

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さけ、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) 生地に不溶解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) 不溶解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を。

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、補修を完全にする。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) クロスガイドーを調整して、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ング中に脱落した場合。
- (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。ゴミ付きで凸状の個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 型ぶれ double printing

スクリーンプリントの型のぶ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、スクレイ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（シリコンなど）を塗布する。

41 スケージ筋 streakiness due to damaged squeegee

スクレイジのキズによってできた筋

原因

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

対策

- (1) スクレイ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) 生地にあ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

標準光源について

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

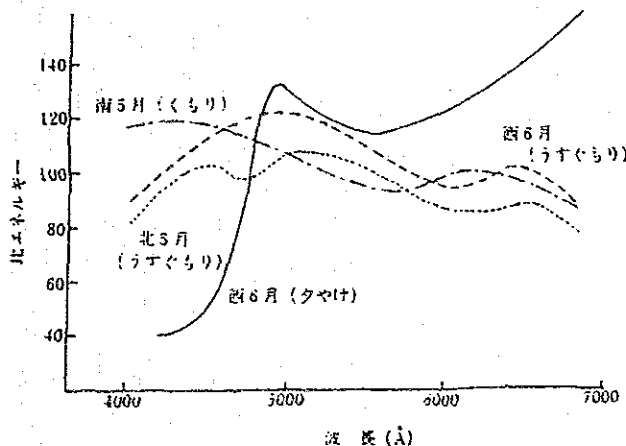
環境、検査環境が検査員の能率に影響し、製品検査の成績を左右することを考えれば、検査場の環境作りは大切である。適正な照明の下での検査作業でも、まわりが騒々しいと気が散って、悪影響を受けることがある。検査員の能力をフルに活用するためには、照明、防音、空気調節、色彩管理などに留意し、適正な環境作りを進めねばならない。

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、実用の照度を定めるべきである。

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。

参考資料 7

標準光源装置

型式 : 4光源切替、ボックスタイプ

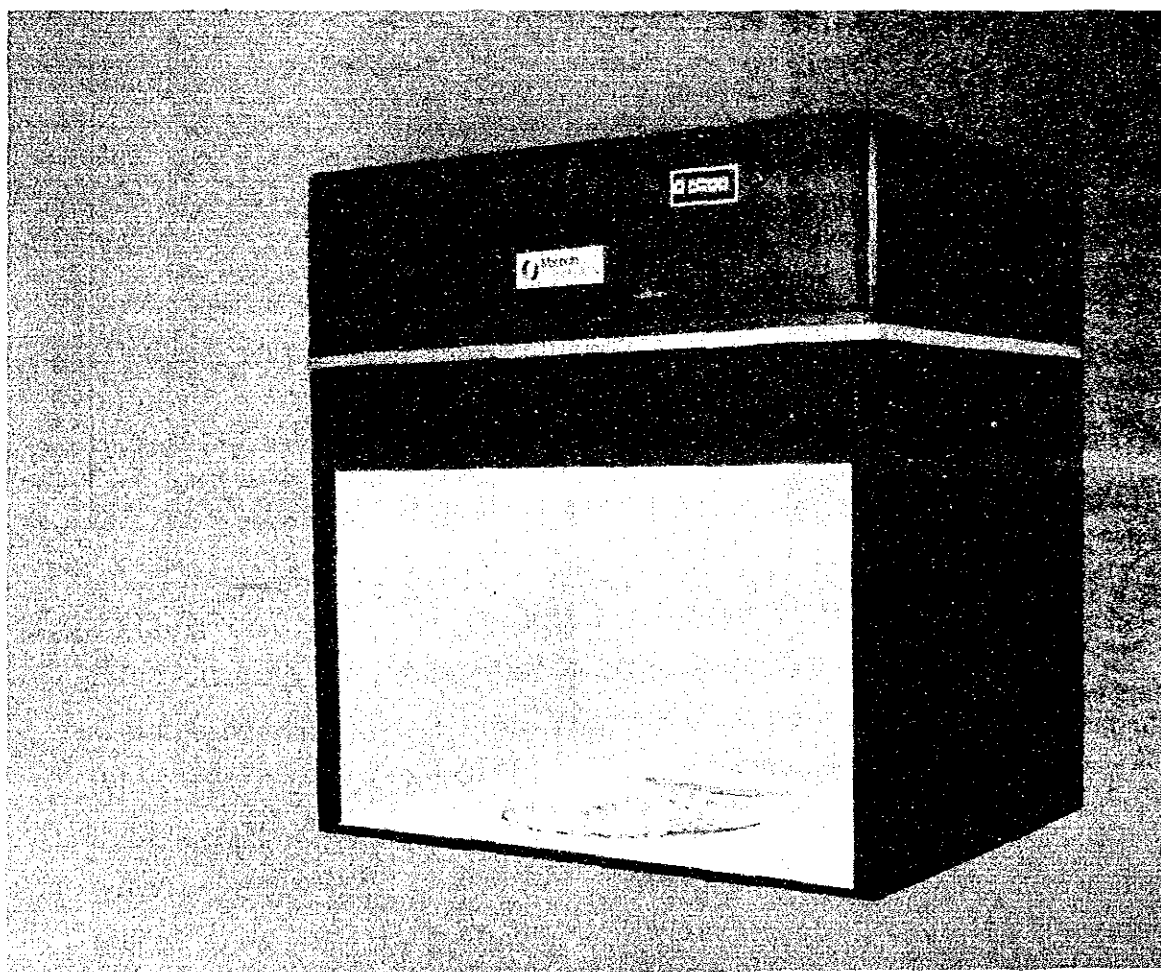
寸法 : 光源ブース付 : 91.4×91.4×60.9

重量 : 同上 : 61.2kg

光源 : 北窓光 : 750W、石英ハロゲン : 2ヶ
冷白色蛍光灯 : F36T 12/CW : 2ヶ
日没光 : 500W、石英ハロゲン : 4ヶ
紫外線光 : B L B : 2ヶ

電源 : A C 120V、50/60Hz、2,000W

昇圧トランス : M D - 1000、3 KVA、1次/100V、2次/120V



スクリーン捺染用面積計

型式 : 黒ラッカー型枠専用型

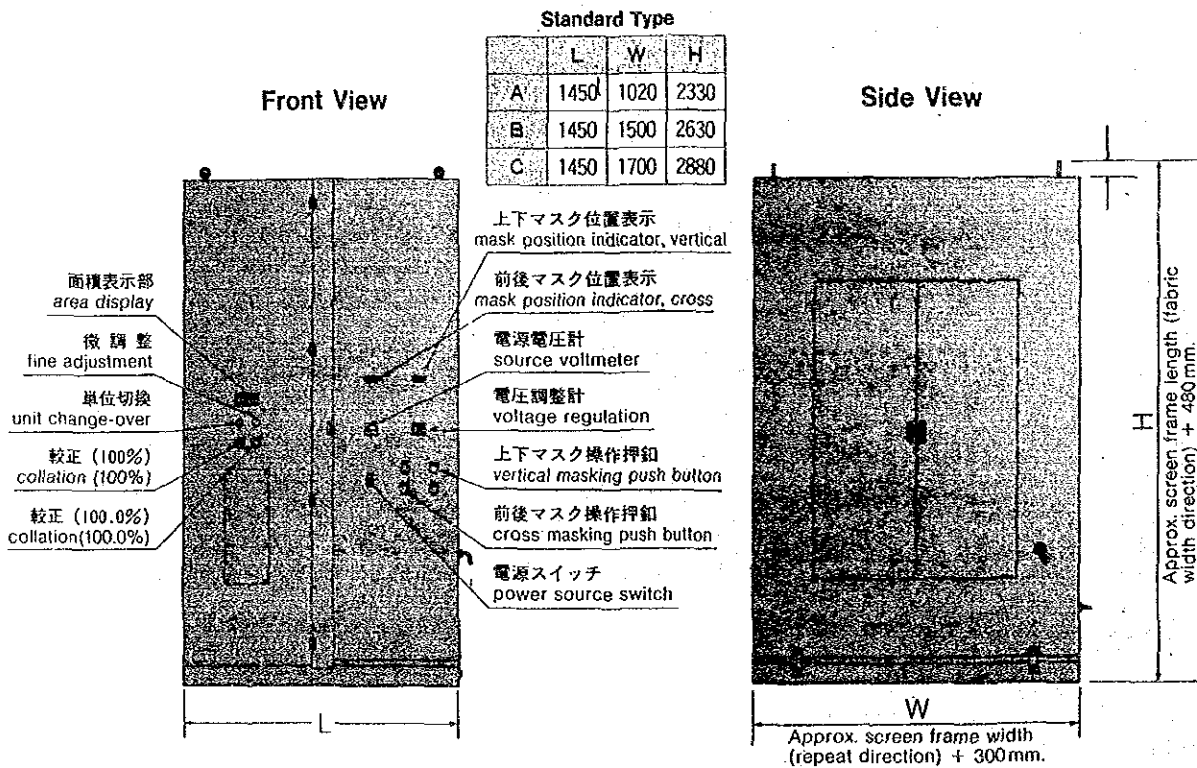
面積測定範囲 : 1,150~1,850×610~1,220
(45~72吋×24~48吋)

表示方法 : 0.0~100.0%

測定時間 : 約5秒

測定精度 : 測定値の±5%

電源 : AC 1φ、100/200V±10%、50/60Hz、75VA



反応染料の染色法

反応染料には各種反応基を有する構造のものが製造され、染色に使用されているが、ここでは主流の一つであるスルファートエチルスルホン型の染料構造 ($D-SO_2CH_2CH_2OSO_3H$: ビニールスルホン=VS型) を有するものの染色法について紹介する。

1) 一般的性質

- ① 水に可溶で水中ではアニオンになる。
- ② アルカリの存在でセルロース繊維の-OH基やポリアミド繊維の-NH₂基と反応し、共有結合を生成する。
- ③ 反応染料はアルカリの存在下では水とも反応し、反応性を有しないものになる。
染色系では繊維と水との競争反応であるが、繊維との反応速度の方が速いため、加水分解される染料の比率は少ない。
- ④ 反応染料はセルロースに対する直接性が一般に低い。したがって、染色後のソーピングにより未反応の染料は脱落しやすい。

2) 染色性

- ① 反応染料それぞれについて最適染色温度があり、これよりも高い温度で染色すると水との反応が多くなり、また、一度繊維と反応した染料が加水分解して脱落し、染着率が低下する。逆に低い温度で染色すると繊維との反応が遅いため、十分な染着が行われない。
この染料の場合には50℃が最適染色温度である。
- ② 添加するアルカリの種類および量は、使用する反応染料のタイプにより決める必要がある。
アルカリの種類および量が適当でないとな反応が不十分であったり、加水分解が多くなったりする。
この染料の場合には炭酸ソーダ1~30g/lまたは第3りん酸ソーダ1~20g/lが用いられる。
- ③ 添加する塩の濃度が高い方が染着率が高くなる。一般には多くの塩を必要とする。
この染料の場合には無水芒硝5~100g/l程度が用いられる。
- ④ 浴比は一般に小さい方が染着率は高い。大浴比の場合染着が著しく低い。
- ⑤ 均染性は一般に良好である。
- ⑥ 先染め
使用染色機: オーバーマイヤー染色機、チーズ染色機等が多く、時には噴射式染色機が用いられる。

浴 比：一般には8～15倍と比較的小さい。

⑦ 後染め

使用染色機：ジッター染色機、ウィンス染色機、液流染色機等が用いられる。

浴 比：ジッター染色機3～5倍、ウィンス、液流染色機5～20倍。

一般に浴比が大きくなると染着率が低下する。

3) 染料の溶解法

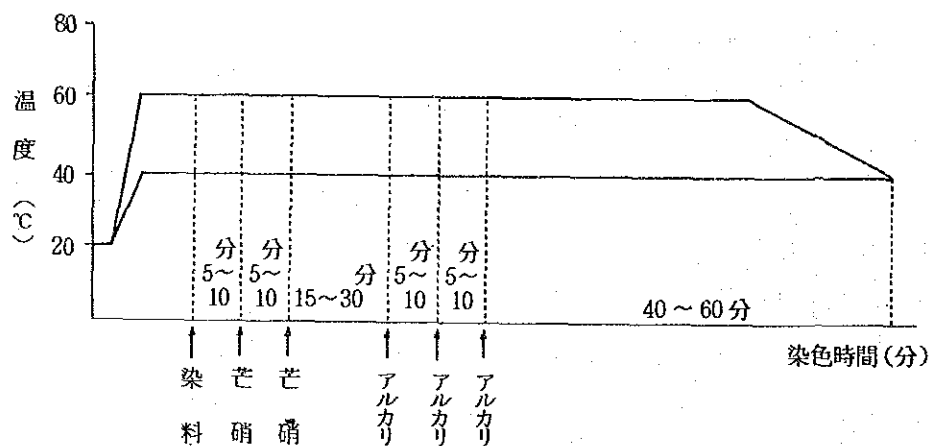
染料を少量の水でペースト化した後、熱湯（80～90℃）を加え、よく攪拌しながら溶解する。

あるいは、攪拌機をついた溶解槽に熱湯をはり、攪拌しながら染料粉末を少しずつ投入し溶解する。

4) 染色法

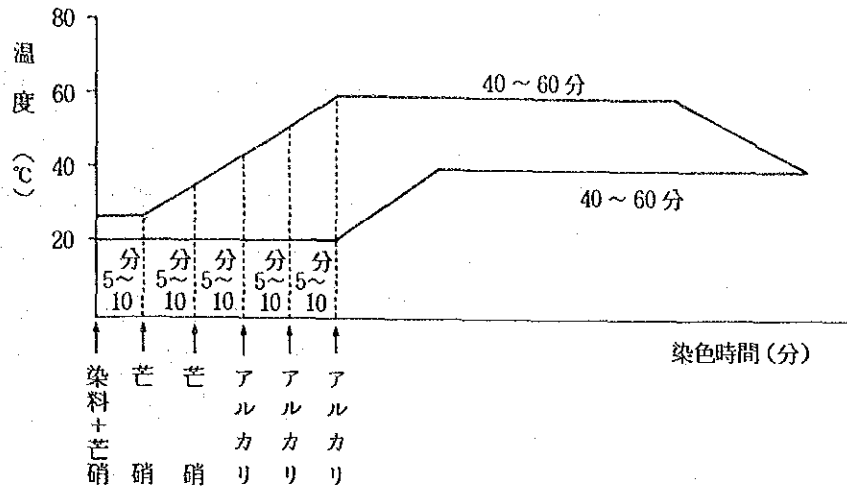
この染料による吸尽染色は、被染物の種類や形状、染色機の種類、温度コントロールの精度、昇温速度の限界などにより適性条件は変わるが、一般的には次の様な方法が適用される。

① 恒温法



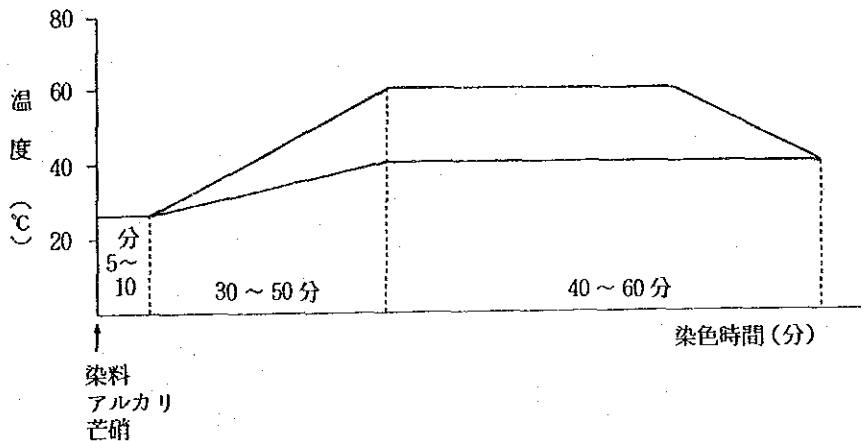
- 初期温度を所定の染色温度に設定し、染料と芒硝を加え吸着させたのち、アルカリを加え固着させる。
- 芒硝およびアルカリは、数回に分けて添加する。添加量は初回は出来るだけ少なめにし、徐々に増量する。
- 比較的均染性のよい染料に適用される。

② 昇温法



- 染料と芒硝を最初 (25~30°C) から添加し、アルカリを25~30°Cで加える方法と昇温過程で加える方法がある。
後者の方が染色時間が短かくできる。
- 均染を得るために必要に応じ上記の如く芒硝、アルカリを分割添加する。
均染性のよい染料を用いる場合、分割添加の回数が少なくてすむ。

③ オールイン法



- 染料、アルカリおよび芒硝の全量を最初から加え、染色途中での添加作業の省力化を目的とした染色法である。
- 操作手順、昇温、コントロールを正しく行わないと均染性、再現性が悪くなる。

5) 染色用水

一般に軟水を使用することが好ましいが、やむを得ず硬水を用いる場合には、金属イオン封鎖剤として0.5~1g/lのヘキサメタリン酸ソーダを用いる。

EDTA、NTA系の金属イオン封鎖剤の使用はすすめられない。

6) 染色助剤

① アルカリ剤

一般に炭酸ソーダを用いるが、第三りん酸ソーダあるいは炭酸ソーダと苛性ソーダの併用も可能である。

第三りん酸ソーダを使用する場合、炭酸ソーダ使用の場合に比べ低温(40~50℃)で染色されるので、均染性の面からも適当ではない。アルカリの染浴への添加は、希釈した水溶液を分割して投入する方が均染性の点で優れている。また、炭酸ソーダのような粉末状のものは、予め水に溶解して染浴に加えるなど、均染を得るための配慮が必要である。

その他のアルカリ剤を使用する場合には、前もって染色の再現性、堅ろう度などを十分検討した後、使用せねばならない。

② 無機塩剤

芒硝あるいは食塩などの中性塩を用いる。食塩のうち岩塩あるいは海塩等は、不純物を含んでおり不純物が染色物を汚染したり、吸尽率の低下や風合の硬化など悪影響をおよぼすので使用しない方がよい。

一般に無機塩としては、食塩よりも芒硝の方が染料の溶解度、染色色相の点で優れている。

無機塩の染浴への添加は、出来る限り予め水に溶解し、分割して染浴に加える方が均染性の点から適当である。

染色濃度と助剤の使用量との関係は次の通りである。

染色濃度	未シルケット綿	
	無水芒硝	炭酸ソーダ
(o. w. f.)	g/ℓ	g/ℓ
0.1%以下	10~20	10~15
0.1~0.5	20~30	10~15
0.5~1.0	30~40	15~20
1.0~3.0	40~60	20
3.0以上	50~80	20

③ 分散剤・均染剤

反応染料を用いてセルロース繊維を吸尽染色する場合、アルカリを添加すると染料の溶解度が低下し、場合によっては染料が凝集、沈澱することがある。このような時に緩染・均染剤を染浴に1~2g/ℓを添加すれば、染料を均一に分散させ同時に緩染効果も発揮するので均染が得やすくなる。

特に均染を得難い被染物または染色機を使用する場合にも染浴に緩染・均染剤を1~2g/ℓ

を添加する。

④ 浸透剤

染液が繊維内部に浸透しにくい強撚糸の染色やチーズ染色の場合、必要に応じて0.5~2 g/ℓの非イオンまたは非イオン-アニオン系の浸透剤を使用する。

浸透剤は、多量に用いると吸尽率の低下や泡立ちなどの問題が起り易いので選定に当っては十分留意する必要がある。

7) 洗 滌

① 優れた堅ろう度を得るためには、適正な洗滌を行い未固着染料を完全に除去する必要がある。

染色物上にアルカリが残留したりあるいは洗滌の中和工程で用いた酸が残留する場合には、湿潤堅ろう度や耐光堅ろう度に影響を及ぼすので注意を要する。

洗滌条件の具体例をあげると次のようになる。

② ウィンスまたは液流染色機を用いる場合

温水洗	20~30℃	5~10分
湯洗いまたは中和		
	50~80℃	5~10分
	2~4 ml/ℓ	酢酸 (48%)
熱湯洗い	90~100℃	5~10分
ソーピング	95~100℃	10分
	1~3 g/ℓ	アニオンまたは非イオン系活性剤
湯洗い	50~80℃	5~10分
冷水洗	20~30℃	5~10分

* 酸中和には必ず酢酸のような揮発性有機酸を使用する。

また酸中和、ソーピング後は十分湯洗い、水洗を行い、染色物のpHを7~8とする事がのぞまれる。

③ 十分洗滌が行われたかどうかをチェックする方法として一般に次の方法が適している。ソーピングを行い湯洗いしたあと染色物の一部を切り取りそれに白布をあててアイロン処理を行う。染料が白布に汚染する場合には洗浄不十分なので、再度ソーピング以降の処理を行う。また湯洗時の浴の着色度によっても判断することができる。

8) 染色中の色相修正法

所定時間染色したのち染色物の一部をサンプリングし、乾燥を行って所望の色調が得られているかどうか確認する。

わずかに色調が違い、色直しの必要がある場合には、温度を下げずに予め十分に溶解した染料を徐々に染浴に添加し、所望の色調になるまで染色を行う。

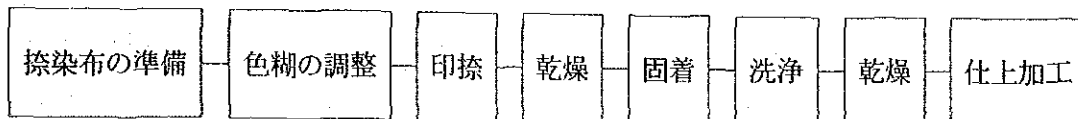
親和性が高く、染着速度の速い染料を追加する場合には、 $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{4}$ の染液を排水し、冷水で元の液量に戻し、十分に溶解した染料を加え、改めて徐々に所定の温度に昇温し修正を行う。

