

昭和 5 6 年度

研 究 報 告

兵庫 県 織 維 工 業 指 導 所

18号 1981

目 次

- 1 先染織物設計のシステム化に関する研究 1
(小紫和彦・竹内茂樹・太田健一・織田勝俊・安田義範・細川 勝)
- 2 強撚糸織物の力学特性(梨地組織における強撚糸緯入効果について)…10
(安田義範・太田健一・竹内茂樹)
- 3 糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について(第2報) 16
(太田健一・安田義範・小紫和彦)
- 4 E/C 混紡糸のプレスチーズ染色について 25
(辻 宏明・仙崎俊明・名倉繁行・瀬川芳孝・尾野凱生・長谷川博)
- 5 綿糸の省資源、省エネルギー精練漂白に関する研究 31
(名倉繁行・瀬川芳孝・仙崎俊明・尾野凱生・辻 宏明・長谷川博)
- 6 色むらクレーム問題の測色による評価(Ⅱ) 43
(仙崎俊明・辻 宏明・名倉繁行)
- 7 反応性染料による先染綿糸の変退色に関する研究 48
(瀬川芳孝・名倉繁行・尾野凱生)
- 8 先染織物用糸アルカリ加工に関する研究 55
(尾野凱生・名倉繁行・瀬川芳孝・辻 宏明・仙崎俊明・長谷川博)

* 著者名ローマ字

- 太 田 健 一 Kenichi Ohta.
織 田 勝 俊 Katsutoshi Oda.
尾 野 凱 生 Yoshiki Ono.
小 紫 和 彦 Kazuhiko Komurasaki.
瀬 川 芳 孝 Yoshitaka Segawa.
仙 崎 俊 明 Toshiki Senzaki.
竹 内 茂 樹 Shigeki Takeuchi.
辻 宏 明 Hiroaki Tsuji.
名 倉 繁 行 Shigeyuki Nagura.
長谷川 博 Hiroshi Hasegawa.
細 川 勝 Suguru Hosokawa.
安 田 義 範 Yoshinori Yasuda.

先染織物設計のシステム化に関する研究

小 紫 和 彦
竹 内 茂 樹
太 田 健 一
織 田 勝 俊
安 田 義 範
細 川 勝

要 旨

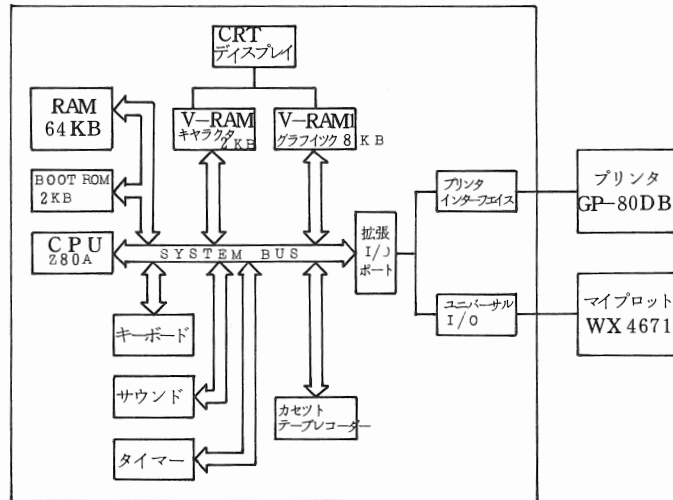
パーソナル コンピュータを利用して、低コストのハード構成で、先染織物の設計システム化の可能性を検討した。その結果、糸量計算と組織関係の処理を対話型式で進めるプログラムを開発し、実用化の指針を得た。

1 はじめに

最近、マイクロ コンピュータの進歩によりコンピュータも身近なものとなっている。とくにパーソナル コンピュータの出現はコンピュータ利用を個人レベルまで可能としている。このような現状をふまえ、先染織物の設計にパーソナル コンピュータを利用してシステム的にこなすことを考え2・3の検討を加えたので報告する。

このような試みはすでになされている¹⁾²⁾が、産地特性を考えるならば、簡単に応用できないから、先染織物用として開発した。

2 試用システム構成



パーソナルコンピュータ MZ-80B

図1 試用システム構成

本研究に試用したシステム構成は図1に示すように、パーソナルコンピュータとしてシャープ(株)製MZ-80B、出力機器としてプリンタ(㈱精工舎製GP-80DB)とマイプロット(渡辺測器(株)製WX4671)を使用した。

3 試作プログラム

織物設計に関しては各種考えられるが、今回は糸量関係プログラムと組織関係プログラムの二種類を作成した。なお、プログラム言語は主にBASICを使用し、対語型で処理できるようにした。しかし、組織関係の一部にはアセンブラも使用した。

3.1 糸量関係プログラム

糸量関係プログラムの作成には、当産地において産元商社が作成している製織指図書と縞割表を参考に進めた。処理のフローチャートを図2に、図3に処理例を示して説明する。なを、出力機器

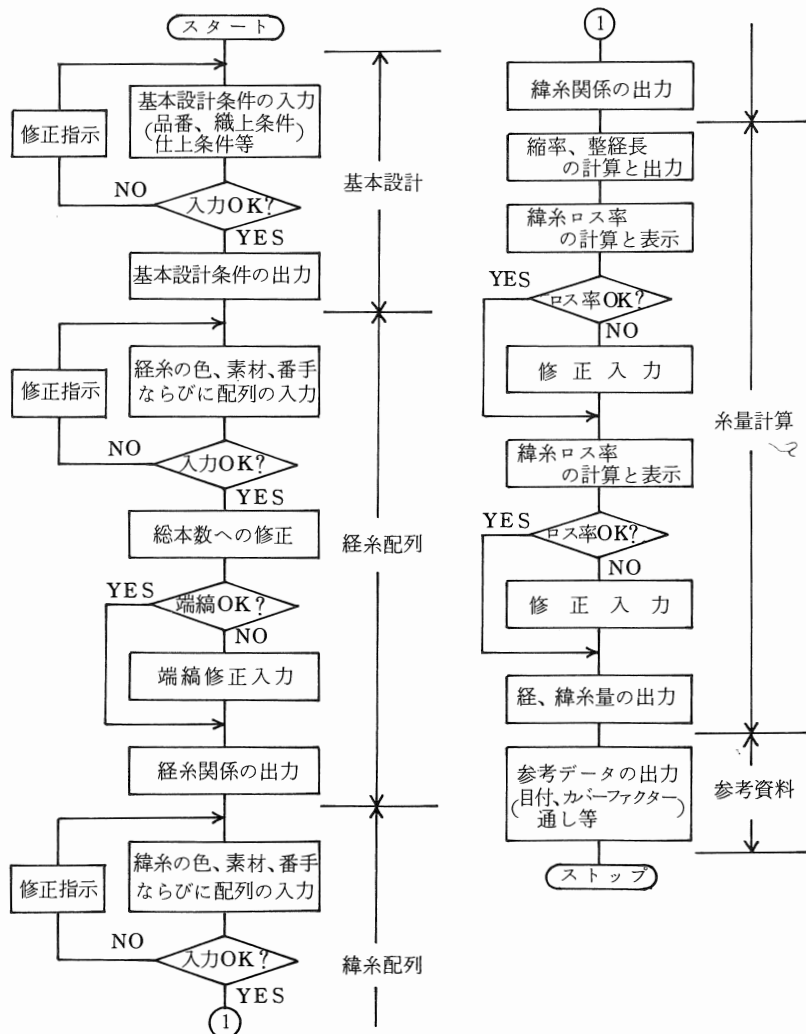


図2 糸量関係処理フローチャート

- (1)...検索 セット
- 1...品名=820001
 - 2...品名=CVC703
 - 3...品名=クレスター4
 - 4...品名=SilicaPP
 - 5...材料名 材名: 品名 (品名)=46
 - 6... ナカノク (ナカノク)=122
 - 7... ナカノク (ナカノク)=100
 - 8... ナカノク (ナカノク)=72
 - 9... ナカノク (ナカノク)=4500
 - 10...品名 材名: 品名 (品名)=44.5
 - 11... ナカノク (ナカノク)=120
 - 12... ナカノク (ナカノク)=100
 - 13... ナカノク (ナカノク)=72
 - 14...品名 : ナカノク (ナカノク)=6250

(2)...ナカノク 出力

NO.	品名	品名	品名										
1	品名	CVC	42/1S	32	32	2	2	60	20	32	2	2	32
2	品名	CVC	42/1S	(	10	10	14	14	)	10	4	10	
3	品名	CVC	42/1S	(	4	4	4	6	)	4	4		
4	品名	CVC	42/1S	(	2	2	2	2	4	4	)	2	2
5	品名	CVC	42/1S	(	6		6		)	6			
6	品名	--		(	20)				

1	|	2580
2	|	980
3	|	368
4	|	326
5	|	246
6	|	4500

(3)...品名 出力

NO.	品名	品名	品名				
1	品名	CVC	36/1S	52	52	|	104
2	品名	CVC	36/1S	4	4	4	4
3	品名	CVC	36/1S	2	2	4	4
4	品名	CVC	36/1S	8	8	8	8
5	品名	--				|	164

- (4)...品名 出力
- 品名 シュクリ (%)= 9.2172693
 - 品名 シュクリ (%)= 6.5
 - 品名 ナカノク (ナカノク)= 133.24507
 - 品名 ナカノク (ナカノク)= 6939.8473
 - 品名 ナカノク (%)= 11.6
 - 品名 ナカノク (%)= 9.9

品名 品名

NO.	品名	品名	品名	品名
1	品名	CVC	42/1S	519.67品名
2	品名	CVC	42/1S	197.81品名
3	品名	CVC	42/1S	73.98品名
4	品名	CVC	42/1S	65.54品名
5	品名	CVC	42/1S	49.45品名
904.65品名				

品名 品名

NO.	品名	品名	品名	品名
1	品名	CVC	36/1S	485.81品名
2	品名	CVC	36/1S	74.62品名
3	品名	CVC	36/1S	55.96品名
4	品名	CVC	36/1S	149.24品名
764.83品名				

- (5)...品名 出力
- 品名 (品名/品名)= 0.20273191
 - 品名 (品名) = 15.430335
 - 品名 (品名) = 12
 - 品名 (品名) = 20.817334
 - 品名 (品名) = 4
 - 品名 (品名) = 2
 - 品名 (品名) = 2242
 - 品名 (品名) = 170
 - 品名 (品名) = 95
 - 品名 (品名) = 16
 - 品名 (品名) = 95.873162

図3 出力例(糸量関係)

はプリンタである。

(1) 基本設件

製織指図書において基本的設定する条件を入力するルーチンである。入力を簡単にするため単位は指定したが、変化をもたすことも可能である。

(2) 経糸配列

縮割表の経糸に関するルーチンであり、両耳の本数と1レピートの配列を入力すれば、基本設計で入力した総経糸本数に一致するよう処理する。このとき、端縞は自動的に右側に付加するので左右に分割するときは修正入力する必要がある。

(3) 緯糸配列

縮割表の緯糸に関するルーチンであり、配列1レピートを入力する。なお、経緯糸とも、ここで素材と番手を入力することになっている。

(4) 糸量計算

このルーチンが糸量関係プログラムのイメンであり、織縮率の算出がポイントである。今回は佐川の縮度算出式³⁾を利用した。この算出式は経緯の糸番手と密度より求まる利点があり、次のように算出する。

S w : 経糸の綿番手

S f : 緯糸の綿番手

T w : 経糸のインチ密度 (本/インチ)

T f : 緯糸のインチ密度 (本/インチ)

とすれば、密度係数 X を(1)式で求め、

$$X = \frac{10}{2} \left(\frac{1}{26.2 \sqrt{S_w}} + \frac{1}{26.2 \sqrt{S_f}} \right) (T_w + T_f) \dots \dots \dots (1)$$

例えば、平織の経糸の織縮率 C w (%)

は(2)式で示される。

$$C_w = 0.129 X^2 - 0.806 X + 3.39 \dots (2)$$

この関係式は綾織、朱子織などにあり、図4に示す。また、緯糸の織縮率 C f (%) は表1³⁾より求まる。

単位整経長 l w (ヤード)、総整経長 L w (ヤード)は(3)、(4)式で求めている。

$$l_w = l_o (1 + C_f / 100) \dots \dots (3)$$

$$L_w = l_w \times L_s / l_s \dots \dots \dots (4)$$

l o : 織上規格の長さ(ヤード)

L s : 出荷長さ(ヤード)

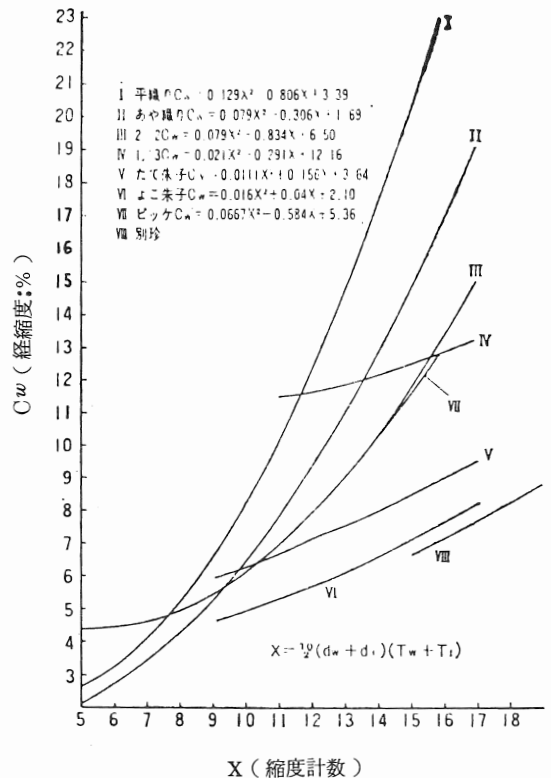


図4 経糸織縮率の関係図

l_s : 仕上

表1 緯糸の縮率表

規格の長さ (ヤード) 経糸ロス率 R _w (%)、緯 糸ロス率 R _f (%) は四 ゴ 口 計 算 法 ⁴⁾ の 関 係 も 考 え (5)、(6)式で求 めるとともに 修正可能とし	組織 T _f /T _w %	平織り	あ や 織 り				たて5枚		よこ5枚	
			太あや	細あや	1/3	2/2	朱	子	朱	子
50~60		3.5	6.0	5.5	5.5	6.0	5.5	—		
61~70		5.0	7.0	6.0	5.5	6.0	5.5	—		
71~80		6.5	7.0	6.0	5.5	6.5	6.5	—		
81~85		7.5	7.5	7.0	—	6.5	6.5	—		
85~90		7.5	7.5	7.0	—	7.5	7.5	—		
90~100		8.5	7.5	7.0	—	7.5	7.5	7.0		
100~		—	—	—	—	—	—	7.0		

注) ピッケは平織りに準ず、別珍はよこ5枚朱子に準ず

た。なお、経糸屑率 K_w(%)、緯糸屑率 K_f(%) は表2³⁾を使用した。

$$R_w = \{ (1 + C_w / 100) (1 + K_w / 100) - 1 \} \times 100 \dots\dots\dots (5)$$

表2 用途・番手別屑糸率

$$R_f = \{ (1 + C_f / 100) (1 + K_f / 100) - 1 \} \times 100 \dots\dots\dots (6)$$

番 手	生 地 織 物		糸 染 め 糸 晒 ・ 織 物	
	たて糸	よこ糸	たて糸	よこ糸
~10	2	2.5	4.2	4.7
11~12	1	1.5	4.2	4.7
13~20	1	1.5	3.7	4.2
21~30	1	1.5	3.2	3.7
31~40	1	1.5	2.7	3.2
41~	1	1.5	2.2	2.7

経糸糸量 W_w (ポンド)、緯糸糸量 W_f (ポンド) は(7)・(8)式で基本的に求まる。

$$W_w = L_w \times N_w \times (1 + K_w / 100) \div 840 \div S_w \dots\dots\dots (7)$$

$$W_f = l_f \times T_f \times l_o \times L_s / l_s (1 + R_f / 100) \times N_f / F \div 840 \div S_f \dots\dots\dots (8)$$

N_w : 求める経糸の色の本数 (本)

l_f : 織上規格の幅 (ヤード)

N_f : 求める緯糸の色の本数 (本)

F : 1レピートの緯糸本数 (本)

(5) 参考資料

目付、カバーファクター、箆通しなど必要な資料を各種各様にプログラムする。

3.2 組織関係 プログラム

組織関係には分解、合成、創作などが考えられ、これら进行处理するためには組織、紋栓、経通し、先染特有の色配列を記憶するエリアが必要となる。BASICで処理するならば配列を取れば良いが、繰返し処理が多く実行時間がかかるため、アセンブラを利用した。今回は処理可能な組織の大きさを128本×128本、紋栓は24枚迄として1点を1ビットで処理するため、組織には2048

バイト、紋栓には384バイトを与えれば良い。このとき、マイクロプロセッサがZ80Aであるためビット処理が簡単におこなえる利点がある。経通し、色配列は1本に1バイトを与え、2進数で記憶するようにした。出力機器はマイプロットであり、出力に時間がかかるため、CRTディスプレイで結果を見て、必要なもののみ出力するようにした。

(1) 組織分解プログラム

組織分解は組織入力し、紋栓と経通しを得るものであるが、入力する組織の経糸本数と緯糸本数を入力した後に、組織を入力すれば結果が求まる。図5に出力例を示すが、左上の数字16、16、8は経糸の1レピート本数、緯糸の1レピート本数、ドビー枚数の順で示している。

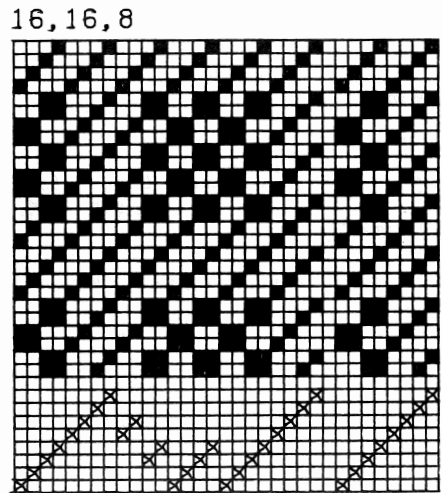


図5 出力例(組織関係)

(2) 組織合成プログラム

組織合成は1レピート分の経通しと紋栓を入力し、出力する組織の大きさを指定すれば、指定の大きさの組織を出力するものである。上2つのフローチャートを図6に示す。

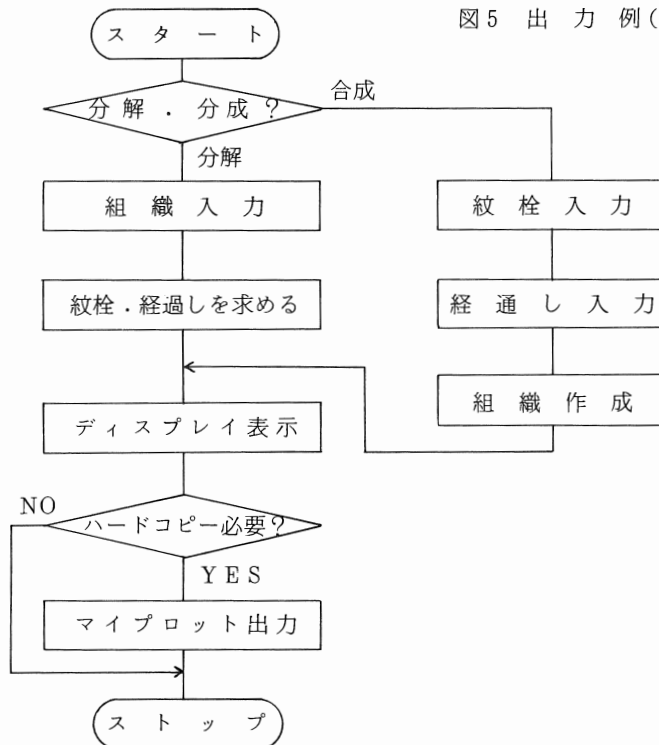


図6 組織関係基本処理フローチャート

(3) 組織創作プログラム

組織創作にはいろいろ考えられる。今回は奇数本数の緯糸挿入可能なレピア織機で使用糸数を2種類として組織と色効果の創作すること⁵⁾を考えプログラムした。

2色をn本に配列する方法は 2^n 種類あり、これを経緯について考えれば $2^n \times 2^m = 2^{(n+m)}$ 種類ある。しかも、組織のレピートとの関係も考える必要があると同時に、等価のものも多数あり全てプログラムすることは困難となるので、図7のフローチャートに示すように、色配列を自動的に変化させ結果をディスプレイに表示し必要なもののみハードコピーするようにした。

色違いの配列本数が少ない組合せの方が柄の変化が面白く現われ、同色系の配列が多くなるに従って普通の格子柄に近くなる⁵⁾より、経緯糸の1レピートの本数を小さく指定し、糸の配列方法は2進数の原理によって自動的に発生させれば良い。図8に出力例を示す。

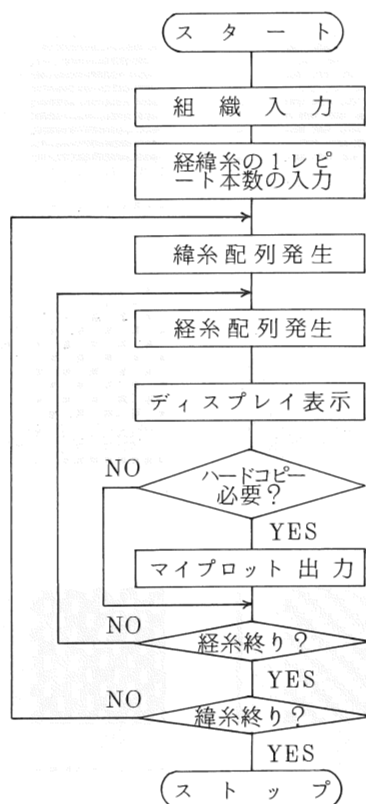


図7 組織創作フローチャート

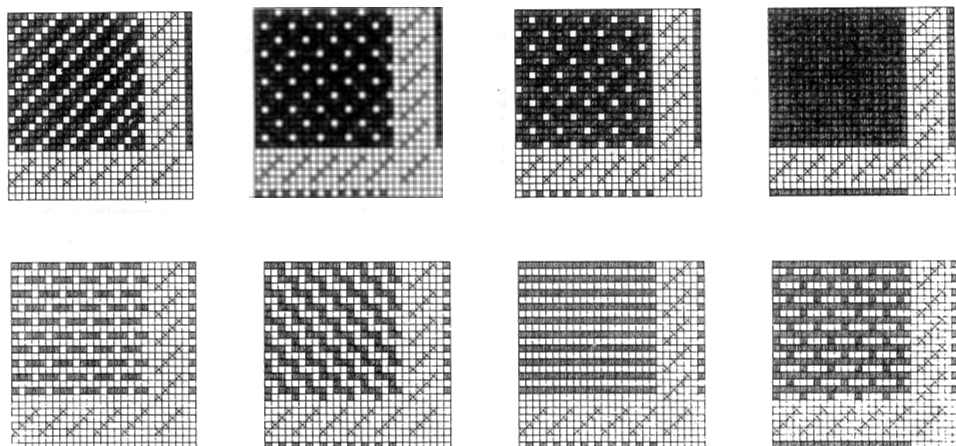


図8-1 出力例(組織創作)

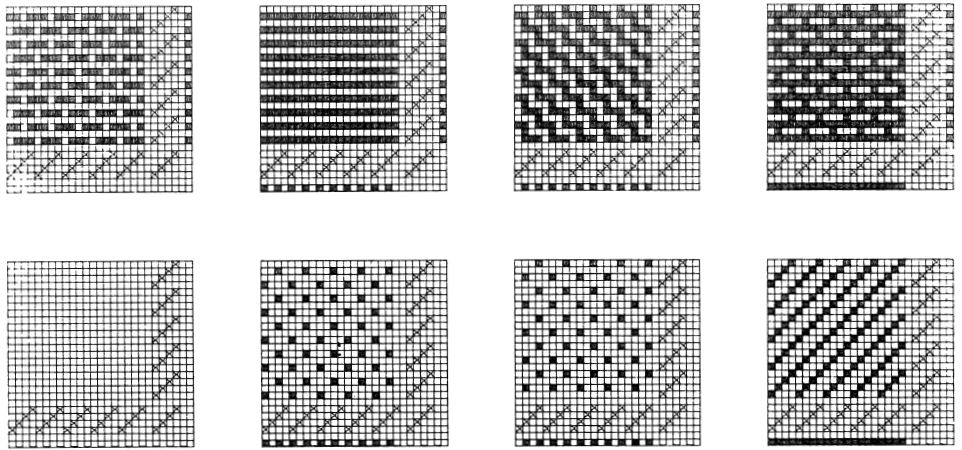


图 8-1 出力例 (組織創作)

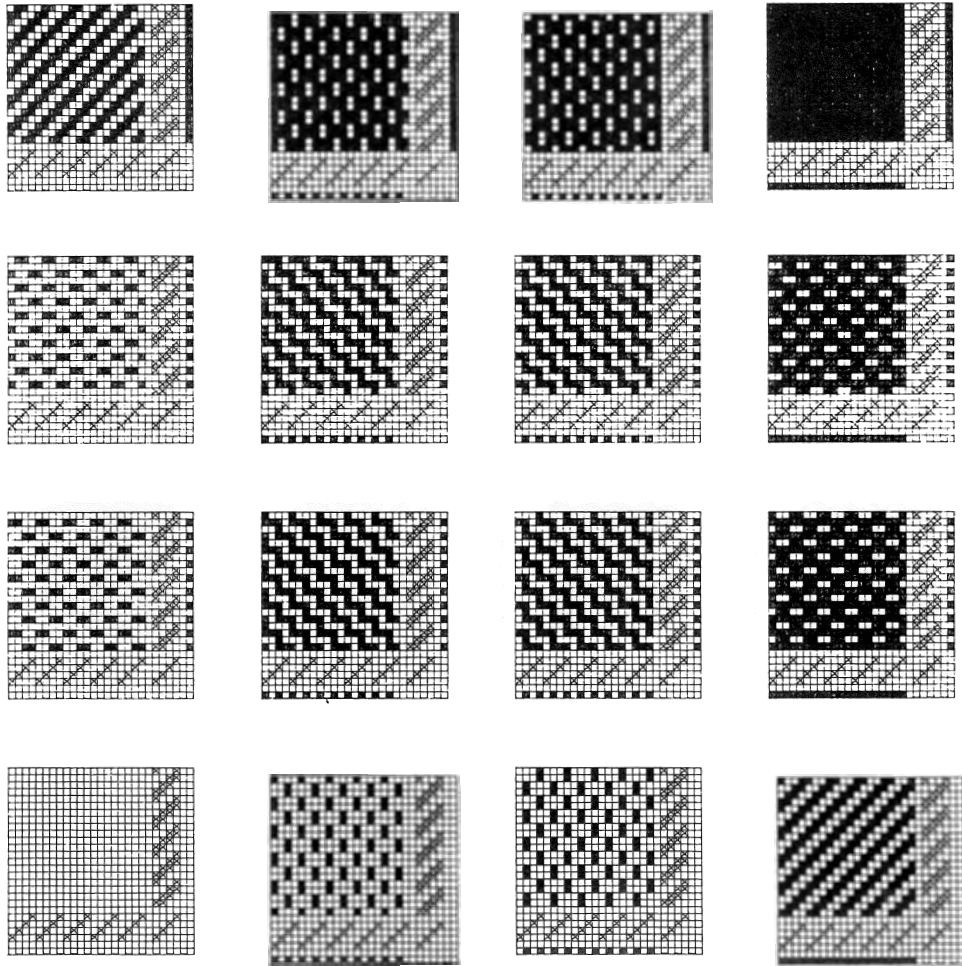


图 8-2 出力例 (組織創作)

4 おわりに

パーソナル コンピュータの先染織物設計への応用を試みたが実用化の指針は得られた。しかし、効果的に進めるにはカラー グラフィック ディスプレイの併用が必要であろう。

緯糸選択装置にマイクロ コンピュータを利用したレピア織機が市販されていることを考えるならば、中小織布業のコンピュータ化も進むことが考えられる。

参考文献

- 1) 中野ら：福井県織工試研究報告書（昭和54年度）
- 2) 三平、墨谷：織機論文集、33 T68（1980）
- 3) 佐川：綿織物の原糸量算出法、1 日本紡績協会 1953
- 4) 播州織総合開発センター：先染織物ハンドブック I 1978
- 5) 細川、中小路：兵庫県織工指研究報告（昭和55年度）

強撚糸織物の力学特性 (梨地組織における強撚糸緯入れ効果について)

安田 義 範

太田 健 一

竹内 茂 樹

要 旨

梨地組織を中心とする8つの変化組織に緯糸として強撚S・Z撚単糸を1本毎交互に挿入した織物を試織し、その織物の基本力学特性量が受ける組織および強撚緯糸使用の影響を調べた結果、次のことがわかった。

- 1 せん断特性(G・2HG・2HG5)は、組織、強撚緯糸使用の両方に大きく影響を受ける。
- 2 引張特性のLTは組織に、WT、RTは強撚緯糸使用に影響を受ける。
- 3 曲げ特性(B・2HB)は、強撚緯糸使用によって、経、緯方向の平均値においては、有意な影響はみられなかったが経・緯方向を分離すると逆の影響を大きく受けている。
- 4 表面特性(MMD・SMD)は組織によって、また強撚緯糸使用によって、緯方向に影響を受ける。
- 5 圧縮特性の影響は小さいが、LCは組織によって、WC・RCは強撚緯糸使用によって影響を受ける。

