

4.2.3 染色工程の近代化

当工場の染色事業部門は工場創設以来長年に亘り染色製品の生産を行なってきたにもかかわらず、中国国内の沿海地区との比較において大きく立ち遅れている。

早急に、この遅れをとりもどして現状の市場経済のもとで生産品が市場に流れ込むよう最善の努力をしなければならないと考える。そのためには、本章に記載した紡績部門および織布部門で生産される生産品の品質が染色部門に使用される原料として十分な品質が保持されていることが必要である。上述のことが前提となって、はじめて市場性がある染色製品の生産および加工が可能になると考える。

本節においては、上記の諸事項を前提として、染色部門の具体的な改善策を綿および綿・ポリエステル混紡織物、レーヨン織物、ポリエステルフィラメント織物の染色加工について、とりまとめ・提案する次第である。

(1) 綿およびポリエステル・綿混紡織物の染色加工近代化

本項に記載する綿およびポリエステル・綿混紡織物の染色は当該工場において最も生産実績がある製品である。本製品は現状においても市場の需要は高く優れた製品は今後も継続して販売に供されるものと考えられる。上記の状況から、調査団としては当工場が取り上げて行きたいと考えている新規の素材を使っての染色加工も重要であると考えられるが、上記の既存の素材を使って生産技術に改善を加え、さらに生産を伸ばして行くことが必要であると考えている。上記のことを踏まえ、本項においては、綿およびポリエステル・綿混紡織物を使って、下記の事項を目標とした近代化のための提案を行うものとする。

- ① 多様な消費者ニーズにこたえるため、多品種、少量、短サイクル化に対応した高付加価値商品を供給する体制
- ② 新商品の開発による商品そのものの価値の増大を図る。感性、機能、品質志向型、高付加価値化の技術確立

上記①および②の具体的な施策について段階的に実施する要領を下記する。その各段階の概要は下記のとおりである。

第1段階：既存の機械・設備を整備・活用する。生産量を月間5,000千m程度に縮小し、無地染め、捺染の技術向上を図る。さらに、上述の生産のうち月間約2,000千mを付加価値商品の生産にまわす。即ち付加価値商品はバツフ

ィング加工、シワ加工、減量加工、ソフト加工などである。原料の素材投入計画、生産の進捗管理に重点をおき納期管理の徹底を図る。

第 2段階：第 1段階で付加価値商品の生産を軌道に乗せた後、付加価値商品生産設備を増設する。また古い機械を新鋭機械に更新する。既存の設備に対する省エネルギー・省資源対策を行い、対策を実施する。

第 3段階：周辺機械・設備を充実し近代化の装備を行う。

1) 第 1段階の実施（既存の機械・設備の活用）

綿織物の染色加工とポリエステル・綿混紡織物の染色加工の 2つの系列に生産工程を分ける。

綿織物の染色加工系列の生産工程は下記のとおりである。

精錬漂白－染色（捺染）－仕上げ加工

ポリエステル・綿混紡織物の染色加工系列は、化合織課（捺染課）の機械設備を使用して生産を行う。

ただし、付加価値商品は綿およびポリエステル・綿混紡織物共に物理的処理を化合織課にある液流染色機、起毛機、フェルト・カレンダー機などを使用する。化学的処理は化合織課の簡易樹脂整理機および仕上げ課の熱拉機などを活用する。

(a) 生産能力の算定

上記の各生産工程における生産能力を下記のように算定する。

a) 前処理工程（糊抜き、精錬漂白、シルケット、ヒートセット）

① 綿系列：

A ライン

オストップ毛焼き→メンツェル拵布式連続糊抜き精錬漂白装置→京都シルケット機

生産量 $60\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.7$
 $= 1,500\text{km}/\text{月}$

B ライン

毛焼き→ロープ式連続糊抜き精錬漂白装置→シリンダー乾燥→シルケット機

$$\begin{aligned} \text{生産量} & 80\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.7 \\ & = 2,000\text{千m}/\text{月} \end{aligned}$$

② ポリエステル・綿系列

毛焼き→L Box型拡布式連続糊抜き精錬漂白装置→シルケット機→ピン式ヒートセット機

$$\begin{aligned} \text{生産量} & 60\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.7 \\ & = 1,500\text{千m}/\text{月} \end{aligned}$$

上記の生産量1,500 + 2,000 + 1,500の合計、即ち前処理工程の生産量は、5,000m千/月となる。

b) 染色工程（無地染め、捺染）

① 無地染め

綿系列：74型連続染色装置

$$\begin{aligned} \text{生産量} & 45\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.5 \\ & = 810\text{千m}/\text{月} \end{aligned}$$

ポリエステル・綿系列：LMH301-160型熱熔染色連合機

（綿・ポリエステル連続染色装置）

$$\begin{aligned} \text{生産量} & 45\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.5 \\ & = 810\text{千m}/\text{月} \end{aligned}$$

上記の無地染め生産量は810 + 810 = 1,620m/月

② 捺染（綿およびポリエステル・綿共通）

ロータリー捺染

$$\begin{aligned} \text{生産量} & 60\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.4 \\ & = 870\text{千m}/\text{月} \end{aligned}$$

ローラー捺染

$$\text{生産量 } 60\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.4 \\ \times 2\text{台} = 1,730\text{千m}/\text{月}$$

上記の無地染め生産量は $870 + 1,730 = 2,600\text{千m}/\text{月}$

無地染め、捺染生産量合計 $4,220\text{千m}/\text{月}$

上記の生産量算定の残り $780\text{千m}/\text{月}$ は漂白仕上げとなる。付帯設備のオートスH.Tスチーマ、常圧スチーマ、捺染用水洗機 2台、ナフトール下漬機を使用することになるが、生産量の算定を省略する。

c) 仕上げ工程

① 熱風拉巾機

$$\text{生産量 } 50\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.5 \times 4\text{台} \\ = 3,600\text{千m}/\text{月}$$

② 熱拉機

$$\text{生産量 } 50\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.5 \\ = 900\text{千m}/\text{月}$$

③ 簡易樹脂整理機

$$\text{生産量 } 45\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.5 \\ = 810\text{千m}/\text{月}$$

上記仕上げ工程の生産量は、 $5,310\text{千m}/\text{月}$ である。

d) 付加価値用機械・設備

① 起毛機

$$\text{生産量 } 25\text{m}/\text{min} \times 60\text{min}/\text{時間} \times 24\text{時間}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} \times 0.8 \\ = 720\text{千m}/\text{月}$$

② 液流染色機

$$\text{高圧 } 120\text{kg}/\text{tube} \div 300\text{g}/\text{m} = 400\text{m}/\text{tube} \text{ (織物の平均目付けを } 300\text{g}/\text{m} \\ \text{とする)}$$

$$4 \text{ Batch}/\text{日} \times 25\text{日}/\text{月} = 100 \text{ Batch}/\text{月}$$

Then 3 tube 1台、国産 2 tube 2台 計 7 tube

$$\text{生産量は } 400\text{m}/\text{tube} \times 7 \text{ tube}/\text{Batch} \times 100 \text{ Batch}/\text{月} = 280\text{千m}/\text{月}$$

$$\text{常圧 } 90\text{kg}/\text{tube} \div 300\text{g}/\text{m} = 300\text{m}/\text{tube}$$

7 Batch/日 x 25日/月 = 175 Batch/月

2 tube 2台で 4 tubeになる故に、

生産量は 300m/tube x 4 tube/Batch x 175 Batch/月 = 210千m/月

③ フェルト・カレンダー、サンフォライズ機

フェルト・カレンダー

20m/min x 60min/時間 x 24時間/日 x 25日/月 x 0.7 = 500千m/月

サンフォライズ

60m/min x 60min/時間 x 24時間/日 x 25日/月 x 0.7 = 1,500千m/月

④ 化学的処理（樹脂加工設備）

熱拉機 上記c)、②の生産量 900千m/月に同じ

簡易樹脂整理機 生産量 810千m/月

上記の生産量の小計は、1,710千m/月

上記の付加価値設備は単独またはいくつかの設備と組み合わせていろいろな差別化商品が生産される。従って一概に生産量を算出することはできない。しかしあえて算出するとすれば、下記のとおりである。

- 1) 起毛機による加工；ピーチスキン仕上げ、パウダータッチ仕上げなど
720千m/月
- 2) ポリエステル減量加工；
280千m/月
- 3) その他、柔軟仕上げ加工、防撥水加工、Wash and Wear加工、防汚加工、吸汗加工、抗菌防臭加工などの化学的処理；
700千m/月

上記1), 2), および3)の生産は小計1,700千m/月となる。ただし、現在当工場が生産しているカレンダーによる艶付け加工は今回の付加価値加工品には算入していない。

上記に算定した生産量を取りまとめて表 4-2-8に示す。

表4-2-8 素材別・加工種別近代化生産量

製品構成	生産量 (千m/月)
1. 素材別	
(1) 綿織物	3,500
(2) ポリエステル・綿混紡織物	1,500
計	5,000
2. 加工種別	
(1) 無地染め	1,600
(2) 捺染	
1) ロータリー捺染	870
2) ローラ捺染	1,730
(3) 晒	780
(上記の内、差別化商品)	1,700
計	5,000

表 4-2-8の生産を達成するためには下記の事項を満たす必要がある。

- 機械・設備の機能復帰のための整備
- 加工技術レベルの向上と付加価値商品の開発
- 原料の投入計画および生産の進捗管理の充実
- 従業員の生産に対するモラルの向上
- 市場における顧客との連携を強化すること

(b) 機械・設備の機能復帰

本報告書第2章染色工程の現状と問題点に記載したように、当工場の機械・設備は殆ど保守・保全が行われていないため、機械・設備が元来持っている機能が大きく低下している。

本節に記述した製品を安定した生産状態で、しかも高品質で作り上げていくためには、機械・設備の機能を復帰させることが第一に取るべき手段である。

機械・設備の機能復帰および機能を維持させていくためには、機械に携わる人達、即ち現場の監督者や操業・運転者、設備管理者、機械電気などの全ての人達が改善・改革の意識を持って実施していかなければならないものである。ここに日本国においてどのようにして効果を上げてきたか、その内容を参考ま

でに下記する。

この方法は保全熟練者にとっては面倒なことであるかもしれないが、誠実にきめ細かく実施する過程において、全員の意識改革、モラル向上にも役立つ。従って、これらの作業はあくまでも全員参加が大切なことで、決して一部の人の行うべきものではない。

- a) まず、機械・計器類の必要な機能を全てに亘って詳細に書き出す。機械の夫々の部分には目的があり、もし一つの部分に不良、不備が発生すれば、染色加工上にどのような悪影響を及ぼすかを考えながら機械のチェックリストを作成する。

上記の機械・計器類の機能を書き出したものは復元のためのチェックリストであり、機械の整備に役立つばかりでなく、染色加工の品質管理にも大きく寄与する。上述のようにチェックリストは、操業・運転者を中心として監督者や設備管理者の支援を得て、機械・電気課が協力して作り上げていく。

- b) 機械・計器類のチェックリストに示された不良部はただちに整備されなければならないが、チェック項目によっては毎日チェック、週 1回、月 1回、3ヶ月あるいは年 1回などのチェック項目を設け、機械担当者や監督者、設備管理者、機械電気担当者が重複してチェックすることになっても良いから、厳しくチェックして整備を早期に済ませる。
- c) チェックする個所の担当者を予め決め、修理・整備の責任体制のもとに実施する。
- d) 機能復帰した機械・設備・計器などについては、不良・不備であった場所、トラブルが発生・発見した日、月、どのように修理したかを詳しく機械台帳に書き込み記録として残す。上述の記録は、標準化のための資料として利用することができる。また予防保全や機械を更新するための基礎資料になる。

機械・設備のチェックリストや機械台帳は活用しやすいように工夫すると良い。

一例として、毛焼き機、連続糊抜き精練漂白機のチェック項目を参考までに下記する。

① 毛焼き機のチェック項目 (D:Daily, W:Weekly, M:Monthly, C:モーター交換時)

1) 入口部

ニューマティック・クロスガイダー

: エアー圧力と質 (オイラー、減圧弁、フィルター 3点セット) ①、
ゴムロールとスチールロールの開閉①、布感知部のバネの強さ①、
ロールのベアリング②、取り付け角度②

ヒーティング・シリンダー

: 圧力計①、ロータリージョイント①、シリンダー表面の毛羽①、
スチームトラップ②、ベルト②、減圧弁②、安全弁②、サイフォン
管の位置②

ブラッシング

: ブラシの糸・毛羽①、ボックス内の毛羽①、モータ (電流計、音、
振動、温度、毛羽) ①、ベアリング②、ベルト②、布とブラシの
接触度②、ブラシ毛の状態②

コンペンセータ

: 糸屑・毛羽①、ロールの歪①、上下移動①、ロールの位置①、ベ
アリング②、チェン②、ウェイトバランス②

2) 毛焼き本体

バーナ

: 冷却水の量と温度および断水警報①、耐火レンガの破損および
継ぎ目①、バーナ内糸・毛羽①、自動反転メータリレーの作動①、
バーナ角度および水冷ロールとの距離②

水冷ロール

: 冷却水の量と温度および断水警報①、ロールのフレ・歪①、糸
・毛羽①、ロータリー・ジョイント①、ベアリング②、ベルト②

毛焼き室

: 室内の毛羽①、床面の水打ち①、集塵ダクトの毛羽②、排気ファ
ン: モータ (電流計、音、振動、温度、毛羽) ①、ファンの回転
方向③、羽の目づまり③

集塵ボックス

: ゴミの量②、壁面の毛羽②、マンホールのシール②

燃焼関係

ガス: 元圧力計①、一次調圧ガバナー圧力計①、電磁弁①、ガス洩
れ①、バックファイアプロテスト②

空気：ターボブロアー圧力計①、電流計①、フィルター目づまり①、
モータ（音振動・温度）㉔

火消マングル

：液面制御①、マンゲルの上下移動①、圧力計（オイラー、減
圧弁、フィルター）①、電流計①、ベアリング㉔、エキスパ
ンダー取り付け角度とゴム摩耗㉔、チェン㉔、マングルゴム
の摩耗と硬度㉔、速度計㉔

振り落ち

：振り幅①、クランク機構支点のボルト㉔、ベルト㉔、チェン
㉔

② 連続糊抜き精練漂白機

1) 水洗槽

マングル

：圧力計（オイラー、減圧弁、フィルター 3点セット）①、上
下スライド①、表面毛羽①、ベアリング㉔、チェン㉔、ギア
ー㉔、ゴム摩耗・硬度㉔、絞り率とニップ幅③㉔

エキスパンダー

：ベアリング㉔、取り付け角度㉔、ゴム摩耗㉔、水切り㉔

ガイドロール

：ロールの歪と並行レベル①、毛羽・糸①、水中メタルのガタ
・破損①、ベアリング㉔、水中ガイドロール軸への毛羽・糸
巻き付き㉔、ピローブロック軸締め付けセットボルト㉔

コンペンセータ

：ロールの歪と並行レベル①、上下移動①、荷重①、運転時の
位置①、チェン㉔、ベアリングおよび締め付けセットボルト
㉔、ウェイトバランス㉔

槽

：温調器と自動弁①、隔測温度計①、水洩れ①、オーバフロー
位置①、蒸気バイパス①、カウンターフロー①、シャワー量
と穴づまり①、配管の蒸気洩れ①

直流モーター

：電流計①、音振動、温度①、カーボンブラシ①、湿気①

2) スチーマ：温調器と自動弁①、隔測温度計①、トルクモータ①、プー リ①、ベルト①、ガイドロール（特に入口数本）シリカスケ

ール・毛羽^㉞、ベアリング^㉞、締め付けセットボルト^㉞、歪と並行レベル^㉞、シールパッキング^㉞、マンホールシール^㉞、出口ウォーターシール液面^㉞、液の汚れ^㉞

