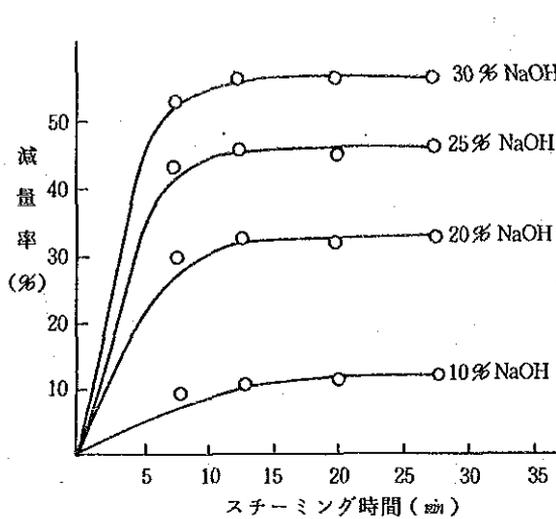
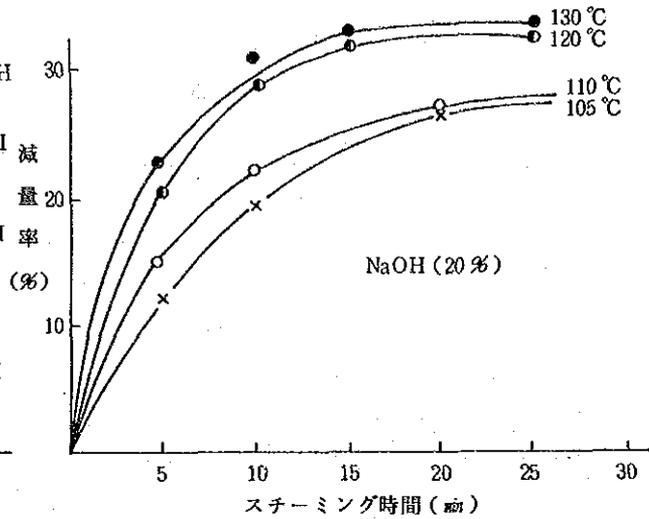


いずれにしても充分予備テスト、現場テストを繰返して本体加工に入ると共に工程の管理に注意が必要である。



図Ⅲ-12 130°Cパッドスチーム法による減量におけるNaOH濃度と減量率の関係



図Ⅲ-13 パッドスチーム法による減量におけるスチーム温度・時間の関係

3-5 検査工程

この工程での問題は、日本でも同じで如何に見逃しをへらすか、各検査員のレベルを如何に合わすかと云うことが基本であり当工場でも再検査制度を抜取りで行っているのは良いことである。以下気付いた点を述べる。

(1) 検査基準

今後輸出を対象に高級品の加工販売を進めて行くには、出荷先の要求品質を充分確認した上で加工して、検査を行う必要がある。

1) 問題点

揚州印染廠の場合、出荷検査は国家基準に従って行われている。この規格(G B 412-78)を日本工業規格(J I S)と比較してみると次の通りである。

a) 外観検査

中国の場合、傷に軽重の区分があるほか、罰点そのものが日本の1、3、5、10点に対して1、2、3、4、5、11点と細分化されている。両検査基準での手合せを行っていないので、最終格付にてどの位の差が出るか不明だが、大勢としては、ほぼ近似していると判断される。参考にJ I Sの基準の抜粋を掲げておく。

しかし、問題は日本に於いては近時主要縫製工場にて日本工業規格に満足せず、アパ

レルとして独自の基準を作成し、それを染色加工工場に要求していることである。

そしてその基準の特色は、欠点の点数ではなく、1定長に於いての欠点の個数と内容を重視していることにある。検査の目的が欠点部分の除去と欠点の多い反物を使用する手間と生地ロスの防止にあるため、アパレルの受入れ検反は欠点の大小に関係なく、欠点は全て1個として扱う。そして許容限度を定めて、反当りの欠点の個数により合否判定をするのである。

b) 堅牢度及び物性

これも日本では用途により日本工業規格よりも高い等級を合格基準としている。

以上のような状況より見て輸出高級品を狙うのであればかなり品質レベルが高いものを用途にもよるが要求されることを覚悟せねばならない。

参考 表Ⅲ-26 J I Sの綿織物整理後品検査基準(抜粋)

区 分		罰 点 数			
		1 点	3 点	5 点	10 点
タテ方向に現れた欠点(大傷及び裂け傷を除く)		2.5cm以下	2.5cmをこえ 12.5cm以下	12.5cmをこえ 25cm以下	25cmをこえ 91.5cm以下
タテ方向に現われた欠点(胴切れを含み織段、よこむら、穴傷、及び裂け傷を除く)		2.5cm以下	2.5cmをこえ 12.5cm以下	12.5cmをこえ 幅の1/2以下	幅の1/2をこえるもの
織段及びヨコむら	目立つもの	2.5cm以下	幅の1/2以下	幅の1/2をこえるもの	
	通常の間度をこえて目立つもの			幅の1/2以下	幅の1/2をこえるもの
穴傷及び裂け傷					3cm以下のもの

2) 対 策

海外高級品市場への輸出増加を計画している以上、国内向とは区分した国際市場に準じた検査方法と基準で検査を行い客先に提示する必要がある。その為には必要となる試験機器の整備購入も必要となる。国内の客先でも同じだが輸出高級品の場合には特に客先別の検査管理体制が必要となる。又、客先についての情報収集も必要である。

同一品種を継続して出荷する場合にはロット間差の管理を充分に行う。元見本と共に出荷毎のサンプル、上限下限サンプルなどとも比較して検査して、出荷判定をせねばならない。クレーム、コンプレインを受けたものがあればそれとも比較せねばならない。この意味では例えば色相、両耳差、捺染型不合なども検査部門で最終的にもう一度検査せねばならない。染色工程、捺染工程にまかせ放しでは駄目である。仕上などでの変色もあるので最終工程での判定は是非行うべきである。

以下輸出を行う際の参考として、現在日本国内で一般的に行われている格付基準及び試験項目、方法、基準などを示しておく。

a) 格付基準

表Ⅲ-27 格付基準

品 種	幅127cm未満		幅127cm以上	
	A 級	B 級	A 級	B 級
金巾、細布及び粗布 (コーマー糸使いのもの を除く)	1.25点/mの 割合をこえないもの	1.25点/mの 割合をこえ、 1.6点の割合 をこえないこと	1.3点/mの 割合をこえないもの	1.3点/mの 割合をこえ、 1.7点/mの 割合をこえないもの
その他のもの	0.8点/mの 割合をこえないもの	0.8点/mの 割合をこえ、 1.2点の割合 をこえないもの	0.9点/mの 割合をこえないもの	0.9点/mの 割合をこえ、 1.3点の割合 をこえないもの

b) 試験項目

表Ⅲ-28 試験項目

項 目	基 本	準基本	特 殊
耐 光	○		
洗 た く	○		
汗		○	
摩 擦	○		
ドライクリーニング		○	
ホットプレッシング		○	
水		○	
塩 素 処 理 水		○	
汗 日 光			○
海 水			○
昇 華			○
耐 アルコール			○
ウォータースポット			○
酸化窒素ガス退色			○
熱 変 色			○

(注) 客先或は用途（ベビー、肌着）によりホルマリンに対する測定を求められる場合がある。しかし、一般品でも樹脂加工品については充分ホルマリン臭については注意をせねばならない。

5) 品種別試験項目

表Ⅲ-29 品種別試験項目

用途		堅牢度		洗たく	耐光	汗	摩擦	水	防 カニシ	耐 カニシ	汗耐光	塩素 処理水
		洗濯	耐光									
外衣	コート類	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	上衣	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ズボン	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	スカート	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ドレス類	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	セーター、カーディガン	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	ワイシャツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	シャツ類	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	作業服、制服	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
肌着	肌着	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	寝衣	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	ファンデーション	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
スポーツ着	スポーツウェア	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	トレーニングシャツ	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	水着	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○
	スノーウェア	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
家庭衣料	ベビー服	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	くつ下、足袋	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	ハンカチーフ、スカーフ	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	タオル	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	カーテン	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	カバー、敷布	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	布団地	○	○	○	○	○	○	○	○	○		

d) 試験方法と基準の例

次にかかげるのは日本のある一流縫製メーカーの採用している規格である。

表Ⅲ-30 試験方法及び基準（綿織物、シャツ地類）

項 目	試 験 方 法	基 準
耐 光	JIS, L0847 又は0843 第3露光法	濃中 4級以上 淡色 3級 "
洗 た く	" L0844 A-1 又はA-2 法	変退色 4級以上 汚染 3-4級以上
汗	" L0848 A 法	変退色 4級以上 汚染 3級以上
摩 擦	" L0849 II型、乾燥及び湿潤	乾燥 4級以上 湿潤 3級以上（濃色2-3級）
ドライクリーニング	" L0860	変退色 4級以上 汚染 4級以上
水	" L0846 A 法	
ホットプレッシング	" L0850 A-2 湿潤、弱	変退色 4級以上 汚染 4級以上
酸化窒素ガス退色	" L0855	
塩素処理水	" L0884	
汗 日 光	" L0888 B（アルカリ）	変退色 3級以上
引 張 り 強 さ	" L1096 ストリップ法	15kg
引 裂 強 さ	" L1096 ペンジュラム法	0.8 kg
滑 脱 抵 抗 力	" L1096 B 法 5 kg	3mm
目 寄 れ	ASTMD1336 2ポンド	1.5mm
ピ リ ン グ	JIS, L1076 A 法 3H/10H	3級
収 縮	" L1042 D 法 タテ	± 3%
	ヨコ	± 3%
	" H-3 法 タテ	± 2%
	ヨコ	± 2%
	F-1 法 タテ	± 2%
	ヨコ	± 2%

(2) 設 備 面

1) 検 反 照 明

検反の照明が暗い。もっと明るく見やすくすると共に穴あきの検査には透過光による検査も出来ることが望ましい。油污れの検査にはブラック・ライト（紫外線光源）も一部の検査台には必要である。色相の判定に標準光源も必要である。

2) 測 長

布長の測定を現在は折たたみ枚数で数えて行っているのは誤りを防止するためにも検反

碼掛機での自動測長にしたい。

3) 検反速度

検反速度は判定レベルを合致させる為には一定で行う必要がある。

3-6 機台整備

以上各工程についての問題点と対策を指摘して来たが、ここでは各工程を通じての共通的な日常の設備保全での問題点を列挙しておくので機能の維持向上に努力をされたい。

(1) 生産機械の整備

- 1) 各機械とその付属装置は注油、掃除など日常管理が不徹底かつ不十分であり、故障或は不良の原因となる。

各機械の台持工は標準動作の再教育と日常保全作業の点検整備を強化する必要がある。

- 2) 各機械に取付中のガイドロールには振れが大きく(0.4mm以上)精度不良のものが多く、水洗機の槽上、槽内ガイドロール、コンペンセーター用ガイドロールには特に不良品が目立って多い。また規格外の寸法で(軸受間寸法の短かいロール)不安全な取付状態で使用中のものは正規な寸法のロールと取替えねばならない。

連続精練漂白機、連続染色機など主要機械のガイドロールは計画補充するよう特別な配慮が必要である。

- 3) 水洗機、マンゲルの絞り用ゴムロールには生地通過部が局部磨耗状態で運転中のものもある。

水洗機とマーセライズ機の苛性パディングマンゲル等に研磨周期の過ぎたロールがある。予防保全計画の周期内で対処(予備品と交換又は研磨作業)せねばならない。

- 4) ねじ切り拡布ロールは、取付個所、回転方向など不良のまま使用中のものが多く、効果を発揮していない。

絞りロールのニツプ部、シリンダー乾燥機のシリンダ入口部の取付状態は生地と同一方向の回転では拡布作用せず、逆転の駆動装置が必要である。また、拡布ロールから出た生地は距離を取らずに直ぐ次ぎのロール又はシリンダーに接触しなければならぬ。取付位置も検討し改善が必要である。

- 5) 電気式及び空気式のクロスガイダーは整備不良、取付角度の左右不揃い又生地幅との間隔が狭すぎる等々十分機能しない状況のものが多い。

毛焼機入口部はゴムロールが多角形に磨耗している。L-Boxの出口立上り部の角度、間隔共不良である。台持工にクロスガイダーの取扱い方法と機構について再教育し不良品の整備補充も必要である。

- 6) 静電除去装置の整備不良と未取付個所がある。

乾燥機の振落部では除電バー取付位置の不適合箇所がある。近代化で高速になった時は巻き付き事故も予想される。未取付機台は安全上の順位に応じて補充せねばならない。

7) ヒートセッター等オーバーフィード装置の整備不良、目盛表示盤の不鮮明な機台が多い。

P I V変速機と関連の駆動装置及び目盛操作盤は再整備を行ない、台持工には操作要領を指導して管理の必要性を認識させねばならない。

8) ホットフルー乾燥機、テンターなどの各扉は半開きの状態のものが多い。

開閉用扉は密閉用ストッパーノブの構造不良が原因である。マグネットの密着式改造案も検討を要する、左右の生地温度差防止のためにも至急対策が必要である。

(2) 計測機器類の整備

1) 各機械の速度計は制御盤又は操作盤に取付いているが故障中のもの、精度不良のまま使用中のものなど不良品が目立って多い。

日常保全で点検調整し不良品は予備と交換するなど即応体制で処理せねばならない。

従来の経験と勘で運転していた台持工を計測管理に習熟させ管理基準を守らせる必要がある。

2) 各種温度計には、故障又は精度不良品が多い

a) 熱電対式、電気抵抗式、バイメタル式温度計等は必要最小限のものが主要機械に装着中である。ヒートセッターなど高温で精度を要求するものに不良品が多い。(誤差が大きい)

b) 主要機械例えばホットフルー、サーモゾール機等には温度計が1台しかない。左右の温度差測定には対象位置で2台の設置が必要である。

c) ヒートセッターの温度調節装置は手動式にて運転のため微調整が困難である。自動式の問題点を解析し製作メーカーと協議せねばならない。

3) 秤量器は掃除手入れなど整備不良品が多い。

染料、薬品類の秤量器は計量時に精度が要求されるにもかかわらず取扱いと前後の掃除、手入れがよくない。取扱者への日常管理教育と定期点検・検査も必要である。

4) 電気操作盤、制御盤、電源盤共扉の開放が目立つ。

蒸気、ガス、風綿及び塵埃などの進入で絶縁不良や外部からの異物の付着による故障発生の危険性が高い。

各盤の扉を密閉することで問題あれば(例えば内部発熱体の放散)改造せねばならない。

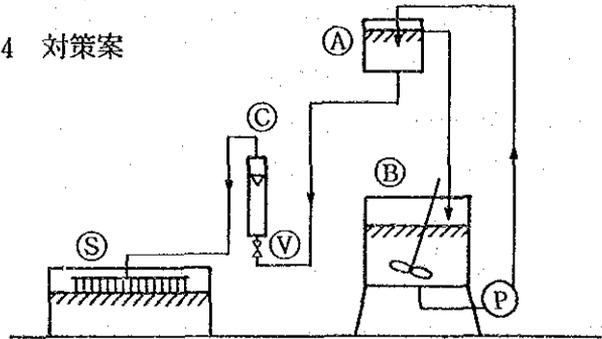
5) 各種薬液は原液入りコンテナを機側に設置し落下供給方式であり、濃度測定は機側に設置の滴定装置でチェックしている。

連続精練漂白機の薬液濃度は加工品種の切替と同時に濃度も変更しなければならない。

現状はサチュレーター槽内に少量の原液滴下方式のため適正濃度への切替えは困難である。

対策案を下記する。調査タンク①、レベリングタンク②、循環ポンプ③をステンレス配管する。レベルタンクから流量計④と調整弁⑤経由サチュレーター槽⑥への給液方式の導入を勧める。なお主液以外の助剤も同様である。（現在助剤はない。）

図Ⅲ-14 対策案



6) 主要機械には蒸気及び給水の流量計がない。

連続精練漂白機、連続染色機など大口エネルギー消費機台には蒸気と給水用流量計の設置がのぞましい。

3-7 用 役

揚州印染廠では発電ボイラーにて工場内電力をまかない発電後の2次蒸気は生産機械に供給されるシステムになっている。

本格調査の時点では20ton/時ボイラーと1,500KVAの発電機が増設工事中であったが、現状は極く一部の機械（液流染色機、高圧ジグラーなど）に8kg/cm²の高圧蒸気を送気している以外は総て低圧の2.0~3.0kg/cm²でかつ圧力変動の多い状況にあった。

供給蒸気が低圧でかつ変動があると、生産の維持には重大なる支障を来すことになる。

最も影響を受ける機械は高温加工の連続精練漂白機と連続染色機である。シリンダー乾燥機、熱風乾燥機、防縮機など蒸気の熱量そのものを有効活用する設備では、圧力の低下が即生産速度を低下させるためその影響は大きい。

また機械停台要因のうち、蒸気待ち停台が比較的大きなウェートを占めているが先きの諸条件も加味して解析し対処しなければならない。

生産工場における蒸気エネルギーは、染料薬品の副材料と共に加工費では大きな要素を占めているが、省エネルギーのために低圧蒸気を供給するには限界があり、生産性を維持安定させるには、Min. 4 kg/cm²、Max. 6 kg/cm²が必要で、機械ごとに減圧弁を設けて使用するのがよい。

又、連続精練漂白機、パッドスチームなど加熱反応室に吹き込む蒸気は飽和蒸気でなければならない。

特にパッドスチーマーは、103~105℃の安定した飽和蒸気が必要であるため配管経路も再チェックせねばならない。これらをまとめると下記の通りである。

- (1) 生産機械に供給する蒸気は、各ヘッダー部に流量計を設置して供給量を管理する。
- (2) 主要機械には（近代化：連続糊拔精練漂白機、連続染色機等）蒸気及び給水用流量計を設置し、停台時のロスと加工条件の改善で省エネルギーを図りたい。また蒸気給水の主管には主電磁弁を取付けて、主電源とのインターロックで、停台時のロスを防止する。
- (3) L-Box、パッドスチーマーの各スチーマーは布入口部からの蒸気洩れが異常に多い。機構上可能な限り改善し、余剰な蒸気の漏洩を防止せねばならぬ。また、生地加熱部には、測温抵抗体を取付けて蒸気用自動弁と連動させ安定した加工条件への改善も検討するとよい。
- (4) 防縮機は予め湿らせた生地をベルト上でオーバーフィードさせ、その後ラバードラム面で急速に乾燥しセットさせる機構であるが、既存の機械は蒸気圧力 2 kg/cm^2 と低圧で乾燥不足のため希望する収縮効果と生産速度が出ていない（現状 縮率 5%、速度 3.5 m/分 ）
生産性向上と品質安定の為に供給圧力は $\text{Min. } 4 \sim 6 \text{ kg/cm}^2$ に改善せねばならない。
なお、シリンダー、各種ドラム、蒸気ヒーター等は、予め圧力容器の耐圧力を調べておかねばならない。（例えば使用圧力： 4 kg/cm^2 の時、耐圧試験 8 kg/cm^2 以上）
- (5) エロフィンヒーターなど間接加熱の機械に付設しているドレーン排出用スチームトラップは完全に作動しているものが非常に少く、ほとんどの機械は生蒸気を無駄に放出している。
トラップは日常保全で整備する体制を確立し、引き続いてドレーンの回収再利用も検討せねばならない。
（ドレーン再利用策の一案；ボイラー室への一括回収、又は近くの水洗機への還元利用。）
- (6) 省エネルギーへの取組みは各職場の作業環境の見直しから実施するとよい。これを段階的に整理すると次の様になる。
 - 1) 無駄なエネルギー使用の排除
温度、水量、速度は標準加工条件で運転しているか、加工切替時のエネルギーロスはないか等運転管理の見直しもせねばならない。
 - 2) 工程解析による工程の省略と短縮
比熱と蒸気潜熱の大きい温水を使用してWet とDry の繰り返し操作が多い工程のためWetの段階では温水の使用量を節減し（例えばカウンターフロー等）、Dryの段階では付着水分量の減少（強圧絞り等）を図るなど具体的調査の積み重ねで工程の省略と短縮の案も策定しなければならない。
 - 3) 省エネルギー設備の導入
染色機等の低浴比化、洗浄機の節水化、高効率脱水装置、乾燥工程の熱エネルギーの適正制御装置等、投入エネルギーの有効利用設備も考慮せねばない。何れにせよ、染色加工は、エネルギー消費産業であるので供給されるエネルギーが無駄にならぬよう工場全員が真剣になって省エネルギー運動に取り組まねばならない。

3-8 生産工程面の近代化に必要な設備

以上各工程別に述べて来た生産工程面の近代化の中で必要とされると考えられる設備機器についてとりまとめてみると下表の通りである。

表Ⅲ-31 生産工程面の近代化に要する設備

工 程	設 備 名	台数	備 考
前 処 理	・自動拡布制御装置	9	SG 2台、L-Box 7台
	・連続糊抜機	1	
	・苛性液濃度制御装置	4	マーセライズ機4台分
	・酸中和制御装置	4	同 上
	・PH指示調節計	4	同 上
	・布温度測定制御装置	4	同 上
	・自動布目矯正装置	4	同 上
染 色	・標準光源装置	2	含 技術科分 1台
	・分光測色計	1	
	・水洗乾燥機	1	
	・均一絞りマンゲル	3	連続染色機へ入替
	・液面自動制御装置	3	連続染色機用
	・自動温度記録調節計	2	サーモゾール機用
	・連続染色機	1	更新
捺 染	・自動殖版装置	1	
	・面積計	2	FSPとRSP 各1台
	・見本取り機	1	FSP・RSP 兼用型
	・スクリーン型枠洗浄装置	1	
	・標準光源装置	1	
仕上 整理	・自動温度記録計	5	ヒートセッター(テンター)用
	・自動布目矯正装置	1	樹脂加工用
	・エメリー起毛機	1	
	・コーティング加工装置	1	
	・ローリング・カレンダー	1	
	・エンボス・カレンダー	1	
検 査	・標準光源装置	1	
	・布測長器	7	検反機に取付
	・ピリング試験機	1	
	・耐光堅牢度試験機	1	

4 生産能力面の近代化

揚州印染廠の近代化計画の能力面についてはすでにこの第3章のはじめに触れた通りである。参考、表Ⅲ-1。

能力面の近代化で留意せねばならぬのは、量が7,500万m/年に増大すると共に綿の割合も40%以上に増大するばかりでなく、輸出比率、高級品比率も増大することである。

これ迄のべて来た生産管理面、生産工程面の近代化を行うことにより、当然加工能力、或は一等品率などが上昇するので工場能力は増大するが、それでも工場側の望む加工量と加工内容を生産することは不可能であり設備面の補強が必要である。

4-1 能力算定の前提条件

能力を産出し、必要設備を決定するにあたっては以下を前提としている。

(1) 操業時間

- 1) 年間操業日数 302日
- 2) 1シフト当たり操業時間 480分/日
- 3) 実生産時間は上記操業時間×稼働率

(2) 機台の稼働率

表Ⅲ-30に示した如く調査時点の数字より高く設定してある。表には現在と算定に使用したものが示してある。この設定した数字は設備の整備を行ない、予防保全を行なえば十分に達成出来る筈である。

(3) 加工工程

図Ⅲ-15に生産工程の流れを現状と近代化後について示した。

1) 毛 焼

先染めの織物についても全量実施することとしてある。

2) マーセライズ

先染めの織物の1/2量は行なうとした。

3) 仕上げ加工

a) 先染め織物

柔軟普通仕上と軽樹脂仕上がそれぞれ1/2とした。

b) その他先染め品以外

柔軟普通仕上	50%	とした。
軽樹脂仕上	25%	
重樹脂仕上	25%	

4) 防縮機

柔軟普通仕上品及び軽樹脂加工品は全量通過し、重樹脂加工品は通過しないこととした。

従って先染め織物は全量通過する。

5) 捺 染

a) 綿の捺染

高級化を考慮して反応性染料によるもの75%、顔料によるもの25%とする。

b) ポリエステル綿混紡布

全量 顔料捺染とする。

c) 地 染

下染めの比率は33%とする。

d) フラット・スクリーンとロータリー・スクリーン

現在はフラットが3交代、ロータリーは2交代で操業されているが、この割合のままでは、フラット・スクリーン捺染の能力が不足することとなる。柄を選び、柄送りを配慮すれば、ロータリーでの捺染を増加することが可能の筈であるのでロータリーを3交代化して捺染量の増大には対応することとした。

フラットとロータリーの比率は30%と70%とした。

4-2 能力増強に必要な設備

表Ⅲ-30に現状設備での生産能力と近代化目標に対する必要能力を各機台毎に試算した結果とそれに基づく必要補強設備の概略を示した。

なお、漂白工程での生機検反機と染色工程での中間検反機、連続染色機は能力面の要求によるものでないが、参考に同一の表の中に示してある。

能力面の近代化に必要とされる設備はまとめると以下の通りである。

(1) 毛 焼 機

生産増で能力が完全に不足するので現有機の問題点を解決した新鋭機の増設を計画する。

(2) 連続糊拔精練漂白機

生産増により、前処理工程の一連の設備が不足する。現在は糊拔、精練、漂白の加工はそれぞれ単独の加工機で行なわれており、制御関係も不備な為、品質的に問題があるので今回は糊拔精練漂白3工程を連続化した最新の設備の導入を考えたい。そして今後の加工動向、輸出比率増大、綿の比率増大を考慮して新設機は主として綿用という前提で考えることにし、安定した品質の加工を行うと云うことも併せ考えて設備としては3段式のもので、糊拔、精練、漂白をそれぞれ充分行うことが出来るものを推奨する。

(3) 高温高圧液流染色機

ポリエステル綿混特殊染色品の加工と皺加工用に用いられている液流染色機は現在1台で生産能力不足である。1台増設を計画する。

(4) 連続樹脂加工機

製品の高級化に伴ない、樹脂加工品が増加すると考えられ現有の1台の樹脂加工機では生産能力が不足するので1台を増設するが、本格的な樹脂加工が連続で加工出来るような連続自動化機とする一方で各部単独で運転することも可能な多機能機にする。ヒートセッターとしても利用可能である。