1 緒 言

薄地先染織物において、緯糸に強撚糸を用いることによって、布の外観、手ざわり、さらに機能面等の改質を行うことができ、製品の差別化がなされる。このような観点から、前報告¹⁾では、平組織における緯糸の追撚効果をKES-F計測システム²⁾を用いて、基本力学特性量を測定し、風合いに及ぼす撚効果を考察した。本研究は、織物表面にシボ効果を現出することを特徴とする梨地組織などの変化組織において、緯糸にS・Zの強撚糸を1本毎交互に打込んだときの組織および強撚効果を基本力学特性量から検討したものである。

2 実 験

2.1 試 料

ベルサマツ・レピア織機を用いて、Fig 1に示す梨地組織⁵⁾を中心とする8つの変化組織に経糸はT/C45/55%、44番普通Z撚単糸、経密度はインチ当り120本そして緯糸として、インチ当り70本の密度で綿40番普通Z撚単糸を挿入する規格およ

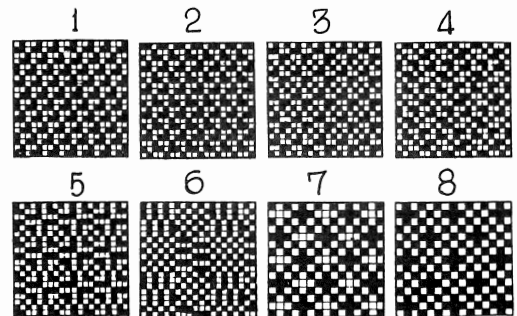


Fig.1 Grape and derivative weaves

びメートル当り1500回の強燃S・Z燃単糸を1本毎交互に挿入する織物を製織し糊抜加工のみを施こしたものを実験試料とした。

2.2 基本力学特性量の計測

KES-F計測システム²⁾を用い、各組織の織物について、Tab 1の基本力学特性項目を測定し、対数変換、計測等はコンピュータで処理した。

Tab.1 Mechanical properties

property	characteristic values	unit
Tensile	LT: Linearity	non
	WT: Energy	g.cm/cm ²
	RT: Regillience	%
Bending	B: Rigidity	g.cm ² /cm
	2HB: Histeresis width	g.cm/cm
Shearing	G: Stiffness	g/cm.degree
	2HG: Histeresis width at 0.5	g/cm
	2HG5: Histeresis width at 5	g/cm
Compression	LC: Linearity	non
	WC: Energy	g.cm/cm ²
	RC: Regillience	%
Surface	MIU: Mean value of	non
	MMD: Mean deviation of	non
	SMD: Mean deviation of surface roughness	micron
	T: Thickness	mm
	W: Weight	mg/cm ²

3 結果と考察

3.1 織物組織に影響される基本力学特性量 Fig 2 に、8つの組織を用いて、緯糸に強燃S・Z燃単糸を1本毎交互に挿入した織物の基本力学特性量を薄地先染織物のデータシート³⁾にプロットし、折線で結んだものを示す。なお計測データは、「婦人服地薄手布⁴⁾」と同様に力学特性値の一部(*印のもの)については対数変換した。Fig 2のプロットしたデータシートにみられる力学特性値

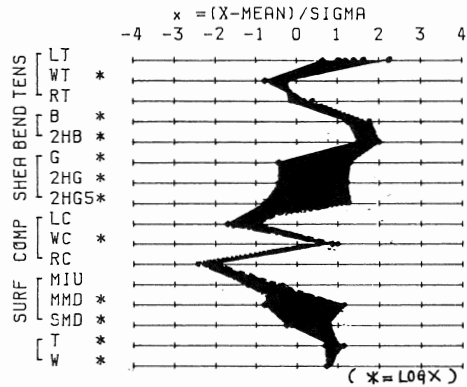


Fig.2 Plotted chart of mechanical properties of 8 crape and derivative weaves

が作る形状(黒塗りの部分)は緯糸に普通Z

燃単糸を挿入したものとほとんど変わらない。このことから、LT、G*、2HG*、2HG5*、MMD*、SMD*およびLCに組織による顕著な影響を観察することができる。

LT、G*、2HG*、2HG5*は、次式で求めた強燃糸の挿入抵抗と比較的高い相関があることが、Fig 3、4、5、6からわかる。すなわちこれらの力学特性値は組織に関連性が高いことを示している。

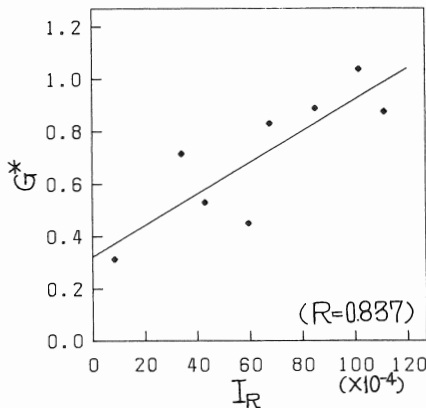


Fig.3 Shear stiffness(G^*) vs. resistance rate of filling insertion(I_R)

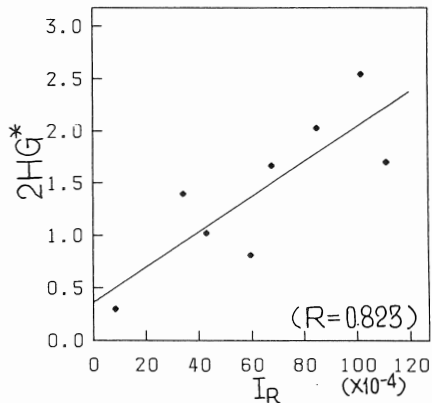


Fig.4 Histeresis width at shear angle $\theta = 0.5$ degree ($2HG^*$) vs. resistance rate of filling insertion (I_R)

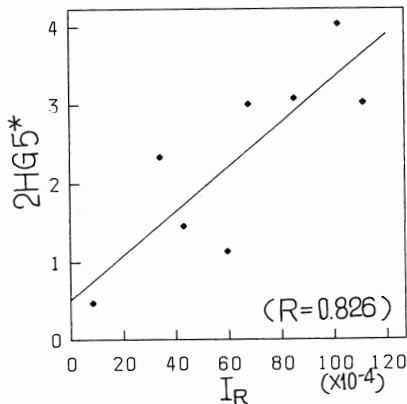


Fig. 5 Hysteresis width at shear angle $\phi = 5$ degree (2HG5*) vs. resistance rate of filling insertion (I_R)

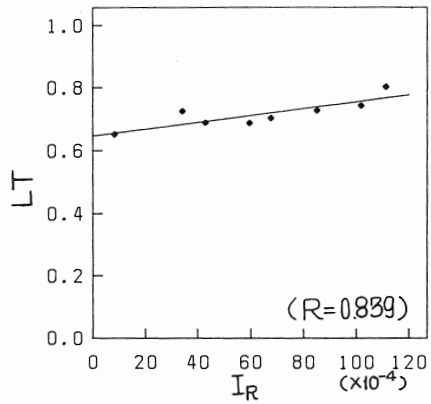


Fig. 6 Tensile linearity (LT) vs. resistance rate of filling insertion (I_R)

$$I R = \frac{T w - G w}{G w}$$

- I R : 挿入抵抗
- G w : 普通 Z 燃単糸挿入の織物幅
- T w : 強燃 S . Z 燃単糸 1 本毎交互挿入の織物幅

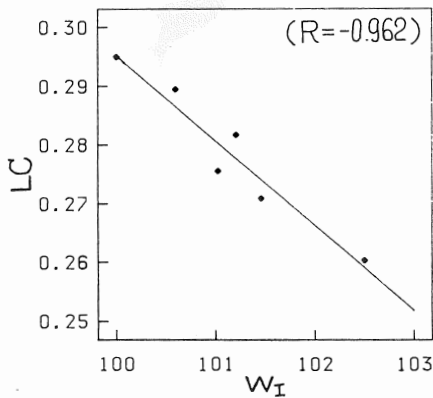


Fig. 7 Compression linearity (LC) vs. width index of fabrics (W_I)

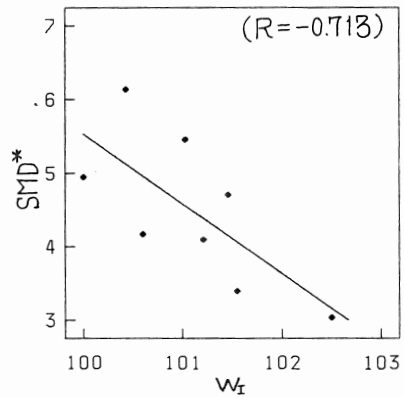


Fig. 8 Mean deviation of surface roughness (SMD*) vs. width index of fabrics (W_I)

一方、MMD*、SMD*、LCについては Fig 7、8 からわかるように、製織布の織幅指数 W_I (組織によって異なる織幅を指数化したもの) との相関が認められる。この現象は、たとえば Fig 9 に示す No. 1 の組織の SEM 写真によっても説明される。すなわち、緯糸に強燃糸を挿入した織物において、強燃を施こされた糸は、繊維相互間の集束性が高く、しかも燃トルクによって織物内で曲り構造の規則性を失い特に組織点において立体的に蛇行していることが観察されることによって理解できる。

3. 2 強燃緯糸使いに影響される基本力学特性量

Fig 10 に、緯糸として強燃 S . Z 燃単糸を 1 本毎交互に挿入することによって、それぞれの組織毎の各基本力学特性量が、経、緯方向において、普通 Z 燃単糸を挿入した織物に対して、どう影

響を受けるかを、次式の寄与率で表現し、計測した値をプロットしたものである。

$$E = \frac{H_t - G_t}{H_t} \times 100 (\%)$$

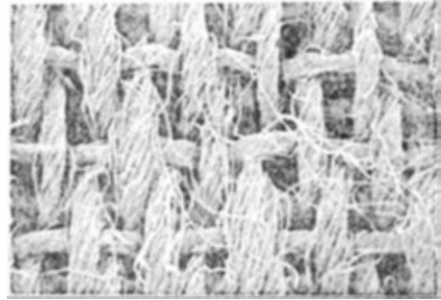
E : 組織毎の基本力学特性量の寄与率

H_t : 強撚緯糸挿入織物の基本力学特性量

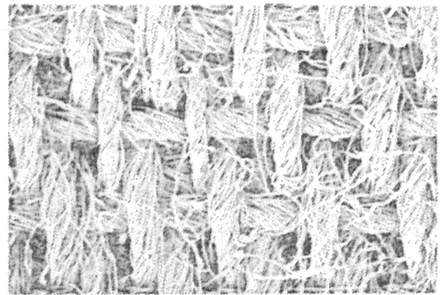
G_t : 普通撚緯糸挿入織物の基本力学特性量

Fig 10(i)からわかるように、経・緯方向の力学特性量の平均値において、強撚 S・Z 撚単糸を 1 本毎交互に挿入することによって WT*、2HB*、MMD*、SMD*、W* は、強撚緯糸挿入織物（以後 A と略称する）側に、RT*、G*、2HG*、2HG5*、WC*、RC は普通撚緯糸挿入織物（以後 B と略称する）側に影響を受け、特に WT*、G*、2HG*、2HG5* は 10% 以上と大きく影響されることがわかった。

さらに、経方向、緯方向の力学特性量を分離して、同様の影響を調べると、Fig 10(ii) 10(i)より、経・緯方向共に、WT* は A 側に、G*、2HG*、2HG5* は B 側へ影響され、度合いの大きさが理解される。一方 WC は緯方向において、B 側への影響を示し MMD*、SMD* は緯方向においては A 側へ影響を受けるが、経方向ではばらつきが大きい。また B*、2HB* は経方向で A 側に、緯方向では B 側に大きく影響されるが、Fig 10(i)の経緯方向の力学特性量の平均値では、その効果が現われにくいという興味ある現象が観察される。すなわち強撚糸の緯糸挿入によって、曲げ特性も大きく影響されるのである。



with highly twisted filling



with generally twisted filling

Fig.9 SEM photo. of NO.1 weave
(→ warp direction)

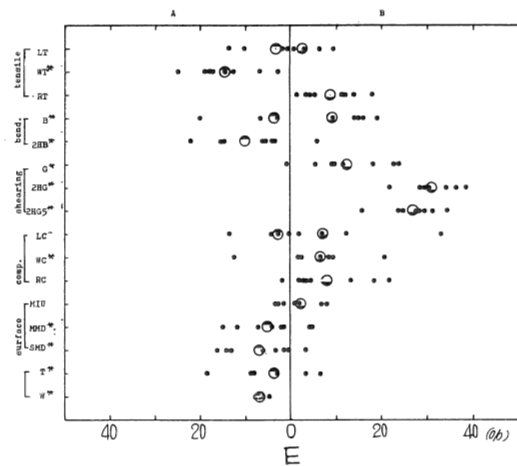


Fig. 10(i) Plotted effect rate (E) of weaver's mechanical properties at mean value of warp and filling direction
A: fabric with pick and pick insertion of highly 5/2-twisted filling
B: fabric with insertion of generally twisted filling
○: mean value of effect rate

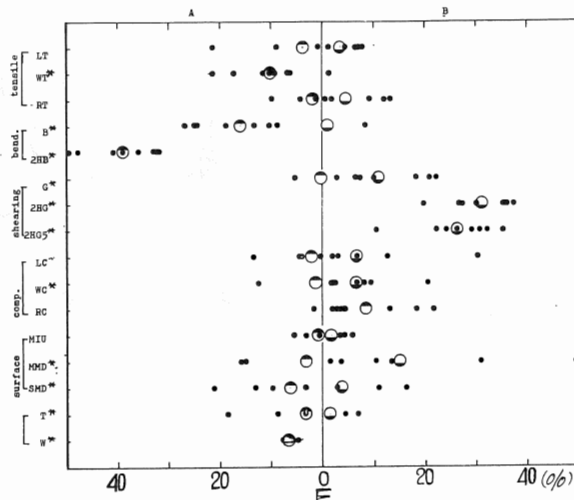


Fig. 10(D) Plotted effect rate (E) of weave's mechanical properties at warp direction
 A: fabric with pick and pick insertion of highly S₂twisted filling
 B: fabric with insertion of generally twisted filling
 ○: mean value of effect rate

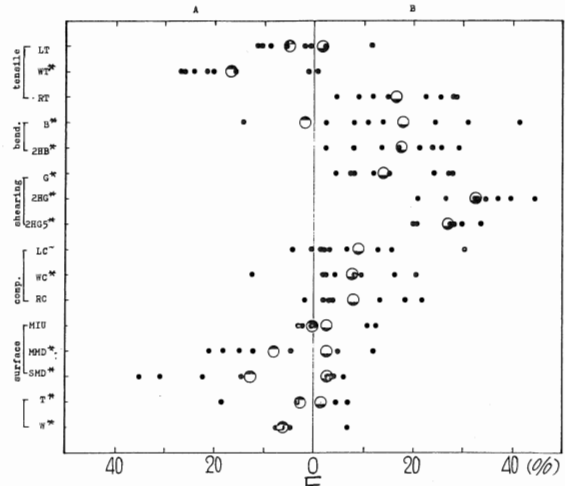


Fig. 10(E) Plotted effect rate (E) of weave's mechanical properties at filling direction
 A: fabric with pick and pick insertion of highly S₂twisted filling
 B: fabric with insertion of generally twisted filling
 ○: mean value of effect rate

4 結 言

梨地組織を中心とする8つの変化組織において、緯糸に強燃S・Z燃単糸を1本毎交互に挿入した織物についての基本力学特性量は、

- 1 組織によって引張特性LT、せん断特性G、2HG、2HG5、表面特性MMD、SMDおよび圧縮特性LCが影響を受け、
- 2 強燃緯糸を挿入することによって、① 経緯方向の力学特性量の平均値においては、引張特性WTがA側に、せん断特性G、2HG、2HG5がB側に、② 経方向の力学特性量において、曲げ特性、B、2HBがA側に、せん断特性G、2HG、2HG5がB側に、③ 緯方向の力学特

性量において、引張特性W TはA側に、R TはB側に、曲げ特性B、2HB、せん断特性G、2HG、2HG5はB側に、表面特性SMDはA側に大きく影響を受けることがわかった。そしてこれらの現象は、組織による緯糸挿入抵抗、強撚緯糸の挿入抵抗などと高い相関を示し、また、SEM写真による強撚糸の織物内での構造観察からも理解できた。

文 献

- 1) 昭和55年度研究報告(兵庫県織工指)
- 2) 川端秀雄: 風合い評価の標準化と解析(日本織機学会)
- 3) 昭和54年度技術開発研究費補助事業成果普及講習テキスト
- 4) 丹羽雅子: (第2回)基礎としてのやさしい衣服材料講習テキスト
- 5) M. Kienbaum: Int. Text. Bull. (w), 23. 1981

糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について (第 二 報)

太 田 健 一
安 田 義 範
小 紫 和 彦

要 旨

蛭田式経糸抱合力試験機に一部改造を加え、マイクロ・コンピュータ、差動トランスを用いることによる試験機のシステム化を試み、試験の簡素化、及び信頼性の向上を図った。さらに、この装置を用いて糊付糸の摩耗寿命に及ぼす精練漂白の影響を調べたところ、精練の程度を示すアルカリ収縮率と摩耗寿命との間には大きな相関があり、しかもそれら摩耗寿命の分布は複合ワイブル分布をしていることがわかった。一方、アルカリ収縮率の低い精練漂白糸を糊付した場合の摩耗寿命の分布は、むしろ初期故障分布に近似している。これらのことから、精練工程において、繊維表面に付着しているコットン・ワックスなどの不純物を良く取り除いた糸の場合、糊付工程において糊剤の効果を十分に受け、その結果摩耗寿命が長くなると推測される。

1 緒 言

糊付糸の製織性の評価を目的とする試験方法は、従来より様々試みられているが、その一方法に蛭田式経糸抱合力試験機¹⁾を用いる方法がある。

本研究では、この試験機に一部改造を加えマイクロ・コンピュータ等を導入して、試験機のシステム化による試験の簡素化、及び信頼性の向上を図り、この試作装置を用いた一つの事例として糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について研究を行ったので、これらについて報告する。

2 実験方法

2-1 実験装置

実験装置の概略機構を、図1に示す。図中の(a)は改造前の機構を示し、(b)は本研究で試作した装置の機構である。

(b)の場合、試験糸(4)の一端(1)は固定され、他端には荷重(7)が掛けられている。そして摩擦板(3)に植えられた11枚の酸化アルミナ製の摩擦子(2)の回転によって試験糸(4)は摩擦される。

摩擦子(2)は、11枚がそれぞれ形を異にし、回転方向のみならず、摩擦子上を一定幅内で前後に試験糸(4)を摩擦し、しかも摩擦子(2)上の試験糸(4)の軌道が、摩擦板(3)に対して偏心していることから、一定の周期と振幅をもって荷重(7)を上下させることになる。

これらの摩擦過程の糸の疲労(すなわち糸の伸び、および糸内繊維間の滑脱など)を、差動トランス(8)内の電圧変化で観察できる機構になっている。

(a)の場合、試験糸(4)そのものに記録ペン(5)を取り付け、摩擦過程の糸の疲労を回転

ドラム(6)に記録する機構であるため、ペン先と記録紙間の摩擦力に変動が生じ、その摩擦力の変動が直接試験糸の張力に混入していると考えられ、測定データの再現性に問題があったが、今回の改造によって、データに混入する無意味なファクターを除くことができる。

実験装置のブロック図を、図2に示す。差動トランスから得た信号は、A/Dコンバータを経てデジタル化し、演算処理を施して、さらにD/Aコンバータを経てX-Yレコーダに出力する。摩擦板のステイタス情報等は、システム・コントロール部に置き、試験状態もしくは任意の摩擦回数時の糸の摩耗伸びなどの希望するデータは、ディスプレイ部に表示する。

CPUには、インテル8085Aを用い、また、差動トランスの定格測定範囲は±30mmである。装置の外観を図3に示す。

2-2 試験系

試験糸は、精練漂白の影響について調べるため、同一規格の綿40番カード単糸を多くの染色工場において、それぞれの特徴を生かしてチーズの状態で一浴精練漂白(過酸化水素法)、乾燥されたものを、一定の条件で一本糊付(PVA3%、重合度1400、糊付着率 $5.5 \pm 0.25(\%)$)した糸を用いた。

3 結果及び考察

3-1 荷重依存性について

本装置による実験結果例を図4に示す。横軸に摩擦板の回転数を取り、縦軸に摩擦過程の糸の疲労をとった形で記録する。

糸は、摩擦を始めると摩耗伸びを示しはじめ、さらに摩擦を続けると、最後には摩耗切

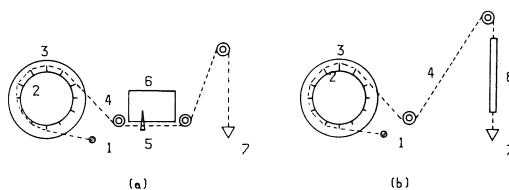


Fig.1 Schematic diagram of apparatus.

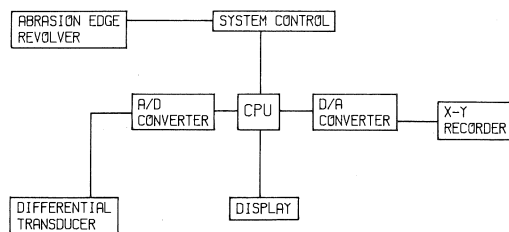


Fig.2 System block diagram.

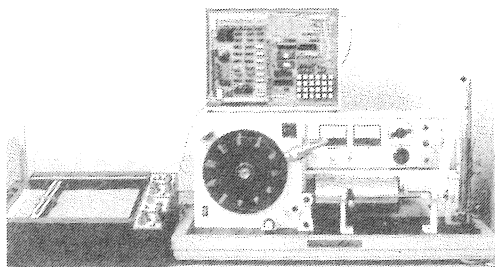


Fig.3 Apparatus

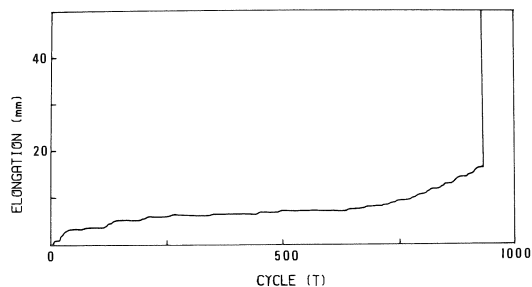


Fig.4 Sample of abrasion curve.

断に至る。この時の摩擦板の回転数を摩耗寿命と称す。

摩耗寿命については一般に報告されているように、摩擦板の回転速度、もしくは荷重に対する依存性が認められるが、本装置の場合では、荷重依存性が大きい。図5に横軸に荷重、縦軸に摩耗寿命をとってプロットした。

一般に、荷重が小さいと、摩耗寿命の長い試料の場合、摩耗切断までの測定にかなりの時間を要し、また荷重が大きすぎると早く摩耗切断してしまい、試料間における特性の比較がむずかしくなる。本研究では、試料の特性の比較が容易で、しかも測定値のバラツキが小さく、測定に要する時間も短縮させる意味において、荷重75g、摩擦板回転速度を分速100回転に設定し、実験を行った。

3-2 精練漂白処理と、アルカリ収縮率について
 一浴精練漂白した試料糸、綿40番カード単糸を30°Be'NaOH溶液20°C中に、1本当り荷重3.5gを掛けた時の試料の収縮挙動を横軸に時間、縦軸に収縮率をとって、図6にプロットした。⁵⁾ここに示されるように、多くの染色工場において精練漂白した糸のアルカリ収縮挙動には、さまざまなタイプがあり、大きな区分としては、アルカリ収縮率の大きなブロックと、アルカリ収縮の比較的小さなブロック、さらにそれらの中間のブロックの3つのブロックに分けることができると思われる。図中で最下位に位置し、ほぼ直線的にゆるやかに収縮率が増加しているカーブは、精練漂白処理を施さない原糸のアルカリ収縮挙動である。この各試料間におけるアルカリ収縮挙動の差は、精練の程度の差、つまり糸の繊維表面に付着しているコットン・ワックスなどの不純物が、どの程度除去されているかの目安になると、G・M・Venkatesh²⁾らによって報告されている。

そこで、図7に、精練漂白処理における重量減量率(速乾秤量器を用い、精練漂白処理前後の絶乾重量差により算出)⁵⁾と、5分後のアルカリ収縮率との関係をプロットした。ここに示される

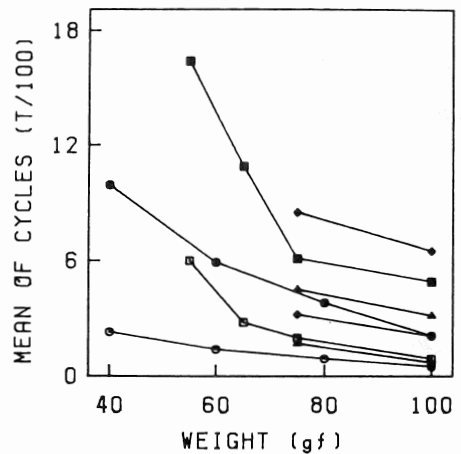


Fig.5 Relation between weight (gf) and abrasion life times(mean of cycles) for sized polyester / cotton blend yarns.

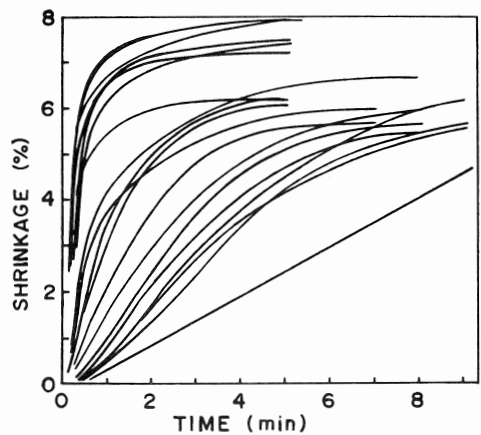


Fig.6 Relation between the time (min) and the shrinkage(%) of scoured-bleached cotton yarns in 30°Be'NaOH solution.

ように、精練漂白における重量減量率と、アルカリ収縮率との間には、相関がみられる。これは、精練漂白処理において、アルカリ収縮率の大きい試料は、繊維に付着していたコットン・ワックスなどの不純物が良く取り除かれていることを示していると思われる。

3-3 アルカリ収縮率と糊付糸の摩耗寿命について

精練漂白処理後のアルカリ収縮率と、さらに糊付を施した糸の摩耗寿命との関係を調べたところ、アルカリ収縮1分後における収縮率、及び3分後、5分後それぞれのアルカリ収縮率と、摩耗寿命の間には相関がみられ中でも、5分後におけるアルカリ収

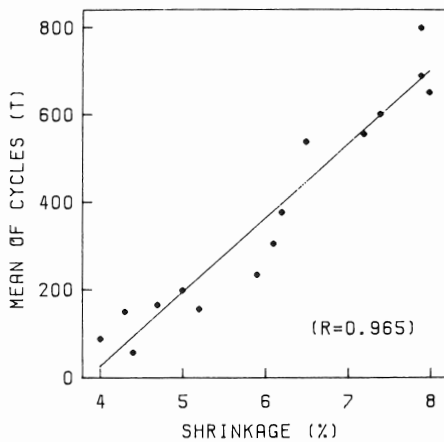


Fig.8 Relation between the shrinkage (%) of scoured - bleached cotton yarns in 30° Be' NaOH solution and abrasion life times (mean of cycles) of the sized.

縮率と摩耗寿命との間の相関が一番大きく現われた。図8に、横軸に5分後のアルカリ収縮率をとり、縦軸に試料毎に30回の摩耗試験を行ったときの平均値としての摩耗寿命をとってプロットした。

同様に、アルカリ収縮率と摩耗伸びとの関係を、横軸に5分後のアルカリ収縮率をとり、縦軸に摩耗伸びをとって、図9にプロットした。アルカリ収縮率と摩耗切断時の摩耗伸びとの関係をプロットしたものを図中では、Final 記号で表示し、アルカリ収縮率と、摩耗回数50回時のいわゆる初

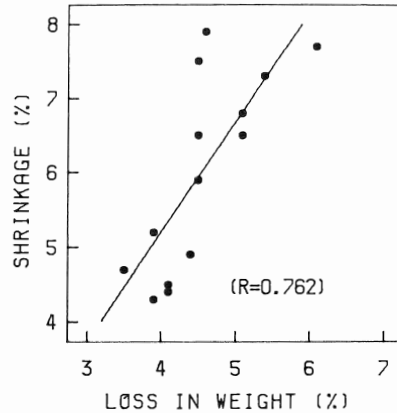


Fig.7 Relation between the loss in weight (%) on scoured - bleaching and the shrinkage (%) of scoured - bleached cotton yarns in 30° Be' NaOH solution.

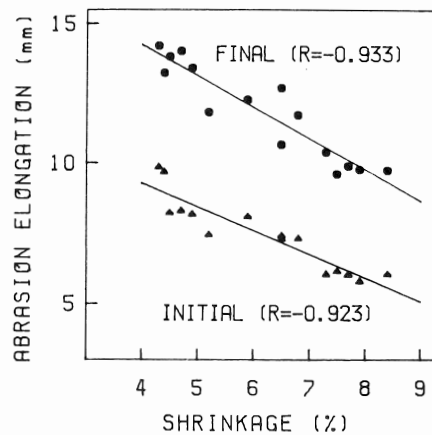


Fig.9 Relation between the shrinkage (%) of scoured - bleached cotton yarns in 30° Be' NaOH solution and abrasion elongation (mm) of the sized.