3) サチュレータ

：上記1)に同じであるが、サチュレータ前後のマングル・絞り率とニップ幅^㉞、液面制御^㉞が変更・追加となる。

4) シリンダー乾燥

：圧力計^㉞、ロータリージョイント^㉞、スチームトラップ^㉞、表面毛羽^㉞、減圧弁^㉞、安全弁^㉞、サイフォン管の位置^㉞
駆動用：モータ電流計^㉞、音・振動・温度^㉞、ベルト^㉞、チェン^㉞
排気ファン：ベルト^㉞、ファン回転方向^㉞、羽根目づまり^㉞

5) 振り落ち：毛焼き振り落ちと同じ

上記の機械チェックリストと同様に給油リストを作成し、給油の種類、給油個所、給油期間を設定・実施すること。

(c) 加工技術レベルの向上と付加価値商品の開発

当工場は染色工場の近代化の一環として付加価値商品の開発に重点を置いている。調査団は、その点を考慮して捺染、染色および仕上げに関する商品開発に参考となる情報を下記する。

a) 捺染加工

当工場の現状における捺染技術レベル（トレーシング、彫刻、印捺部の全てを含む）では、いかに新しい素材（レーヨン、ポリエステルフィラメントなど）、あるいは付加価値加工を行っても商品価値はほとんど認められないと考える。

それは、本報告書第2章に記述したように、型合わせ、型ぎわのシャープ性、色の力の3点が劣るため商品価値を大きく低下させているからである。

まず、上記の3点を早期に改善することが急務であると考え。特に型合わせと型ぎわのシャープ性に関しては、トレーシング、彫刻および印捺の各部門が勝手に各々が検討したのでは、かえって悪くなっていく可能性がある。3部門が歩調を合わせ相互関係を確かめながら改善を勧めていくことが必要である。

各々の分野が専門的、経験的な技術を必要とし相互関係が微妙に影響し合うことから、当該報告書の文面で改善のためのアドバイスをを行うことは、かえって自体を悪化させる恐れがある。むしろ、最も近道で確実に改善が得られる方法としては、外部から適切な専門家を呼んで技術指導を受けることが望ましいものとする。また技術指導を受ける期間は半年か、あるいは1年間位であるとする。

技術指導を受ける場合はトレーシング、彫刻、印捺の3部門に亘り、適切な指導ができる専門技術者を選ぶべきであるとする。

さらに、もう一つの課題である色の力であるが、商品のファッション性が強くなればなるほど、この問題がクローズ・アップされてくる。勿論、染料の選定が問題となることが考えられるが、仮に染料が選定されたとしても、使用する糊が重要な要素を占める。

現在、当工場で使用しているアルギン酸ソーダ糊と比較して、ハーフエマルジョン糊を使用すれば色の濃度Upは明らかに大きく、従って全体的なコントラストができて、力強い表現力を得ることができる。また、ハーフエマルジョン糊を使用して適切な条件を設定すれば、型ぎわのシャープ性も改良されると考える。

当工場はこれまでにハーフエマルジョン糊を使用していないとのことであるので、下記にハーフエマルジョン糊について記述する。

ハーフエマルジョン糊は簡単に言えば、エマルジョン糊とアルギン酸ソーダ元糊を作り、この2者をおある割合に混合し、捺染の元糊とすることである。この捺染元糊に染料を入れて色糊として印捺に使用する。

① エマルジョン糊

エマルジョンとは油の中に水が、あるいは水の中に油が微少な粒子となって分散したものを言う。前者をW/O（油中水滴）型と言い、後者をO/W（水中油滴）型エマルジョンと言う。O/Wエマルジョンの場合、W/O型と比べて容易に混合しやすく、適切な乳化剤を用いて一般のホモミキサーで十分安定なエマルジョンを作り得る。一般に捺染に用いられるエマルジョンは、このO/W型エマルジョンであり、油分としては、ターペンティンオイル（ミネラルターペン）（B.P. 120~160℃ JIS灯油No.2号）であり、乳化剤としてはH.L.B. 12~19のものを選べば良い。また、H.L.B. 7（油溶性）のもの、H.L.B. 19（親水性）のものを混用し、その結果H.L.B. 12~14で作ったエマルジョン糊は非常に安定で捺染に用いた場合、極めて浸透性に優れている。

0/W エマルジョン糊

②乳化剤 (低粘型 H.L.B.約14) (増粘型 H.L.B.約18)	25g
①水	350~375g
③ターペン	625~600g
	<hr/>
	1,000g

(註) ①②③は投入順序を示す。

作成要領

水の中に乳化剤をゆっくり攪拌しながら混入する。特に乳化剤は沈降し、槽の低部に付着しやすいため、槽の底から攪拌すること。十分乳液状態になったところで、ターペンを少量ずつ攪拌しながら混入する。このエマルジョン糊は3~4日間は貯蔵できるが、貯蔵中は攪拌する必要はない。

② アルギン酸ソーダ元糊

①2/3量	⑦1/3量	水	Xg	⑥重炭酸ソーダ	10~55g
②アルギン酸ソーダ			50g	⑧尿素	25~30g
③金属イオン封鎖剤			1.5~5g		<hr/>
④還元防止剤			15~55g		1,000g
⑤防腐剤			0.2~1.0g		

作成要領

水約 2/3量の中にホモミキサーで攪拌しながらアルギン酸ソーダを少量ずつ混入溶解する (本来、常温が好ましいが、45°C程度まで昇温しても良い)。次いで水に溶解した金属イオン封鎖剤、還元防止剤、防腐剤、重炭酸ソーダを入れ、水 1/3量で稀釈後、尿素を入れて溶解は終了するが、液調整直後は泡立ちも多く粘度が低下しているため、約12時間放置し消泡と粘度の安定化を待つて使用する。

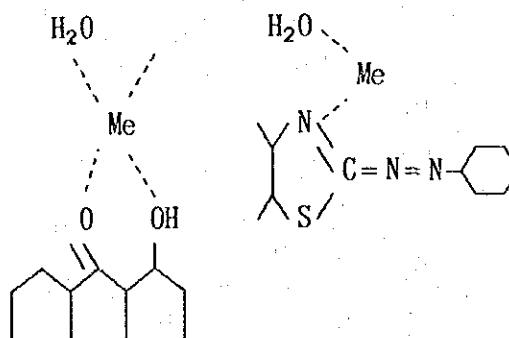
金属イオン封鎖剤

色糊中に金属イオンが混入すると、アルギン酸ソーダが金属イオンと結合して不溶化しゲル化したり、金属イオンの影響を受けやすい染料では、染料とキレート結合して変色または濃度低下の原因となる。金属封鎖としては例えば、ヘキサメタリン酸ソーダ($\text{Na}_6\text{P}_6\text{O}_{18}$)、ピロリン酸ソーダ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$)、メタリン酸ソーダ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_6$)などを元糊中に 0.1~1.0%加える。なお、強力な金属封鎖剤、例えばエチレンジアミンテトラ酢酸塩(EDTA)やニトリロトリ酢酸塩(NTA)の過剰

使用は金属を含む染料の場合、脱金属の恐れがあり、変色や濃度低下をきたすので注意が必要である。

金属イオンの影響としては；

- ①濃度低下、色相変化を起こす金属； Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ni^{2+}
- ②濃度低下を起こす金属； Mn^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}
- ③金属イオンと染料の結合例

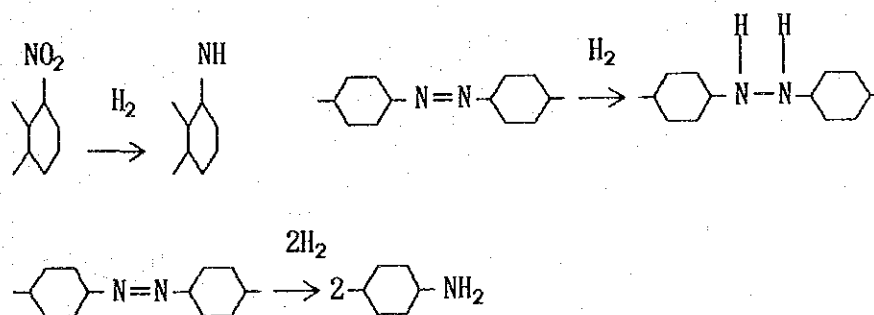


還元防止剤

アルギン酸ソーダ中に含まれているアルデヒド基(-CHO)のアルカリ性高温処理により生じる還元作用や使用水中に含まれる金属イオン、特に鉄イオンの高温下での還元作業などにより染料が影響を受け、変色または濃度低下することがある。アルカリ量が多い、尿素量が多い、スチーム時間が長いなどの条件が加われば、色ブレが増加する。この場合弱い酸化剤、例えばメタニトロベンゼンスルホン酸ソーダを添加すれば、染料に対する還元の影響を防ぐことができる。使用量は；

染料濃度	淡色 (2%以下)	中色 (2~6%)	濃色 (6%以上)
繊維 綿	1.5%	1.0%	1.0%
レヨン	2.5%	2.0%	1.5%

染料の還元作用による化学変化の例



防腐剤

元糊ペーストは長期保存した場合には、菌やバクテリアによって腐敗し、粘度低下を起こす恐れがある。このため防腐剤（複素環式硫黄化合物）を添加し、安定した糊粘度を保持する必要がある。使用量は0.01~0.05% o.w.p.程度であるが、糊が腐敗しやすい夏期には0.1~0.3% o.w.p.に増量すれば粘度の安定性は大巾に向上できる。

アルカリ剤

染料の固着アルカリ剤としては、重炭酸ソーダ、炭酸ソーダ、第3磷酸ソーダ、トリクロロ酢酸ソーダ、酢酸ソーダなどが適用できる。この内、経済性、各固着法への汎用性、染着安定性、再現性、色糊の貯蔵安定性などの点から重炭酸ソーダが最適である。使用量は、

固着法 染料濃度(o.w.p.)	スチーム法(100℃ 10分)			サモフィックス法(150℃ 5分)		
	2%以下	2~6%	6%以上	2%以下	2~6%	6%以上
モノクロトリアジン	2	3	3~4	2	3	4~5
ビニルルホン	0.5	1	1.5~2	2	2	2~3

尿素

染料の溶解、印捺糊の吸湿性および湿潤性、染料の浸透、捺染糊の乾燥防止、拡散性および染着性、洗滌時の脱糊性など向上効果をもたらす。尿素の添加時期は染料溶解後に添加する方が、尿素溶解時の吸熱作用により元糊を加えるまでの放冷時間が短縮でき、合理的であるとも言われる。

所要量は染料の種点と濃度、繊維の種点、固着法によって調整する必要がある。特に吸水性の大きい繊維、低湿度の固着条件、溶解の低い染料を使用する場合には尿素の使用量を増やすと効果がある。

尿素の影響として、淡色でアルカリが過剰で、スチーミング時間が長いなどの条件下では尿素を増量すると最適染着を示すスチーミング時間が短くなる。従って、スチーミング時間が必要以上に長くなると、染着した染料の加水分解が促進し、染着力低下も大きくなる。しかし、アルカリ量を調整した場合は長時間スチーミングにおいても染着力低下の恐れがない。

繊維		綿		レーヨン	
染料濃度(o.w.p.)		3%以下	3%以上	3%以下	3%以上
染料	固着法				
モノクロトリアジン	スチーミング法	5~10	7~10	10~15	15~20
	高温(HT)スチーミング法	5~10	7~10	10~15	15~20
	サモフィックス法	10~15	10~20	10~15	15~20
ビニルルホン	スチーミング法	0~5	5	10~15	15~20
	高温(HT)スチーミング法	0~5	5	10~15	15~20
	サモフィックス法	0	0	0	0

③ ハーフエマルジョン糊

①のエマルジョン糊：②のアルギン酸ソーダ糊の比をローラ捺染で 1:2、ロータリー捺染で 2:3の割合で混入、ホモミキサーでよく攪拌する。この時の粘度はローラ捺染用で8,500~10,000cps、ロータリー捺染用で30,000~32,000cps である。粘度調整には別途溶解したアルギン酸ソーダ (15% 程度) を用いて行う。

④ 色糊

ハーフエマルジョン糊	Xg	粘度はローラ捺染で3,000±500cps
染料	Yg	ロータリー捺染で10,000±cps
水	Zg	で管理する。
—————		
1,000g		

使用期間は一般に 1.5日間程度であるが、アルカリが入っていることを考えれば、できるだけ早く使用することが望ましい。

染料；④色糊の貯蔵安定性の良いもの ⑤繊維との親和性が低いもの（親和性が高いと固着後のソーピング工程で除去し難く、また白場への再汚染の恐れがある）。⑥染着速度の早いもの が選ばれ、一般的にはモノクロトリアジン型が使用される。

なお、反応条件による捺染布を仕上げ工程で樹脂加工、あるいは柔軟剤処理をする場合、加工後の水洗が不十分で触媒が残留するとか、柔軟処理布の経時変化により微酸性になると、染料とセルロース間の結合が分解し、その結果水および汗堅牢度が低下するので仕上げ工程では最終的にフィックス処理をすることが望ましい。

b) 連続染色加工

現在、無地染色においてはナフトール染色、バット染色が主体であるが、近年染色加工業界においては、反応性染料による染色が急速に伸びている。その主な理由は、

- ① 色相：直接染料、バット染料と比較してはるかに鮮明で冴えたピュアーな色相を持っており、ナフトール染料と比較しても黄色ーオレンジー赤系統の色相はその鮮度が殆ど同一であるが、他の色相においては優れている。
- ② カラーバリュー：直接染料やバット染料に比べて優れたカラーバリューやビルドアップ性を持っている。
- ③ 使用法：比較的容易で簡単であり、多岐にわたっている。
- ④ 堅牢度：反応性染料は繊維と化学的に反応する性質を持っているので、湿

潤堅牢度は優れているが、耐光堅牢度、耐塩素堅牢度に関してはバット染料に劣る。

- ⑤ 価格：染色コストという面でみると、直接染料とバット染料の間と言える。

このように反応性染料は鮮明な色相とカラー範囲の広さ、使用法の多岐にわたる点とを持っている上に適当な堅牢度を持っており、衣料のファッション的要素に対応して伸びてきたと言える。こういった意味から近代化への無地染色加工技術の一つとして、是非反応性染料による連続染色の検討が望まれる。ここでは現有設備がそのまま活用できるパッドドライーアルカリパッドスチーム方式を紹介するが、省エネルギー、小ロット対応としてのコールドバッチ染色も有意であり検討されたい。

パッドドライ・パッドスチーム法

染料パッディングー中間乾燥ーアルカリパッディングースチーミングーソーピングー乾燥

染料とマイグレーション防止剤をパッディング、乾燥した後、アルカリ液をパッディングしてスチーミング固着する方法である。固着に用いられるアルカリ液は一般に苛性ソーダ、食塩または芒硝、過還元防止剤よりなるが、特にビュルスルホン型の染料の場合はケイ酸ナトリウムが多用される。ケイ酸ナトリウム法は苛性ソーダ法に比べてスチーミング条件依存性がよく、色相の再現性も良好である。またパッド浴への染料のブリードが少ないなどの利点もある。スチーミング条件は染料によって異なるが 100～105℃ 30秒程度である。

染料パッド浴

染料	Xg
マイグレーション防止剤	15～30g
水	Yg
	1,000g

染料

ビニルスルホン型反応性染料を主体とするが、一部色相（ターコイズ）の都合でモノクロロトリアジン型を使用する。他の型の反応性染料と比較して①親和性が極めて低く、テーリングの問題や固着後の水洗が割合容易である。②染足の比較的そろったものが多い、リスティングや表裏の差が少ない。③ビルドアップ性が良くコストが安い。④反応性が割合高く発色時間が短い。などの

利点がある。

マイグレーション防止剤

タマノリ（酢酸ビニルとマレイン酸の共重合体）を一般的には15g/ℓ使用するが、マイグレーションの起こりやすい極薄地に対しては30g/ℓとする。マイグレーション防止にはアルギン酸ソーダがより効果的ではあるが、捺染の項でも述べたように還元作用があり、ビニルスルホン型染料の反応基が損なわれる恐れがあるため、避けるべきである。