(5) 防縮機

防縮加工が高級化に伴い増加すると予想され、能力不足となるので高速の新鋭機を1台増強する。

(6) 検反碼掛機

生産増に対応して4台の増設を行う。

(7) 巻取機

加工品輸出を行う上で必要とみられる巻取機を6台増強することを提案する。

(8) 自動包装機

高級品の加工に備えてフィルム包装機の新設を考える。

生産能力増の為に必要な設備は以上の通りであるが、ここで留意せねばならぬのは、これはあく迄見掛けの能力増であり、前提条件に述べた通り既存の設備についても管理面、工程面の近代化を行い稼働率の向上、合格率の向上を実行しないと能力は増えたが生産量（販売量）は増えないと云うことになることである。

表Ⅲ-32 近代化計画：現有設備に対応する新設備試算表

工程	機械名	現有設備							近代化計画										備考
		台数	速度 (m/分)	稼働率 (%)	1交替台		交替/日	生産能力量(km)		生産量					新設機械		生産能力量 (km/月)		
					時間(分)	生産量(m)		日産	月産(A)	綿	E/C	E/R	先染	計(B)	B/A	台数		速度(m/分)	
漂白	生機検反機	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	—	2	40	530	生機検反機新設
	毛焼機	2	100	64.6 → 80	384	38400	3	230	5790	2167	3083	83	916	6249	1.08	1	100	8680	毛焼機増設
	パッドロール型糊抜機	2	50	—	398	19900	3	119	2995	1586	2336	—	—	3922	1.31	1	80	4040	連続糊抜機新設
	連続精練漂白機 (LB1 → LB3 LB1 → LB2 LB → CB)	3	50	70.1 → 80	384	19200	3	173	4354	2502	3587	83	—	6172	1.42	1	80	6670	連続糊抜精練漂白機新設
	マーセライズ機	3(+1)	50	62.4 → 80	384	19200	3	230	5790	2167	3083	—	458	5708	0.99	(1)	50	5790	新設1台は既決定済
染色	水洗乾燥機	—	—	—	—	—	—	—	—	335	488	—	—	823	—	1	60	1160	染色乾燥前処理用として新設
	連続染色機(E/C)	3 → (2)	40	61 → 65	312	12480	3	112	2820	—	2084	83	—	2167	0.77	1	60	3300	1台撤去更新
	連続染色機(綿)	3 → (2)	40	70 → 77	370	14800	3	133	3348	1445	2084	83	—	3612	1.10	1	60	3910	1台撤去更新
	中間検反機	—	—	—	—	—	—	—	—	200	340	—	—	540	1.02	1	40	540	中間検反機新設
捺染	スクリーン捺染機	1	※(15(S) 30(W))	—	144 144	2160 4320	3	6 13	151 327	87 87	113 113	—	—	400	0.84	—	—	470	※S:1枚通し W:2枚通し
	ロータリー捺染機	1	50	—	288	14400	3	43	1080	410	530	—	—	940	0.87	—	—	1080	2 → 3シフトに変更
仕上	ヒートセッター	5	45	76 → 85	408	18360	3	275	6920	1235	5447	166	—	6848	0.99	—	—	6920	
	連続樹脂加工機	1	50	65.3 → 80	384	19200	3	58	1460	1087	1586	—	458	3131	2.14	1	80	3760	連続樹脂加工機増設 (ヒートセッター兼用型)
	防縮機	1	35 → 50	84.6 → 90	432	21600	3	65	1636	1087	1586	—	916	3589	2.2	1	80	4200	防縮機増設
検査	検反碼掛機	7	40	—	264	10560	2	148	3725	2167	3083	83	—	5333	1.43	4	40	5840	検反碼掛機増設
	巻取機	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3750	—	6	50	4350	巻取機新設
	自動包装機	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3750	—	1	5反/分	6290	自動包装機新設

図III-15 揚州印染廠：品種別加工工程一覽表

素材加工法		綿・100%				晒品		綿100%染色品		綿100%捺染品		E/C				E/C 染色品		E/C 捺染品		備考			
NO.	工程	品種別	区分	薄地		一般 (1)		一般 (2)		薄地 (1)		薄地 (2)		一般 (1)		一般 (2)		現			近		
				現	近	現	近	現	近	現	近	現	近	現	近	現	近	現	近	現	近	現	近
1	原反受入検査			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△印：新設備
2	結反			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	現：現有設備による工程
3	毛焼 (SG)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	近：近代化計画による工程
4	樹抜 (PR)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	連続樹抜機 (DZ)		△																				
5	精練 (LBI)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
6	漂白 (LB2, LB3)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
7	樹抜、精練 (LB)							○	○			○	○			○	○						
8	漂白 (GB)							○	○			○	○			○	○						
9	連続樹抜精練漂白機		△																				
10	ヒートセット (HS)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
11	マーセライズ (M)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
12	エステル蛍光セット (HS)																						
13	化粧晒 (LB2)					○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
14	前処理用水洗乾燥機 (WD)		△																				
15	連続染色機 (MN-HF-TS)																						
16	連続染色機 (MN-HF-PS)																						
17	染色 (FSP, RSP)																						
18	固着 (BK, AG)																						
19	整理 (蛍光付, 柔軟仕上, 樹脂加工)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
20	ヒートセット (HS)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
21	防縮加工 (RCS)																						
22	検査 (I)			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
23	巻取 (WI)		△																				
24	包装 (ACP)		△																				
25	梱包			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
26	出荷			○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	

5 近代化に要する設備投資

ここではこれ迄述べて来た近代化計画に対する

- ・生産管理面の近代化
- ・生産工程面の近代化
- ・生産能力面の近代化

に必要とされる設備機器についてのまとめを行った。

5-1 設備投資

以上に述べて来た近代化に必要とされる生産設備と附属機器類については日本国内で調達した場合の必要資金額の積算を行った。詳細は表Ⅲ-33に示した通りでまとめると次の通りである。

生産管理面の近代化	4,200千円
生産工程面の近代化	659,100
生産能力面の近代化	594,500
合 計	1,257,800千円

5-2 設備内容

今回の提案にて想定している設備機器類の概略仕様については、別にまとめておいたが、主なものについて解説を加えると次の通りである。

(1) 検反機

標準的な流し検反用のもので測長器付で速度15~40m/分の間で任意に変えることが出来、又透視照明付のすかし検反が出来るものとした。

(2) 毛焼機

定評のある最新型で、予熱シリンダー乾燥⇒ブラッシング装置⇒4本バーナー⇒オープン水洗槽より成り次のような特徴をもっている。

- ・ガスバーナーは完全燃焼型で耐火煉瓦の継ぎ目のガス洩れ防止を考慮している。
- ・生地幅に応じてガスバーナーの幅も調整可能である。
- ・バーナーには自動点火装置、ガス遮断弁、逆火防止弁などの安全装置が完備している。
- ・水冷ロールは振れない構造とし、給水自動弁、排水水点検ボックスなど設けて生地冷却対策も考慮されている。

(3) 連続糊拔機

機械の構成

水洗機⇒5槽湯洗機⇒サチュレーター⇒R型スチーマー(6,000m入り)

表Ⅲ-33 近代化計画：設備資金集計表

(単位：千円)

近代化項目	設 備 名	台数	金 額
生産管理面の近代化	検反機 : 新設 : 2-原反受入, 1-中間検査	3	4,200
	小 計		4,200
生産工程面の近代化	自動温度記録調節計 : 購入 : 2-TS, 5-HS	7	3,150
	苛性液濃度制御装置 : 購入 : 4-M	4	22,800
	酸中和制御装置 : 購入 : 4-M	4	12,000
	PH指示調節計 : 購入 : 4-M	4	1,400
	布温度測定制御装置 : 購入 : 4-M	4	4,800
	液面自動制御装置 : 購入 : 3-MN, HF	3	5,550
	自動拡布制御装置 : 購入 : 2-SG, 7-LB	9	18,900
	自動布目矯正装置 : 購入 : 4-M, 1-CRF	5	41,000
	標準光源装置 : 購入 : D, P, I, L	4	3,800
	分光測色計 : 購入	1	3,000
	耐光堅牢度試験機 : 購入	1	4,900
	ピリング試験機 : 購入	1	500
	スクリーン捺染用面積計 : 購入	1	4,000
	ロータリー捺染用面積計 : 購入	1	3,800
	スクリーン兼ロータリー捺染用見本取機 : 購入	1	29,500
	スクリーン型枠洗浄機 : 購入	1	6,500
	自動殖版機 : 購入	1	15,800
	布測長器 : 購入	7	1,200
	連続糊抜機 : 新設	1	95,000
	連続染色機 (マングルホットフル, サーマール, バッドスチーマー) : 更新	1	182,000
	水洗乾燥機 : 新設 : D, P 兼用	1	48,500
	エメリー起毛機 : 新設	1	13,000
	コーティング加工装置 : 新設	1	12,500
	ローリングカレンダー : 新設	1	47,000
	エンボスカレンダー : 新設	1	35,000
	均一絞りマングル : 入替 : 3-MN, HF	3	43,500
	小 計		659,100
生産能力面の近代化	毛焼機 : 増設	1	27,000
	連続糊抜精練漂白機 : 増設	1	304,000
	高温高压液流染色機 : 増設	1	19,500
	連続樹脂加工機 (ベキング付, ヒートセッター兼用) : 増設	1	158,000
	防縮機 : 増設	1	37,000
	検反碼掛機 : 増設	4	17,200
	巻取機 : 増設	6	20,100
	自動包装机 : 増設	1	14,700
小 計		594,500	
合 計		1,257,800	

⇒水洗機⇒2槽高能率湯洗機⇒振落

速度：30～120m/分 常用80m/分

機械の特徴

- 原反に付着の夾雑物や合成糊料等はカウンターフロー付き5槽湯洗機で澱粉系糊料以外のすべてが除去される。
- 気相と液相反応の組合せたR型スチーマーは、各品種、素材に応じた連続式糊抜加工が可能である。
- R型スチーマーの後処理は高能率湯洗機にて、完全洗浄が行われる。

(4) 連続糊抜精練漂白機

これは主として綿用を主体として3段方式のものを考えたが、設備としては定評のあるR型スチーマーを推奨する。L-Boxの気相反応方式に対して気相と液相がセットになった反応室をもつR型スチーマーはより安定した品質の加工が可能である。勿論ポリエステル綿混紡布の加工も可能である。

機械の構成

A：糊抜：

2槽水洗⇒サチュレーター⇒R型スチーマー⇒2槽水洗⇒振落

B：精練：

1槽水洗⇒サチュレーター⇒R型スチーマー⇒2槽水洗⇒振落

C：漂白：

1槽水洗⇒サチュレーター⇒R型スチーマー⇒1槽水洗⇒中和水洗⇒エヤリング
⇒2槽水洗⇒30本シリンダー乾燥機⇒振落

A=B=C：全連動運転、A、B、C：各単独運転の切替えも可能

速度：30～120m/分、常用：80m/分（現有設備の60%アップ）

布容量：各スチーマー共6,000m入り

機械の特徴

高温度、短時間処理用高能率洗浄機を水洗に採用。

シワ発生防止策と張力の自動調整付。

温調など計測機器、自動化機器付。

(5) 水洗乾燥機

機械の構成

9槽水洗機⇒30本シリンダー乾燥機⇒振落

速度：30～90m/分、常用60m/分

機械の特徴

省エネルギー型カウンターフロー付水洗機

30本ベルト駆動式シリンダー乾燥機

(6) 連続染色機

単独でも全連動でも加工出来るタイプとしてあり、全連動であればポリエステル/綿混紡布が1工程で染色可能である。勿論綿布の染色も可能である。

機械の構成

A : UPパッダー⇒赤外線中間乾燥⇒ホットフルー式乾燥機⇒振落

B : 予熱シリンダー乾燥⇒サーモゾール染色機⇒振落

C : ケミカルパッダー⇒スチーマー⇒エアリング⇒7槽水洗機⇒36本シリンダー乾燥機⇒振落

速度 : 30~90m/分、常用60m/分

(現有設備の50%アップ)

機械の特徴

- ・UPパッダーは均一マンゲルの項を参照。
- ・ホットフルー式乾燥機、サーモゾール機などは左右の温度差の無い構造
- ・ケミカルパッダーは2本ロール均圧絞り小槽付
- ・スチーマーは露落防止の三角屋根型式で布入口部は蒸気シール型採用
- ・水洗機は標準型と高能率型の組合せ
- ・熱風乾燥機には、記録計及温調装置付。スチーマー、水洗機は温調計
- ケミカルパッダーは液面制御装置など自動化機器付

(7) 高温高圧液流染色機

日本で定評のあるタイプを推奨した。

機械の構成

2チューブ式×200~240kg入り×140℃加熱

浴比 : 1 : 5 ~ 1 : 9

速度 : 最高700m/分 常用 : 400m/分

機械の特徴

- ・加工生地の変位は液流を利用するリールレスタイプのため、スレ、ムラ染めなど染色欠点の発生が少ない。
- ・加工生地投入後引き出し直前までの全作業はプログラム自動制御装置により行う方式である。
- ・低浴比加工が可能のため省物資、省エネルギー策に沿う機構である。
- ・染液追加タンクは機側に設置している。

(8) 連続樹脂加工機

加工素材、品種の多様化に対応出来、かつ、各種加工の切替え運転が可能な構成の高性能の設備1系列の導入を計画する。

機械の構成

A、UPパッダー⇒ホットフルー式乾燥機⇒振落

B、幅出しテンター（6室）⇒振落

C、予熱シリンダー乾燥⇒ベーキング機（160m）⇒振落

A=B=C：全連動運転、A、B、C：各単独運転切替可能

速度：40～120m/分、常用：80m/分

（現有設備の60%アップ）

機械の特徴

- ・ 本装置は柔軟、蛍光、樹脂加工の各種仕上加工に切替使用可能である。
- ・ 重樹脂加工はベーキング機との連動で一貫仕上も可能である。
- ・ 熱源は熱媒ボイラーを使用し乾燥用とセッター用の温度切替え方式である。
- ・ 従って樹脂加工のほか、ヒートセッターとしての切替え加工も可能である。
- ・ 温調など各種計測機器と自動化機器1式は具備している。

(9) 防縮機

高能率、高性能で操作性も容易なものを導入する。

機械の構成

布送り込み装置⇒露吹装置⇒ラバーベルト式防縮機⇒フェルトベルト式乾燥機

⇒振落

速度：10～100m/分、常用：80m/分（現有機50m/分）

機械の特徴

- ・ 運転状況の管理はデジタル表示の収縮率計で容易に把握が可能である。
- ・ 露吹装置は特殊なノズルで均一吹出しとした。
- ・ ラバーベルト式防縮機とフェルト式乾燥機は4～6 kg/cm²の蒸気圧力で運転し、乾燥能力と生産速度を上げている。
- ・ 防縮率の事前把握のために試験機器類一式も付属させた。
- ・ ラバーベルトの表面研磨仕上には、炭化珪素材のクロスロールの使用を推奨する。
- ・ ラバーベルトは標準ゴム硬度で加工生地幅に応じたベルト幅の採用を推奨する。

(10) エメリー起毛機

付加価値向上の仕上としてスエード調起毛を行う機械である。

機械の構成

布入口⇒小型拡布装置 エメリー起毛装置⇒ブラッシロール⇒振落

速度：10～75m/分、常用：40m/分

機械の特徴

- ・布入口から定テンションで導入した原反は小型拡布装置がタテ、ヨコともより強力なテンションを付加して、起毛ムラの発生防止と均一な起毛発生の準備過程を設けている。
- ・3本のエメリーロールには接圧と面長を自由に調整する押えロールが取り付けられている。
- ・エメリーロール出口である1本のブラッシロールは表面付着の毛羽を除去するが、エメリーロールも含めて集塵ボックスにまとめている。
- ・布入口、出口は、同一側にあり、2回以上繰り返し加工には、運搬の切り替えが容易である。

(1) コーティング加工装置

熱風幅出機に取り付けて簡易にコーティング加工が出来るようにするドクターコーティングヘッドを導入する。

機械の構成

フローティング・ナイフ・コーター方式

速度：12.5～50m/分、常用：15m/分

機械の特徴

- ・熱風幅出機の入口部に併設し連動で運転する。
テンターのみ運転の場合はドクターは開放とする。
- ・ドクター装置は前後移動ハンドルにて布受皿、バツクアップロールまでの移動が可能である。
- ・ナイフドクターの両サイドには液洩れ防止板があり、生地幅に応じて加工幅は調整する。
- ・ナイフドクターでコーティングし、余った液は下部の液受皿に集合する。
- ・ドクター装置は上下昇降、並びに反転などハンドル操作で調整する。

(2) ローリング・カレンダー及びエンボスカレンダー

現有の兼用カレンダーは機能的に中途半端であるので、付加価値商品加工用として、専用機を導入する。参考に兼用機の情報には別につけておいた。

機械の構成

ローリングカレンダー：3本ロール×加圧80ton×電熱加熱

速度：10～60m/分、常用：30m/分

エンボスカレンダー：2本ロール×加圧20ton×電熱加熱

速度：30m/分

機械の特徴

- ・ローリングカレンダーは80tonの強圧による艶出し加工ができる。またフリクションカレンダーとしても切替え運転ができる。
- ・フリクションカレンダーは下部ロールを変速モーターで駆動し主モーターとは比率計にて表示される。
- ・エンボスカレンダーは20tonのエア加压で最高180℃の加熱装置付である。
- ・ローリングカレンダー、エンボスカレンダーは何れも布入口、出口が同一側にあり、作業員1名で運転は可能である。

(13) 均一絞りマングル

現在使用されているものには問題点が多々あり、色差発生の大きな原因となっていると推定する。現用の均一マングルは KUESTER社製のもを原形として製作されたもので、我々の経験では運転操作、日常保全ともに厳格な管理を必要とする。これらの難点を改善して製作されて、日本で広く使われているUPロールによるUPパッダーへの更新を推奨する。

機械の構成

標準ゴムロールと内圧ロール方式のUPローラーとの組合せ。

UPロール内部は油圧用シェル付、外部はゴム巻き、ロール軸部にはエアーシリンダーの加压装置付である。固定軸に設けられた合成ゴム製エンドレスパッキングがポイントで油洩れは少ない。

機械の特徴

- ・操作性がよく使い易い構造である。
- ・線圧は20～30kg/cmと比較的低いが、加压装置の再現性がよく機械的精度も高い。
- ・染液槽は液量が少なくて済み、かつ液中の布の通過長を長くするような構造となっている。
- ・液面の制御は正確で色差に対する要因は少なくなっている。
- ・ロールや染液槽は洗浄しやすい。

5-3 機械配置 (レイアウト)

現在の工場の機械配置は縦割りの組織の為に各工程の機械が輻輳して、加工される布の流れを見ても不合理である。

漂白、染色、捺染、仕上、検査と工程別にまとまり、布の流れが工程に従うようになってるのが管理もしやすく理想的である。今回の近代化を契機にして根本的に配置を変えることも考えられるが、やはり生産工場として出来るだけ生産を停止せずに近代化を行わねばならないし、費用の点も考慮してつくってみたのが図Ⅲ-16-1～2に示した機械配置案である。

増築された第二総合車間を利用する前提の下に、新設機械は既存工場の撤去した機械の跡に同一機種が出来るだけまとまるように考えて配置を試みた。参考にしてもらいたい。

(1) 前処理設備

1) 毛焼機 1台増設

既設毛焼室のガソリンガス発生装置側を増築して、3台並べて据付ける。

2) 連続糊拔機 1台増設

既設並幅パッドロール式糊拔機の撤去跡に据付ける。糊拔工程は本機をフルに稼働し、不足分は残り1台のパッドロール式糊拔機で補う。

本機の出入口通路は確保しなければならない。

3) 連続糊拔精練漂白機：1セット増設

綿の生産増対策としての本機は連続染色機1セット撤去跡に据付ける。これで既設のL-Box 2系列の隣りで精練漂白機3系列が並び主力の前処理設備はまとまる。

(2) 染色設備

1) 連続染色機：1セット更新

既設の並幅パッドスチーム連続染色機、サーモゾール機等1系列は老朽化しているので撤去し、新鋭機1セットを第2総合車間の1Fに据付ける。

撤去した設備は生産増加時に再整備して移設も考えられる。

2) 高温高压液流染色機：1台増設

旧ジッガー室へ既設の液流染色機と並列配置する。

本調査時点では建物改築中で詳細不明のため作図記入せず。

3) 水洗乾燥機：1台新設

第2総合車間に移設する防縮機の跡に据付ける。

染色と捺染車間の中間に位置し工程の経路としてもよい。

(3) 仕上設備

1) 連続樹脂加工機：1台増設

第2総合車間の2Fに据付ける。

高温熱処理機はテンターの横に並列し連動、単独切替え可能な配置とする。

2) 防縮機：1台増設、1台移設

増設機は第2総合車間の2Fに据付ける。

図16-1 揚州：第1第2漂染、染整、印華車間配置図(案)

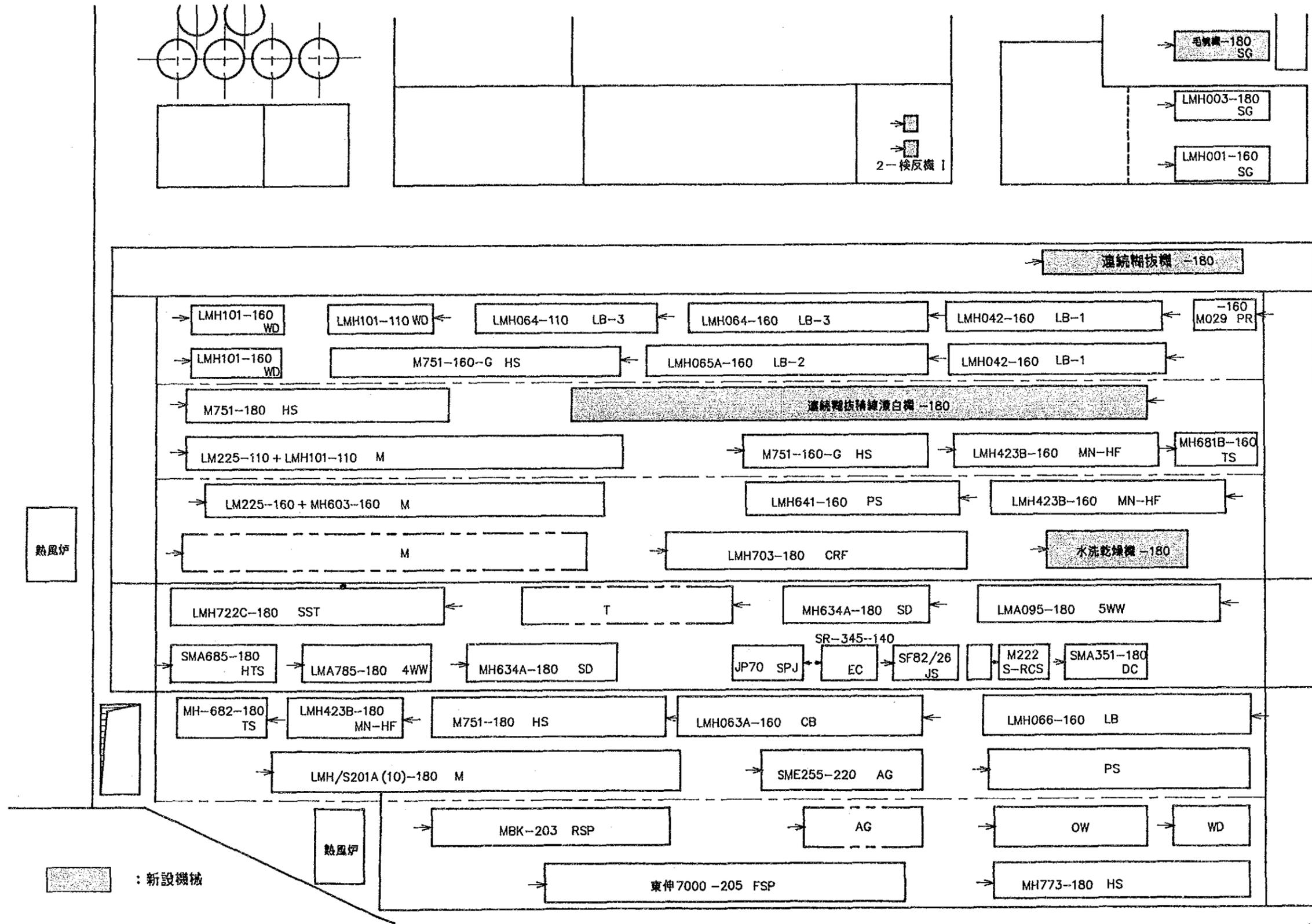
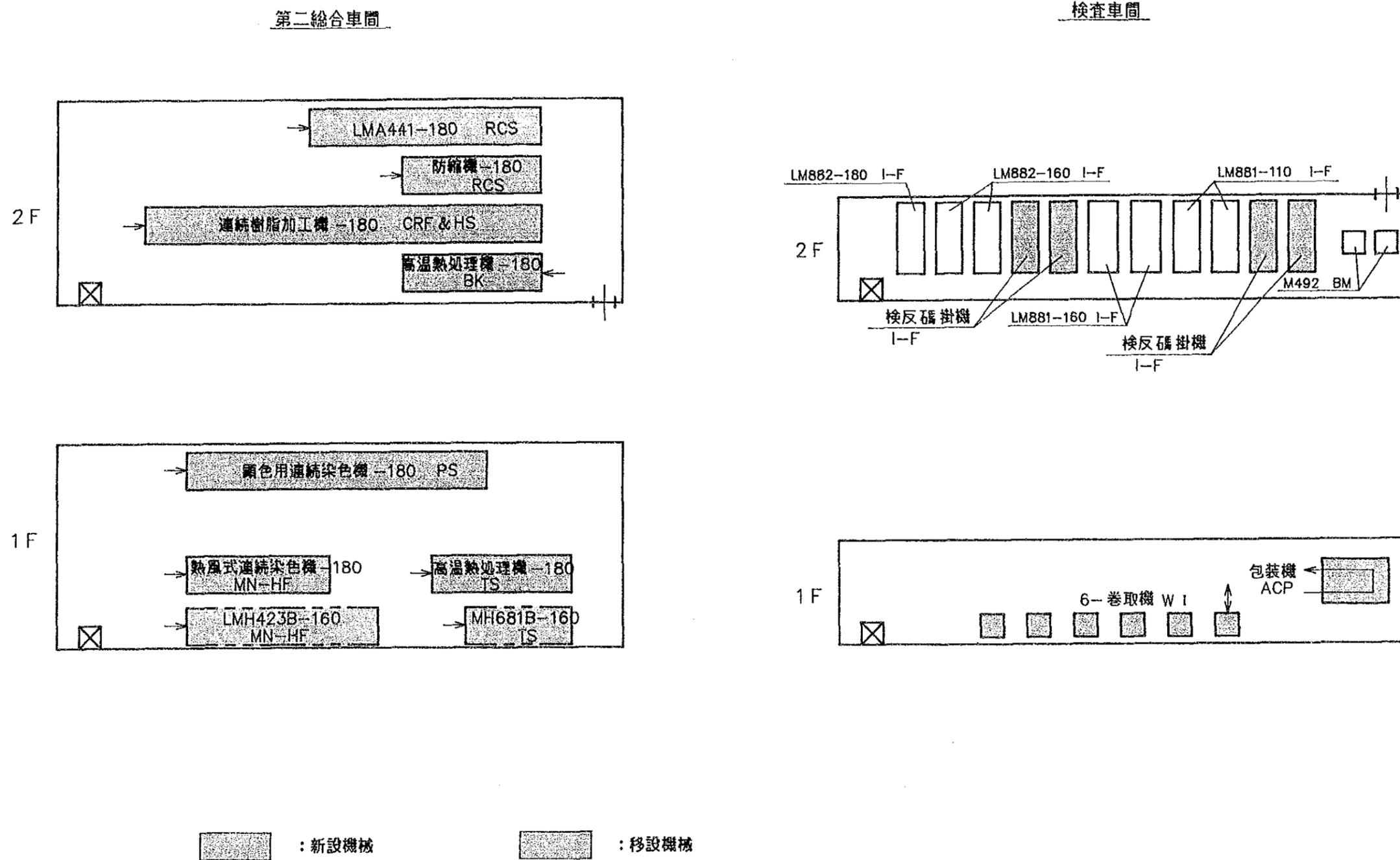


