続水洗機				4台
導布洗浄機				2台
捺染下パッド・ドライヤー				3台

3) 捺染加工状況

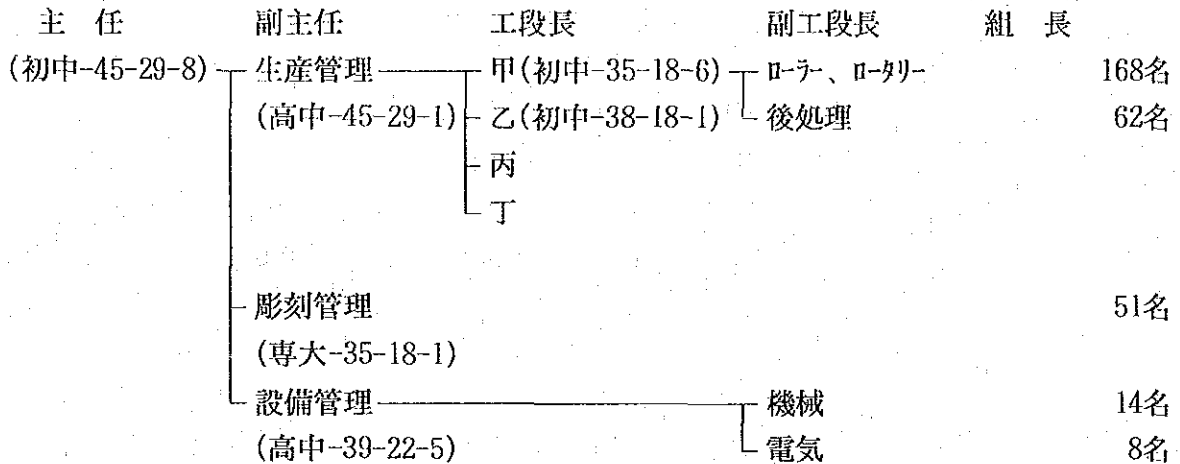
現状の捺染加工状況を表 2-3-9に示す。

表2-3-9 現状の捺染加工状況（平均値）

加工内容 捺染機種	生産能力(千m/月) (25日/月・ 16時間/日)	加工速度 (m/min)	1柄当たり の数量 (m/柄)	1柄当たり の配色数 (配色/柄)	1配色当 りの数量 (m/配色)	1配色当 りの色数
ローラ捺染	3,500~4,000	80	20,000	5	4,000	5
ロータリー捺染	500~700	60	40,000	2	2,000	5

4) 捺染課の組織および人員

捺染課の組織および人員数を図 2-3-6に示す。



現場作業者	機械運転	元糊	調液	染料	小計	班	型替	小計(名)
ロール捺染	9名×3台	1名	7名	1名	36名	4班	4名	148
ロータリー捺染	5名×1台	1名	3名	1名	10名	2班		20
高温スチーマー	3名×1台×2班							6
常圧スチーマー	3名×1台×2班							6
捺染下(ホット・ドライヤー)	3名×3台×2班							18
洗浄	3名×4台×2班							24
導布洗浄	3名×1台×2班							6
他、予備工	5名×2班、他4名							14
彫刻	(フィルム 11名、ロータリースクリーン 7名、銅ロール 33名)							51
設備保守	(機械 12名+ 1名× 2班、電気 4名+ 1名× 4班)							22
工段長	4名、幹部 6名							10
								合計 325名
捺染課 総人員	325名 (内幹部 9名)							

(註) () 内は学歴-年齢-勤務年数-当職務の年数

図2-3-6 捺染課の組織および人員数

(9) 仕上げ工程

無地染めまたは捺染された織物を希望の風合や審美的効果や機能性を物理的または化学的手段で織物に付与し、所定の幅や長さに仕上げた後、最終的に織物の品位、欠点を検査、選別し、巻き上げあるいは碼たたみし、梱包するまでの工程である。