アルカリパッド法

RC法 フィキサーRC（硅酸ソーダ）100% ピックアップ 150%程度

前述したように、ビニルスルホン型反応性染料の場合、スチーミング条件依存性がよく、色相の再現性が良好であり、パッド浴への染料の脱落が少なく、染料のビルドアップ性も高く非常に適切な方法である。反面、高価である点、扱いが面倒な点、特に粘度が高く、また槽の機壁、スチーマーや水洗槽のガイドロール、給排水管中へのシリカゲルの堆積が著しく、操作上注意を要する。普通機械のそばにタンクを設け、ここで60～70℃に加温し、粘度を低下させて給液をする。スチーミングおよび洗滌については、スチーミングは100～105℃、30～40秒で大きな問題はないが、固着後の洗滌が比較的悪く、アニオン活性剤の使用や赤・グリーン系の特濃色では2回洗滌なども考えなければならない。

苛性ソーダ法

	淡・中色	濃色	ピックアップ 80～100%
苛性ソーダ（固形換算）	7.5g/ℓ	20.0g/ℓ	
食塩	250～300g/ℓ	250～300g/ℓ	
炭酸ソーダ	10g/ℓ	-	

RC法で述べたような作業上の問題は殆どないが、RC法と比較すると特にビルドアップが低下する点、多少のスチーミング依存性が悪い点を注意すれば適用しやすい方法である。ただ、染料のアルカリ浴への脱落を防ぐため、大量の電解質を添加しておりスチーマー浸漬バスなどのステンレスの腐食には要注意である。

捺染の項で述べたと同様、当然仕上げ工程におけるフィックス処理は必要である。

c) 仕上げ加工

現在の中国においては、消費者のニーズと製品の不適合による供給過剰をもたらし、量から質への転換が急速に進められている。市場的にはこれまでの生産者主導型から、消費者主導型へと進み、こういった消費者のニーズにマッチした物づくりを進める上で、色、柄、デザイン、風合い、機能性の強化が求められている。色、柄、デザインについては前項a) 捺染加工、b) 連続染色加工にて触れたが、ここでは仕上げ加工について述べる。

近年、衣服への人間の欲求レベルは感覚的欲求、感性的欲求へと移り変わってきており、これからの商品開発では、これらの欲求を満たすことが重要視される。製品分野では快適性に視点を置いた製品開発が進められなければならない。

本節(c)項付加価値用機械設備で記したように、これらの商品開発に当たって、物理的・化学的処理による織物への付加価値の賦与は多様を極めている。物理的処理に関しては、それなりに新しいタイプの機械設備を必要とするが、現在の機械設備を活用し、組み合わせることで種々な感覚特性を持たした加工ができる。即ち、減量加工、ソフト加工、シワ加工、ピーチスキン加工、パウダータッチ加工、ツヤ付け加工など、およびそれらの組み合わせ加工である。

他方、化学的処理においては各種の機能性賦与があり、現在の樹脂加工設備を活用して行えるものが多い。即ち、防縮、防シワ加工、W&W（ウォッシュアンドウェア）加工、イージーケア加工、撥水撥油加工、防水加工、透湿防水加工、防汚加工、静電防止加工、吸湿発散加工、吸汗速乾加工、難燃防炎加工、抗菌防臭消臭加工、防虫（ダニ）加工、紫外線(UV)カット加工、PHバランス加工などである。

これらの加工を全て製品化することは至難のことであるが、マーケットやユーザーの要求の中から、適切に絞り込みながら順次、技術開発、量産加工体制を確立していくことである。技術的には色々な専門誌や各薬品メーカーなどからの情報を幅広く収集し、薬品処方、加工条件、工程面で自工場の機械設備にいかに対応させるかが第一歩である。こういった意味からも技術スタッフの充実が望まれる。残念ながら現状では殆どこういった努力が全社的にみても、おろそかにされているように見受ける。望むべくは現在の技術課とは別に、人材を集め、商品開発グループのような部門を新設し、専門的に着実な努力を続けられることが必要であろう。

2) 第 2 段階の実施

第 1 段階を軌道に乗せることができれば、機械設備は当然フル稼働状態にちかくなるであろう。しかしこの段階においても、全社的な生産量はあまり増やさず、付加価値生産量の割合を多くし、品質第一主義を貫くことが賢明な策と考える。従って、付加価値製品の生産量を漸増するに当たりどのような機械設備を増強すべきかは、マーケット動向をよく見て計画をたてること、と同時にメインの旧機械設備の更新を考えなければならない。機械更新の一つの目安は、第 1 段階に述べた機械台帳を活用し、修理費用の高くかかるもの、修理頻度の高いもの、から順次検討の対象とすることも一つの方法である。機械設備の増強および更新は、多くの資金を必要とするだけに、十分に検討されることが望まれる。さらに、この段階では省エネルギー対策と公害対策である。

第 1 段階の機械設備と同時に進行することが望ましいことではあるが、力を分散することにより徹底が行われなことを危惧して敢えて第 2 段階にずらした。

染色加工においては、織物をぬらす、乾かす工程の繰り返しが多く、省エネルギー対策で最も効果的なものは蒸気の節減である。ここでは簡単に蒸気節減の手順を述べる。

- (a) 蒸気洩れの徹底防止：第 1 段階の機械整備の段階で問題が提起されるであろうし、余裕があればその段階で行われる方が望ましい。配管、継ぎ手、バルブ、ロータリージョイント、スチームトラップからの蒸気洩れ、スチーマーや水洗槽のシールからの蒸気洩れ、また間接的ではあるが水洗槽の温水洩れなど。
- (b) 保温：配管保温、水洗槽、乾燥機ヒートセッター等の外壁保温、シリンダー鏡板保温など。
- (c) 熱利用、熱回収：水洗槽などのカウンターフローおよび温排水熱回収、間接蒸気加熱部のドレン回収、乾燥機、スチーマー、ヒートセッターなどの排気の熱回収である。

熱交換器については、液/液、気/液、気/気などの省エネルギー用熱交換器が数多く紹介されているが、熱交換して回収した温水や熱風をどこに使用するか、熱計算をして十分に検討すること。熱交換器は交換効率だけを検討するのではなく、排液の場合の糸クズ、毛羽、糊カス、水アカなど、排気の場合の蒸発油脂分などの熱交換面への堆積やつまりなどによる交換率の低下なども検討し、自浄能力、掃除のしやすさなども大きな要素となる。

さらに公害対策、特に排水処理であるが、現状報告で指摘したように、活性汚泥濃度が極端に低い。この点は直ちに正常化すべきであり、その上でデータをとり、この第 2 段階において、再度検討して排水処理専門業者、または染色排水コンサルタントの援助を受けることが良いのではないかと考える。

3) 第 3 段階の実施

基本的には消費者のニーズの多様化、個性化という質的变化により、供給面では、多品種少量短サイクル化が進み、生産・流通の各段階において生産、取扱い品目数の増加、品目当たりのロットの縮小化、生産・販売の短縮などの影響を受け、染色加工における生産加工内容は今後益々多品種化、小ロット化、短サイクル化の傾向を強めていくこととなる。このような染色加工の内容の変化は、

- (a) 加工条件設定、調色、調液、給液など、マニュアル作業の増大。
- (b) 開反、結反、検査、整反、包装など、マテリアルハンドリング作業の増大。
- (c) ロット替え時間、仕掛り待ち時間など、ダウンタイムの増大による稼働率、生産性の低下
- (d) エネルギー、用水、染料、樹脂、薬品、助剤などのロスの増大。
- (e) 作業者の習熟ロスの増大。
- (f) 物流、搬送の混乱とマテリアル・ハンドリング作業の増大。
- (g) 倉庫管理の複雑化。

など、種々なマイナス要因によって、製品品質の不安定を招き、労働生産性を著しく低下させ、加工コストの上昇などをもたらすこととなる。

このようなマイナス要因を克服し、多品種化、小ロット化、短サイクル化に柔軟かつ効率的に対処する生産加工システムの構築が必要となる。生産現場においては、近代化の最終目標はこの生産体制、即ち、FA(Factory Automation)、FMS(Flexibility Manufacturing System)化である。ここでは特に品質面で現在活躍しているFA、FMS 化のための主な周辺機器類を簡単に紹介する。

a) 前処理工程

自動濃度制御装置：糊抜き、精練、漂白、シルケットおよび中和の各部分のサチュレーターの液濃度を自動的にコントロールするための自動化された調液、給液システムで、品質の安定化、液切り替えの迅速化、薬品助剤類のロスの最少化、調液作業、濃度チェック作業の無人化、環境整備など効果が大きい。加

工品種や加工速度の違いによる液濃度の変化や、手作業調液による濃度のバラツキ、人為的な不注意による濃度違いなどが全く解消され、また複雑な手順を要する液替時間の短縮により、多品種化による切り替え負荷が大幅に軽減される。

b) 染色・捺染工程

CCM(Computer Colour Matching)

CCK(Computer Colour Kitchen)

CCW(Computer Control Weighing)

染色加工において色合わせ作業は、最も重要な作業の1つである。素材の複合化、品種の多様化、小ロット化による色数の増大が進んでくると、色合わせ作業は複雑になり、その負荷は大変なものである。現在、過去の染料処方を参考にして色合わせ熟練者が染料処方を作成しているが、①色合わせ熟練者の養成に時間がかかる。②感覚的な要素が多く、その日の体調や感情などに左右されやすく適切な人材が得難い。③人によって染料の組み合わせが異なる。④数多くのラポテスト（試染）を必要とする。などの問題がある。これらの問題を解決すると共に、色合わせ作業員の個人の持っている技術を共有化し、技術ノウハウを蓄積し、染料組み合わせの最適化をはかり、リピート管理のためのデータベースの構築を行い、色合わせの一発率の向上を図るなど、その効果は無限に広がっている。さらに試験室のCCKや現物のCCWなどとオンラインで結ぶことにより、処方の書き間違い、読み違いや計量ミスなど人為的なミスが完全になくなると共に計量精度も安定し、また種々なデータのアウトプットとして染料、薬品コスト、在庫量、個別原価などの他、加工内容の層別把握など染色に係わる種々な活用も可能となる。

捺染元糊連続作成装置

元糊溶解時の練りムラや練り過ぎがなく、連続安定的に作成することにより、粘度が安定すると同時に、作成後直ちに使用が可能となり、元糊の経時変化がなく、また計量精度が上がり、元糊のロスが殆どなくなる。さらには作業環境が著しく改善される。

c) 彫刻

C.G. (Computer Graphics)

C.T. (Computer Tracing)

自動彫刻装置 (ロータリー用レーザー彫刻)

いずれも経験と熟練を要する部門であり、多くの時間と労力を必要とするが、コンピューターの支援の下に未熟練者でも短時間に精度よく作成でき、またレーザー彫刻により写真フィルムの工程が省略ができ、スクリーン作成期間が大幅に短縮されるだけでなく、コストも大幅にダウンすることができる。ただし、現状では全ての柄には適用するまでには至っていないが、近い将来殆どの柄をカバーすることが可能であると考えられる。

d) 仕上げ

樹脂加工、液自動計量調合装置

必要な時に必要な量を随時連続的に計量、調合給液、作成することにより、残液ロスを最小限にとどめ、パディング槽の自動洗滌装置と連動して自動的に液替えを行う。

これらの自動化周辺機器は、生産現場においては品質の安定、特性向上、省人省力、省資源だけでなく、染色加工工場において比較的取り残されてきた環境の整備にも大きな変化をもたらすものである。さらに投入計画、進捗管理、仕掛り管理、生地や製品の在庫管理など、生産管理面におけるコンピューターシステムとのオンライン化によるトータルシステムへの展開ができる。最終的にはCIM(Computer Integrated Manufacturing);コンピューターによる総合生産、即ち、営業、開発、製造現場をコンピューターで結び、変化に機敏に対応し受注情報を開発、製造部門にリアルタイムで流し、変種変量注文に耐えられる生産システムを構築することにより、受注から設計、開発、製造、物流を一元的にコントロールして、多種少量生産、納期短縮などを効率的に実現するといった染色加工業では、現在においては最後に目指すものと言える方向へ志向できるのである。

(2) ポリエステル・フィラメント織物およびスパン・レーヨン織物の近代化

ポリエステルフィラメント織物、特にシホン、デシン、ジョーゼットなどの強撚糸または弱撚糸使いの織物やスパンレーヨン織物の染色加工に当たっては従来の綿、ポリエステル綿混紡織物の染色加工とは基本的に全くと言っていいほど異なったものである。特に使用する加工機械では織物にテンションを掛けることは絶対に避けるべきであり、できるかぎりリラックスな加工を目指すことによって、これらの織物の特性を引き出すことができる。従って、従来の機械設備を活用して、この種の

織物を生産することは非常に至難であり、また例え生産できたとしても一般レベルの商品と比較して、はるかに品位が劣る商品であると同時に、製品のバラツキや不良品が多発し、ユーザーの良い評価を得ることは難しいものとする。新しい商品を計画するに当たり、最初にユーザーの悪評をかったり、製品のレベルがこの程度しかないと言った認識を持たしてしまえば、後でこれを挽回するには当初の数倍もの努力をしなければならない。かかる観点から、当計画に当たっては最初から一般レベルあるいはそれ以上の品位の商品をユーザーに提供することを目標におき、下記の3つのステップで考えた。

第1段階：当初目標であったポリエステル7,500千m/年、レーヨン7,500千m/年の加工量を約半分量にし、最初から高品位製品の供給体制を確立する。

第2段階：目標のおおの7,500千m/年の加工体制を確立すべく機械設備を増設する。

第3段階：ポリエステルにおいては経緯強撚糸使い、レーヨンにおいても強撚糸あるいはフィラメント交織と言った最高級商品の加工体制を確立する。

従って、第1段階から最終段階を見すえた機械設備、レイアウトを計画することとなる。

まず、ポリエステルフィラメント強撚糸織物およびレーヨン織物の染色加工に当たり、基本的な考え方を述べ、次いで各段階の計画案を説明する。

1) ポリエステル強撚糸織物の加工

強撚糸織物は糊抜き精練と同時に製織物の糸に加えられた強撚トルクを解除し解撚による糸の収縮により織物に生ずる凹凸模様、シボ立ち、風合いを織物に賦与させる。このシボ立ちの程度はシボ立て工程での強撚トルクの復元率によって決定されるし、シボ立ちの状態は復元の均一度によって決まる。

糸の収縮率を大きくし、シボ立ち程度を大きくするには追撚数と復元率を大きくすることであるが、熱可塑性の合成繊維はシボ立て時の繊維の収縮率も大きく影響する。

一方、熱可塑性のない天然繊維のシボ立て時のトルクの復元力は強撚を加えられた糸が水により湿潤し膨潤することにより解撚トルクが発生するため、同じ追撚度なら膨潤度が大きい程シボ立ちの程度は強くなる。吸水性繊維の水による膨潤度は糸の断面積比率として、絹46%、羊毛35%、綿30%ビスコースレーヨン35~60%アセテート6~9%であり、膨潤による断面積の増大度が大きいほど同程度のシボ立てを行うには糸の上撚回数は少なくすむ。シボ立て時に膨潤剤の併用あるいはマー