図16-2 揚州：第二総合車間、検査車間配置図（案）



既設機も本機の横へ移設する。

(4) 検査関係

1) 検反碼掛機：4台増設

既設機台間の空スペースに据付る。

2) 巻取機：6台増設

検査車間の1Fに据付る。

3) 自動包装機 1台新設

検査車間の1Fに据付る。

4) 検反機 3台新設

2台は生機検査用として生機検査場に据付る。中間検反用は染色室がよい。

なお揚州印染廠で手配した90年度導入機械は2点鎖線で記入した。

マーセライズ機、ホットテンター、高温スチーマ：各1台

6 近代化計画の実施

6-1 揚州印染廠近代化計画まとめ

近代化の目標

- ・生産量の増大、輸出比率の増大
- ・品質の向上
- ・加工内容の高度化、多様化

に対して調査結果に基づいて生産管理面、生産工程面、生産能力面に区分して、それぞれ問題点を摘出し、その対策を提案した。

(1) 生産管理面の近代化

a) 調達管理

原布あるいは染料の品質不良に対してはフィードバックの強化をはかり品質の向上をはかることを提案した。また設備購入にあたっては現場使用者の要求度を満足させることも必要である。

b) 工場管理

生産性が日本に比してかなり低いのでこれの向上をはかること、生産と品質の責任は各現場の長が責任をもつことにより向上をはかること、品質の安定のためには作業手順、加工基準などの明確化をはかること、作業環境の整備をはかることなどが必要である。

c) 品質管理

現在の高い不合格率を低下させるためには具体的に対策をとることが必要である。原因追求をやりやすくするために、もっと分類を細かくデータを取り、個々の欠点毎に具体的

低減目標を定め、具体的対策をとること、中間検査を行い早期問題の発見と作業員の教育を行うことなどを提案した。

d) 設備管理

日常的な機台の整備保全が行われずに品質不良、事故品増大の大きな原因となっているので日常の保全と共に計画的な予防保全を行うことが必要である。

e) 研究開発

どんな商品が売れているのか、どんな新しい助剤、加工法があるのか、どんな新しい設備があるのかと云ったあらゆる関連情報の収集を行うこと、加工技術のみでなく生地素材との組み合わせによる新商品の開発も考えることなどが必要である。

f) 原価管理

原価管理制度を導入して工場内の管理をすすめコスト・ダウンのみならず経営、販売への利用をすすめることを提案した。

(2) 生産工程面の近代化

a) 前処理工程

各種の加工の成否を決める重要な工程であるが、現在の状態は糊拔、マーセライズなど問題が多く不良発生大きな原因となっている。その為糊拔では設備補強を、マーセラズでは各種測定制御機器の導入による工程の安定化をはかった。

b) 染色工程

色差、色むらなどによる不良が多いのでこれをへらす対策が必要である。

原因究明のために色差計、標準光源などの導入と究明をやりやすくする設備改造、方法などを説明すると共に、最も重要な染料液の布への付与装置がよくないので最新設備への更新を提案した。又、性能劣化している並幅連続染色機の広幅新鋭機による更新をすすめた。

c) 捺染工程

見本取機、スクリーン型枠洗浄装置などの生産性向上対策、面積計によるコストダウンなどを提案した。

d) 仕上整理工程

基本的な仕上加工機であるヒートセッター（テンター）の整備を行うこと、高級品仕上で重要になる防縮機の整備と加工条件の確立が必要である。又、今後の高級化と新商品の開発で必要となる基本的な加工機として、起毛機、コーティング装置、カレンダーの導入などを提案した。

e) 検査工程

今後の高級品、輸出指向のもとでは客先の要求品質が厳しくなるので、これに応じた検査と客先別のロット管理などが重要になるので日本の検査基準の例を上げて説明をした。

f) 機台整備

各工程を通じて故障、整備不良のまま放置されたものが多く、事故の原因となっているので日常作業の中で現場作業員と設備担当者が協力して整備を行うことが必要である。

g) 用 役

現場へは省エネとは云え余り低圧の蒸気を供給するのは問題を生ずるので、省エネは別のやり方をする必要がある。

(3) 生産能力面の近代化

生産管理面、生産工程面の近代化が達成されると云う前提でなお不足する生産能力は設備の増強で補充することとした。加工内容については推定により一定の前提条件を設けて能力算定をした。

a) 前処理

毛焼機、連続糊拔精練漂白機 各1台

b) 染色

高温高圧液流染色機 1台

c) 仕上整理

連続樹脂加工機、防縮機 各1台

d) 検査

検査反碼掛機 6台、巻取機 4台、自動包装機 1台

以上をまとめて図示したものが図Ⅲ-17である。

(4) 近代化に必要な設備投資

以上提案した近代化計画に必要とされる設備機器類の価格はまとめると次の通りである。

生産管理面の近代化	4,200 千円
生産工程面の近代化	659,100
生産能力面の近代化	594,500
合 計	1,257,800 千円

なお、主要設備のレイアウト案も出来るだけ生産に支障を来さず、コストも安くて済む範囲で実施する案を示した。

6-2 近代化計画の実施工程

近代化計画の実施工程の案を工程表として表Ⅲ-34に示した。

工程案は次の通りである。

1990年8月～12月 揚州印染廠は本報告書を検討し、実行計画をつくる。

1990年10月～1991年9月 生産管理面の近代化計画を実施出来るものから実行に移す。

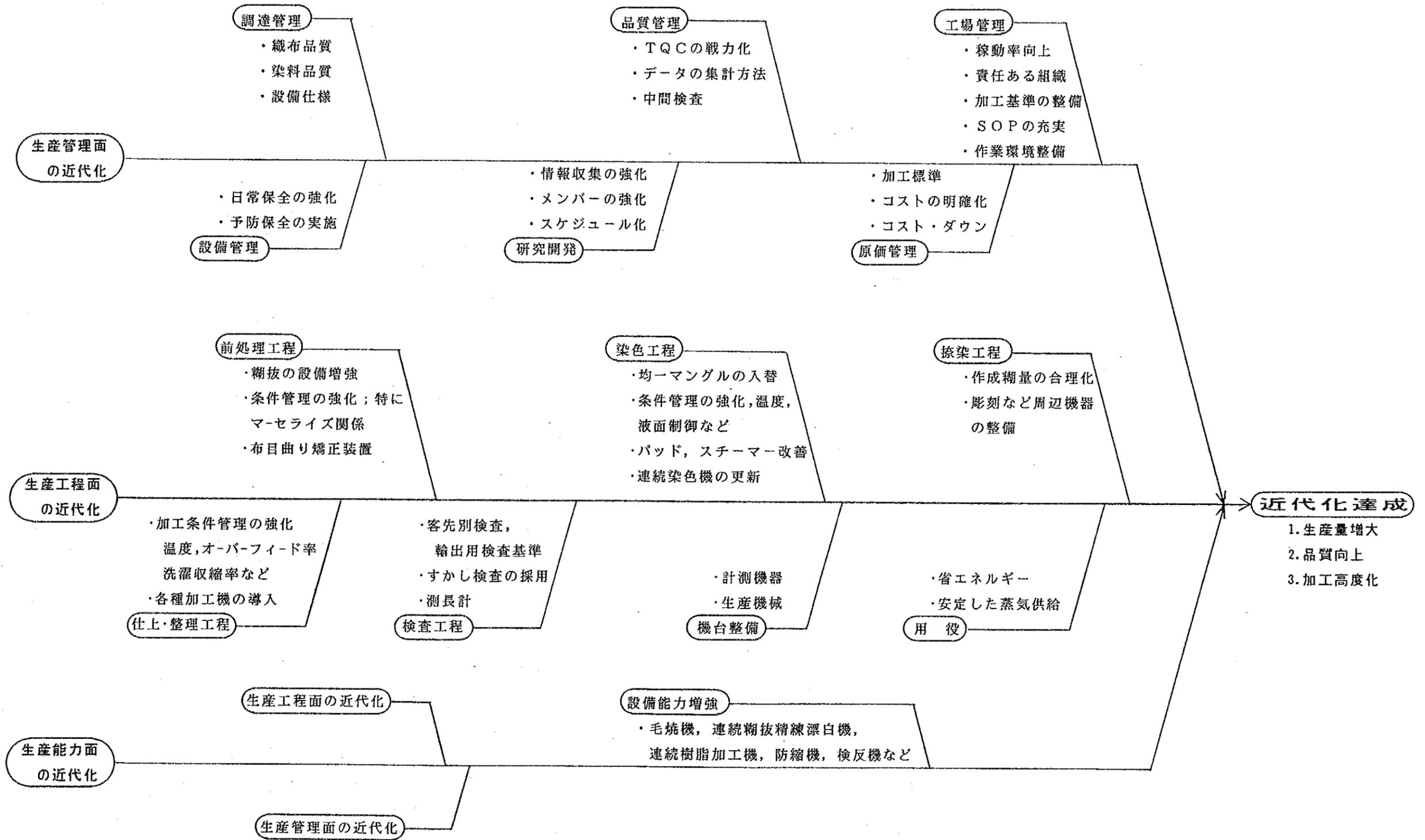
1991年4月～1992年3月 生産工程面の近代化計画を実行する。

1991年10月～1992年12月 生産能力面の近代化計画を必要度の高いものから実行する。

手順としては生産管理面の近代化計画と生産工程面の近代化計画をまず実施することが必要である。特に品質面と設備面の不良な点をまず直すことから実行せねばならない。計器なども含めて設備不良機台の修理をまず徹底して実施し、加工条件の管理を厳しく実施することにより品質管理の強化と併せて品質の安定と向上をはかることが大切である。

いたずらに設備の導入による生産能力の増強に走ると所期の目的を達成出来なくなる。

図Ⅲ-17 揚州印染廠近代化計画まとめ



表Ⅲ-34 近代化計画工程表

番号	項目	1980							1981							1982							1983														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7					
	本近代化計画 内容検討																																				
	生産管理面の 近代化計画実施																																				
	生産工程面の 近代化計画実施																																				
	生産能力面の 近代化計画実施																																				

7 近代化計画実施上の留意点

以上、揚州印染廠の近代化計画について、これを如何に進めるべきかを我々なりの考え方として述べてきた。ここではこれらの近代化計画をこれから実施していく上での留意点について述べる。

7-1 労働意欲の向上

管理面の近代化でも述べたが、当工場では一部を除けば非常に立派な各種の管理手法はTQCの導入もあって制度的には整備されている。そして今回の近代化計画が実施されれば各種の設備機器類も導入される。しかし、これだけでは近代化は達成されない。

生産工場の4Mといわれる人、材料、作業方法、設備のうちで最も基本になるのはやはり人である。近代化を契機としてこの人に変化、近代化を如何に行なうかが結局はポイントになる。機械と違って人の入れ替えは容易には出来ない。

揚州印染廠が近代化を達成するためには工場幹部のみでなく全従業員が一体となって目標に努力するようにならなければならない。その為には各種のデータを全員に分り易く開示して、全員が問題点を理解し、対策に協力するようにし、又、協力、努力の結果が分るように配慮する必要がある。こうすることにより全員が工場をよくして行くのだという意識をもつようになり労働意欲も向上するものである。

QCサークルももっとたくさんつくり小さなテーマでよいから解決をさせることにより参加意識をもたせることも大切である。

7-2 職場環境

工場管理の基本として日本では、整理、整頓、清掃、清潔、躰をあげて5Sと称しているが、工場側も環境整備に努めると共に、作業員にも又毎日の職場の整理、整頓、清掃を行なわせることにより自分たちの職場に対する愛着をもたせ労働意欲が湧くようにすることも大切である。

7-3 品質向上

不良率をへらし品質を向上させるためには、近道はないのであって、いわゆる5W1Hによる事故、欠点の原因追求の徹底化と、その対策樹立を一つ一つ確実にやるより他ないことをここでもう一度強調したい。

具体的な対策を伴わない抽象的な対策は意味がないのであって設備面、管理面で必ず再発防止になる対策が必要である。スローガンの対策は意味がない。

7-4 進め方

染色加工工場の近代化と云うと普通は自動化した高速化加工設備を導入することと受取られ事実その例も多い。今回の揚州印染廠の場合も近代化設備機器の導入を提案しているが、本文中にも述べた通りこれだけでは目標は達成されないのであって、まず管理面の強化を行って、その上で品質向上対策を行うことがまず必要である。設備機器をいくら入れてもこれらの点の対策を充分行わないと相変わらず不良率は高く、品位の悪い製品しか生産出来ないこととなる。

8 結 論

揚州印染廠の近代化目標は次の通りである。

- ・生産量の増大、輸出比率の増大
- ・品質の向上
- ・加工内容の高度化、多様化

生産量の増大というのは、設備増強を実施すれば基本的には達成されることでありそれ程困難な課題ではない。一方近代的な染色工場となるためには品質の向上、加工内容の高度化そして生産性の向上が必要となるが、これには、現在の揚州印染廠のレベルを大幅に向上させることが必要である。

品質面では大幅なレベルアップが必要である。品質の向上、不良率の低下には、現在の品質を低下させている原因の追求、そして解析と検討を具体的にを行い対策を一つ一つ実行する必要がある。しかし、一方では設備の整備を行い、現場条件の管理制御の為の機器の整備導入を行わぬと原因追求の難しいものも多い。

従ってまず設備の整備不良と改善必要な点の対策を実施し、それと共に現場管理を厳しく実施することにより品質の管理の強化と合わせて品質の向上と安定化をはかることが必要である。

生産能力の増大については、生産管理面、生産工程面の近代化をまず行った上で不足する能力を増強する設備の導入は必要である。

加工内容の多様化高度化に必要な設備のうち基本的に必要な設備は導入が望ましい。

具体的な対策については、生産管理面、生産工程面、生産能力面に区分してそれぞれ細かく問題点を挙げその改善策を提案した。又、必要となる設備とその配置案についても検討をしておいた。

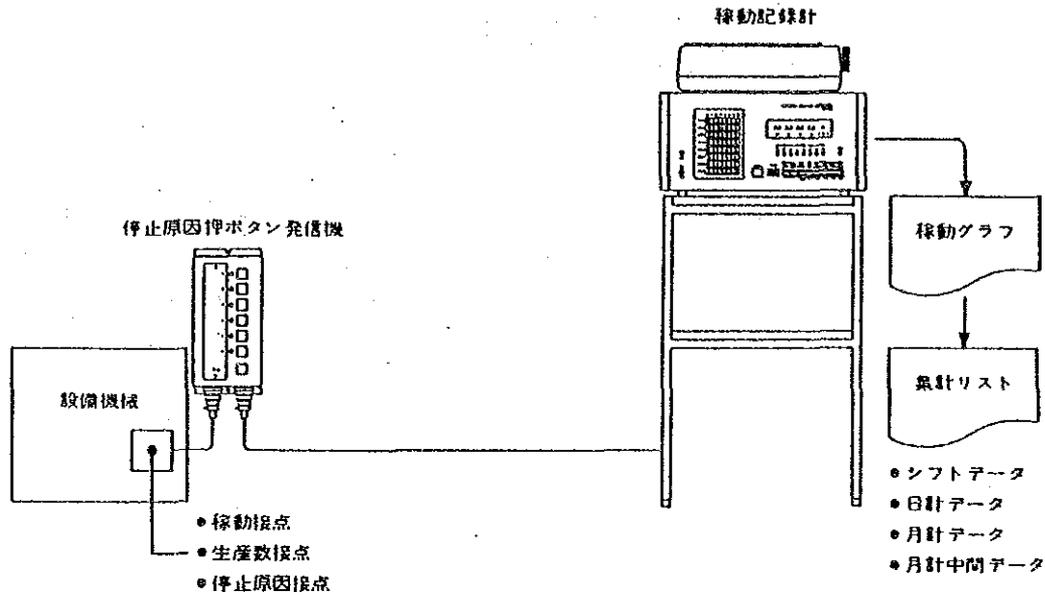
参 考 資 料

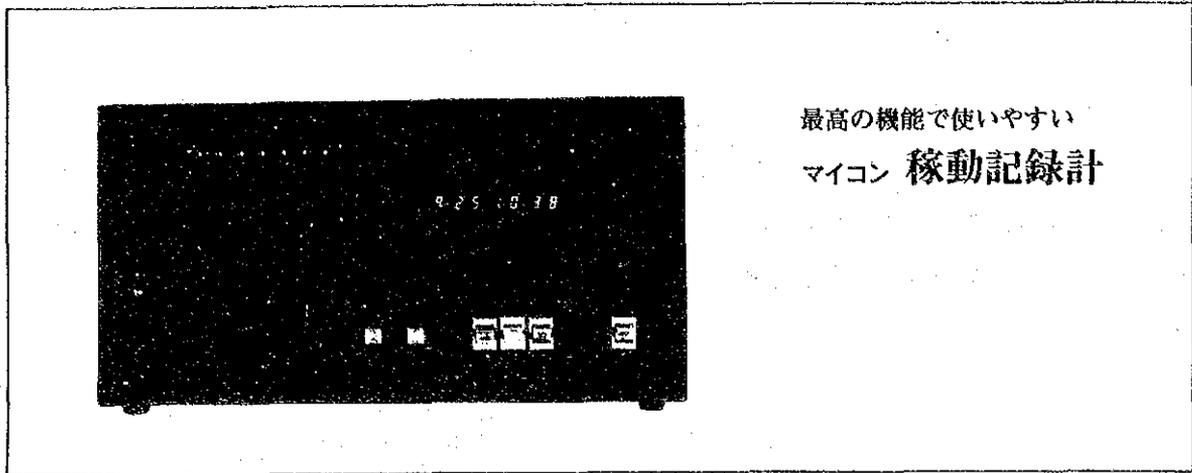
1	稼働率記録計〔Ⅲ・2-2・(1)〕	133
2	捺染工程における欠点〔Ⅲ・2-3・(2)〕	137
3	マーセライズ加工の理論と実際(抄)〔Ⅲ・3-1・(4)〕	153
4	標準光源〔Ⅲ・3-2・(1)〕	160
5	色管理と色相判定〔Ⅲ・3-2・(1)〕	162
6	建築染料によるパッド・スチーム染色〔Ⅲ・3-2・(7)〕	165
7	防縮機〔Ⅲ・3-4・(2)〕	184
8	近代化計画推奨設備機器仕様〔Ⅲ・5-2〕	191

注：〔 〕内は本文中の関連項目を示す。

1. 稼働率記録計

ここに紹介する稼働率記録計は紡織関係でよく使用されており、中国でも既に使用している所があると聞いている。これを染色加工関係でも同じように利用することが可能である。単なる稼働、停止時間の記録あるいは停台原因別の記録など目的に応じたタイプがあり、また多チャンネル集中管理、多種データ処理など規模や用途に合せたシステム機器もある。

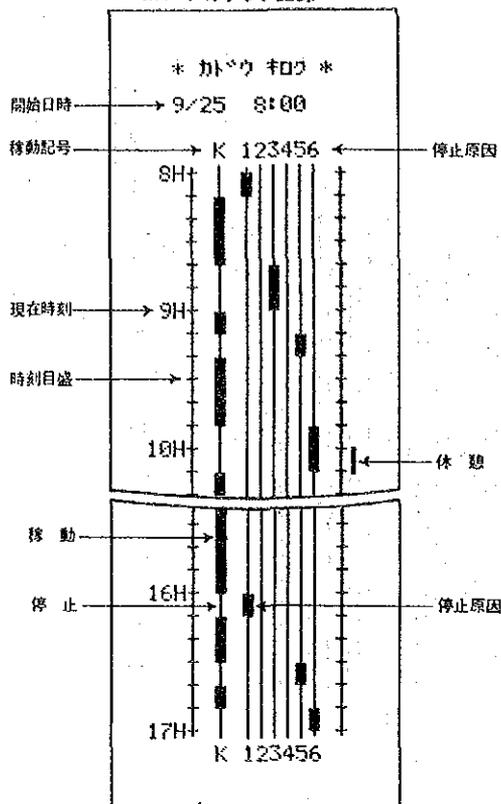




設備機械の運転状態を秒単位の精度でチェックし、わかりやすい作業グラフと稼働、停止原因、稼働率、サイクルタイム、生産数などの集計リストをを、自動プリントします。稼働状況の記録、作業管理、ワークサンプリングに最も使い易い稼働記録計です。

- モードスイッチの切換で、自動/手動のドライブができます。
〔自動〕にセットすれば、本体に手をふれなくても、毎日データがプリントされます。
- 作業の開始、終了および休憩時刻が自由にセットできます。
作業開始、終了のモニターON/OFFを、作業シフト単位にセットすれば、シフトデータ、日計データが自動プリントされます。
また、週計、月計などの累計データも出力できます。
モニターON/OFF、休憩ON/OFF時刻は、データ集計中でも変更セットできます。
- 自動/手動の入力信号に、いつでも対応します。
停止原因は、押ボタンスイッチによる手動入力と設備機械に連動するON/OFF停止原因信号を自動入力できます。
手動入力は、訂正変更する事ができます。
- 稼働、停止、生産数信号入力の現状表示灯があります。
現在の運転状態を、稼働状況表示灯で確認できます。
- 生産数信号を稼働信号として共用するための秒単位タイマーがついています。
生産数の入力信号に応じてタイマー時間をセットすれば、連続稼働状態としてデータ処理できます。
- 休日処理が簡単に行えます。
自動ドライブの場合に、モニターON/OFFの作業開始終了に同期して、休日処理をさせる事ができます。
- 用紙切れや停電のプルーフが万全です。
プリント中に用紙が無くなっても、新しい用紙を装着すれば、リストの最初から再プリントし、データ集計も正常に行います。
停電中は、時計およびメモリーを保持します。
- 小型、計量で、どこにでも置き、配線が簡単です。
- 停止原因分析ができるGR-7型と 8台までの稼働、出来高をとらえるGR-8型があります。

● GR-7のグラフ記録



● GR-7の集計リスト

* ショウタイ *

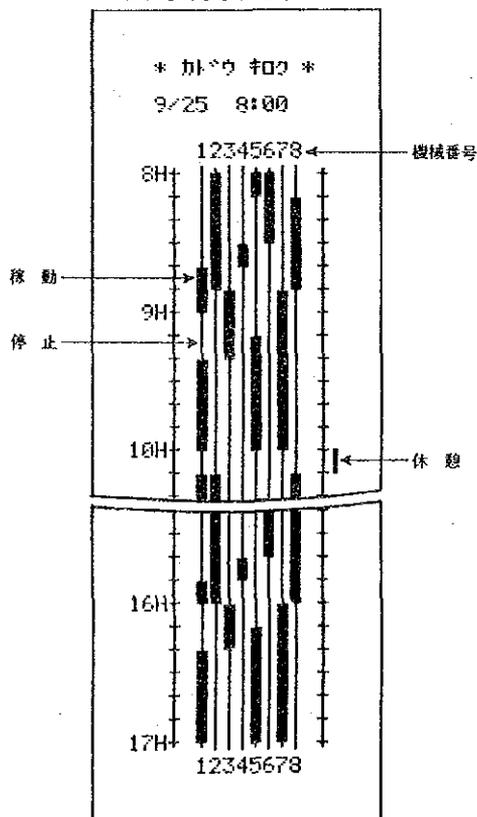
ニツタイ	9/25
	8:00-17:00
サキヨウ	480'00"
加圧	362'48"
チイ(1)	18'34"
チイ(2)	7'45"
チイ(3)	14'09"
チイ(4)	25'00"
チイ(5)	12'18"
チイ(6)	39'26"
【コウタイ】	117'12"
チイ(1)	3カイ
チイ(2)	1カイ
チイ(3)	2カイ
チイ(4)	5カイ
チイ(5)	1カイ
チイ(6)	6カイ
【コウタイ】	18カイ
スクロウ	2318
サイクルタイム	9.4"
加圧率	75.6%