いずれの場合にも、無機塩、アルカリの追加は不要である。

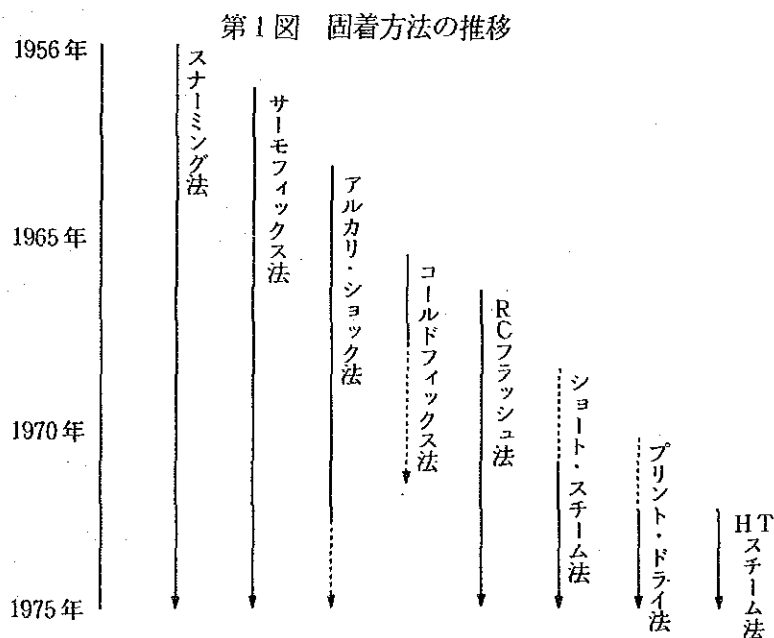
出所：住友化学株式会社技術資料

反応染料の木綿捺染におけるスチーミング固着挙動

1. はじめに



MCT系反応染料（モノクロロトリアジン型）による捺染工程の概略は上記の通りである。優れた品質のプリント加工布を得るためには、各々の工程を十分に管理することが必要であることはいうまでもない。反応染料は、セルロース繊維に化学的に固着させるために、特に固着時の管理は重要である。この固着方法の推移をみると第1図のような経過をたどっている。最近強アルカリを使用する二相法の公害問題から一相法捺染が用いられているが、この染料の捺染はH、Tスチーミング法、スチーミング法、サーモフィックス法などの一相法捺染に好適な染料である。



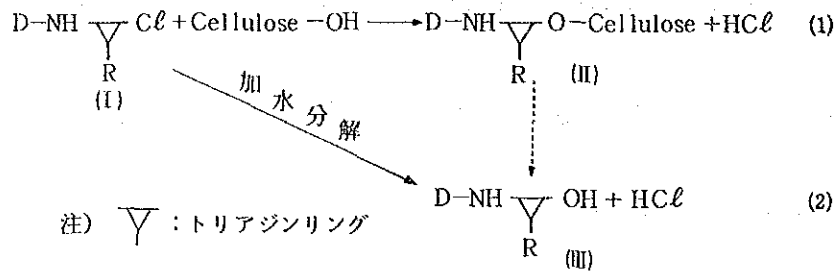
第1図からわかるように、スチーミング法は反応染料の固着法として古くから重要な位置を占めていることがわかる。どのような固着方法で加工するにしても、固着時に起こるトラブルを減少させるためには、染料の性質を十分に把握する必要がある。

ここでは反応染料による木綿捺染でのスチーミング固着挙動について述べる。

2. 染料とセルロース繊維の反応について

染料とセルロース繊維はアルカリの存在下では第2図のように反応する。

第2図 染料とセルロース繊維の反応

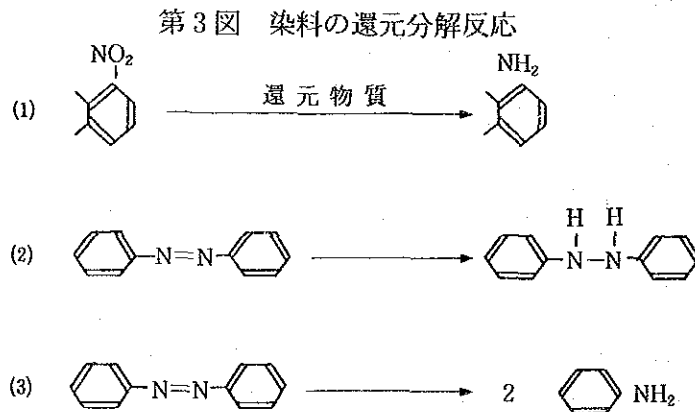


染料は使用した染料の大部分が(1)式のようにセルロース繊維と化学的に固着する。一方、一部の染料は加水分解され、セルロース繊維との反応性はなくなる。スチーミング時には水の水酸イオンがセルロースイオンに比べてはるかに多いにもかかわらず、反応染料がセルロースイオンと優先的に反応することについては、相対反応速度により証明されている。ところで、セルロース繊維に固着した染料(II)はスチーミング中にアルカリ加水分解を受け、(II)→(III)の反応が起こることがある。

これらの反応が進行する程度は後述するように、染料自身の反応性やスチーミング時の条件に依存する。

3. スチーミング時における染料の還元分解について

セルロース繊維、あるいは糊剤の種類等によりアルカリ性で長時間スチーミングを行なうと、これらの還元作用のために染料が分解して色相変化および濃度低下を起こすことがある。この還元作用の主な反応は第3図の通りである。



染料の還元性はニトロ基(-NO₂)、アゾ基(-N=N-)を持つ染料がすべて同じように還元されるということではなく還元物質や染料の性質によりかなり異なる。

第1表に染料の還元分解耐性を実際にプリント布で比較し、分類した結果を示す。また第2表にはNavy P-N2Rの染料濃度を変えた場合の還元分解性を記載する。

第2表からわかるように染料の還元分解耐性は染料濃度との関係が大きい。すなわち、淡色で

は還元分解性を比較的受けやすく、中色以上ではほとんど影響を受け難い。この還元作用を防止するために通常弱い酸化物質を色糊に添加する。たとえば、還元防止剤を通常1～2%、還元分解性の悪いものには3～4%添加することが必要である。

第1表 染料の淡色(0.1%o. w. p)における還元分解耐性 (常圧スチーミング)

Aグループ		Bグループ		Cグループ	
Yellow	P-S8G、P-5G、P-4G P-S3G、P-NA、P-4R A-3R	Orange	A-2R	Rubine	A-BN
Orange	P-G	Brown	P-5BR、P-BD A-4RD、A-2G	Violet	A-3R
Brown	A-GR	Blue	P-3R、P-GR、A-B	Blue	A-5R
Scarlet	P-R、P-RN	Green	P-4BD、A-4G	Navy	P-N2R、A-3R
Red	P-2B、P-3BN、P-S3B A-3B、A-8B	Olive	P-7G		
Turquoise	P-A、P-NGF	Black	P-N		

Aグループ：還元分解性の影響が極めて小さく還元防止剤の無添加でも問題のない染料

Bグループ：還元分解性の影響を比較的受けやすく還元防止剤の1～2%添加を必要とする染料

Cグループ：還元分解性の影響を大きく受ける可能性があり還元防止剤の3～4%の添加が必要な染料

第2表 Navy P-N2Rの還元分解耐性

染料 濃度	還元防止剤 添加量	スチーミング時間		
		10分	30分	60分
0.1%	無添加	基準	---	---
	4%	÷	÷	÷
0.5%	無添加	基準	—	—
	4%	≒	≒	≒
3.0%	無添加	基準	≒	≒
	4%	≒	≒	≒

判定基準：それぞれの捺染濃度において

無添加の時の濃度色相を基準とする

÷：濃度がわずか高くなる

≒：濃度・色相とも変化なし

- : 濃度の低下、色相の変化がわずか起こる
- : 濃度・色相の変化が比較的大きい

4. 固着に及ぼす諸因子について

反応染料を印捺、乾燥後スチーミング法により固着させるときの機構は次のようになっている。捺染布がスチーマーに入ってくるとスチームがその表面に凝縮し、捺染布はある程度の水分を吸収する。このことは繊維の湿潤作用として働き、また捺染糊に対しては軟化の働きをする。このような状態で染料は膨潤した繊維内部へと拡散していく。このようにして染料と繊維がアルカリの存在下で反応し固着する。

この固着に影響をおよぼすファクターとしては、上に関係したことがすべて含まれるが、ここでは

- pH値（重曹濃度）
- スチーミング時間
- 染料そのものの反応性

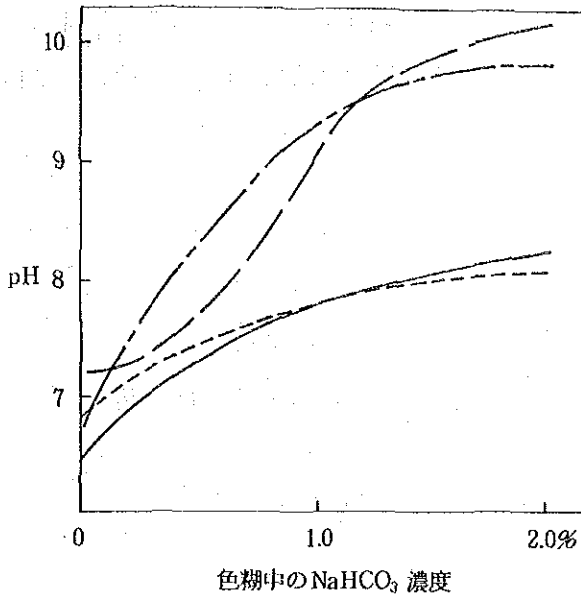
の三つのファクターについて述べる。

4-1 重曹の作用について

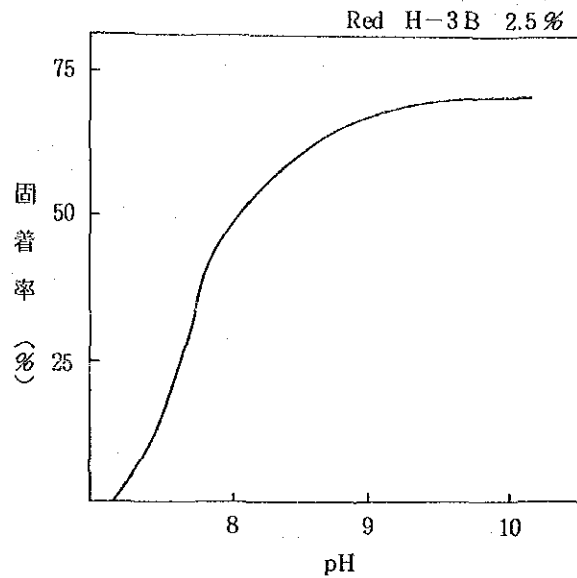
染料の捺染でスチーミング法に使用するアルカリ剤は通常重曹である。この重曹は(1)、(2)式で示したように染料とセルロース繊維の反応を促進するため、および染料とセルロース繊維あるいは水との反応で遊離してくる塩化水素を中和するために消費される。したがって、十分な固着を得るためには重曹の最適な使用量がある。

第4図はRed H-3B (C. I. Reactive Red 3) について、スチーミング前と固着後の捺染布を水で抽出した液のpH値を示す。また、このpH値に対して染料の固着率をプロットすると最高の固着率を与えるpH値（重曹使用量）が見出せる。これを第5図に示す。

第4図 スチーミング前後の捺染布のpH値



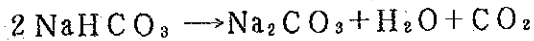
第5図 固着におよぼすpHの効果



- スチーミング前
 - 染料のみを含まない色糊
 - Red H-3B 2.5%
- スチーミング後
 - - - 染料のみを含まない色糊
 - - - - Red H-3B 2.5%

これらの結果から、重曹の使用量は2%前後が最適であることがわかる。

なお、第4図には染料のみを加えないで色糊を調整したときの曲線も記入してある。この曲線はスチーミングの間に重曹が次のように分解してソーダ灰に変化し、その結果pHが高くなることを示している。



一相法捺染で使用するアルカリ剤は色糊の安定性とも関係するので、理想的には色糊の状態では中性で、スチーミング時にはすみやかに強アルカリ性を示すアルカリ剤がよい。これを一部満足させるアルカリ剤は重曹である。

4-2 スチーミング時間の影響

染料をスチーミング法に適用する場合、このスチーミング法をさらにこまかく分類すれば

○ 非連続式スチーミング法

蒸箱、スタースチーマー、KSスチーマー、スチームマスターなど

○ 連続式スチーミング法

マザープラットスチーマー、ループスチーマーなど

に分類される。非連続式スチーマーを用いる場合、捺染布にスチームが均一に作用しないとい

うことで連続式スチーミング法に比べ長時間のスチーミングが行なわれることがある。このような場合には、染料と繊維の反応に対してスチーミング時間が重要な影響をもつことになる。すなわち、前述したように染料の還元分解、あるいは染料のアルカリ加水分解のために、色相の変化や濃度の低下が起こることがある。

染料の反応性の異なる下記3銘柄

Red P-3BN 反応性：高

Red A-3B "：中

Red P-2B "：低

についてスチーミング時間を変えた時の濃度推移を検討した。その結果を第6図～第8図に示す。

(試験条件)

- 染料濃度：Red P-3BNの1%、6%
- 重曹濃度：1.0～2.5%の4水準
- スチーミング時間：0.5～60分の6水準
- スチーミング濃度：100～102℃

重曹1.5%、スチーミング時間10分で固着した染色品の表面濃度を100とし、これに対する表面濃度比で表わした。

これらの図を見てわかるように各染料ともスチーミング時間が短い時は発色が不十分であるところが、ある時間で最高濃度に達した後では濃度が低下している。この濃度低下の主な原因は染料-繊維間結合がアルカリ加水分解により開裂するためである。濃色と淡色でこれらの傾向をみると、淡色での濃度変化が大きい。

スチーミング時の固着挙動は染料により異なった傾向を示しているので各染料ごとに若干考察する。

(1) Red P-3BNの場合

この染料は反応性が高いので固着速度も速く、短時間スチーミングで最高濃度となる。しかし重曹が過剰に存在し、スチーミング時間が長くなると反応性が高いために濃度の低下も大きくなる。この傾向が淡色で顕著に表われている理由は前述した通りである。

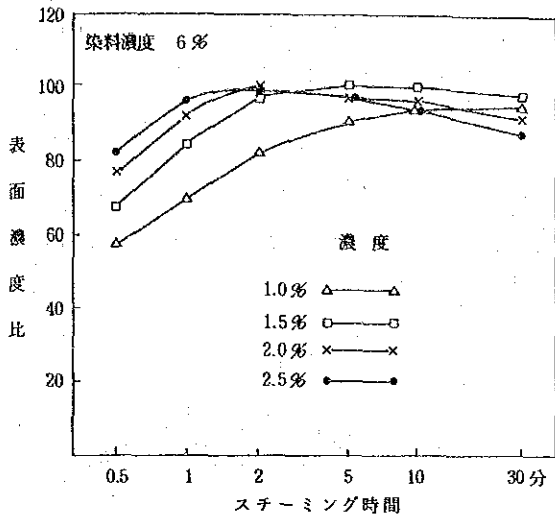
(2) Red P-2Bの場合

P-3BNに比べ、固着速度は遅く短時間スチーミングでは発色不十分である。また、長時間スチーミングによる濃度低下の程度も小さい。これは染料の反応性が低いためである。

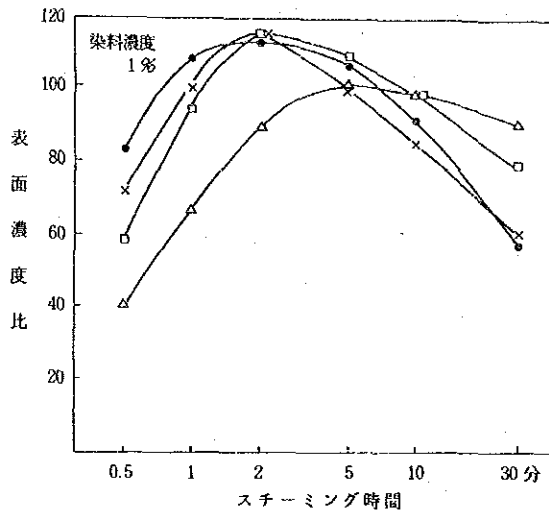
(3) Red A-3Bの場合

反応性は上記二種の染料の中間位にある。したがってスチーミング時の固着挙動は両者の中間位の挙動を示している。

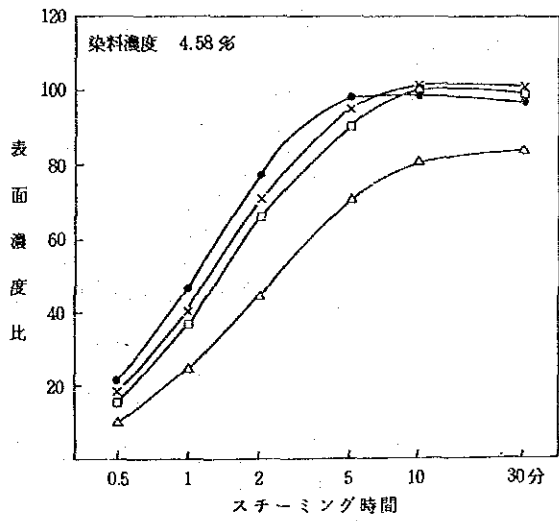
第6-1図 Red P-3BN の固着速度



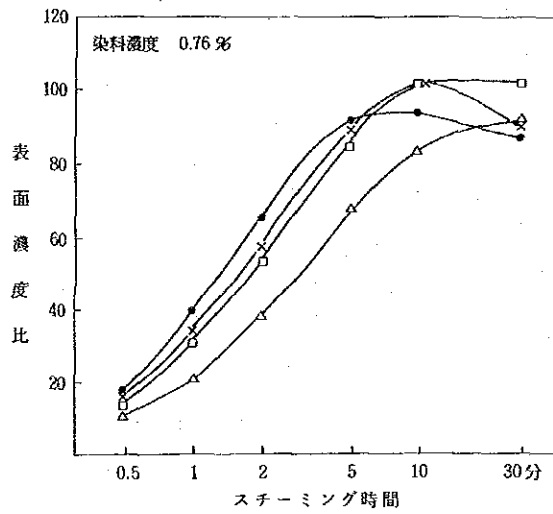
第6-2図 Red P-3BN の固着速度



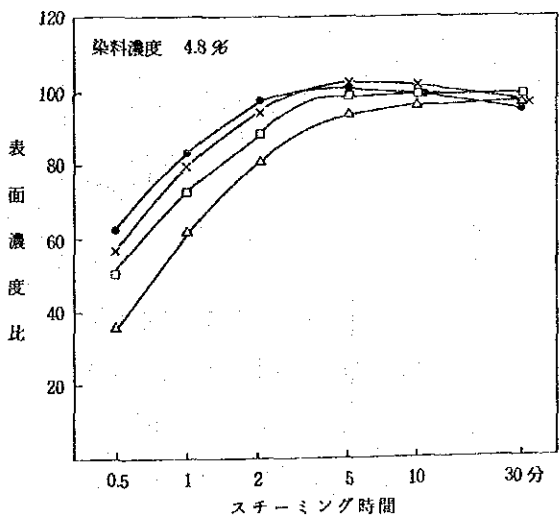
第7-1図 Red P-2B の固着速度



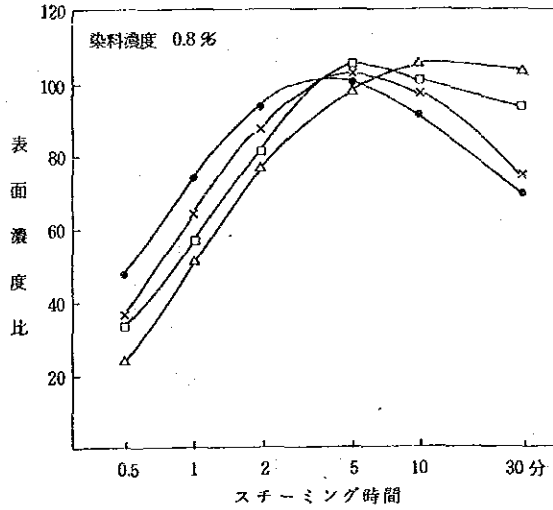
第7-2図 Red P-2B の固着速度



第8-1図 Red A-3B の固着速度



第8-2図 Red A-3B の固着速度



以上のようにスチーミング条件が変わった時の固着挙動をみると

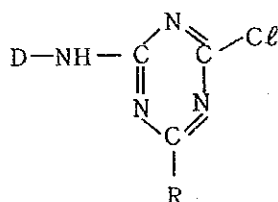
- (1) 染料の反応性によってかなり異なる。
- (2) 同じ染料でもスチーミング時間により濃度変化が起こる。
- (3) 淡色ではこの濃度変化の程度が大きい。
- (4) 染料濃度が同じでも重曹の使用量によって異なった挙動を示す。

などのことが明らかになる。これらのことから濃度ブレを起こさないために、染料の選択およびスチーミング時間の管理が重要であることが理解できる。

4-3 染料の反応性

スチーミング時における固着挙動に染料自身の反応性が関与していることを前節で指摘した。反応性の高低は染料の化学構造の違いによるものである。

染料の化学構造は



D: 発色団 R: 置換基

である。染料の反応性に影響を与えるのは主として置換基Rである。この置換基Rの種類と反応性の違いを第3表に示す¹⁾。

第3表 染料の反応性におよぼす置換基効果

置換基 R	反 応 性
-NH ₂	基準
-NH-C ₆ H ₄ -SO ₃ Na	ほぼ同等
-NH-C ₆ H ₃ (SO ₃ Na) ₂	ほぼ同等
-NH-C ₆ H ₃ (COOH)(SO ₃ Na)	わずか高くなる
-OCH ₃	高くなる
-O-C ₆ H ₄	高くなる
-Cl	著しく高くなる
-N(CH ₃)-C ₆ H ₄ -SO ₃ Na	低くなる

5. 染料の固着速度分類

前節でRed系染料3銘柄のスチーミング時における固着挙動をスチーミング時間を変えて測定した。これと同様にして捺染用の染料について固着速度を測定し、これをもとに固着速度分類を行なった。これを第4表に示す。