仕上げ加工の目的および方法を分類すると下記のとおりである。

(a) 仕上げ剤による加工（化学的手段によるもの）

樹脂加工（防シワ、防縮加工、ウォッシュ・アンド・ウェア加工）、防炎加工、帯電防止加工、柔軟加工、防水撥水加工、撥油加工、防汚加工などである。

近年では、さらに吸水吸汗加工、透湿防水加工、抗菌防臭加工、その他機能性を持たせた加工が上記の加工に加えて行われている。

(b) 機械的加工（物理的手段によるもの）

サンフォライズ加工（防縮加工）、カレンダー加工（光沢や型付け）、起毛加工、カムフィット加工（ソフト加工）、シワ加工などである。

上記の(a)および(b)は単独または幾つか組み合わせて仕上げ加工に適用されている。

1) 仕上げ加工の現状

(a) 仕上げ加工工程

幅出し — (カレンダー) — 検査 — 碼たたみ — (包装) — 梱包
(PVAによる硬仕上げ) (半折巻き)

2) 仕上げ加工の機械・設備

①	パッド	クリップ型スチーム幅出し機	4台		
②	パッド	赤外ヒーター	シリンダー乾燥	ピンテーター乾燥	1台
③	パッド	シリンダー乾燥	ピンテーター乾燥	1台	
④	カレンダー機	1台			
⑤	エンボス機	(独乙：クライネウエーハー)	1台		
⑥	サンフォライズ機	1台			
⑦	検反機	碼たたみ機	10台		

- ⑧ 半折反巻機
- ⑨ 梱包機

2台
2台



写真2-3-1 樹脂加工用乾燥機 (Short loop-Tenter)

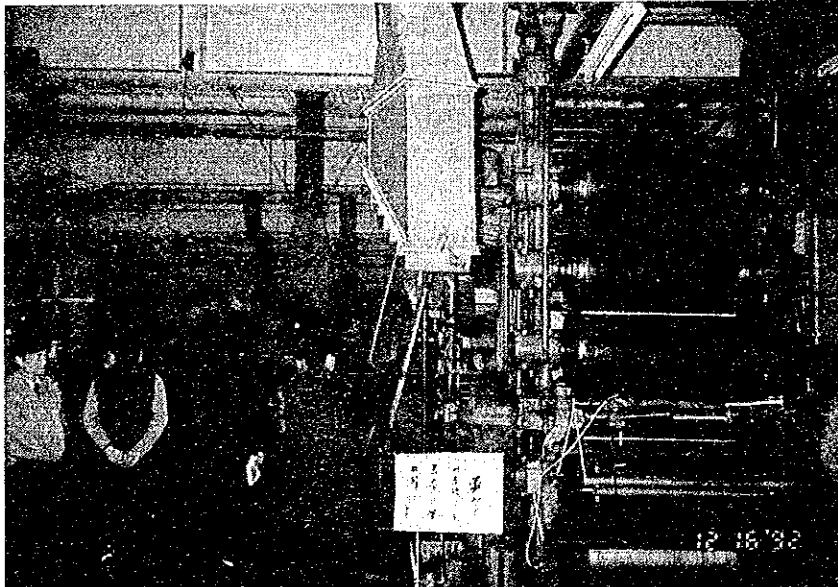
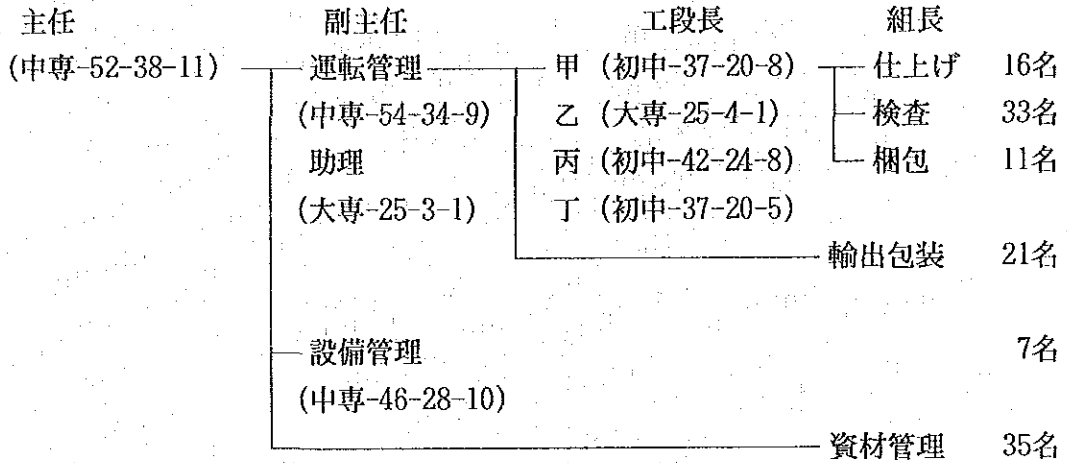