● GR-8の集計リスト

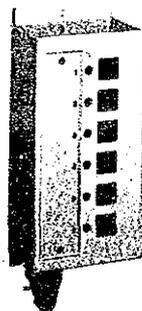
* ショウタイ *

ニツタイ	9/25
	8:00-17:00
サキヨウ	480'00"
(1)	
加圧	362'48"
チイ	117'12"
加圧率	18カイ
サイクルタイム	75.6%
スクロウ	2318
(2)	
加圧	325'30"
チイ	154'30"
加圧率	12カイ
加圧率	67.8%
サイクルタイム	10.3"
スクロウ	1894
(7)	
加圧	288'26"
チイ	191'34"
加圧率	24カイ
加圧率	60.1%
サイクルタイム	19.3"
スクロウ	897
(8)	
加圧	386'43"
チイ	93'17"
加圧率	8カイ
加圧率	80.6%
サイクルタイム	6.8"
スクロウ	3412

● GR-8のグラフ記録

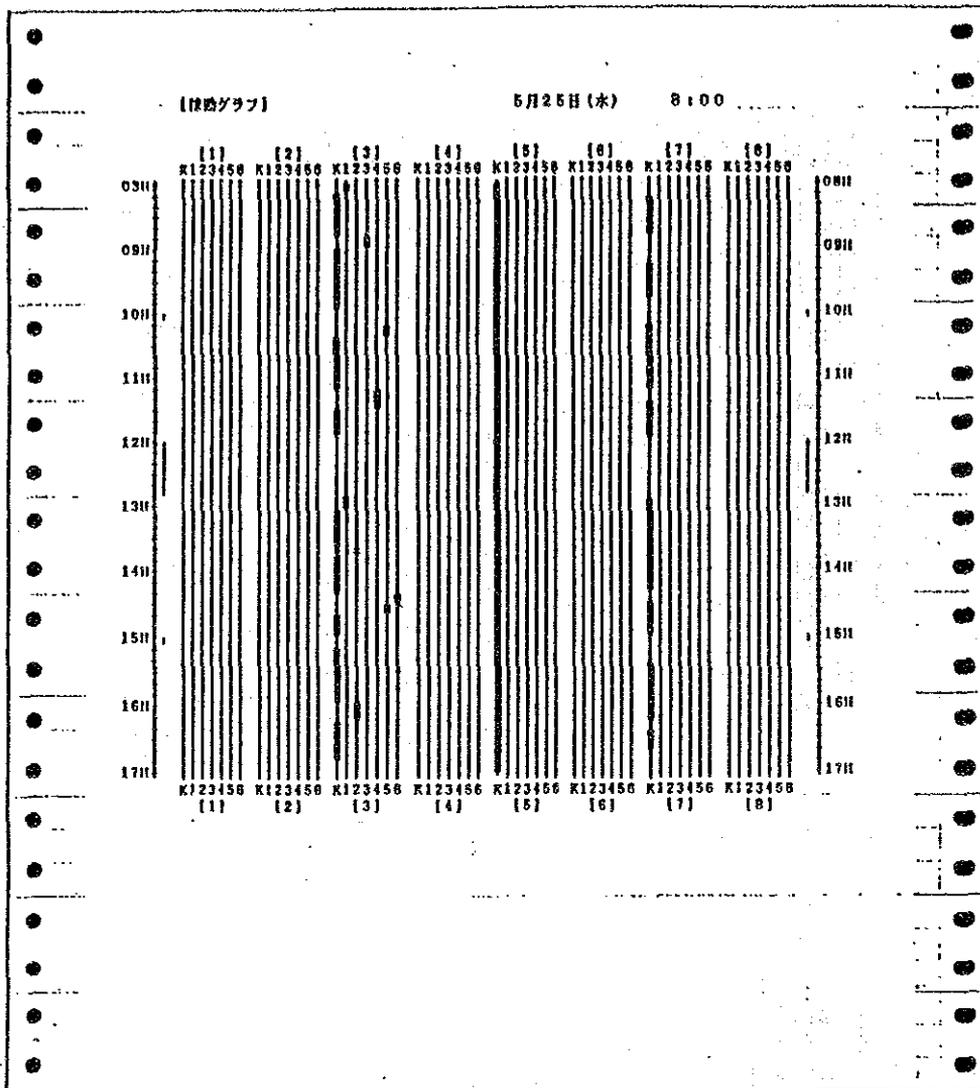


■ 停止原因押ボタン発信機



停止原因を手動入力させる押ボタン発信機です。設備機械または操作しやすい場所に取付けます。

□ 稼働グラフ



2. 捺染工程における欠点

1 液飛び（糊飛び、紗ばね） splash

色糊の飛散汚れ。

原因

- (1) スクリーン型枠へ色糊注入時などにおいて色糊扱いの不注意により飛散した場合。
- (2) 紗張りが適切でない場合。（スクリーン捺染）
- (3) 型あげモーションの不適切、また型枠が捺染ベルトに強く貼り付いた場合。（スクリーン捺染）
- (4) スケージの調整不良の場合。（スクリーン捺染）
- (5) 印捺乾燥後、糊が固まってひびわれが起り、布面よりはがれて布の他の部分に付着する場合。
- (6) 色糊の粘度および糊剤が不適正の場合。（スクリーン捺染）

対策

- (1) 色糊の取扱いを十分注意する。
- (2) 紗張りの張りを適正にする。
- (3) 型枠のあげモーションを適正にする。
- (4) スケージの運動、押し圧を適正にする。
- (5) 糊剤を選定し、粘度を適正にする。
- (6) 色糊の粘度を適正にし、糊剤を選定する。

2 液汚れ（糊汚れ、色汚れ） colour faults between selvage soiling of colour paste

捺染した色が前後両耳と中央部あるいは両耳間で差を生じて汚れているもの。

原因

- (1) 先行の色が次のスクリーン型枠の色糊の中へ入る場合。（スクリーン捺染）
- (2) 先行の色糊の印捺量が被捺染物の飽和印捺量より過度の場合。
- (3) 重ね部分の色糊が入り、汚れる場合。（スクリーン捺染）
- (4) 追加糊入れの場合、誤って他の色糊または調色不良の糊を入れた場合。
- (5) 器具に色糊が残っていた場合。

対策

- (1) 型順および彫刻幅と生地幅との関係を適正にする。
- (2) 生地の浸透性をよくし、印捺量を適正にする。
- (3) 色糊の粘度と印捺量を適正にする。
- (4) 色糊の追加は調色を適正にする。
- (5) 器具の洗いなどをよくする。

3 写り（型写り、色写り、打ち合い、） marking off

捺染模様が布地にうつって汚れたもの。

原因

- (1) 乾燥機およびガイドローラにて捺染部の色糊がとられた場合。
- (2) 印捺部の乾燥不十分で、生地取扱い中に付着した場合。
- (3) 吸湿性の大きい薬品を使用し、次の工程へかかるあいだ放置された場合。
- (4) 蒸し工程での湿りの取り方および取扱いが悪い場合。
- (5) エージヤ中、色糊あるいは抜染糊が相互に付着した場合。
- (6) 防染の際、パディング時のしぼりローラに型がうつった場合。

- (7) 水洗が不十分な場合。
- (8) 使用染料の昇華堅牢度が悪い場合。
- (9) 染料の染着が弱い場合。

対 策

- (1) 捺染速度を調節する。色糊の粘度を適正にする。
- (2) 乾燥を十分にするか、乾燥不十分な布は取扱いに留意する。
- (3) 使用薬品を適量にする。
- (4) 蒸熱時間は長すぎないようにする。
- (5) エージヤにて模様が写らないよう、布の通し方に注意する。
- (6) 色糊の耐水性を適正にする。パッティングにて模様がうつらないよう、布の通し方に注意する。
- (7) 水洗を十分に行なう。
- (8) 昇華堅牢度の強い染料を使用し、染料の使用濃度は被染物の飽和値以内であること。
- (9) 適正な染料を使い、染着を十分にする

4 型はずれ (ローラはずれ、耳かけ) roller lag

耳部に模様が捺染されないもので、色糊汚れがその部分にあるもの。(注：耳白は規定幅以上に白い部分のある場合)。

原 因

- (1) 布が片方に寄って捺染された場合。
- (2) 布幅と彫刻幅が不適正な場合。

対 策

- (1) クロスガイダーを調整して、布が片方に寄らないようにする。
- (2) 下幅出しを正しく行ない、布幅に適した彫刻幅のローラ、スクリーン型を用いる。

5 かき込み colour paste tailing

模様の色つき部分にふちが濃く、次第に薄く、一定方向にくせのある色汚れで、スクリーン捺染に独特のもの。(スクリーン捺染)

原 因

- (1) 紗のメッシュがあらく、印捺量の多い場合。
- (2) スケージ内の糊だめへの給糊量が多い場合。
- (3) 両耳の捨彫り部分の色糊が後続の型枠の捺染時にスケージよりかき込みを生じた場合。
- (4) 重ね彫り部分の色糊がスケージよりかき込みを生じた場合。

対 策

- (1) 適正メッシュを使用する。
- (2) 給糊量を調整する。
- (3) 印捺布の下幅出しの幅をそろえ、クリップはずれをなくする。地張りラインに合わせ地張りする。耳白を採用する
- (4) スケージ圧を適正にする。印捺糊の粘度を調整する。

6 裏汚れ marking back

捺染布の裏が色糊で汚れたもの。

原 因

- (1) エージヤのガイドローラに布がすれて、裏が汚れた場合。
- (2) ベルトによる裏の汚れた場合。

対 策

- (1) エージヤのガイドローラに布が触れないよう注意し、布の表面通しの調整を行なうとともに、運転前にこれらの掃除を十分に行なう。
- (2) ベルトの洗浄を十分にする。適当な粘度に色糊を調整する。

7 機械止め（停止あと、停りヨコ段、ローラ止め汚れ）stop mark

捺染機の停止によりヨコ方向に濃淡または柄くずれが生じて汚れとなったもの。

原 因

- (1) 捺染布を通した状態で捺染機を停止させたとき、スクリーンに色糊が流れて乾燥され、再運転したとき不完全な状態で捺染された場合。

対 策

- (1) 捺染機の停止原因をつくらず、機械の停止を極力さける。

8 ボーダはずれ unprinted border

ボーダ模様でボーダが捺染されず欠けているもの。

原 因

- (1) クロスガイドの不良の場合。
- (2) 生地幅が不揃いの場合。
- (3) 布と捺染彫刻幅が適合せず、また両ボーダの際、生地幅が彫刻幅より狭い場合。
- (4) 布出し係の不注意により、ボーダ柄より布がはずれた場合。

対 策

- (1) 生地が片寄らないようにクロスガイドを設置し、適正に使用する。
- (2) 捺染前、テンターかけを行ない、幅の不そろいをなくする。
- (3) 適正なる布幅に幅出しして、捺染彫刻幅との不適合を修正する。
- (4) 布出しを正確にする。

9 かすれ（液かすれ、糊なしかすれ、糊切れ）slight touching

模様部分の色がかすれたもの。

原 因

- (1) 彫刻不良の場合。
- (2) スケージの押し圧が全体に不十分、または押し方が左右不均等の場合。
- (3) 色糊不足の場合。
- (4) 捺染糊の不良の場合。
- (5) 生地の浸透および糊づけ不良の場合。
- (6) 捺染速度が不適正の場合。

対 策

- (1) またスクリーン型のメッシュを適正にする。
- (2) スケージの押し圧を調整し、均等かつ十分にする。
- (3) 糊液を十分補給する。
- (4) 糊液の粘度、流動性を適正にし、泡立ちをなくする。
- (5) 生地の精練を完全にし、捺染前に生地を浸透剤で処理する。また、色糊中に浸透剤を添加し、浸透を助ける。生地を柔軟にし、糊づきをよくする。
- (6) 捺染速度を適正にする。

10 型合わせ不良 (送り口型合わず、型くずれ、柄くずれ) disfigured design

捺染布の模様がくずれたもの。

原因

- (1) 彫刻不良の場合。
- (2) 型合わせ不良の場合。
- (3) ベルトの送り精度不良の場合。
- (4) 型枠の横ぶれの場合。
- (5) 地張り不良の場合。

対策

- (1) 彫刻を正確にする。
- (2) 型合わせを正確にする。
- (3) ベルトの点検、機械の調整をする。
- (4) 型枠セットをしっかりとする。
- (5) 適正なる地張り糊を使用し、地張りを均斉にする。

11 彫り落ち (彫りすぎ、ワスレ) misengraving

印捺されるべき部分が一部彫り落ち、彫りすぎのため捺染模様が不完全であるもの。

原因

- (1) 彫り落としのあるスクリーンを使用した場合。

対策

- (1) スクリーンの捺染前の検査を行ない、彫り落としのないようにする。

12 型ふみ (柄ふみ、枠あと、形段) pressed paste by frame

型枠に押さえられた部分の柄に異常を生じたもの。

原因

- (1) 型枠が前の印捺部をふみ押える場合。
- (2) ベルト送りが不良の場合。
- (3) 型枠のとりつけ位置が悪い場合。
- (4) スケージの幅が彫刻幅より広すぎた場合。
- (5) 色糊の調整不良の場合。

対策

- (1) 送り口をトレースするとき、口のわり方に注意し、入り組みを少なくする。型枠のふみしろを小さくする。スクリーン紗のふみしろに樹脂加工を行なう。
- (2) ベルト送りを調整する。
- (3) 型枠のとりつけを調整する。
- (4) スケージ幅を適正にする。スケージの両端を舟底形に研磨する。
- (5) 固形分の少ない糊の使用または色糊の粘度を下げる。

13 型破れ broken screen

型が破れて模様が出ないもの。

原因

- (1) 捺染中に異物により型が破れた場合。
- (2) 機械止めの際、型がはりついて破れた場合。

- (3) 結反不良で、ベルトにスクリーン型が貼り合っただけで破れた場合。
- (4) 型洗いのときに破れた場合。

対 策

- (1) 異物の落下を防止する。色糊をろ過して異物を除去する。
- (2) 機械を止めるときは、型が上がった状態で行ない、運転は徐々に行なう。型を強力に補強し、紗の張り方を適正にする。色糊は乾燥しても接着しないものを選択する。
- (3) 強力なミシン糸を使用し、結反を正しくする。地張り糊幅を捺染布幅に合わせる。
- (4) 型洗いに注意する。

14 スケージむら (スケージ浮き、おもけし) uneven squeegeeing

色糊のつきが不均一で、色の濃淡があらわれたもの。

原 因

- (1) スケージのとりつけ方が悪く、また押し圧が不十分な場合。
- (2) スケージの硬度が適切でない場合。
- (3) 捺染糊がスケージング中、ガムアップした場合、また泡立ちした場合。
- (4) スクリーンメッシュが捺染布と捺染柄に不適切な場合。

対 策

- (1) スケージのとりつけを適切にし、押し圧を適正にする。
- (2) スケージの硬度は適切なものを選択する。
- (3) 糊、染料、助剤は相容性のよいものを選択する。捺染糊は十分攪拌し、粘度が一定になるまで放置する。また糊中へ消泡剤を添加する。
- (4) 捺染布と捺染柄に適合したスクリーンメッシュを使用する。

15 詰まり (ステイック、ごみつき) stick

模様部分の一部に色糊がつかず、一定の形で連続しているもの。

原 因

- (1) スクリーン紗目に糊かす、染料や顔料、金属粉の糊剤より分離したものなどが乾燥固化してつまっている場合。
- (2) メッシュが不適正の場合。
- (3) ごみがスクリーン型枠の裏に付着した場合。

対 策

- (1) スクリーン紗のつまりはふき取るか、または型枠をよく洗う。
スクリーン型枠をとりはずした場合はすみやかに洗って、糊剤の残留、乾燥固着を防ぐ。
安定性のよい色糊を用い、使用前には十分にろ過する。
- (2) 適正なメッシュで彫刻する。
- (3) 生地を除塵を十分にする。

16 白場不良 (白場汚染、かぶり) poor reservation of white area, scumming

白場が目立って悪いもの。

原 因

- (1) 捺染剤の固着不良でにじみ出た染料により汚染された場合。
- (2) 脱糊性の悪い糊を使用した場合。
- (3) 染料選択が不適当であった場合。
- (4) 染料を高濃度に使用した場合。

(5) 水洗中に汚染した場合。

対 策

- (1) 適正な蒸熱温度、時間を守り、固着を十分に作る。
- (2) 脱糊性のよい糊を使用する。
- (3) 染料は水堅牢度の良好なものを使用する。
- (4) 染料使用濃度は飽和値以内であること
- (5) 水量を多くし、洗滌および還元洗滌を適温とする。また適当な汚染防止剤を使用する。また水洗は冷水で十分洗ったのち温水、熱水の順に洗う。

17 色泣き（色まわり、色流れ、泣き出し、泣き、ブリード）bleeding

捺染模様の色がにじみ出て、柄の輪郭がはっきりせず、ぼんやりしている状態のもの。

原 因

- (1) 捺染色糊の調整時、粘度が低い場合。
- (2) エマルジョンが不安定な場合。
- (3) 印捺量が非常に多い場合。
- (4) 抜染の際、吸湿剤が多い場合。
- (5) 蒸熱時間が長すぎる場合。
- (6) 蒸熱温度が低く、蒸気の粒径が大きくなった場合。
- (7) 染料の固着不十分の場合。
- (8) 水洗不十分による場合。
- (9) 捺染布の乾燥不十分の場合。
- (10) 染料濃度が極端に濃い場合。
- (11) 染色助剤（分散剤、溶解剤、均染剤、増染剤など）の使用量が多い場合。
- (12) 糊剤の抱水性が弱い場合。

対 策

- (1) 捺染色糊の粘度および曳糸性を適正にする。
- (2) エマルジョンの安定性をよくする。
- (3) スクリーン紗のメッシュ、塗布樹脂の厚さ、およびスケージ圧を適正にする。
- (4) 吸湿剤を適正にする。
- (5) 蒸熱時間を適正にする。
- (6) 蒸熱温度を上げる。
- (7) 染料の固着を十分に作る。
- (8) 水洗を十分に行なう。
- (9) 捺染布の乾燥を十分に作る。
- (10) 被捺染布にたいする染料の飽和値を越えない濃度とする。
- (11) 染色助剤を適正量とする。
- (12) 抱水性の強い糊剤を使用する。疎水性繊維の場合は、とくに糊剤の選択に注意する。

18 差し色違い misfeeding

模様の色を誤って指定色以外の色で捺染したもの。

原 因

- (1) 捺染作業員が色糊注入を誤った場合。

対 策

- (1) 見本布を採取し、よくチェックする。

19 ミッチャ blebby, mealy print

捺染された部分の色がこまかいサメはだ状のもの。

原 因

- (1) 捺染布の浸透不十分な場合。
- (2) 捺染色糊の粘度が不適当な場合。
- (3) 色糊の泡立ちが激しく、気泡が多量に残っている場合。
- (4) メッシュが不適当の場合。
- (5) スケージ硬度が不適当の場合。
- (6) 転写性が悪い場合。
- (7) スクリーン紗が生地に密着していない部分のある場合。
- (8) 生地組織による凹凸のある場合。
- (9) 地張り剤の不均一な塗布による場合。
- (10) 染料、助剤と糊との相容性が悪い場合。
- (11) 染料の配合適性が悪い場合。
- (12) 印捺後の乾燥速度の相違による発泡の場合。

対 策

- (1) 捺染布の浸透をよくする。
- (2) 色糊の粘性、流動性を適正にする。
- (3) 気泡性のある助剤を使用しないようにするか、または消泡剤を添加する。
- (4) 適正メッシュを使用する。
- (5) スケージ硬度を適正にする。
- (6) 転写性のよい糊または転写改良助剤を使用する。
- (7) スケージ圧を大きくする。
- (8) 色糊の固型分を多くし、スクリーンメッシュをこまかくしてスケージ圧を強くするか、あるいはスケージング回数を多くする。
- (9) できるだけ接着力の強い地張り剤を薄く均一に塗布する。
- (10) 染料、助剤と糊との相容性のよいものを選択使用する。
- (11) 配合適性のよい染料を使用する。蒸熱の温度、時間依存性、ビルドアップ性など近似した染料を配合する。
- (12) 印捺後の乾燥は均一な乾燥速度で行なう。

20 耳 白 unprinted selvage

耳部分に折れしわ状の捺染されていない白地のあるもの。

原 因

- (1) 布の耳だぶり、耳折れ、耳巻きのある場合。

対 策

- (1) 布の耳だぶり、耳折れ、耳巻きのないようにする。

21 地張りむら (地張り段) uneven shade by adhesive

地張り糊のむらによって生ずる染めむら。

原因

- (1) 地張り剤がむらになって塗られた場合、また粘度の高い場合。
- (2) 地張り剤が布表面に出て来て、染着がさまたげられた場合。
- (3) ベルトに必要以上の地張り剤を与えた場合。
- (4) 捺染ベルトの洗浄不均一、しぼり不均一の場合。
- (5) 地張り剤の表面に毛羽が付着した場合。

対策

- (1) 地張り剤をむらなく塗るまた粘度が低くて接着力の強いものを使用する。
- (2) 地張り剤の性質をよく考え、使用染料に対する防染性のないものを選ぶ。
- (3) ベルトへの塗布量を適正にする。
- (4) 捺染ベルトの洗浄を均一にし、しぼりを均一にする。
- (5) 表面硬度の高い地張り剤を使用する。

22 地むら uneven ground colour

地型部分の色の不均一のもの。

原因

- (1) 色糊の攪拌不十分の場合、また色糊中に不純物の混入のある場合。
- (2) スケージ圧が不均一の場合。
- (3) 色糊粘度が適正でない場合。
- (4) 下ざらし布にむらのある場合。下ざらし布の浸透不良の場合。
- (5) 生地塩類が残存している場合。

対策

- (1) 色糊はよく攪拌し、ろ過して使用する。
- (2) スケージのとりつけを完全にする。
- (3) 色糊粘度を調整する。
- (4) 均一な精練漂白を行ない、むらをなくし、浸透性をよくする。
- (5) 下ざらし布の水洗は十分に行ない、塩類の残留を防止する。

23 蒸しむら (発色むら) uneven steaming

蒸熱の不均一による発色のむら。

原因

- (1) スチーマ内の蒸気の循環が不良の場合。
- (2) スチーマ側壁の輻射熱により部分的に乾燥されて蒸された場合。
- (3) 元の蒸気圧が低すぎる場合。
- (4) 蒸熱の温度、時間が不適當の場合。
- (5) 使用染料の配合適性が合わない染料を配合した場合。

対策

- (1) スチーマ内の蒸気循環が均一になるよう配管構造を適正にする。
- (2) 常に飽和蒸気で蒸熱する。
- (3) 元の蒸気圧を調整する。
- (4) 温度、時間を素材、染料に適した条件とする。
- (5) 染料の配合適性(蒸熱温度、時間、ビルドアップ性)の近似した染料を配合する。

24 生地しわむら uneven printing due to creases on fabric

捺染前の生地やしわにより生ずるもので、模様はわれ目があらわれている染めむら。

原因

- (1) 捺染後、乾燥機にかかるまでのあいだにしわを生じたまま乾燥された場合。
- (2) 結反不良の場合。
- (3) 幅出しを過度にして耳部にたるみを生じた場合。

対策

- (1) 捺染機の乾燥機間の張力を適正にし、しわの発生を防止する。
- (2) 縫い目のくいちがいや折れしわをなくし、正しく結反する。
- (3) 幅出しを適正にする。

25 地張りしわむら crease in putting on

生地をしわのまま地張りしたため生ずる、模様にしわあとのある欠点

原因

- (1) 生地がしわのまま地張りされた場合。
- (2) 捺染前の生地にしわ、耳部分のたるみなどが発生した場合。
- (3) 幅出し時のクリップの深がみによる場合。
- (4) 継ぎ目不良の場合。

対策

- (1) 生地やしわは伸ばして地張りする。
- (2) あらかじめ生地を幅出し、再乾燥してしわ、耳部分のたるみを除去する。
- (3) テンターの給布を適正にし、深がみを防止する。
- (4) 継ぎ目のくいちがい、折れしわをなくし、正しく結反する。

26 ひきずり (すれ汚れ) soiling by rubbing

捺染模様が十分に乾かないうちに異物に触れて模様の部分がすれたもの。

原因

- (1) 張力の調整不良によりガイドローラなどがスリップした場合。
- (2) 布のたるみによる場合。
- (3) 乾燥不十分のまま反転し、ガイドローラにすれた場合。

対策

- (1) 張力の調整を適正にする。
- (2) 布がたるまないよう操作する。
- (3) 速度を落とし、乾燥を十分にする。

27 発色むら (発色不良、色ぼけ) uneven development

発色条件が悪くて生ずる染めむら。

原因

- (1) 糊抜き、精練、漂白または下染の不良による場合。
- (2) 染料の還元溶解が不完全な場合。
- (3) 染料の酸化発色が完全でない場合。
- (4) 蒸熱の不均一による場合。
- (5) 乾燥不良または乾燥むらがある場合。

- (6) エージヤ中にエア－が残存した場合。
- (7) 下漬けおよび捺染後、外気、日光にさらされ、染着効力を失った場合。
- (8) 色糊処方の手違いや発色条件の悪い場合。