第4表 固着速度分類

染料名	固着法			染料名	固着法		
	スチーミング (飽和蒸気)	130℃ H.T. スチーミング (過熱蒸気)	150℃ ベーキング		スチーミング (飽和蒸気)	130℃ H.T. スチーミング (過熱蒸気)	150℃ ベーキング
Yellow P-S8G	F	M	M	Red A-3B	M	F	M
" P-5G	F	M	M	" P-3BN	FF	F	M
" P-4G	F	F	M	" P-S3B	F	F	M
" P-S3G	F	F	M	" A-8B	FF	FF	M
" P-NA	S	S	S	Rubine A-BN	FF	FF	M
" A-3R	M	M	M	Violet A-3R	M	M	M
" P-4R	F	F	M	Blue A-5R	M	M	M
Orange P-G	M	M	S	" P-3R	M	S	M
" A-2R	M	M	M	" P-GR	M	M	M
Brown A-GR	S	S	M	" A-B	S	S	M
" A-2G	M	M	M	Turquoise P-NGF	S	S	S
" A-4RD	M	M	M	" P-A	M	M	S
" P-5BR	FF	FF	F	Navy A-3R	FF	FF	M
" P-BD	FF	FF	F	" P-N2R	M	S	M
Scarlet P-R	FF	FF	F	Green A-4G	S	S	S
" P-RN	M	M	M	" P-4BD	F	M	M
Red P-2B	S	S	S	Olive P-7G	F	M	M
				Black P-N	M	M	M

固着速度はFF、F、MおよびSのタイプの4つに分類しているが、これらのタイプの代表的な染料の固着速度は第9図に示す。この図からわかるように染料はすべて同じ固着挙動は示さず、各染料間でかなり異なった挙動を示すことがわかる。

したがって、固着速度分類の実際現場での応用は、下記のような観点からなされるべきである。

- (1) 固着条件が十分に管理されている連続式スチーミングでは、どのようなタイプの染料の配

合でも色ブレ、濃度ブレなどのトラブルは少ない。

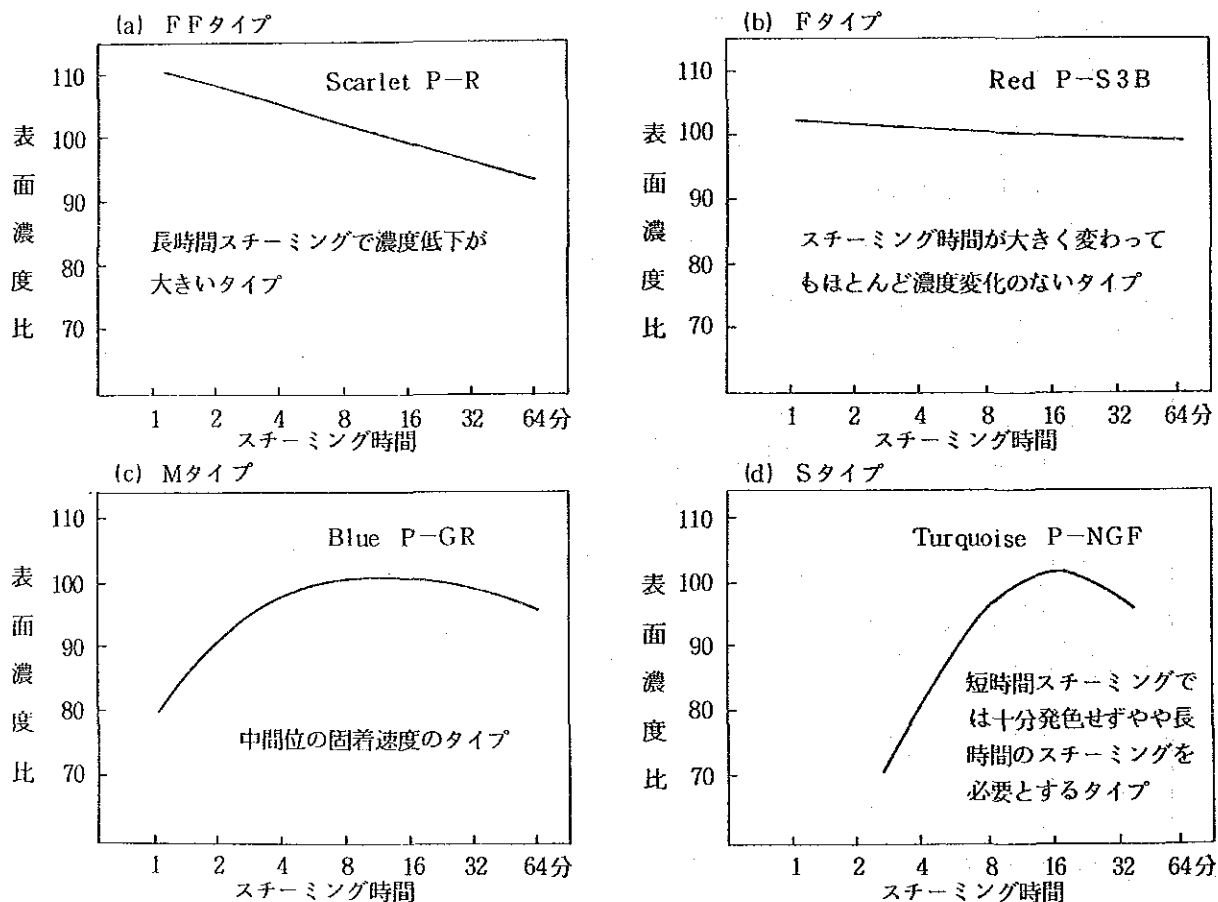
(2) 非連続式スチーミングの場合は連続式に比べてスチーミング時間は通常長くなる。さらにスチーマーに入れる加工布の量、あるいは加工布の形態（薄地、厚地）によりスチーミング時間を変えていることが多い。このような場合には出来るだけ固着速度の近似した染料を配合した方がトラブルは少ない。ただしFFタイプの染料は濃度低下が大きいので使用しない方がよい。

(3) 生産性、省力化等でショートスチーミングが行なわれる場合は、FFおよびFタイプの染料を使用する方が染料の利用効率上好ましい。

第4表にはH、Tスチーミング法、ベーキング法における固着速度分類も併記してある。

染料のスチーミング時における固着挙動はスチーミング時間、染料の反応性、染料濃度及び重曹濃度等によりかなり異なる。

第9図 常圧スチーミング法における固着速度



出所：日本化薬株式会社商品開発課

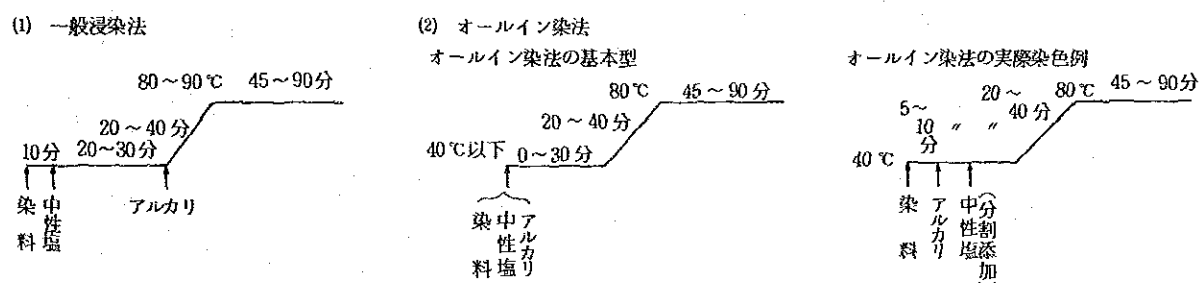
反応染料のオールイン染法

1. オールイン染法とは

普通行われている一般浸染法が、染料、中性塩添加後、繊維に吸収した染料を充分マイグレーションさせてからアルカリを添加する方法であるのに対し、オールイン染法は染色初期段階で染料、アルカリ、中性塩の一括添加（All-in）を行う方法である。しかしながら現場染色においては、染料、アルカリ、中性塩の一括添加が手順および均染染色の面から不可能であり、実際には中性塩添加の前にアルカリを添加することを特徴とする染色法である。また、一般浸染法と比較し均染性の向上、工程の簡略化を目的とした染色法ともいえよう。

第1図に両染法の相違を図示する。

第1図 染色レサンプ



2. オールイン染法と一般浸染法の比較

2-1 均染法

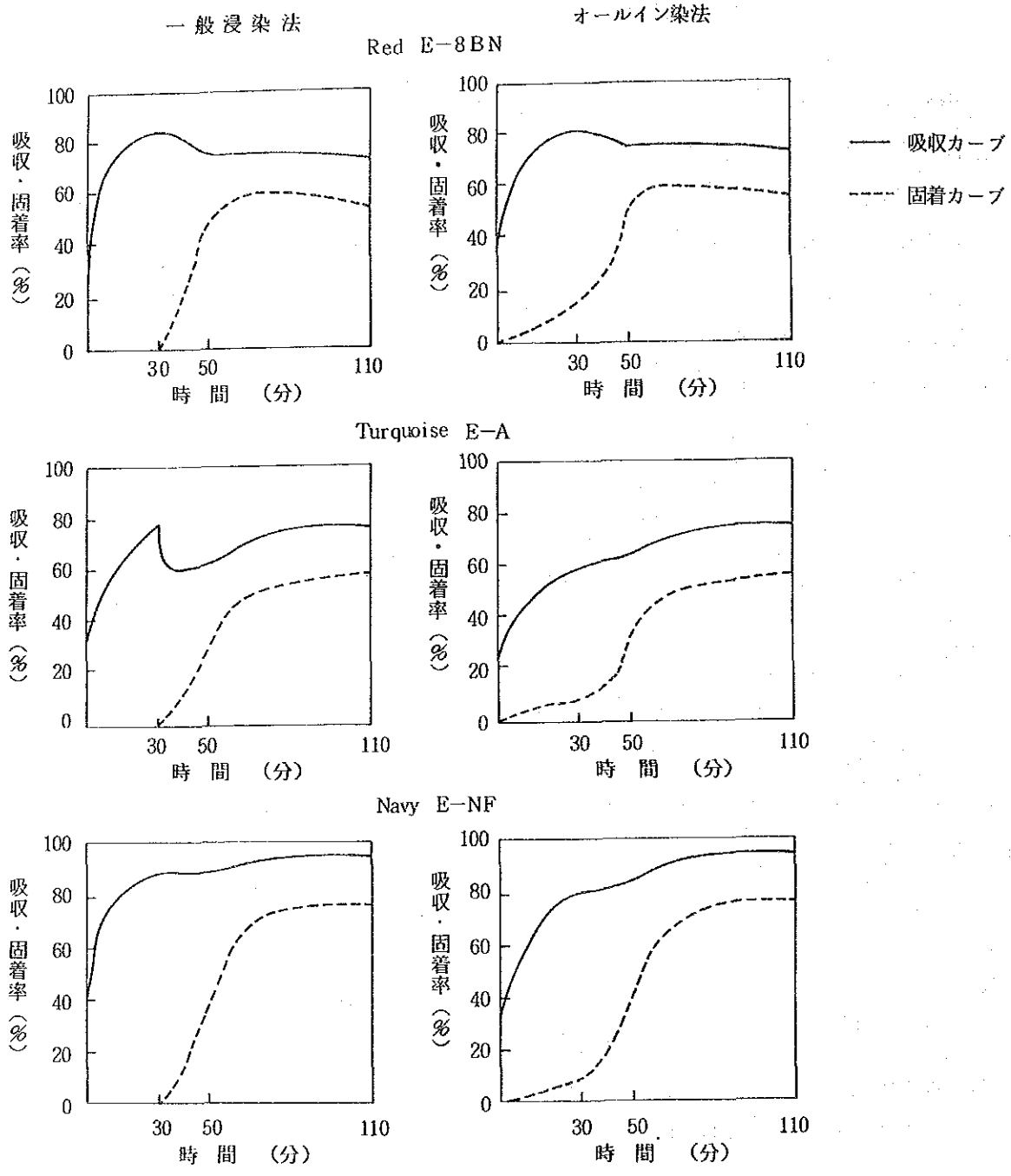
オールイン染法のストライク性（染料吸収速度）は、一般浸染法に比べ穏やかなため染料吸収時の斑が出にくい。このことは染料の親和性が染浴のpHにより影響を受けやすく、中性浴に比べアルカリ性浴の方が染料の親和性が低くなることに起因している。

第2図に両染法での吸収、固着カーブを示す。

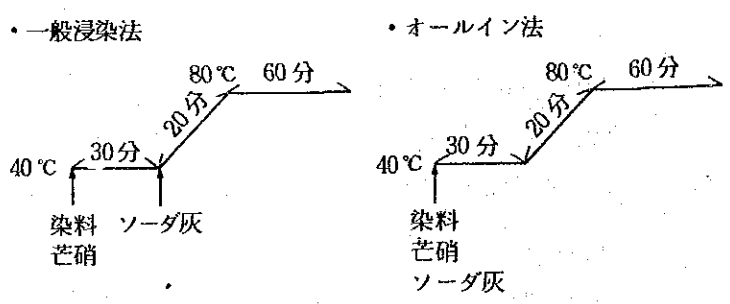
なお、実際染色例にあるように、オールイン染法は、一般浸染法に比べ染料吸収から固着までの間のマイグレーション時間が少く、マイグレーションによる均染効果をそれ程重要視していない。この理由は、最近の浸染染色では高吸尽、高固着のような高親和性の染料が重用されるために、40℃のマイグレーション効果はそれ程期待できず、それよりもストライク（染料吸収速度）をなめらかにする方が良好な均染効果が得られることが多いからである。

その他一般浸染法における不均染のトラブルとして、Turquoise E-A、Yellow E-S N4G、Green A-4Gのような染料が中性塩の添加によって塩析を起し、時として染料のスペック斑、パッケージ染色における不溶解染料の目詰りなどを引き起こすことがある。

図2図 一般浸染法とオールイン染法の吸収・固着カーブ



〈染色条件〉
 繊維 無シルケット綿
 染色濃度 2% o.w.f
 浴比 1:20
 無水芒硝 80 g/l
 ソーダ灰 20 g/l



ところがこれらの染料は、アルカリ性浴では中性塩の添加による塩析が起りにくいので、オールイン染法のように中性塩添加前に染浴のpHをアルカリ性にする染法によってこの種のトラブルを防止することができる。

2-2 濃度、色相

オールイン染法で染色した染色物は、一般浸染法のものと同濃度、色相が若干異なるので第1表に両染法の濃度、色相比較を示す。

第1表 オールイン法と一般浸染法との濃度、色相比較

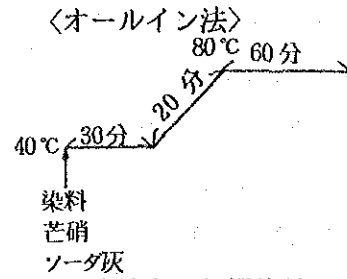
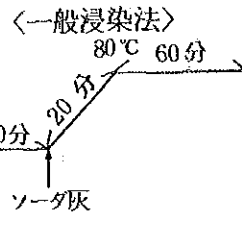
染料名	比較結果		染料名	比較結果	
	濃度	色相		濃度	色相
Yellow E-SN4G	≒	≒	Yellow A-3R	≒	R
Yellow E-SNA	≒	≒	Orange A-2R	+	Y
Yellow E-S4R	≒	R	Brown A-2G	+	R
Orange E-2G	≒	≒	Brown A-GR	++	Y
Brown E-3R	+	≒	Brown A-4RD	+	R
Brown E-5R	+	≒	Red A-3B	+	B
Scarlet E-2G	+	B	Red A-8B	+	B
Red E-S3B	≒	B	Rubine A-BN	+	B
Red E-S7B	+	≒	Violet A-3R	+	R
Red E-8BN	+	≒	Blue A-5R	+	≒
Blue E-N5R	-	≒	Blue A-B	≒	RC
Turquoise E-A	≒	Y	Navy A-3R	≒	R
Navy E-NF	≒	R	Green A-4G	≒	Y
Green E-S4BD	+	≒	Yellow P-S3G	++	R

比較結果は、一般浸染法の染色物を基準にして、オールイン染法の染色物を視感判定したものである。

表示 濃度 { ≒ : 同等、 + : 増加 (変退色用グレースケールで、4~4-5級程度)、
 ++ : " (" 3-4~4 ")、
 - : 低下 (" 4~4-5 ")、
 色相 { ≒ : 同等、 R : 赤味、 Y : 黄味、 B : 青味、 C : 冴え
 (いずれも変退色用グレースケールで、4-5級程度)

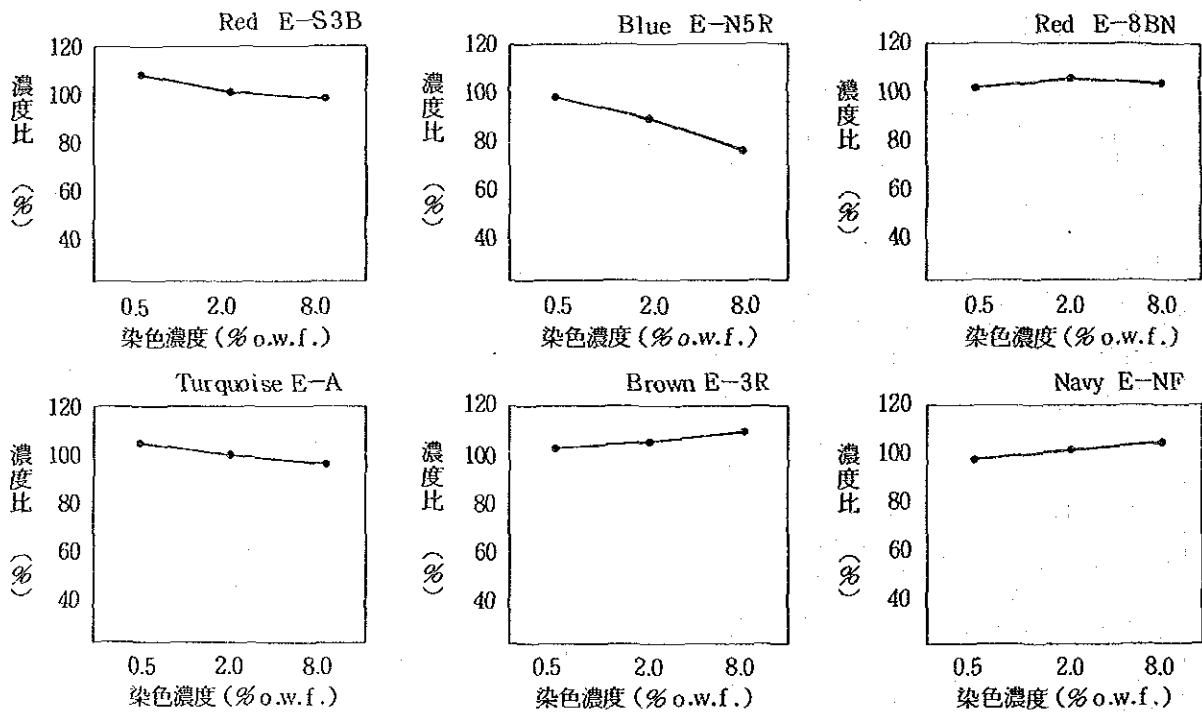
〈染色条件〉

繊維 無シルケット綿
 染色濃度 2% o.w.f.
 無水芒硝 80g/l
 ソーダ灰 20g/l



なお、第3図は反応染料数銘柄のビルドアップ性をオールイン染法と一般浸染法の間で比較したものである。Blue E-N5Rを除き、染料のビルドアップ性は両染法間であまり差がないといえる。

第3図 一般浸透法/オールイン染法間のビルドアップ性への影響
 (一般浸染法を100とした場合のオールイン法の濃度比)



〈染色条件〉 染色濃度 0.5、2.0、8.0% o.w.f. その他条件は第1表に準ずる。

2-3 工程の簡略化

はじめにオールイン染法は一般浸染法に比べ工程の簡略化を目的のひとつとしていることを述べたが、これは中性塩分割添加の省略、染色時間の短縮を意味している。

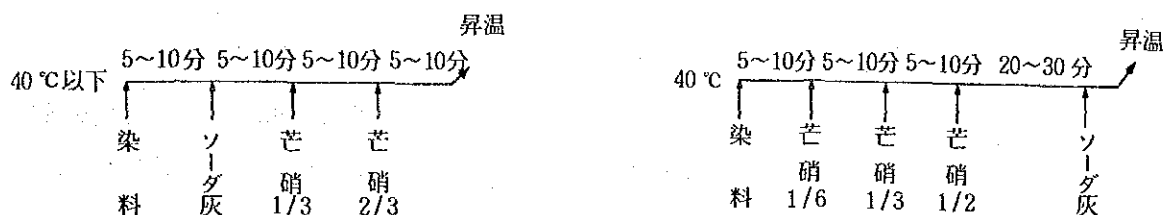
たとえば、反応染料の染色でアルカリとして使用するソーダ灰は塩としても作用するので、ソーダ灰を添加してから中性塩を添加すると、丁度中性塩の分割添加と同じ効果を持つことになる。従って一般浸染法で中性塩の3分割添加を行ったとすれば、オールイン染法では、中性塩の2分割添加だけで同様な効果をあげることになる。

また、染色時間の短縮についてはオールイン染法は、一般浸染法のように中性塩添加後からアルカリ添加までのマイグレーション時間を取る必要がなく、一定の間隔（染料、助剤が充分ゆきわたる時間）で染料、助剤を投入できる。

以上をもとに、両染法の工程を簡単に図式化すると次のような差になる。

オールイン染法

一般浸透法



3. オールイン染法の注意点

3-1 染料の選択

第1表にあるように、Blue E-N 5 Rのみがオールイン染法で濃度低下を起すので使用は避けた方が良い。

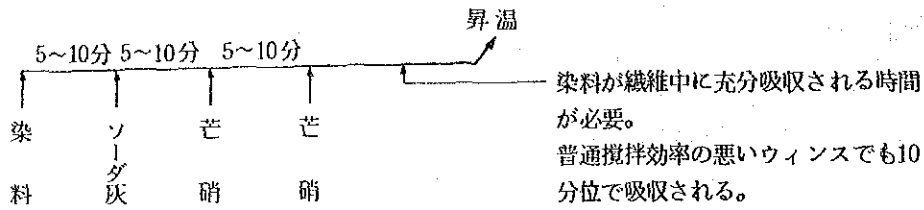
3-2 染料の加水分解

オールイン染法では染料が繊維中に充分吸収される以前に、染浴のpHがアルカリ性（ソーダ灰20g/lを添加すると、pH約11）になっているので染料の加水分解が懸念される。