期の摩耗伸びとの関係をプロットしたものを、Initial 記号で表示した。

これらの結果から、アルカリ収縮率の大きい糸の糊付糸は摩耗寿命が長く、また摩耗切断時の摩耗伸び、初期の摩耗伸びが共に少ないことがわかる。このことは、アルカリ収縮率の大きい精練漂白糸は、糊付の効果を受けやすく、アルカリ収縮率の小さい精練漂白糸には、糊付の効果が十分に及んでいないことを示している。

3-4 精練漂白後の糸の白度と摩耗寿命について

図10に、横軸に精練漂白後の糸の白度（糸をプラスチック板にソレノイド巻きにしてカラーアナライザ307型（日立製）で測定し、その反射率曲線から算出⁵⁾）を取り、横軸に精練漂白後、糊付を施した糸の摩耗寿命をとってプロットした。ここに示されるように、過酸化水素法で精練漂白した結果としての糸の白度と摩耗寿命との間には、ほとんど相関はみられない。

糊付糸の摩耗寿命に及ばず精練漂白の影響において、漂白の程度の差は糊付糸の摩耗寿命にほとんど影響しないことがわかる。

3-5 糊付糸の摩耗寿命の分布モデルについて

図11に示すように、全試料の糊付糸についての摩耗寿命をワイブル確率紙上にプロットした。

ここに明かなように、これらの摩耗寿命の分布は、ほぼワイブル分布に近似しており、このことから、糊付糸の摩耗寿命も、一般の寿命や故障の分布モデルとして扱うことが可能であると考える。しかも、この場合、摩耗寿命の分布は、複合ワイブル分布をしている。そこで、図6において精練漂白糸のアルカリ収縮挙動のタイプのちがいに、3つのブロックに区分したが、これらのそれぞれのブロックに属する精練漂白糸の糊付糸の摩耗寿命の分布の相違について調べた。

表1は、全試料、ブロック-1（アルカリ収縮の小さい試料群）、ブロック-2（アルカリ収縮の中間的な試料群）、ブロック-3（アルカリ収縮の大きな試料群）それぞれについて、摩耗寿命

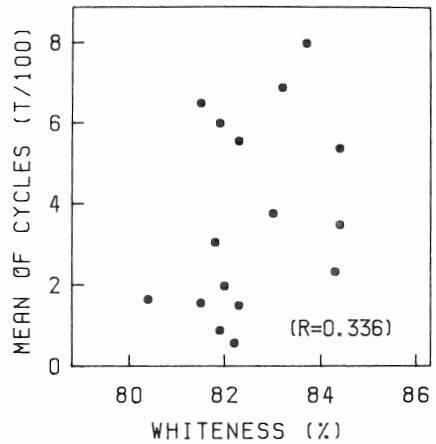


Fig.10 Relation between the whitening(%) of scoured - bleached cotton yarns and abrasion life times(mean of cycles) of the sized.

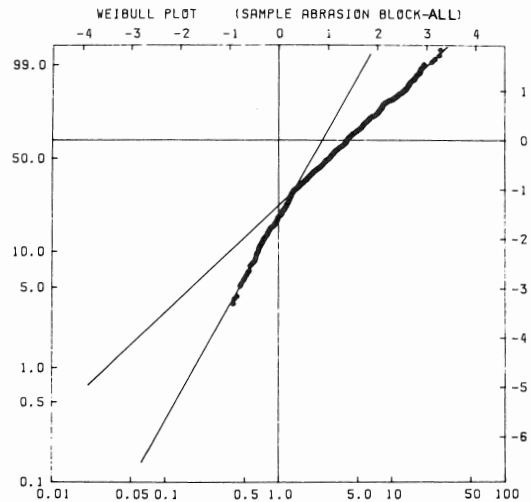


Fig.11 Probability of abrasion life time of all specimen on Weibull probability paper.

Table.1 Parameter estimates for abrasion life time of sized yarns.

SPECIMEN	ALL	BLOCK-1	BLOCK-2	BLOCK-3
AVERAGE NUMBER OF CYCLES	422.430	126.816	395.913	710.448
STANDARD DEVIATION	429.824	126.736	284.967	518.187
SAMPLE SKEWNESS	1.946	1.998	1.187	1.214
SHAPE PARAMETER		1.001	1.408	1.388
SCALE PARAMETER		127.237	5194.774	10332.147
LOCATION PARAMETER		0.000	0.000	0.000
CHARACTERISTIC LIFE		126.849	434.790	778.461

の平均値、標準偏差値、さらに歪度（3次モーメント）を示し、さらに各ブロックについては、ワイブル分布の各パラメータ

m : 形のパラメータ

y : 特性寿命値

r : 位置のパラメータ

t₀ : 尺度のパラメータ

を、グンベルの式³⁾

$$\frac{\hat{\mu}_3}{\hat{\sigma}^2} = \left[\Gamma\left(1 + \frac{3}{m}\right) - 3 \Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) \Gamma\left(1 + \frac{1}{m}\right) + 2 \Gamma^3\left(1 + \frac{1}{m}\right) \right] \times \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{m}\right) \right]^{-\frac{3}{2}}$$

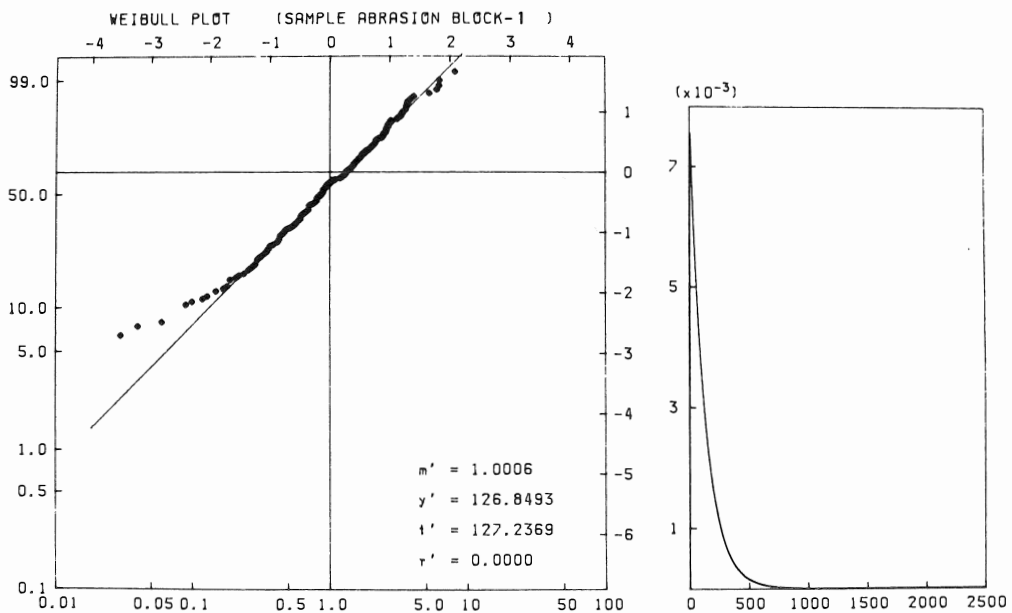


Fig.12 Probability of abrasion life time of block-1 specimen plotted on Weibull probability paper and probability density.

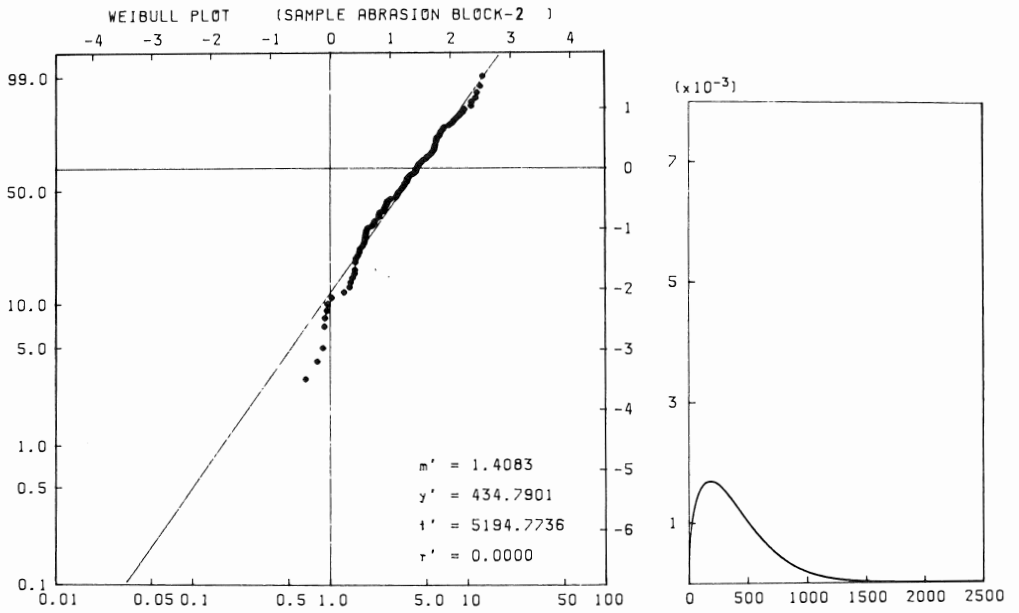


Fig.13 Probability of abrasion life time of block-2 specimen plotted on Weibull probability paper and probability density.

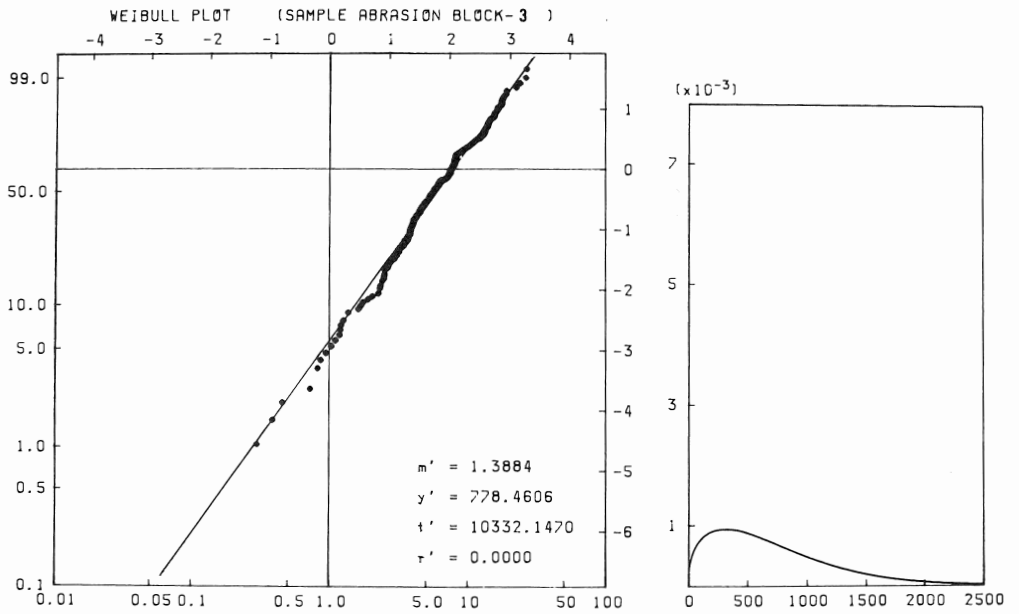


Fig.14 Probability of abrasion life time of block-3 specimen plotted on Weibull probability paper and probability density.

$$\frac{\gamma - r}{\hat{\sigma}} = \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{m}\right) \right]^{-\frac{1}{2}}$$

$$\frac{\gamma - \bar{x}}{\hat{\sigma}} = \left[1 - \Gamma\left(1 + \frac{1}{m}\right) \right] \times \left[\Gamma\left(1 + \frac{2}{m}\right) - \Gamma^2\left(1 + \frac{1}{m}\right) \right]^{-\frac{1}{2}}$$

より推定し、さらに位置のパラメータで補正して示した。

同様に、図12には、アルカリ収縮率の小さいブロックの試料のみについてのワイブル・プロットと確率密度分布を示した。アルカリ収縮率の小さい精練漂白糸の糊付糸では、摩耗寿命というよりは、むしろ初期故障分布に近い分布をしていることがわかる。図13には、アルカリ収縮率の中間的なブロックの摩耗寿命のワイブル・プロットと確率密度分布を示し、図14には、さらにアルカリ収縮率の大きなブロックの摩耗寿命のワイブル・プロットと確率密度分布を示す。

ここに示されるように、アルカリ収縮率の大きい精練漂白糸の糊付糸では、いわゆる摩耗故障分布に近似しており、このことは、アルカリ収縮率の大きい精練漂白糸の場合、糊付によって、糊剤による表面皮膜の効果、繊維間の接着の効果などの糊付効果を十分に受けており、糊剤が繊維間によく浸透していることを示していると思われる。このことは、図15に示すように、アルカリ収縮率と、各試料毎の摩耗寿命におけるワイブル分布の特性寿命 (γ) との間に、相関係数 $R=0.967$ の高い相関があることから推測される。

4 結 言

糊付糸の摩耗寿命における精練漂白の影響について調べたところ、次のような結果を得た。

アルカリ収縮率の度合いが、糸の繊維表面に対する水溶液のアクセシビリティを示していると考えられることから、アルカリ収縮率を調べることにより、精練工程においてどの程度繊維表面に付着しているコットン・ワックスなどの不純物を取り除いているかを知ることができる。このことを利用して、アルカリ収縮率と糊付糸の摩耗寿命、及び摩耗伸びを調べた結果、大きな相関が現われ、アルカリ収縮率の小さい精練漂白糸の糊付糸は、摩耗過程の疲労挙動からみて表面の糊皮膜が破壊されると糸内繊維間の滑脱が始まることが観察されること、さらに一定荷重下における解熱切断時の解熱指数評価⁴⁾からも推測されるように、繊維表面のコットン・ワックスなどの不純物の存在が、糊液の繊維間への浸透性、及び糊剤による繊維間の接着効果に大きなマイナス要因となることがわかった。一方、精練漂白による糸の白度と糊付効果とは、ほとんど関係がないことがわかった。

最後になりましたが、本研究を進めるにあたり、ご協力をいただいた蛭田理研株式会社の長井、

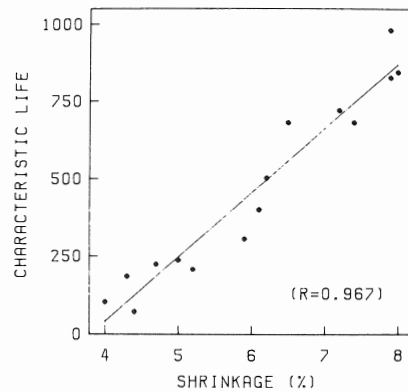


Fig. 15 Relation between the shrinkage(%) of scoured - bleached cotton yarns in 30° Be' NaOH solution and characteristic life of abrasion life time.

東田両氏に深く感謝いたします。尚、この内容は第35回日本繊維機械学会にて発表したものである。

参考文献

- 1) 蛭田式経糸抱合力試験機マニュアル(蛭田理研(株))
- 2) G.M.Venkatesh, *Tex. Res. j.* 75-79 (1979)
- 3) Dusan Prevorsek, W, James Lyons and J. C. Whitwell, *Tex Res, J.* 963-973 (1963)
- 4) 安田、小紫、第6回繊維7連合研究発表会テキスト 114
- 5) 瀬川ら、昭和55年度研究報告、兵庫県繊維工業指導所 39-46

E/C混紡糸のプレスチーズ染色

辻 宏 明
仙 崎 俊 明
名 倉 繁 行
瀬 川 芳 孝
尾 野 凱 生
長谷川 博

要 旨

当産地の主要素材であるE/C混紡糸のプレスチーズ染色について、実用面より検討した。巻密度を 0.285 g/cm と従来より小さくすれば、ポリエステル側染色ではプレス率30%、綿側染色ではプレス率20%でも従来染色と同等の染色が可能である。また、乾燥においても従来と同程度の乾燥時間で乾燥が可能であった。

1 緒 言

省資源、省エネルギーが指向される中で、染色業界においてもこれらの面で非常にメリットの大きい低浴比染色への努力がなされている。チーズ染色の低浴比化方法としてはダミー型チーズキャリアー方式、短スピンドル型チーズキャリアー方式等が開発されているが、プレスチーズ染色もその一方式である。これはソフト巻きしたチーズをダイチューブからぬきとり、スピンドルに差しかえて適当な圧縮率でプレスし、染色、乾燥する方法である。その特徴としてはチーズ内の液流れの有効性が向上してより均染性が増加する点にある。また、生産性の向上、低浴比化効果としてのエネルギー費の節減、使用水量および使用薬品の減少等が期待できる。そこで、このたびは当産地の主要素材であるE/C混紡糸のプレスチーズの染色について、染色および乾燥の面より若干の検討を試みた。

2 実 験

2.1 試 料

E/C(65/35)45^{1s}糸。

2.2 精練漂白

浴組成：H₂O₂ 5% o.w.f、ケイ酸ソーダ3%、ノイゲンHC2%、力性ソーダ1%

浴 比：1：5 処理条件：100℃×60分

2.3 ポリエステルの染色

染色機は1kg高温高圧染色機（日本染色機械製）を使用した。また、液流れはIN→OUTのみとした。

染色濃度：1% o.w.f 浴比：1：15（PET換算1：23）

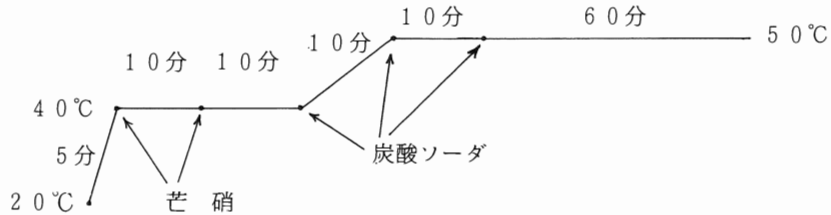
流 量：0.6～2.0 l/秒/kg

染色条件：昇温 3℃/分/kg、140℃×20分

2.4 綿の染色

染色濃度：2% o.w.f 浴比：1：15（綿換算1：43）

染色条件：



無水芒硝 60 g/l, 炭酸ソーダ 20 g/l

2.5 乾燥試験

4kgラピッドチーズ染色機を用い、80℃の温水で20分処理し、20℃の水で1.5分水洗後乾燥試験を行なった。乾燥は4kg高压チーズ乾燥機を用い、予備乾燥5分、本乾燥5～30分、ならし乾燥5分の条件で行なった。

2.6 均染性の評価

チーズの内から外にかけて半径方向に等間隔に5等分し、ポリエステル側は70%硫酸で綿を溶解し、綿側は四塩化エタン/フェノール混合溶液でポリエステルを溶解して評価用試料とした。ポリエステル側は各層より一定量の試料を採取して10mlのジメチルホルムアミドで染料を抽出して吸光度を測定し、

$$\text{均染度} = \frac{C_{\min}}{C_{\max}} \times 100$$

より算出した。また綿側は各層より採取した試料の反射率曲線より最外層に対する各層の色差(ΔE)をJIS Z-8730 6.3(L.a.b単位)で算出し均染性を評価した。

2.7 糸物性

JIS L 1071により染色糸の引張り強伸度を測定した。

3 結 果

3.1 染色試験

プレスチーズ染色をE/C混紡系に応用する場合、検討項目としては種々考えられるが、ここでは巻密度とプレス率と均染性の関係および染料の種類による影響について検討した。

まず、巻密度を実用性を考慮して0.35、0.3および0.285 g/cmの3段階に、また、プレス率を0、10、20、30および40%の5段階に変化させポリエステル側染色において検討した。染料としては必ずしも均染性のよくないC.I. Dispers Blue 56を使用した。

図1は巻密度 0.285 g/cmでプレス率を変化させた場合の各チーズ各層の染着量と最外層

に対する色差 (ΔE) である。

これによるとプレス率に無関係に最外層が染着量が低い。また、プレス率が上がるほどこの傾向は顕著である。これはプレス染色では染液の流れは通常の IN \rightarrow OUT にすると、押えスペーサーと止め金の間に間隙を生じ、良好な染色が不可能なため、染液の流れを IN \rightarrow OUT のみにしたためと考えられる。

染着量および色差より、プレス率 30% まではチーズ内外層は均染の許容範囲にあると考えられるが、プレス率 40% では最外層は他層に比べて淡色となり不均染であった。

図 2 は巻密度およびプレス率と均染性の関係である。

巻密度 0.35 g/cm³ ではプレスしない場合、すなわち、従来のダイチューブにソフト巻きした状態の染色より、プレス染色の方がプレス率 10 および 20% は均染性は良好である。

これは図 3 に示したように染液流れの有効性に起因するものと考えられる。プレスしない通常の染色ではチーズとスペーサーとの間に間隙があるため、染液はその方向へも流れロスを生ずる。プレス染色ではこれらのロスがなくなり染液がストレートに糸にあたるため均染性は向上するものと考えられる。しかしながら、プレス率を 30% にあげると、抵抗が大きくなって、流量は著しく低下し不均染となる。巻密度 0.30 g/cm³ の場合も巻密度 0.35 g/cm³ の場合と同様の傾向がみられ、プレス率 30% では不均染である。

一方、巻密度 0.285 g/cm³ ではプレス率 30% までは均染であった。

したがって、プレス染色では従来染色の場合より巻密度を若干小さくする方がプレス率

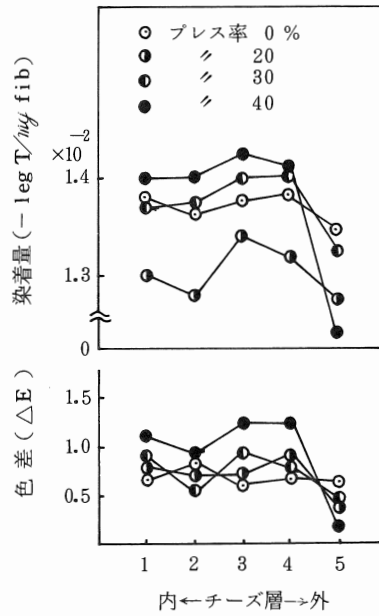


図 1 プレス率変化と均染性 (C.I. Disperse Blue 56)

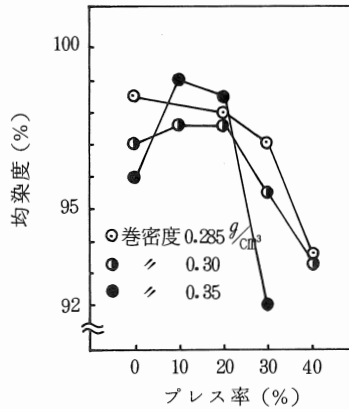


図 2 巻密度およびプレス率と均染性

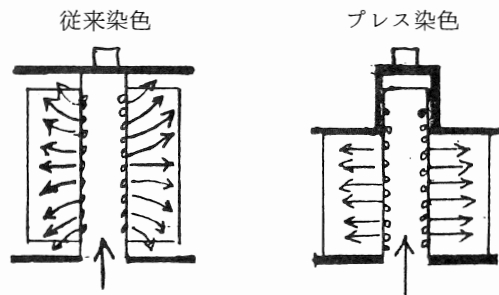


図 3 染液流れの有効性

上昇に効果的である。

ここで、染料の種類による影響をみるため、各種の分散染料について、巻密度 0.285 g/cm プレス率 30% で染色を行ない、その均染度を表 1 に示した。

表 1 より、チーズ各層の染着量から算出した均染度はいずれの染料も高く、均染染色が可能であった。

つぎに、綿側染色について、C. I. Reactive Blue 19 を用い、巻密度 0.285 g/cm とし、プレス率を 0~40% まで変化させて検討した。

図 4 はプレス率変化とチーズ各層の最外層に対する色差 (ΔE) との関係である。ただし、図中、最外層 (第 5 層) が 0 でないが、これは基準試料すなわち、最外層の測色誤差を示す。

これによると、プレス率 20% ではチーズ各層の色差 (ΔE) は非常に少なく、均染性はきわめて良好である。しかしながら、プレス率が 30% および 40% へと増大すると、内外層の色差は著しく増大し、不均染となる。

そこで、各種の反応染料について、巻密度 0.285 g/cm 、プレス率 20 および 30% で染色を行ない、チーズ各層の色差 (ΔE) より均染性をみた。

表 2 より、Red 系ではプレス率 30% でも比較的均染であるが、Yellow 系および Blue 系では不均染であった。しかしながら、プレス率 20% ではこれらも均染が得られた。

以上の結果より、E/C 混のプレス染色では 20% のプレスを行っても従来染色と同等の均染染色が可能であると思われる。

3.2 乾燥試験

プレス染色ではチーズが高密度となるため、実用面においては乾燥速度が懸念される。そこで、4 kg 高圧チーズ乾燥機を用い、プレス染色と通常染色の乾燥

表 1 プレス染色における各種分散染料の均染性

染料 No	C. I. Disperse No	均染度 (%)
1	Red 143	98
2	Red 157	97
3	Yellow 42	98
4	Yellow 104	96
5	Blue 158	98

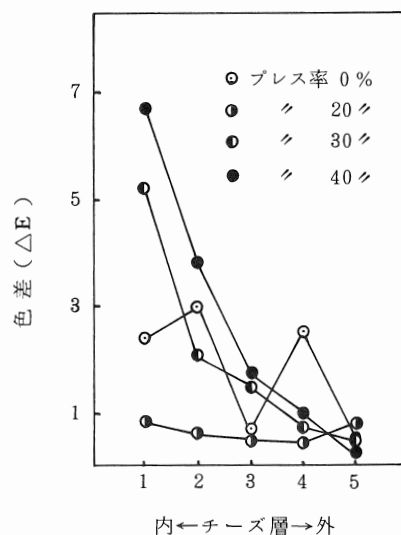


図 4 プレス率変化と均染性 (C. I. Reactive Blue 19)

表 2 プレス染色における各種反応性染料の均染性

染料 No	C. I. Reactive No	色 差 (ΔE)	
		プレス率 20%	プレス率 30%
6	Red —	—	1.3 (0.5)
7	Red 41	—	1.1 (0.3)
8	Yellow 25	—	1.4 (0.6)
9	Yellow —	0.8 (0.5)	2.0 (0.5)
10	Blue 19	0.8 (0.7)	5.2 (0.5)
11	Blue 29	0.7 (0.5)	1.5 (0.2)

ただし、カッコ内は基準試料 (最外層) の測色誤差

速度を比較した。

通常染色における乾燥としてはダイチューブに巻密度 0.35 g/cm でソフト巻きし、4個立てとした。プレス染色では巻密度 0.285 g/cm でソフト巻きし、ダイチューブを抜いて重ね4~6個立てとした。そして、チーズ4個の場合はプレスなし、5および6個の場合はプレスして4個と同一の高さとした。したがって、5個の場合はプレス率20%、6個の場合はプレス率33%に相当する。

まず、水洗後の含水リゲインは通常染色では約250%と非常に高いのに比して、プレス率33%では170%と低い。

予備乾燥工程では圧力 4 kg/cm^2 で加圧脱する。したがって、通常法では図5にみられるように含水リゲインは100%となるが、プレス率33%では50%となる。

乾燥過程をみると、通常染色の乾燥では初期の含水リゲインは高いが、密度が小さいため空気の通りはよく本乾燥30分で乾燥は完了する。一方、プレス染色ではプレス率0%では初期の含水リゲインが低く、空気の通りもよいため20分の本乾燥で乾燥は完了する。プレス率20および30%では初期の含水リゲインは低いが、チーズ高密度のため、乾燥速度はおそい。しかしながら、乾燥完了にはプレス率20%では本乾燥25分（乾燥のTotal時間は30分）、プレス率33%では30分を要し、通常染色に遜色がない。

つぎに、スピンドルの上下位置による乾燥速度を比較すると、通常染色では乾燥速度はそれぞれのチーズの状態に依存すると考えられ、スピンドルの上下位置による差はあまりみられない。一方、プレス染色では、図6にみられるようにスピンドルの上下位置により乾燥速度に差がみられる。図6はプレス率33%の場合であるが、乾燥完了には最上段では20分、中段では25分、最下段では30分を要する。

3.3 糸物性

プレス染色における糸性質の変化を調べるため、チーズ各層の引張り強伸度を測定し、

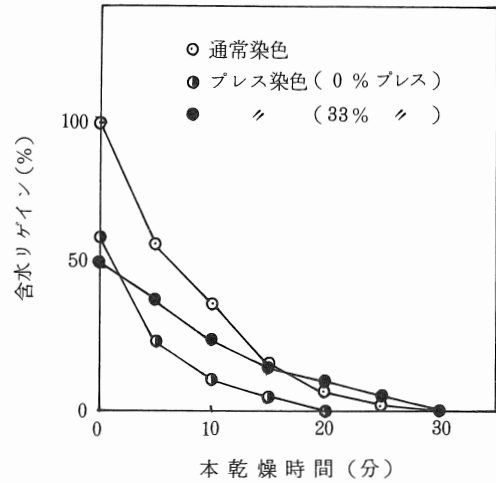


図5 乾燥速度 (プレス染色と通常染色)

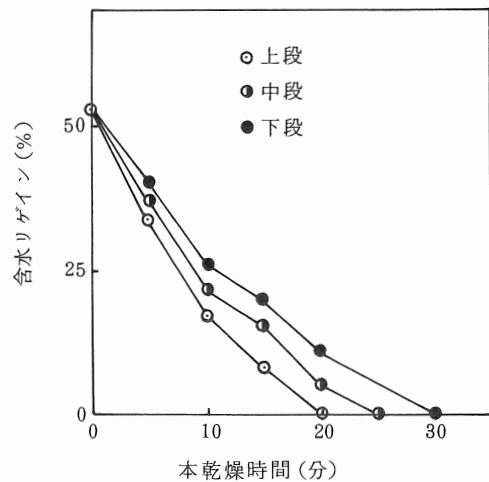


図6 プレス染色の乾燥速度 (スピンドル位置による変化)