セライズ処理のようなアルカリ処理を行うことにより一層シボ立ちの程度を強くすることができる。他方、吸水性の無い熱可塑性繊維ではシボ立て時の糸の断面積の増加による解撚トルクの発生が無いので糸の上撚を極めて多くし、単繊維に十分な歪みを与え、この歪みの復元力により解撚が行われるようにする。従って熱可塑性合成繊維のシボ立て製品の糸は2,500T/M程度の上撚りが加えられるため、そのままでは製織できないので一般にはPVAとアクリル系糊料による糊付けと弱いスチームセットを行って、一時撚り止めを行ってから製織される。このためシボ立て時の処理条件が適当でないと解撚トルクが十分に作用する以前に強撚糸はセットされシボ立ち効果が不良となったり、不均一となる。解撚トルクを抑制するのは、製織されたために生ずる経糸、緯糸の交差による接触部の摩擦抵抗と製織糊剤、撚り止め糊剤ならびに仮撚り止めセット効果であり、十分かつ均一なシボ立て効果を得るためには、これらの解撚の抑制作用をする条件を十分に除去してからトルクの復元を計るようにならなければならない。このためにシボ立て初期にトルクの復元が生ずる温度以下で撚り止め糊剤や製織時のサイジング剤を完全に除去し、糸の自由度を増大させることも重要となる。また、解撚を円滑に進行させるための苛性アルカリや各種活性剤の添加による糸糸間の滑り効果の増大、あるいはアルカリによる減量作用による繊維間空隙の増大を計ったり物理的な衝撃による糸の交差による拘束力を解きながら昇温させ、繊維の軟化による拘束力の減少と追撚トルクによる繊維の結晶構造の歪み是正による解撚を行わせる。従って実質的なシボ立て方法と条件はポリエステル繊維自体の結晶構造やその熱安定性と上撚り加工時の撚数ならびに撚り止めセット条件使用糊剤などにより相対的に変化するものであり、これらの適性条件は総合的に検討、調整されなければならない。

一般的に行われているポリエステルのシボ立て製品の加工条件としては上撚り2,500 T/M 前後、撚り止め糊付けはPVA+アクリル系糊料2~3 owf撚り止めスチームセット60~90℃×30~60分程度である。シボ立て条件としてはロータリーワッシャー、液流染色機、拡布状連続処理機を用いて40℃以下で糊抜きを行った後引き続き苛性ソーダ1~2% owfの併用またはキャリアーの併用、平滑性活性剤の併用などを行い、バッチ式では70~80℃×10分、100℃×30分の2段シボ立て処理をするか、場合によっては120~130℃×20~30分の高圧ロータリーワッシャーによるシボ立てが行われる。

綿あるいは、その混紡品のシボ立て製品である楊柳類では上撚りは1,200~1,300T/M程度とし、綿製品は撚り止め処理を行うことなく、ポリエステル/綿製品では80~110℃×15~25分程度の軽い撚り止めセットを行っている。

もしある規則性のあるシボ立ちを望むなら処理前にエンボスロールによる事前賦型を行えば賦型による目ずれに従ったシボが形成される。綿のクレープ製品ではこのような賦型とクレープ効果の増大をねらったマーセライズ処理によるシボ出しが

行われている。

ポリエステルフィラメント織物の一般的な加工工程および条件は下記のとおりである。

(a) エンボシング

部分的に均一に物理的な屈曲点を織物に付与し、リラックス解撚の全体的な均一性のあるシボ立ちを目的とする。

加工条件は梨地型エンボスロール使用 80~120℃ 10~20ton荷重

(b) プレリラックシング (プレウェットィング)

テンションレス拡布状態でアクリル系糊料および油剤を脱落させる。

加工条件はハンギングボイルオフ機、リラクサーなど

ニアーボイル10分 NaOH 2g/l 精練浸透剤

(c) 液流リラックシング解撚

加工条件は昇温 60~100℃ 1℃/分 100~120℃/2分 120℃×1時間

80℃までは徐冷 NaOH 2g/l 精練浸透剤

(d) 拡布-乾燥

経方向にテンションをかけないようにネットドライヤー、ショートループドライヤー、ピンテータードライヤーを使用

(e) プレセット

解撚状態で固定化する。一般には試織段階で織物設計がなされているために最終製品規格に合致した幅、長さになるようにテーターの機械幅、オーバーフィード量を設定する必要がある。

プレセットで殆ど全ての品位、シボ、ふくらみと言ったものは決定されると言って良い。加工条件は190~200℃×20~30秒

(f) 減量加工

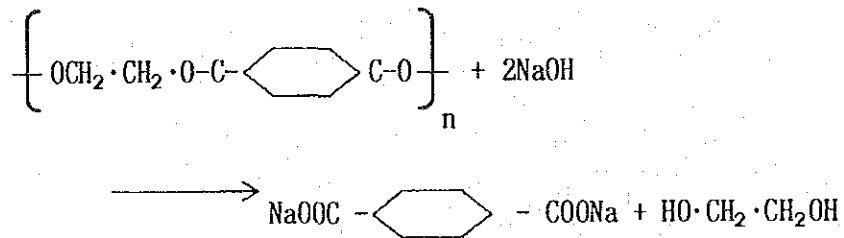
吊り練り方式のようなテンションがかからない方式が望まないが、一般的には液流染色機にて130~135℃×60~90分で殆ど理論値の100%に近いNaOHの反応率を得る。また減量を抑制することのない耐アルカリ浸透剤、キレート剤を使用した方が良い。

カチオン系減量促進剤は強力低下、ポーラスの発現不良、アニオン返しなど問題が多いので使用は避けた方がよい。さらに、洗滌は液流染色機中で十分に洗滌しテレフタル酸エステルの酸析の原因となる酸中和は避けたい。

加工条件は昇温 110℃までストレート昇温、110℃~135℃ 1℃/分
135℃×60~90分 冷却は80℃まで1℃/2分の徐冷後直ちに排水（オリゴマーの析出、再付着防止の為）洗滌は80℃×10分 精練剤、キレート剤使用、
後、オーバーフロー60℃×10分間、水洗、酢酸にて中和、

減量率とNaOH量の関係を参考までに下記する。

ポリエステル繊維はNaOH、KOHのような強アルカリにより加水分解され侵食溶解していく。



$$\text{減量重量(g)} = \frac{192 \text{ (ポリエステル繊維モノマー分子量)} \times \text{NaOH使用 g}}{2 \times 40 \text{ (NaOHの分子量)}}$$

$$\begin{aligned} \text{減量率(\%)} &= \frac{\text{減量重量(g)}}{\text{処理前繊維重量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{192 \times \text{NaOH使用(g)} / 2 \times 40}{\text{処理前繊維重量(g)}} \times 100 \\ &= \frac{192 \times \text{NaOH使用(g)} \times 100}{80 \times \text{処理前繊維重量(g)}} = \frac{192}{80} \times \text{NaOH使用\% (owf)} \\ &= \underline{2.4 \times \text{NaOH使用量(owf)}} \end{aligned}$$

(g) 染色：減量加工に引き続き液流染色機にて染色

捺染の場合は

減量加工に引き続き、拡布-乾燥（上記 Dと同じ）-幅出しセット（170~180℃×20~30秒）-捺染-HT(High Temperature)スチーミング発色-洗濯-乾燥（Dと同じ）

(h) 仕上げ加工

帯電防止剤、撥水撥油加工剤など含浸-乾燥（ネットドライヤー、ショートルーブドライヤー）-ヒートセット（170~180℃×20~30秒）：液流シワ、パッカリングなどを取る程度。

(i) 仕上げ

カムフィット機を使い、物理的に経方向の圧縮やモミ効果で風合にソフトでふくらみ感を与える。

2) レーヨン織物の加工

ビスコース、ポリノジックのレーヨンあるいはスフなどは繊維自体が化学的にも物理的にも木綿に比し著しく弱く、かつ吸水による繊維の膨潤性が大きいために物

理的に十分満足できる条件下での処理が行い難い。即ち、特にビスコースレーヨンの長繊維織物では湿潤状態でのシワ、折れ、スレなどに対して極めてデリケートであり、かつ強力も弱いため、機械的な張力、摩擦、折り、曲げ、荷重などを極力避ける取扱いが必要となる。糊抜きにおいて、合成糊料が併用されていても繊維の強度低下防止のために酸化糊抜剤を用いることは一般には行われず、湯洗いあるいは活性剤を用いる。澱粉糊剤に対しては細菌性の α アミラーゼを用い中性下で70℃前後で糊抜きが行われる。

この様に合成糊剤系の糊抜きは、もっぱら湯洗いによる溶解法が主体となるため完全な糊料の除去は不十分となりやすく、次の精練工程での糊剤の除去の完全化と言うことは非常に重要になる。また使用洗剤および活性剤は単に洗滌効果のみを考へることなく、脆弱な繊維を保護し、スレ傷の発生防止に効果のあるものをミセル形成濃度以上で使用するのが効果的である。

レーヨン長繊維織物の連続精練は特にデリケートな繊維の物性に対応するため使用する装置は拡布状で特に機械的張力のかからないものが必要である。スフの場合は長繊維程デリケートではないため使用装置も生地の状態性質により綿の加工装置を使用することも可能であるが、機械的張力を嫌うことから見ても高品位な製品を作るためには決して好まないものではない。

木綿との比較においてその物性面を表4-2-9、表4-2-10および表4-2-11に示す。

表4-2-9 繊維の強伸度

繊維名		引張強さ(g/d)		乾湿 強力比(%)	伸び率(%)	
		標準時	湿潤時		標準時	湿潤時
綿		3.0-4.9	3.3-6.4	102-110	3-7	
レーヨン	ステープル	2.5-3.1	1.4-2.0	60-65	16-22	21-29
	フィラメント	1.7-2.3	0.8-1.2	45-55	18-24	24-35
ポリリジック		3.5-5.2	2.6-4.2	75-80	7-14	8-15
キュプラ	ステープル	2.9-3.4	2.0-2.5	70-75	14-16	25-28
	フィラメント	1.8-2.7	1.1-1.9	55-70	10-17	15-27
アセテート	ステープル	1.3-1.6	0.8-1.0	61-67	25-35	35-50
	フィラメント	1.2-1.4	0.7-0.9	60-64	25-35	30-45

レーヨンは
湿潤時
高温時共に
強力は低下
伸度は大
となる。

表4-2-10 繊維の膨潤

繊維名	長さの増加 (%)	直径の増加 (%)	断面積の 増加 (%)
生木綿	1.2	14-30	40-42
マーセル木綿	0.1	17	24-46
レーヨン	3-5	25-52	50-113
キュプラ	4	52-53	56-62
アセート	0.14	9-14	-

表4-2-11 繊維の水分率 (%)

繊維名	公定	標準状態 *
綿	8.5	7
麻	12.0	-
レーヨン	11.0	12.0-14.0
キュプラS.	11.0	12.0-14.0
F.	11.0	10.5-12.5
アセート	6.5	6.0-7.0

* 20℃ 65% R. H.

今回レーヨン織物加工設備を検討するに当たり、特に重視した点は下記のとおりである。

(a) 高品位の生産を目指す

レーヨン織物の加工の歴史は未だ浅く、ポリエステル・フィラメント織物や綿織物加工のような古い歴史を持っていない。従って機械設備に関しても、種々なタイプの機械が考えられる。今回検討した機械設備は適正な条件設定を行えば、世間一般の水準以上の高品位な商品の生産を安定的に無理なく加工できるものである。新しい素材加工に取り組む場合、特にレーヨンのようなデリケートな繊維においては、かなりの習熟と多くの苦い経験を経て生産体制の確立がなされるものであり、短期間でこれを達成するためには適切な機械設備の選定と適応技術が相俟って可能となる。勿論今回検討した、これらの機械設備においても当然多少の経験、習熟は必要であるが、必ずや短期間で生産体制の確

立ができるものと確信する。

さらに、今回の対象品種には含まれていないが、レーヨン織物においても既にレーヨンフィラメント交織や強撚糸使いの織物が高付加価値商品として生産されており、必ずや近い将来において、こうした高付加価値商品の加工要求がユーザーから出てくるであろう。これらの加工も十分対応できることも考慮して検討した。

- (b) ポリエステルフィラメント織物とレーヨン織物の生産量比が大きく変化しても十分に対応できる柔軟性を持たすこと。

設備投資をする上で重要なことの一つは、それらの機械設備がいかに効率よく生産活動に寄与し得るかであり、換言すれば機械操業率をいかに 100%に維持していくかである。折角投資した機械設備を遊休設備とするようでは大変なことになる。

ポリエステルフィラメント織物とレーヨン織物がバランス良く一定の割合で（ここでは毎月625千^mづつ）受注できることが好ましい。しかし、マーケットの動向やあるいはシーズン性要素など加わって必ずしも期待通りの受注ができるとはかぎらない。これらの変動要因に対して十分に対応できることを念頭におき、加工素材の変化に対応できる柔軟性を持たした。例えば、レーヨン織物に対して決して高圧液流染色機は必要なく、常圧で十分であるが、敢えて高圧を選定したのもこうした観点からであることを理解して戴きたい。

<レーヨン織物の加工工程条件>

- a) プレリラックシング（プレウェットティング）

テンションレス拡布状で温水中でリラックス、モミを行う。直接液流染色機にてロープ状で処理すると織物組織によりシワが入る恐れがあるためであり、温水中に浸漬しモミ効果を与え繊維を膨潤させる。

加工条件は70~80℃ NaOH 2g/l 精練浸透剤

- b) 糊液・精練・漂白

ウェット状態のまま直接液流染色機に入れ処理する。

加工条件は昇温はストレートでよい。70~85℃×20分 後 水を注入オーバーフローしながら 5分間で60℃まで冷却、直ちに排水 H₂O₂(35%品)5-3g/l

NaOH3-2g/l 精練浸透剤

この工程では十分膨潤した糊料を分解、脱落させると共に、レーヨンの染着性を向上させる意味でのアルカリ処理でもある。レーヨンは綿のようにシルケットによる寸法安定効果が殆ど無いので単なる染着性向上のためのアルカリ処理で十分である。温度が高くなりNaOH濃度が上がると胴切れの危険性があるために注意が必要である。

c) 染色；液流染色機中にて引き続き染色

捺染の場合は、糊抜精練漂白工程後織物を取り出す。

d) 拡布－乾燥

ネットドライヤーでノンテンションでしかも乾燥中に織物に風圧によるピーティング効果を与えながら乾燥する。

e) 毛焼

液流染色機により織物はもまれ羽毛立ちが多少発生するのでこの工程で毛焼を行う。毛焼の条件は綿織物より弱く70～50%程度の炎とする。

f) 幅出し

毛焼後ピンテーターでテーター入口で蒸気を吹き付けながら幅出しをする。

g) 捺染

捺染－スチーミング発色－ロープ水洗－乾燥（ネットドライヤー）

h) 仕上げ加工

風合加工、柔軟加工などに反応性染料フィックス剤を併用して行う。

織物を十分にリラックスさせた状態が最終仕上げ幅長であり、ここでは樹脂加工を行う必要はない。ポリウレタン糸の樹脂などを併用することによりW&W性を多少向上させることができる。

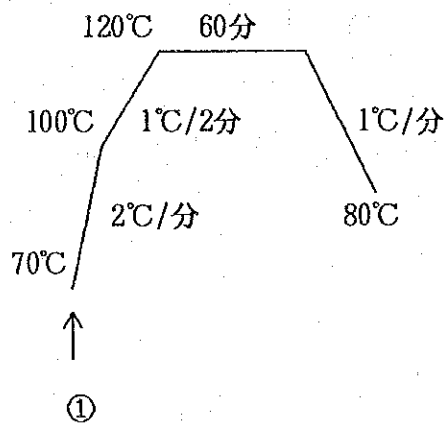
i) サンフォライズ

テンターにてオーバーフィードを入れるが、経方向にさらに収縮させると同時に表面をフラットにし柔軟な効果を与える。

液流染色機による加工条件の一例を下記に示す。

① ポリエステルフィラメント織物

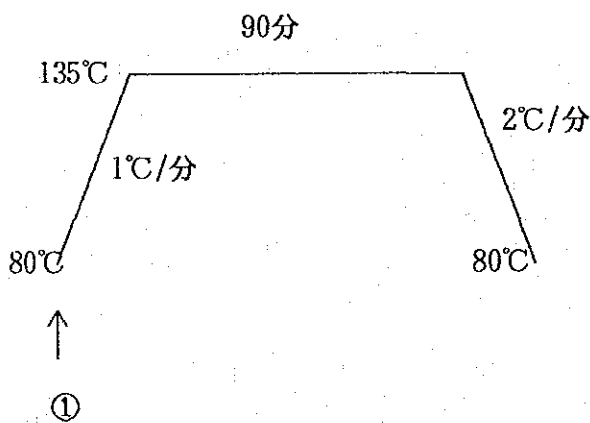
1) リラックス解撚



① $\left\{ \begin{array}{l} \text{NaOH } 2\text{g/l} \\ \text{精練浸透剤} \end{array} \right.$