写真2-3-2 6本ポウル ツヤ出しカレンダー

3) 仕上げ加工の組織および人員

仕上げ検査・整反課



現場作業員

仕上げ	3名 × 5台 × 4班 + 4名	64名
検査	33名 × 4班	132名
梱包	11名 × 4班	44名
輸出包装	21名	21名
機械保守	3名 + 1名 × 4班	7名
資材管理他		35名
幹部		12名
		合計 315名

総人員 315名 (内幹部12名)

図2-3-7 仕上げ加工の組織および人員

(10) 化合織工程

この職場は他の分工場とは趣を異にしている。香港の会社と合併で設備を導入したとのことである。捺染工程が含まれていないが、染色加工程の全てを持ち合わせた独立の小工場である。生産工程は前処理工程、染色工程、仕上げ工程である。さらに機械・設備は新鋭機ではないが新しいものが多く、機械・設備の保守・保全管

理は他の職場と比べて比較的によく作業・技術管理も良好であると考え。

例えば、糊抜き、精練・漂白液が適性であるか否かは別として、一応追加液濃度は初液の2倍の濃度の液で苛性ソーダや過酸化水素の濃度のチェックを行っている。シルケット工程も約20%の濃度の液を追加液として使っており、濃度を適定法でチェックしている。

考え方自体は基本的に正しく、他の職場がなぜ同じ考え方で仕事を管理していないのか疑問である。また仕上げ工程においては、ペーパー起毛機 (Buffing Machine)、連続収縮機 (Shrinking Machine)、フェルトカレンダー (連続Semidecatizerに近いもの) など、仕上げに変化をもたらす機械設備があり、1980年代にポリエステル・レーヨン混アウトウエア加工用に導入したもののことである。

1) 化合織課の機械・設備

① 毛焼き機	1台
② 平幅連続糊抜き—精練—漂白装置 (L-Box型、国産)	1系列
③ シルケット機 (クリップ型)	1台
④ ヒートセット機 (ピンテンター型)	1台
⑤ 連続染色装置 (ホット・ドライ—サモ—ル—ホット・ドライ—ホット・スチーム—水洗)	1セット
⑥ 常圧液流染色機 1チューブ	2台
⑦ 高圧液流染色機 2チューブ	2台
⑧ 高圧液流染色機 3チューブ (独乙テン)	1台
⑨ 樹脂加工装置 (ホット・ドライ [ホットカーヒンテンタ乾燥] —バ—キング —オープン・ロー—ショート・ループ / テンタ乾燥機) その他ショートループ乾燥機	1セット 2台
⑩ 仕上げ機	
ペーパー起毛機 (独乙、ゲスナー)	1台
フェルト・カレンダー機 (独乙ゲスナー 1台、伊国スペロットライマー 1台、国産 1台)	3台
連続収縮機 (伊国スペロットライマー)	1台