図7に示した。

原糸の引張り伸度は7.4%であるが、プレスしない場合、すなわち、通常染色では最内層が伸度が小さく、8.6%、第2層から最外層までは伸度が大きく、約10.5%である。これは中外層は染色中に収縮するが、最内層はダイチューブあたりのため収縮の余地がないためである。

一方、30および40%プレスすると、最内層が伸度が大きく、最外層が伸度が小さくなり、通常染色の場合と逆転する。これはプレス染色ではダイチューブを抜きとり、スピンドルに直接たてて染色するため、最内層はリラックスされているのにひきかえ、中・外層は押えスペーサーで固定されるためと考えられる。プレス率20%ではチーズの内、中、外層とも伸度変化は少なく品質的に安定し

ている。したがって、適当なプレス染色を行えば、糸の品質面でも従来の染色より良好な染色が可能である。

4 結 語

E/C混紡糸のチーズ染色において、プレス方式の採用は生産性、省エネルギーはもとより、均染性、品質面においても従来方式をしのぐものと考えられる。作業工程的にはプレス工程にまつわる諸作業、リワインディング等にまだまだ問題も多いので、今後検討する必要があると思われる。

参考文献

- 1) 石丸 治：繊維加工 29 442 (1977)
- 2) 石沢 一朝：染色工業 28 314 (1980)

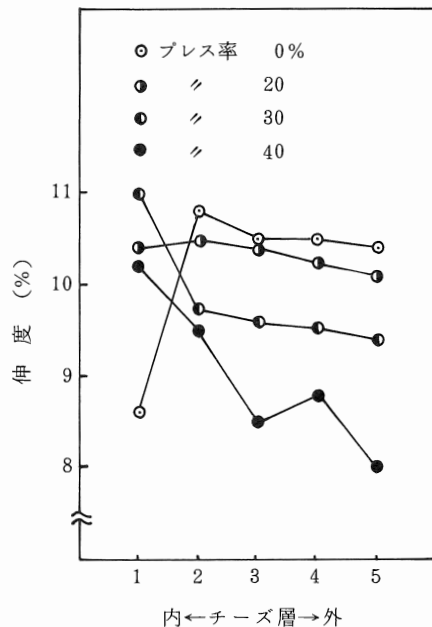


図7 プレス染色糸の伸度変化

綿糸の省資源・省エネルギー精練漂白に関する研究

名 倉 繁 行
瀬 川 芳 孝
仙 崎 俊 明
尾 野 凱 生
辻 宏 明
長谷川 博

要 旨

過酸化水素を用いた綿糸の一浴精練漂白について、省資源・省エネルギー的な処理条件を検討し、次の結果を得た。

- (1) 過酸化水素(35%)およびけい酸ナトリウム(3号)の使用量は4~5%(O.W.F)が適量であった。
- (2) 水酸化ナトリウム(フレーク)および界面活性剤(市販のノニオン系)の最適使用量は2%(O.W.F)であった。
- (3) 精練漂白処理温度は90~100℃が良好であり、それ以上の高温処理は必要ではなかった。
- (4) 精練漂白に要する処理時間は60分で充分であると考えられた。

1 緒 言

綿糸の精練は水酸化ナトリウムを主材としたアルカリ精練であり、精練後の漂白は次亜塩素酸ナトリウム等の酸化漂白剤を用いて行うのが普通である。

この方法は、繊維の脆化・日時の経過による白度低下等の欠点があり、最近では過酸化水素による一浴精練漂白が安定した白度および精練漂白時間の短縮が可能などにより主流となりつつある。

しかし、この一浴精練漂白法は普通法に比べて多量の漂白剤(薬剤・助剤を含む)を要し、また処理温度も高温にしないと白度の向上は望めなく、省資源、省エネルギー的な方法とはいえない。

したがって、本実験では過酸化水素を用いた綿糸の一浴精練漂白における、最適処理条件および精練漂白効果について検討し、最大の白度を得ながら、かつ省資源、省エネルギー処理方法を探った。

2 実験方法

- 2.1 試料糸:綿糸40番単糸
- 2.2 試験機:カラーベット(日本染色機械製)
- 2.3 試験および分析方法

精練漂白効果を調べるため、精練漂白糸および精練漂白液(処理前後)を下記の方法により試験分析した。

(a) アルカリ収縮率

綿糸のマーセル化度および光沢度は水酸化ナトリウム液中における糸の収縮率と関係があり、糸の収縮率を測定することがシルケット効果ならびに浸透力・潤滑性等の精練程度測定に適当な方法だといわれている。

方法は試料糸 2 本 (2 0 cm) に約 7 g の荷重をかけ、メスシリンダー中の 2 8 ° Be 水酸化ナトリウム溶液 (2 0 ± 2 ° C) へ投入し、経過時間ごとに糸の収縮を測定した。収縮率は、3 回の平均値により算出した。なお、この試験は温度 2 0 ° C 、湿度 6 5 % の恒温恒湿室で行った。

(b) 白 度

試料糸をプラスチック板にソレノイド巻きにして、カラーアナライザー 3 0 7 型 (日立製) で測定し、その反射率からミニコンピューター H I T A C 1 0 - II 型 (日立製) を用い、J I S 、 L 、 1 0 1 3 による値を白度とした。

(c) 糸の強伸度

J I S . L . 1 0 9 5 . 7 . 5

(d) 精練漂白減量率

精練漂白処理前後の重量差により算出した。

(e) 有効過酸化水素量

ヨウ素滴定法による。

(f) 全蒸発残留物

J I S . K . 0 1 0 1 . 1 5 . 1

(g) p H

J I S . K . 0 1 0 1 . 1 0 . 1

3 実験結果と考察

3 . 1 過酸化水素使用量の検討

漂白剤は繊維に含んでいる色素および付着した色素類を繊維を損傷させずに化学的に分解し、繊維を純白にする薬剤であり、過酸化水素は酸化漂白剤に属する。この過酸化水素の最適使用量を探るため、次の通り処理条件の設定を行い実験した。

過酸化水素 (3 5 %)	1 ~ 1 0 % (1 0 段階)
けい酸ナトリウム (3 号)	5 %
水酸化ナトリウム (フレーク)	2 %
界面活性剤 (ノニオン系)	2 % (% = O . W . F)

浴比 = 1 : 1 5 、温度 = 1 0 0 ° C 、時間 = 6 0 分

3 . 1 . 1 過酸化水素使用量と分解率

過酸化水素の使用量 1 ~ 1 0 % における処理前の測定値と計算値および処理後の有効な過酸化水素、それにとりなう分解率を図 1 に示す。

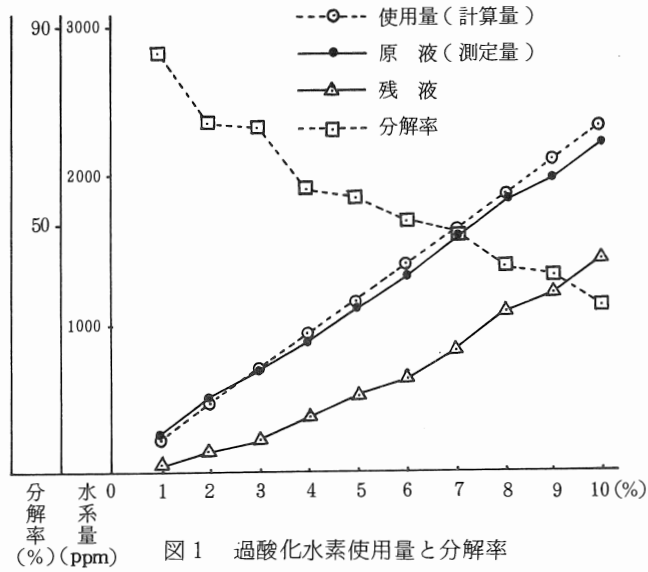


図1 過酸化水素使用量と分解率

図より、処理前すなわち原液の過酸化水素濃度は測定値と計算値がほぼ一定しており、ヨウ素滴定法が有効過酸化水素の分析に適していることが分り、以下の実験にも用いた。

過酸化水素の分解率は1%の使用で87.7%、10%の使用では33.9%であり、多量に添加しても白度に影響のある分解率は悪く、添加量の決定が重要であった。

3.1.2 過酸化水素使用量と白度・減量率・全蒸発残留物

過酸化水素の使用量に対する白度の繊維の減量率および精練漂白処理における全蒸発残留物を図2に示す。

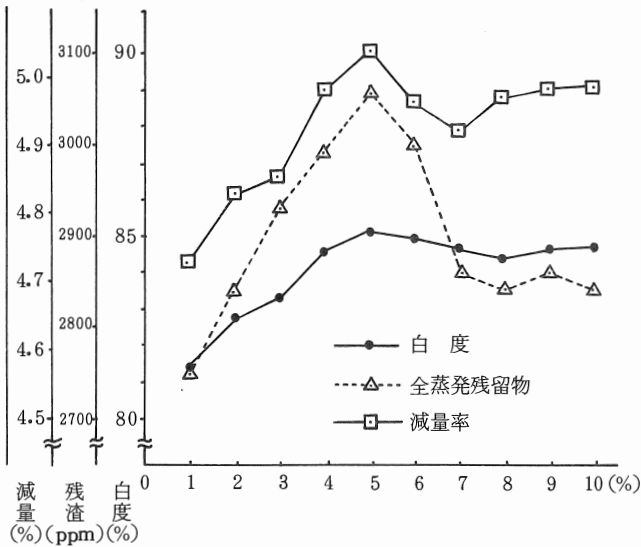


図2 過酸化水素使用量と白度・減量率・全蒸発残留物

図より、過酸化水素の添加量を増加するにしたがい糸の白度（原糸＝50.5%）・減量率および処理液の全蒸発残留物も上昇し、5%の使用で最大となる。しかし、白度については、それ以上添加しても向上せず減量率、全蒸発残留物は減少する。

3.1.3 過酸化水素使用量と引張強伸度

綿糸の精練漂白で過当な処理をすれば当然、繊維傷害が発生し、糸のぜい化が考えられるので、これら一連の実験において引張強伸度を測定し糸の管理を行った。図3に過酸化水素の使用量の変化に対する引張強伸度を示した。

綿糸の精練漂白において適度な処理をすれば、原糸に比べて強力が増すといわれている。本実験においてもこれらの傾向が認められ、図3のとおり原糸の198.8gの強力が順次増加し、過酸化水素5%の使用で225.8g（12%増）で最大となっている。しかしこれ以上の添加は強力低下をきたしている。

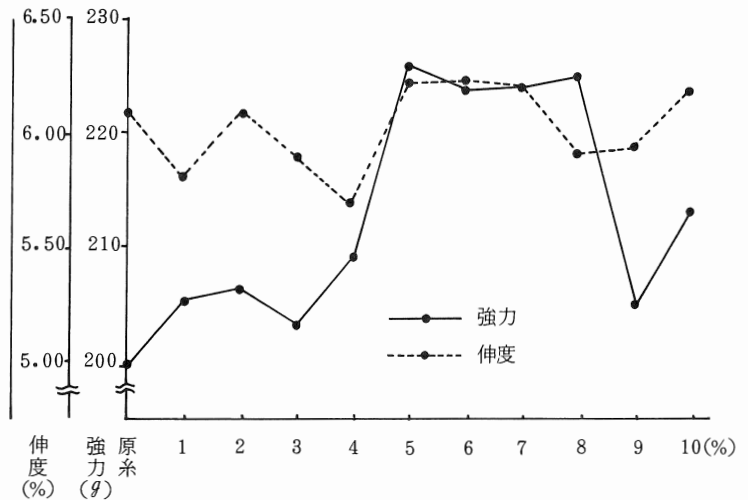


図3 過酸化水素使用量と引張強伸度

また、引張伸度についても強力と同様の挙動を示し、5%で最大値を示し、5～7%の使用が安定な数値を示している。全体的に均一な伸びが認められた。

3.1.4 過酸化水素使用量とpH・アルカリ収縮

過酸化水素の使用量に対する処理液前後のpHの測定結果および精練漂白糸のアルカリ液中での収縮率を前者は図4に、後者を図5に示した。

図4のpH変化は過酸化水素の使用量を増すごとに低くなる。すなわち、1%の添加でpH12.0に対して10%添加すると11.0となりこれは過酸化水素のpHが影響していると思われる。また、処理液の前と後では0.2～0.5の差があり、これは精練漂白処理によりアルカリが消費されたと考えられる。

図5は、水酸化ナトリウム溶液（28°Be）中での各時間別の収縮率を示している。過酸化水素以外の処理条件が一定のため精練効果はほとんど変わらないと考えられ、測定値も6.1%から、8.3%の範囲であった。

以上、過酸化水素の使用量について種々検討を加えた結果、白度、減量率、全蒸発残留物、引張強伸度などの測定値から考察して、過酸化水素（35%）5%（O.W.F）が最適であった。

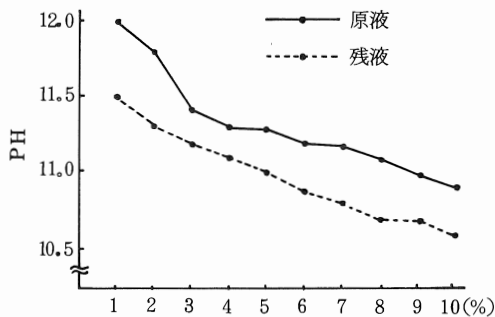


図4 過酸化水素使用量とpH

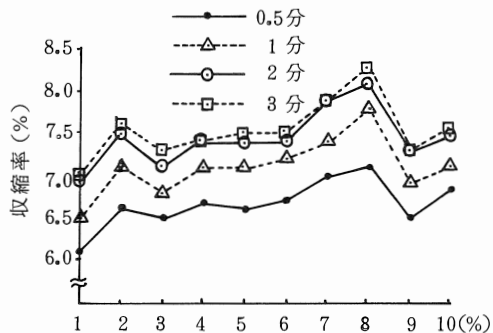


図5 過酸化水素使用量とアルカリ収縮率

したがって、以下の実験には5%使用した。

3.2 けい酸ナトリウム使用量の検討

けい酸ナトリウムは精練剤および過酸化水素の分解抑制剤として用いられ、添加する量により、精練効果ならびに分解率と糸の白度に影響を与えることから、その使用量について実験した。

処理方法は前記(3.1)同様(過酸化水素=5%使用)であり、けい酸ナトリウム使用量を1~10%(O.W.F)の10段階とした。

3.2.1 けい酸ナトリウム使用量と過酸化水素の分解率

過酸化水素を5%使用し、けい酸ナトリウム量に対する過酸化水素の分解率を図6に示した。

図より、けい酸ナトリウムの添加量を増やすにしたがい分解率の抑制効果が顕著にあらわれており、けい酸ナトリウム使用量の検討が重要であった。

3.2.2 けい酸ナトリウム使用量と白度

・減量率・全蒸発残留物

過酸化水素5%使用し、けい酸ナトリウム添加量のちがいに對する白度と減量率および全蒸発残留物の測定結果を図7に示す。

図より、けい酸ナトリウムの添加量を増加するにしたがい白度、減量率および全蒸発残留物も上昇し、4%の使用で最大となる。

しかし、白度については、それ以上添加しても向上せず減量率、全蒸発残留物は減少する。

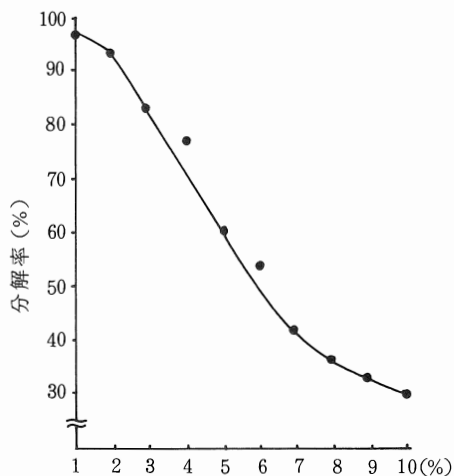


図6 けい酸ナトリウム使用量と過酸化水素分解率

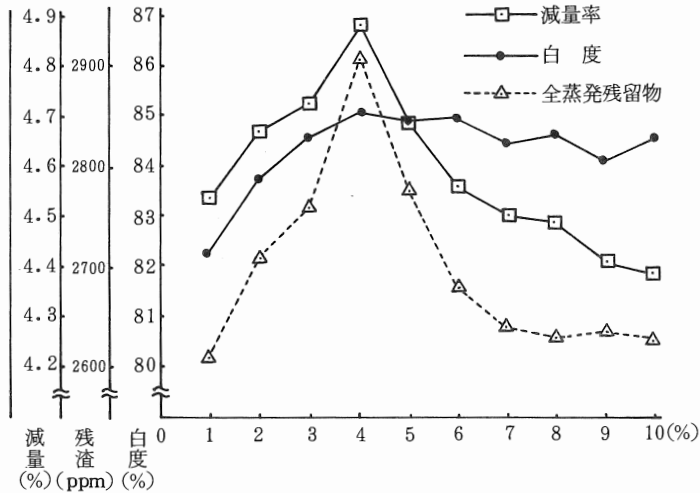


図7 けい酸ナトリウム使用量と減量率・白度・全蒸発残留物

3.2.3 けい酸ナトリウム使用量と引張強伸度

図8に、けい酸ナトリウム使用量と引張強伸度の関係を示した。

図より、前項(3.1.3)の実験結果とよく挙動が似ており、強力については、けい酸ナトリウムの使用量4%が最大値を示した。また、引張伸度についても、均一な伸びを示している。

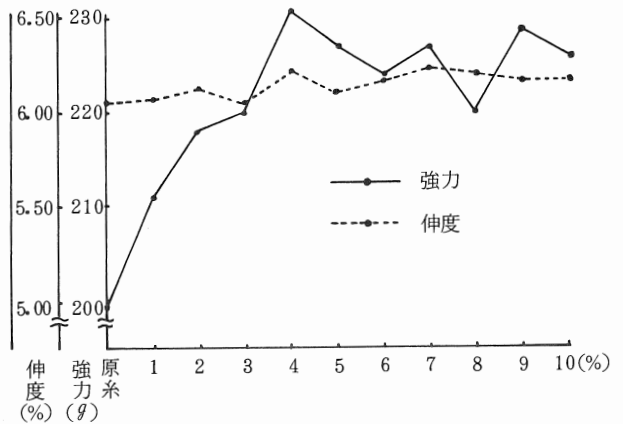


図8 けい酸ナトリウム使用量と引張強伸度

3.2.4 けい酸ナトリウム使用量とpH、アルカリ収縮率

けい酸ナトリウム使用量の変化と処理液前後のpHの測定を行ったが最高が12.1で、最低は、11.3であり大差はなかった。

つぎに、けい酸ナトリウム使用量とアルカリ収縮との関係を図9に示した。

以上、けい酸ナトリウムの使用量について種々検討を加えた結果

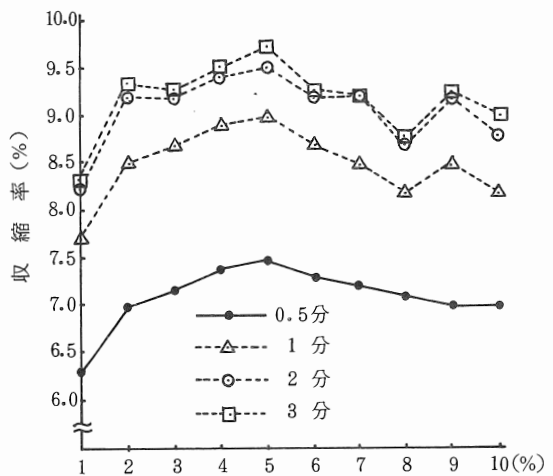


図9 けい酸ナトリウム使用量とアルカリ収縮率

白度、減量率、全蒸発残留物、強力、伸度、アルカリ収縮率などの測定値から、4～5% O.W.Fが適量であった。したがって、以下の実験には4%を使用した。

3.3 水酸化ナトリウム使用量の検討

アルカリ剤は綿繊維に含まれている油脂質、不純物のけん化除去および過酸化水素の分解剤として用いられ、添加量により糸のぜい化とか精練・漂白効果に影響を与えることから、その使用量について実験した。

処理方法は前記(3.1)同様であるが、過酸化水素5%、けい酸ナトリウム4%とし、水酸化ナトリウムの使用量は0～4.5%の10段階とした。

3.3.1 水酸化ナトリウム使用量とpH、過酸化水素分解率

水酸化ナトリウムの使用量に対する過酸化水素の分解率および処理液前後のpH変化を図10に示す。

図より、水酸化ナトリウムの使用量を増加するにしたがい、当然のことながらpHおよび過酸化水素の分解率は上昇する。pHは処理前で10.3が4.5%の添加で12.7、処理後でも9.3が12.7となり、2.5%以上の添加では処理前後のpHの差はなくなる。

過酸化水素分解率は、3%添加までは急上昇し、その後は緩やかになり、4.5%の添加で90%分解する。

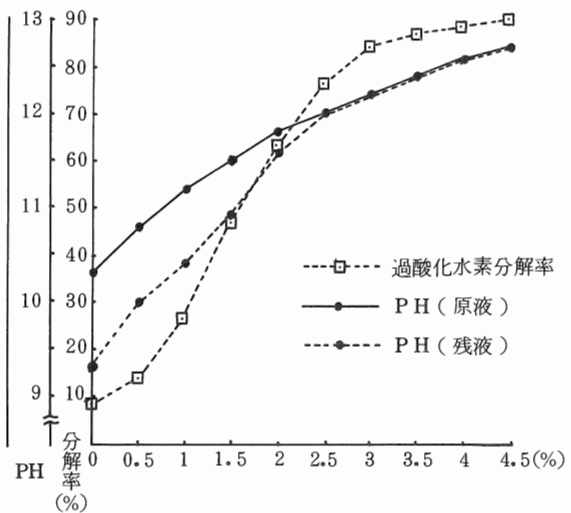


図10 水酸化ナトリウム使用量とpH・過酸化水素分解率

3.3.2 水酸化ナトリウム使用量と減量率、白度、全蒸発残留物

図11に水酸化ナトリウムの添加量に対する糸の減量率、白度および全蒸発残留物の変化を示した。

図より、前記の三者とも使用量を増すごとに測定値も上昇するが白度については2%が最大となりそれ以上添加しても増白効果はなく、糸の減量が進むだけであった。

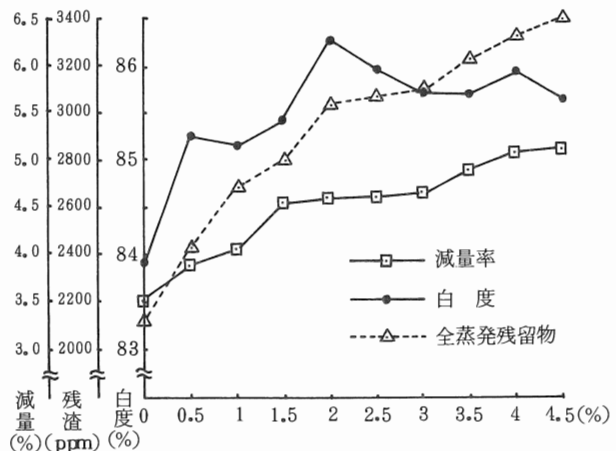


図11 減量率・白度・全蒸発残留物

3.3.3 水酸化ナトリウム使用量と強伸度、アルカリ収縮率

水酸化ナトリウムの使用に対する糸の強伸度を図12に、また、糸のアルカリ溶液中の収縮率を図13に示した。

図より、強伸度測定結果は、水酸化ナトリウム使用量が0.5% (O.W.F) で最大値となり、添加量を増加すると、若干の低下は見られるが原糸より低くはならない。一方アルカリ収縮については使用量の増加にしたがい上昇し、4~5%で一定となる。

以上、水酸化ナトリウムの使用量について検討を加えた結果、白度などから見て2% (O.W.F) が良好であり、以下の実験にも用いた。

3.4 界面活性剤使用量の検討

界面活性剤は繊維への各種薬剤の浸透を助け、精練時間の短縮および精練むらの防止に役立ち、さらにはろう質、油脂質を乳化、分散し除去するはたらきをするためその使用量について実験した。

処理方法は前記(3.1)同様であるが、過酸化水素5%、けい酸ナトリウム4%、水酸化ナトリウム2%とし、市販の界面活性剤(ノニオン系)の使用量を0~4.5%の10段階とした。

3.4.1 界面活性剤使用量と減量率、白度、全蒸発残留物

図14に界面活性剤の使用量と糸の減量率、白度および処理液の

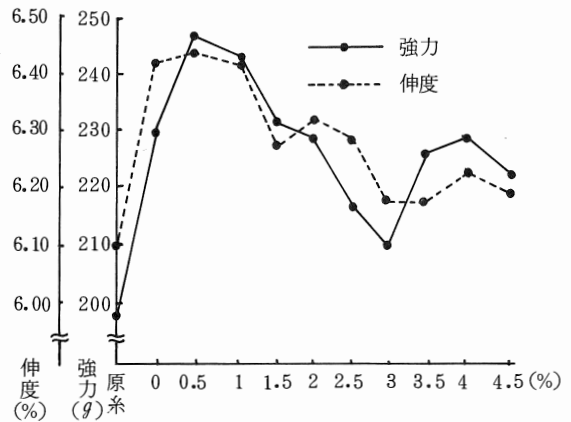


図12 水酸化ナトリウム使用量と強伸度

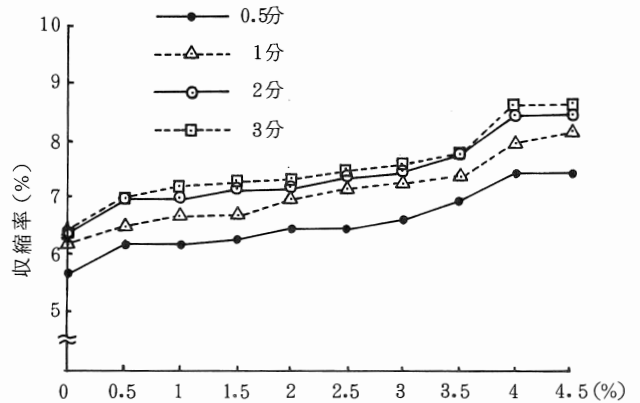


図13 水酸化ナトリウム使用量とアルカリ収縮率

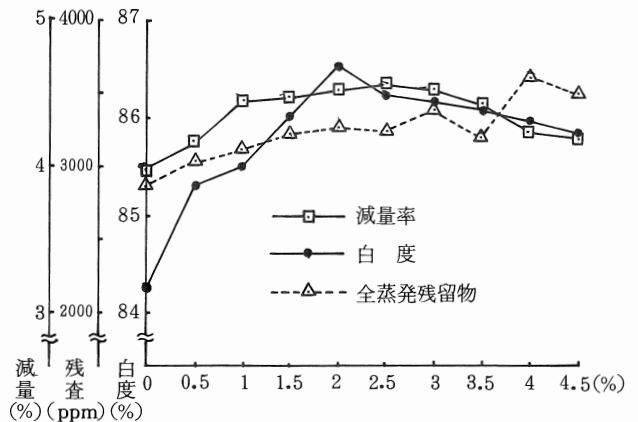


図14 減量率、白度、全蒸発残留物

全蒸発残留物を示す。

図より、白度については使用量2%までは界面活性剤の効果が顕著に表われているが、それ以上添加しても増白効果はない。また、減量率および全蒸発残留物についても2.5%使用が良好かと考える。

3.4.2 界面活性剤使用量と強伸度、アルカリ収縮率

図15に界面活性剤の使用量と強伸度、図16に同じくアルカリ収縮率を示す。

図より、引張強力については、使用量2%前後が良好であり、一方、伸度はあまり変化がなく均一な伸びを示している。アルカリ収縮についても2%までは浸透性が向上しているが、それ以上添加しても効果は少なかった。

その他、処理液前後のpHおよび過酸化水素の分解率についても測定したが、pHは11.8過酸化水素分解率は75~78%であり、界面活性剤による影響はほとんどなかった。

以上界面活性剤の使用量について検討を加えた結果、白度、減量率、強力、アルカリ収縮率、全蒸発残留物などの測定値から2%O.W.Fが適量であり、以下の実験にも用いた。

3.5 精練漂白処理温度の検討

省エネルギーという観点から精練漂白を見直した場合、処理温度

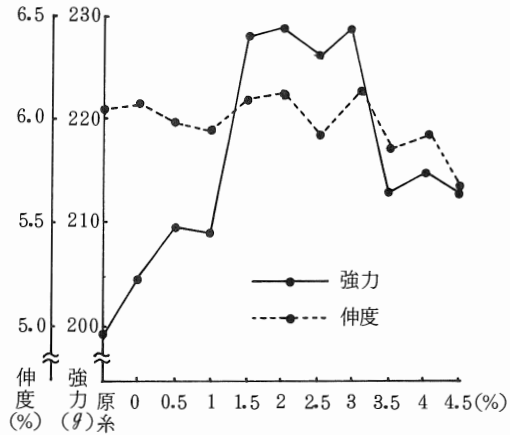


図15 界面活性剤使用量と強伸度

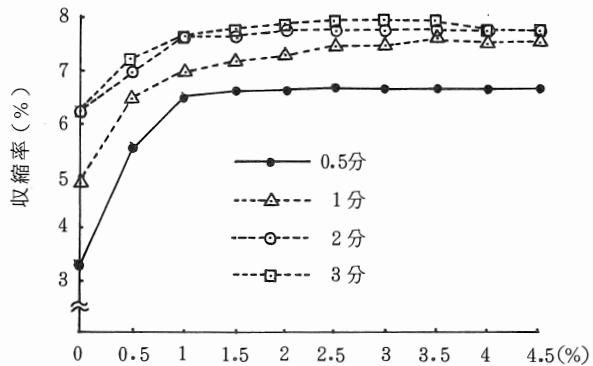


図16 界面活性剤使用量とアルカリ収縮率

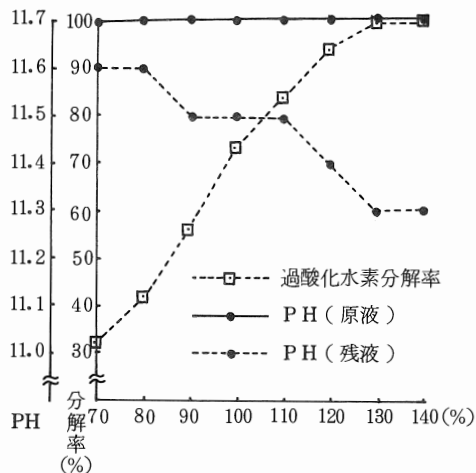


図17 処理温度別の過酸化水素分解率、pH

の影響はかなり大きなウェイトを占めると考えられる。そこで、前記の実験結果より、使用薬品、助剤の量を決め、70~130℃の8段階の温度変化に対する精練漂白効果を検討した。