対 策

- (1) 糊抜き、精練、漂白または下染めの管理を適正にする。
- (2) 染料、薬品助剤を適正に使用する。
- (3) 発色方法および操作法を確立する。
- (4) 蒸熱を完全かつ均一にする。
- (5) 捺染布の乾燥度を均一にし、保管を適正にする。
- (6) サクションによりエア－を十分に抜く
- (7) 下漬けおよび捺染後、直射日光や長時間の放置を避け、できるだけ早く発色させるよう管理する。
- (8) 作業標準を守り、必要かつ十分な条件を厳守する。

28 浸透不良 imperfect penetration

染料の浸透が不十分のため、仕上げ後、斑点状となったもの、あるいは組織点が白く染まっていないもの。

原 因

- (1) 糊抜き、精練、漂白の下加工が不足の場合。
- (2) 生地に不溶性物質が残留または生成し、染料の浸透をさまたげた場合。
- (3) スケージの種類押し圧が不適正の場合。
- (4) スクリーンのメッシュが不適正の場合。
- (5) 色糊の糊剤、染料、助剤および調合、粘度が不適正の場合。
- (6) 色糊の浸透性不良または付き不良の場合。

対 策

- (1) 下加工を適正にする。
- (2) 不溶性物質をあらかじめ除去し、場合により浸透剤を使用する。
- (3) 生地、素材、組織、柄、色糊に合った押し圧（スケージ圧）とし、場合により二度描きを行なう。
- (4) 生地、素材、組織に適合したスクリーンメッシュを使用する。
- (5) 生地、素材、組織、捺染方法に合った適正な粘度の色糊を使用する。
- (6) 流動性のよい糊を使用する。

29 糸返り frosting

タテ糸またはヨコ糸の一部の表裏が反転または移動して、白く引け状にあらわれたもの。

原 因

- (1) 捺染後の取扱いが悪く、表面の糸に外的衝撃を受けたり、ひっかかりを受けた場合。
- (2) 仕上げ幅に比し、捺染幅が狭すぎる場合。
- (3) 浸透性不良による場合（裏通りが悪い場合）。
- (4) 後処理工程で張力不均一になった場合。

対 策

- (1) 捺染後の取扱いにおいて外的衝撃やひっかかりを受けぬように注意する。
- (2) 生地準備を適正にする。
- (3) 糊の粘度を調節し、浸透をよくする。糊付け量を多くする。精練漂白を十分に行なう。
- (4) 張力を均一にしてエキスパンダーを調整する。

30 色酔い printed colour change by ground dyes

顔料捺染において地染め染料が顔料表面に浮き出て汚染したもの。

原因

- (1) 地染め染料がミネラルターペンによく溶ける場合。
- (2) 地染め染料の洗い不十分な場合。
- (3) 金粉のバインダー不良の場合。
- (4) 顔料、色糊の隠蔽力が小さい場合。
- (5) 地染め分散染料の昇華堅牢度不良の場合。
- (6) 捺染後の熱処理温度が高い場合。

対策

- (1) 地染め染料を選定する。
- (2) 洗いを完全にする。
- (3) 適正なバインダーを使用する。
- (4) 顔料、色糊のチタン量を増すか、あるいはスクージング回数を多くする。
- (5) 地染め分散染料は昇華堅牢度が高く、トリクレンで溶け出さない染料を使用する。
- (6) 捺染後の熱処理温度をなるべく低くする。また、地染め布を樹脂加工後に顔料捺染する。

31 割れ(目むき) imperfect penetration

捺染糊の浸透不足のため、布地を伸ばしたり折ったりした場合、白場がむき出たもの。

原因

- (1) 生地組織、素材に不適当な捺染糊を使用した場合(色糊の粘度不適正、色糊の浸透不良)。
- (2) 色糊の付着不良の場合。
- (3) スケージ圧が不適正の場合。
- (4) スクリーンメッシュが不適正の場合。
- (5) 蒸熱が不適当の場合。

対策

- (1) 使用目的に適正な染料、助剤、糊剤を選択する。色糊の粘度を適正にする。浸透剤を併用する。
- (2) 色糊の付着量を上げる。固形分の多い曳糸性のある糊剤を使用する。二度掻きする。(スクリーン捺染)
- (3) スケージ圧の調整を適正にする。
- (4) スクリーンメッシュを適正にする。
- (5) 蒸熱条件を適正にする(とくに温度条件)。

32 白眼 unprinted space

型合わせ不良あるいは生地糸節や異物の前後に糊がのらず、印捺されない部分ができたもの。

原因

- (1) 型合わせが不良の場合。
- (2) 生地に糸節や異物がある場合。
- (3) 色糊の粘度が高すぎる場合。
- (4) 彫刻不良の場合。

対策

- (1) 型合わせを正確にする。
- (2) 生地検査を十分にし、補修を完全に。二度掻きする。(スクリーン捺染)
- (3) 色糊の粘度を下げる

- (4) 彫刻の検査を十分にする。

33 捺染モアレ (捺染木目) moire

スクリーンの布目が生地と重なり、模様にも木目があらわれたもの。

原因

- (1) スクリーン紗の糸と被捺染布の糸が重なり合い、模様にも木目を発生した場合。
- (2) 捺染糊の粘度が不適正の場合。

対策

- (1) 平織物の場合スクリーン紗をバイアス (右バイアス) に張る。
- (2) 糊剤は流動性のよいものを使用する。

34 浮き floating cloth, imperfect adhesion

地張りの不良または吸水による伸長で、浮いた所がシミ状に捺染不良のもの。

原因

- (1) 地張りが悪く、捺染前に浮いている場合。
- (2) 生地の乾燥不十分の場合。
- (3) 地張り糊の塗布むらがある場合。
- (4) ベルトに糸くずなどのある場合。
- (5) 水溶性地張り剤の粘度が低く、遊離水が多い場合。
- (6) 色糊の包水性が悪く、生地が膨潤した場合。
- (7) 疎水性長繊維織物用の地張り剤の選定が悪い場合。
- (8) ベルトの水切り装置が不良の場合。
- (9) 生地に耳つき、耳たるみを生じている場合。

対策

- (1) 正しく地張りをする。
- (2) 生地の乾燥は十分にする。
- (3) 地張り糊を均一に塗布する。
- (4) 糸くずを除去し、ベルトは均一な接着力が保たれるようにする。
- (5) 水溶性地張り剤の遊離水を少なくするため、水のかわりにアルコールでうすめる。
- (6) 包水性のよい糊を使用する。固形分の多い元糊を使用する。糊の浸透を調整する。なるべく速かに捺染を終わらす。
- (7) 適正な地張り剤を選定する。
- (8) 水切り装置は正常に整備する。
- (9) 耳つき、耳たるみのない生地を使用する。

35 耳汚れ stained selvage

捺染時、耳部が色糊によって汚れたもの。

原因

- (1) 彫刻の幅が耳より過度に出すぎている場合。
- (2) 生地が片方に寄って捺染された場合。
- (3) 生地幅が不揃いの場合。
- (4) 耳つきにより耳部が浮き、この部分に色糊がもぐり込んだ場合。

対策

- (1) 彫刻の幅を適正にする。

- (2) クロスガイダーを調整して、生地が片方に寄らないようにする。
- (3) 下幅出しを正しく行ない、生地幅を一定にする。
- (4) 耳つりのない生地を使用する。

36 乾燥汚れ stain during drying

捺染後の乾燥コンベヤーに色糊が付着し、転写したもの。

原因

- (1) 捺染後の乾燥不十分の場合。
- (2) 裏通りがよすぎる場合。

対策

- (1) 速度を落とし、乾燥を十分にする。赤外線ヒータなど、予備乾燥装置を設ける。
- (2) 裏通りを少なくする。色糊の粘度を調節する。

37 糊たれ (雨ふり) over feeding of colour paste

スケージ裏の色糊のたれあとによるむら。

原因

- (1) 色糊の粘度が低すぎ、スケージより糊がたれやすい場合。
- (2) 泡立ちの多い色糊の場合。
- (3) 色糊を差しすぎた場合。
- (4) スケージの刃の短い場合。
- (5) 元糊の粘着性の大きいものを使用した場合。
- (6) スケージが平行していない場合。

対策

- (1) 色糊の粘度を適正にする。
- (2) 消泡剤を使用する。
- (3) 色糊を差しすぎないようにする。
- (4) スケージの刃の長いものを使用する。
- (5) 元糊は粘着性の少ないものを使用する。
- (6) スケージ運動機構を調整する。

38 ピンホール pin hole

スクリーン型のコーティング不良による小さな点状の色糊汚れで、繰返し発生する。

原因

- (1) スクリーン型のコーティング不良の場合。
- (2) 型枠製作中に付着したゴミが補強膜とともにスケージ中に脱落した場合。
- (3) 色糊中にコーティング剤を溶かす物質がある場合。

対策

- (1) ピンホールの有無を十分にチェックし、コーティングを十分にする。
- (2) 型枠製造工場に除塵装置をつける。ゴミ付きで凸状の箇所は事前に補強する。ピンホールが発生した場合は、ただちに穴あき部分を速乾性ペイントまたは強接着力のテープで補修する。
- (3) 耐薬品性の強いコーティング剤を使用する。

39 型ふれ double printing

スクリーンプリントの型のふれによる柄のだぶり。

原因

- (1) 機械の精度不良の場合。
- (2) 型枠の上下装置が円滑に作動しない場合。
- (3) 型枠の張力が弱い場合。

対策

- (1) 許容誤差内に機械を整備する。
- (2) 型枠上下装置の整備を完全にする。
- (3) 張りを各型枠とも均一に強くする。

40 カスつき soil of scum

型重ねの多い場合、糊皮膜が型の裏につき布が汚れたもの。

原因

- (1) 糊層が厚すぎる場合。
- (2) 糊剤に不純物が多い場合。
- (3) 型裏に色糊の付着がある場合。

対策

- (1) 使用メッシュ、スケージおよび糊粘度を調整し、糊層を薄くする。
- (2) 適正な糊剤を使用する。
- (3) 型裏に離型剤（シリコーンなど）を塗布する。

41 スケージ筋 streakiness due to damaged squeegee

スケージのキズによってできた筋

原因

- (1) スケージの研磨不良の場合。
- (2) 枠の凸部によりスケージが摩損した場合。
- (3) 色糊中にゴミが混入した場合。

対策

- (1) スケージの研磨を十分にし、使用前によく点検する。
- (2) 枠の凸部を除去する。
- (3) 色糊はろ過して使用する。

42 枠打ち（アングル押え）angle frame defect

型枠の下がりすぎにより発生した筋。

原因

- (1) 型枠の下がりすぎによる場合。
- (2) 型枠の入っていないアングル押えネジがゆるんだ場合。

対策

- (1) 型枠は左右同時に適度の高さに設定する。
- (2) アングル押えネジを点検し、ゆるみを防止する。

43 型もれ（糊もれ）stain by screen leak

停止時に色糊がもれてできた汚れ。

原因

- (1) 型に入れた色糊の量が多い場合。
- (2) 糊の粘度が低い場合。
- (3) 機械の停止が長い場合。

対策

- (1) 色糊を差しすぎないようにする。また糊止め板を使用する。
- (2) 糊粘度を適正に管理する。
- (3) 機械の停止は極力短かくする。

44 ババリ（段落ち不良）imperfect colour step, colour change

色柄の段落ち部分の色調が乱れたもの。

原因

- (1) 色糊の粘度不適による場合。
- (2) 枠順の不適による場合。
- (3) スチーマの温度が高すぎる場合。
- (4) 印捺後、乾燥までの時間が長すぎた場合。
- (5) 染料の配分を誤った場合。

対策

- (1) 生地に合った色糊の粘度とする。
- (2) 濃色物より先に捺染する。
- (3) スチーマの温度を適正にする。
- (4) 印捺後の乾燥は短くする。
- (5) 色糊調合は標準どおり正しく実施する。

45 型口イカレ（型口膜割れ）cracked screen

型枠のふちのスクリーン膜が疲労してひびわれし、捺染布を汚したもの。

原因

- (1) 製枠不良または補強膜が老化している場合。
- (2) スケージの硬度、押し圧が不適正の場合。
- (3) 型枠の点検が悪い場合。
- (4) スケージ、枠の設定が不適當の場合。
- (5) 型枠の高さ設定が不適の場合。
- (6) 感光膜が弱い場合。

対策

- (1) 焼付け、水洗後の乾燥を適正にし、裏補強をする。
- (2) スケージ圧およびスケージ硬度を適正にし、枠の疲労をさける。
- (3) 使用前に点検を十分にする。
- (4) スケージ幅、枠幅の設定を適正にする。
- (5) 型枠の設定を適正にする。
- (6) 強い感光膜を選定する。

46 紗目 gauze mark

捺染布の色柄部分に紗の目のあらわれたもの。

原因

- (1) 紗の糸が太すぎる場合。
- (2) 色糊粘度が高すぎる場合。
- (3) 印捺量が少ない場合。

対策

- (1) 細い糸の紗を使用する。
- (2) 色糊粘度を下げる。
- (3) スケージを調整し、印捺量を適正にする。

47 型境 (型口) defect of joint

模様横にずれて重なった部分が濃く染まり、重ならない部分が白く残ったもの。

原因

- (1) ベルト送りピッチの調整不良の場合。
- (2) 型合わせ不良の場合。
- (3) 送りの継目不良の場合。
- (4) ポイントの不良の場合。
- (5) 色糊の調整不良の場合。

対策

- (1) ベルト送りを調整する。
- (2) 型合わせ微調整を正確にする。
- (3) 彫刻を正確にする。送り口をトレースするとき口のわり方を適正にする。
- (4) ポイントのとり方を正確にする。
- (5) 流動性のよい糊を使用する。また固型分の多い色糊を使用する。

出所：「染色加工品の欠点解説書」 1972年 日本化学繊維協会

3. マーセライズ加工の理論と実際 (抄)

松井 宏 仁

染色工業 Vol.21 (1973) No.11 より

Hirohito Matsui 東洋紡績株式会社 染色工務部 加工第1課長

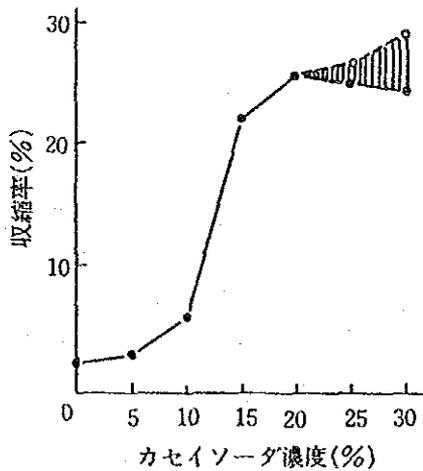
3. マーセライズ効果に及ぼす諸要因

前章では、アルカリセルロースの反応について、理論的に検討してきたが、ここでは実際のマーセライズ加工における処理条件と効果の関係について述べる。

なお、この章において、光沢についてのデータを種々示すが、とくにことわりのない限り、肉眼判定の結果を統計的に処理したもので、絶体的な数値でなく、その個々の試験の範囲における比較値であり、判定誤差なども含んでいることを留意していただきたい。

3.1 カセイソーダ濃度・温度とマーセライズ効果

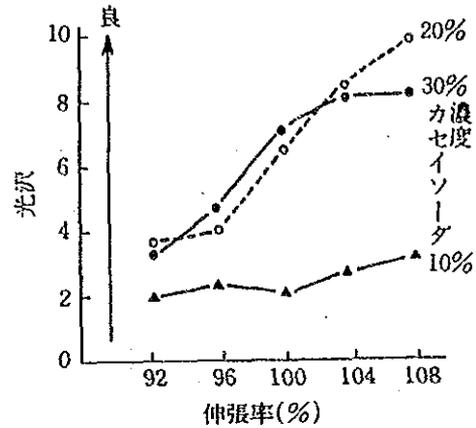
まず、濃度とマーセライズ効果の関係について検討してみよう。第6図は、各種濃度のカセイソーダ溶液で処理した綿糸の収縮を示したものである。



第6図 カセイソーダ溶液による綿糸の収縮

この結果は、使用する糸の種類によりその収縮率に多少の差はあるが、20%前後のカセイソーダ濃度で最大の収縮を示す。なお、第6図の点線は、カセイソーダ処理一水洗後の収縮を示したもので、20%以上のカセイソーダ濃度では、洗浄にはいってから、さらに収縮をしている。これは水洗中に、繊維周辺のカセイソーダが最適濃度を経過する際に、より大きな膨潤をすることを示しており、初めの濃度は高すぎることを示している。ただ、この収縮率は、最適濃度と考えられる20%の場合より若干大きな値を示している。これは、水洗の過程で一時的に、繊維内外に各種イオンの大きな濃度差を生じ、このため、大きな浸透圧が発生し、大きな収縮を示すものと考えられる。

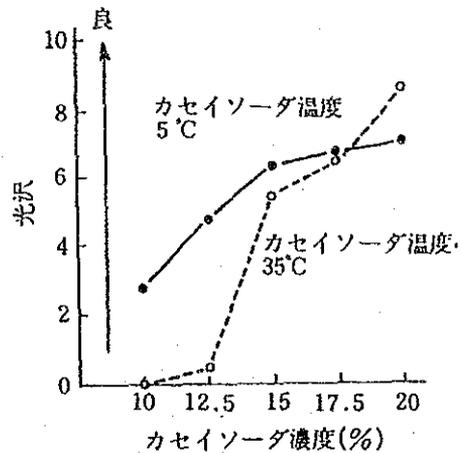
第7図は綿織物を、その伸張率をかえ、各種の濃度のカセイソーダ溶液で処理した場合の光沢を示したものである。



第7図 マーセライズ加工条件と光沢

この図によると、カセイソーダ濃度10%と20%の場合には大きな差があるが、20%と30%の間ではほとんど差がない。

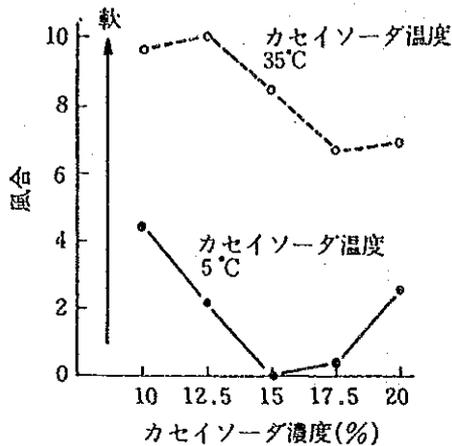
第8図はカセイソーダ濃度と光沢の関係について、濃度10%から20%の間をさらに詳細に調べたものである。この場合、カセイソーダ溶液の濃度のちがいにによりその傾向が変わるが、やはり濃度20%程度までは光沢の向上があり、第6図に示した収縮の結果と同様、光沢の場合もカセイソーダ濃度20%前後の最適と考えられる。



第8図 マーセライズ加工条件と光沢

なお、カセイソーダ溶液の温度の影響について考えてみると、低温の場合、比較的低温より光沢の向上が顕

著となる。しかしながら、第9図に示すように、処理した布の風合*はどのカセイソーダ濃度においてもかたたく、特殊の加工効果をねらう場合のほかは、カセイソーダ溶液温度を必要以上に下げないほうが良い。



第9図 マーセライズ加工条件と風合

この風合の硬化の傾向は、さらに温度を下げると一層激しくなり、特殊の効果をねらって利用することもある。この場合、最大硬化を示す濃度は20%より低いものとなる。

次に、他のマーセライズ効果について考えてみよう。第2表は、各種濃度のカセイソーダ溶液にて処理した綿布を Japanol Brilliant Sky Blue 6BKX にて染色 (0.1% o.w.f.)、その結果を示したもので、カセイソーダ濃度15%程度から染色性が急激に上昇していることがわかる。

第2表 カセイソーダ処理による染色性の変化

カセイソーダ濃度 (%)	染色濃度 (K/S)	カセイソーダ濃度 (%)	染色濃度 (K/S)
0	2.64	19.4	5.07
5.1	2.72	24.4	5.45
10.3	3.33	29.6	4.86
14.7	4.86	34.0	5.07

第3表は、上記カセイソーダ処理の際、繊維に吸収されたカセイソーダおよび水の量を遠心分離法で調べたもので、その全容積は、染色性と同様に、カセイソーダ濃度15%前後で急上昇している。他の薬品の吸収についても、いろいろと測定がなされているが、いずれもこれと

第3表 カセイソーダによる綿の膨潤

処理カセイソーダ濃度 (%)	100gの綿に吸収された量			吸収された溶液濃度 (%)	100gの綿に吸収された溶液容積 (g)
	水 (g)	カセイソーダ (g)	計 (g)		
0	51.1	0	51.1	0	51.1
5.1	56.4	4.3	60.7	7.1	56.2
10.3	80.9	12.0	92.9	13.9	80.9
14.7	103.5	28.8	132.3	21.8	106.4
19.4	95.9	38.6	134.5	28.8	101.7
24.4	98.1	48.5	146.6	33.2	107.4
29.6	94.6	55.8	150.4	38.2	106.1
34.0	89.4	61.4	150.8	40.7	104.6

類似の関係を示している。

3.2 処理時間と効果

第4表は、精練済および未精練の綿糸をカセイソーダ溶液で処理した場合の、処理時間と収縮との関係を示したものである。精練糸の場合には1分以内で最高収縮の90%近い収縮を示しており、カセイソーダと繊維の反応はきわめて早いことを示している。これに反し、未精練糸の場合、収縮速度はかなり遅くなるが、これは浸透剤添加で大幅に改善される。したがって、この収縮速度低下の原因は反応速度の問題ではなく、カセイソーダの浸透速度のおそいことによるものと考えられる。この点、未精練糸や織物のマーセライズ加工においては、十分な処理時間をとるか、浸透剤を添加するか、あらかじめ繊維を十分ぬらしておくなどして、カセイソーダ溶液の十分な浸透をはかる必要がある。

第4表 カセイソーダ処理による綿糸の収縮速度

処理時間	未精練糸		精練糸	
	収縮率 (%)	収縮率比 (%)	収縮率 (%)	収縮率比 (%)
1分	—	—	22.8%	88.2%
2	12.8	42.0	24.2	96.0
3	16.0	52.3	24.6	96.9
5	19.8	64.7	24.8	97.7
10	24.2	79.2	25.0	98.5
15	26.6	87.0	25.1	—
20	28.2	92.2	25.2	—
30	29.0	94.8	25.4	100
60	30.6	100.0	—	—

また、精練布をカセイソーダ溶液で処理して、その光沢をしらべてみると、15秒程度の処理でかなりの光沢向

* 風合は光沢と同様に、感覚的判定結果を統計的に処理したもの。

上が認められており、また、浸透剤添加の効果もほとんどなく、実用上は30秒程度の処理で十分と考えられる。

3. 3 張力とマーセライズ効果の関係

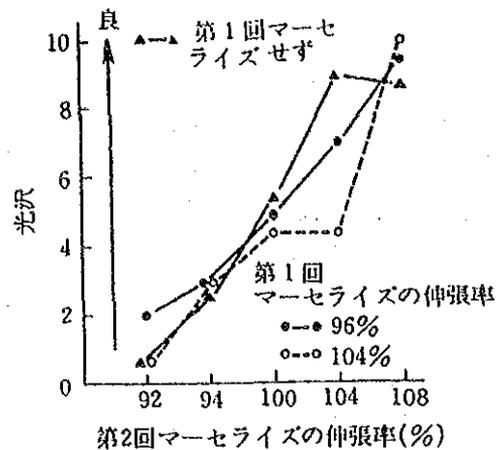
マーセライズ加工の際、その繊維に与えられる張力と、得られる光沢の間に関係のあることを先にのべたが、第7図は、この関係を良く示している。この表によると、カセイソーダ処理の際に糸や布に与えられる張力が大きくなり、その伸張率が大きくなると、その光沢が著しく向上することがわかる。実際のマーセライズにおいても、カセイソーダ処理中にできるだけ張力を与え、少なくとも処理前の長さを確認する必要がある。

なお、マーセライズ加工の際、繊維に張力かけると膨潤が不完全となり、染色性などの向上が滅殺されることと心配される。実際に、第7図の試験において得られた試料を、先に用いた Japanol Brilliant Sky Blue 6B KX で染色してみると、確かに、伸張率の高かった織物ほどやすく染まっている。しかし、その程度はきわめて小さく、マーセライズ未加工布と比較すると、いずれもはるかに濃く染まっており、張力増加に伴う染色性の低下は全く心配する必要はない。ただし、第2章でも述べたように、マーセライズ加工による強力向上の効果は、無緊張の状態ですでにカセイソーダ溶液に浸せきし、次いで張力を与え伸張するのがもっとも良いとされており、できうれば、このような張力の与え方が最良と考える。

3. 4 反復マーセライズ加工について

特殊なケースとして、同一繊維を繰り返してマーセライズ加工することがある。第10図は、光沢に非常に関係の深い張力を変えてマーセライズが加工した布および、未処理布を、各種の伸張率でマーセライズ加工し、その光沢を比較したものである。これによると、第2回目のマーセライズ加工が十分な条件でなされておれば、はじめのマーセライズ加工の有無や、その条件はほとんど影響ないことがわかる。したがって、同一繊維を繰り返してマーセライズ加工することは、全く無駄なことと考えられる。

しかしながら、特殊な例として、反復マーセライズ加工の効果がある場合がある。すなわち、糸の状態で一度マーセライズ加工をしてから、織物とし、あとの加工で再度マーセライズ加工を行ない、光沢と形態安定性を求める例がある。この場合、はじめのマーセライズ加工においては繊維を十分に膨潤させ、製織時に十分な糸間の空間を確保して、あとのマーセライズにおいて繊維が膨



第10図 反復マーセライズ加工の効果

潤し、糸が相互に過度に密着して風合がかたくなるのを防ぎ、すぐれた風合と光沢を持った織物を得ることができる。

3. 5 ウエット・マーセライズ加工

染色加工の分野においても、各種の工程省略や合理化が考えられている。その1つとして、ウエット・マーセライズ加工がある。ウエット・マーセライズ加工とは、ぬれた織物を乾燥せず、カセイソーダ溶液に浸せきして、マーセライズ加工をしようというもので、処理時間を十分にとれる糸マーセライズ加工の場合には、従来これが普通とされていたが、織物のマーセライズが加工においても、最近では多くの工場で実用化されている。繊維があらかじめぬれているか否かにかかわらず、第2章で述べた理論から考えると、十分なカセイソーダが繊維中に吸収されさえすれば、十分な加工効果が期待できるはずである。では、はじめ繊維中に水分が含まれている場合、どの程度の時間で十分なカセイソーダと置換されるであろうか。