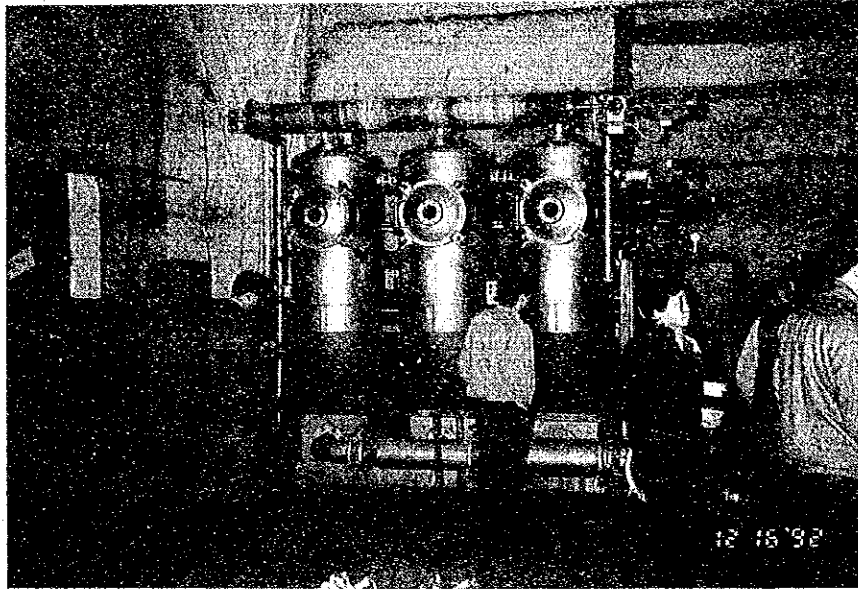


写真2-3-3 Then:3 Tube 高温高压液流染色機

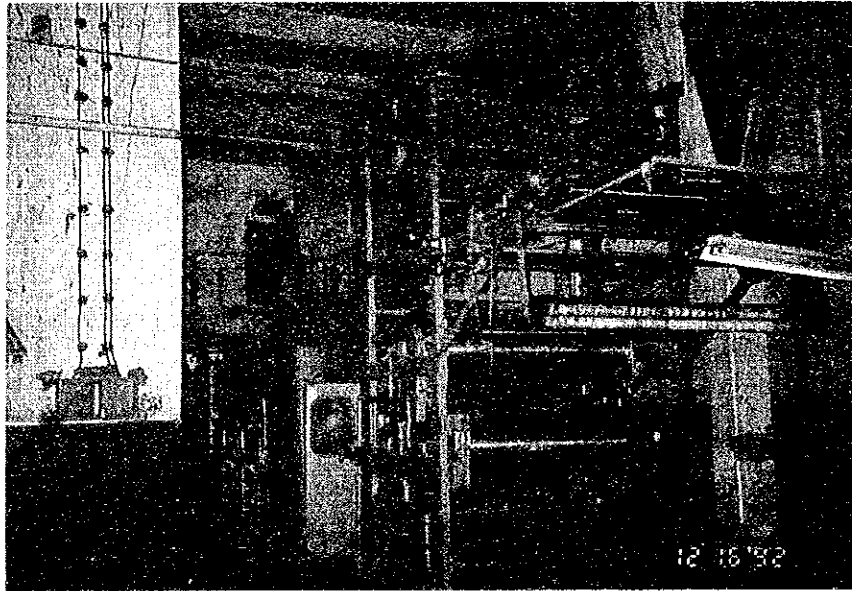
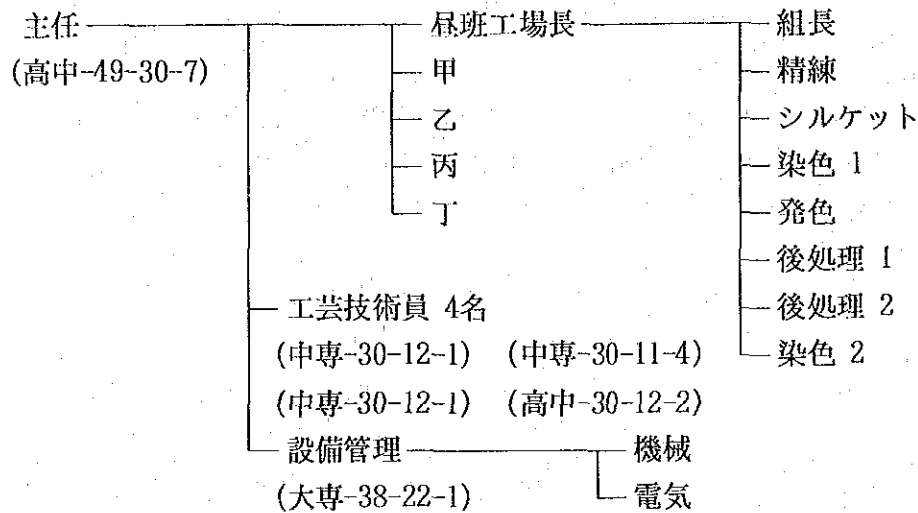


写真2-3-4 Sperotto Rimer シュリンクング機

2) 化合織課の機械・設備



総人員 256名

図2-3-8 化合織課の組織および人員

3) 化合織課における過去 3ヶ月間 (1992年10月、11月および12月) のトラブル内容を表2-3-10に示す。

表2-3-10 化合織課の過去 3ヶ月間のトラブル内容

疵内容	発生量 (m)	%	累積発生量 (m)	%
シワ	15,451	3.01	15,451	46.12
斑汚れ	9,326	1.82	24,777	73.96
油汚れ	2,153	0.42	26,930	80.38
色ムラ	1,148	0.22	28,078	83.81
色差	1,081	0.21	29,159	87.04
耳はずれ	988	0.19	30,147	89.99
耳破れ	907	0.18	31,054	92.69
露落ち	880	0.17	31,934	95.32
その他	1,568	0.31	33,502	100.00
合計	33,502	6.54		