3.5.1 処理温度と過酸化水素分解率、pH、減量率、白度、全蒸発残留物

処理温度別の過酸化水素分解率と処理液前後のpH変化を図17に、そして糸の白度、減量率および全蒸発残留物の測定値を図18に示した。

過酸化水素の分解率は、アルカリ側の溶液中では当然ながら温度が高くなるにしたがい分解率もよく、130℃以上になると100%の分解率を示した。

処理液のpH変化は温度が高くなるほど低くなり、処理前(原液)と比較して処理温度70℃では0.1の差が140℃になると0.4に広がる。

これは、精練効果および過酸化水素の分解などにより消費されたと考えられる。

図18より、処理温度別の白度は90℃が最大となり、その後はあまり変化はないが、減量率および全蒸発残留物は130℃まで急上昇するので注意を要する。

3.5.2 処理温度と引張強度、アルカリ収縮率

処理温度別の引張強伸度の変化

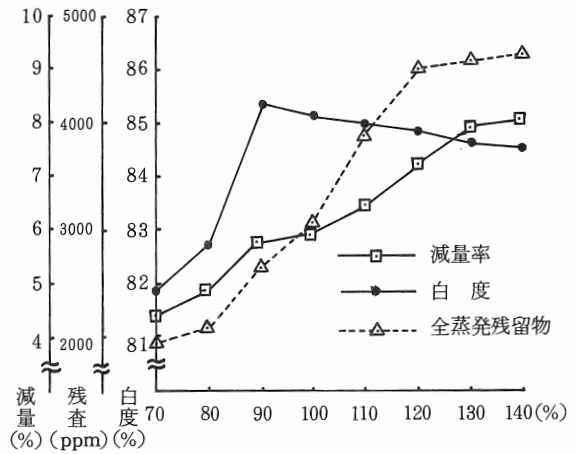


図18 処理温度別の減量率、白度、全蒸発残留物

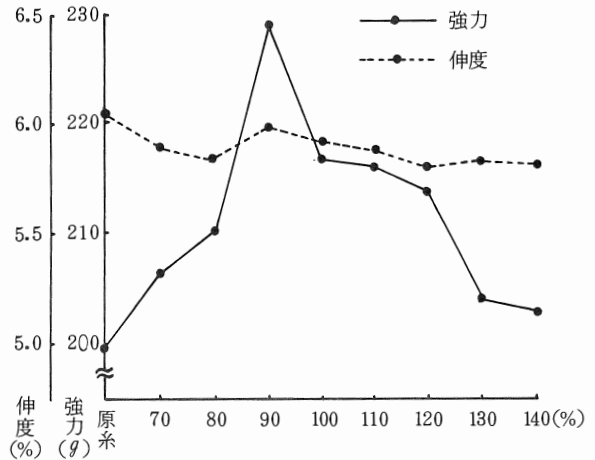


図19 処理温度と強伸度

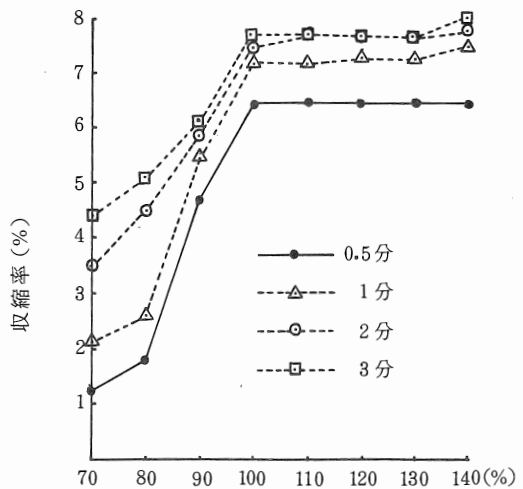


図20 処理温度とアルカリ収縮率

を図19に、同じくアルカリ収縮率を図20に示した。

図より、引張強度については処理温度を上げることにより精練効果すなわち強力も上がり90℃で最大となる。しかし、それ以上の温度上昇は強力低下が見られる。一方、引張伸度は処理温度にあまり関係なく均一な伸びを示している。

アルカリ収縮については、処理温度100℃までは急上昇するが、これを頂点として後は平衡的な数値を示している。

以上、処理温度に対する精練漂白効果について種々検討を加えた結果、90～100℃が良好であり、次の処理時間については90℃で実験を行った。

3.6 精練漂白処理時間の検討

精練・漂白時間の長短は染色工場における処理機のサイクルに影響し、しいては生産管理の良否につながる重大な事項と思われる。したがって、次の処理条件により最終的な綿糸の過酸化水素による一浴精練漂白について検討を加えた。

過酸化水素(35%)	5%
けい酸ナトリウム(3号)	4%
水酸化ナトリウム(フレーク)	2%
界面活性剤(ノニオン系)	2%
処理温度	90℃
処理浴比	1:15
処理時間	0~120分の7段階(0=90℃到達直後)

3.6.1 処理時間と過酸化水素分解率、白度、全蒸発残留物

処理時間別の過酸化水素分解率、全蒸発残留物および白度の変化を図21に示した。

図より、白度については処理時間60分で充分であり、それ以上の処理はエネルギーの損失が大きいと考えられる。そして、過酸

化水素の分解率および全蒸発残留物は処理時間に比例して増大するが80分以上になると緩やかになる。

3.6.2 処理時間と減量率、

強力・伸度、アルカリ収縮率
処理時間に対する糸の減量率、
引張強伸度およびアルカリ液中の
収縮率を図22と図23に示した。

引張強伸度については、処理時間が長くなるにしたがい順次測定値が上昇し、60分処理で最大と

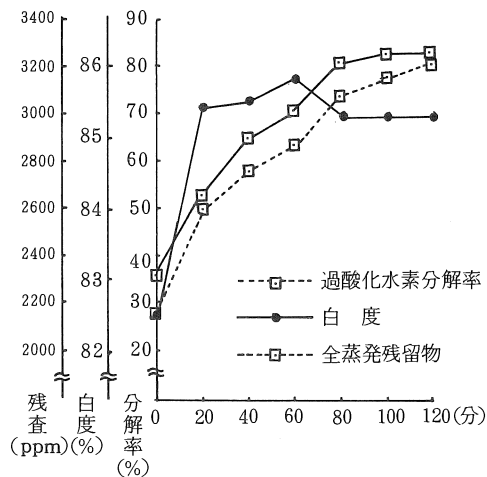


図21 処理時間別の過酸化水素分解率
白度、全蒸発残留物

なり、それ以後は良くならない。
一方、糸の減量率は処理時間が長くなると少しずつ減量され、120分の処理で5.6%であった。

処理時間別のアルカリ収縮率は40分ではほぼ最大値に到達し、それ以後は処理時間を延長しても変化がなく、浸透性だけを重視する場合は40分処理で充分であった。

以上、処理時間の検討を加えた結果、白度、引張強伸度、アルカリ収縮率から見て60分処理が最適かと考えられた。

4 結 語

過酸化水素を用いた綿糸の一浴精練漂白は各染工場において処理条件が種々異なっている。過酸化水素使用量については、2% (O.W.F) から12% (O.W.F) までの大差となっている。このようなことから、省資源、省エネルギー的に最適処理条件の検討を行った結果この系内において、過酸化水素の分解率は55~75%、

pH (処理前) は11.3~11.8、全蒸発残留物は3,000~3,300 ppm、減量率は4.5~6%が糸の白度、浸透性および引張強伸度から見て良好であった。したがって、この系内以上の過剰な薬品、助剤の添加および必要以上の高温、長時間の処理は糸を悪くするだけでなく、排水処理を困難にし、資源とエネルギーを浪費する。

参考文献

- 1) 兵織指研究報告 (昭和55年度)
- 2) 新染色加工講座 (精練・漂白)

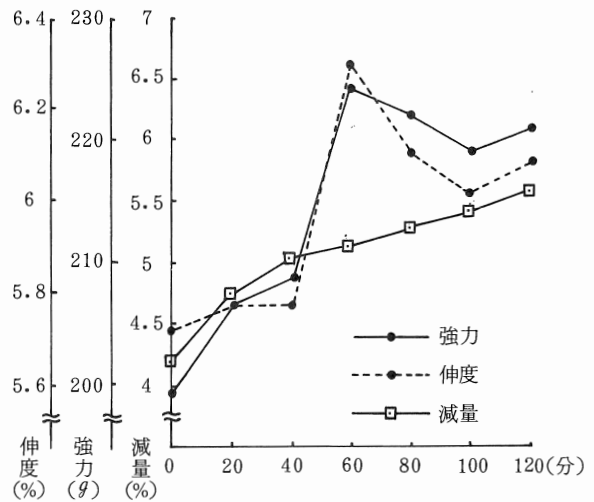


図 2.2 処理時間と減量率、強力、伸度

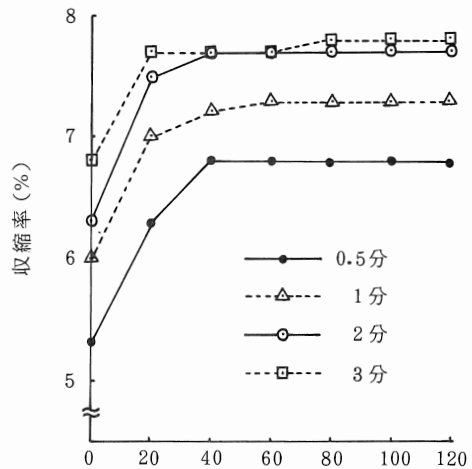


図 2.3 処理時間とアルカリ収縮率

色むらクレーム問題の測色による評価(II)

仙崎俊明
辻宏明
名倉繁行

要 旨

色むらクレーム問題の測色による評価について、昭和54年度当所研究報告に一部報告した。今回は、さらに色むらクレームの供試試料を増やして、前回の結果との比較対照さらには、繊維別、試料状態別に色むらクレーム問題の評価との関係について検討を加えた。

その結果、これらの試料の測色誤差としては、許容限界値(0.5NBS単位)あたりにあることが再度確認された。つぎに、繊維別にみると、混紡糸よりも綿100%糸の素材の方が、測色誤差、濃・淡色部間色差ともに、若干大きい値を示した。さらに、試料状態別にみると、布試料の糸状測色の場合が、測色誤差、濃・淡色部間色差ともに、多少大きい値を示した。

1 緒 言

色むらクレームとして当所に持ち込まれる試料の、その原因としては、①素材によるもの(原糸のロット違いなど)、②精練漂白工程の条件によるもの(水質、使用薬剤の種類および量の違いによる白度低下など)、③染料および染色条件によるもの(チーズ染色のチーズの内外層の色差など)、④糸から最終製品に到るまでの各種の工程中の処理によるもの(使用薬剤や熱などの外的影響による変・退色など)、⑤製品保管中の周囲の雰囲気による染料の経時変化など、多種多様である。

これら色むらクレーム試料の実測色差値と通常言われている色違いの許容限界値(0.5NBS単位)とが色むらクレーム問題の評価とどのように関係しているかについて、昭和54年度当所研究報告において一部報告した。今回は、さらに色むら供試試料を増やして、前回の結果との比較対照、さらには繊維別、試料状態別に色むらクレーム問題の評価との関係について検討を加えたので報告する。

2 実験方法

色むらクレームの対象となった試料のうち綿100%、あるいはポリエステル/綿混紡糸(65/35)と、その素材の平織物および糸を試料とした。布は経方向一定に、糸はソレノイド巻きにし、巻き方向一定にして微小面積測定法にて測色した。また、同一試料からは、5ヶ所の測色試料を採取して測色に供した。測色機器は、日立製作所製カラーアナライザー307型を用い、その分光反射率曲線より同社製ミニコンピュータHITAC10-II型で、x、y、Yや色差値(ΔE (LAB単位)以下同様)などを計算した。また、各試料の測色誤差は一試料5ヶ所を測色した分光反射率曲線よりその平均的位置にある一試料を色差値(ΔE)の基本値として他の4試料との色差値を求め、その平均値でもって表わした。また、濃色部・淡色部間の色差値は、濃色部の平均的位置にある一試料を色差の基本として、淡色部5試料間との色差値を求め、その平均値を用いた。

3 結果および考察

まずクレームの対象となった、布試料についての布状測色における、前回の結果を図1-1に示す。これによると、試料№4・7・8・10については、その濃・淡部間の色差はわずかしか認め

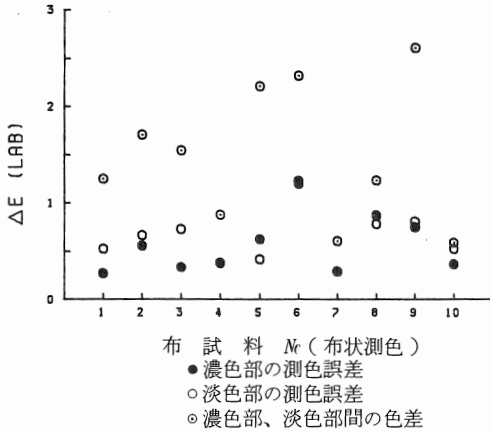


図1-1 試料布の測色誤差と濃・淡部間の色差

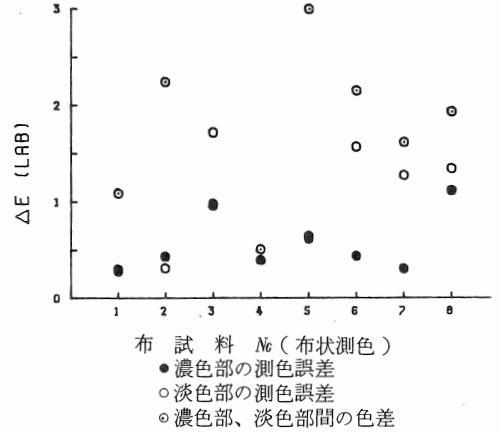


図1-2 試料布の布の測色誤差と濃・淡の色差

られなかった。それ以外の試料については、その濃・淡部間色差は有意差が認められる。つぎに、今回の結果を図1-2に示す。この図より、試料№3・6・7については、淡色部における測色誤差が大きいため、濃・淡部間色差がわずかしか認められない結果となった。さらに試料№4は、濃・淡部間の色差は、殆んど認められない。それ以外の試料については、その濃・淡部間色差は有意差のある値となった。

つぎに、その布試料から採取した糸状測色の前回における結果を図2-1に示す。これによると

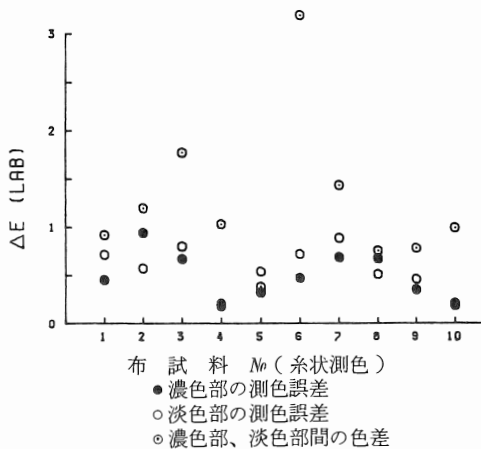


図2-1 試料布の糸の測色誤差と濃・淡部間の色差

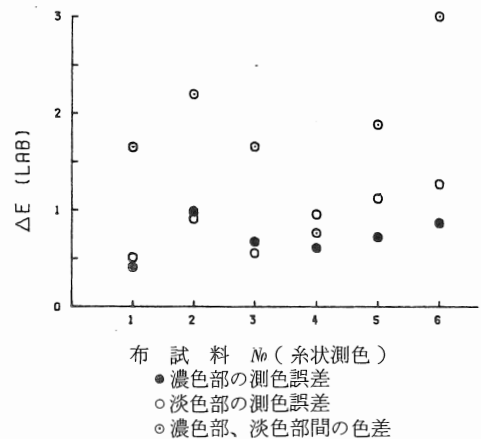


図2-2 試料布の糸の測色誤差と濃・淡部間の色差

試料№1・2・5・8については、その濃・淡部間色差は殆んど認められないが、その他の試料については、その色差が有意差のある値となっていることが分った。さらに、布試料の糸状測色における今回の結果を図2-2に示す。これから、試料№4のみ、濃・淡部間色差は認められず、それ以外の試料については、その色差は明らかに認められる結果となった。

つぎに、糸試料の糸状測色による前回の結果を図3-1に示す。これによると、試料№1・3・7・8・10は、その濃・淡部間色差は、認められないか、あるいはわずかしか認められなかった。それ以外の6試料についてはその色差が認められた。さらに、今回の結果を図3-2に示す。これをみると、つぎのことが分る。まず、試料№2・5・9・16・17・19・22については、その濃・淡部間の色差は、認められないか、あるいはわずかしか認められない。また試料№1・7・10はその色差が多少認められる。これら以外の14試料についてはその色差が明らかに認められる結果となっている。

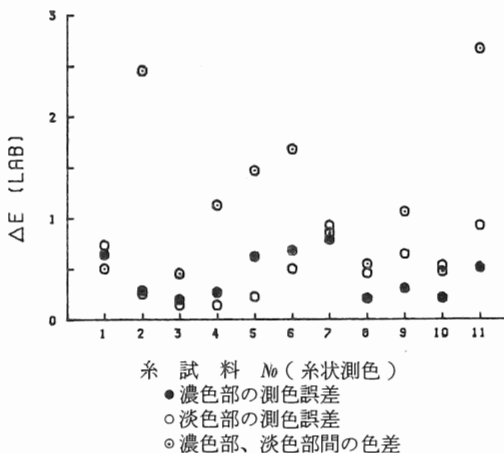


図3-1 糸試料の測色誤差と濃・淡部間の色差

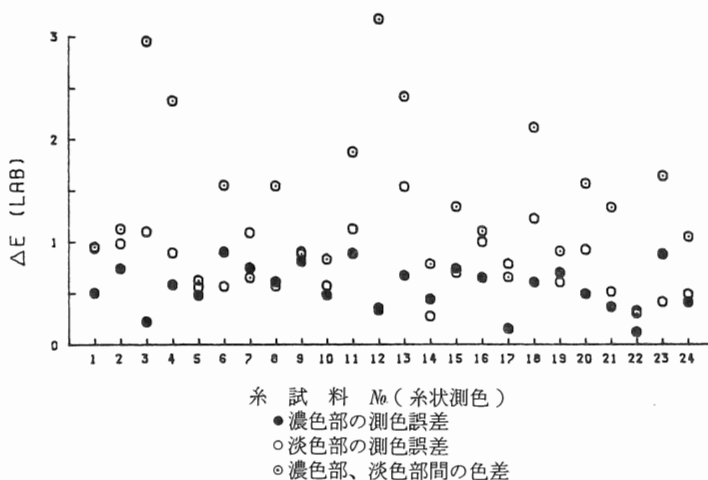


図3-2 糸試料の測色誤差と濃・淡部間の色差

以上、クレームの対象となった試料について試料形態、測色形態別に、前回の結果と今回の結果をまとめて、図4に示す。これからつぎのことがわかった。まず、測色誤差についてであるが、濃色部よりも淡色部の方が多少大きい値を示している。また、その値も、いわゆる色の差として認められる、許容限界値0.5NBS単位付近にあり、前回と合わせて再確認が出来た。さらに詳細にみてみると、布試料の糸状測色による測色誤差の結果が、 $\Delta E = 0.66$ (LAB単位)あたりで

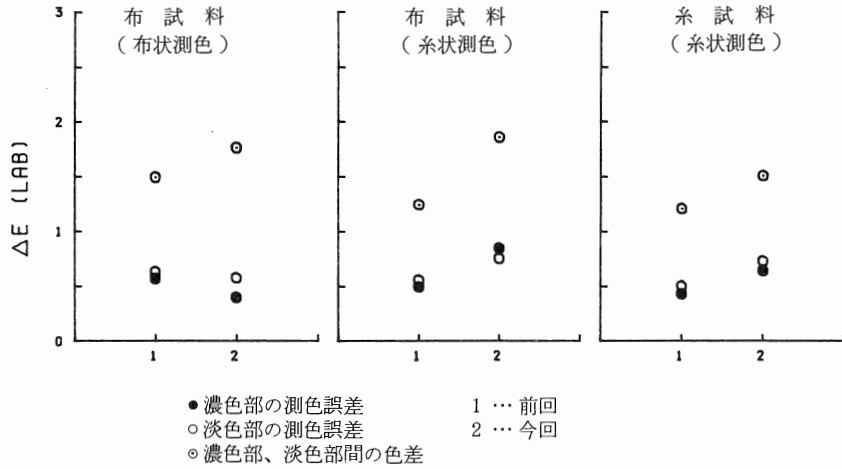


図4 前回と今回における 測色誤差および濃・淡部間の色差

他よりも多少大きい値を示している。これは、布試料から糸を採取する際の糸の表面変化、例えば毛羽の発生等に起因するものと考えられる。また一方、これらの濃・淡部間の色差は、いずれも有意差のある値となっている。

つぎに、繊維素材別—綿100%、ポリエステル/綿(65/35)混紡—における、測色誤差濃・淡部間色差について、その結果を図5に示す。これによると、総体的には、特に測色誤差については、素材別による大きな差異はみられない。しかし、布試料から採取した糸の糸状測色におい

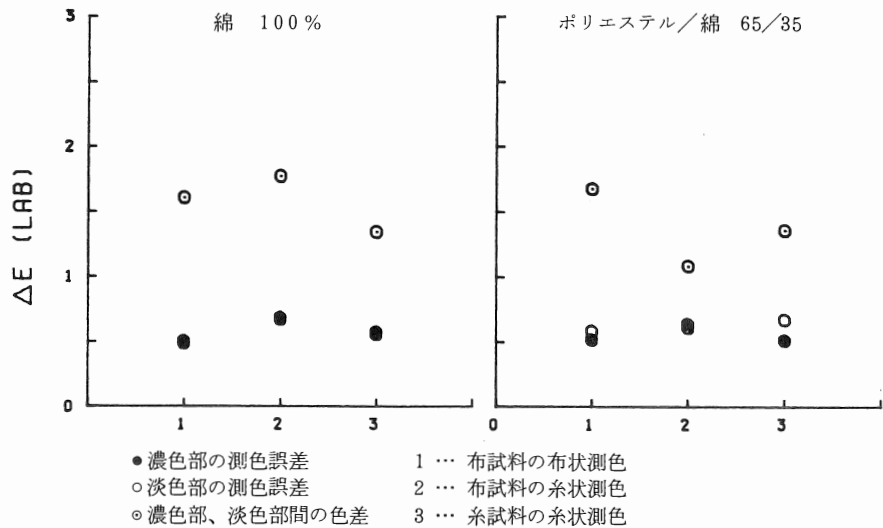


図5 繊維素材別の測色誤差と濃・淡部間の色差

て、混紡糸よりも綿100%糸の素材の方が、その測色誤差はわずかに大きい程度であるが、その濃・淡部間の色差は、明らかに大きい値を示している。これは、素材違いによる、試料調整時におい

る、糸それぞれの表面状態の変化、例えば毛羽の発生の違いによる影響が考えられる。

4 結 語

以上の結果を総合すると、色むらクレームの対象となった試料について、その測色誤差は、試料形態、測色形態、素材などによって多少のバラツキはあるが、これらは前述した許容限界あたりにある。また、その濃・淡部間の色差については、殆んどの試料が有意差のある値となっていることが分った。さらに、詳細にみると、布試料から採取する際の糸それぞれの表面状態の変化、例えば毛羽の発生等による、測色への影響がそのまま測色結果として現われている。また、素材別による測色結果への明らかな影響も、布試料の糸状測色の結果のみに現われている。これは、素材違いによる、試料調整時における糸の表面状態の変化の違いに起因するものと思われる。今後、これについて検討してゆきたい。

反応性染料による先染綿糸の変退色に関する研究

瀬川 芳孝
名倉 繁行
尾野 凱生

要 旨

反応性染料による染色糸の耐塩素性について検討した。すなわち、綿糸をタイプの異なる反応性染料8種類の3原色で染色し、計24色の染色糸につき規格試験であるJIS法とISO法および実用試験方法である流水法、滴下法（いずれも市上水道水）を行い、次の結果を得た。

上記の耐塩素性試験結果において原布の変退色からJIS法、ISO法、流水法（12時間）、滴下法（15時間）のそれぞれの不合格率は、25.0%、62.5%、45.8%、58.3%であった。（この不合格とは、変退色の判定結果で4級未満のものである。）まずJIS法とISO法を比較するとISO法は厳しい試験方法であることがわかる。このことは、ISO法の試験液のpHが高いこと、そして有効塩素量が多いことに起因するものと思われる。

また、JIS法と流水法については、流水12時間処理以上でほとんどがJIS法より強く、滴下法においては、より以上に強く作用し、0.5～2級の差が認められ水道水の影響が大きかった。

つぎに、色相別の耐塩素性を見ると、赤色系の堅ろう度が強く、次いで黄色系であり、全試験を通じて、青色系が最も悪い結果を示した。これらのことにより、JIS法において合格している染色物が消費者の手に渡った後に変退色を起こす可能性があり、規格試験の不備が指適できる。

1 緒 言

反応性染料は、染色操作が容易であり、また色相が鮮明でかつ高い湿潤堅ろう度を保持するなど数々の特徴をもっている。このため播州織の主要素材であるE/C混紡糸および綿糸のチーズ・ビーム染色において多量に使用されている。これら反応性染料も使用分野が広がり、それにともなう使用量の増加等が種々の問題を引き起こしている。

まず、吸尽染色法では、多量の中性塩、アルカリ剤を添加しても、吸尽率、固着率が低く、それがために後処理が困難となり、しいては排水処理の負担が大きくなる。また製品の染色堅ろう度については、耐塩素性、汗日光、湿マサツ堅ろう度、それにガス退色に弱さがある。その他染色物の保存中の経時変化により、一部、堅ろう度の低下も欠点の一つである。

そこで今回は、これらの問題点の中から耐塩素性について検討した。

すなわち、反応性染料の染色品は洗たくに対する染色堅ろう度が比較的高いにもかかわらず、家庭において水道水を用いた洗たく時に長時間の浸漬および滴下により変退色をおこす場合がある。この原因は水道水に含まれる微量の有効塩素が作用しているといわれ、この耐塩素性の試験としてはJIS法、ISO法、AATCC法の規格があるが、場合によっては規格より有効塩素濃度の低い水道水に強い作用があるといわれている。

そこで、綿の反応性染料染色糸を用いて、既存の試験方法と水道水（流水と滴下）による変退色との関連を比較検討したので、その結果を報告する。

2 実験方法

2.1 供試糸

綿40番単糸を過酸化水素により一浴精練漂白後、所定の方法により染色し、メリヤス編して用いた。

2.2 染料

実験に使用した染料および染色温度を表1に示した。

表1 使用染料名

試料 №	C.I.Reactive №	染色 温度	試料 №	C.I.R eactive №	染色 温度
A トリクロル・ピリミジン系			E ジフルオロ・ピリミジン系		
A-1	Yellow 41	95℃	E-1	Orange 67	40℃
A-2	Red 56		E-2	Red 123	
A-3	Blue 52		E-3	Blue 113	
B モノクロル・トリアジン系			F ジフルオロ・クロル・ピリミジン系		
B-1	Yellow 84	80℃	F-1	Yellow 25	40℃
B-2	Red 120		F-2	Red	
B-3	Blue 39		F-3	Blue	
C ビニル・スルホン系			G ジクロル・トリアジン系		
C-1	Yellow 15	40℃	G-1	Orange 14	40℃
C-2	Red 21		G-2	Red	
C-3	Blue 19		G-3	Blue 1	
D ジクロル・キノキサリン系			H ビニルスルホン/モノクロルトリアジン系		
D-1	Yellow 25	50℃	H-1	Yellow 145	60℃
D-2	Red 41		H-2	Red 195	
D-3	Blue 29		H-3	Blue 194	

2.3 染色

反応性染料8種類の3原色を用い、染色濃度は全て3%（O.W.F）とし、各々のタイプにより染色条件を設定し染色した。

2.4 規格試験

JIS法およびISO法の塩素処理水に対する染色堅ろう度試験方法の概略を表2に示す。

2.5 実用試験

2.5.1 流水法

全試料を容量150 lのステンレス槽へ投入し、5 l/分の市上水道水(塩素量0.7~0.9 ppm)を均一に試料と接触させた後、時間の経過ごとにサンプリングした。試験は0.5~72時間の11段階である。