1バッチ当たりの所要時間 4時間

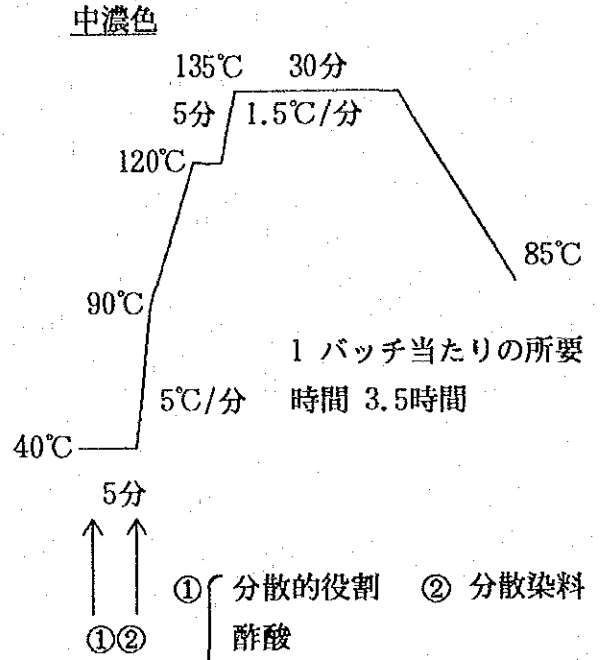
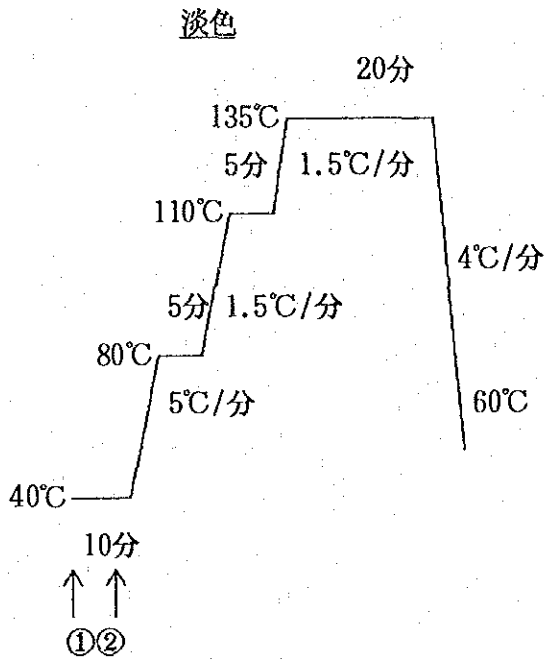
2) 減量



① NaOHの所定量

1バッチ当たりの所要時間
4.5時間

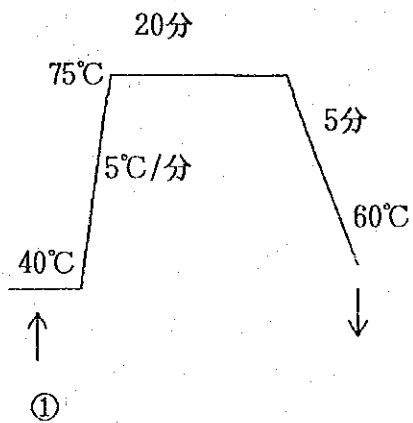
3) 染色



- ① 分散的役割
 - ② 分散染料
- 酢酸
酢酸ポンプ
金属イオン封鎖剤

② レーヨン織物

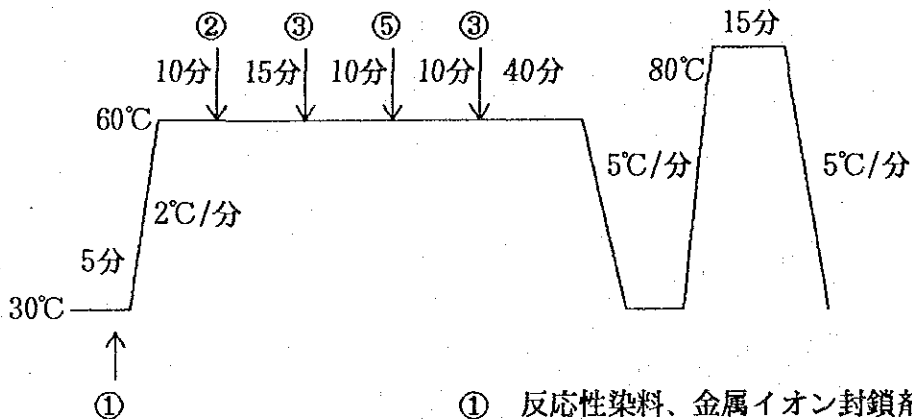
1) 精練・漂白



- ①
- H₂O₂ (35%) 3g/l
 - NaOH 2g/l
 - 精練浸透剤

1 バッチ当たりの所要時間 2.5時間

2) 染色



- ① 反応性染料、金属イオン封鎖剤
 ② 芒硝
 ③ ソーダ灰

1バッチ当たりの所要時間 4時間

③ 加工工程および機械

加工工程および機械を表4-2-12に示す。

表4-2-12 素材別加工工程および機械

工程名	機 械 名	ホ [°] ポリエステル		レーヨン	
		無地	捺染	無地	捺染
		加 工 工 程			
プ [°] レリラックス	連続拡布リラクサー	○	○	○	○
リラックス	高圧液流染色機	○	○		
拡 布	スカッチャー	○	○		
乾 燥	ネットドライヤー	○	○		
プレセット	ピン型ヒートセット機	○	○		
減 量	高圧液流染色機	○	○		
染 色	〃	○			
精練・晒	〃			○	○
染 色	〃			○	○
拡 布	スカッチャー	○	○	○	○
乾 燥	ネットドライヤー	○	○	○	○
毛 焼	オストップ型毛焼機			○	○
巾出しセット	ピン型ヒートセット機		○		○
プリント			○		○
スチーム発色			○		○
水 洗	連続ロープ水洗機		○		○
乾 燥	ネットドライヤー		○		○
仕上げ加工	ネットドライヤー + ピンテナー	○	○	○	○
仕 上 げ	カムフィット、サンフォライズ機	○	○	○	○

④ 加工品種および数量 (千m/月)

	無地	捺染	計
ポリエステルフィラメント	208	417	625
レーヨン	83	542	625
	291	959	1,250

(註) ポリエステルフィラメント 75^d/36^f x 152cm 120g/m
90 x 62

レーヨン $\frac{30 \times 30}{68 \times 68}$ x 53" 130g/m

⑤ 機械負荷の計算

高圧液染色機の負荷を表4-2-13に、素材別生産における機械の負荷を表4-2-14に示す。

表4-2-13 高圧液染色機の負荷

1) 高圧液流染色機 (1台 2tube) [P. ポリエステルフィラメント織物
R. レーヨン織物

工程名	加工量	容量/Batch	Batch/月	加工時間/Batch	加工B数/月	機械台数
P. リラックス	625千m/月	1000m/B	625	4 hrs/B	150B/月	4.1
P. 減量	625	1500	416	4.5	133	3.1
P. 染色	208	1500	138	3.5	171	0.8
R. 精練晒	625	1000	625	2.5	240	2.6
R. 染色	83	1000	83	4.0	150	0.6

計 11.2 → 12台

(A)

(B)

(A÷B)

表4-2-14 素材別生産における機械の負荷

〔 P.ポリエステル系繊維物
R.レーヨン繊維物

	機械名	工程名	生産量 千m/月	加工速度 m/min	稼働率 %	1日当たりの操 業時間 hrs/日	負荷	台数
1	連続拡布リッカー	P. プレリラックス	625	50	80	10.4 ≒ 11	0.92	1
		R. プレリラックス	625	50	80	10.4 ≒ 11		
						計22時間/日		
2	スカッチャー	P. リラックス後拡布	625	60	70	9.9 ≒ 10	0.96	1
		P. 減量-染色後	208	60	70	3.3 ≒ 3		
		R. 精練漂白後	625	60	70	9.9 ≒ 10		
						計23時間/日		
3	ネットドライヤー	P. リラックス乾燥	625	70	70	8.5 ≒ 9	1.00	1
		P. 減量-染色乾燥	208	70	70	2.8 ≒ 3		
		R. 精練漂白乾燥	625	50	70	11.9 ≒ 12		
						計24時間/日		
4	ピン型ヒートセット	P. プレセット	625	55	80	9.5 ≒ 10	1.00	1
		P. 捺染前巾出し	417	55	80	6.3 ≒ 6		
		R. 捺染前巾出し	542	55	80	8.2 ≒ 8		
						計24時間/日		
5	連続ロープ水洗機 + ネットドライヤー	P. 減量後の水洗-乾燥	417	70	70	5.7 ≒ 6	0.92	1
		P. 捺染後の水洗-乾燥	417	70	70	5.7 ≒ 6		
		R. 捺染後の水洗-乾燥	542	50	70	10.3 ≒ 10		
						計22時間/日		
6	ネットドライヤー + ヒートセッター	P. 仕上加工およびセット	625	70	60	9.9 ≒ 10	1.00	1
		R. 仕上加工	625	50	60	13.9 ≒ 14		
						計24時間/日		
7	カムフィット機	P. 仕上	625	25	80	20.8 ≒ 21	0.88	1
8	サンフェイス機	R. 仕上	625	50	70	11.9 ≒ 12	0.50	1
9	検反機	P.R. 全て	1,250	40	30	69.4 ≒ 70	2.90	3
10	丸巻機	P.R. 全て	1,250	60	60	23.1 ≒ 23	0.96	1

(3) 染色工程への設備導入

綿およびポリエステル・綿混紡織物の染色には設備導入はない。本項に記載した導入設備の内容は全てポリエステル・フィラメント織物およびレーヨン織物の染色用機械設備である。

1) 第1段階

生産量は前述のとおり当工場が計画した量の50%を目標とし、生産品の品質に重点を置いた設備導入計画となっている。

表4-2-15 第1段階で導入する設備

工程	新規導入設備	台数	素材および工程	設備調達先
染色工程	1.連続拡布リラクサー	1	P.プレリラックス R.プレリラックス	日本国 日本国
	2.高圧液流染色機		P.リラックス、減量、染色 R.精練・晒、染色	日本国
	2 チューブ	5		
	1 チューブ	2		
	3.スカッチャー	1	上記2.の後の拡布	日本国
	4.連続ロープ水洗機 (スカッチャー付き)	7連	上記3.の後の水洗 + PおよびRの捺染 後水洗	日本国
	5.ネット・ドライヤー	1	上記4.に同じ	日本国
	6.ネット・ドライヤー +ピンヒートセット	1 set	P.およびR.の仕上げ 付帯加工 P.プレット、捺染前幅 出し R.捺染前幅出し	日本国 日本国
	7.カムフィット	1	P.仕上げ	日本国
	8.サンフォライズ	1	R.仕上げ	日本国
9.検反機	2	P.R.の全て	日本国	
10.丸巻き機	1	P.R.の全て		

- (註) 1. P はポリエステル・フィラメント、R はレーヨンを示す。
 2. 毛焼き機は既存のオストップ型毛焼き機を整備して活用する。
 3. 捺染機は、現在ストックのロータリー捺染機が1台あるので、1台増設。
 これはオランダ国から導入する。
 機種仕様は、12色乾燥機は3室(9m)(W6.1m x L22m x H3.6m)

機械負荷は、

素材	捺染加工量	ランニング速度	稼働率	所要時間
P	210千m/月	40m/min	40%	9時間/日
R	270千m/月	60m/min	40%	8時間/日
			計	17時間/日

なお、捺染機種についてロータリープリントを選んだ理由は、現在の動向がロータリープリントにあり、またフラットプリントを考えた時、あらたにフラット捺染技術の確立が必要となり、技術力が分散されること、フラット用スクリーン型作成のための設備を持たなくてはならないこと、などのデメリットが多すぎるためである。

2) 第2段階

当初目標のポリエステル・フィラメントおよびレーヨン織物をそれぞれ625千m/月生産する。従って、前記の機械負荷計算のおりとなり、この段階での設備導入は下記の表4-2-16に示すとおりである。

表4-2-16 第2段階で導入する設備

工程	新規導入設備	台数	素材および工程	設備調達先
染色工程	1. ネット・ドライヤー	1	P. リラックス乾燥機 P. 減量、染色の乾燥 R. 精練漂白および染色の乾燥	日本国
	2. ヒートセット	1	P. プレット、捺染前幅出し R. 捺染前幅出し	日本国
	3. 高圧液流染色機	6		日本国
	4. 検反機	1		日本国

- (註) 1. P はポリエステル・フィラメント、R はレーヨンを示す。
2. この段階でロータリー捺染機の負荷は32.5時間/日となり、136%となる。既存の1台と合わせて綿、ポリエステル・綿との関係でさらに1台増設するか検討する。
3. 高圧液流染色機の1チューブと2チューブの比をどうするかは、染色ロットの大きさによるが、第1段階の状況から決定すれば良い。しかしここでは2チューブを計画した。

3) 第3段階

最高級レベルの商品を生産することを目標とした段階である。この商品は多量に需要があるわけではないので、むしろ当該工場が難度が高い商品の加工もできるといった評価を市場から得ることを目標にしたものである。上述のことから生産量を目指すべきではないと考える。

表4-2-17に第3段階で導入する設備を示す。

表4-2-17 第3段階で導入する設備

工程	新規導入設備	台数	素材および工程	設備調達先
染色工程	1. エボスカルダ-	1	P. R. とも解撚前処理	日本国
	2. フォン巻機	1	高圧ロータリーワッシャー解撚前準備	日本国
	3. 高圧ロータリーワッシャー	1	最高級品の解撚リラックス	日本国

(註) 1. P はポリエステル・フィラメント、R はレーヨンを示す。

4) 導入設備の仕様 (概要)

(a) 連続拡布リラクサー

機械速度 70m/min

ロール幅入口部 2,400mm、本体 2,000mm

プレウェッター、本体上下ピーティングリラッキング槽(3m)、上部ピーティングリラッキング槽(1.8m)

1 ton 絞りロール、振り落とし

(b) 高圧液流染色機

使用条件 最高使用温度 140℃、最高使用圧力 5.0kg/cm²

標準液量900~1,100ℓ (1 チューブ当たり)、標準容量120~150 kg (1 チューブ当たり)

材質、接液部 SUS 304 その他 SS., BC., FC., SGP.

構成、染色槽 600mm横型円筒型タンクにフローチューブを取り付けた構造

多管式熱交換器：昇温所要時間 20~130℃ 15分 (平均時間)

冷却所要時間 130~80℃ 10分 (平均時間)

最高使用圧力 10kg/cm² 基準液量 2,000ℓ

フィルター：最高使用圧力 10kg/cm²、主ポンプ；耐圧型遠心ポンプ
3相30kw 2P.