(註) 加工量512,640m、1等品93.46%、化織布疵33,052m、疵率6.54%

(11) 技術課

染色加工工場の技術の中心となる部署である。当工場では染色法の決定、染料処方
 方の決定などを行うが、これら以外に 1.現在の加工条件、工程、染料薬品の見直
 しおよび検討 2.現状の素材での新しい加工法の導入や開発 3.新素材についての
 加工の模索および確立 4.新商品の開発 5.技術情報の収集などの業務があげられ
 る。

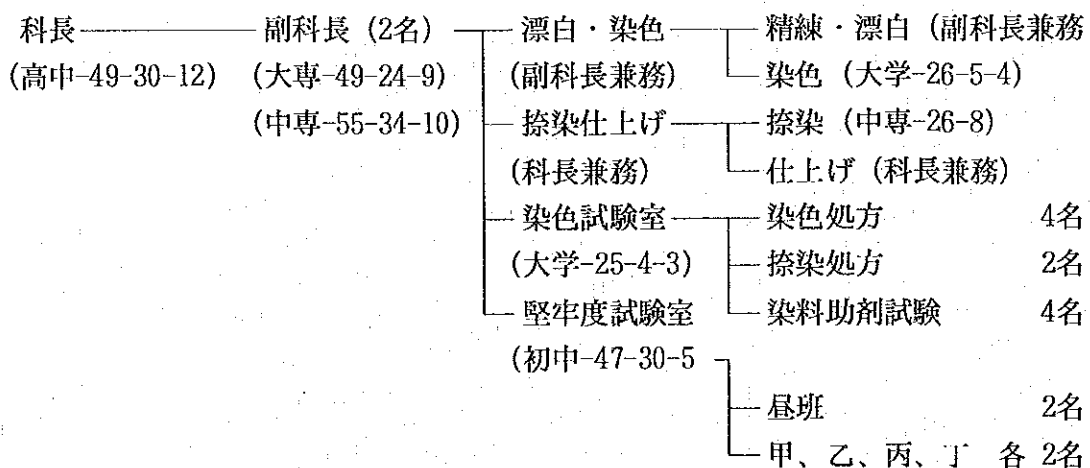
1) 技術課の現状

(a) 試験設備

下記の試験設備を設けている。

耐水圧測定器、換水テスト器、摩擦堅牢度器（グロックメーター）、洗濯堅牢
 度試験器、洗濯収縮テスト器、タンブルウォッシャー、モンサント型防シワテ
 スト器、ピリングテスター、引張り強度試験器。その他白度計、分光光度計、
 導電率計、PHメーター、粘度計、乾燥器、ベーキング器、高圧スチーム器、恒
 温バス、高圧試験染色器、連続染色試験染色器、試験用パッダーなどである。

(b) 技術課の組織および人員



技術課総人員数 27名 (内幹部 6名)

図2-3-9 技術課の組織および人員

(12) 機械・設備の保守・保全

機械・設備の保守・保全は、工場に設置されている機械・設備を最も効果的に活用して生産目的を達成するために、総合的な機械・設備管理を実施することである。上述のことを生産保全管理 (Production Maintenance) と言い、生産保全管理を機能的に分類すると下記のとおりである。

① 予防保全 (Preventive Maintenance)

日常保全 (整備) : 故障の予防または早期処置のために行われる。

給油、掃除、調整、部品の取り替えなどを仕事として、劣化の防止および初期段階の修理なども行う。

予防保全検査 : 故障を予知したり、早期に故障を発見して修理計画を立案する設備劣化の程度の調査、点検、測定、効率測定などである。

予防修理 : 故障予防のために行われる製作、分解、組立て、追加などである。

② 事後修理 : 故障が発生してから行われる製作、分解、組立て、追加などである。

③ 改良保全 : 材質や設備変更による寿命の延長や、検査、修理をしやすく改善するなど保全効果を高めるための修理である。

機械・設備管理者は上記①と③に主体を置き、②による生産効率への阻害を最小限度にとどめるように努力することである。

1) 当工場の現状

今回の調査において最も強く感じたことの1つは、機械・設備の機能低下が著しいことである。

この原因は単に保守・保全の担当者が任務を遂行し得ていないという簡単な問題ではなく、現場の操業を担当している従業員を含め工場全体が機械・設備を常に生産に支障がないように維持管理していかなければならないと言うことを考える姿勢に欠けるものとする。上述のことは、生産工場の基本的な条件である。