2.5.2 滴下法

水道の蛇口より約30cm下に試料を固定した後、50 ml/分の前記水道水を滴下し、15時間の試験を行った。

2.6 評価法

試験片の変退色および添布白布の汚染の判定はJIS、L 0801の10により、グレースケールと比較し判定した。

表2 耐塩素性の試験方法

		JIS法	ISO法
試験片		6 cm × 6 cm	10 cm × 14 cm
添布		第1添布：綿 第2添布：レーヨン	なし
試験液	緩衝液	1/5 N.NaOH 3.97 ml KCl 0.7456 g H ₃ BO ₄ 0.6203 g	IN.NaOH 10.2 ml KCl 3.728 g H ₃ BO ₄ 3.092 g
	有効塩素量	5 ppm	20 ppm
	pH	8.0 ± 0.2	8.5
試験方法		4時間浸せき (27℃) 後汗試験機 (4.5 kg) 温度38 ± 2℃ 2時間処理	4時間浸せき 温度20 ± 2℃

3 実験結果と考察

規格試験であるJIS法、ISO法および実用試験の流水、滴下法で行った試験結果を表3に示す。

表3 規格および実用試験結果

試験 試料 No	規格試験				実用試験(処理時間→)												
	JIS			ISO	0.5	1	3	4	6	8	10	12	24	48	72	滴下 原布	
	原布	第1添布	第2添布	原布	原布												
A-1	4	3	4	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	4	3	
A-2	4-5	3	4-5	4	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	
A-3	4	3	4-5	4	4	4	4	3-4	3	3	3	3	3-2	2	1-2	2-3	
B-1	4-5	4	4-5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	
B-2	4-5	2-3	4	2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	
B-3	3	3	4-5	1	3	3	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1-2	1	1	1	

試 験 試料 №	規格試験				実用試験（処理時間→）											
	J I S			ISO	0.5	1	3	4	6	8	10	12	24	48	72	滴 下 原 布
	原 布	第1 添布	第2 添布	原 布	原						布					
C-1	4	4-5	5	1-2	4-5	4-5	4	4	4	3-4	3-4	3	3	2-3	2	2
C-2	4-5	4	5	2	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	3-4	3-4	3-4	3	3	4
C-3	4-5	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	3-4	3	2-3	2	2-3
D-1	4-5	5	5	2	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	3-4	3	2	1-2	3-4
D-2	4-5	4	5	3	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4-5
D-3	4-5	5	5	4	4-5	4-5	4	4	3-4	3-4	3-4	3	3	2-3	2	2
E-1	3	4	4	3	5	5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3
E-2	3	3	4-5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4-5	4-5	4
E-3	4	4	5	2	4	4	3-4	3-4	3-4	3	2	2	1	1	1	1-2
F-1	4-5	5	5	1-2	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	3-4	3	2	3
F-2	3	3	4-5	3	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	3-4	3-4	4
F-3	4	4	5	2	5	4-5	4-5	4	4	4	3-4	3-4	3-4	2	1	1-2
G-1	3	4-5	4-5	2	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	3	3	2-3	2	2-3
G-2	4-5	5	5	2-3	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	3	3	4
G-3	3	4-5	5	1	4	4	3-4	3-4	3	3	3	2	1	1	1	1-2
H-1	4	4-5	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	3-4	3-4	2-3	3-4
H-2	4-5	5	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	4	3-4	4
H-3	4-5	4	5	4	4-5	4-5	4-5	4-5	4-5	4	4	4	4	3-4	3-4	4

表より、染色堅ろう度の変退色が一般的に4級未満を不合格としていることから、原布の変退色から見て全試料24点中、規格試験であるJ I S法が6点（25%）、I S O法の15点（62.5%）が不合格となっている。一方、実用試験の流水法では6時間処理が5点（20.8%）、12時間が11点（45.8%）、72時間が16点（66.7%）であり、処理時間が長くなるにしたがい堅ろう度は低下し、同じく滴下法では14点（58.3%）が4級未満になり、J I S法より強い作用を示している。

つぎに、J I S法による添布白布については、第1添布が綿、第2添布がレーヨンであるが、汚染の程度は前者が24点中7点（29.2%）の4級未満に対して後者は全て4级以上であり、綿への汚染が大きかった。

また、色相別に見ると青色系の反応性染料が悪く特に試料№、B-3とE-3、G-3が問題であった。逆に赤色系については実用試験において良好な結果を示した。

3.1 水道水による実用試験（流水・滴下法）の変退色

図1に水道水による流水試料結果として、全試料の平均値と試験中で最も高い堅ろう度をもつE

ー2、逆に最も低い堅ろう度のB-3を示した。また図2には同じく滴下法における全試料の変退色を示した。

図1より、流水法では全試料の平均値から見て8時間処理で4級未満である3.9級になり、72時間では2.7級に低下している。やはり前述のとおり処理時間が長くなるにしたがい堅ろう度は順次低下し、この場合24時間以上の処理で半数以上の13点が不合格となっている。つぎに、全試料中、最も堅ろう度の良いE-2の染料は72時間処理でも4-5級であり、滴下法でも4級であった。一方、堅ろう度の悪いB-3は処理時間30分で3級、48時間以降では1級に低下し、実用面での問題が考えられる。

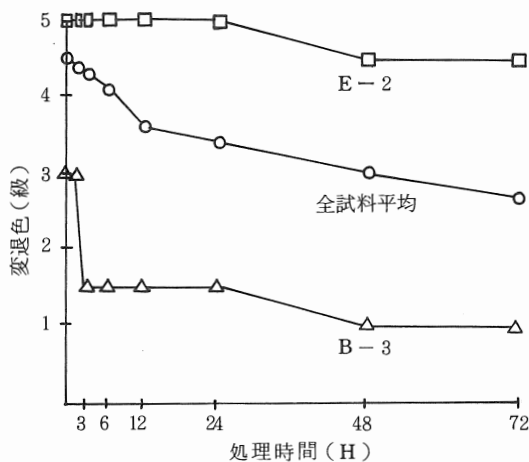


図1 流水法による変退色

図2に滴下法の変退色を示しているが全試料の平均値が3.1級から見て、平均以下の黄色系は5点、赤色系はなし、青色系が12点であった。

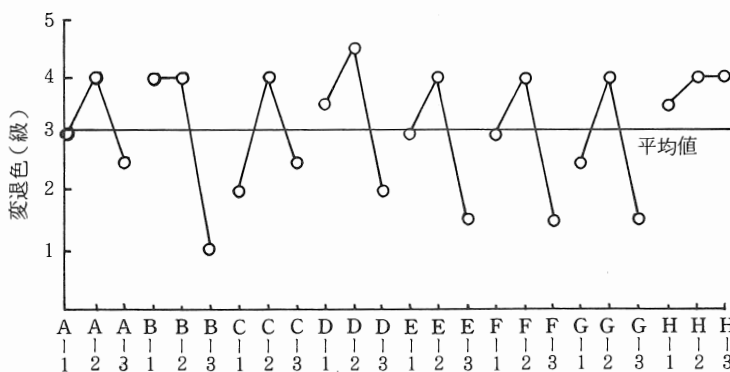


図2 各種染料の滴下法による変退色

3.2 JIS法とISO法の変退色の比較

JIS法とISO法の平均値による比較を図3に示した。

全試料24点の平均値はJIS法が4級、ISO法は2.8級であり両者の間に1.2級の差がある。図からわかるとおり全体的に見ても、ISO法の試験結果がJIS法よりも強い変退色を示しており、これは試験液のpH₁有効塩素量の異いかと思われる。

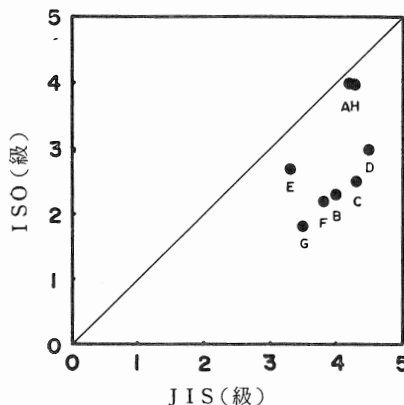


図3 JIS法とISO法との変退色の比較

個々の染料ブロックについて比較すると最

も差の大きいのはCの1.8級であり、次いでBとGの1.7級であった。最も差の小さいのはAの0.2級とHの0.3級であり、その他は0.6級の範囲であった。

3.3 JIS法と流水12時間および72時間の変退色の比較

JIS法に対し流水法の12時間および72時間処理での変退色の平均値を、それぞれ図4と図5に示した。

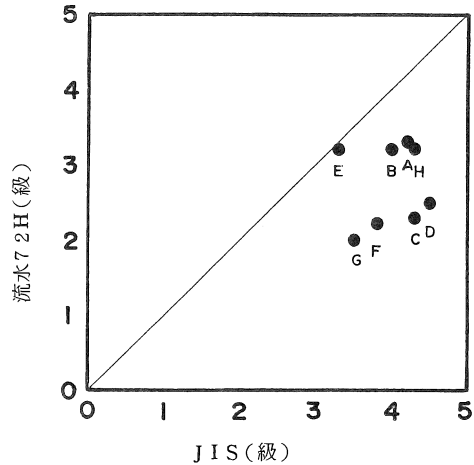
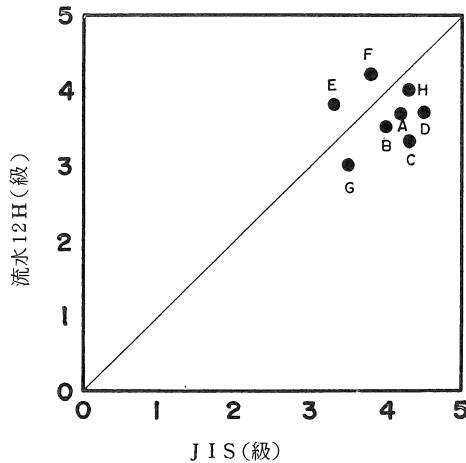


図4 JIS法と流水12時間との変退色比較 図5 JIS法と流水72時間との変退色の比較

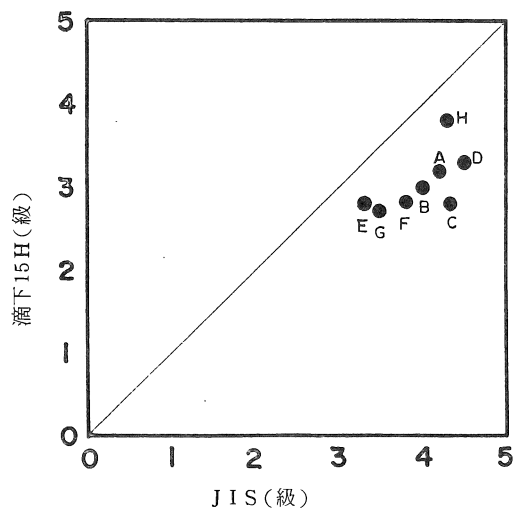
全試料の平均値はJIS法に対し、流水法の12時間処理が3.7級、72時間処理すると2.9級に低下し、その差は0.3級と1.1級である。

図4の各染料ブロックの位置を見ると、E、Fの2点は流水法よりもJIS法の変退色が0.4～0.5級強くなっているが、その外は流水12時間処理が強くその差はCの1級、Dの0.8級が大きく他は0.3級～0.5級であった。

つぎに、図5の流水72時間処理になると流水法よりJIS法の変退色が強くでる染料ブロックはなく、JIS法に対する差は、C・Dの2級、Gの1.5級が大きく、最も小さいのは0.1級のEであった。これらのことにより、水道水での処理時間が長くなるとJIS法に対し変退色の差が大きくなり、その影響は大きかった。

3.4 JISと滴下法との変退色の比較

JIS法と水道水による滴下法との変退色の平均値を比較し図6に示した。



全試料24点における変退色の平均値はJIS法と滴下法との変退色の比較

I S法が4級、滴下法が3.1級であり、その差は0.9級であった。

図6より、滴下法の試験結果がJ I S法よりも強い変退色を示しており、水道水の影響が大きかった。

染料ブロック別の比較をすると、まず大きな差があるのはCの1.5級、Dの1.2級、A、B Fが1級あり最も少ないのはE、Hの0.5級であった。

4 結 語

反応性染料により染色された綿糸について、塩素水堅ろう性に関し規格試験であるJ I S法とI S O法および実用試験の流水と滴下法を行い両者の関連性について検討した。

まず、J I S法は水道水による実用試験と比較して試験条件がやや甘いと考えられ、一方、I S O法はきびしい試験条件であった。

また規格試験と実用試験の相関が悪い場合がかなり認められた。たとえばE-2の染料は実用試験がほとんど5級であるのに、J I S法およびI S O法の変退色が3級となっている。これとは反対にE-3は実用試験が1-2級に対しJ I S法では4級となっており、規格試験と実用試験の合致した試験方法の必要性が考えられた。

参考文献

- 1) 丹 羽：加工技術 8, 303 (1973)
- 2) 萩 原：加工技術 12, 580 (1977)
- 3) 藤 田：加工技術 16, 474 (1981)
- 4) 安部田：染色工業 28, 476 (1980)
- 5) 藤 田：染色工業 28, 580 (1980)

先染織物用糸のアルカリ加工に関する研究

尾野 凱生・名倉 繁行

瀬川 芳孝・辻 宏明

仙崎 俊明・長谷川 博

〈要旨〉

チーズ状 E/C 混紡糸における高濃度アルカリの加熱処理は、ポリエステル側を減量化すると同時に綿側のマーセル化を来たす。このアルカリ加工を施こされた E/C 混紡糸は、通常の精練効果だけでなく、糸染時において濃色効果などの特徴を兼ね備えている。またこれらの糸を素材として用いた織物は、ヌメリ感がありシルキーでソフトな風合を保有する。

1 まえがき

知識集約型へと脱皮を図っている播州織先染業界は、製品の高付加価値化、品質の高級化、多品種少量生産などによって積極的に産地の体質改善に努めている。とりわけ分業化の進んだこの業界では、染色、織布、仕上加工の各工程ごとに懸命な企業努力がなされ、数多くの新製品が開発されている。また使用される織物素材についても、従来の画一的なものではなく、物理的あるいは化学的な加工を施したいわゆる差別化素材が導入され、これらの製品は、消費者ニーズに適合したものと大いに期待されている。

本研究は、このような背景のもとで、播州織の主要素材である E/C 混紡糸を、化学的な加工により改質を図ったもので、その素材は、従来のものにはない特性を兼ね備えた新しい差別化素材として業界へ供用出来るものである。

その方法は、E/C 混紡糸を水酸化ナトリウム水溶液中で加熱処理するいわゆるアルカリ加工であり、その結果 E/C 混紡糸のうちポリエステル繊維は、アルカリ加水分解に起因する減量化、綿繊維はアルカリ膨潤によるマーセル化を来たす。そこで本報は、これら減量化、マーセル化両方の性能を有する E/C 混紡糸の加工方法について検討を行ない、またアルカリ加工に伴って生ずる糸の物性変化および染色特性、更にはアルカリ加工糸織物の風合い変化などについても比較検討した。

2 実験方法

2・1 試料糸

本実験に用いた E/C 混紡糸は、混用率 65/35% の 45^S, 34^S, 23^S 各番手単糸であるが、ポリエステル繊維成分は、全てユニチカポリエステル T-101 (1.5d, 38%) のものである。試料糸の形状は、縷およびソフトワインダーで捲返されたチーズである。

2・2 アルカリ加工処理

使用アルカリ剤は、ポリエステル 100% スパン糸および綿糸での基礎試験¹⁾,²⁾ より、減量促進剤などの助剤を使用しない 28° Bé の水酸化ナトリウム (6.16 N) である。

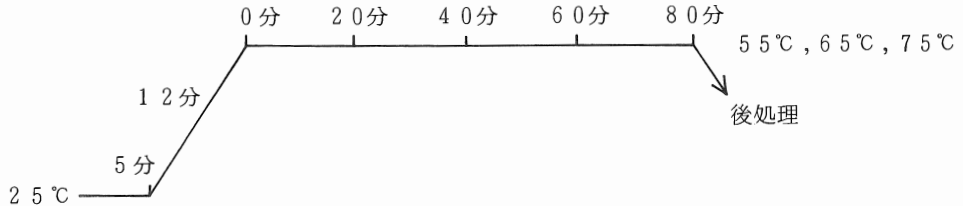
アルカリ加工実験は、総がカラーペット12色染色機、チーズが高温高圧チーズ染色機（いずれも日本染色機製）を用い、下記の加工条件下で行った。

○浴比；1：20

○処理温度；55℃，65℃，75℃の3段階

○処理時間；0分（水酸化ナトリウム溶液の温度が設定の温度に到達した時），20分，40分，60分，80分の5段階

○加工プログラム



所定のアルカリ加工工程を終えた試料糸は、以下の後処理を行って、減量率変化を測定した。

1) 水洗

2) 酸処理：酢酸（90%） 3 cc/l，1：17 60℃×20分

3) ソーピング：マルセル石鹼 2 g/l，1：17 90℃×20分

4) 水洗

$$\text{減量率の測定} \quad \text{減量率(\%)} = \frac{\text{減量重量}}{\text{処理前の繊維重量}} \times 100$$

2・3 チーズの通気度測定

アルカリ加工処理前後のチーズ通気度測定は、パッケージダイニングテスター（空気定在流量方式：計測器工業製）を用い、未処理チーズの通気度を10としたとき、所定時間処理したチーズの通気度をそれぞれ相対値で表示した。

2・4 走査電子顕微鏡観察

試料糸の表面および断面形態は、日立HSM-2B走査電子顕微鏡を用いて観察した。なお糸の断面は、アクリル樹脂に糸を包埋しSorvall JB-4A型ミクロトームで切片を作製し検体とした。

2・5 強伸度の測定

島津製作所製のオートグラフIS-500を用い、試料長20cm，引張速度100mm/minに設定して引張強伸度を測定した。測定数は同一処理条件のものについて20回である。

2・6 糸の見掛け太さの測定

当所で開発した光電式糸むら試験機³⁾を用い、糸速1m/min，サンプリング数40回/sec，糸長25mについて測定した。

なお試料糸については、アルカリ加工糸およびこの糸をPVAで糊付したのものについても測定

し、比較対照した。

2・7 表面毛羽の測定

東レ製光電式毛羽試験機DT-201を用い、糸速15m/minで、0.1mm毎の毛羽長設定値に対して糸長5mについて測定し、1m当りの毛羽計数値でもって表示した。

2・8 活性バリウム数値の測定

アルカリ加工処理前後のE/C混紡糸よりポリエステル繊維を溶解させ綿糸だけにしたものを試料糸とし、アルカリ加工によるマーセル化程度(綿繊維の膨潤度)の一評価として、JIS L 1095.7.32により所定のアルカリ加工時間に対する活性バリウム数値の測定を行った。

2・9 白度値の測定

2・8項と同じ試料糸をJIS L 1013.6.12.C法により、日立製分光光度計にて反射率(R%)を求め、Rをその時の白度値として表示した。

2・10 染色試験

2・10・1 アルカリ加工糸の染色条件

設定温度65℃に対して0~80分の5段階でアルカリ加工されたE/C34^S混紡糸およびこの糸の綿繊維側、ポリエステル繊維側を溶解させそれぞれポリエステル糸と綿糸にしたものを染色試料糸とし、実験目的別に分散、反応性染料で染色した。実験の詳細はつぎのとおりである。

A) ポリエステル糸の染色

- 染料:C.I.Disperse Blue 158
- 染色濃度(o,w,f):1%, 2%, 4%

B) E/C混紡糸の染色

①黒色の染料および染色濃度

Sumikaron Black	S-BL	5% o.w.f
C.I.Reactive Black	5	5% o.w.f

②濃青色

C.I.Disperse Blue	146	3% o.w.f
C.I.Reactive Blue	39	3% o.w.f

③中青色

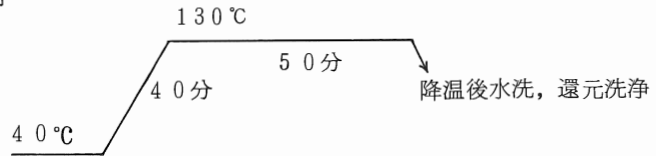
C.I.Disperse Blue	99	1% o.w.f
C.I.Reactive Blue	3	1% o.w.f

④淡青色

C.I.Disperse Blue	146	0.5% o.w.f
C.I.Reactive Blue	39	0.5% o.w.f

C) 染色温度および時間

(a) ポリエステル繊維側



○浴比; 1 : 30

○分散剤; ディスパーVG, 1 cc/l

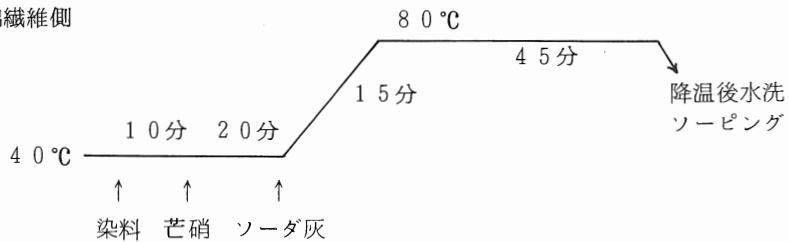
○還元洗浄; ハイドロサルファイト 2 g/l

苛性ソーダフレーク 2 g/l

ノイゲンHC 2 g/l

80°C × 15分処理

(b) 綿繊維側



○浴比; 1 : 30

○ソーピング; ソーダ灰 1 g/l

ノイゲンHC 2 g/l

100°C × 15分処理

2・10・2 染着率および視感濃度の測定

染色されたポリエステル繊維の染着率は、一定量の試料糸を10 ml のジメチルホルムアミド (DMF) 中で135°C, 20分処理して染料を抽出し、分光分析より吸光度 ($-\log T / \text{mg} \cdot \text{fib.}$) でもって表わした。

また視感濃度については、分光光度計で各々の染色糸の表面反射率を測定し、Kubelka - Munk の式より $\text{Max}(K/S)$ 値でもって表わした。なおポリエステル糸, E/C混紡糸, 綿糸の各視感濃度は、各染色糸における最大吸収 $\text{Max}(K/S)$ 値を100とし、相対値でもって比較した。

2・11 染色堅ろう度試験

アルカリ加工染色堅ろう度は、上記の黒, 濃青, 中青色の各E/C混紡糸について、耐光, 洗たく, 水, 摩擦の4項目で検討した。

○耐光: JIS L 0842

○洗たく (変退色, 汚染): JIS L 0844 A-4法

○水 (変退色, 汚染): JIS L 0846 A法

- 樹脂加工 ; 大日本インキ製DS-1 (グリオキザール系樹脂)
- 柔軟仕上 ; 松本油脂製シリコンソフナー302 (シリコン系) + ユニオン化学製WA (エチレン尿素系)

2・12・2 アルカリ加工先染織物の風合い計測

試織された織物の風合いは、KES-F計測システム (加藤鉄工製) を用い、基本力学特性として引張り (TENS.), 曲げ (BEND.), せん断 (SHEA.), 圧縮 (COMP.) の各基本変形に対する性質と表面特性 (SURFACE), 厚さ (T.), 重さ (W.) の6つの特性ブロックに分け、合計16の特性値を測定した。またこの力学的特性値からこし (KOSHI), はり (HARI), ふくらみ (FUKURAMI), しやり (SHARI), きしみ (KISHIMI), しなやかさ (SHINAYAKA) の各基本風合い値 (H. V) を算出した。これらアルカリ加工の減量率変化によって生じる風合い値は、日本繊維機械学会の「婦人服地薄地布」⁴⁾ の風合い評価基準を参考にし検討した。

なお基本力学特性の計測項目と記号は、以下のとおりである。

布の基本的力学特性の一覧

ブロック	記号	特 性 値	単 位
1 引張り	LT	引張り荷重-伸びひずみ曲線の直線性	—
	WT	引張り仕事量	gf・cm/cm ²
	RT	引張りレジリエンス	%
2 曲 げ	B	曲げ剛性	gf・cm ² /cm
	2HB	ヒステリシス幅	gf・cm/cm
3 せん断	G	せん断剛性	gf/cm・degree
	2HG	φ = 0.5°におけるヒステリシス幅	gf/cm
	2HG5	φ = 5°におけるヒステリシス幅	gf/cm
4 圧 縮	LC	圧縮荷重-圧縮ひずみ曲線の直線性	—
	WC	圧縮仕事量	gf・cm/cm ²
	RC	圧縮レジリエンス	%
5 表 面	MIU	平均摩擦係数	—
	MMD	摩擦係数の平均偏差	—
	SMD	表面粗さ	micron
6 厚 さ 重 さ	T	圧力 0.5 gf/cm ² における厚さ	mm
	W	単位面積当たりの重量	mg/cm ²

3 結果および考察

3・1 アルカリ加工条件の検討

3・1・1 減量率変化

前述したようにE/C混紡糸を高濃度の水酸化ナトリウムで加熱処理すると、ポリエステル繊維は、加水分解されていわゆる減量化し、また綿繊維もマーセル化する。そこでまずはじめに処理温度および処理時間の変化がE/C混紡糸全体の減量率にどのような影響を及ぼすかについて調べた。

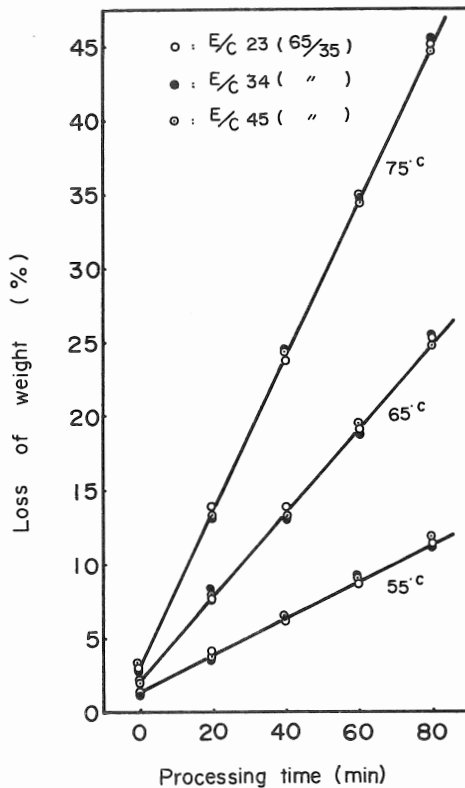


図1 総形状でアルカリ処理された各種E/C混紡糸の加工温度、加工時間および減量率の関係

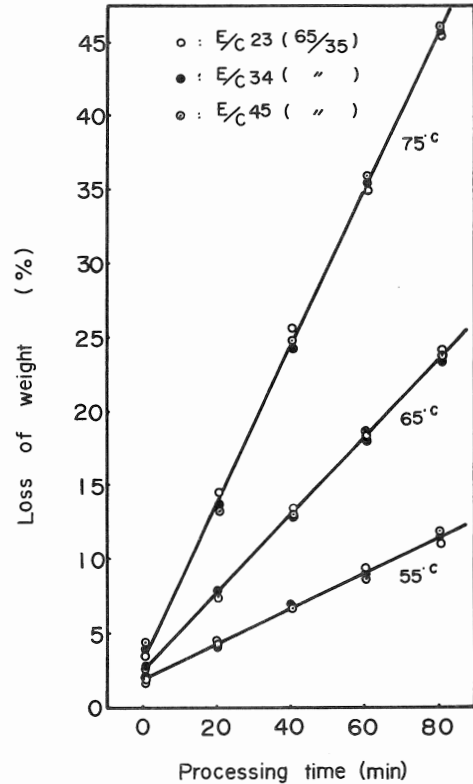


図2 チーズ形状でアルカリ処理された各種E/C混紡糸の加工温度、加工時間および減量率の関係

図1, 図2はE/C 65/35%の4^S, 3^S, 2^S各番手糸を総およびチーズ状で、処理温度を55°C, 65°C, 75°Cの3段階に設定し、処理時間に対する各々のE/C混紡糸の減量率を調べた結果である。その結果、番手および糸形状如何にかかわらず処理温度、処理時間によるE/C混紡糸の減量率変化は、全く同一の傾向となりかつその再現性も良好であった。またこの減量率は、処理温度が高い程大きく、75°Cおよび65°Cで処理した減量率は、55°Cで同一時間処理したときのそれぞれほぼ3倍、2倍になる。それゆえ、この3つのアルカリ加工処理温度で、所定の減量率を的確に得るには、減量率をコントロールし易くかつ減量

速度が比較的速い65℃の加工条件を採用するのが妥当と思われる。

図3は、処理温度65℃で60分間アルカリ加工したチーズ状E/C34^S混紡糸のチーズを内層から外層まで5分割して、そのおのこの減量率変化を測定した結果である。各層とも減量率はほぼ一定であり、チーズ内外層の差異は認められない。このことは、アルカリ液のチーズ内浸透および拡散が良好なことを示している。またE/C45^SおよびE/C23^S糸における同じようなチーズ状実験からも、各層別間には減量率の差異がないことを確認している。

3・1・2 糸の収縮率

つぎに処理温度65℃で所定時間アルカリ加工処理したE/C45^S混紡糸の収縮率は、図4に示すごとく総収率が平均5.5%であるのに対し、チーズ状ではわずか1.0%に過ぎない。

また図5に示したように処理温度65℃で80分間加工したチーズ状各層間の収縮率についても大きなバラツキは認められない。

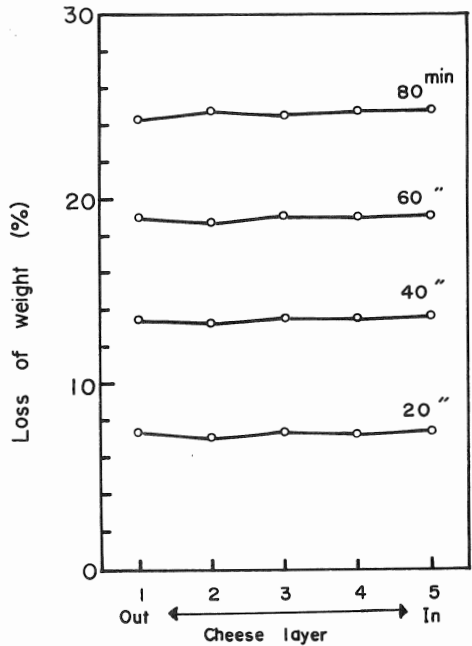


図3 チーズ各層部の減量率 (E/C 34^S)