染色投入槽、注入ポンプ、駆動リール、引き出し振落装置、自動制御盤など

(c) スカッチャー

機械速度 100m/min、ロール幅 1,800mm

ターンテーブル、真空ホイール脱水器、スクレー、ピンター、オートデツイスター、スーパーマルチガイダー、振落とし

(d) 連続ロープ水洗機

機械速度 90m/min、布容量 200~300m (1 槽当たり)

槽内を 5部に分割、60回/分の振動で布をピーディング、各部で布滞留を検知し全自動運転、液カウンターフロー方式、最終槽出口自動スカッチャー付き

(e) ネット・ドライヤー (マングル付き)

機械速度 120m/min

マングル：ロール幅 2,000mm、φ272mm、ゴム硬度80°、ニューマティック10t加圧、液面コントロール、槽反転装置、インバータ駆動

ネット・ドライヤー

：ロール幅 ネット幅 2,000mm、室長 3 Chamber x 3段 : 27m

アラミド耐熱糸ネットコンベアー、インバーター風量風速調節

(f) ピン式ヒートセッター

機械速度 120m/min、ロール幅 1,800mm、テンター幅 1,650mm、

室長 6 Chamber x 3m = 18m

テキスターガイダー、布目矯正装置、サーボモーター使用オーバーフィード装置、インバーター風量風速調節

(g) カムフィット

機械速度 50m/min

ロール幅 1,800mm、ラバー厚 50mm 幅1,800mm 長 4m 最高加圧 12t

ヒートロールφ300mm : 蒸気 7kg/cm²で120℃ ラバー研磨器付

(h) サンフォライズ機

機械速度 80mm/min、ラバー厚 65mm

ロール幅1,800mm、ラバー、プランケット幅 1,800mm、ヒートロールφ600mm

(i) 検反機

機械速度 100m/min、ロール幅 1,800mm、斜面検査長 1,800mm、平面検査長 400mm、正逆運転、無段変速

(j) 丸巻き機

機械速度 150m/min、ロール幅 1,800mm
布カット検知装置付自動停止方式、無段変速

(k) エンボスカレンダー

機械速度 50m/min、ロール幅 1,800mm
20t 加圧 2ボウルエンボシングカレンダー、ペーパーロールφ500mm
金属探知器

(l) アンドン巻き機

機械速度 170m/min、ロール幅 2,000mm
折り畳み巾 1,200~1,400mm

(m) 高圧ロータリーワッシャー

最高使用圧力 4kg/cm²、最高使用温度 140℃
液量 2,000~4,000ℓ、布容量 150~240kg
ドラム回転数 5~25R/M、正逆回転 反転時間 1~10分可変
全自動運転
材質 缶体 SS.41、ドラムSUS 304.

5) 導入設備の用役リスト

導入設備の用役に関するリストを表4-2-18に示す。ただし用役は設備 1台分を示す。

表4-2-18 導入設備の用役リスト

機械名	電力 (KWH)	水 (T/hr)	蒸気 (t/hr)	空気 (nℓ/分)	ガス (万kcal/hr)	機械サイズ(m) L. W. H.
連続拡布リッカー	20	max 3 常用1.5	1 0.7	2,000	-	10.5x4.6x3.4
高压液流染色機	40	2t/B	0.45t/B	* 0.75 + 5.5kw	-	11.5x3.6x3.0
スカッチャー	20	-	-	2,000	-	5.0x3.5x7.0
連続ロープ水洗機(1槽当)	10	1 0.8	0.5 0.3	2,500 -	-	2.0x3.9x3.0
ネットドライヤー(マングル付)	82	1.6	1.4	1,800	-	20.3x6.7x4.9
ピン式ヒートセッター	73	0.6	-	600	46	34x5.2x4.0
カムフィット	18	1.2	0.2	800	-	5.3x6.5(4.1)x4
サンフォライズ	37	2.0	0.5	3,000	-	12.0x4.5x3.5
検反機	3	-	-	-	-	5.5x2.5x3.0
丸巻機	2	-	-	-	-	2.1x2.5x3.8
エンボスカレンダー	16	-	0.2	800	-	5.7x3.7x3.3
アンドン巻機	0.4	-	-	-	-	1.2x2.7x1.4
高压ローリーリッカー	20	4t/B	1t/B	-	-	10.3x3.6x3.2

6) 設備導入にともなう工場レイアウトおよび機械概略図

本節に記載した導入設備の工場レイアウトおよび機械概略図を参考資料として図4-2-7、4-2-8、4-2-9、4-2-10、4-2-11、4-2-12、4-2-13、4-2-14、4-2-15、4-2-16、4-2-17、4-2-18、および図4-2-19に示す。