そこで、染料が繊維中に充分吸収される以前は染料の加水分解が起らないような温度を保つ必要がある。反応染料の場合、第2図中の固着曲線からも判るように、染浴の温度を40°C以下にすればソーダ灰存在下でも繊維および水との反応はほとんど起らないので、昇温を始めるまでは染浴の温度を40°C以下にすることが大切である。

ここで実際にあったこの種の失敗例を示す。この例はウインス染色において芒硝添加後、すぐに昇温を開始したために染料の加水分解が生じ、染色物の濃度が低下したケースである。これは使用したウインス染色機の染浴の循環効率が悪いので中性塩添加後から染料が充分吸収されるまでにかなりのタイムラグがあり、染浴中にまだ大量の吸収されない染料があるうちに染浴の温度が上がったため染料の加水分解が起きたものである。

そこで実際染色では、中性塩添加後から昇温開始までの間に、染料が繊維中に充分吸収する時間（この時間は染色機の種類、攪拌効率によって異なる）をもうけることが望ましい。



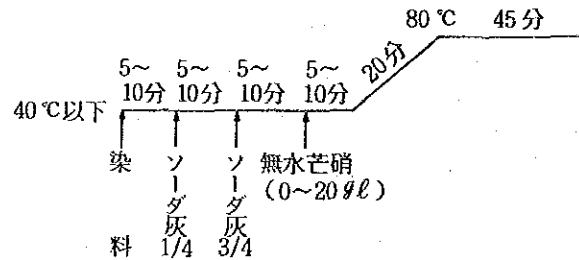
3-3 使用アルカリ

前述のようにオールイン染法においては、染料の加水分解が大切な問題となるので現在浸染用アルカリ剤として使用されているソーダ灰、第三リン酸ソーダ、苛性ソーダ、苛性ソーダ+ソーダ灰のうち、初期（アルカリ添加直後の）染浴pHの最も低いソーダ灰をオールイン染法のアルカリ剤として推奨している。

3-4 淡色染め

淡色染めの場合、ソーダ灰の塩としての効果を考慮する必要がある。すなわちソーダ灰を一度添加すると、ソーダ灰の塩効果によりかなり高いストライクを示すので吸収時の斑が起り易い。従って淡色染めにおいては、ソーダ灰の分割添加を行い均染効果を上げるようにすると良い。

淡色染めにおけるオールイン染法



オールイン染法は現在では一般浸染法と同様多用されるようになった。その結果、当初実験室で得られたオールイン染法の知見と、実際染色での問題点とのギャップが修正され、より実的なオールイン染法に変わってきた。

今回の説明で取りあげた問題点以外に、

- ① パッケージ染色では中性塩を40℃以下でないと添加出来ないための不溶解（とくに溶解性の悪い無水芒硝での問題、結晶芒硝では問題ない）、
 - ② シルケット綿糸のパッケージ染色では、必ずしも均染が得られない、
- 等の未解決の問題がある。

現在これ等未解決の問題は、クールダウン染法で解決しているが、やはり繊維素材や染色機

の形態などに応じ、適切な染色法を選択していくことが必要である。

出所：日本化薬株式会社商品開発課

硫化染料の染色法

硫化染料による染色法を述べる前にこの染料の特質を次のようにまとめたので参考にして頂きたい。

硫化染料の特質

染浴調整法	主な用途	長所	染色上の主な注意点
<ul style="list-style-type: none"> 不溶性染料であるため、予め硫化ソーダ等のアルカリ性還元剤を用いて加熱還元溶解したものを染色に供する。 	<ul style="list-style-type: none"> 総糸、バラ毛、チーズ等のパッケージ染色 糸の噴射染色 糸の回転バック染色 布のジッガー染色 	<ul style="list-style-type: none"> 安価 堅牢度も比較的良好 ストライク性およびマイグレーション性からみた均染性は比較的中庸。 	<ul style="list-style-type: none"> 染浴をうまく仕立てること（還元溶解を適切に行うこと）。 パッケージ染色では染色中の不溶解分に注意して染料を選択のこと。 噴射およびジッガー染色では華むら、耳焼に対する注意が必要（染料の選択、染色操作上の工夫）。

1) 染料の還元溶解法

(1) 硫化建の場合

硫化系染料を硫化ソーダで還元溶解する場合、溶解に及ぼす要因として主に次のものがあげられる。

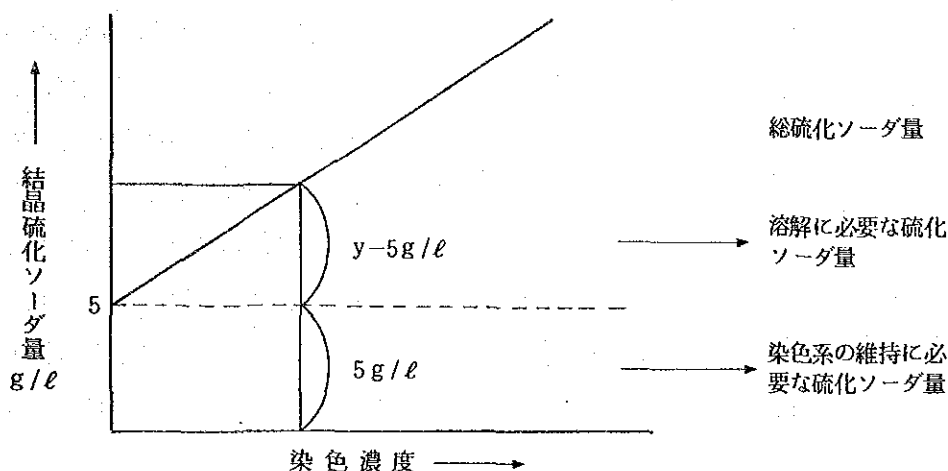
- ① 硫化ソーダ：量が問題となり、適量表を見るか、あるいは染料に対する倍数で示した数量を使用する。これらは染料メーカーの基礎資料に基づくものである。
- ② 液量：一般には溶解浴比といわれ、染料に対する溶解液の倍数で示す。
- ③ 温度：溶解時の温度で、適温は染料により異なる。
- ④ 金属イオン封鎖材：E. D. T. A.、トリポリリン酸塩などが使用される。

なお、硫化ソーダはすべて結晶硫化ソーダ（46%）を使用している。

(2) 硫化ソーダ量

- ① 硫化染料で染色するための硫化ソーダの使用量については適量表にグラフ化してある。（図1を参照）これは下記の条件を加味して、作られたものである。

図1 還元剤適量グラフ



染色系の全工程を通じて必要な硫化ソーダは、次のように分けて考えることができる。

- a) 染料を溶解するのに必要な硫化ソーダ量
- b) 染色系を維持するのに必要な硫化ソーダ量

各染色条件との関係は次のように表わすことができる。

必要使用量	染色に必要な硫化ソーダ全量	溶解に必要な硫化ソーダ量	染色系の維持に必要な硫化ソーダ量
A式: g/lで表わした場合	y	$= 10 \frac{t}{T} x$	$+ 5$
B式: gで表わした場合	yL	$= Dt$	$+ 5L$

(注) t: 溶解に必要な硫化ソーダの染料に対する倍数 (表1を参照)

T: 溶解浴比 (対染料)

D: 染料g数

x: 染色濃度%o. w. f.

L: 染液量ℓ数

5 g/lまたは5 L gは最低硫化ソーダ量

② 従来、溶解時から適量表により求めた硫化ソーダ量 (y) を一度に全量添加して溶解する場合が多く見受けられるが、原則的には好ましい方法ではない。

たとえば、Blue系の染料の場合、溶解時の硫化ソーダ量が過剰になると、染料によっては凝集を起こすことがあり、華むらの発生が多くなる。温度が高くなると、これらの現象は著しく助長されるので、溶解時の硫化ソーダ量には注意を払う必要がある。

また、淡色染色の場合、硫化ソーダ使用量は染料に対して著しく大となるので、前記のよ

うに、分けて使用する必要がある。

③ しかし、硫化染料は一般に硫化ソーダ使用量に対する依存性が余り大きくないので、それほど神経質になる必要もない。また、実際問題としてオーバーマイヤー染色などでは、硫化ソーダを分けて秤量することは面倒であるが、原則としてこうした基本的な使い方を理解することが必要であり、問題発生の場合の解決策ともなると考える。

④ また、B式によるD t + 5 Lは使い方によっては極めて便利であり、たとえば、染料に必要な硫化ソーダ量は

使用染料量の1～2倍

染液へ 5 g/l

と適量表がなくても計算できる。

(3) 溶解浴比 (倍)

溶解の際の染料に対する水の量の倍数を表わす。溶解の際の硫化ソーダの濃度を著しく左右するので、染料に応じて適切な処置を採らねばならない。(表1を参照)

表1 溶解法の集約

	染料	結晶硫化ソーダ (46%) (倍)	溶解浴比 (倍)	溶解温度 (°C)	備考
高温型	Yellow Brown Olive	2.0	1:10	80-90	還元し難い染料で高温で溶解する。
低温型	Blue Black	1.0	1:10	60-70	還元し易い染料で低温で溶解する。

(4) 溶解温度 (°C)

高温型と低温型に分けられるが、低温型に属する染料では、いたずらに高温にすると染料コロイド体の凝集が起きたり、華むらの発生をまねいたりするので、適温を守らねばならない。

(表1を参照)

(5) 金属イオン封鎖剤

硫化系染料は一般に金属イオンの影響を受け易く、金属イオン封鎖剤の添加は染色事故の防止に役立つ。これらの添加は、溶解時に行なうのが効果的であるが、使用水によっては染浴への添加も必要である。

金属イオン封鎖剤としては、次のものが使われる。

E. D. T. A 0.5~2 g/ℓ 又は
 トリポリリン酸ソーダ 1~3 g/ℓ

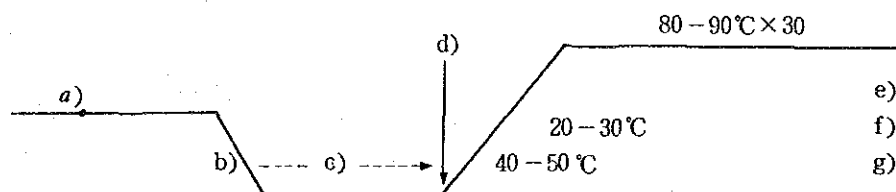
2) 一般的溶解操作法

- (1) 溶解条件より求めた適量の温湯中へ結晶硫化ソーダを振り込み、充分に溶解しておく。一方、必要量の染料を（必要に応じて湿潤剤を添加し）泥状化し、これを硫化ソーダ液中へ注ぐ。充分に攪拌しながら各染料の溶解温度で完全に溶解する。
- (2) 溶解槽は溶解度以上の高濃度液になっているので、染色槽の温湯中では溶解度以下まで稀釈し、均一な染液とする。

3) 染色法

(3-1) 硫化建（高温型染料の場合）染色

染 色 条 件	グラフによる最適還元剤量
被染物 50kg	
染色浴比 10 : 1 (500 ℓ = L)	
使用染料 10%owf (5 kg)	
高温型染料	
溶解浴比 10 : 1	
溶解温度 80~90℃	



① 染色槽の準備

a) 被染物50kgを予め温湯で充分湿潤させておく。

② 染料の溶解

- b) { 染料 5 kg
 { 結晶硫化ソーダ 10kg
 { 熱 湯 50 ℓ

攪拌しながら

80~90℃×15~20分保ち、充分還元溶解する。

- c) 2.5kgの結晶硫化ソーダを40~50°Cの温度に溶解しておき上の還元液を攪拌しながら加え均一な染液を準備する。
- d) 被染物を繰り入れ、染色を開始する。

③ 後処理

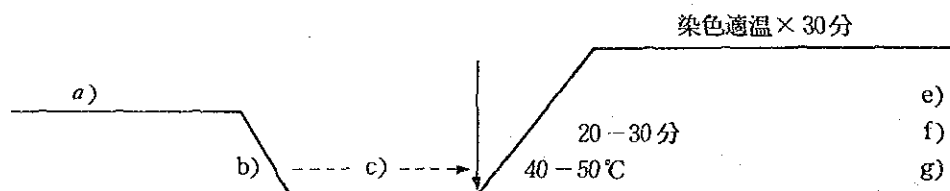
- e) 染色後、オーバフロー水洗する。
- f) 酸化
- g) ソーピング

〈参考〉

- ・ パッケージ物の種類（綿、チーズ等）によって染料を選択する必要がある。
- ・ 染色槽へ添加している2.5kgの結晶硫化ソーダは、たとえば染色浴比1:10、10% o. w. f. 染色のような場合には、溶解と同時に使用しても、特別支障はない。
- ・ 染色時の液流はオーバーマイヤーでは in→out で行なわれるが、チーズ等緻密なパッケージ染色においては、in→out, out→in で液交換を行なう。

(3-2) 硫化建（低温型染料の場合）染色

染 色 条 件	第 2 表 B 式 を 用 いた 場 合
被 染 物 50kg	D t + 5 L
染 色 浴 比 10 : 1 (500 ℓ = L)	$5 \text{ kg} \times 1.0$
使 用 染 料 10% owf (5 kg)	$\frac{5}{1000} \times 500 \text{ kg}$
結 晶 硫 化 ソー ダ t = 1.0	5 kg 2.5 kg
溶 解 浴 比 10 : 1 (50 ℓ)	溶解に必要な硫化ソーダ 染色槽へ



① 染色槽の準備

- a) 被染物50kgを予め温湯でよく湿潤させておく。

② 染料の溶解

- b) {
 - 染 料 5 kg
 - 結晶硫化ソーダ 10kg
 - 熱湯（約70°C） 50 ℓ

よく攪拌しながら60～70℃で15～20分攪拌し、充分還元溶解する。

c) 2.5kgの結晶硫化ソーダを40～50℃の温湯に溶解しておき上の還元液を攪拌しながら加え均一な染液を準備する。(* 1)

d) 被染物を繰り入れ染色を開始する。

③ 後処理

e) 染色後、オーバフロー水洗、又はそれに準ずる水洗を行なう。

酸化ムラ(華ムラ)発生のおそれがある場合には、被染物が空気に触れないようにして、途中重曹(NaHCO_3) 2～4 g/ℓで充分洗滌する。(* 2)

f) 酸化

g) ソーピング(アルカリ)

* 1 染液添加時の酸化防止のために40～50℃に昇温しておく。

* 2 チーズやビームの場合、特に肩の部分が水洗不十分になり易く、また、ケースに納まっていないため空気酸化を受け、赤華が出ることもある。こうした場合、pHを下げる重曹洗滌は極めて効果的である。

(主にBlue類)

4) 染色後の後処理法(水洗、酸化、ソーピング)

(1) 水洗

染色が終了すると、そのまま染液の1/3～1/2量を水で置換し、暫時循環し、続いて継続的に水を送入しながら洗滌液が清澄になるまで、充分に水酸化を兼ねた水洗を行なう。水洗の初期には染液が徐々に、水に置換されるように操作することが必要である。染色物の一部分が速く酸化され、華むらのおそれがある場合には、重曹2～4 g/ℓの洗浄を行うと効果的である。

(2) 酸化

ドーナツ型オーバマイヤー染色機等でのいわゆる総染めの場合には、特別酸化の遅い染料(例えば、Sulphur Yellow GGN、Sulphur Red Brown 9R、Sulphur Brilliant Green F3G)以外は水洗だけの水酸化で済ませることも可能である。

しかし、特別に酸化の遅い染料や、チーズ等の緻密なパッケージ染色の場合は、薬剤酸化が必要となる。

酸化条件のごく一般的な目安を表2に示す。(処理浴比1:10程度)

表2 酸化条件

薬 剤	染 色 濃 度		処 理 温 度
	淡 中 色	濃 色	
過 酸 化 水 素	0.5-1 cc/ℓ	1-2 cc/ℓ	常 温
重 ク ロ ム 酸 塩 酢 酸 (98%)	0.5-1 g/ℓ 1-2 cc/ℓ	1-2 g/ℓ 2-4 cc/ℓ	50-60°C

糸染めの場合、繊維強度の問題より過酸化水素-酢酸併用酸化法は注意を要す。

(3) ソーピング

酸化後は水洗し、ソーピング、湯洗、水洗を行い、色相の安定化、堅牢度の向上を図る。

ソーピングの一般的処方

{ 合成洗剤 1~2 g/ℓ
 ソーダ灰 1~2 g/ℓ
 または { マルセル石鹼 2 g/ℓ
 ソーダ灰 1~2 g/ℓ

70~90°Cで15~20分間処理

5) 染色上の注意点

(1) 染料中の不溶解分について

硫化系染料には、溶解法によってその量が変わって来るが、不溶解分をかなり多く含む銘柄もある。この不溶解分はパッケージ染色でいわゆる、目詰まり現象を起し、不均染の原因となることがある。従って硫化系染料をパッケージ染料に用いる場合には不溶解分の少ない銘柄を選択して使用するか、不溶解分の多い銘柄では適当な方法（例えば汙過）により不溶解分を取り除いた上で使用する必要がある。

(2) 染色用水について

① 染色用水の違いが染色結果に大きな影響を及ぼすことがある。すなわち軟水に対し硬水では、染料の種類によっては無視できないほどの差が認められる。そこで染色用水の硬度が硫化系染料におよぼす影響について、染色性、汙過性の面から分類することが必要である。又硬度2および5における影響について次に記す。

要約すれば

② 硬度5においては全般的に濃度低下の傾向が認められ汙過残渣も多くなることから、硬度の影響が無視出来ない。従って硬度5以上の硬水を使用して染色する場合には注意が必要であり、基本的には硬水を軟化した上で使用しなければならない。

③ 硬度2においては、染色物の濃度および汙過残渣への影響は一部の銘柄を除いて小さいといえる。すなわち硬度2程度の染色用水であれば、一般に硫化系染料は軟水とほぼ同じ要領で使用可能といえる。

6) 酸化法、酸化剤の適正

硫化染料の発色に用いられる酸化方法及び酸化剤の長所、短所等は表3の通りである。

表3 酸化方法、酸化剤の長所、短所

酸化方法	長 所	短 所	用 途
水・空気酸化	<ul style="list-style-type: none"> 染色コストが安くなる 酸化力が温和 風合良好 洗濯、摩擦堅牢度が概して良好 	<ul style="list-style-type: none"> 酸化スピードが遅く完全発色しにくい染料があり、再現性がやや悪いので要注意 染色物の色調が若干経時変化する 	<ul style="list-style-type: none"> オーバーマイヤー、回転バック、噴射染色による総糸染色。(チーズ、ビーム染色には不適)
過酸化水素	<ul style="list-style-type: none"> 発色スピード速く、色相鮮明 残存酸化剤の除去が容易 	<ul style="list-style-type: none"> 酸化浴が不安定 洗濯堅牢度不良の傾向 苛酷な条件下の酸化は不可 処理温度が上ると脱色し易い銘柄あり 	<ul style="list-style-type: none"> 連続染色 糸染
過酸化水素・酢酸	<ul style="list-style-type: none"> 酸化浴が比較的安定 諸堅牢度が比較的優れる 酸化剤の除去が容易 風合いが優れる 染色物の再現性がよい 	<ul style="list-style-type: none"> 綿糸自体の強度低下の傾向あり 銘柄により染色物の強力低下、脱色し易いものがある 苛酷な条件下の酸化は不可 酸化スピードやや遅いためパット酸になり易い 	<ul style="list-style-type: none"> 連続染色 糸染には綿糸を損傷し易いのですすめられない。
重クロム酸塩・酢酸	<ul style="list-style-type: none"> 酸化浴が安定 染色物の再現性良好 	<ul style="list-style-type: none"> 銘柄より色相鈍化 摩擦堅牢度やや不良の傾向 酸化剤の除去がやや困難 風合いやや粗硬 撥水性あり 公害問題より使用規制あり。 	<ul style="list-style-type: none"> 薬剤酸化内でもっとも操作し易い方法として、糸染、布染を問わず全般的に使用可能。ただし、色相鈍化の銘柄、摩擦堅牢度規制ある場合にはやや不適。
過硫酸アンモン酢酸	<ul style="list-style-type: none"> 酸化浴が比較的安定 染色物の再現性良好 洗濯堅牢度良好 酸化剤の除去が比較的容易 	<ul style="list-style-type: none"> ややコスト高 酸化スピードやや遅いためパット酸になり易い 機械設備を損傷し易い。 	<ul style="list-style-type: none"> 連続染色 糸染めの場合には脆化を起し易くする銘柄もあるため要注意。

7) 濃度および堅牢度の向上法

(1) 濃度向上法

硫化系染料は一般に吸収が低く、近年パッケージ染料の普及に伴い、吸尽率を高めるため種々の方法がとられている。しかし現在一般に利用されているのは、重曹添加法、あるいは芒硝等を使用して塩効果を利用する方法、各種還元剤の応用による方法、小浴比染色による方法などである。

① 重曹添加による方法

この方法で吸尽率を上げる場合もっとも重要なポイントは、重曹の添加時期、重曹の添加量の2点である。

a) 重曹の添加時期

パッケージ染色の場合、染色開始後、所定の温度で、約10分間経過してから添加する。

(分割添加が効果的である)。

染色を開始してから、一定時間経過後に分割添加するのがもっとも良い方法であり、染料の溶解時に添加することは絶対に避けねばならない。

b) 重曹の添加量

これは各銘柄によって異なる。これは各銘柄の吸尽率の上がる染浴pHがそれぞれ異なるためである。各銘柄の吸尽率の上がる染浴pHを測定して重曹の添加量を求めれば良いわけであるが、一般的には0.5~1.5とし硫化ソーダの倍量の使用が適当である。