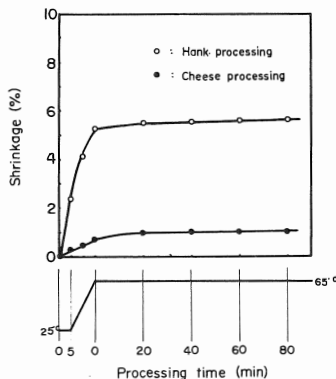


図4 総およびチーズ形状におけるE/C45^S糸のアルカリ加工時間と収縮率の関係

以上のことから、チーズ状でのアルカリ加工は、均一な減量処理ができること、収縮率が少ないこと、あるいは後の染色工程が連続してできることなどを考慮に入れて大変合理的であると思われる。

3・1・3 純綿糸のアルカリ減量率

E/C混紡糸に付着している各種油剤のうち、ポリエステル繊維上にあるとき、減量化の際に除去されるが、綿繊維上のもおよび綿繊維中に含まれる夾雑物とか油分も当然ながらアルカ

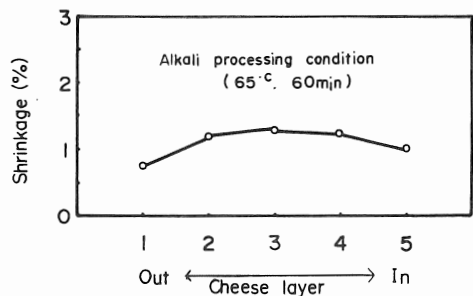


図5 チーズ各層部の収縮率 (E/C 45^S)

り加工処理によって容易に除去なされ、その結果は、綿糸の重量減少となって表われるはずである。図6は、処理温度65℃のアルカリ加工条件下で行ったチーズ状純綿糸（コーマー40^S糸）の減量率変化を示すが、処理時間20分でその減量率はほぼ5%となり以降一定値となる。この値は、通常のアルカリ精練と同一であり、予想どおりに綿糸の精練が完了していることを示す。

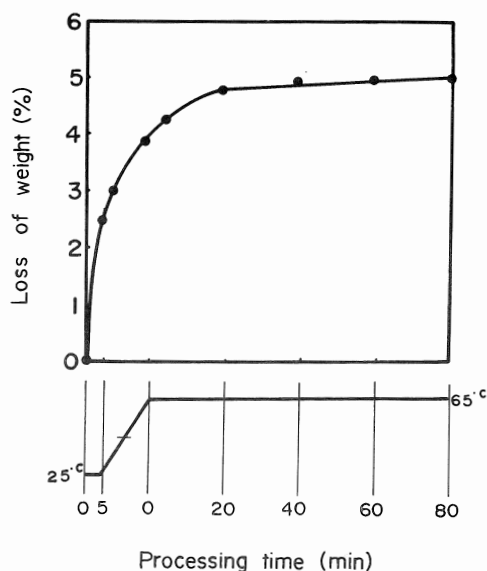


図6 綿糸（コーマ40/1^S）におけるアルカリ加工時間と減量率の関係

3.1.4 チーズの外観形態および通気度変化

E/C混紡糸の減量率増大は、チーズの外観形態を変え、極端な場合型崩れを呈し、後の工程に大きな障害となる。この減量率増大に伴って生じるチーズ硬度（巻密度）の低下は、特にチーズ染色時の染液流に大きな影響を与える。

そこで定圧空気をチーズ内層から外層へ流した時の通気度変化でもってこのチーズ硬度を測定した。

図7は、E/C45^S混紡糸を処理温度65

Processing time (min)	Untreated	20	40	60	80
Loss of weight (%)	0	7.0	13.5	18.5	24.5
Air permeability	10	35	43	53	60

図7 アルカリ加工時間に対するチーズ形態変化と通気性の関係

℃で最高80分間までアルカリ加工した時のチーズ形態および通気度変化である。ここで80分間処理（減量率25%）したチーズ外観は、加工前と比べチーズ上面および下面に多少の乱れが生じているけれども、巻返しなどにさほど支障を来ささない。また、この時の通気度は、加工前の約2倍に増加しており、ソフトなチーズとなっていることがわかる。なお実際にこのチーズを使って染色した後の外観も何んら変化はなく実用に供することが可能である。

3・1・4 番手および混用率変化

E/C混紡糸の減量率変化は、主としてポリエステル繊維の減量に起因するが、このことはE/C混紡糸の番手および混用率も当然ながら変化する。そこで、チーズ形状のもと処理温度65℃に対し、所定時間アルカリ加工処理を行った各試料糸の番手変化およびその時の混用率変化を求めた。結果を図8、図9に示す。

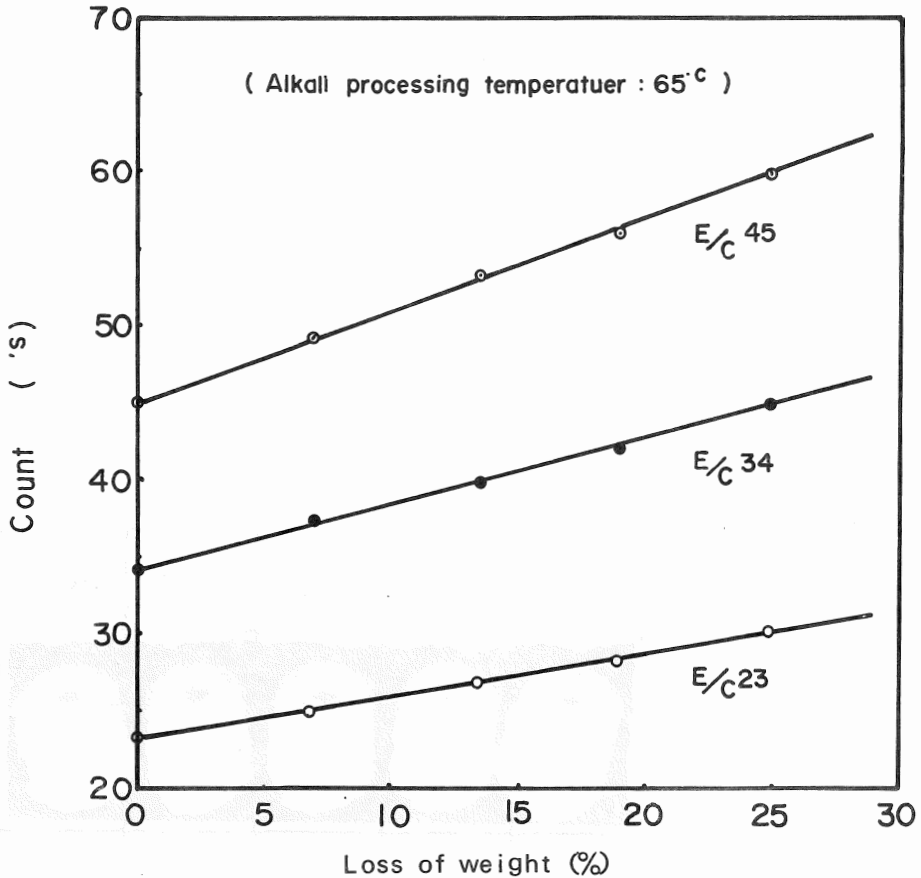


図8 各種E/C混紡糸のアルカリ減量率に対する番手変化の関係

このうち図8は、各試料糸の減量率が番手変化と密接な関係にあり、減量率25%（処理時間80分）の場合、E/C45^s、E/C34^s、E/C23^sの各試料糸は、当然ながらそれぞれE/C60^s、E/C45^s、E/C30^s位の細かい糸へと変化することが認められる。一方図9には、アルカリ加工処理後の各試料糸減量率に対して、そのときのE/C混用組成を示したが、これより試料糸番手に関係なく、減量率を求めれば必然的にE/C混用率を知ることができる。なおE/C65/35%の試料糸について25%の減量処理を行ってもその組成はE/C55/45%になるに過ぎない。

つぎに処理温度65℃に対し、E/C34試料糸をチーズ状にて所定時間アルカリ加工処理した時、チーズ各層別の番手およびポリエステル繊維分率のバラツキを調べ、図10に示した。

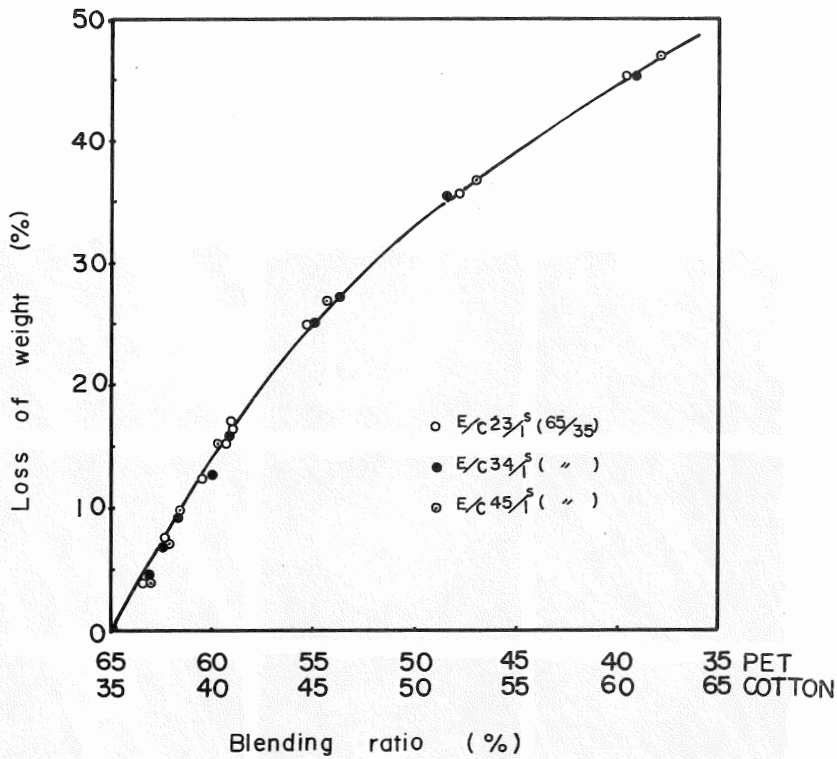


図9 各種E/C混紡糸のアルカリ加工による減量率変化とE/C混用率変化の関係 (アルカリ加工温度65℃)

この結果、前記の減量率、収縮率と同様これら各層別における変動は小さいため、チーズ全体がほぼ均一に処理をされていることを示し、このチーズ状アルカリ加工の妥当性を表わしている。

3・2 アルカリ加工糸の特性評価

3・2・1 糸の形態変化

図11は、アルカリ加工処理に伴って変化したE/C混紡糸の表面および断面形態を示すが特にポリエステル繊維表面の形態変化に注目した。高濃度のアルカリ作用によって、糸を構成しているポリエステル繊維および綿繊維の形態は特徴ある変化をしていることがうかがわれる。

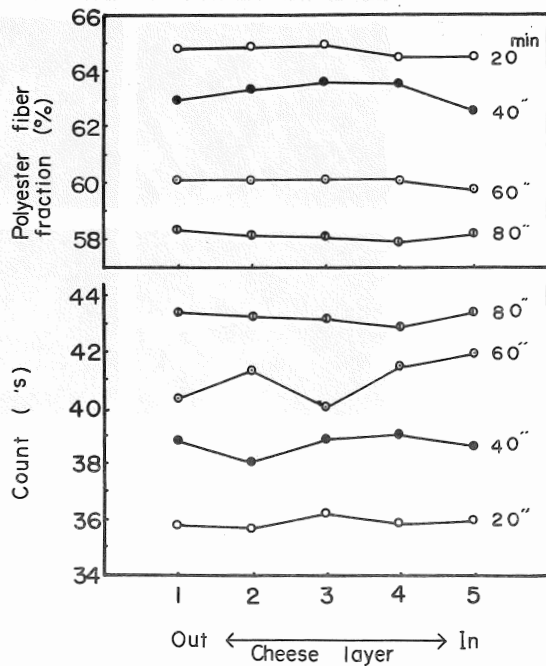


図10 アルカリ加工時間に対するE/C34混紡糸チーズ各層別の番手およびポリエステル成分変化 (アルカリ加工温度65℃)

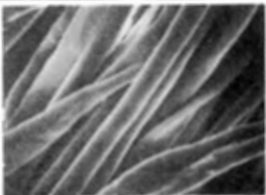
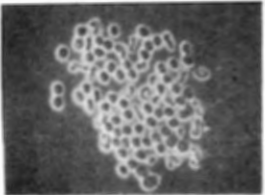
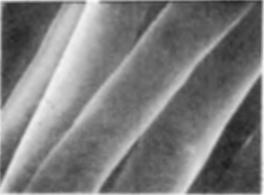
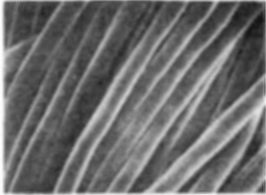
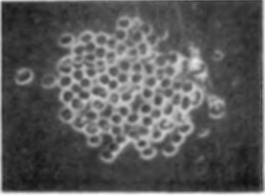
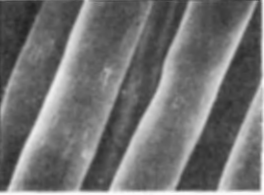
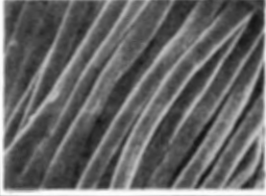
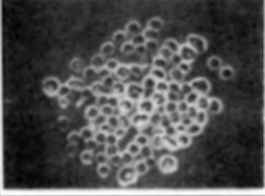
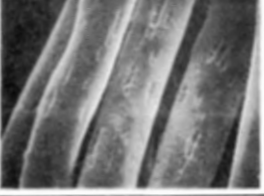
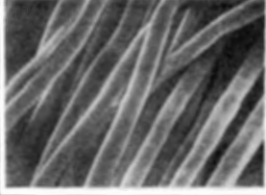
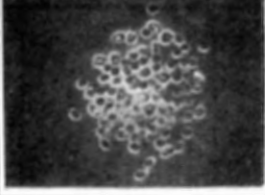
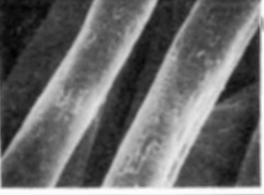
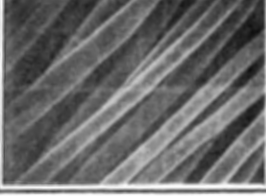
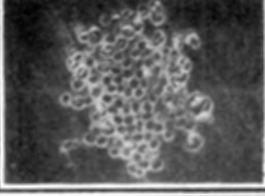
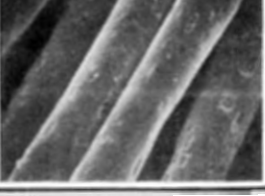
Processing time (min)	Loss of weight (%)	E/C blend yarn surface 20 μ	E/C blend yarn cross section 40 μ	Polyester fiber surface 7 μ
Untreated	0			
20	7.0			
40	13.5			
60	18.5			
80	24.5			

図 11 アルカリ加工による E/C 混紡糸およびポリエステル繊維の形態変化

まずポリエステル繊維については、本来その表面が滑らかなものである。しかし、アルカリによるポリエステル繊維の加水分解は、まず繊維表面上でアルカリの侵食を受けやすい部分から始まって小さな窪みを生ずる。処理時間すなわち反応の進行と共にその窪みは、繊維表面で拡がり結果的に表面を均一に削り取りながら細繊維化していくことが観察される。この窪みについては、その分布状態や深さが繊維の特性（結晶化度など）、加工の方法、加工条件（アルカリ濃度、処理温度、処理時間、減量促進剤使用の有無など）によってかなり複雑な形態となり、減量加工斑とか強伸度の大幅な低下を来たしクレームの要因となることが考えられる。しかし、図11のように、長時間アルカリ加工処理した（65℃、80分、減量率25%）ポリエステル繊維表面上の窪みの形態および分布状態は、加工初期と大差なく、均一に減量処理がなされて、そのようなクレームを招く形跡は認められない。このため本アルカリ加工実験での諸条件は、ポリエステル繊維の減量化に良く適合することが理解できる。なお、アルカリ加工処理が進行したポリエステル繊維表面上には、オリゴマーなど加水分解生成物の特異付着物が認められなかった。

一方綿繊維については、未処理のものが綿繊維特有のやや扁平でかつねじれ形態を示すのに対し、アルカリ加工処理時間20分のもは膨潤し表面が円味をおびたいわゆるマーセル化の形態となっているのが観察される。

アルカリ加工処理がなされたE/C混紡糸の断面形態も、減量化およびマーセル化の影響を受けている。しかしポリエステル繊維の減量化に伴う細繊維化は、E/C混紡糸の繊維間隙を多少とも大きくすると想定されるが、結果的には綿繊維の膨潤がこれをカバーするためか、未処理糸と加工糸間に大きな相違は認められない。このことは、減量率の大きなE/C混紡糸の強伸度低下の要因が、主としてポリエステル繊維側の減量化にあることを示し、アルカリ加工処理によって生じると思われる素抜け現象そのものにあることは少ないように思われる。

チーズ状の綿糸を処理温度65℃のアルカリ加工条件下で処理すると、初期の段階で減量率が一定となり、かつその表面形態もマーセル化に基いて円くなることは前述した。図12は、チーズ状純綿糸のアルカリ加工初期段階における経時変化毎の表面および断面形態の変化を示す。扁平でリボン状の未処理綿繊維は、処理時間と共に膨潤し、アルカリ加工開始17分後（常温25℃から処理温度65℃に到達する時間）には、ほぼ円形の形態となりマーセル化反応の完了に近いことが観察される。

これらのことからE/C混紡糸のアルカリ加工時間は、ポリエステル繊維側の減量率をコントロールする時間とみなされる。

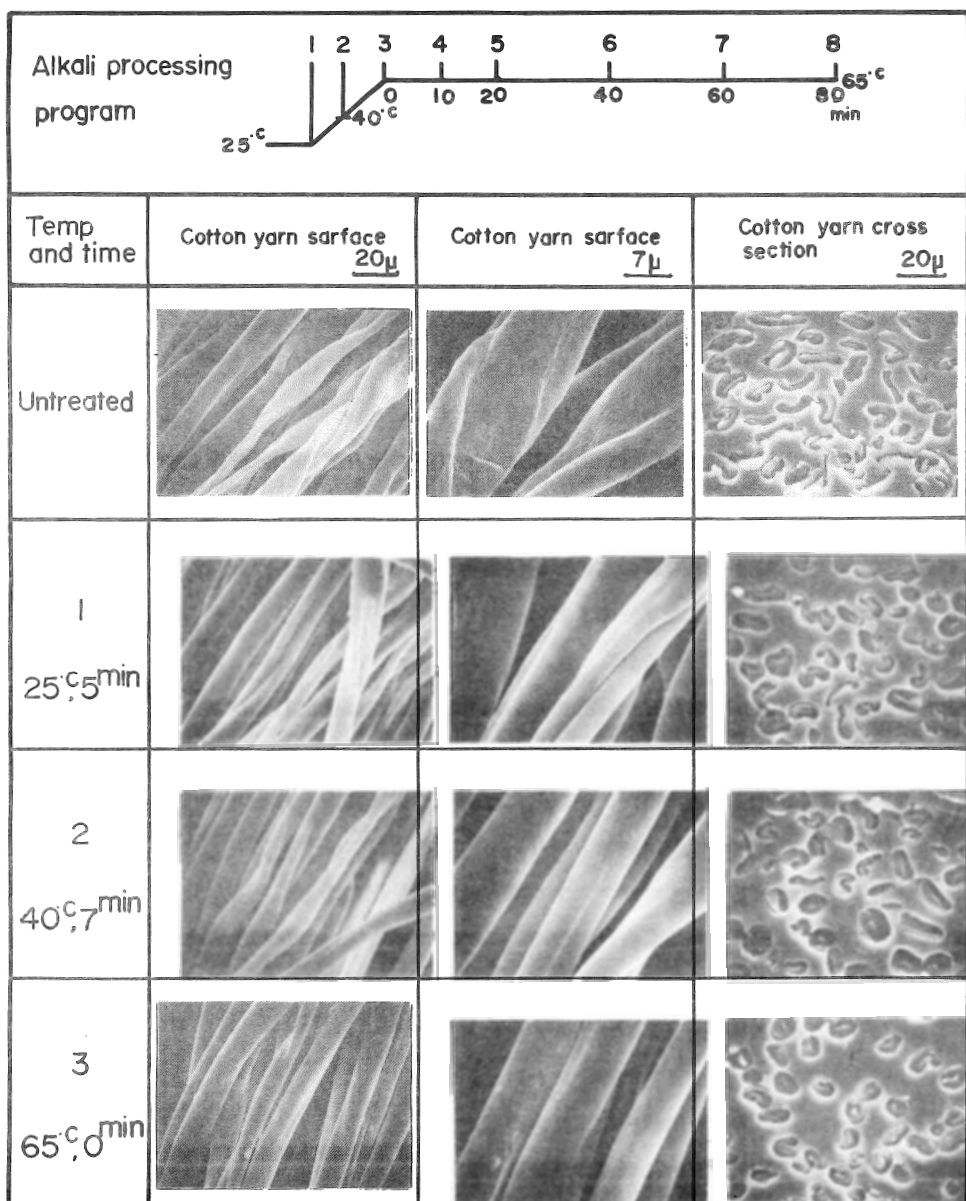
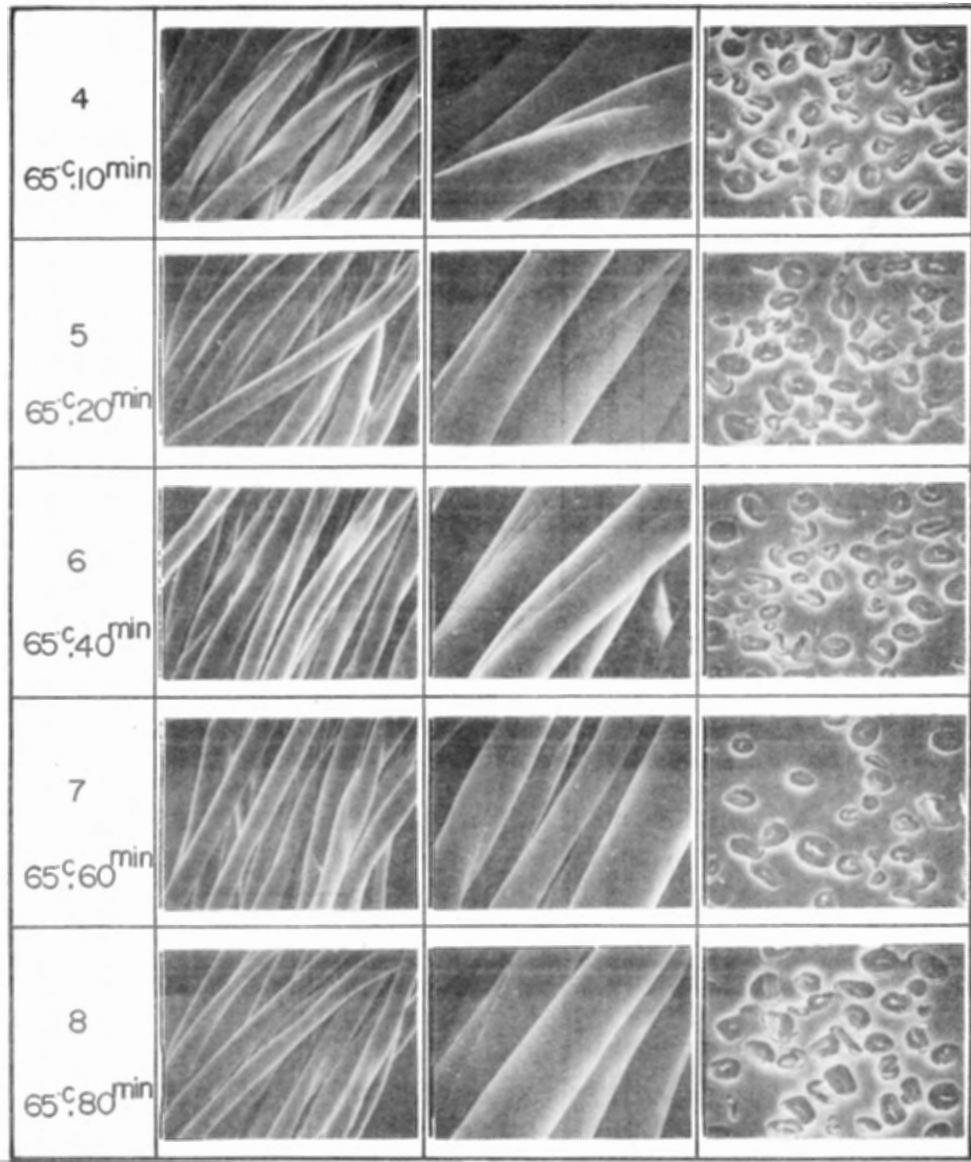


図12 アルカリ加工による綿糸表面および断面の形態変化



3・2・2 物性変化

チーズ状でアルカリ加工処理されたE/C混紡糸は、当然ながらその物性もかなり変化する。特にポリエステル繊維の加水分解減量に起因する強伸度低下は、後の製織工程に大きな影響を及ぼすことになる。図13は、各番手試料糸における減量率と強伸度低下率の関係を示したものである。

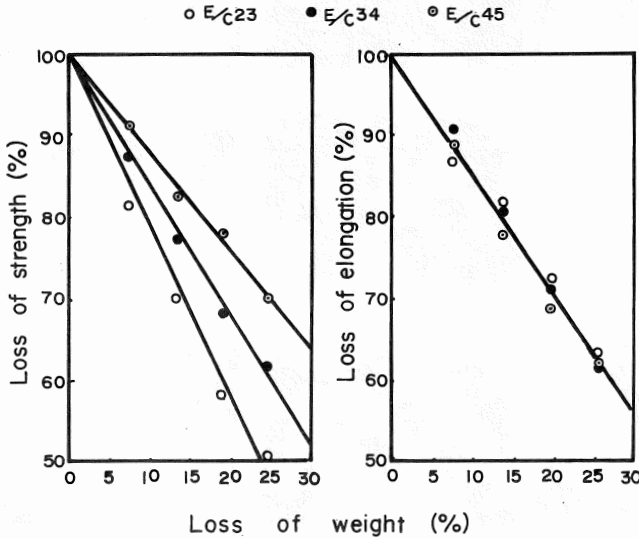


図13 アルカリ減量率に対する各種混紡糸の強伸度低下率（アルカリ加工温度65℃）

つぎに、アルカリ加工処理に伴うE/C混紡糸の見掛け太さを実測した結果を図14に示す。

試料糸は、E/C 34^S混紡糸であるが、これらの糸にPVA（3%濃度）で糊付した糸の見掛け太さ変化も併せて記した。糸の見掛け太さは、減量率の増大により僅かずつであるが細くなり、いわゆる糸の瘦細りの傾向が見られる。しかし、強伸度において大幅な低下を示す減量率25%の糸は、見掛け太さが約10%の減少に留まっているため、この糸の瘦細りが直接強伸度を左右するとは考えられない。また糊付処理した糸の見掛け太さは、糊付前より数μmづつ太くなり、その効果がはっきりと表われており、製織性の向上に寄与することを示している。

このような糸の瘦細りは、ポリエステル繊維の減量化に起因するため、アルカリ加工処理を

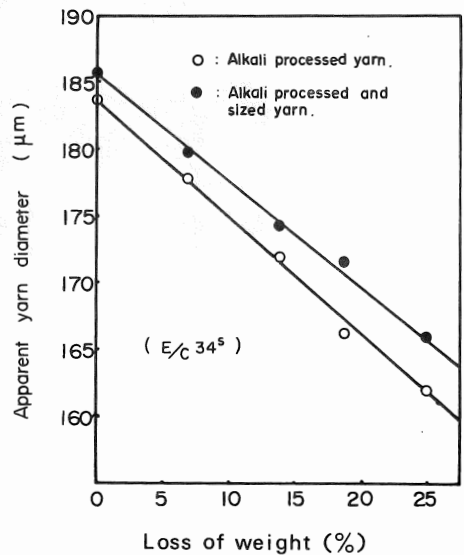


図14 アルカリ減量率に対するE/C34混紡糸の見掛け太さの変化

のである。これより伸度は、試料糸番手の如何にかかわらずほぼ同一の低下率となるのに対し、強度は、番手が太くなる程その低下率も大きくなる。実際にこれらアルカリ加工処理したE/C混紡糸を経糸として製織する場合の適否は、その時の減量に伴って変わる強度の値に依る。E/C 45^S糸を例にとれば、150φ以上の強度を保持している糸、すなわち減量率が30%以内の糸であれば経験的に製織は可能と思われる。

行った同じ染色機で通常の精練および染色する場合よりも、糸の表面毛羽立を多くするものと思われる。この表面毛羽は、後の製織時に支障を来たすばかりでなく、その織物のピリングとか風合いにも多大に影響を及ぼす。図15にE/C45^S混紡糸におけるアルカリ加工処理前