7) 近代化の実施計画

近代化を実施するに当たり、本節に記載した主要事項を表4-2-19にとりまとめて示した。各段階の概要は下記のとおりである。

① 綿・T/Cの近代化

第1段階：既存の機械・設備を整備して活用する

第2段階：第1段階で付加価値商品の生産を軌道に乗せた後、付加価値商品の生

産設備を増設する

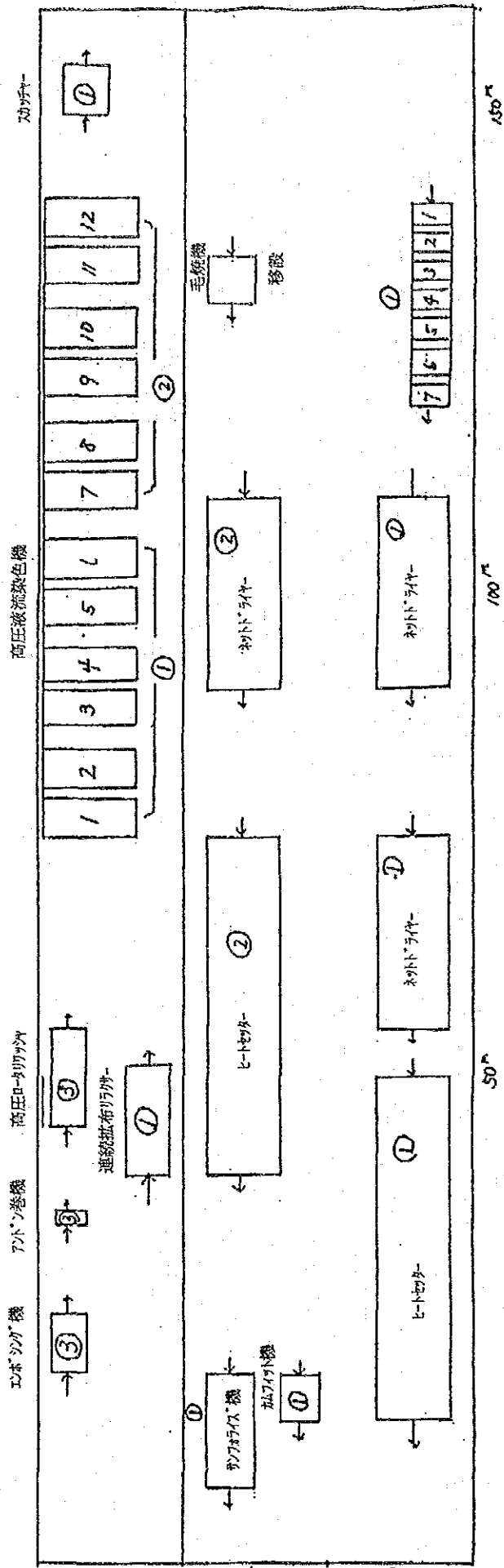
第3段階：周辺機械・設備を充実し、近代化の装備を行う

② ポリエステル・レーヨン加工の確立

第1段階：目標の夫々の半分量である 3,750千m/年に絞り、加工体制を確立する。

第2段階：加工体制の確立と受注ルートの確認ができれば 7,500千m/年加工体制のための機械設備の増設を行う。

第3段階：最高品位の加工体制の為の付帯設備の補強を行う。



- ① 第1段階 設備
- ② 第2段階 設備
- ③ 第3段階 設備

図4-2-7 工場レイアウト案

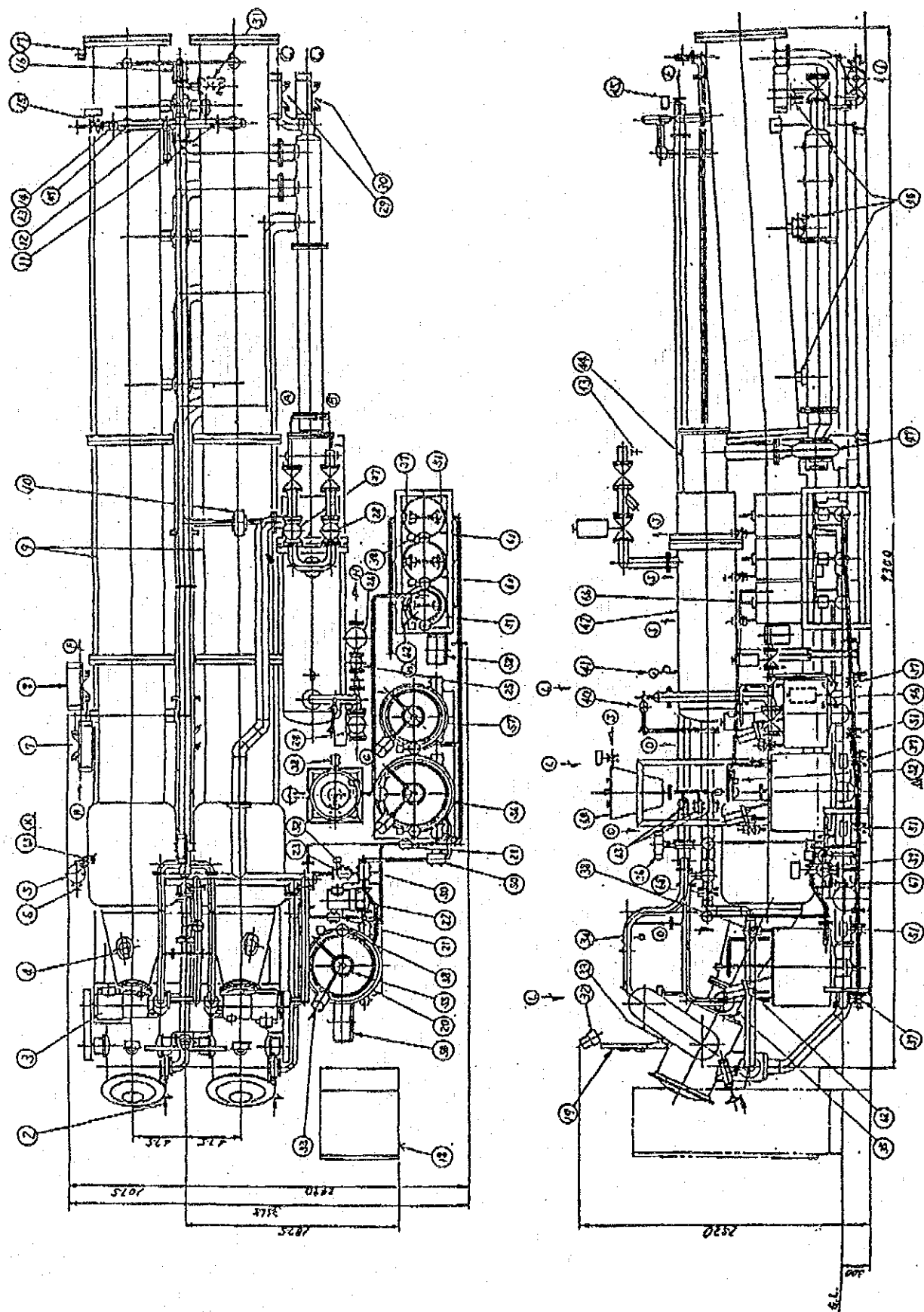


图4-2-9 高压液相色谱机

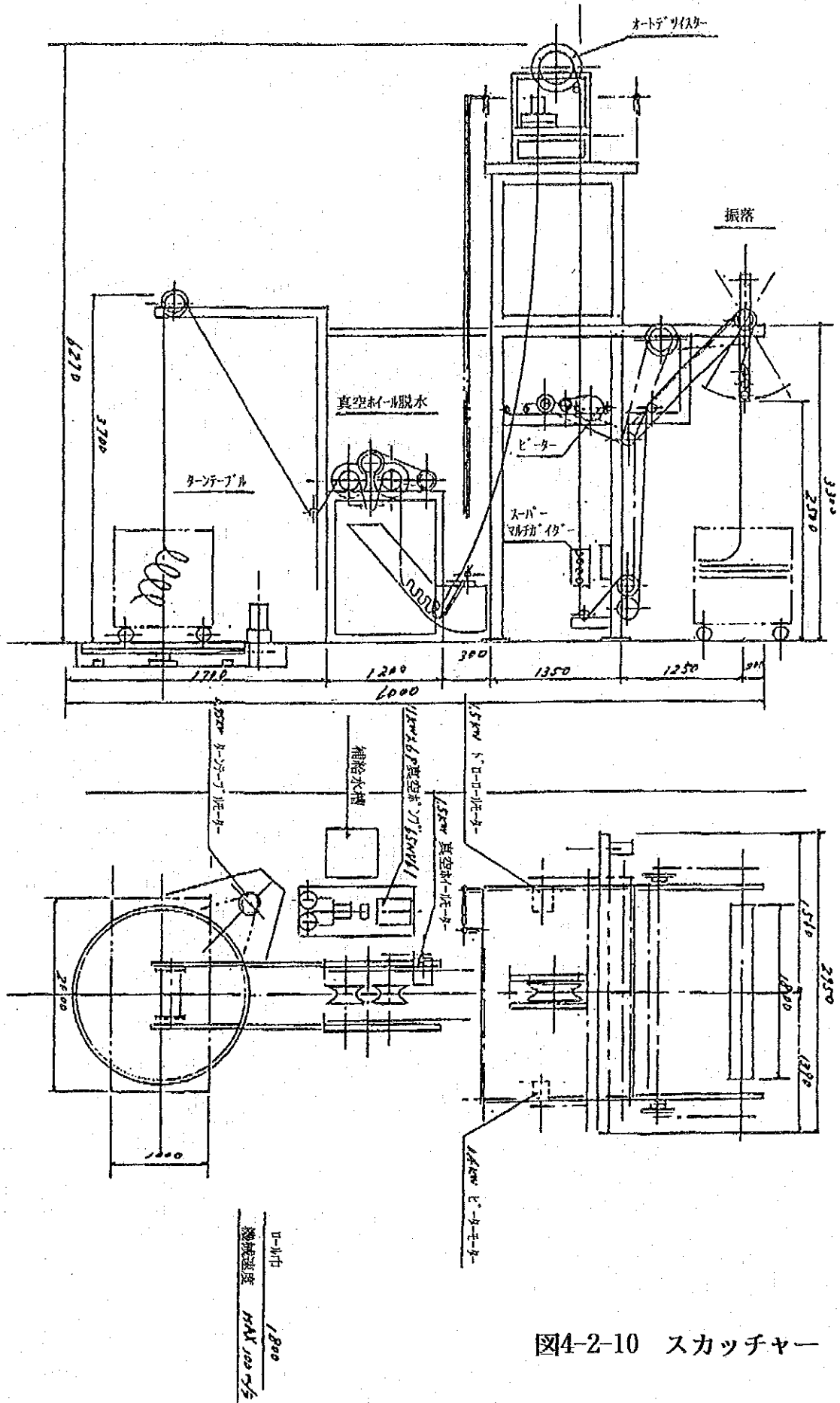


図4-2-10 スカッチャー

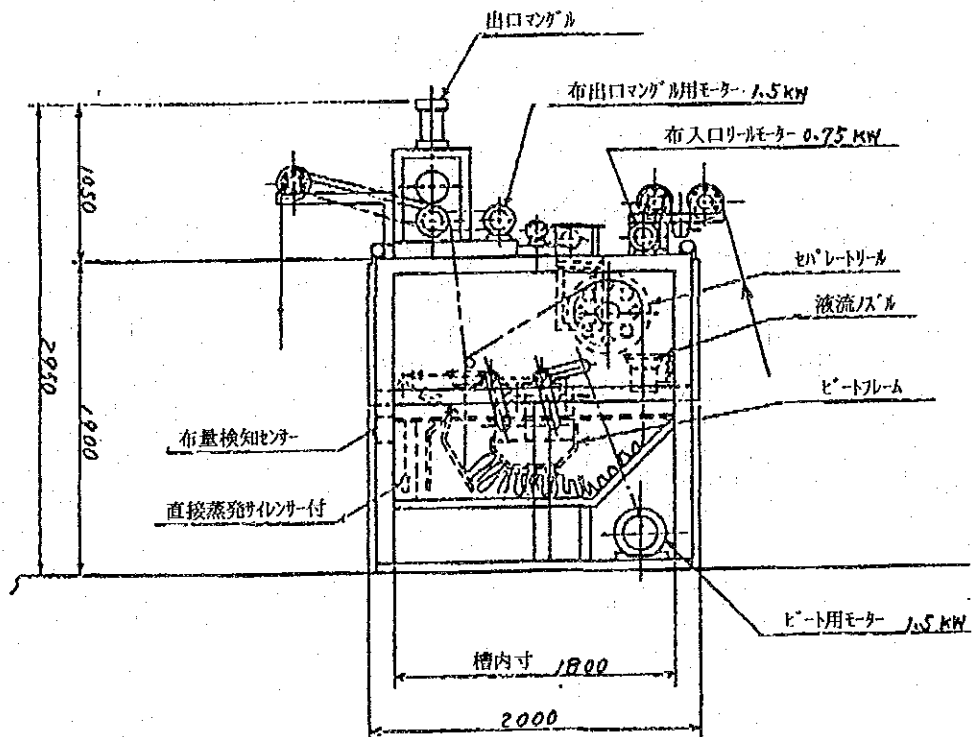
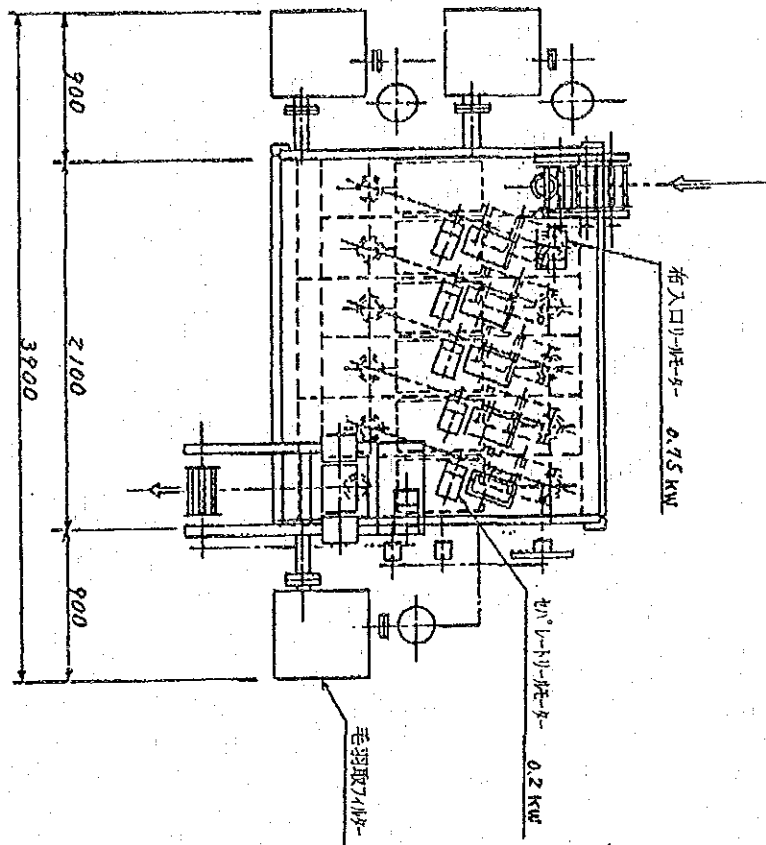
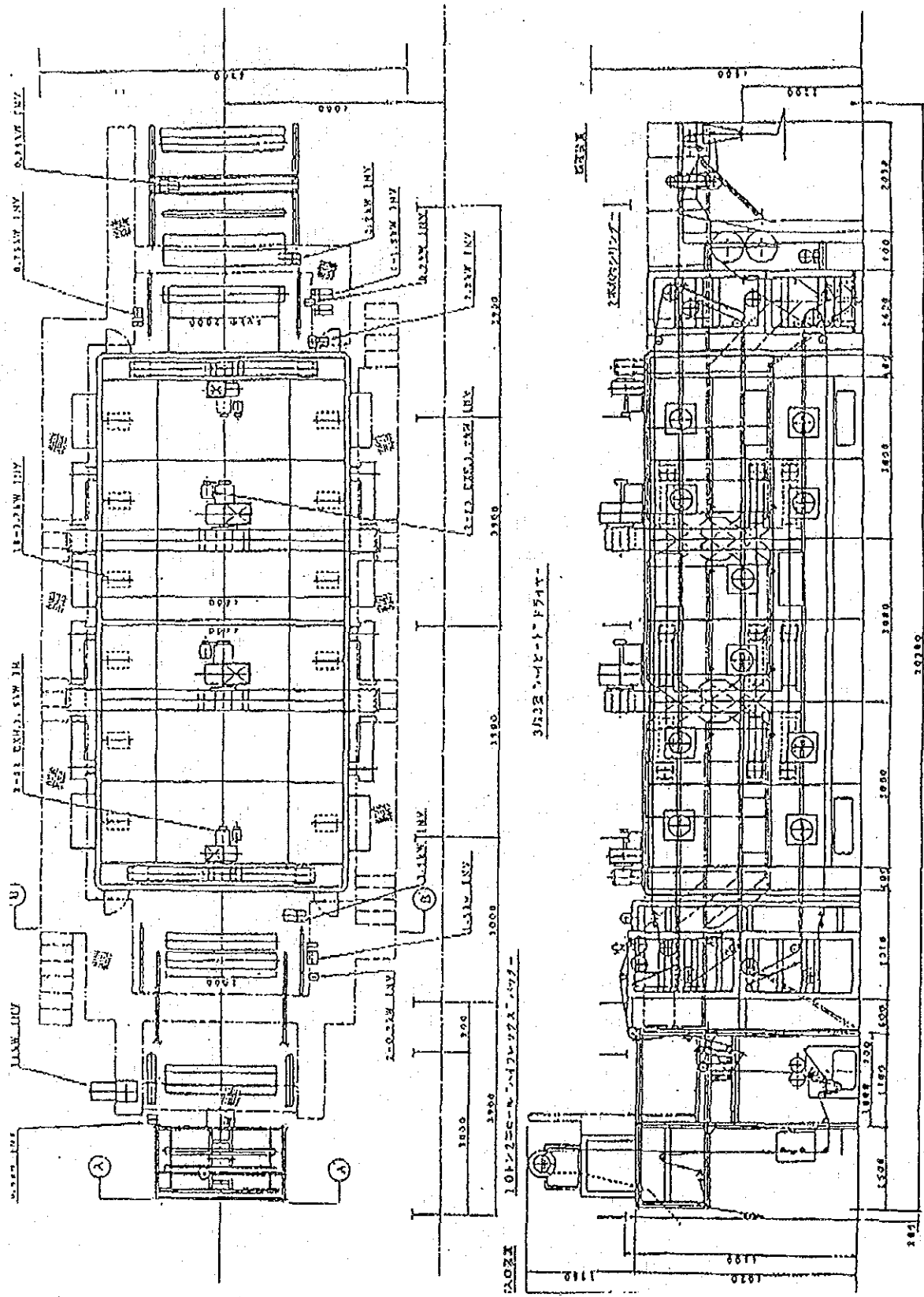


図4-2-11 連続ロープ水洗機



2000mm
 2000mm

図4-2-12 ネットドライヤー

Space for exchange Endless Rubber Blanket

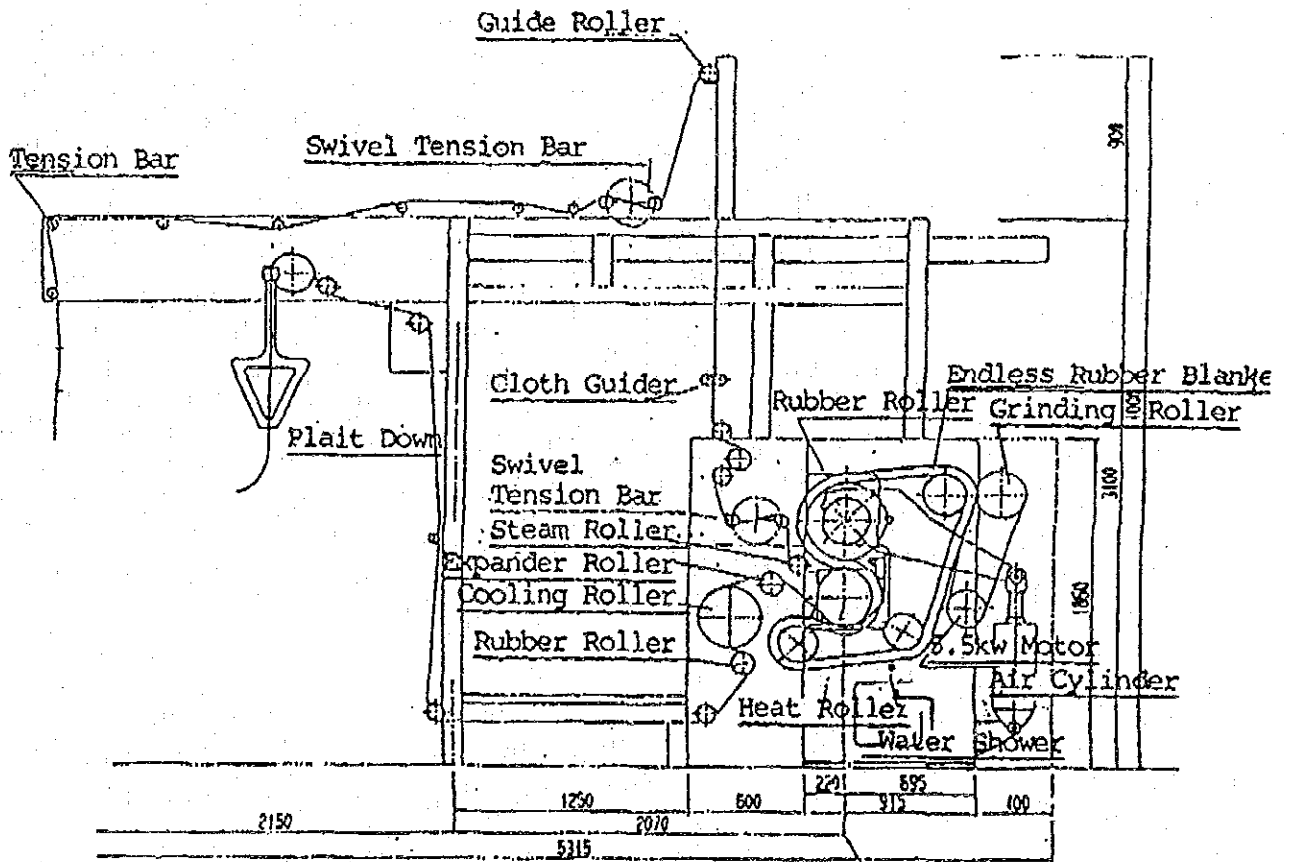
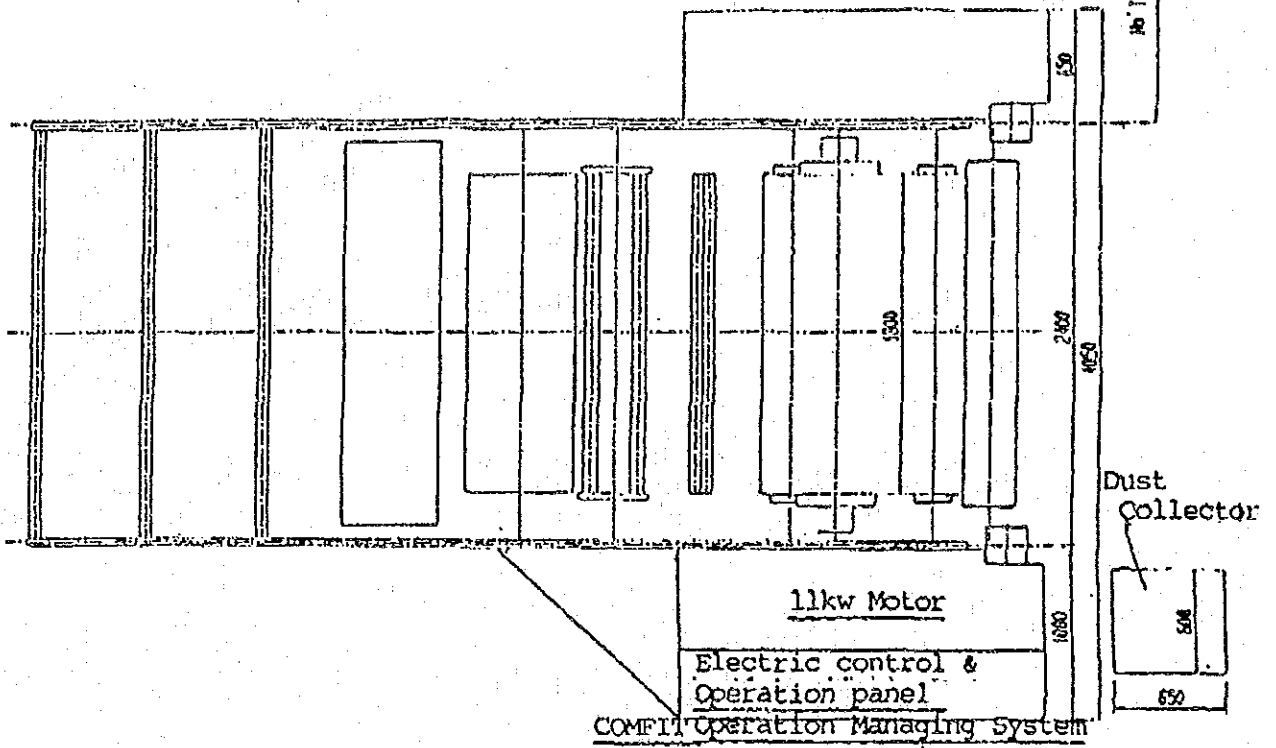


図4-2-14 カムフィット機

E-10-L 129-

RUBBER BELT M/C

SPRAY DAMPING M/C

FELT BLANKET DRYING M/C

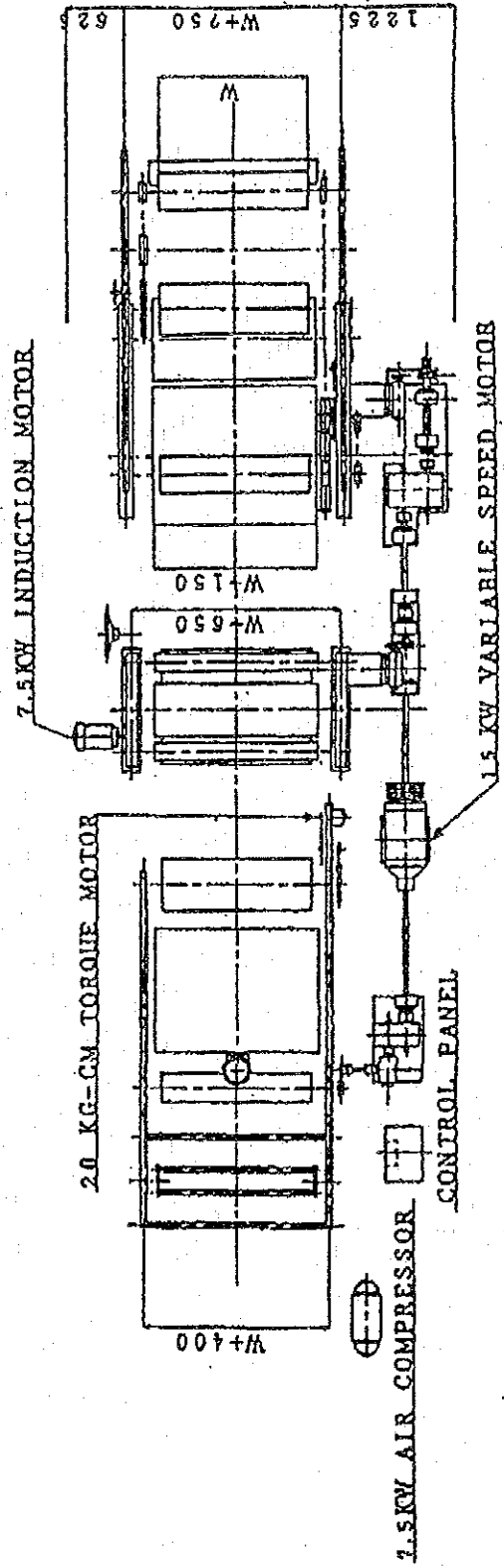
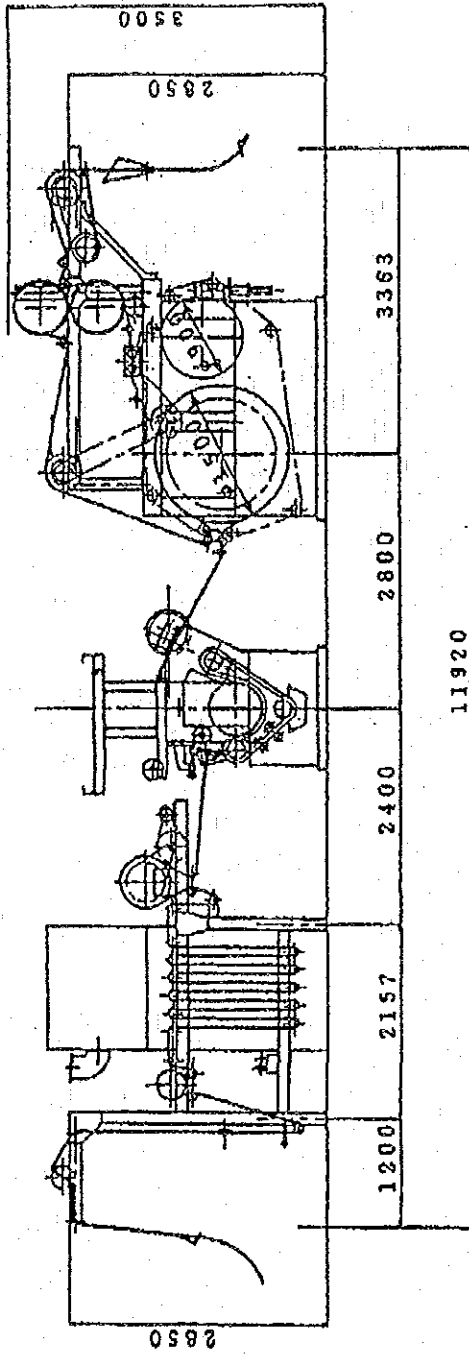