なお、重曹添加による低pH染色を行えば、染液の酸化スピードをやわらげる作用があるため、染色後の急激な酸化を防ぎ、ブルー系、ブラック系染料の華むら、耳焼防止に効果がある。一方、このような染色を行っても堅牢度面では何等支障がない。

c) 重曹添加法の注意点

硫化建において重曹添加法を採用した場合には、硫化ソーダと重曹との反応によりかなり多量の硫化水素ガスの発生があるので排風設備を工夫するなどの万全の対策が必要となる。

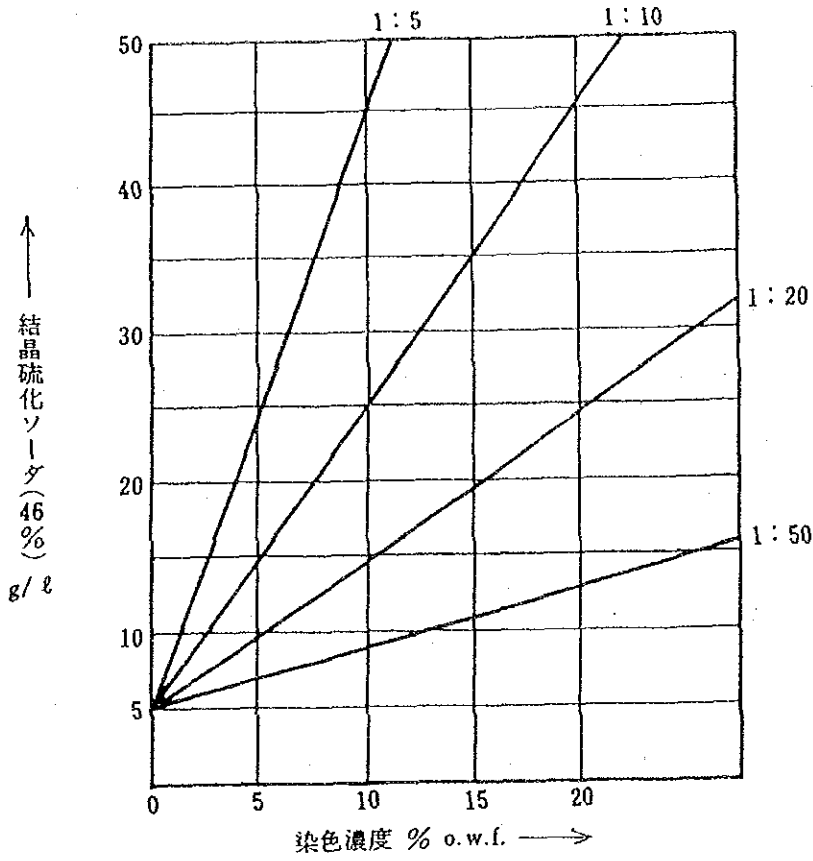
② 芒硝添加による方法

適当量の芒硝を染浴に分割添加することにより硫化系染料はいずれも濃度アップするが、とりわけS. Blue類、S. Black類、Bordeaux類、Red Brown類、Green類などは向上率が大きいといえる。なお、無水芒硝の添加量は繊維に対して10~20% o. w. f. が適当である。過剰な芒硝添加はかえって濃度低下を起す可能性がある。

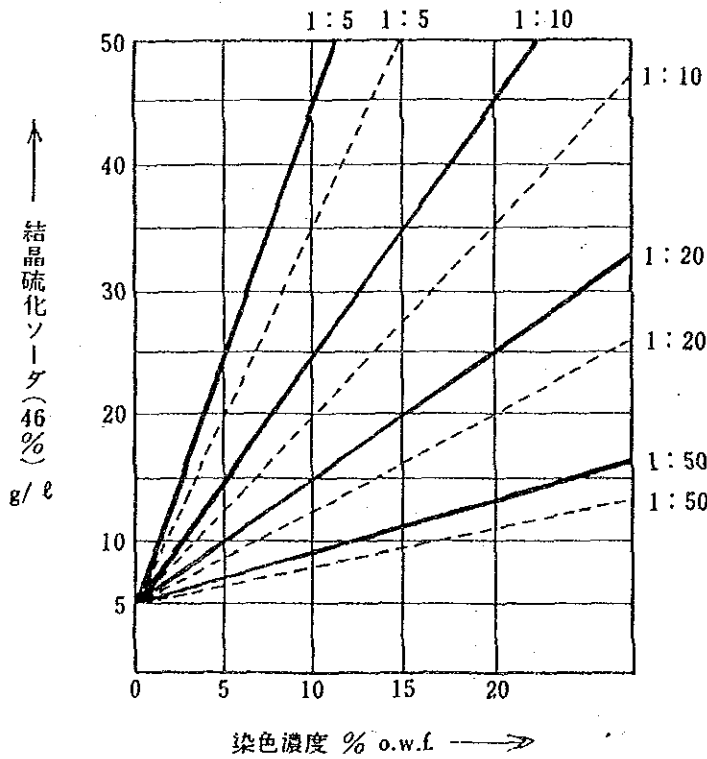
③ 小浴比染色による方法

硫化系染料は浴比依存性が大きく、従って小浴比染色によってかなり濃度を向上させることが可能である。浴比と吸尽率の大まかな関係については図2、図3を参照されたい。

図2 染料濃度浴比と硫化ソーダ量の関係

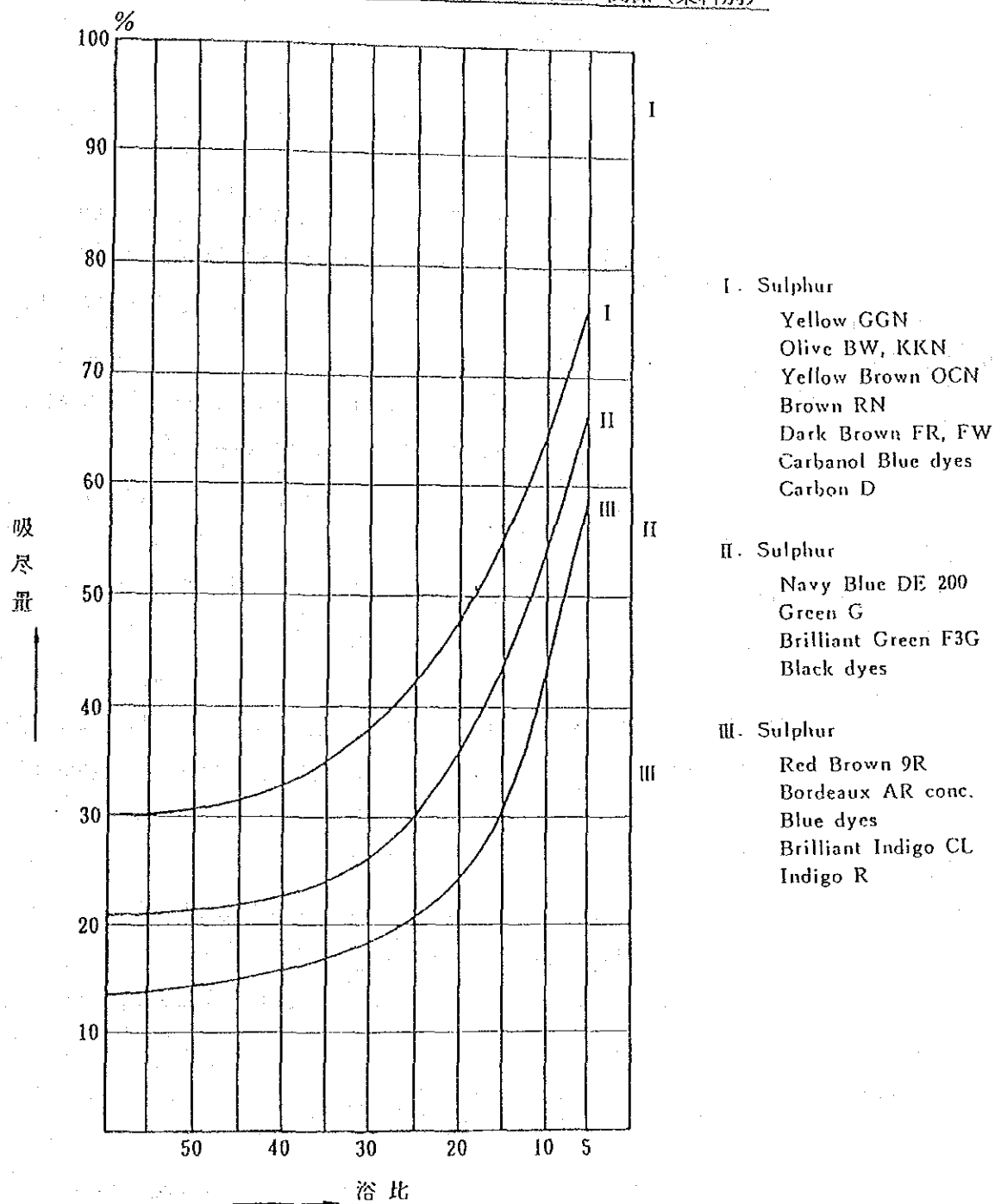


- (高温型染料)
- Sulphur
 - Yellow GGN
 - Yellow Brown OCN
 - Brown RN
 - Dark Brown FR, FW
 - Olive KKN
 - Olive BW



- (低温型染料)
- Sulphur
 - Blue RC 200
 - Blue TFB 200
 - Navy Blue DE 200
-
- Sulphur
 - Blue BK 143
 - Blue FBB 143
 - Blue FNB 143

図3 綿の浴比と吸尽量の関係 (染料別)



(2) 耐光堅牢度増進法

耐光堅牢度の向上法として次の二つの方法がある。

- ① 染色後の後処理を充分吟味する。すなわち酸化条件が大きな決め手であり、酸化方法としては銘柄によって差はあるが、一般に水酸化法、過酸化水素法がもっとも良好であり、次いで過酸化水素-酢酸法、重クロム酸塩-酢酸法となる。

② 含銅フィックス処理、または銅クローム処理を行うこと。すなわち、市販の含銅フィックス剤をそのメーカー推奨の処方に従って用いるか、または

硫 酸 銅	1～2 g/l
重クロム酸カリ	1～2 g/l
酢 酸	1～2 g/l

を含む20～50℃の溶液で10～15分間の処理を行う。両方法とも金属イオンが染料の官能基と錯イオンを形成する結果、耐光堅牢度が増進向上するといわれている。なお、この場合、染色物が若干変色することがあるので注意を要する。

(3) 洗濯堅牢度増進法

① 酸化条件を検討することが重要である。一般的傾向としては酸化条件が弱いほど洗濯堅牢度は良くなる。銘柄によって若干異なるが酸化条件としてはほぼ次の順位となる。

1) 水酸化法	良
2) 過酸化水素法	↑ ↓
3) 過酸化水素-酢酸法	
4) 重クロム酸塩-酢酸法	

② フィックス処理を施すこと

一般的には金属を含まないポリアミン系のフィックス処理で充分効果を上げることができる。なお、フィックス処理により、耐光堅牢度の低下が極めて少ないことは硫化系染料の大きな特徴である。

(4) 摩擦堅牢度増進法

摩擦堅牢度を左右する要因として種々のものがあるが、とりわけ次の5点が重要でこれらを適切な条件下で行うことが堅牢度増進につながるといえる。

① 染色用水のCa⁺、Mg⁺を除去するために、EDTA、トリポリリン酸ソーダなどの金属イオン封鎖剤を併用する。

② 染色後(すなわち酸化直前)の水洗を充分行う。

③ 酸化法としては過酸化水素-酢酸法がもっとも良い結果を与える。

④ ソーピングはマルセル石けん・ソーダ灰併用浴によるのがよく、これにストリッピング剤例えば、ポリビニルピロリドン併用すれば更に有効である。一般的には苛酷な条件下でのソーピングが効果的である。

⑤ 助剤による後処理も有効である。

すなわち、染色物の摩擦係数を低くするための柔軟加工である。

出所：日本化薬株式会社 商品開発課

ナフトール染料の染色法

1) ナフトール染料による基本的な染色法

- ① 溶解された下漬液にて下漬し（下漬工程）
- ② カラーソルト液あるいはカラーベースのジアゾ化液にて顕色し（顕色工程）
- ③ 水洗ならびに洗剤を含む熱湯中で洗滌する（ソーピング工程）

の三工程からなっている。

下漬剤はそのままでは水に不溶性であるため、苛性ソーダを作用させて水に可溶なナトリウム塩にして染色する。下漬剤の溶解を容易にし、溶液の安定性を高めるために溶解助剤として脂肪酸類の硫酸エステルなどを添加する。

(1) 下漬方法

- ① 下漬液中に比較的長時間浸漬する漬込み法と
- ② 短時間浸漬する振り付け法、さらに
- ③ 布など連続的に極めて短時間浸すパッディング法等

があり、浸漬法は下漬液中で30～40分間被染物を処理する方法である。

被染物が糸の場合は噴射式染色機、オーバーマイヤー型染色機、チーズ色機ならびに経糸ピーム染色機などによって下漬される。

振り付け法とは下漬液中に30～90秒浸漬する方法であり少ない液量で継続的に下漬することができ主として総糸の下漬を行なう場合に適用される。

(2) 下漬剤の脱液

- ① 下漬剤により下漬を行なった後、被染物に附着している不必要な下漬液をできるだけ取り除いて顕色する必要がある。この顕色前の脱液が不十分な時は顕色浴が不安定になり、堅牢度などに好結果が得られないのでこの脱液は可能な限り充分に行なう必要がある。
- ② 下漬後の脱液の方法には人力による方法、遠心脱水機による方法、吸引脱水等がある。

(3) 顕色

- ① 顕色も下漬の場合と同様に、被染物の形態により浸漬法、振り付け法、パッディング法のいずれかによって行なう。顕色の温度は通常15～20℃の間で行なわねばならない。
- ② カラーソルトはそのまま水に溶解し、カラーベースは塩酸と亜硝酸ソーダによりジアゾ化し水に溶解させて調整し必要に応じて下漬浴から持ち込まれる苛性ソーダを中和する目的の浴とpHを一定に保たせるためにアルカリ中和剤として酢酸などを添加する。

(4) ソーピング

顕色に続いて水洗を行ない、酸洗い（塩酸）などを行なって顕色中に発生した分解物や附着

物及び未結合の顕色剤などを除き最後にセッケンなどの洗剤とソーダ灰を含む熱液（通常沸騰液）中を通して未結合の下漬剤等の不純物を除くと共に染色した色相を固定させ堅牢度を向上させる後処理（ソーピング）を行ない水洗して染色を完了させるのが、基本方法である。

2) 下漬剤の一般的性質と使用法

① 下漬剤は水に不溶性であり、染色に際し水に溶解する状態に変える必要がある。下漬剤を水溶性にするためには下漬剤をナトリウム塩に変えねばならない。ナトリウム塩に変えるために通常苛性ソーダを使用する。

下漬剤のナトリウム塩は苛性ソーダの量が少ない場合には加水分解を起こして元の水に不溶性の下漬剤になり、発色能力を失う性質があるためナトリウム塩を作るに必要な量の外に大過剰の苛性ソーダを使用せねばならない。

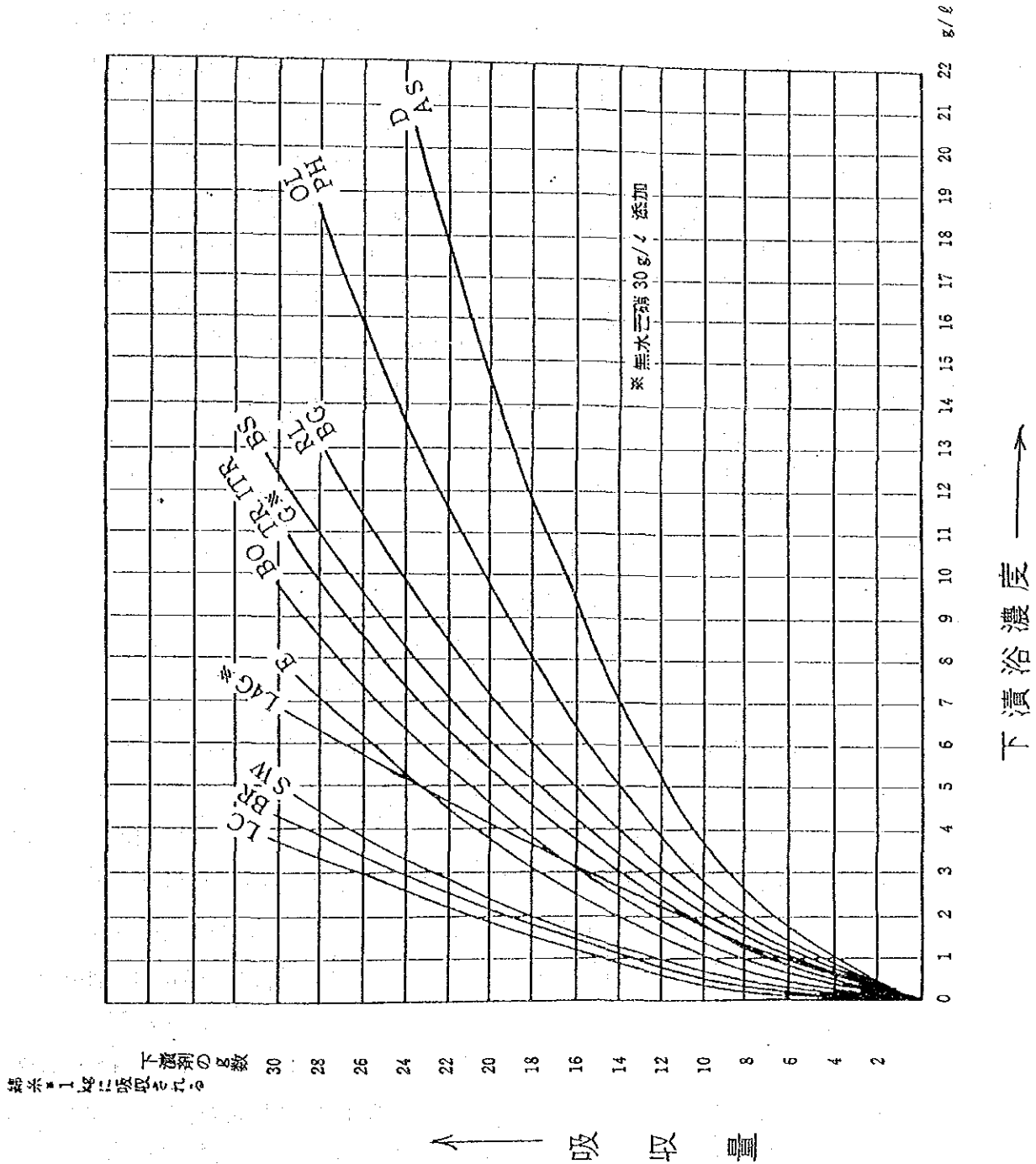
② 繊維に吸収された下漬剤のナトリウム塩は酸性液の附着、酸性ガスの接触により中和されることはもちろん、空気中の炭酸ガスによっても加水分解されて発色能力を失う傾向がある。これらの影響を防ぐためにナトリウム塩にする理論的な苛性ソーダ量以外に過剰の苛性ソーダを用いる必要があり、さらに下漬剤のナトリウム塩は下漬後乾燥すると（酸性のガスと接したり、酸性液が附着しない限り）比較的安定な性質を有している。下漬された被染物のナトリウム塩は直射日光によって分解する傾向があるので下漬中、下漬後も直射日光に当たらない様注意する必要がある。そして下漬後脱液して乾燥することなく、湿った状態で顕色に移る様な場合には空気中の炭酸ガスの影響で加水分解を受け易いために、下漬剤のナトリウム塩溶液中にホルマリンを添加して下漬剤と結合してメチロール化合物を作り空気の悪影響を防ぐ方法が一般的である。

③ このホルマリンの添加は50℃以下の温度条件で下漬し乾燥する事なく顕色に移る染色法に限られ、50℃以上の温度で下漬する場合や下漬後乾燥工程が入る染色法には添加してはならない。このような条件下でホルマリンを添加すると下漬剤に付加してできたメチノール化合物はメチレン化合物になって発色不能となる。

下漬剤別の綿糸に対する吸収量は図1を参照。

図1 下漬剤別の綿糸に対する吸収量

(浴比1:20, 40番手2燃晒綿糸漬込法による)
30℃ 30分



(1) 下漬剤の溶解

- ① 溶解法は、下漬剤を苛性ソーダとロート油などの溶解助剤と共に練り合せ、沸騰水を加えて溶解する。下漬後中間乾燥を行なう染色の場合はこのまま所定濃度に湯または水にて調整して使用するが、下漬後乾燥することなく湿潤状態で顔色に移る染色の場合は50℃以下に冷

却し、ホルマリンを加え、しばらく放置して所定濃度に水にて調整する。

下漬剤の溶解液が熱い間にホルマリンを添加すると下漬剤にホルマリンが付加してできたメチロール化合物はメチレン化合物に変化し発色能力を失うとともに沈澱を生ずる。ホルマリンの添加温度が低い場合あるいは稀薄溶液では付加反応は進みにくく、ある程度濃厚液で40~50℃の温度で添加するのが最も効果的である。下漬剤の溶解度は表1を参照。

表1 下漬剤の大約の溶解限度

		溶解度 g/ℓ	
		50℃	20℃
下漬剤名	温度		
下漬剤	G	222	156
"	AS	156	57
"	D	59	59
"	OL	128	122
"	BS	51	20
"	BO	62	34
"	SW	22	22
"	E	53	53
"	PH	100	99
"	RL	70	53
"	TR	17	17

(2) 苛性ソーダの使用量

- ① 淡色に染色する場合は指示量のみでは苛性ソーダが不足し、下漬剤が濁ってくる。

このような事故を防ぐ為に、淡色の場合は染浴に苛性ソーダ液 (38° Be) を4~5 cc/ℓ程度と活性剤を予め加えてから、所定の溶解法に従って透明に溶解した下漬剤の溶液を加えるようにする。

- ② 濃色に染色する場合には下漬浴の苛性ソーダ濃度が高くなるため、下漬剤のナトリウム塩が析出したり顕色状態が不良になったりなどの事故となるので適当に減少するのが望ましい。苛性ソーダの使用量は表2を参照。