染色加工機械は導入した時点では最新鋭の機械であったはずである。機械・設備は時代の要請と技術の進歩により年々改善・改良されて、使いやすく、保守しやすく、省エネルギー型であり、環境維持型の高機能のものが出現してきている。し

かし、どんな最新鋭の機械や設備も時間がたてば古いものになるが、先進諸国では常に保守・保全を行って、機械・設備の導入した時の機能を維持するよう努力している。これは、保守・保全の担当者だけの努力でできるものではなく、現場で機械・設備を運転している作業者と Communicationをとって、上記①、②および③の作業を行うことによって達成されている。従って、古くなった機械・設備でも長年に亘って機能は維持されるし、生産に耐えていけるものである。

保守・保全が上述のように悪い状態にあることについて担当部門の責任者の意見は下記のとおりである。

人材、技術、道具、計器類は十分である。しかし、1. 古い機械は部品が無い 2. 国産の機械・設備はすぐに破損する 3. 外貨不足で外国から部品の導入ができない 4. 予算統制のため修理費に制限がある 5. 温度計や圧力計などは計量部門が担当していて扱いが異なるなどであった。

2) 機械電気課の組織および人員

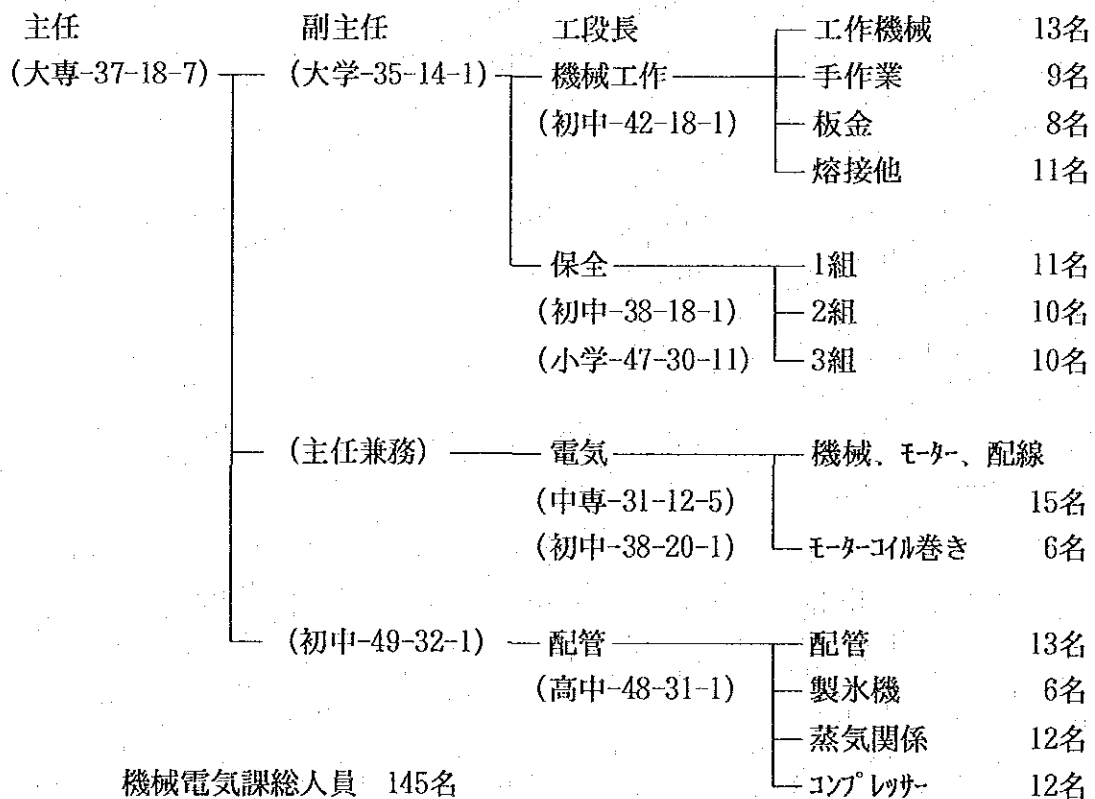


図2-3-10 機械電気課の組織および人員