第5表は、水に浸せきした織物を濃度20%のカセイソーダ溶液中に一定時間浸せきし、マングル(絞りロール)で脱水したのち、織物中のカセイソーダ濃度を調べ

第5表 綿織物(湿)に対するカセイソーダ置換速度

処理時間	織物中のカセイソーダ濃度	処理時間	織物中のカセイソーダ濃度
2秒	19.1%	30秒	22.4%
5	19.5	40	22.9
10	20.4	60	23.3
20	21.6	90	23.4

た結果である。

この表によると、カセイソーダ溶液浸せき開始後10秒で、繊維中のカセイソーダ濃度は20%に達し、1分後にはほとんど平衡濃度に達しているように考えられる。この結果から考えると、先に示した未精練糸のマーセライズ加工の際のカセイソーダ溶液の浸透などに比べてきわめて早く、実際の機械で加工する場合にも、浸せき槽の大きさを若干大きくする程度で、特別の配慮は必要としない。

このように容易なウエット・マーセライズ加工が、織物の加工において、広く利用されなかった原因は、その浸せき槽のカセイソーダ濃度のコントロールの困難さにあった。この濃度を一定に保持するためには、浸せき槽へ持ち込まれる水分をできるだけ少なくするために、処理前の織物中の水分を減らす必要がある。また、処理前の織物中の水分を減らしても、水分が零としない限り、絶えず水分が浸せき槽に持ち込まれることになるので、この槽の濃度コントロールには特別な配慮が必要である。しかしながら、これらの問題についても、現在の技術によれば解決にさして困難はなく許される限りウエット・マーセライズ加工を採用して合理化をはかるべきであると考えられる。

3. 6 綿の種類・糸構造とマーセライズ効果

綿繊維は天然の産物であり、その種類も多い。これらは、それぞれの物理的性質や化学的性質が異なり、マーセライズ加工効果も当然異なることが予想される。ここでは、マーセライズ加工の主目的である光沢を中心として、綿の種類とマーセライズ効果の関係に触れてみたい。

第6表¹⁾は、各種の綿繊維より作った糸について、マーセライズ前後の光沢をしらべたものである。この表において、Contrast Ratioとは次式で表わされ、光沢を表わす数値とされている。

$$\text{Contrast Ratio} = \frac{45^\circ - 45^\circ \text{反射率}}{45^\circ - 0^\circ \text{反射率}}$$

ここに45°—45°反射率とは入射角45°反射角45°の反射率、45°—0°反射率とは入射角45°反射角0°の反射率を表わす。

また、光沢の補正值とは、糸の番手、撚係数のちがいを、同一番手、撚係数のものになおした場合の光沢である。

この表からみると、原糸の光沢の良いものほどマーセライズ後の光沢も良いことがわかる。しかも、とくに注目すべきことは、原糸で光沢の良いものほど、マーセラ

第6表 綿品種間の光沢の差異

品 種	測定 試料 数	糸番手	TM	光沢 Contrast ratio		
				原 糸		mercerize 糸測定値
				測定 値	補正 値	
Hibred	6	22'S	4.70	1.38	1.53	1.60
Rowden	12	22'S	4.25	1.38	1.45	1.62
Rowden T.P.S.A.	3	22'S	4.20	1.38	1.45	1.60
Acala 4—42	21	50'S	3.90	1.46	1.45	1.91
Deltapine Fox	6	50'S	3.95	1.47	1.46	1.89
Deltapine T.P.S.A.	12	50'S	4.05	1.44	1.44	1.81
Deltapine 15	72	50'S	4.05	1.46	1.46	1.82
Mesilla Valley	3	50'S	3.75	1.48	1.46	1.97
Pima 32	15	50'S	3.40	1.64	1.58	2.27

イズによる光沢の向上度が大きいということである。したがって、マーセライズにより光沢のよい高級品を作ろうとする場合には、もともと光沢の良い綿繊維を用いて、光沢の良い糸を作り、使用することである。なお、どのような物理特性の綿繊維が光沢が良いかということになると、明確な結論はまだ得られていないようであるが、Adderley²⁾の研究では、繊維の長さ、太さ、ねじれの数などにはあまり関係なく、その断面の型と密接な関係があるとのことである。

第7表は、綿繊維の諸特性と光沢の関係をしらべたものであるが、繊維断面の長短軸の比率の小さい、円に近

第7表 綿繊維の形体と光沢

綿 種 別	光沢 ¹⁾	繊維長	繊維径	断西型 ²⁾
		mm	mm	
American, F.G.H.	5.7	23	0.026	3.07
Peruvian	6.7	27	0.025	2.62
Queensland	6.7	25	0.026	2.53
Sakels	7.1	29	0.020	2.37
St. Kitts. Sea Island	7.7	41	0.022	2.23
289F	7.8	23	0.022	2.43
Surat	7.8	21	0.031	2.35
U.S. 12, Sea Island	7.9	39	0.022	2.15
Abassi	8.0	29	0.024	22.1
Texas	8.1	27	0.027	2.22
Barbados, Sea Island	8.2	33	0.022	2.17
St. Lucica	8.3	39	0.019	2.20
V. 135, Sea Island	8.7	49	0.019	2.07
Sakel CR	8.8	29	0.022	2.07
Antigua, Sea Island	10.7	31	0.021	1.91

1) 光沢は特殊肉眼判定、数値大なるものほど良。

2) 長軸/短軸、1の場合は円。

いものが光沢が良いことを示している。このように断面の円型に近い繊維は、マーセライズ加工により、一層断面が円型となり、光沢が向上するものとみられる。

糸構造についても、繊維種別と同様に、光沢の良い糸ほどマーセライズ加工による光沢の向上が大きいといわれる。では、どのような構造の糸が光沢が良いかという点、細番手の燃係数の少ないものが好ましいとされている。また、双糸の場合には、上燃と下燃の燃のバランスが肝要で、次の式が満足された場合に最大の光沢が得られる¹⁹⁾。

$$T_b = T_t / \sqrt{2} = 0.7T_t$$

ここに T_b 、 T_t は上燃および下燃の燃数。

6. 織物マーセライズ加工の実際

6.1 加工工程順

織物のマーセライズは一般に精練漂白工程で、これらの処理と組み合わせて実施する。この精練漂白は普通、毛焼・糊抜・精練・漂白の順で実施されるが、この漂白のあとでマーセライズ加工するのがもっとも一般的である。

マーセライズの際、織物上に不純物が存在し、局部的にカセイソーダの浸透がさまたげられるような場合、その部分がマーセライズ効果が不足となり、その後の染色工程などで、むらの原因になる。この意味から、完全に精練漂白を完了した後、マーセライズ加工するのがもっとも好ましい。また、この方法では、使用後のカセイソーダを回収する場合、比較的きれいなカセイソーダが得られる利点がある。

この場合、漂白完了した織物を一度乾燥してからマーセライズ加工する場合と、ウエット・マーセライズと称し、ぬれたままの織物をマーセライズ加工する場合がある。(第3章5節参照)

前記とは全く逆に、グレー・マーセライズと称して、糊抜・精練・漂白に先だってマーセライズ加工を行なうこともある。この方法の利点は、一度水でぬらすと耳巻を起こしたり、織物の幅が大きく収縮するような場合、これに先だってマーセライズ加工を行ない、繊維のひずみを除去し、その状態にセットし、後の工程での耳巻や収縮を防ぐのに有効なことである。このほか、前記ウエット・マーセライズを行なう設備を持たぬ場合、精練・漂白・マーセライズ工程を通じて、乾燥工程を1回省略できる利点もある。

反面、精練前の織物は浸透性がきわめて悪く、とくに不純物などが付着している場合、マーセライズむらを生ずる恐れがあるので、浸透剤の使用など、完全・均一なカセイソーダ溶液の浸透をはかるよう十分な配慮が必要である。また、廃カセイソーダには、原布についてる糊などが多く含まれており、回収使用には不適である。

このほか、前記二者の中間的なものとして、糊抜と精練工程の間や、精練と漂白工程の間で、マーセライズ加工を実施することもある。これらの場合、マーセライズ加工前の乾燥は行なわず、ウエット・マーセライズをするのが普通で、マーセライズ加工後のカセイソーダ除去のための洗浄工程を少なくし、残ったカセイソーダを有効に利用して、精練や漂白を実施できる利点がある。

また、後シルと称して、染色後マーセライズ加工することもある。これは、マーセライズ加工の目的の一つである染着性向上効果が発揮されなくなるが、そのために染料の表面つき(織物表面に染料が濃く染着する現象)がなく、きれいな染色ができる利点がある。しかしながら、前に述べたように、染着性向上効果が発揮されないばかりか、カセイソーダ溶液も汚れ、カセイソーダの回収使用には不適であり、漂白工程中に生じたしわなどを染色前のマーセライズ加工まで修正することもできず、問題が多い。

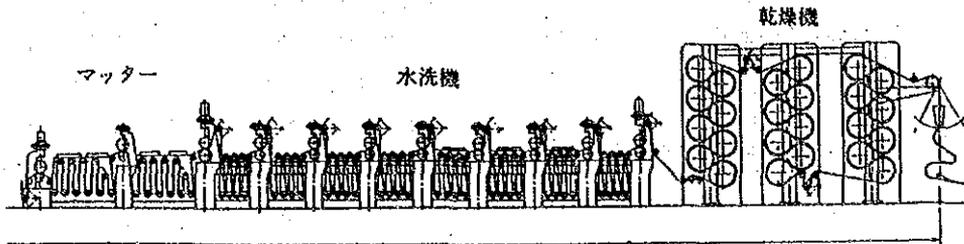
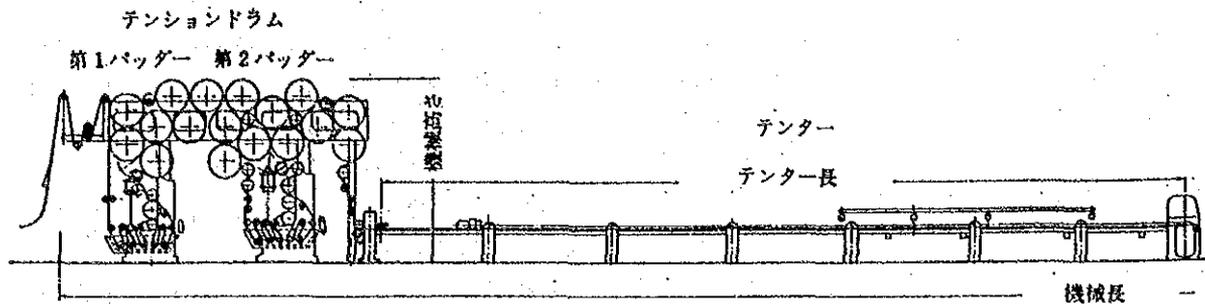
6.2 加工機械と運転上の要点

マーセライズ機は輻出し用のテンターを備えているか否かにより、クリップ・マーセライズ機(テンターを持つもの、第18図参照)チェーンレス・マーセライズ機(テンターのないもの、第19図参照)に分けられる。このうち前者は、織物の幅のセットなどで有利なために広く用いられている。まず、これについて説明する。

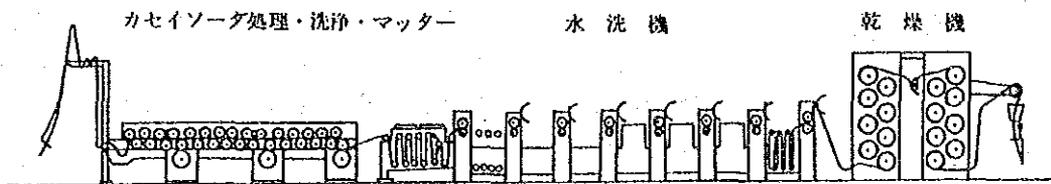
その構成は下記のとおりで、水洗・乾燥を別機台で実施するように切り離してあるものもある。

第1パッダー—テンションドラム—第2パッダー—テンター—マッター—水洗機—乾燥機

第1パッダーはいうまでもなく、カセイソーダ溶液を織物に浸透させるためのもので、浸せき槽とマングルよりなっている。この際、とくにカセイソーダ溶液の浸透を十分に行なうため、2デップ・2ニップ(浸せき—絞り—浸せき—絞り)型の装置が普通用いられている。また、先にもしるしたように、ウエット・マーセライズ加工の場合には、水とカセイソーダ溶液の十分な置換を配慮して、浸せき槽を大きくすることが多い。



第18図 クリップマーセライズ機 (京都機械)



第19図 チェンレス・マーセライズ機 (京都機械)

次のテンションドラムは、織物を長さ方向の伸張して光沢を出すための装置で、同時に、織物の幅方向の収縮やしわの発生を防ぐため、織物を絶えずドラムの表面に密着させるように作られている。

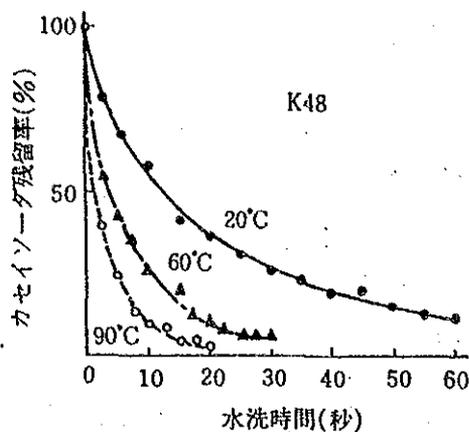
第2パッターは、カセイソーダ溶液のさらに十分な浸透をはかるとともに、第1パッターと組み合わせて、この間のテンションドラム部分の織物を伸張するためのもので、その構造は第1パッターとほとんど同様である。なお、カセイソーダ溶液の濃度コントロールや供給を容易にするため、第1パッターと第2パッターの浸せき槽を連結してあることが多い。

また、一浴加工と称して、第1パッターとテンションドラムをとばし、第2パッターから織物を供給して、加工を行なうことがある。これは、幅確保の困難な薄手織物に適用するもので、第1パッターと第2パッター間で長さ方向に強い張力が加えられ、織物の幅が狭くなるのを避けるのがねらいである。

次のテンターは、織物を幅方向にも伸張し、緯糸にも光沢を出すとともに、織物の幅を所定の規格にセットするためのものである。この幅セットが適正でないと、後の仕

上げ工程などで幅を出すのに無理がかかり、仕上幅の確保が困難となるばかりか、無理をして幅を出しても、見かけだけのものに終わり、洗たくなどをすればすぐに収縮してもどってしまう。なお、このテンターの後半部分にシャワーやサクションなどの各種の洗浄用の装置がついている。これはいうまでもなく、カセイソーダの除去を目的とするもので、このテンター上に織物があり、たてよことも伸張されている状態で、カセイソーダを十分に除去することが、織物マーセライズ加工のポイントの一つである。これが不十分であると、織物がテンターをはなれた後、長さや幅の収縮が起こり、所定の長さや幅に仕上げるのが困難となるばかりでなく、光沢をも削減することになる。この限られた長さのテンター上で短時間に十分な洗浄を行なうためには、効率の良い洗浄を行なうよう留意しなければならない。

第20図は、カセイソーダを含んだ織物を各種の温度の水の中に浸せきし、カセイソーダの脱落状況をしらべたもので、水温の上昇とともに、洗浄効率が著しく向上していることがわかる。このため、テンター上における洗浄では、使用水量を減じて、温度を高くすることが肝要である。



第20図 水洗によるカセイソーダの脱落状況

テンターを出た織物はマッターで熱水により洗浄され、残留しているカセイソーダを除去する。カセイソーダ除去の要点は、洗浄水の温度を高くすることであると前にしるしたが、マッターはこれを容易にするためのカバー付きの水洗槽で、液面上の部分においても水蒸気を満たし、カセイソーダの除去を助けるようにしてある。また、マッターにおいては、高温の水を効率良く利用するように、織物と逆方向に洗浄水が流れるように工夫されている。さらに、マッターを出た高温の洗浄水は、テンターでの洗浄に利用されるのが普通である。

その後、さらに水洗機で残留しているカセイソーダを除去し、最後に織物を乾燥するため、多くの場合、水洗乾燥機が連続して取り付けられている。水洗機でもカセイソーダの完全除去はきわめて困難であり、水洗機の途中に彼による中和槽を設置して、除去を容易にするのが普通である。この後の選択についても種々の意見がある。

コストを中心に考えた場合には、安価な硫酸などが使用されるが、逆に酸残留による繊維の損傷を恐れ、酢酸などの揮発性弱酸を使用する例もある。その他、亜硫酸ガスや塩酸なども使用される。

次に、チェーンレス・マーセライズ機について述べる。これはテンターの代わりに、大径のロールを並べ、幅方向への織物の収縮を抑えつつ、カセイソーダ処理や、洗浄をするものであり、その他の機構、運転上の注意は、クリップ・マーセライズ機と全く同様である。これは、テンターがないため幅のセットに問題があるが、これが重要視されない織物とか、幅セットは別の工程（ヒートセットなど）にたよる合繊混紡品のマーセライズ加工に利用される。大体、マーセライズ加工におけるトラブルは、テンターに起因するものが多く、かつ、生地幅の変更に伴う切換作業を必要とせず、運転が容易な利点がある。また、2枚の織物を重ねて加工し、生産を上げることも可能である。

最後に、カセイソーダの回収について触れる。マーセライズ加工において使用されるカセイソーダは、理論的には何らの変化もしておらず、汚れの少ない場合には、洗浄水を回収・濃縮して、再使用するのが普通である。なお、回収にあたっては多重効用倍など、熱効率の良い濃縮装置を選択するとともに、使用する洗浄水をできるだけ抑え、濃厚な洗浄廃液を得るようにすることが大切である。廃液濃度が倍になると、回収装置の効率は大体倍となる。

4. 標準光源

人間の視覚による色の判定において重要な要素の1つに光源がある。これらの重要性並びに標準光源の必要性について以下簡単に述べるので参考に供して頂きたい。

1 外観検査の条件

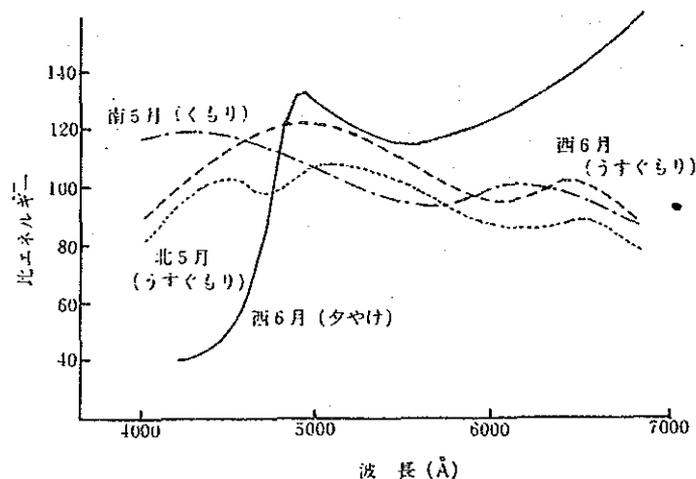
環境、検査環境が検査員の能率に影響し、製品検査の成績を左右することを考えれば、検査場の環境作りは大切である。適正な照明の下での検査作業でも、まわりが騒々しいと気が散って、悪影響を受けることがある。検査員の能力をフルに活用するためには、照明、防音、空気調節、色彩管理などに留意し、適正な環境作りを進めねばならない。

2 照明管理

染色加工品の外観検査時の照明は、きわめて重要である。照明の要素としては、演色性、照度、照明角度がある。

2-1 演色性

繊維品の検査には、北窓光線が古くから推奨されているが、自然光は季節、天候、時刻によって異なり、一定し難い、人工光線は安定した照明が得られるが、満足できる演色性は難しい、けい光灯の進歩は素晴らしいが、なお欠陥がある。



2-2 演色性とメタメリズム

演色とは、「照明による物体色の見え方、および物体色の見え方を決定する光源の性質」をいう。染色工場における例でいえば、一つの染色物が、北窓光で見た場合とけい光灯で見た場合とで、違った色に見えるという現象である。

また、メタメリズムは条件等色ともいい「分光分布の異なる二つの色刺激が、特定の条件で同じ色に見えること」をいう。すなわち、二つの染色物を二つの光源のもとで比べた場合、一

つの光源（たとえば北窓光）のもとで同色と判断されても、他の光源（たとえばけい光等）のもとでは違った色に見える。このような現象をいい、2色が全く同じ染料で染めてある場合は、上記のような現象は起きない。光源として、検査に使用されているものには、白熱電球、けい光灯（白色71 lm/w）（昼光色64 lm/w）（天然白色59 lm/w）（天然昼光色56 lm/w）（真天然白色46 lm/w）ブラックライト、キセノンランプ、7500°K光源などがある。光源の長所短所を知って、それぞれの役割を決めて使用すれば有効である。

標準光源は、正確な色検査に使用する。

2-3 照 度

照明の質と方法が良ければ照度の高いほうがより見易くなる。したがって、高い照度が望ましいが、被検査品の種類、経済性、心理状態などから、実用の照度を決めるべきである。

実用されている照度は、500～1,600Lux である。

2-4 視覚と照明

標準条件は、正確な視覚比較を行うために必要なものである。北向きの窓辺における光線が最も良いとされている。澄み切った青空や緑滴る青葉、建物の濃い色相は影響を与える。視覚による評価の原理としての肉眼による色相や白度の主観的な評価は、2つの試料の相互の位置関係によって異なる。ゆえに、経験の深い技術者は、試料を同一方向以外の位置から評価する。

たとえば、同一白度の試料を2分して、その1枚を他の1枚の上に置くと、下側のものは上側のものより明るく見える。逆に置きかえても同じことになる。このように、各種の位置からの評価が必要である。

2-5 照明と観察の方向

試料面および標準面を、原則として垂直方向から照明して45°方向から観察するか、または、45°方向から照明して垂直方向から観察する。あらゆる方向から照明して、垂直方向または45°方向から観察してもさしつかえない。

これらのうち問題になるのは、照明であることが多い。現実の色合せで照明に用いる光は、原則として自然光（条件のめぐまれた所では北窓光）、夜間や夕暮れどき、雨の日や曇りの日などは、人工光源で捕われる。人工光源は、最も簡単は場合は、一般の白色または昼光色けい光灯、少し光源に気を配った所では、色評価用けい光灯が用いられている。さらに標準光源装置として、古くはキセノン光源、新しくはD光源などがあり、使用されている。これらの中では、D光源が最も北窓自然光に近く、国際的にも通用するので、優れていると考えられる。

5. 色管理と色相判定

1. 測 色

色は無限に存在するものであり、絶対的な色の表現方法はない。色に関する事柄は、繊維に限らず、あらゆる分野で日常扱はれている。人間は日常生活においても色の中で生活していると言える。この人間は視覚にて大腦に感じ、刺激されて、その物体がどんな色のものであるかを感じ見ているのである。則ち、或る物体に光源から光があたり、可視領域(400nm~700nm)のどの部分で光が吸収されているかで赤であるか青であるかの色の判定をし、吸光度の大きいもの(反射率の低いもの)であれば濃色、吸光度の小さいもの(反射率の高いもの)であれば淡色と云うように感じている。

このような人間に近い視覚と機能を持たせた光学的な道具が各種の分野にとり入れられ、人間に代るものとして、活用、利用されている。この光学的機器は一般には測色器(分光光度計)とか色差計とか呼ばれているものである。

人間の視覚は非常に秀れたものであり、現実には、これに優る光学的機器は未だこの世の中には見当たらない。しかし、人間の場合の欠点は10人10色と言われるように個人差があり全く、同一色と判定することが殆んどなく、又、標準：試料の比較では各個人差が強かつ個人の好みで両者の比較判定を行なうためバラツキが生ずる。その上マイクロに言えば時間差があり、日間差があることである。則ち人間の体調、精神状態、環境や経験等により左右されることが多いと言える。

同時にある時は妥協したり、しなかったりなどを生ずるものである。このような観点から、近年各種の光学的機器による客観的な数値的管理や、光学的判定を採用する方向になりつつあるのである。

反面現実にはこのような機器を利用した判定管理には100%移行されておらず又、危険性も残っている。

このため、両方の併用型とせざるを得ないのが現実であり、事実、多いと言える。

この点は判定や管理にこれら機器類を活用する側が十分に認識しておかねばならない点であるし、人間の視覚と機器による結果と何れが正しいかは、利用する人間が判断すべきものである。機器による色の判定はその限界をわきまえて利用すれば非常に有用なものである。

2 色 管 理

色管理という言葉は一般的に通用する言葉ではないので、以下に述べようとするを少し説明しておく。

色管理とは、感覚である色をできるだけ科学的に取り扱えるように、表示、数値化、測定し、

分類、整理に、評価、分析、改善に結びつけようとするものである。

2-1 マンセル表色系による色の表示とその活用例

色名だけでは正確には色を表示できないので、数値化することが必要になってくる。

数値による表示方法にはいろいろあるが、最も分類、整理に便利なのは、マンセル表色系による表示である。H V/Cで表され、

H (Hue)	色相
V (Value)	明度
C (Chroma)	彩度

を示す。

2-2 CIE三刺激値による色の表示

H、V、Cは便利であるけれども、測定することができない。それゆえ、多数の色を扱う場合には不向きであるし、分析などには利用しにくい。色を測定値で表す場合、CIE三刺激値XYZ(C光源下)がよく用いられる。XYZは色を表してはいるが、感覚としての色との結びつきが弱いので、コンピュータなどでの処理に用いたり、色差計算に用いたりされるが、人間が評価する場合には向いていない。