表2 下漬剤1kgを溶解するために使用する苛性ソーダ溶液(38° Be)の
 実際使用量、理論量及び過剰量

下 漬 剤 名	実際使用量 (ℓ)	理 論 量 (ℓ)	過 剰 量 (ℓ)
下漬剤 AS	1.5	0.344	1.156
" D	1.5	0.325	1.175
" OL	1.5	0.307	1.193
" BS	1.5	0.292	1.208
" BO	2.0	0.287	1.713
" RL	2.5	0.305	2.195
" SW	3.0	0.285	2.715
" G	2.0	0.476	1.524
" E	2.0	0.302	1.698
" PH	1.5	0.293	1.207
" TR	2.0	0.288	1.712
" BG	2.5	0.254	2.246
" ITR	1.0	0.241	0.759

(3) 溶解助剤

- ① 下漬剤を溶解する際に良好な活性剤を使用すると、下漬剤の湿潤が良くなり溶解をすみやかにし、浸漬浴ではナトリウム塩の結晶の析出を防ぎ、被染物への浸透を助けレベリングを良くする効果がある。
- ② 従来この目的に対してロート油が使用されてきたが、使用水の硬度が高い時は使用出来ないで代りとして一般にリグニン・スルホン酸型や脂肪酸誘導体縮合物型等の助剤が良い保護コロイド性とレベリング性を有するのでこれらを染浴1ℓに対して通常2～5kg程度加えて使用する。

(4) 使用水質

- ① 下漬剤の溶解及び下漬浴に使用する水は、軟化した水を使用する必要がある。
 硬水を用いると、下漬剤のナトリウム塩が沈澱を起こし、吸収が不均一になったり摩擦堅牢度の低下を生ずるので、この害を避けるために通常次のような水軟化剤(エチレン・ジアミン・テトラ・アセテートのナトリウム塩、ヘキサ・メタ・リン酸ソーダ)を使用して、事前に軟化しておくことが必要である。

(5) ホルマリンの使用条件

- ① ホルマリンを下漬液に添加して、繊維中の下漬剤の加水分解を保護する訳であるが、ホルマリンを添加する場合には下漬剤個々の温度、濃度、時間を守る必要がある。
- ② ホルマリンを加えてはならない或は不必要なのは次の場合である。
 - ・ 下漬後中間乾燥するとき。
 - ・ 下漬処理を約50℃以上の温度で行なうとき。

(6) 中性塩の添加

- ① 下漬浴へ塩類を添加すると下漬剤のナトリウム塩は繊維に対する親和性を増加する。この目的の為に食塩又は芒硝の中性塩が使用される。しかしながら、塩が過剰に使用されたり一度に添加されたりすると、下漬剤のナトリウム塩が沈澱を生ずるので、塩類は溶かした状態で少量づつよく攪拌しながら加える必要がある。又塩類の添加とともに苛性ソーダの繊維に吸収される量が増加し、色相をくすませたり、濃度が出なかつたりする結果が生ずるので、染浴中に過剰に添加する苛性ソーダ (38° Be) 溶液を4～5 cc/ℓ位に減少させる必要がある。塩類の添加量は高親和性の下漬剤に対しては染浴1ℓにつき10～30 g、中程度の親和性及び低い親和性の下漬剤に対しては1ℓにつき50 gが用いられる。

(7) 浸漬温度と時間

- ① 下漬剤はセルローズ繊維に対して各々特徴のある親和性をもっているが、一定の条件下での被染物に対する下漬剤の吸収量は、原綿の種類、処理条件、浴の温度、時間や浴の組成等にかなり異なる。しかし殆どの下漬剤の親和性は、温度が上昇すると減少する。一般には下漬処理は室温 (25～30℃) で行なう。被染物の浸透性が悪い場合は、それに応じて温度を上昇させて繊維の内部まで浸透するように計るべきである。
- ② 染浴の浸漬の時間は漬込法では普通30分である。振り付け法では30秒から1分である。吸収速度は個々の下漬剤の種類で異なっているが、最初の数分から10数分以内に大部分が吸収されて飽和値に近づくのが普通であり、30分の浸漬時間の中で後半の10数分間はレベリング改良のために消費される。

(8) 過剰下漬剤の除去

- ① 下漬剤にて下漬された被染物から、よりよい染色の結果を得る目的のために過剰の下漬液を十分に除く必要がある。

下漬液の除去が充分に行なわれない場合には、顕色を行った際に繊維の表面にゆっくりとレーキを生成する。このゆるく生成したレーキは染色物の摩擦堅牢度を極端に低下させる原因になり、はなはだしい場合にはソーピングによって表面に附着した色素が部分的に脱落し染斑の原因にもなるなど思わぬトラブルが生ずることがある。

- ② 下漬液の除去 (脱液) には通常次の2方法があり、被染物の状態、染色法によっていずれ

かを採用せねばならない。即ち遠心脱水機による脱液（カセ、ワタ、布）又は染色機による吸引脱液（ワタ、糸、特にパッケージ染色に適用）等である。

この遠心分離脱水機による脱水はカセ、ワタ、布に適用され一般に50～60%の脱液率になるように脱液する。この場合脱液中に被染物が空気に触れて加水分解するおそれがあるので下漬浴にホルマリンを添加することはもちろんのこと、被染物を下漬残液にて湿した布で包んで直接空気に触れないように保護しなければならない。

- ③ 染色機による吸引脱液は、主としてチーズやビーム染色など遠心脱液の出来ない染色法に適用し、脱液率70%以下に通常脱液される。この場合も直接空気に触れるので空気抵抗性の良い下漬剤を使用するか、あるいはホルマリンにて保護する必要がある。

3) 顕色剤の一般的性質と使用法

- ① 顕色剤には一般にソルトと呼ばれるカラーソルト類とベースと称されるカラーベース類の2種類がある。これら顕色剤はいずれも芳香族アミノ化合物のチアゾニウム塩の形で下漬剤と結合し発色するものであり、ベース類は芳香族アミノ化合物を塩酸と亜硝酸ソーダによりチアゾニウム塩に変化させて染色に供し、このチアゾニウム塩を安定化し粉体として製品化したものがソルト類である。
- ② ベース類は安定な化合物であり保存に対しては特別注意することはないが、ソルト類は熱、光ならびに湿気によって変質しやすいために、冷暗所に密封して保存することが大切である。

(1) カラーソルト類

- ① 被染物への下漬を完了した後、顕色が行なわれるが、この際カラーソルト類を使用するのが最も便利である。

これらはよく貯蔵に耐え、しかも容易に水に溶けて安定なチアゾニウム塩溶液を作る形となっている。冷い乾燥した場所に密閉容器内に保存してあれば安定であり、これらを使用した染色物の濃度と色相は長期に亘って再現性があると言える。

- ② ソルト類の溶液は日光の直射を受けたり、浴の温度が高くなりすぎると（例えば50～60℃）一部分解を起こす可能性があるから25～30℃以下の冷暗所に保管せねばならない。

また、ソルト類の溶液にアルカリが入ると高いpHになって不安定となり分解が起こり発色能力を失ってしまうので保存中のpHは常に酸性を示す様にせねばならない。

(2) カラーベース類

- ① カラーソルト類はカラーベース類より製造されたものであるが、ベース類はそのままでは顕色に使用できないのでチアゾ化工程が必要であり、ベース類が持っているアミノ基を塩酸と亜硝酸ソーダによりチアゾニウム塩にして顕色する。
- ② ベース類のチアゾ化は原則として1モルのベースに約2.7～3.0モルの塩酸を加えて完全に

塩酸塩とした後、水を加えて5~10℃に冷却してから、約1.1~1.2モルの亜硝酸ソーダの濃厚溶液を強く攪拌しながら徐々に滴下した後15~20分放置してジアゾ化を完了させる。

③ チアゾ化の完了は、コンゴレッド紙により塩酸酸性の確認とヨードカリ澱粉紙で亜硝酸を確認せねばならない。

④ チアゾ化が終了すると最初に加えた塩酸が0.6~1モル残ることになり、この塩酸が残ると顕色を甚しく阻害するので、弱酸の塩、金属の水酸化物又は酸化物等による中和が必要となる。

この目的のためには酢酸ソーダ、蟻酸ソーダ、第一、第二燐酸ソーダの混合物、酸化マグネシウム、酸化亜鉛等が通常使用される。

(3) 顕色剤の使用量

① 下漬剤1部を顕色するに要する各カラーソルト又はカラーベースの必要量は理論量のみでは反応終末時の発色速度が大変遅くなり、吸収されている下漬剤全量に対する完全な発色が望めないで、一般に理論量の20~30%増しにすることによって完全に顕色することが出来る。

顕色剤はそれぞれのカップリング能力や顕色速度が異なる。

② この遅速は浴の濃度及びpHにも深い関係があり、カラーソルトの濃い浴中で顕色する方が薄い浴中で顕色するよりも早く発色する。カラーベース類より得られたチアゾニウム塩は、濃度の高い染色に適用出来るよう十分な溶解度を持っているがソルト類の中には溶解度の低いものもある。

③ 一般的には顕色の最も適当な濃度は浴比1:20で1/100モルである。

漬込法の場合ならびに振付法の初浴の顕色剤の必要量は、吸着された下漬剤に対し必要理論量の2~3倍であり、極淡色の顕色を行なう場合には5~7倍量の初浴に使用すればよい。追加量は必要理論量の20~30%増で算出して使用する。

顕色剤カラーソルトの溶解度は表3を参照、また

下漬剤に対する顕色剤のカラーベース別の必要理論量は表4を参照。

表3 顕色剤(カラーソルト)別の溶解度(25℃)

品 種	溶解度 g/ℓ	品 種	溶解度 g/ℓ
イエロー ソルト G C	333	ボルドー ソルト G P	278
オレンジ ソルト G C	200	バイオレット ソルト B	120
オレンジ ソルト G G D	100	ブルー ソルト B	230
スカーレット ソルト G G	219	ブルー ソルト B B	91
スカーレット ソルト R	162	ブルー ソルト R R	79
レッド ソルト A L	50	ブルー ソルト V B	91
レッド ソルト B	286	ブルー ソルト V R	101
レッド ソルト F G	120	ダーク ブルー ソルト L R	125
レッド ソルト T R	231	グリーン ソルト B B	48
レッド ソルト 3 G L	300	ブラック ソルト K	75
ブラウン ソルト R R	70		

表4 下漬剤1部に対する顕色剤(カラーベース)別の必要理論量

下漬剤名	G	AS	D	OL	BS	BO	L4G	PH	RL	TR	BG	ITR	AG	LB	BR	LC	GR	SW	E	
顕色剤名																				
イエロー ベース GC	1.01	0.73	0.70	0.66	0.58	0.62	0.17	0.63	0.62	0.56	0.56	0.54	0.94	0.26	0.63	0.49	0.15	0.57	0.65	
オレンジ ベース GC	0.93	0.67	0.64	0.60	0.53	0.56	0.15	0.57	0.56	0.51	0.51	0.49	0.77	0.24	0.57	0.44	0.14	0.52	0.59	
スカレット ベース GG	1.08	0.78	0.74	0.70	0.62	0.65	0.17	0.67	0.66	0.59	0.60	0.57	1.00	0.28	0.67	0.52	0.16	0.85	0.69	
スカレット ベース GG. S	1.22	0.89	0.84	0.80	0.71	0.75	0.20	0.76	0.75	0.68	0.68	0.65	1.14	0.32	0.76	0.59	0.18	0.97	0.79	
スカレット ベース RC	1.10	0.79	0.75	0.71	0.63	0.67	0.18	0.68	0.67	0.60	0.61	0.58	1.02	0.29	0.68	0.52	0.17	0.62	0.70	
スカレット ベース LG	1.50	1.09	1.03	0.98	0.86	0.91	0.26	0.93	0.92	0.83	0.83	0.80	1.39	0.39	0.93	0.72	0.23	0.85	0.96	
レッド ベース KB. S	1.10	0.80	0.76	0.71	0.63	0.67	0.18	0.68	0.64	0.60	0.58	0.59	1.02	0.29	0.68	0.53	0.17	0.62	0.70	
レッド ベース TR	1.04	0.75	0.71	0.67	0.60	0.63	0.17	0.64	0.63	0.57	0.58	0.55	0.97	0.27	0.64	0.50	0.16	0.73	0.66	
レッド ベース RL. S	0.88	0.64	0.61	0.58	0.51	0.54	0.14	0.55	0.54	0.49	0.49	0.47	0.82	0.23	0.55	0.43	0.13	0.50	0.57	
レッド ベース RC. S	1.13	0.82	0.78	0.74	0.65	0.69	0.19	0.70	0.69	0.62	0.63	0.60	1.05	0.29	0.70	0.54	0.17	0.64	0.72	
レッド ベース B	0.98	0.71	0.67	0.64	0.56	0.60	0.16	0.61	0.60	0.54	0.54	0.52	0.91	0.26	0.61	0.47	0.15	0.55	0.63	
レッド ベース ITR	1.38	1.00	0.95	0.89	0.79	0.84	0.24	0.85	0.84	0.76	0.76	0.73	1.23	0.36	0.85	0.66	0.21	0.78	0.88	
レッド ベース KL	1.75	1.26	1.20	1.13	1.00	1.06	0.30	1.08	1.07	0.95	0.97	0.93	1.62	0.45	1.08	0.84	0.26	0.99	1.12	
ポルドー ベース GP. S	0.98	0.71	0.67	0.64	0.56	0.60	0.16	0.61	0.63	0.54	0.57	0.52	0.91	0.27	0.61	0.47	0.15	0.56	0.63	
ガーネット ベース GBC	1.53	1.10	1.05	0.99	0.88	0.93	0.26	0.95	0.93	0.84	0.85	0.81	1.42	0.40	0.94	0.73	0.23	0.86	0.98	
バイオレット ベース B	1.50	1.08	1.03	0.97	0.86	0.91	0.24	0.93	0.91	0.82	0.83	0.80	1.39	0.39	0.92	0.72	0.23	0.84	0.96	
ブルー ベース BB	1.79	1.29	1.23	1.16	1.03	1.09	0.29	1.11	1.10	0.99	0.99	0.95	1.66	0.47	1.11	0.86	0.27	1.01	1.15	
ブルー ベース RR	1.63	1.17	1.12	1.05	0.93	0.99	0.26	1.01	0.99	0.89	0.90	0.87	1.51	0.42	1.00	0.78	0.46	0.92	1.04	
ブルー ベース B	0.66	0.48	0.45	0.43	0.38	0.40	0.11	0.41	0.40	0.36	0.37	0.35	0.61	0.17	0.41	0.32	0.10	0.37	0.42	
ダーク ブルー ベース BL	1.02	0.74	0.70	0.66	0.59	0.62	0.17	0.63	0.62	0.56	0.57	0.54	0.95	0.27	0.63	0.49	0.16	0.58	0.65	
ネービー ブルー ベース FBR	0.92	0.67	0.63	0.60	0.53	0.56	0.16	0.57	0.56	0.51	0.51	0.49	0.86	0.24	0.57	0.44	0.14	0.52	0.59	
フлак ベース LS	1.53	1.09	1.04	0.98	0.86	0.92	0.26	0.93	0.92	0.83	0.83	0.80	1.40	0.39	0.93	0.72	0.23	0.85	0.96	
ブラウン ベース BG, GL, RL	1.05	0.76	0.72	0.68	0.64	0.63	0.18	0.65	0.64	0.57	0.58	0.56	0.97	0.27	0.65	0.50	0.16	0.59	0.67	

(4) 顕色の時間と温度

- ① カラーソルト類およびカラーベース類より作られたジアゾニウム塩は、その種類により発色速度が甚だ異なる。これは、それぞれのカップリング能力が異なるためである。大部分のジアゾニウム塩は温度の上昇と共に分解速度も増加する。顕色した被染物を顕色浴より取り出し脱液、エアリング後、60～70℃の熱湯に短時間浸漬してカップリングを完成する方法は、温度上昇によるカップリング速度の上昇を利用した方法であり、又、顕色速度は浴のpHによっても左右される。
- ② 漬込法の顕色はソルト類の使用において20～30℃で15～30分、ベース類の使用にては20～25℃で15～30分行なわれる。振付け染色では30～60秒浸漬し簡単に脱液し積み上げて適当時間放置後後処理に移る。

4) 後処理法

- ① 顕色された染色物は最初に冷水で洗う。カラーソルト類で金属塩類を顕色浴に添加した場合には水洗後、水1ℓにつき濃塩酸2～3ccを含む塩酸水に浸漬することによりソルトに配合されている金属塩類、それによって繊維上に生じた金属水酸化物、または酸化物さらにジアゾニウム塩の分解物などを溶解、除去して再び水洗する。
この酸通しを行なわないでソーピングを行なうと繊維上に金属の水酸化物又は金属石鹼を生じ、繊維の吸水性を低下させると共に糊の浸透が悪くなり色相の鮮明度がなくなる。
- ② カラーベース類によって顕色したときもこの酸通しを行なうと、繊維の表面に発生したジアゾニウム塩の分解物を除去する効果があるので鮮明な色相の染色物を得ることができる。続いてソーピング処理を行なう。このソーピングは次の目的のために行なわれるものである。
- ③ 繊維中に微粒子状態に分散されている染料粒子の結晶の集合と増大をはかって、色相を良くすると共に日光、塩素堅牢度を向上させる。
- ④ 繊維表面に附着している染料粒子をできるだけ速やかに洗い去り摩擦堅牢度を改良する。

この目的のために通常

3～5 g/ℓ 石鹼

または1～3 g/ℓ アニオン洗滌剤又は分散剤

および2～3 g/ℓ ソーダ灰

の浴中で沸騰状態で約15分、できれば機械的に洗滌処理をする。

- ⑤ ソーピングの時間は、20分以上も長く処理すると摩擦堅牢度はかえって低下する傾向があるので、15分程度に留めることが大切である。

浴比の小さい浴でのソーピングとかあるいは高い摩擦堅牢度が要求される場合約60℃の低温で10～15分処理した後、浴を新たにして最初の浴より助剤の量を減少して約10～15分間沸騰で

処理すると効果がある。

5) 下漬剤の溶解例

(1) 下漬剤OLの場合

下漬剤OL	1 kg	に対して
油 剤	適量	を加え、さらに
苛性ソーダ (38° Be)	1.5L	を加えて充分にねり合はすと、黄色粘稠なペースト状になる。
		約15分間放置後、85°C以上の
熱 湯	20 L	を注加し、よく攪拌すると、淡黄褐色透明な溶液になる。
		これに
冷 水	20 L	を加え、約50°Cで
ホルマリン	0.5L	を加え、約10分間経過後、冷水で希望濃度まで稀釈して使用する。

[要 点]

1. 下漬剤OLは、日光、空気に対して安定な下漬剤である。
2. 油剤としてロート油を使用の場合は、OLの1.5倍容量を使用する。

(2) 下漬剤Gの場合

下漬剤G	1 kg	に対して
油 剤	適量	を加え、さらに
苛性ソーダ (38° Be)	1 L	を加えて、よくねり合せてペーストとし、これに
熱湯 (出来れば沸騰)	15 L	を加えて、よく攪拌しながら淡黄色透明な溶液にする。
		次いで希望濃度まで稀釈して使用する。

[要 点]

1. この下漬に対してはホルマリンを加えない。
2. この下漬剤との組合せによる黄色は顕色した後ソーピング時にハイドロサルファイトで処理することにより美麗さが増す。
3. 油剤としてロート油を使用の場合はGに対して1.5倍量を使用する。

6) 顕色剤のジアゾ化例

(1) 顕色剤イエローGCの場合

顕 色 剤	1 kg	に対して
塩酸 (22° Be)	1.1L	を加え、よくねり合せて泥状にし、これに

冷 水 20 L を加え、攪拌しながら10°Cで
 亜硝酸ソーダ 0.45kg を約1ℓの水に溶解して加え攪拌する。短時間で透明に溶解し
 て約30分後に
 酢酸ソーダ 0.95kg を投入し、よく攪拌、溶解して中和する。これに
 50% 酢酸 0.6L を加えた後、希望の温度まで冷水を追加して使用する。

(2) 顕色剤オレンジGCの場合

顕色剤 1 kg に対して、
 塩酸 (22° Bé) 1.1L を加え、よくねり合せて泥状とする。これに
 冷 水 20 L を加え10°Cに冷却し攪拌しながら
 亜硝酸ソーダ 0.46kg を約1ℓの水に溶解して加え攪拌すると短時間で透明な溶解液
 となる。約30分後に
 酢酸ソーダ 0.95kg を投入して攪拌、溶解して中和する。これに
 50% 酢酸 0.6L を加えた後、所要濃度に冷水を加えて希釈し使用する。

(3) 顕色剤レッドTRの場合

顕色剤 1 kg に対して、
 塩酸 (22° Bé) 1.9L を加え、よくねり合せて泥状とする。これに
 冷 水 30 L を加え、攪拌すると、ベースは次第に溶解する。
 次いで15°C以下で
 亜硝酸ソーダ 0.4 kg を約1ℓの水に溶解して一度に加え、よく攪拌すると、短時間
 で透明に溶解する。約30分後
 酢酸ソーダ 0.75kg を投入し、よく攪拌、溶解して中和する。これに
 50% 酢酸 0.15L を加えた後、希望濃度まで冷水を追加して使用する。

この顕色剤のジアゾ化液は特に温度、光に対して不安定なので、ジアゾ化温度に注意し、又
 ジアゾ化液は冷暗所に保存する必要がある。

(4) 顕色剤レッドBの場合

顕色剤 1 kg に対して、
 水 1 L を加え、よくねり合せて泥状とする。これに
 冷 水 20 L を追加し、よく攪拌した後
 塩酸 (22° Bé) 1.9L を加え、さらに攪拌する。次いで15°Cで
 亜硝酸ソーダ 0.47kg を約1ℓの水に溶解して加え、よく攪拌すると、次第に溶解し
 て淡黄色透明な液となる。約30分後
 酢酸ソーダ 1.4 kg を投入し、よく攪拌、溶解して中和する。これに
 50% 酢酸 1 L を加えた後、希望の濃度まで冷水を追加して使用する。