図4-2-15 サンフオライズ機

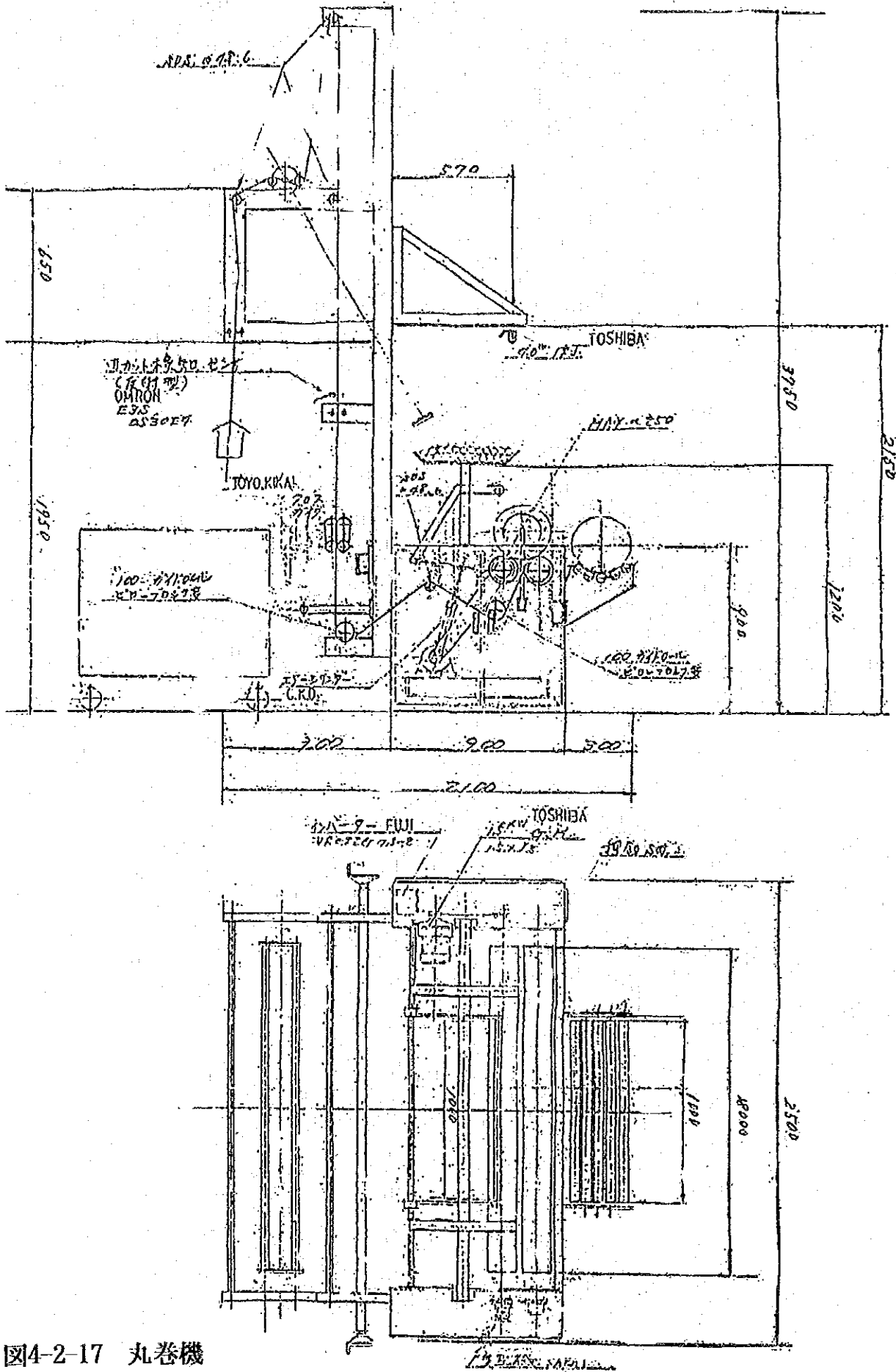


図4-2-17 丸巻機

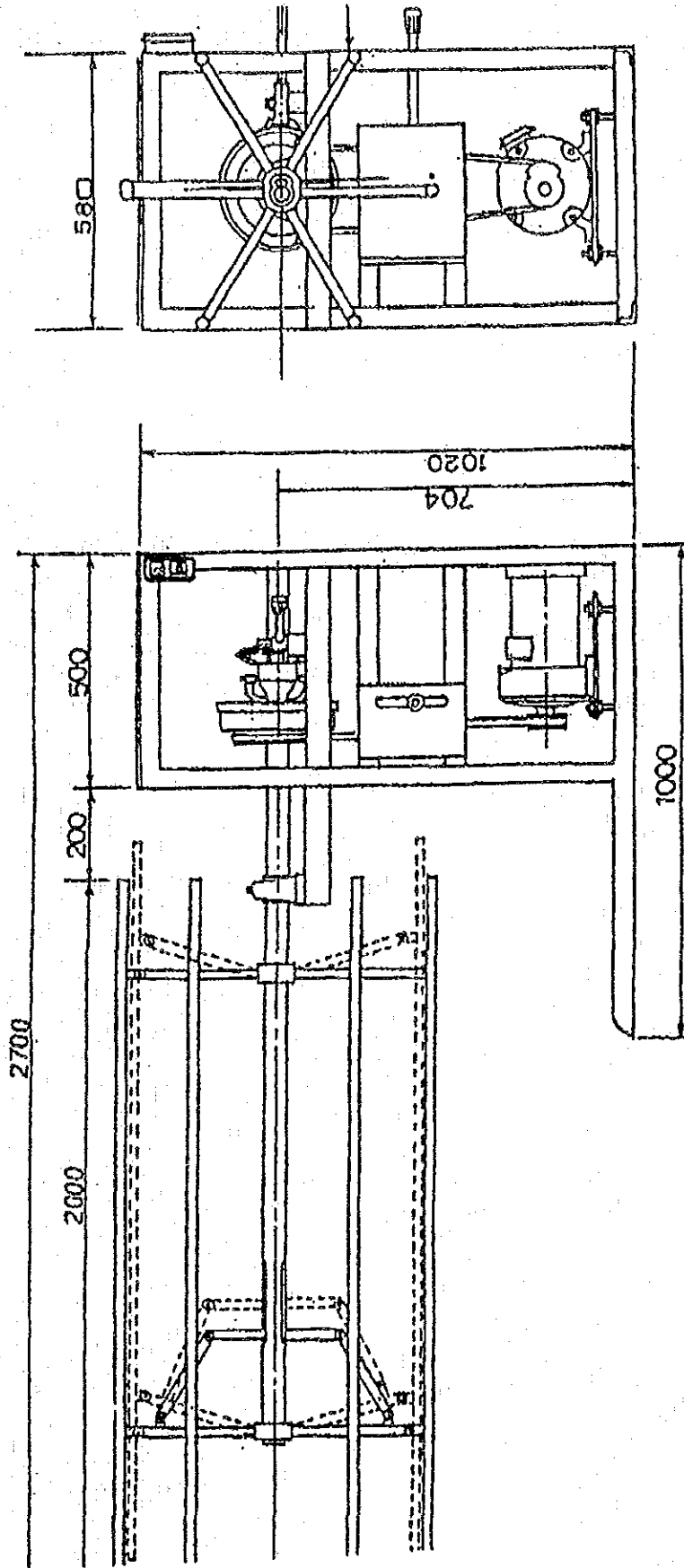


図4-2-18 アンドン巻機

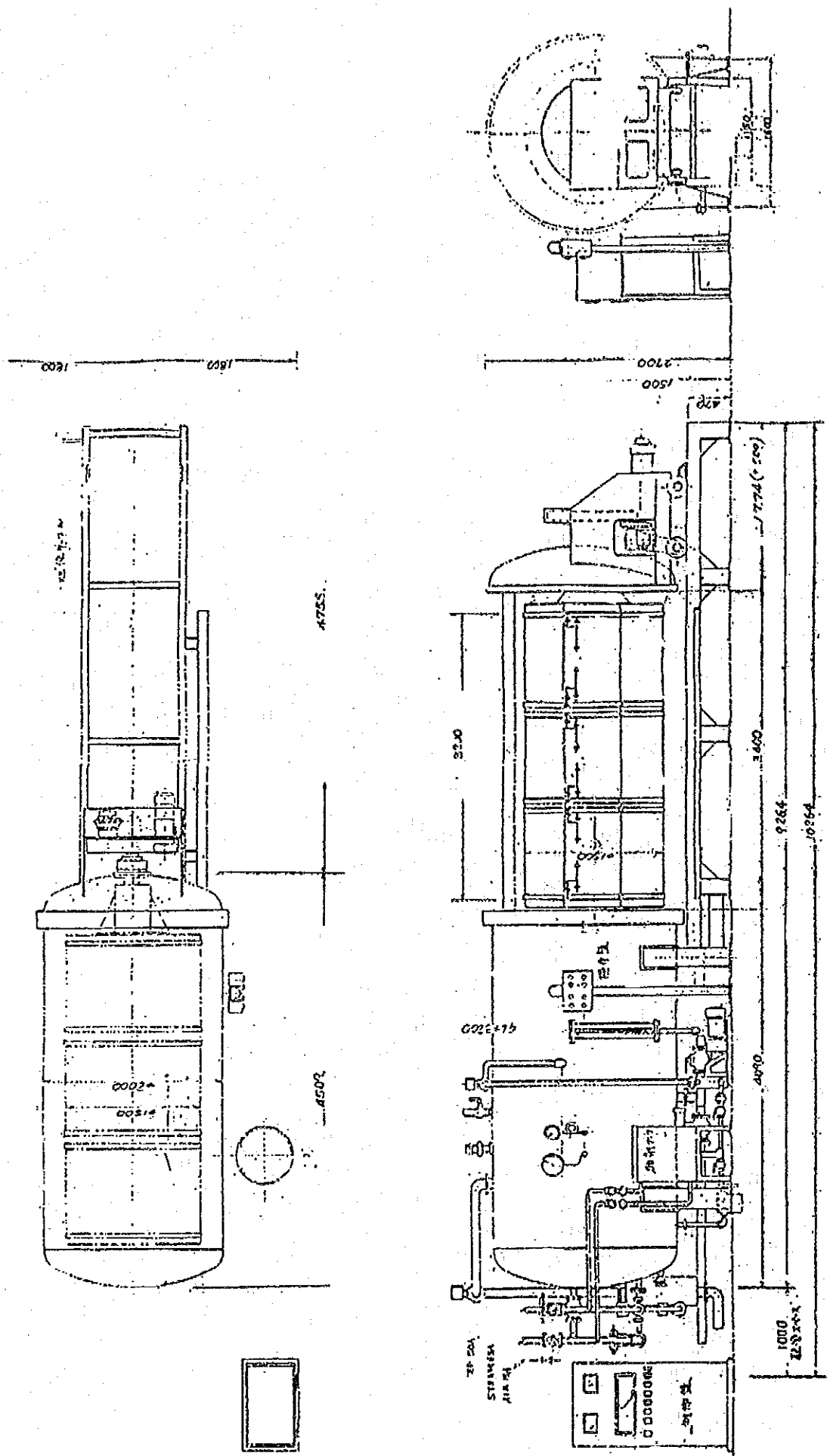


図4-2-19 高圧ロータリーワッシャー

表 4 - 2 - 1 9 近代化の実施計画
(染色加工工程)

段階 区分 項目	近代化の段階区分		
	第 1 段階 (1993年10月~1994年3月)	第 2 段階 (1994年4月~1994年9月)	第 3 段階 (1996年10月~1995年9月)
(1) 綿およびポ リエステル/綿 織物の加工技 術レベル向上	<p>基本的な考え方 ; (1) 消費者ニーズに応えるための高品位、高品質、指向型高付加価値化の技術の確立を図る。(2) 生産量を現有設備能力の半分に減らし、5,000千m/月とする。</p> <p>1) 現有機械設備の内、比較的良好な機械を選定し、徹底的に機能復帰および改良を行う。</p> <p>2) 捺染および連続染色の加工技術レベルの向上を行う。 捺染 ; 型合わせ、型ギワのシャープ性、色の力を重点的に改善する。 連続染色 ; 反応性染料の導入を計り、ファッション化に対応する。</p> <p>3) 付加価値商品の開発を行う ; 現有機械設備の起毛機、液流染色機フェルトカレンダーなどを活用、樹脂加工設備を生かし、付帯加工による風合いの変化や機能性加工を行う。</p> <p>4) 品質管理の徹底は勿論、投入計画、進捗管理の充実を計り、ユーザーへの確実なデリバリーを行う。</p>	<p>第1段階における諸課題を確実にクリアーした後</p> <p>1) 付加価値商品の生産設備の増強を図る。 2) 現有機械の新鋭機への更新を図る。 3) 省エネルギー対策を実施する。 4) 公害設備 (排水処理設備) の充実を図る</p>	<p>FA, FMSへの展開を行う。</p> <p>1) 自動化周辺機器類の装備の充実を図る。 2) コンピューター管理による CIMへの準備段階に入る。</p>
(2) ポリエステル およびレーヨ ン織物加工の 確立	<p>基本的な考え方 ; (1) 綿およびポリエステル/綿織物生産ラインとは全く別に新規加工設備を導入する。(2) 品位、品質的に先進諸国に十分志向し得る商品の生産を目指し、当初からユーザーの高い評価を得ることを目標とする (3) 短期間で生産体制の確立がなし得ることを図る。(4) 加工内容の変化に対応出来得る柔軟性を持たす。(5) 近い将来における最高品位の商品加工にも対応できることを図る。</p> <p>1) 当初目標としていたポリエステルフィラメント 7,500千 m/年、レーヨン 7,500千m/年の半分の、各々3,750千m/年加工設備で早急に生産体制をする。</p>	<p>第1段階で生産体制の確立がされれば、</p> <p>1) 目標の各々7,500千m/年の生産量とすべく機械設備の増設を行う。</p>	<p>1) 最高品位の織物も加工出来得るように付帯設備の増強を図る。</p>