2-3 Labによる色の表示とその活用

XYZの欠点を改良して、ある程度感覚と関連をもたせたものにLabがある。

Labは、XYZを次のように変換したものである。

$$L = 100 - Y^{1/2}$$

$$a = 17.5 (1.02X - Y) / Y^{1/2}$$

$$b = 7.0 (Y - 0.847 Z) / Y^{1/2}$$

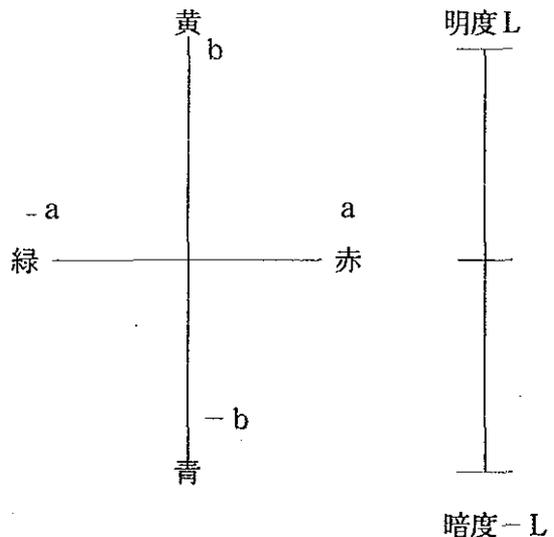
また、Labのそれぞれの意味は、

L : 明るさを表す。値が大きいほど明るい。

a : + (プラス) 赤味を表す。
- (マイナス) 緑味を表す。

b : + (プラス) 黄味を表す。
- (マイナス) 青味を表す。

である。(図を参照)



Lab を用いて色差を求める場合、次の式が用いられる

$$*\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

このように、Lab を用いることによって、色を客観的に評価することができる。

Lab を色管理に用いる場合の適用例を、以下にあげておく。

(1) 染色物

ロット間差、チーズ間差：	L
テーリング、耳差、中希：	L
エンディング、チーズ内中外差：	L
色の判定：	Lab
	$\Delta E*$

(2) 晒物：

b

(3) 下晒白度：

L

b

(4) 染料：

染料変更：	Lab
	$\Delta E*$
ロット変更：	L
	(a b)

Lab は、よく普及している「色差計」で測定することができるので、大いに活用できる。

注：(* ΔE)

この ΔE にて全色管理することは危険度が高い、則ち人間の感覚とは必ずしも常に同じにはならないからである。しかし、この ΔE と云う数値が小さければ小さい程AとBとの比較では差が小さいことを示しているのので目的に応じて ΔE の数値設定を変えることにより管理に活用することが出来る。

6. 建築染料によるパッドスチーム染色法について

1 分散液の調製

パッドスチーム染色法は二相染色法である。この二相染色法は染色の前段として未還元染料をパディングする訳である。故に染料粒度としては極めて微細でなければならない。その理由は粗大な粒度であると淡い色相でスペックを生じたり、還元速度が遅くなって実際染色に於ける短時間スチーミングでは発色が不良となるからである。

日本国内で使はれる建築染料の SUPER FINE TYPE の粒度分布は、0.1~1 μ に作られている。この中に粗大粒子が混在するとスペック原因となる。ところが、染料粒子は極微細な程良いとは言えない。極端に小さくなると染色の中間乾燥におけるマイグレーション性を大とし、染面を悪くするなどの問題を生じる。

染料粒度と還元速度との関係（試験温度 60℃）は 1 例として次のようになる。

第 1 表

染料名	タイプ	還元時間		
		50%還元	90%還元	100%還元
YELLOW GCN	パウダー（微粒化なし）	1分41秒	6分 3秒	12分20秒
	スーパーファイン（微粒化）	18	1 52	6 50
BRILL. VIOLET RR	パウダー（微粒化なし）	1 47	8 45	21 00
	スーパーファイン（微粒化）	9	18	1 30

還元速度は粒子の大きさの影響大と言える。従ってパッドスチーム法のような二相染色法の蒸熱発色では如何に粒度が重要であるかがわかる。このテストデータは 60℃であるが、一般に温度が 20℃上昇毎に約 3.3 倍速くなると考えられる。

パッドスチーム法では 100℃以上で短時間蒸熱する関係から染料は微粒化されたものでないと均一になり難いと言える。

他の一因子は還元剤量との関係であるが、ヒドロサルファイト量が 2 倍になればその速度は約 1.6 倍速くなると言われており、パッドスチーム法で何故大量の還元剤を使用するかはこの理由である。

2 粒度試験法

染料を使用する工場にて可能な試験法について述べる

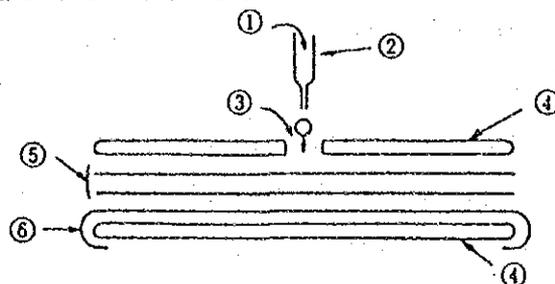
2-1) 濾紙試験法（第 1 図参照）

染料分散液（約 20 g / l）をビューレットに採り、上面ガラス板中央の小孔より、ガラス

にはさんだ濾紙（東洋濾紙No.5 A 2枚）へ滴下（20滴）し、上面ガラス板を静かにはずし自然乾燥して判定する。

判定：展開状態が均一であること、中心に染料粒子がたまらないこと。

特徴：極めて簡便であり染料全体としての粒度のチェックができ、実際作業における分散状態の良否を的確に判断できる。



- ①染料分散液
- ②ビューレットまたはピペット
- ③5mmφの穴
- ④ガラス板
- ⑤濾紙2枚（東洋濾紙 No. 5 A）
- ⑥ビニールシート

第1図 濾紙試験法（断面図）

2-2) 顕微鏡による観察試験

染料分散液を顕微鏡で観察し粗大粒子のチェックならびに粒度の分布状態を見る。

注) 顕微鏡観察は視野がせまいので全体像の一部しか観察していないことになるので、観察点の位置を変えて広範囲にチェックする必要がある。

2-3) スペック試験法

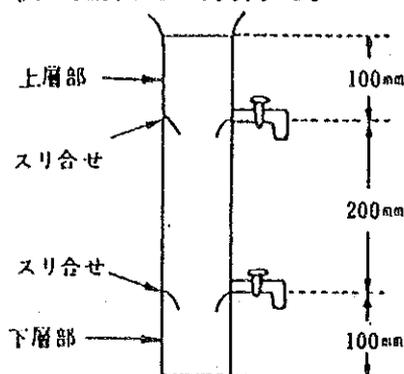
上記1)、2)の間接テストで品質を確認しパスしたものについて、必要ならば念のためその分散液をパディングし、発色してスペックを確認する。

1)、2)、3)の3法で染料分散液をチェックすれば100%完全に実際染色に適用することができる。しかし、実際現場ではとてもこれをすべて実施することは不可能である。そこで簡便で最も全体像をつかむことができる手法は1)法の濾紙試験法であり、極めて便利な方法で経験をつめばこれでほとんど実際染色における良否を判断でき多用されている。

以上、微粒化建築染料の粒度の問題を論じたが、粒度が微小であることがまず前提であるが、実際使用に当ってはその分散液が安定でもなければならぬし、分散を容易にできる性質をも有しなければならない。一般に、染料の分散液を調製する場合、所要量の水に染料を攪拌機で攪拌しながら振込んで分散液を調製するので、容易にほぐれ均一に一次粒子にまで分散する性質をもっていなければならない。

さらに、分散液の安定性も重要で、分散液を調製した後、作業の都合上かなりな時間放置して使用することがある。この場合、安定性が不良であると沈降し二次粒子になったり、もっと

ひどい場合には分散液が凝集してスペックの原因となる。これをチェックする試験法として第2図に示すような簡便な方法がある。まず、染料の分散液をシリンダーに入れ常温20時間静置し、その後上層部と下層部を別々にサンプリングして、その液を還元し保護コロイド液中で均一に酸化し、微細コロイド状比色液として分析する。



第2図 分散液安定性試験法

$$\text{分散液安定性 (\%)} = \frac{\text{上層部の染料濃度}}{\text{下層部の染料濃度}} \times 100$$

上記試験で80%以上あれば実用上の問題を生じないが、それ以下であると粗大粒子が多く混存するか、ほぐれが悪く二次粒子のままの分散状態であるかのいずれかであり、スペックを生じる危険性がある。

3 ピグメント・パディング工程

パディング工程とは処理液をパッダー装置を用いて、機械的に均一に附与する手段であり、連続加工法、特に連続染色の基本操作と言える重要な工程である。

この工程を分解して考えると染色前の処理布を染料液に浸漬する工程と、パッダーによって均一に絞る工程即ち、浸漬工程と絞り工程の2工程から成り立っている。

3-1) 浸漬工程

パディング法の最大特徴は処理速度が非常に速いことである。従って染色前の前処理が均一に十分処理されていることが前提となる。一般に浸漬工程では選択吸収の問題があるのでこれに対して充分注意する必要がある。

一般的には布に対する親和性に依じて初浴と追加用の液の染料濃度を経験により変えて染色を行う訳であるが、一方ではパディング設備の構造を出来るだけテーリングが起りにくいようにすることも大切である。

例えばパディング槽の大きさは染液の置換が悪いとテーリングとなり易いためなるべく小容量とし常に液を追加する方式が好ましいと言える。又、浸漬長を一定とすることも重要で、小容量になればなる程より厳重な液面コントロールが重要である。

3-2) 絞り工程

絞り工程はパッダーを用いて実行されるが、目的は染液を均一に絞り出すとともに、織物の繊維内に含まれている空気を追い出し染料分散液を均一に浸透させることである。

浸漬工程にて織物の繊維内に与えられた水分を分類すると

- (a) 繊維と化学的に結合した水
- (b) 繊維の膨潤に効果あった水
- (c) 繊維間隙、糸間隙に物理的に保持される水

となる。

この絞り工程で絞り取られる水は(c)の毛細間隙の水である。一般に疎水性繊維（合成繊維等）は(a)、(b)が少なく(c)が多いため、理論的には絞りやすいことにはなるが、綿のように親水性で圧縮性の少ない薄手の織物は絞り難いことになる。

絞り工程では数値的管理として、絞り率（ピックアップ）が使われるがこれについて下記に述べる。

パディングにおけるピック・アップは次工程のマイグレーション防止と熱効率の点から見ると、小さい方が望ましいことはいうまでもない。しかし、あまり強く絞り過ぎると中希が出やすく織物の風合い、厚手生地が目つぶしなどに問題を生じる。一般に厚手で55%前後、薄手で65%前後で絞られることが多い。所要パディング液量は次式で計算できる。

$$\text{分散液所要量 (ℓ)} = \frac{\text{生地の重量 (kg)} * \times \text{絞り率 (\%)}}{100} + \text{パディング浴槽の容量 (ℓ)}$$

注) * 生地の重量の大略の見当を付けるには次の式を使用すればよい。

$$\text{生地の重量 (kg)} = \frac{1 \text{ m 当たりの目付 (g)} \times \text{生地の長さ (m)}}{1,000}$$

注) 誤差もあるので若干のファクターを付加するが、コスト高になるので注意を要する。

パッドされてから乾燥機に入るまでに若干のタイムラグを取れる方がマイグレーション性から望ましく、厚地の場合にその影響が大である。薄地の場合には大きな影響はない。絞りが均一であるかどうかは次のような方法でわかる。一對のロールの片方にベビーパウダーを塗布し、圧力を加えて他方のロールへの転写ニップ状態をチェックする。

一方、ピック・アップの点で注意を要する点はパッダー圧が同一であっても精練が不十分で浸透が不良の場合、見掛け上よく絞れたような結果、すなわちピック・アップとして低い値に出るが、これでは染め面不良や染めむらを生じるので注意が必要である。

以上、絞り工程は連続染色の中心をなす工程であり、この工程をいかにコントロールするか

が、製品の品質に最も大きな影響を与えるものであることを十分認識されたい。

なお、ピック・アップの測定は次のように行う。

〔ピック・アップ測定法〕

- (1) 生地を所定の大きさに切り、耳部をほぐしておく。
- (2) 生地を水につける。*1
- (3) マングルにて絞り、速やかに重量既知の秤量ビンに入れる。
- (4) wet生地+秤量ビンの重量を秤る。
- (5) 布を取り出し乾燥する*2
- (6) 乾燥布の重量を秤る。

$$\text{ピック・アップ} = \frac{\text{wet生地重量} - \text{dry生地重量}}{\text{dry生地重量}} \times 100 (\%)$$

*1 染料液を用いる場合は、液につける前に生地重量を秤っておく。

*2 ピック・アップ測定において最も重要である。正式には真空乾燥を行うべきであるが、

a パンテックス乾燥 → デシケーター (30分放置)

b Cylinder dry → " (")

などは再現性が良いので真空乾燥との相関を求めておけば十分使用出来る。あるいは恒温恒湿 (ex. 物理試験室) の場所であらかじめ測定しておくのも良い、この場合も最初に真空乾燥との相関を求めておく。

*一度使用した生地は更に2~3回使用しても差支えなく、同一乾燥重量を用いることが出来る。

第2表 ピグメント・パディング工程における問題点要約

問題点	原因	対策
不均一パッド (大きなむら)	パディング液の浸透不良 ・ 紡織段階の各種オイリング剤などの残存	・ 精練などの前処理を十分に行う ・ 浸透剤をパディング液に併用、ただし泡立ちに注意する
不均一パッド (布の横方向におけるむら~中希など)	ロールの不均一絞り ・ ロールのたわみ ・ 左右の圧力不ぞろい	・ ロール径を大きくする ・ Küster社のスイミングロールにみるごとくロール内部に加圧液体を入れる ・ 押さえロールを用いる ・ 左右の圧力調整を完全に行う
テーリング (布の縦方向に対する濃度色相差)	選択吸収 ・ 染料親和力の差 ・ 粒度および粒度分析	・ パディング液の分散安定性に注意する ・ 小浴槽を使用し、たえずパディング液をフィードする。ただし液面は一定となるようコントロールする ・ 繊維の浸漬時間は原則的には短いほうがよいが、不均一パディングにならないように機構を工夫する ・ パディング槽内の染料濃度を均一にするため追加液の添加方法を検討する

4 中間乾燥工程

染液をパッド後、染料の固着工程（ケミカルパッド＝スチーミング）に先立ち中間乾燥で微粒化パッド染料を生地に均一に振り付ける。この工程は非常に重要でその適、不適が商品の品質を左右するといっても過言ではない。その理由は主としてパディングされた微粒化染料の乾燥中におけるピグメント・マイグレーションによるものであり、これに関連して起こるトラブルの主なものをあげると下記の通りである。

4-1) 布に部分的な濃度差を生じること。

- ・布の表裏差
- ・布の中央部と耳部の濃度差（中希、リスティング）
- ・織物の始めと終わりの濃度差（テーリング）

4-2) 染め面不良

- ・全体的なイラッキ（布表面の微視的不均染）
- ・布密度差異の濃度差
- ・毛羽やネップの濃色化

4-3) 浸透不良

- ・布の表面のみが濃くなる不均染
- ・中白となる商品価値の低下

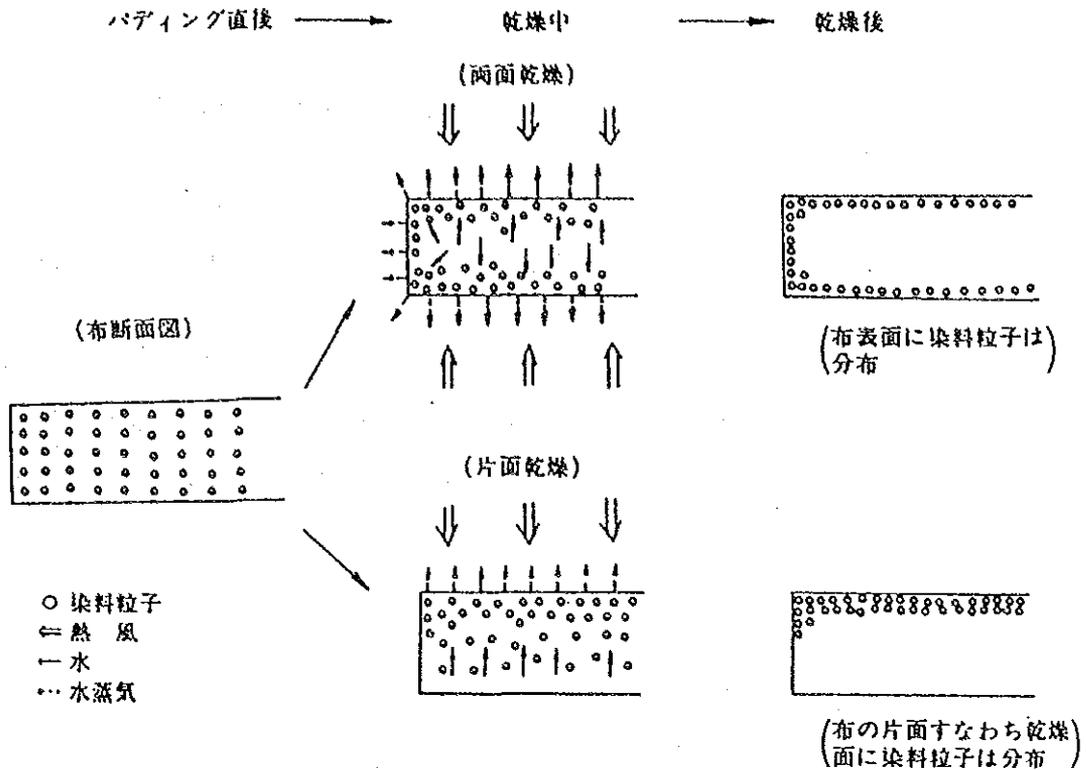
4-4) ネップマーク（毛羽ネップの下が白く残る）

そこで、ピグメント・マイグレーション（以下、単にマイグレーションと略称する）の原理または機構を解説した後、具体的な解決法を述べる。マイグレーションに関する理論はD. Wilsonのパディングにおけるピック・アップとマイグレーションに関する理論と、D. P. Grahamの動電現象面からの考察が注目され、これらの両説を基礎にして平易に表現すると次のようにまとめることができる。

マイグレーションとは水和により安定化された疎水性の染料粒子が布の糸間隙または繊維間隙に保持されている表面水（パディングされた全水分より繊維膨潤水を差し引いた残りの水分で遊離水ともいう）中にパッドされたままでは安定な状態を保っているが、乾燥によって水が蒸発するにつれて水が移動することになり、それとともに染料粒子も移動し、水の蒸発後布上のその位置にとどまり、次第に凝集沈積する現象である。

これをわかりやすくするため、モデル化して示すと第3図のようになる。すなわち、図に示す片面乾燥をした場合が最もわかりやすいが、片面だけに熱風が当たると水分の蒸発は熱風の当たった方向から盛んになる。したがって、蒸発表面の乾燥分を補充するため布中の表面水はその方向に流れることになり乾燥後は片面だけが濃色となる。もし、このような現象が乾燥中に織物の部分部分に不均一に起こったとすると、前述の表裏差、染め面不良、中希などの

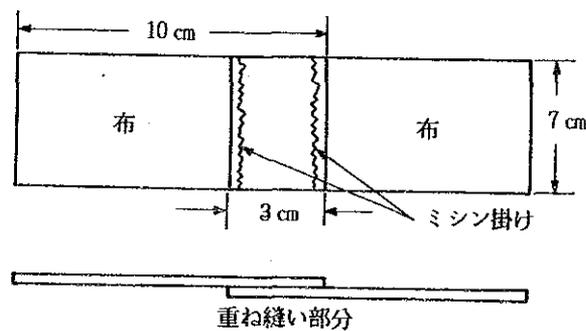
原因になることはよく理解できると思う。



第3図 ピグメント・パディングの機構図解

ここで最も汎用化されているマイグレーション試験法（第4図）を紹介する。

2枚の布を重ね縫いし、その布を染料液にパディングし熱風乾燥機内で乾燥すると重ね縫い部分の乾燥が遅れる。重ね縫い部分と一枚部分との濃度差を変退色グレースケールで判定、評価する。この方法が最も現場的なものである。



第4図 布重ね法

5. マイグレーションの要因

マイグレーションを根本的に探究するとその要因は細かく多岐にわたると共にそれぞれの相互作用があり、複雑である。これらを大略次の如く集約することが出来る。即ち

5-1) 被染布

膨潤し易い繊維ほどマイグレーションが少ないことは、経験的に知られている。

布の厚みとマイグレーション性では薄生地より厚生地の方が大である。これは厚生地ほど単位重量当りの表面積が減少するため、表面の染料濃度が高くなり易いのである。即ちマイグレーション性が大きくなるのである。

又、前処理、即ちマーセライズ品の方がマイグレーション少なく、助剤(浸透剤、精練剤等)の残留がマイグレーション性を大きくする要因となる。従って、前処理では十分な水洗、湯洗いを実行する必要がある。

しかし、何よりも大切なことは、被染布の均一性である。則ち、組織の不均一(例えばネップや織ムラ、糸ムラ、不均一な厚みなど)が第1義的問題であり、第2義的問題は前処理の不均一(湿潤性及び残留薬剤の不均一分布など)による部分的なマイグレーションの発生と差である。これらは染面に著しく影響する要因である。

5-2) 染料分散液組成

a) 染料自体による要因

微粒化されている建築染料も或る範囲でその粒子の大きさをコントロールして製造する必要があり、これは実際に極限に近いまで微粒化した染料分散液の方が逆にマイグレーションが大きくなることで立証されている。従って余り粗大でなく、かつ超微粒化されていない染料粒子が好ましいのである。これは実際の染色加工工場では直接論ずる必要性のないことではある。

一般的には淡色染めの方が濃色染めに比較してマイグレーション性は小さくなる。これは染料に含まれる使用分散剤が濃色に比し淡色では相対的に少なくなるためである。

b) 添加剤によるコントロール

染料分散液に添加剤を加えるとマイグレーションに影響を与える。添加剤の影響を端的に言えば分散液の安定性との関連といえ、分散液安定性を高めればマイグレーションが大きくなり、逆であると安定性が悪くなってマイグレーションが小さくなる。それがさらに進めば凝集して極端な場合スベックを生じることになる。

したがって、添加剤によってマイグレーションをコントロールできるわけであるが、反面、分散液の安定性とマイグレーションの抑制は逆相関にあることを十分認識し、実際染色においてはその状況に応じて適宜対処する必要がある。そこで第3表で示したマイグレーション防止剤についておのおのの特徴を解説し実際染色でどのように適用されているかを述べる。

まず、酸、アルカリであるが、強酸性物質、強アルカリ性物質を意識的に添加することはないが、前処理などでこれが混入すると当然のこととして安定性が悪くなり、マイグレーションは減少するが、染料粒子が著しく凝集してスベックの原因となり、染着性にも影響を

与え、染色に悪い影響を与えるので注意を要する。つぎに、塩類の添加であるが、添加量に注意しないと、マイグレーションは減少するが塩析作用により安定性を悪くし、スペックの危険性を生じる。特に重金属塩ではこの作用が著しいが、その原因は染料の分散粒子が負荷電の疎水性コロイドであり、重金属カチオンが著しい増感効果をもっているからである。

何といてもマイグレーション防止剤の代表は糊剤系の物質である。糊剤のようなコロイド類はマイグレーションを小さくする作用があり、とくにアルギン酸ナトリウムは最も有用なマイグレーション防止剤として多用されている。

ただ、アルギン酸ナトリウム液は腐敗しやすいので長期貯蔵をさけるべきであり、その添加量は生地の厚さ、前処理の状態にもよるが一般に0.5～1 g/l程度が用いられる。また、合成糊剤系としてはアクリル酸系のものが用いられることがある。

また、浸透剤は精練が十分な場合、とくに必要としないが、若干精練不足あるいは織組織が密な厚手生地などでは少量の浸透剤(0.1～0.3 g/l)を添加することがある。

第3表 各種ピグメント・マイグレーション防止剤

分類	薬剤の種類	特徴
無機塩類	食塩 ボウ硝 酢酸ナトリウムなど	安価であるが染料によっては凝集を起こしやすく、スペックの原因となる。添加量の規定がむずかしいためその適用は一般的でない。ただ、例外的に酢酸ナトリウムは比較的モダレートであり、3～5 g/lを適用することがある。
糊剤系	アルギン酸ナトリウム トラガントガム アクリル酸系、PVA, CMC系 合成糊剤など	保護コロイド性と接着性を利用したきわめて効果的な薬剤である。すなわち、染料粒子の急激な凝集作用も少なく少量で効果がある。コロイド溶解性の不良な糊剤の場合は染料を凝集させ生地に対して、浸透不良を示すのでよく選択する必要がある。添加量が多いとパッダーロールや乾燥機ロールなどに付着しスペックになる。これらの中で、アルギン酸ナトリウムが諸性質がよく、広く用いられる。
高分子多電解質	ミグノンNS (日本染化) マイグレスHM (明成化学) プリマゾールFDAMK (BASF) ソリッドコールCM (Hoechst) マテキシルFA-MIV (ICI)	塩類が持っている塩析作用と糊剤が持っている保護コロイド性と粘度向上作用をバランスよく保持している。染料の分散性低下が最も少なく安全である。しかし、比較的多量(10～20 g/l)に使用する必要がありコストが高い。

6 ピック・アップとマイグレーション

マイグレーションに最も影響の大きなものの一つがピック・アップである。

実際染色においてはピック・アップを下げることはパッダーのロールにタワミを生じ、中希(リスティング)の原因となり機械的な制約が現時点では存在することになる。すなわち、パディングにおけるピック・アップは次工程の乾燥におけるマイグレーションの防止と熱効率の面から見ると小さい方が理想であるが、一方、あまり強く絞ると織物の風合いがペーパーライクになるとか、厚地生地が目つぶしなどの問題を生じるので、要は中希を生じない均一な絞りに注目すべきである。一般に厚手で55%前後、薄手で65%前後が適用されることが多い。