この顕色剤はジアゾ化が難しいため最初水でペーストにする操作を十分に行なう必要がある。

出所：株式会社大東化学工業所

チーズ式前加工設備について

当工場の前加工方式は総処理方式である。しかし本近代化計画においてチーズ処理方式を品質の安定性及び生産性の面から推奨して来た。

ここで、近代化計画の長期・新設案の前加工設備をチーズ方式にした場合の設備概要を以下に参考として紹介する。

1) 総方式よりチーズ方式を推奨する理由

表にすると下記のようになる。

項目	総方式	チーズ方式
方式	バッチ	バッチ
規模	家内工業的小規模向	工業的中～大規模形態
工程	総の運搬、出し入れが繁雑	チーズ本体機内で全て処理可能 運搬が少ない
生産性	低い	高い
品質	不安定 晒むら、糊不均一による糸切れ、染色むら、全て人為的制御が多いため、品質を安定し、向上させることは、今以上難しい。	安定 制御は全て自動式故品質は高く、安定する。 製品の移動が少ないため、損傷が少ない。
設備金額	小	大
生産コスト	大	小

経済性、生産性をより具体的に検討する余地はあるが、品質面、能率面で絶対的にチーズ方式を採用すべきである。

2) 設備台数試算

- 糸用途、加工別所要量

単位：kg/日

加工別 糸用途別	合計	晒	晒+糊付	晒-オリング	晒-染-糊付	晒-染-オリング
地糸用	1,129	566	563			

加工別 糸用途別	合 計	晒	晒+糊付	晒+オILING	晒+染+糊付	晒+染+オILING
緯 糸 用	1,238			927		311
パイル糸用	5,325		2,011	2,010	652	652
合 計	7,692	566	2,574	2,937	652	963

・ 糸加工別処理時間（推定）

経験的に下記の如く処理時間を推定して試算する。処理方法については次のチャート図を参照されたい。

- 晒 : 200分/バッチ
- 晒 + 糊 付 : 260分/バッチ
- 晒 + オ イ リ ン グ : 240分/バッチ
- 晒 + 染 + 糊 付 : 440分/バッチ
- 晒+染+オILING : 420分/バッチ

・ チーズ方式前加工—設備台数試算

次表を参照

・ 設備台数

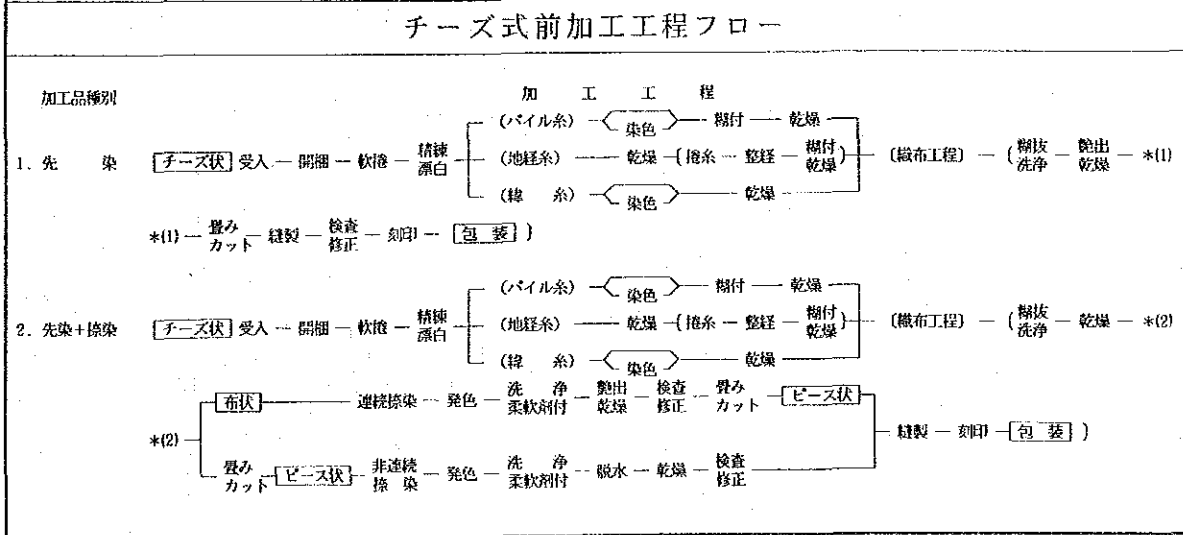
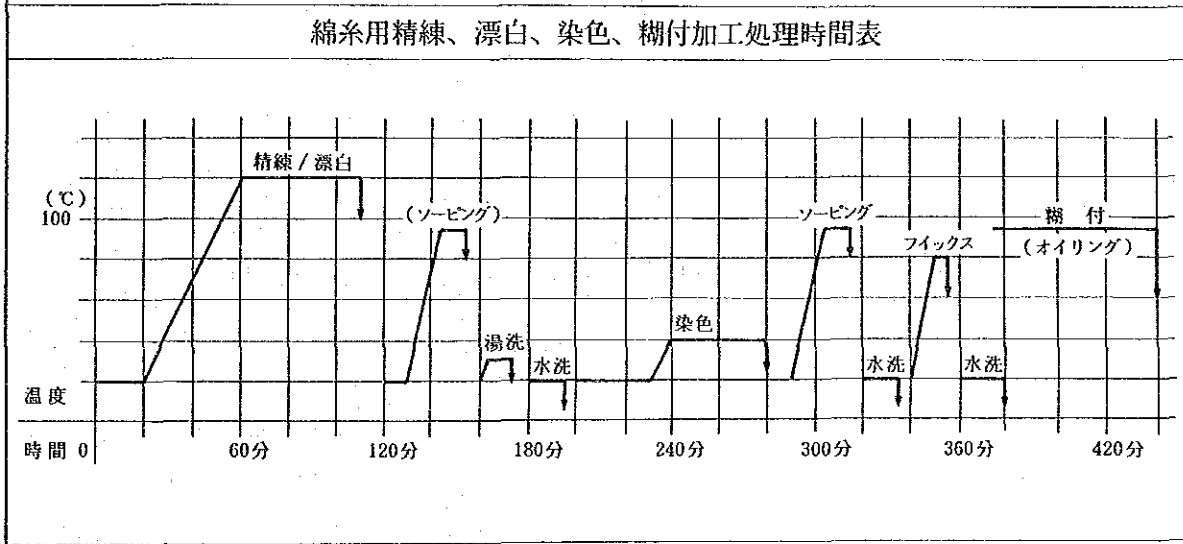
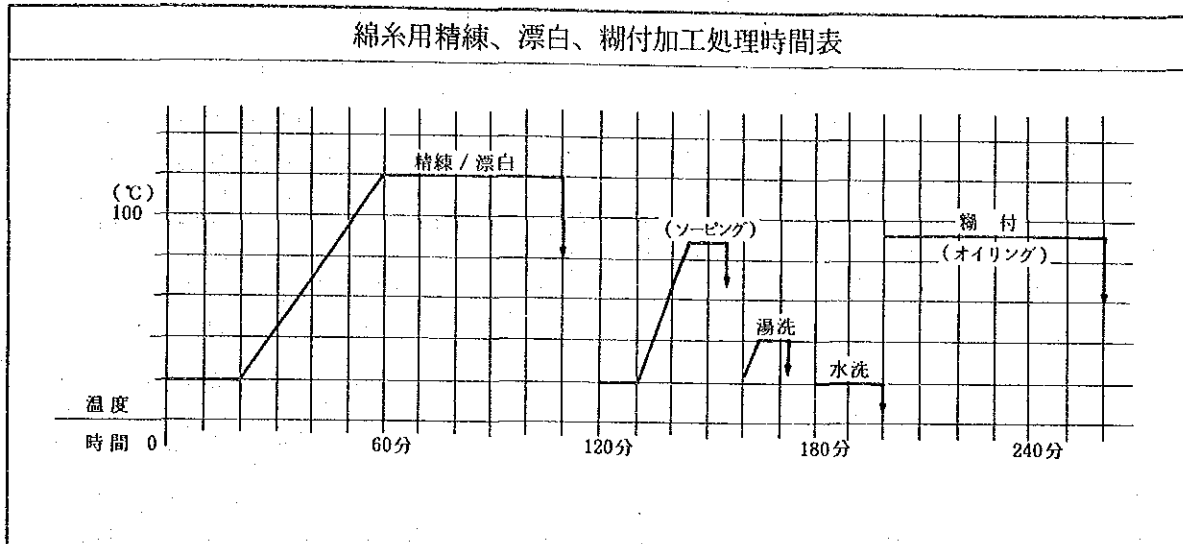
加工別ロット量を考慮した結果設備台数として下記のように計画する。

No.	機 種 ・ 型 式	能力 (kg/バッチ)	設定台数 (台)	備 考
1	L L C - 200 / 140	230	6	
2	L L C 100 / 100	115	4	
	合 計		10	

チーゾ式前加工一設備台数試算表

No.	加工工程	加工量 (A)	シフト	効率	加工バッチ数	選定機		生産能力 (B)	所要台数		生産能力 合計	備考
						型式	能力 (kg/バッチ)		計算値	実台数 (台)		
1	晒	566	3	90	$\frac{1,296}{200} = 6.5$	L L C-100/100	115	748	0.76	1	748	
2	晒+糊付	2,574	"	"	$\frac{1,296}{260} = 5.0$	200/140	230	1,150	2.00	2	2,300	ロッド量を考慮して2機種に分ける
3	晒+オイリング	2,937	"	"	$\frac{1,296}{240} = 5.4$	200/140	230	1,242	0.48	1	575	
4	晒+染+糊付	652	"	"	$\frac{1,296}{440} = 2.9$	100/100	115	621	2.00	2	2,484	"
5	晒+染+オイリング	963	"	"	$\frac{1,296}{420} = 3.1$		230	713	0.73	1	621	"
	合計	7,692							0.98	1	667	
									1.0	1	713	
									0.7	1	356	
										10	8,464	

3) タオル綿糸用、晒・糊付及び晒・染色・糊付加工タイムチャート及び加工工程フローを参考として下記に示す。また、チーズ式前加工設備の参考レイアウトを図-参-14に示す。



4) 設備台数及び仕様

上記の設備試算にもとずいてチーズ晒・染色機の本体台数は決定される。それに伴う附属設備を付加して次の如くまとめ、その概仕様を記述する。

(1) チーズ晒・染色機	LLC-200/140型	6台
(2) " "	LLC-100/100型	4台
(3) 同上用乾燥機	UEFC-200/140型	2台
(4) " "	UEFC-100/100型	1台
(5) 薬液調合タンク		12台
(6) 染料溶解タンク		10台
(7) 軟捲ワインダー		4台
(8) 捲返しワインダー		4台

<仕様>

(1) チーズ晒、染色機	LLC-200/140型	6台
--------------	--------------	----

被染物 綿糸、ポリエステル/綿混紡糸、ウール、
 アクリル(レギュラー)糸

被染物の形状 コーン

染色条件

一回の染色容量 230.4kg (スパン糸)

最高使用温度 130°C

液 量 1,600-2,200ℓ

最高使用圧力 3kg/cm²G

構成

① 堅型円筒形染色槽	6式
② コイル式熱交換機	6式
③ 堅型円筒形染料溶解槽	6式
④ 堅型円筒形薬品追加槽	6式
⑤ 制 御 盤	6式
⑥ 圧力脱水装置	6式
⑦ 高圧排液装置	6式
⑧ コーンキャリア(スパン糸用)	2×6式

(2) チーズ晒、染色機 L L C - 100 / 100型 4台

被染物 綿糸、ポリエステル／綿混紡糸、ウール、
アクリル（レギュラー）糸

被染物の形状 コーン

染色条件

一回の染色容量 115.2kg（スパン糸）

最高使用温度 130℃

液 量 700 - 1,150 ℓ

最高使用圧力 3 kg / cm² G

構成

- | | |
|------------------|--------|
| ① 縦型円筒形染色槽 | 4式 |
| ② コイル式熱交換機 | 4式 |
| ③ 縦型円筒形染料溶解槽 | 4式 |
| ④ 縦型円筒形薬品追加槽 | 4式 |
| ⑤ 制御盤 | 4式 |
| ⑥ 圧力脱水装置 | 4式 |
| ⑦ 高圧排液装置 | 4式 |
| ⑧ コーンキャリア（スパン糸用） | 2 × 4式 |

(3) 乾燥機 2台

形式 UEF C - 200 / 140

被乾燥物

素材 綿糸、ポリエステル／綿混紡糸、ウール、
アクリルレギュラー糸

形状 コーン

乾燥容量 115.2kg

乾燥条件

最高使用温度 120℃

最高使用圧力 5.5kg / cm² G

構成

- | | |
|------------|----|
| ① 縦型円筒形乾燥釜 | 2式 |
| ② 自動切替装置 | 2式 |
| ③ 縦型円筒形冷却器 | 2式 |
| ④ ブローア | 2式 |

- ㊸ 円筒形加熱器 2式
- ① 配 管 2式
- ㊸ 制 御 盤 2式
- ㊸ 豎型円筒形空気槽 2式
- ① 空 気 圧 縮 機 2式

(4) 乾 燥 機 1台

形 式 U E F C - 100 / 100

被 乾 燥 物

素 材 綿糸、ポリエステル／綿混紡糸、ウール、
アクリルレギュラー糸

形 状 コーン

乾 燥 容 量 115.2kg

試 験 条 件

最高使用温度 120°C

最高使用圧力 5.5kg/cm²G

構 成

- ㊸ 豎型円筒形乾燥釜 1式
- ㊸ 自 動 切 替 装 置 1式
- ㊸ 豎型円筒形冷却器 1式
- ㊸ フ ロ ア ー 1式
- ㊸ 円筒形加熱器 1式
- ① 配 管 1式
- ㊸ 制 御 盤 1式
- ㊸ 豎型円筒形空気槽 1式
- ① 空 気 圧 縮 機 1式

(5) 薬液調合タンク 12式

㊸ 容 量 500ℓ

㊸ 附 属 品 12式

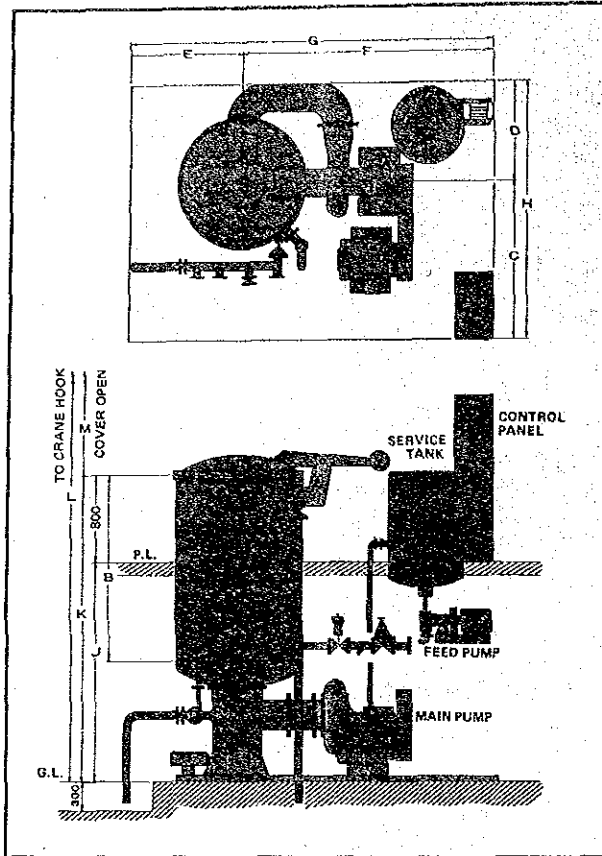
(6) 染料溶解タンク 10式

㊸ 容 量 200ℓ

㊸ 附 属 品 10式

<参考図面>

チーズ晒・染色機



T-series (For Cone/Cheese, Loose Stock, Top and Hank)

Model	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M
NEW LLC- 5/ 25	250	1500	1200	600	850	1950	2800	1800	1400	2200	4400	700
LLC- 50/ 50	600	1700	1300	700	850	1950	2800	2000	1650	2450	4400	900
LLC- 70/ 80	800	1600	1400	800	1100	2100	3200	2200	1750	2550	4500	1200
LLC- 100/100	1000	1600	1500	850	1250	2150	3400	2350	1800	2600	4550	1350
LLC- 200/130	1300	1600	1650	950	1350	2450	3500	2600	1950	2750	4700	1650
LLC- 250/140	1400	1600	1750	1000	1450	2600	4050	2750	2050	2850	4800	1750
LLC- 300/150	1600	1600	2000	1150	1500	2800	4300	3150	2150	2950	4900	2100
LLC- 400/180	1800	1800	2150	1450	1800	3000	4800	3300	2200	3000	5100	2300
LLC- 500/200	2000	1600	2500	1700	2000	3200	5200	4200	2250	3050	5300	2500
LLC- 600/200	2200	1600	2850	1850	2200	3300	5500	4700	2300	3100	5500	2700

The above figures shall be changed depending upon the materials and package conditions.

(7) 軟捲ワインダー

4台

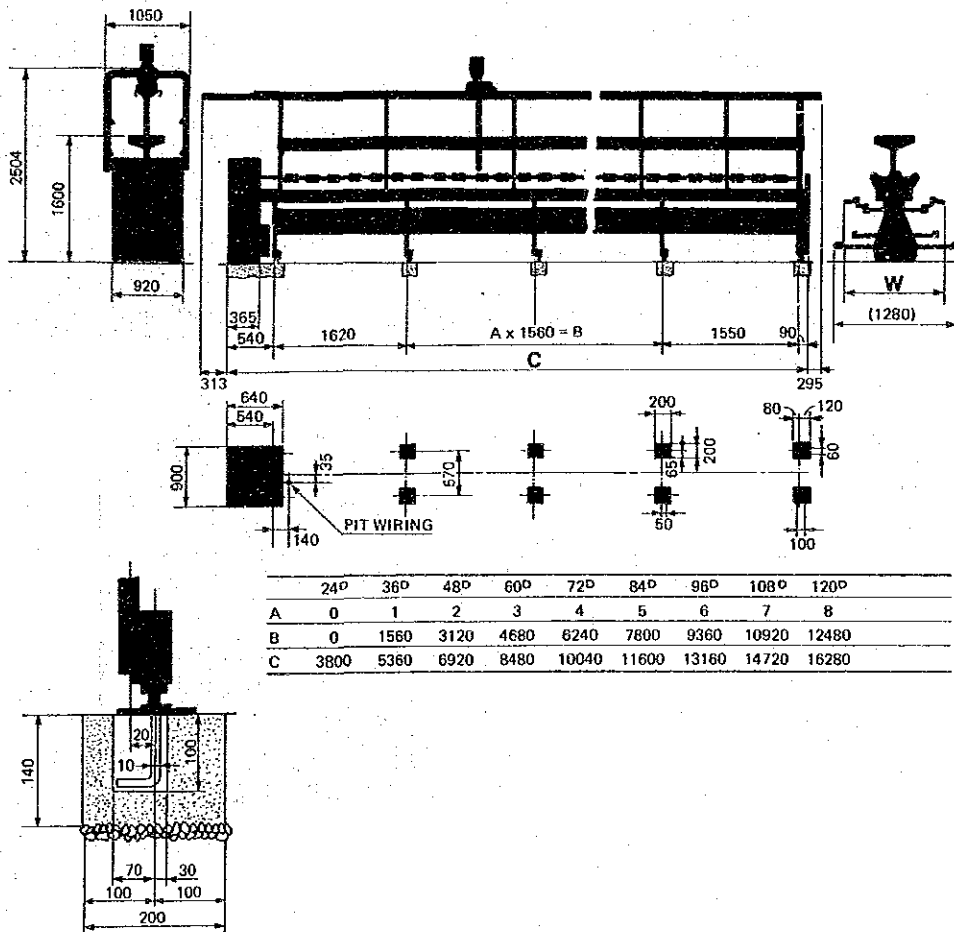
形 式: No14-II 120 鋺建
 捲上チーズ形状: 3° 30' × 6" トラバース
 給糸チーズ形状: 3° 30' × 6" トラバース
 ソフト捲装置
 シングルスラブキャッチャー付
 ブロークリーナー付

(8) 捲返しワインダー

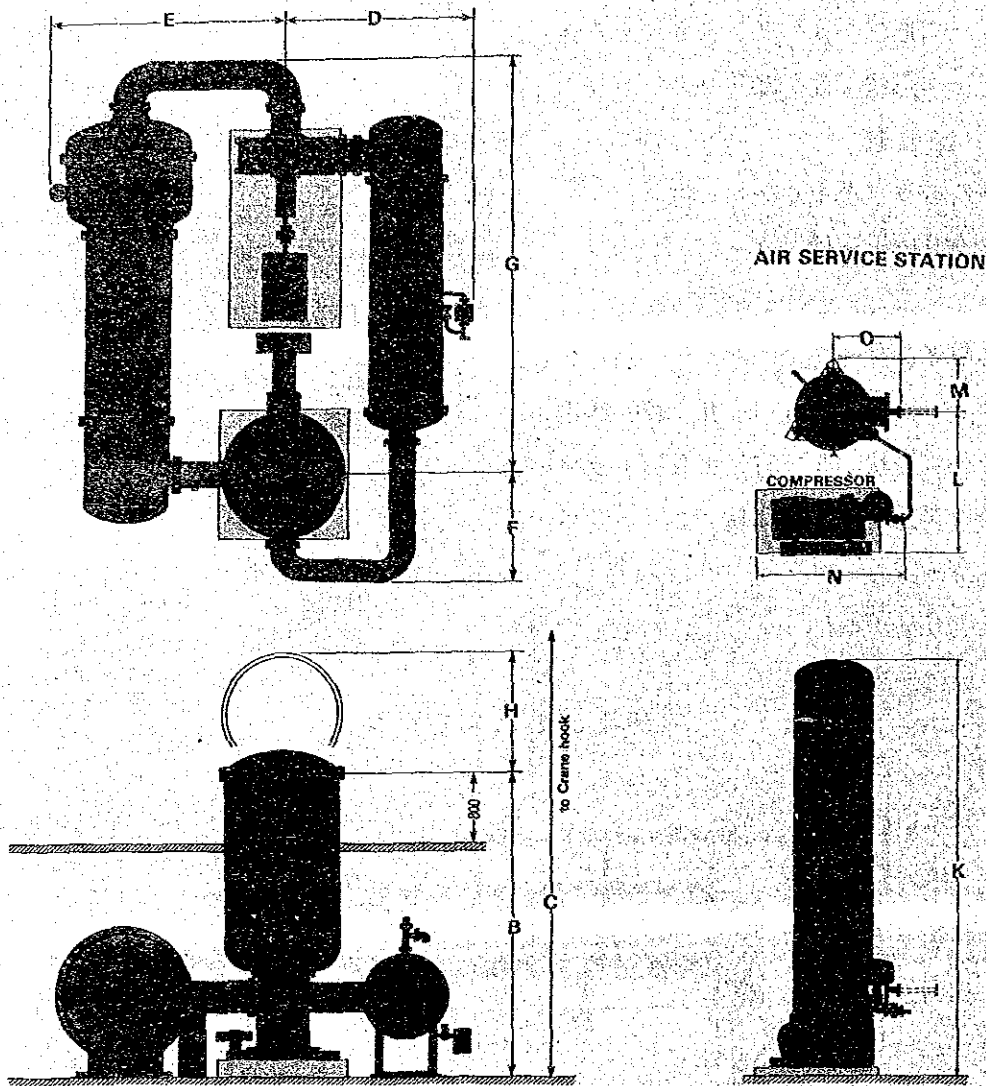
4台

形 式: No14-II 120 鋺建
 捲上チーズ形状: 5° 57' × 6" トラバース
 給糸チーズ形状: 3° 30' × 6" トラバース
 リボンブレーカー付
 ブロークリーナー付
 定長機装置