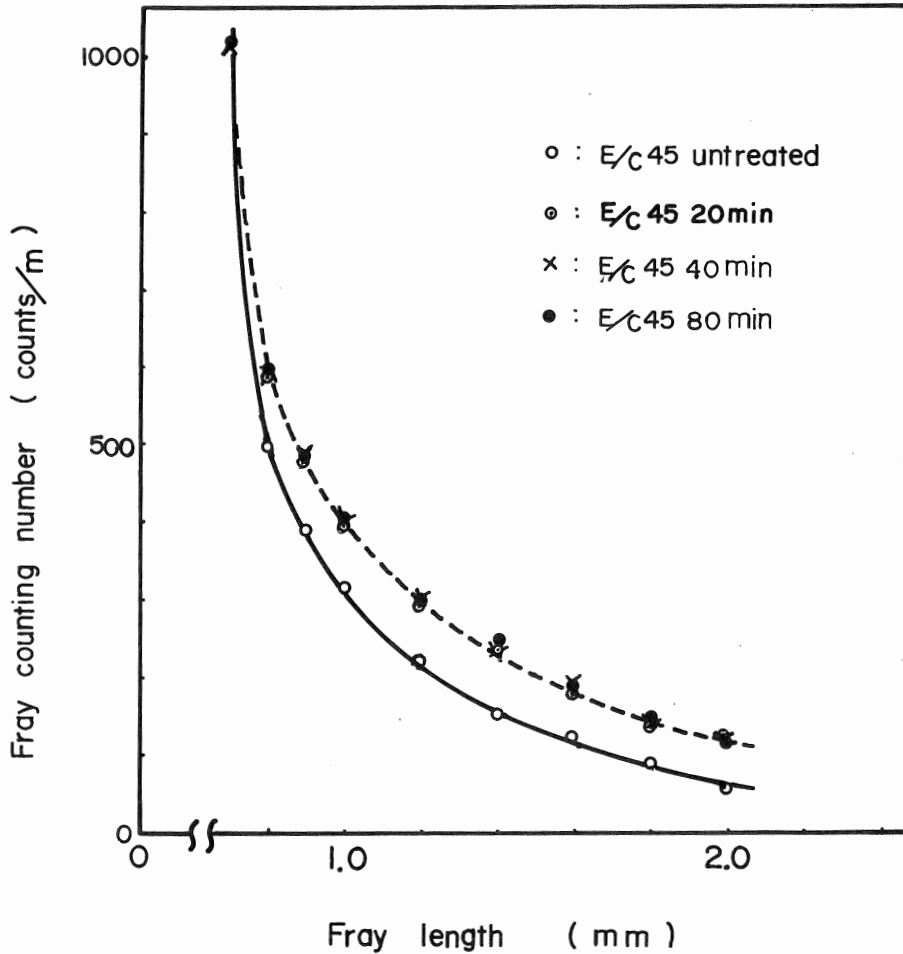


図15 E/C45混紡糸のアルカリ加工による表面毛羽数変化

後の表面毛羽を比較して示した。アルカリ加工によって短い毛羽よりも長い毛羽が比較的多く発生することが認められる。しかしアルカリ加工時間20分と80分では、殆ど同じような毛羽状態を示しているところから、この毛羽は、アルカリ加工に使用したチーズ染色機におけるIN↔OUTのアルカリ液流によるものと推定される。いずれにしても比較的長い毛羽の発生は、後述するようにアルカリ加工糸織物がソフトな風合いを保有する要因の一つになる。なお、アルカリ加工E/C34^SおよびE/C23^S混紡糸の表面毛羽状態についても同様な結果を示し、チーズ1個における内、中、外層と各層間の毛羽発生数もほぼ同じであることを確認している。

3・2・3 精練効果の判定

3・1・3項で述べたように高濃度のアルカリ加工処理は、ポリエステル繊維のみならず綿繊維側の減量率変化から通常行なわれる精練効果が見られる。そこでE/C 34^S混紡試料糸のポリエステル繊維側を溶解し、綿繊維における活性バリウム数値および白度変化を調べた。その結果を図16、図17に示す。まずバリウム活性数値はアルカリ加工の開始と共に急激に

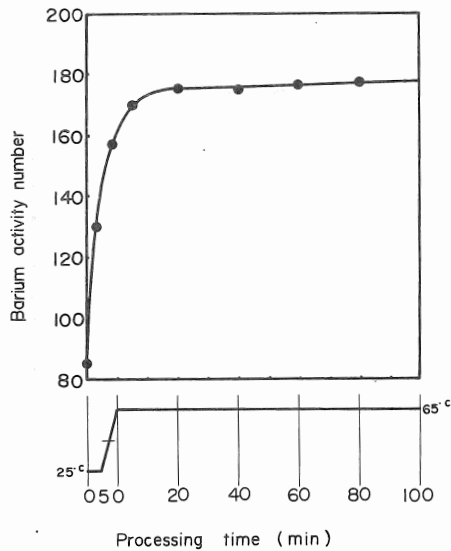


図16 アルカリ加工時間に対する綿糸の活性バリウム数変化

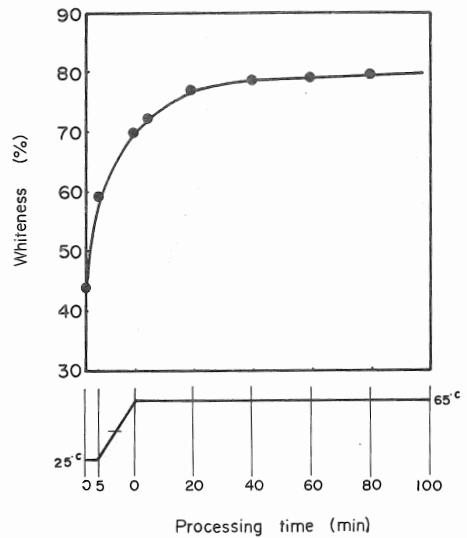


図17 アルカリ加工時間に対する綿糸の白度変化

増加し、処理時間20分ではほぼ一定となる。20分時の活性バリウム数値170は、いわゆる糸シルケットした時の数値に相当する。一般に活性バリウム数値は、マーセル化程度の一つの指標を表わし、この数値が150を超えるときは、綿糸がマーセル化されていることを示す。このため綿糸の減量変化、形態変化などと同様に水酸化ナトリウム溶液が常温(20°C)から設定処理温度(65°C)に到達するまでの12分間で、ほぼマーセル化が完了していると云える。

白度値変化についても、活性バリウム数値とほぼ同様な傾向を示す。アルカリ加工処理が進行し、80%で一定となった白度値は、通常の精練だけでは得られないが、当然漂白剤処理により得られる白度より劣ると考えられる。しかし、このアルカリ加工E/C混紡糸を晒糸として使用する場合、製織され最終の樹脂加工時に蛍光染料処理を行えば漂白剤処理と同程度の白度を保持することを確認している。

3・3 アルカリ加工糸の染色特性

3・3・1 ポリエステル繊維の染着性と視感濃度

マーセル化された綿繊維は、絹様の光沢および強力を増加を生ぜしめる以外に、染料吸収性

すなわち染着性の向上, またそれに伴う視感濃度の増大という特徴を持ち, マーセル効果⁵⁾として知られている。一方減量加工されたポリエステル繊維は, 染色した場合, 染色濃度が高いにもかかわらず肉眼での濃度感が劣ると云われており, 現在では一般化しているポリエステル繊維減量加工品の最大欠点⁶⁾となっている。そこで, アルカリ加工されたE/C試料糸より綿繊維を除去しポリエステル繊維のみにした糸を用いて分散染料(C. I. Disperse Blue 158)により染色し, アルカリ加工時間に対する染着性および視感濃度を再検討した。その結果を図18に示す。

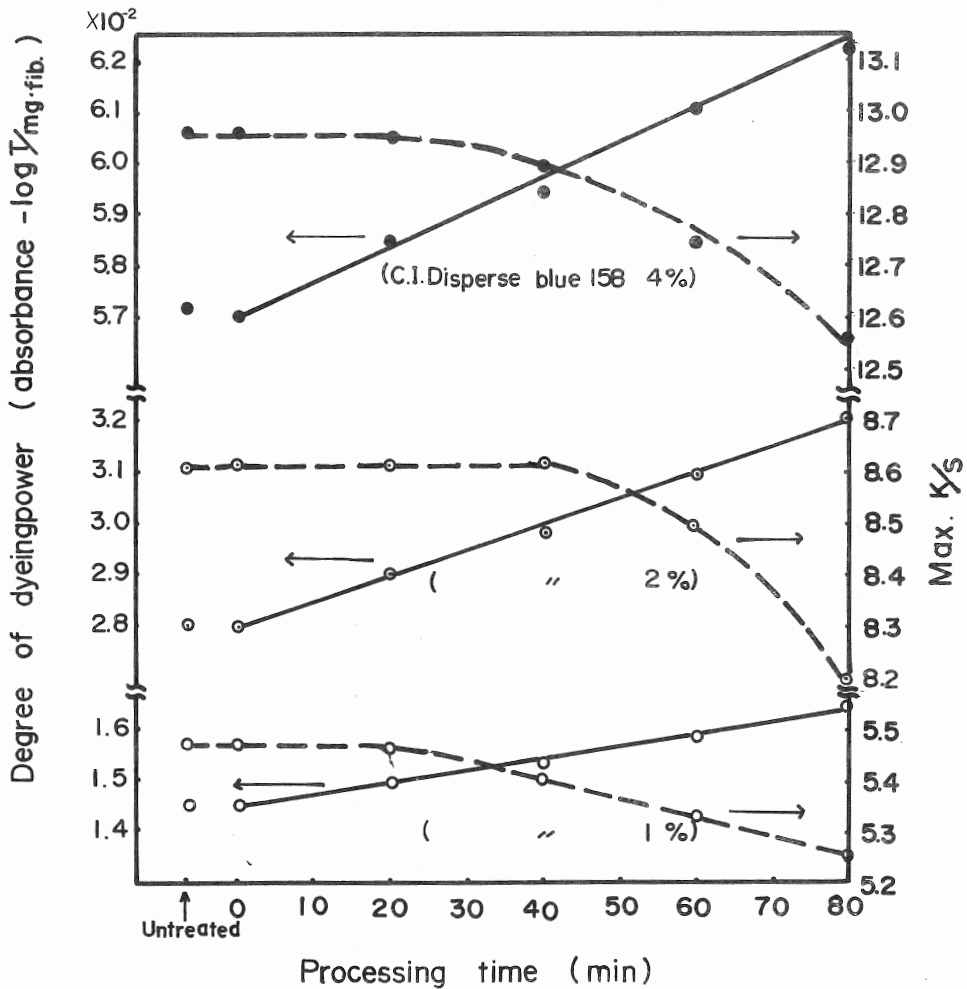


図18 アルカリ加工時間に対するポリエステル糸の染着率と視感濃度変化

これよりアルカリ加工時間の進行すなわちポリエステル繊維の減量率の増加と共に, 染着性は向上し, また染色濃度を高めることによって染着速度も速くなることが認められた。前述したようにアルカリ加工によって繊維表面の形態が変わり, 結果として繊維表面積が増大したこと, また繊維表面層の非晶領域が増加し, 易染性となったことなどがこれらの主なる要因と考えら

れる。

一方、この染色系の視感濃度は、アルカリ加工時間の進行とは反対に、減少していくことが判る。このことは、明らかに減量率の大きな染色系ほど白けて見えかつ濃度感が劣るという肉眼観察結果と一致する。このようにアルカリ加工したポリエステル繊維は、染料の染着性が良いのにもかかわらず、視感濃度的に劣るのは、主として繊維表面形態の変化に係わる光の散乱および透過という光学的な問題に起因していると考えられる。

3・3・2 E/C混紡糸の視感濃度

図19は、アルカリ加工時間の異なったE/C混紡糸ならびにこのE/C混紡糸より綿繊維

側、ポリエステル繊維側を溶解させそれぞれポリエステル糸および綿糸のみにした3つの試料糸を用いて染色し、その時の視感濃度変化を示したものである。使用染料は、分散染料(C. I. Disperse 139)と反応性染料(C. I. Reactive 39)であり、いずれも3% o. w. fの染色濃度で同浴において染色した。これよりE/C混紡糸の視感濃度は、綿糸単独

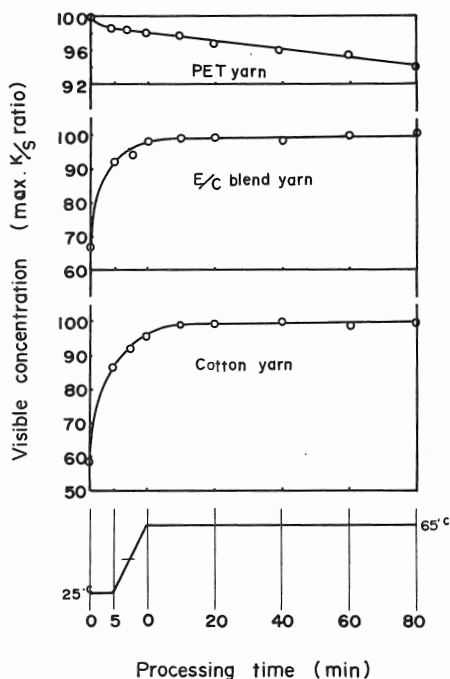


図19 アルカリ加工時間に対するポリエステル糸、E/C混紡糸、綿糸の視感濃度変化

のものとはほぼ同一の傾向を示し、アルカリ加工処理65°C、10分以降において、ほぼ一定となり、ポリエステル糸単独のものに見られた視感濃度の低下はない。このことは、マーセル化され染着性の増加により視感濃度が向上した綿繊維が、ポリエステル繊維の視感濃度低下を充

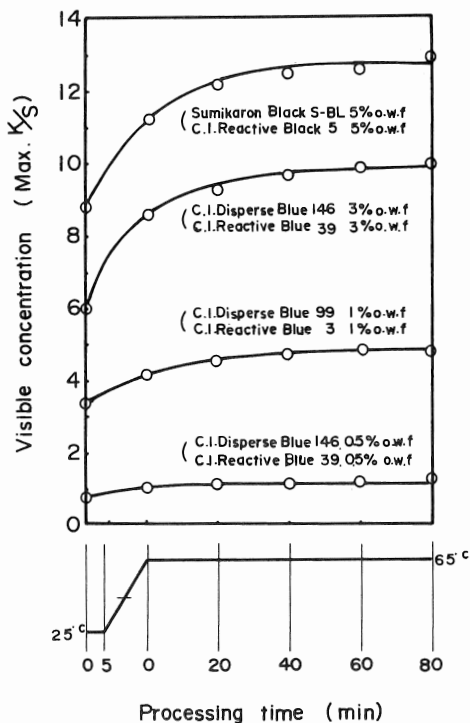


図20 アルカリ加工時間に対するE/C34各種染色系の視感濃度変化

分にカバーしていることを示している。一般に減量加工されたポリエステル繊維は、淡色系に比べ特に濃色系に染色されたとき、その視感濃度低下が著しいと云われている。しかしアルカリ加工されたE/C混紡染色糸の視感濃度は、図20に示すように、各種染料の染色濃度が高い程、またアルカリ加工時間の長い程増加する傾向にあり、濃色感がはっきりと認められる。このことも綿繊維のマーセル化効果に由来すると考えられる。このようにアルカリ加工されたE/C混紡先染糸は、ポリエステル100%糸に見られる欠点を解消し、アルカリ加工特有で濃度感のある色調が得られ数ある特徴の一つに挙げられる。

3・4 アルカリ加工糸の染色堅ろう度

今回行った4種類の堅ろう度試験結果のうち、洗たく(変退色, 汚染)および水試験は全て5級の判定で良好な値を示した。また耐光試験は、未処理糸を含めアルカリ加工糸全てが4級の判定であったため、これはアルカリ加工よりも使用染料に原因があると考えられる。しかし摩擦堅ろう度、特に湿潤堅ろう度は表1に示したように、アルカリ加工処理時間と共に低下し

表1 アルカリ加工染色糸の摩擦堅ろう度

Processing time (min)		5% o.w.f Sumikaron Black S-BL C.I.Reactive Black 5	3% o.w.f C.I.Disperse Blue 146 C.I.Reactive Blue 39	1% o.w.f C.I.Disperse Blue 99 C.I.Reactive Blue 3
Untreated	Dry	5	5	5
	Wet	5	5	5
20°C	Dry	5	5	5
	Wet	4	4	5
40°C	Dry	5	5	5
	Wet	4-3	4	4-5
60°C	Dry	5	5	5
	Wet	4-3	4	4-5
80°C	Dry	5	5	5
	Wet	4-3	4	4-5

ていくことが認められた。一般に減量加工されたポリエステル繊維の湿潤堅ろう度は、充分でないとの指摘がある。このことより本試験結果において湿潤堅ろう度が悪いのは、E/C混紡糸のうちアルカリ減量されたポリエステル繊維側に原因があるように思われる。すなわちアルカリ加水分解によって拡大した繊維表面が易染型となることは、必然的に染料の脱着性も大きくなると考えるのが妥当であろう。そのため湿潤摩擦堅ろう度を要求されるものには、ポリエステル繊維への親和性が高い染料の使用が必要である。

3・5 アルカリ加工糸織物の風合い評価

試織され通常の樹脂加工を施こされたアルカリ加工糸先染ギンガムは、アルカリ未処理のものとは比べて、いわゆるヌメリ感があり、シルキーでソフトな風合いを明らかに保有していることが官能的に認められる。そこでこれら特異な風合いを定量化するため、またアルカリ加工に伴う風合い変化を評価するため、KES-F計測システムを用い、それぞれの力学的特性ならびに基本風合い値を求め、比較検討した。また樹脂と柔軟の両加工を施したギンガムについても同様な計測を行ない、柔軟仕上げがもつソフトな風合い値を探った。

図21と図22は、アルカリ加工による減量率がそれぞれ0%（未処理）、10%、20%の

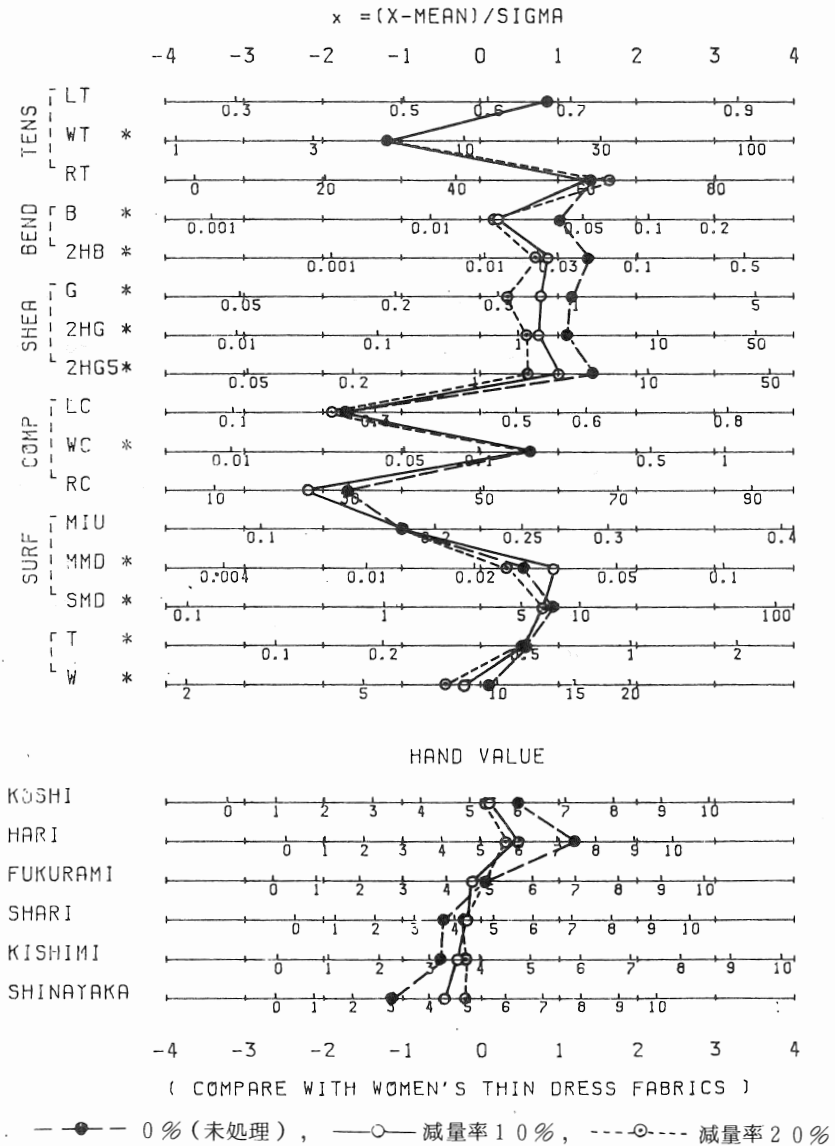


図21 平織ギンガムの風合い(樹脂加工)

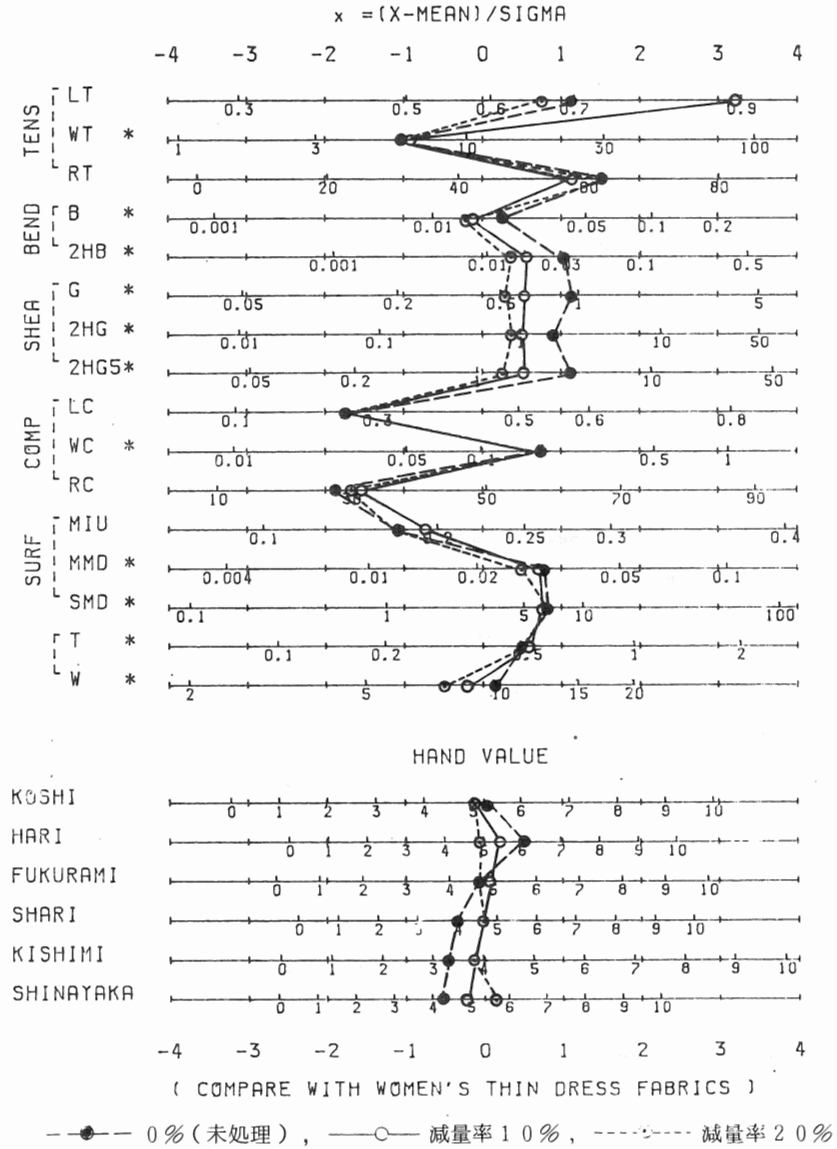


図 22 平織ギンガムの風合い (樹脂加工+柔軟仕上げ)

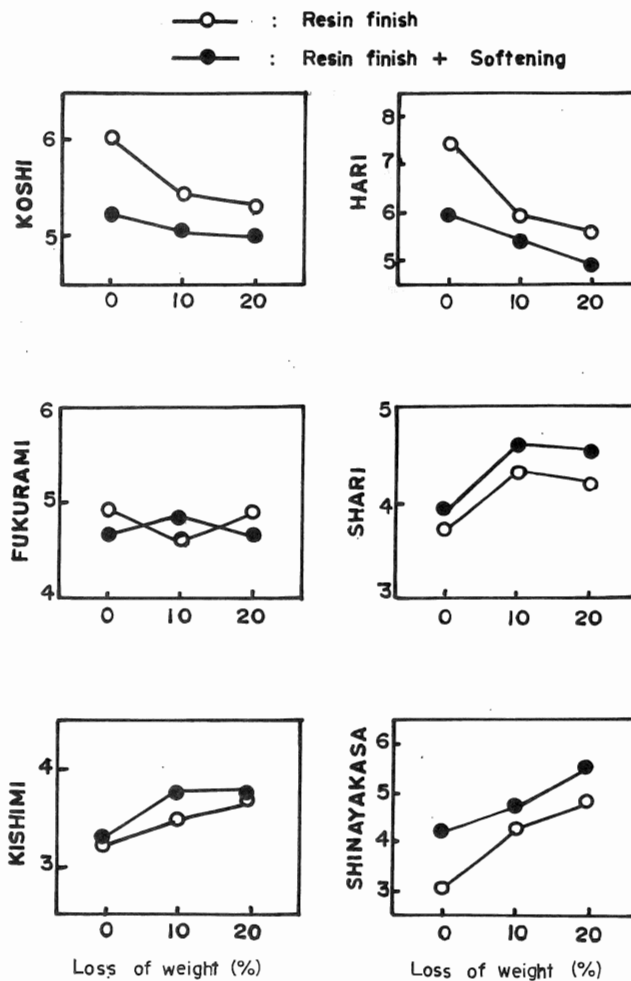
平織ギンガムに、樹脂加工および樹脂加工と柔軟仕上げを施したときの風合い計測結果である。

まず図 21 において、アルカリ加工を施したギンガムの基本風合い値 (H. V) は、未処理のものとは「こし」、「はり」に減少が、また「しゃり」、「きしみ」、「しなやかさ」に増加が見られる。これら変化した風合い値に関係する力学的特性値としては、重量変化は勿論のこと、「曲げ」、「せん断」、「圧縮レジリエンス」が挙げられ、これらはいずれもアルカリ加工した E/C 混紡糸の物性変化に起因することが推定できる。このアルカリ加工糸織物の手触り風合いは、基本風合いとして特に「しなやかさ」と「きしみ」の定義(「しなやかさ

」……ソフトな柔らかさ、曲げ柔らかくなめらかな手触り感覚、「きしみ」……絹織物にみられるきしみ感。絹に特有な感覚)どおりであり、官能値と計算値が良く一致していることを示している。

つきにこれらギンガムに柔軟仕上げを施しよりソフトな風合いを持たせた図22の力学的特性値は、樹脂加工だけのときと比べ多少の数値変動があるものの同じような傾向を示す。しかし、基本風合い値においては、柔軟仕上げをすることによって、各項目ともアルカリ加工の有無の差が目立たなくなり、標準偏差も小さくなる傾向を示している。特にアルカリ加工による減量率が10%のものでかつ樹脂加工を施したギンガムの基本風合いは、未アルカリ加工で、樹脂加工と柔軟仕上げを施したギンガムとほぼ同一の値となることから、アルカリ加工糸織物が初めから柔軟効果を持っていることを示している。

以上の諸データについてアルカリ減量率に対する仕上加工との相違の関係を基本風合い値別にプロットしたのが図23である。これより、アルカリ加工が進むに従って「こし」、「はり」



は減少し、反対に「しゃり」、「きしみ」、「しなやかさ」は増加する傾向となることがはっきりわかる。

また、仕上加工時に柔軟仕上げを施すことにより、個々の風合い値をより一層高めることを示している。

このように、E/C混紡糸のアルカリ加工効果は、その製品の風合いに大きな影響を及ぼしシルキーでソフトな風合いへと導くことがわかった。

図23 アルカリ減量率と各基本風合い値の関係

4 結 言

本研究は、E/C混紡糸の改質を目的とし、高濃度のアルカリで処理することにより、ポリエステル側を減量化、綿側をマーセル化させ付加価値性の高い差別化素材の開発を行ったものである。そこで、次のような諸結果ならびに諸効果が認められた。

- 1) 28° Be'の水酸化ナトリウムによるアルカリ加工条件の検討結果から、処理温度は減量率をコントロールし易く、また比較的減量速度も速い65℃を、E/C混紡糸の加工形状は、収縮率が少なくまた後の工程から考えて合理的なチーズ状を採用した。
- 2) E/C混紡糸のアルカリ加工は、精練効果だけでなく、通常染工場で行なわれている染下晒程度の効果をもつ。
- 3) アルカリ加工されたE/C混紡糸は、先染糸として使用する場合、優れた染色性を有し、綿繊維のマーセル化のため、顕著な濃色効果が認められる。
- 4) アルカリ加工されたE/C混紡糸を素材とした織物は、従来の織物にはないヌメリ感とシルキーでソフトな風合いを保有し、かつ柔軟効果をもった付加価値性の高い新織物として期待できる。

最後に本研究を進めるにあたり、ご指導を頂いた工業技術院繊維高分子材料研究所、田中芳雄生体エネルギー研究室長をはじめ、ご協力を頂いたオリエンタル織物株式会社、株式会社高瀬染色工場に対し、ここに厚く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 兵織指研究報告(昭和54年度)
- 2) " (昭和55年度)
- 3) " (昭和53年度)
- 4) 川端季雄;風合い評価の標準化と解析,織機学会 第2版(1980)
- 5) F. Goldthwait; Text. Res. J., Vol 47, 632(1977-9)
- 6) 前川清二;加工技術, Vol 14, 14-19(1979)

兵庫県繊維工業指導所研究報告(昭和56年度)

昭和57年 9 月30日

編集 兵庫県繊維工業指導所

発行 西脇市野村町上ノ段1790の496

電話(07952)-2-2041(代) ☎677