さらに、ピック・アップで注意を要する点はパッダー圧が同一であっても、精練が不十分で浸透が不良の場合に見掛け上よく絞れた結果、すなわちピック・アップとして低い値に出る。いわゆるパス・ピック・アップになり、染め面不良や染めむらを生じることがある点を見逃してはならない。

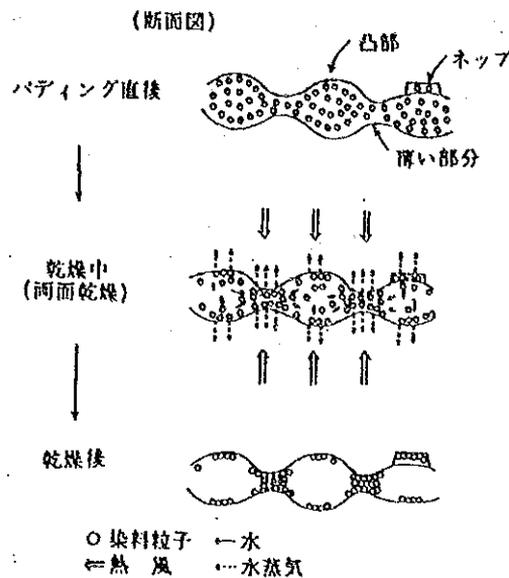
7 マイグレーションと染色結果との関係

前述のようにマイグレーションが染色結果に大きな影響を与えることを解説した。したがって、実際染色においてはマイグレーション防止剤の添加などでこれを制御するのであるが、マイグレーションすることが罪悪のように短絡するまちがった考え方をすることがままある。

マイグレーションがゼロになると自由度を失い、むしろ染め面を悪くするのであって、マイグレーションは止めるものではなくフレキシビリティを残した状態でコントロールするものであることを十分認識せねばならない。

すなわちマイグレーション防止剤を過量を使用してマイグレーションを著しく小さい状態にもってきたとすると、微粒化染料粒子の凝集が起り、分散液の安定性が破壊されパディング工程において凝集粒子が布表面へ付着し、浸透不良になったり、染め面がかえって悪くなるばかりか、最悪の場合スベックすら生じることになる。

次に、染め面とマイグレーションの関係であるが、経験的にネップが多く織や厚さが不均一で表面があらい生地では、表面が平滑な生地にくらべ部分的なマイグレーションの差によるたてしま、スポット、チラツキなどのいわゆるマイグレーションむらを生じやすく染め面が悪くなることがよく知られている。そこで、表面があらい生地におけるマイグレーションのモデルを考えてみると第5図のようになる。



第5図 表面があらい生地におけるマイグレーションのモデル

すなわち、表面の凸部（ネップなども含まれる）や薄い部分では乾燥しやすい、この部分へ染料粒子が移動して濃くなり、ネップの下や凸部と薄い部分との中間部では淡くなりたてしまなどのマイグレーションむらの原因となる。

第4表 マイグレーションと染色結果との関係

項 目	マイグレーション		
	大 →	中庸 →	著しく小
表裏濃度差、中希	増 大	減 少	
浸透性（布内部）	不 良	良 好	不 良
表 面 濃 度	向 上	低 下	
ネップや表面異物によるスポット	明 瞭	不 明 瞭	
染 め 面	不 良	良 好	不 良
	(たてしま)	(平 滑)	(チラツキ)
ス ペ ッ ク	少	-	多

8 実際的な乾燥条件とマイグレーション

以上、マイグレーションに影響を与える要因とその重要事項について解説したが、実際染色に最も重要なのは何といっても乾燥条件である。そこで、以下にそれについて解説する。

初期乾燥を押えるため、布の温度を内部から加熱することができるノンタッチ型赤外線照射器（インフラレッド・ラジエータ）を予備乾燥機として用い、まずある程度の水分を除去するのが

一般的である。しかる後、完全乾燥させるためにホットフルーに連結するのが一般的である。赤外線発生機構にはガスを用いるガスバーナー式と電熱を用いるソーラーヒータ式があるが、経済性の点から前者が用いられることが多く、その場合トラブルで生地が停止した場合の安全装置が必要である。

マイグレーション防止の意味からこのプレドライ工程ですできるだけ水分を除去したいが、赤外線乾燥は輻射熱を用いるため、無接触熱の利用ができホットフルーのように対流熱を用いないためマイグレーションのためには良いが、装置上長さも制限されるので乾燥効率としては必ずしもよいものではないことを認識しておく必要がある。

すなわち、水の蒸発が生地または繊維内部で起こり布表面の蒸気膜の移動が少ないことになるものの、布温度の上昇は遅く、乾燥効率としては必ずしもおおきな期待を持ってないということである。そのため実際染色においてはプレドライでパットした水分の約30%を除去できれば理想といわれ、現実的には20%前後と推定されている。それでも、初期乾燥を押えるためマイグレーションにとっては極めて効果が大である。

プレドライ後、乾燥を完全なものとするためホットフルーに連結されるが、ホットフルーは熱風による対流乾燥であるため、初期において高温で乾燥するとマイグレーションしやすい、したがって、最近では2～3チャンバー方式をとり、第1チャンバーは100～110℃、第2～3チャンバーは完全乾燥のため130～140℃とすることが多い。また温度だけではなく風速も大きな因子であり第1チャンバーは風速を落とし、第2～3チャンバーではある程度大きくして完全乾燥させることが多い。

マイグレーション性の大きい生地の場合には染め面をよくするため経験的に初期乾燥の風速を2～3m/秒程度に押さえるのがよいとされている。風速ほどではないが湿度も因子となり、とくに、スタート時に湿度が低くなることが多いので湿度の管理も厳密に言えば必要となろう。ただ、大切なことはこれらの条件の均一性が一番問題となることをあわせて十分に認識されたい。

実際の装置には布の移動方向が垂直型と水平型の2方式があり、最近では後者を用いることが多くなってきた。その理由は、熱風の当たり方を均一にしやすく、また保守上の簡便性、装置の増設、手直しが容易であるなどの利点からである。

一般の生地においては上記方式で十分であるが、極厚手生地、布速を上げる場合にはさらにシリンドラーを付設することがある。乾燥後、生地を冷却させるため、水冷シリンドラーを通すか、エアリングで空冷することが多い。

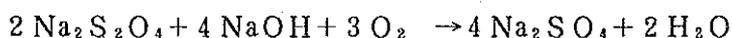
9 ケミカル・パディング工程

中間乾燥の終わった後、セルロース繊維に建築染料を染着させるためにはアルカリ剤であるカセイソーダと還元剤であるヒドロサルファイトを含む液を浸漬しパッドする。その実際現場的適

用量の大略の基準は第5表のようであり適用する被染布により適宜変更して適用される。

第5表から見てわかるように主役を演ずる還元剤の量は理論量の少なくとも10倍前後である。これはパッダーからスチーマまでの間における空気接触によるヒドロサルファイトの不効率消耗を見込んでいることと、パッド・スチームにおけるスチーミングは極めて短い時間で還元と染着を同時に行うのであるから、この間に還元を完全に行うためにはこの程度の過剰使用が必要となるからである。

また、同時に使用されるアルカリ剤は、カセイソーダであるが、ヒドロサルファイトの還元反応におけるその当量は下式に示すように約半量費されることになるが、浴の酸性化を防ぎ建染染料を安定な状態のロイコにし染着させるためには過量のカセイソーダを必要とする。



分子量	348	150
当量	100	46

さらに、このケミカル液に電解質として食塩またはボウ硝を加える。その理由はパディングされた生地上にある建染染料は分散剤に包含されたように付着しているため、生地がケミカル液に入ると分散剤が溶脱し、それに伴って染料粒子もケミカル液に流れ出し流れむらなどの不均染になるのを電解質で防止することにある。

この電解質の使用については生産工場にて問題発生すれば使う必要があるが絶対使用すべきものではない。

第5表 ケミカル液処方

染色濃度	固形カセイソーダ (g/l)	ヒドロサルファイト (g/l)	食塩または無水ボウ硝 (g/l)
淡中色	15~40	15~40	20~30
中濃色	40~80	40~80	30~40

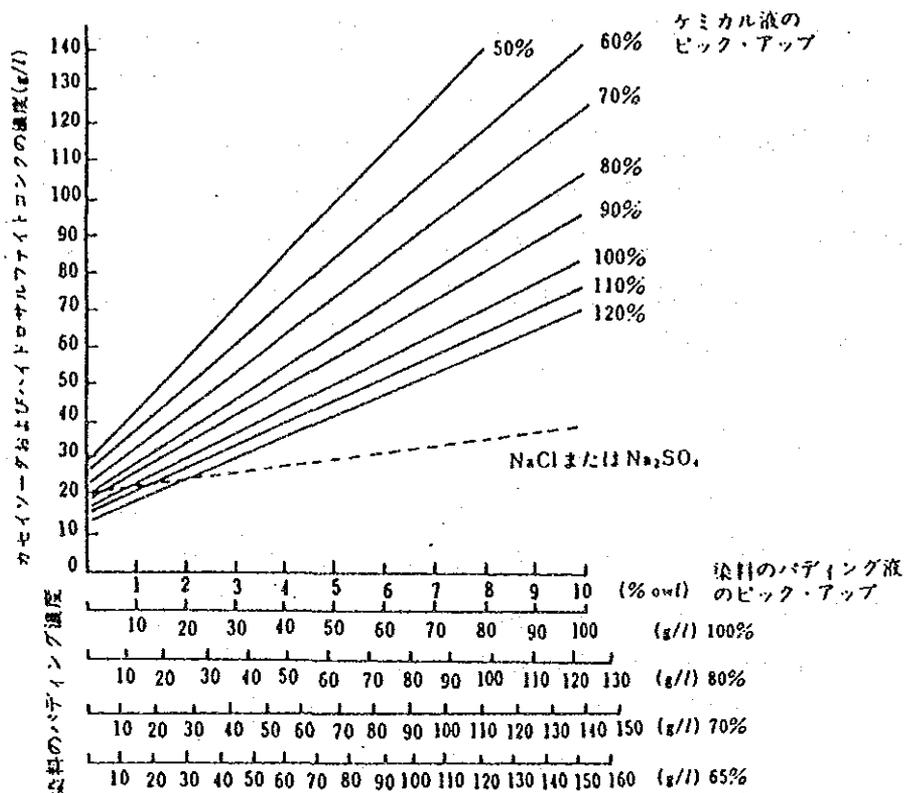
この場合の絞り率は80~90%と大きくする。

注1) 浸透の悪い場合には、ケミカル液に0.5~1 g/lの浸透剤を添加する。

注2) 上記ケミカル液は貯蔵タンク内でヒドロサルファイトが分解するので、3時間以内に使い切るように調整する。

ケミカル液に浸漬された生地は直ちマンゲルで絞り、発色性の点からは絞り率が高い方(アマ絞り)が好ましいが、大きすぎるとパッドされたケミカル液の流れ出しを生じ、流れむらができやすいので注意を要する。一般的な絞り率は80~90%程度が良好である。しかし、実際問題として生地によりどうしても絞り率が低くなる場合にはケミカル液の濃度をg/lとして相対的に高くする必要がある。

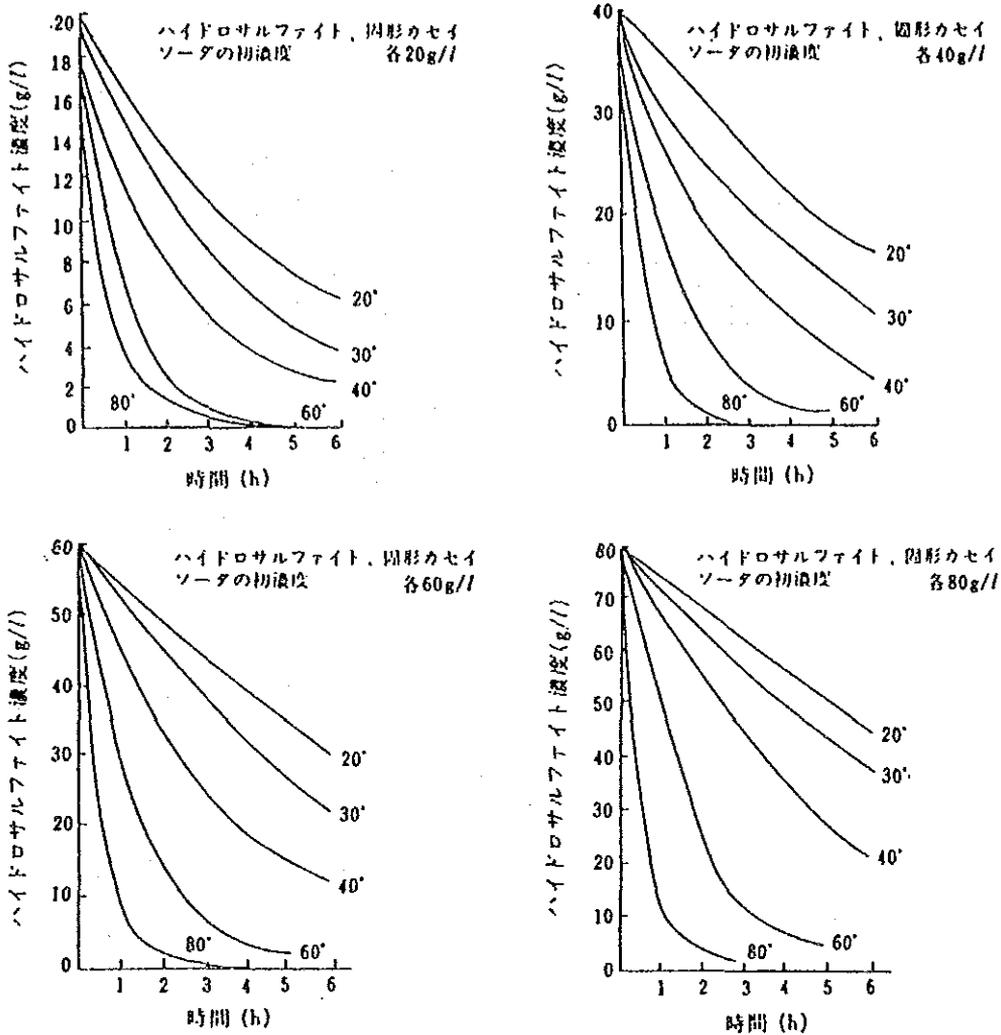
また、その逆の場合にはケミカル濃度を低くすることになり、これらの状況を配慮してその相関性を第6図に示した。しかし、実際現場においてケースバイケースでその都度変更するというのは困難なことで、むしろ不効率となる。したがって、第5表で示したケミカル液処方を基準に数種のパターンを限定し適用するのが实际的である。



第6図 ケミカル液処方

パッドされた生地はなるべく速やかにスチーマに入るようにした方がパッドされた還元剤の有効利用になる。しかし、その反面スチーマ入口とケミカル槽の位置が近すぎると、ケミカル槽の温度が異常に高くなり、ハイドロサルファイトが不効率分解損耗することになる。また、ピグメント・パディング布中の染料がケミカル液通入と同時に還元されるという異常が発生し、そのロイコ塩が選択吸収されるという不都合が生じる。したがってケミカルパッド後 0.5~1 秒程度でスチーマに入れるのが望ましい。

一方、ケミカル液は貯蔵タンクに大量に調製し、パッドされ消費されるだけ追加するのであるが、第7図に示すようにハイドロサルファイトは貯蔵中、時間の経過とともに分解するのは当然のことである。とくに、その分解は温度が高いほど大きいので、夏場には注意を要する。したがって、大略の基準として約3時間以内に消費される量とすべきである。



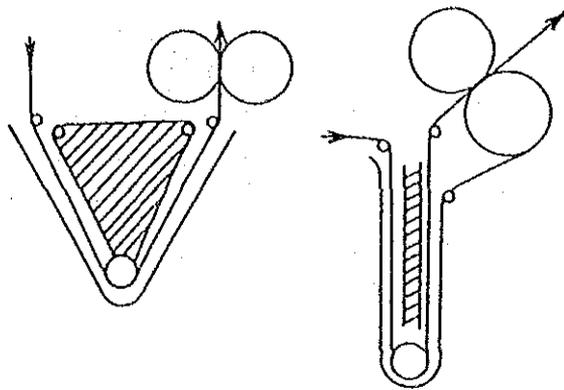
放置状態：比表面積（ケミカル液1cc当たりの空気との接触面積）：0.18cm²/cc
 放置時間：0～6h（攪拌なし）

第7図 ケミカル浴の放置安定性

次に、ケミカル液の付与方法であるが、ケミカル浴槽はなるべく小さくすることが望ましい。しかし、浴槽を小さくするあまり浸漬長が短かすぎるとケミカル液の浸透が不良となる。したがって、第8図に示すようにエコノマイザーを入れて、ある程度の浸漬長を確保しつつ、液量を最少にする工夫が必要である。なぜならば、ケミカル液中のヒドロサルファイトは生地が持ち込む空気により分解しやすいので、追加をつねに行いリフレッシュすることと、ピグメント・パディング布から脱落しケミカル浴に流入する染料量をできるだけ早く一定量にコントロールするためである。

後者の染料脱落問題であるが、パディング初頭においてはケミカル浴に染料が存在しないので、人為的にその生地のピグメント・パディングに用いた染料分散液を10～20cc/1初浴に加え、パ

ッド先端の淡くなるのを防止する方法が適用されることがある。



第8図 ケミカル浴槽

10 蒸熱（スチーミング）工程

スチーミングは建染染料をセルロース繊維に染着せしめる最も重要な工程であり、最終結果を大きく左右する固着工程である。スチーミング条件のポイントはまずスチーマ内の状態を最適にコントロールすることであり、その条件の重要なポイントをあげると次のようになる。

- ① スチーマ中に空気が混入してはならない（エアーフリー）。
- ② 適度な湿度を必要とする（湿度調節）。
- ③ 温度が上がり過ぎてはならない（温度調節）。
- ④ 蒸気を均一に分布させ布に均一に当てる（蒸気の均一性）。
- ⑤ 蒸熱時間を一定に保つ（速度調節）。

スチーマ中に空気が残存したり、被染布の流れに沿って多量の空気が流入すると、ハイドロサルファイトの不効率分解を生じ発色不良となる。しかし、実際問題としてスチーマ中に空気が残存するケースは非常に少ないが、スタートアップ直後に十分に蒸気を充満させておかないと、エアーフリーになりにくく、また、そのようなとき正常状態ではかかるはずのわずかな蒸気圧がないので、布が空気を持ち込みやすくなり注意を要する。したがって、スタートに当っては十分にウォーミングアップし、スチーマの状態をチェックしてから操業にかかるよう注意すべきである。

次に、スチーマ内の湿度と温度であるが、これが蒸熱における成功の良否を左右する最大の要因である。同時に、両者は不可分の関係にあることは蒸気の質の問題にかかわることであるので当然であり、この相互関係について染色性を解説したい。

建染染料のロイコ塩は過熱状態で水分不足になると繊維への移行がスムーズに進行しない。

その結果、染着不良を生じたり、ひどい場合には過還元の問題すら生じるので、蒸気をどんどん供給さえしてやればよい結果が得られるという考え方は問題で、あくまで飽和蒸気が必要なのであるという考え方でなければならない。

一般に連続スチーマは開放型であり、基本的に圧力がかからないわけである。しかし、連続的に蒸気を供給していくと、スチーマのチャンバーが長いと、その中央部では若干の圧力がかかり過熱状態になりやすい。また、ハイドロサルファイトが分解すると発熱反応であるからそれが進むにつれて蒸気が乾燥され、さらに過熱が進行して不飽和状態になる。

一方、供給する蒸気の問題であるが、一般にボイラーから供給される染色工場のスチームは4～8 kg/cm²の圧力である。そこで、それをそのまま直接スチーマに供給すると常圧になるのであるから断熱膨張することになり、その結果、乾いた不飽和状態となり、いわゆるスーパヒートの蒸気となって好ましくない。したがって、機内にウォータボイラーを入れ水分を補給し飽和蒸気の状態を保つようにしたり、圧力の高いスーパヒートスチームを使用する場合にはデスーパー装置を用いて調節することが多い。

スチーマのチャンバーが長く、後部がウォータ・シールされているので中央部以降では若干の静圧がかかるため、入口より若干高い温度(103℃)となるが、中央部で105℃を超えないのが望ましい。

スチーマ後部は一般にウォータ・シールされ蒸気の流出を防ぐ方式になっている。ウォータ・シールの水の温度が異常に上ると染着された染料ロイコが不均一に流れ出すことがありむらになるので、温度が上がらないようにオーバーフローを付ける。

スチーミング時間は蒸気の状態適切であれば、一般に薄手生地で20秒、厚手生地で25秒以上あれば極めて短時間で濃色まで発色が可能な点が本染法の利点といえる。したがって、安全ファクターをとり、生産性も考慮した現場的な発色時間は30秒程度とするのが多い。

一方、安全ファクターを多くとって50秒以上になると、むしろ過還元、流れむらなどを生じることがある。また、当然のことながら、蒸気は布に均一に当たるように供給しむらを防止する。

11 後処理工程

パッド・スチーム染色法における後処理工程は高速短時間にならざるを得ないため、経済性を重視した制約のもとに行うことになる。したがって、その処理は必ずしも完全というわけにいかないのは当然で、生産性との妥協の上で各現場の設備に合せ経済的な条件で実施され一律に論ずるのは困難である。しかし、一般的な公約数はあり、それを解説するとともに、トラブルなどの解決に参考になる基本的な事項について若干の解説を行いたい。

スチーマから出た生地はウォータ・シールを通過後、まずエアリングを実施する。エアリングはパッド・スチーム染色法を採用する場合に、きわめて有効な工程で2つの意味合いを持って

いる。1つ目はスチーミングによって適用されたヒドロサルファイトの相当部分は分解消費されるものの、それでもなお若干量が残留しているのであり、これをエアリングによって空気中の酸素で破壊することにより次工程の酸化槽中の酸化剤を節減することである。

2つ目は建染染料の酸化には空気酸化が過度の酸化を引き起こすことなく、良好な堅牢度と鮮明な色相を持つ染色物が得られることである。エアリングは長い方がよいが、一般に30~60m程度(30~60秒)が実施される。このように空気による酸化を目的としたエアリングをオキシデーション・エアリングと称している。

エアリング後8~10槽のオープンソーバを用いて、水洗、酸化、ソーピング、水洗を行う。その配置は各工場の設備状況によって組合わされるが、水洗1槽、酸化1~2槽、水洗1~2槽、ソーピング2~3槽、水洗3~4槽の順で行うのが大略の基準である。

酸化は次のいずれかの酸化剤を含む酸化槽(50~60℃)で行う。当然のこととして酸化剤が消耗されるので若干のオーバーフローを付けつつ酸化液を追加する。一般に、適用性、経済性がよいことから過酸化水素による酸化が多用される。

- | | |
|-------------|----------|
| ① 35%過酸化水素 | 5~10cc/l |
| 50%酢酸 | 3~5cc/l |
| ② 過ホウ酸ナトリウム | 4~8g/l |
| 50%酢酸 | 3~5cc/l |

酸化法を大別すると空気酸化と、酸化剤による強制酸化になる。空気酸化は建染染料の酸化にとって過度の酸化のおそれがなく理想的な酸化法であるが、パッド・スチーム染色法は高速であるため、これだけでは十分な酸化力はない。しかし、前述のようなエアリングを先に付けるということは大いに意味のあることが認識できたと思う。

次に、酸化剤による強制酸化であるが、エアリングだけで酸化が完結するわけでないから、必ず強制酸化が必要となる。一般に、酸化剤としては過酸化水素が用いられるが、過酸化水素は酸性において安定である反面、酸化作用は極めて弱くなり、アルカリ性では活性化されて酸化力を発揮するけれども、消耗が激しくなりつねに酸化剤の追加を要することになる。

一方、前述のように建染染料の酸化はアルカリ側が好ましいことを解説した。しかるに前述のパッド・スチーム染色における過酸化水素酸化による酸化条件で酢酸の添加の処方を示したのは矛盾することになるわけである。これは連染であるためエアリングと若干の水洗では生地中のアルカリ剤が取り切れていないから、酸化浴に入る前の生地そのものは相当なアルカリ状態であるはずであり、酸化槽に持ち込むアルカリを酢酸の添加によって中和して過酸化水素の過度の消耗を防ぐためと理解されたい。

酸化槽が若干酸性になっても生地そのもののpHは短時間の処理で決して酸性にはなるはずはなく、生地中では弱アルカリ側で酸化されているはずである。また、酸化槽に入る前にエアリ

ングによって大部分の建築染料はすでに酸化されており、強制酸化で完全なものにすることであり、完全に酸化が進行すると考えてよい。したがって、酢酸の添加は酸化槽の過酸化水素の持続性のため添加するのであるという認識に立ち、決して建築染料を酸性側で酸化しているのではないという観点に立つべきである。

そこで、酢酸の追加はpH5.5～6近辺にコントロールするようにし、下げ過ぎてはならない。また、過酸化水素はつねに追加して安定的な酸化力を保つ必要がある。

12 ソーピング処理

ソーピングはアニオン系洗浄剤3～5 g/lを含む浴で、できるだけ煮沸に近い温度でソーピングを行う。ソーピングは連続処理であり、かつ処理時間が短いため、望ましくは90℃以上が理想であるが現場的に困難な場合が多いが、85℃以下になると本来の色相と堅牢度が得られないので注意を要する。

また、ソーピングを促進させるため0.1～0.3 g/l程度のソーダ灰を添加することがある。ソーピング後の水洗はとくに重要であり、残留した各種薬剤、その他の不純物を十分除去し後加工における問題を少なくしておくことは当然のことである。

出所：三井東圧染料株式会社 技術資料MY-87