軟巻及び捲返しワインダー



チーゾ乾燥機



Unit : Approx mm

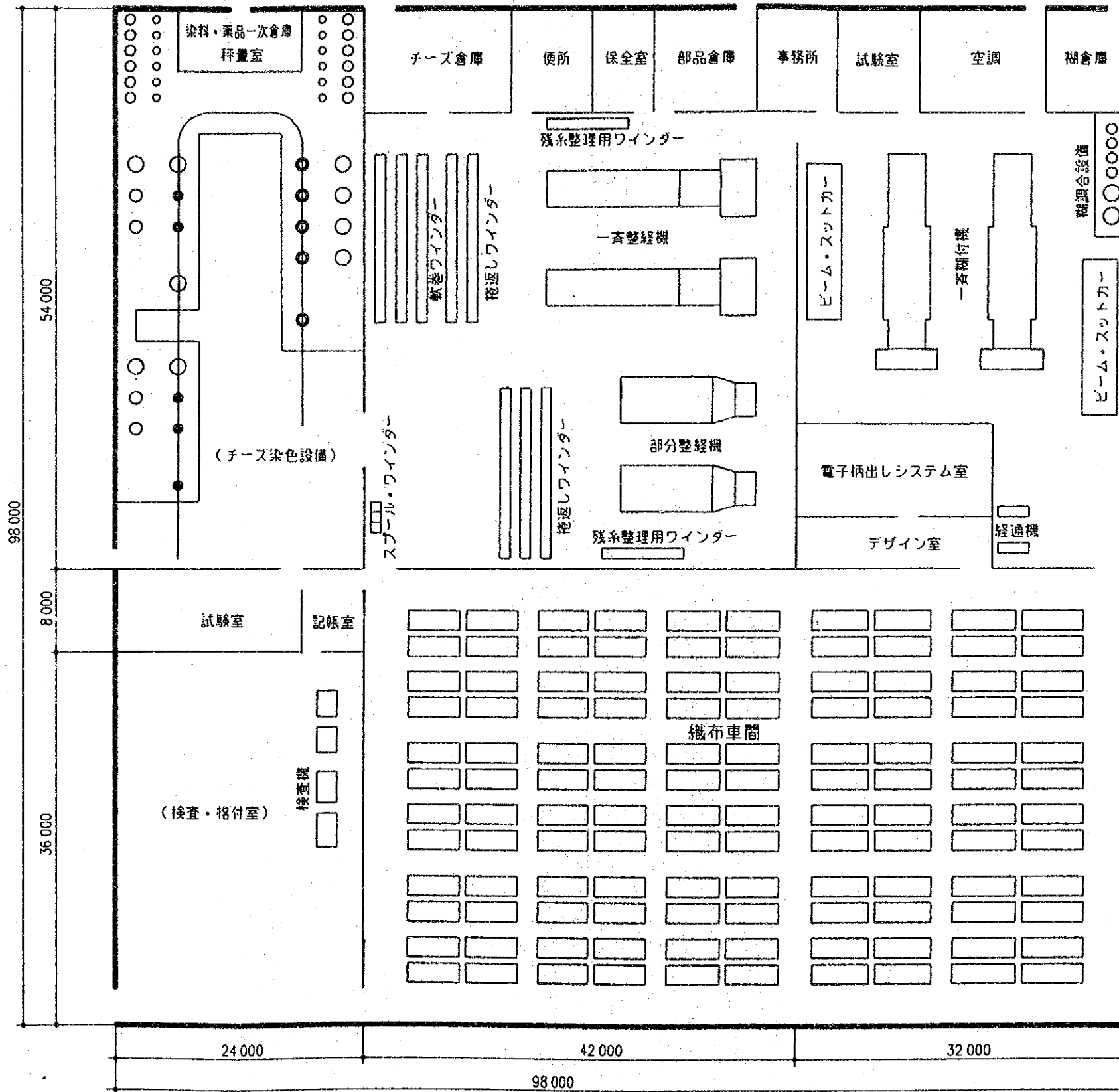
UEFC-A	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O
50 / 90	900	2700	4800	1760	2340	950	4500	1300	700	4900	2000	550	2110	710
100 / 114	1140	2700	4800	1760	2340	1000	4800	1560	700	4900	2000	550	2110	710
150 / 140	1400	2800	4900	1870	2480	1250	4800	1830	800	4900	2000	600	2160	760
200 / 160	1600	2850	5000	2010	2700	1350	4800	2130	1000	4900	2000	750	2360	850
300 / 160	1600	3000	5200	2150	2900	1450	4800	2130	1100	4900	2000	800	2460	910
100 / 80	800	3500	6700	1760	2340	1000	4800	1180	700	4900	2000	550	2110	710
150 / 100	1000	3600	6800	1870	2480	1250	4800	1420	800	4900	2000	600	2160	760
200 / 120	1200	3650	6850	2010	2700	1350	4800	1560	1000	4900	2200	750	2360	850
300 / 140	1400	3800	7000	2150	2900	1450	4800	1830	1100	4900	2200	800	2460	910
400 / 160	1600	4000	7200	2370	3130	1500	5000	2130	1200	5000	2500	850	2560	960

(5) 概算価格

金額単位：千円 (EX-godown)

	機 台 名	台 数	概 算 価 格	備 考
1	チーズ晒・染色機 LLC-200/140型	6	225,000	アクセサリ 予備品付
2	” LLC-100/100型	4	82,000	”
3	上用乾燥機 UEFC-200/140型	2	75,000	
4	上用乾燥機 UEFC-100/100型	1	21,000	
5	薬液調合タンク	12	36,000	
6	染料溶解タンク	16	23,000	
	(5)(6)制御盤	2式	10,000	
7	軟捲装置	4	29,000	
8	捲返しワインダー	4	34,000	
	合 計		543,000	

図一参-14 チーズ式前加工設備参考レイアウト



参考資料—15

日本製タオルのサンプルを参考として示す。

日本製タオル見本

前加工-織上り

糊抜-ウインズ-乾燥(AT)上り

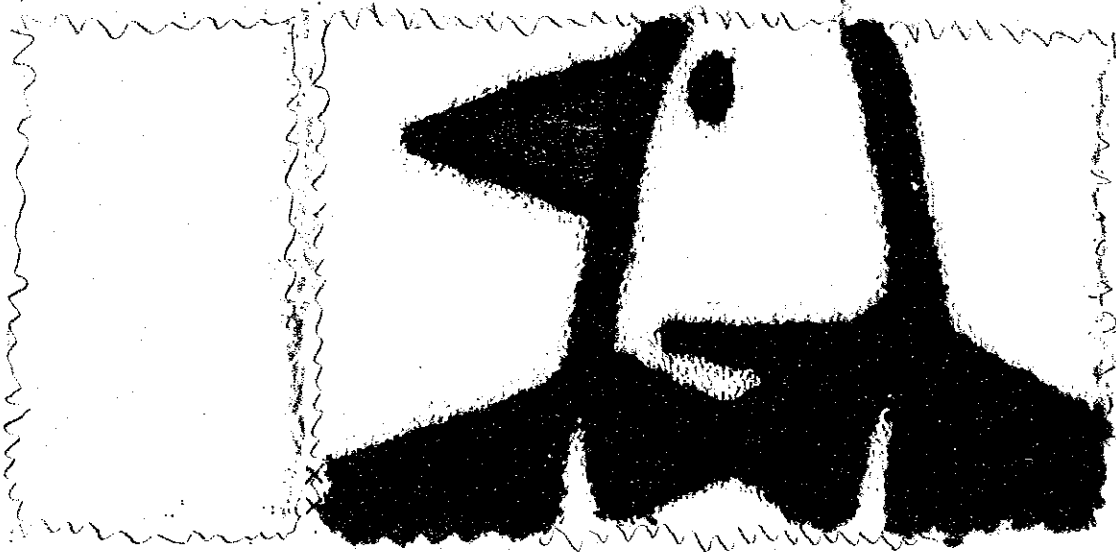
バスタオル



前加工-織上り

糊抜-染料捺染上り

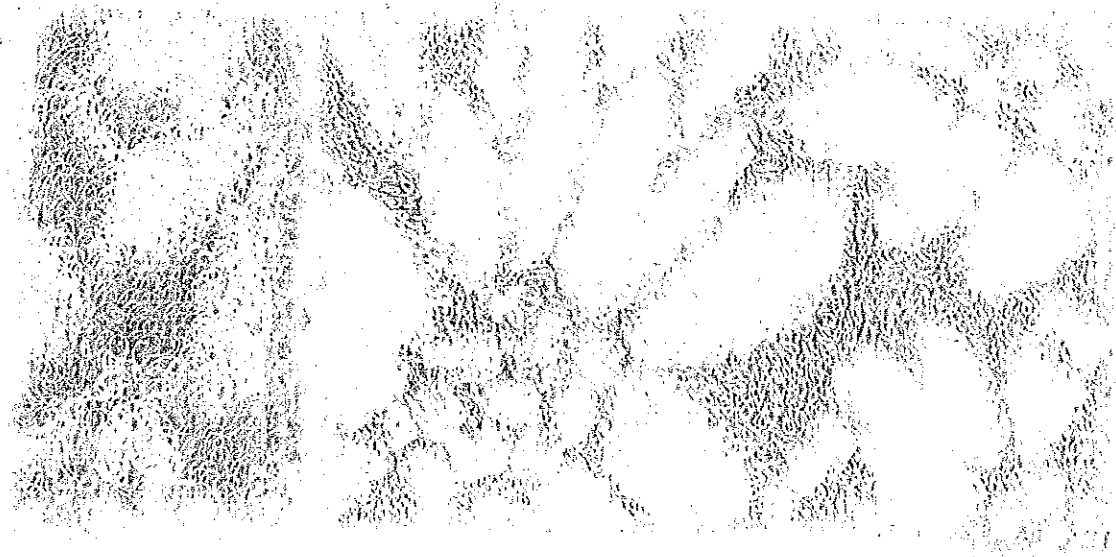
ハンカチタオル



前加工-織上り

糊抜-乾燥(T)上り

バスタオル

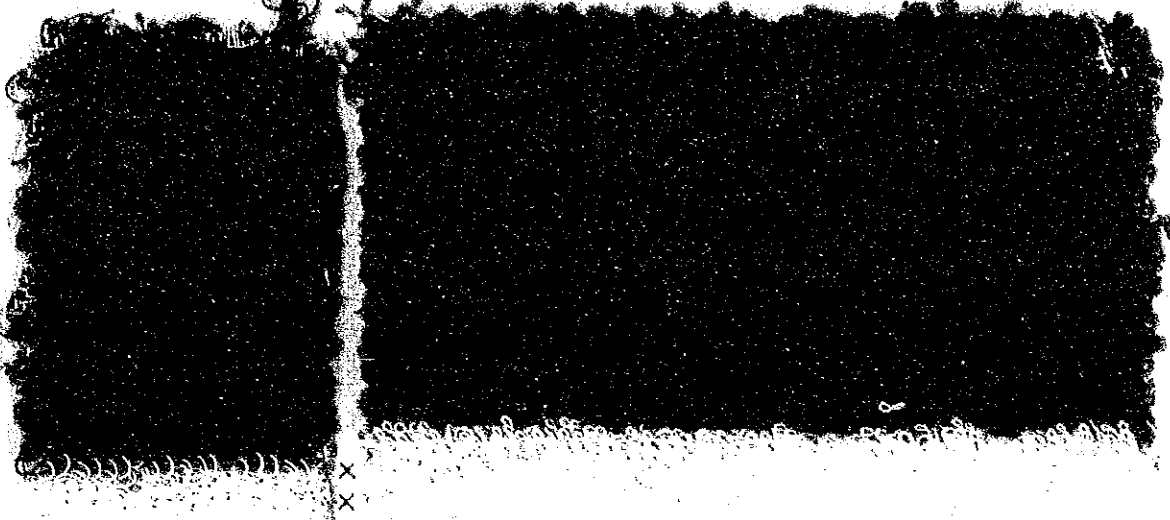


日本製タオル見本

前加工-織上り

糊拔-液流染色-柔軟-乾燥(SL)上り

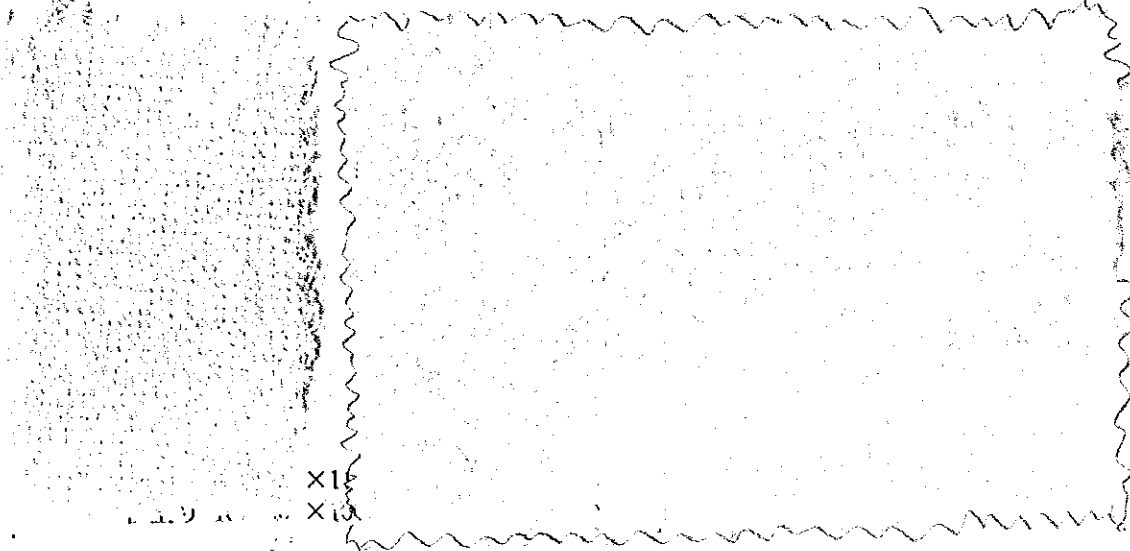
スポーツタオル



タオル織上り
(パイル無然糸)

糊拔・精練・漂白-染色-乾燥(T)上り

ベビーケット



注) T : 乾燥機 = Tumbler

AT : 乾燥機 = Auto Tumbler

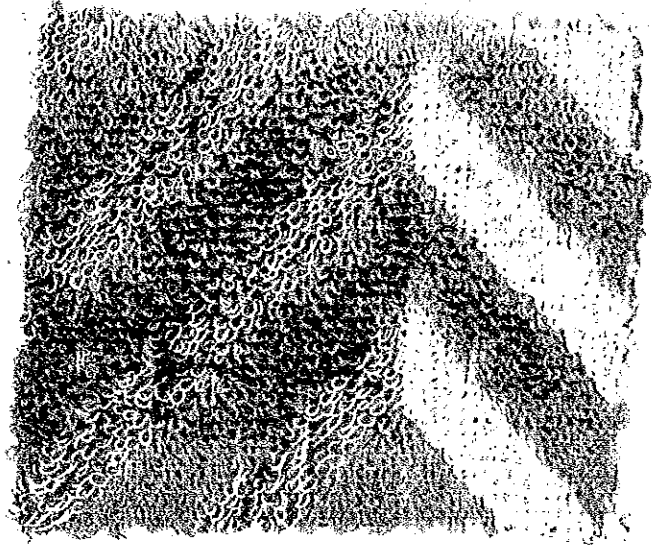
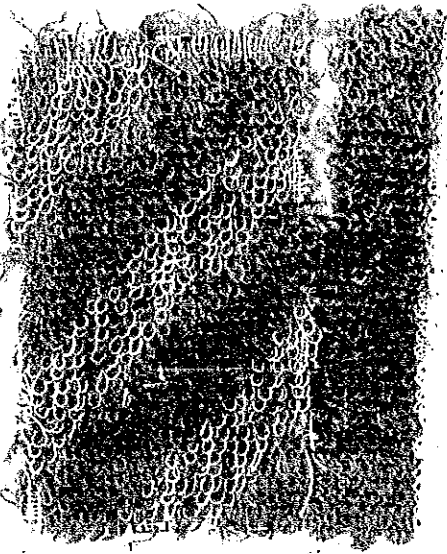
SL : 乾燥機 = Short Loop Dryer

日本製タオル見本

前加工-織上り

糊拔-乾燥(AT)上り

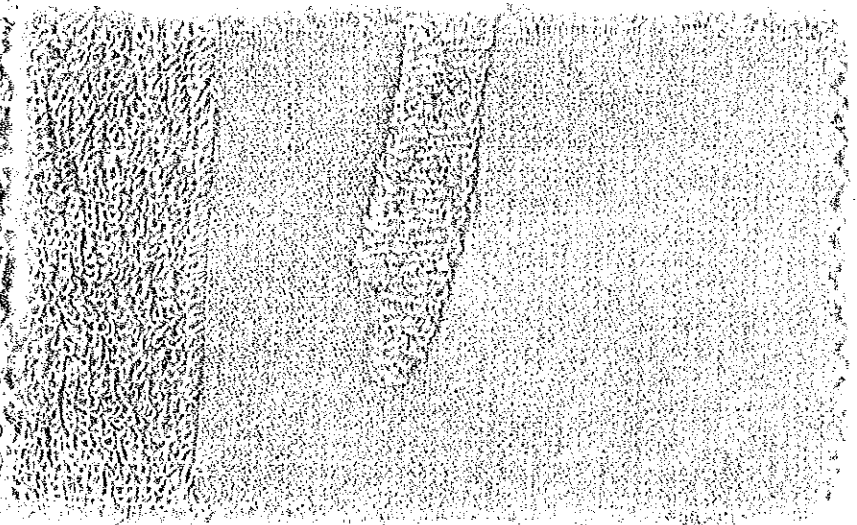
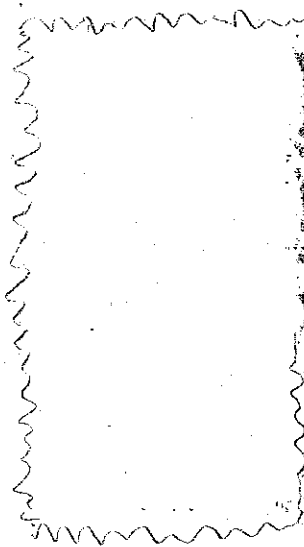
バスタオル



前加工-織上り

染色-柔軟-乾燥(SL)上り

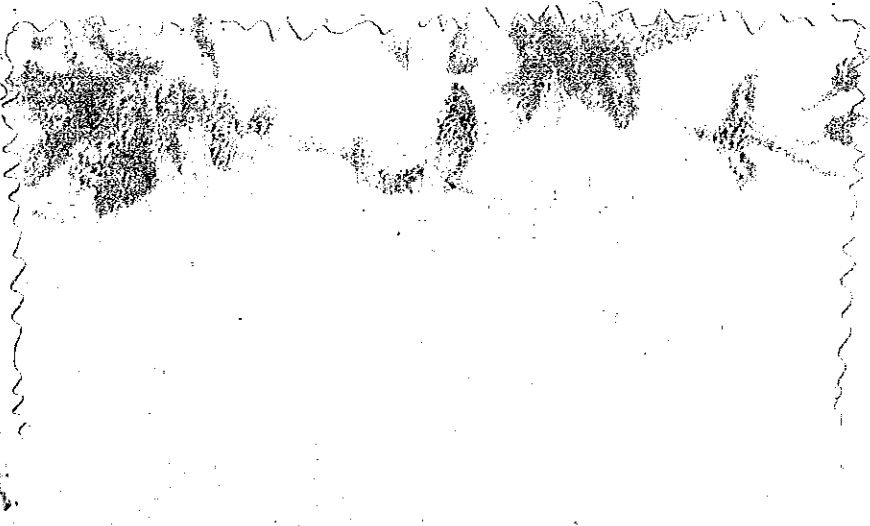
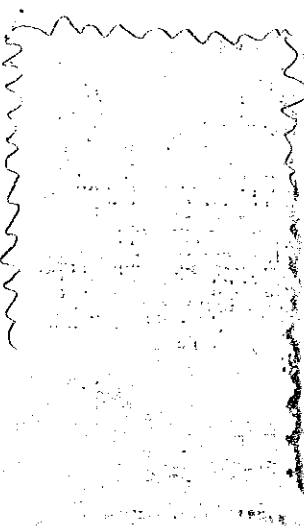
フェイスタオル



前加工-織上り

糊拔-顔料捺染上り

バスタオル



JICA