に大きな撓乱がない限り 普通の経張力 0.3~0.4 g/denier がすでに「ちか」が発生しない領域に属する。従って実的に重要な「ちか」はc項の一部の経糸が剛直なために起る。

「ちか」が発生した場合にその程度を軽くするには張力を強くすることが第一である。綜統位置を下げることも一方法であるが、この方法は必要限度の開口を得るためには経糸張力が不必要に大きくなりすぎる欠点がある。

人絹織物においては、張力を過度に大きくすることは製織を不可能にするから、実際的には一様な糊付操作を行うこと以外に「ちか」を防止する方法はないように思われる。

V. 総 括

人絹織物における「ちか」について報告した。「ちか」は経緯交錯場における不均斉構造の一種であって、その構造には種々の類似乃至誘導的なものが考えられる。

本報告は、先ず考察の対象となる「ちか」の織物構造に着目、特にその経緯交錯の関連性を明かにした。次に緯糸の状態は「ちか」に及ぼす影響が少なく、専

ら経糸の状態によって「ちか」を生ずることを明確にした。又実際に織機織前の緯糸の挙動を拡大記録することにより従来推測的に述べられて来たことを確認した。

以上の実験考察により「ちか」の防止方法は自づと明かになり、その方法を推論した。

文 献

- 1) 波谷純一，絹人絹織物のチカに就て，繊維機械学会誌（昭和24年9月）
- 2) 内山由利夫，ちかかつりの防止法，繊維技術叢書
- 3) 湯原五郎，織疵の解説，紡織雑誌社刊
- 4) 輸出入絹織物の欠点及びその生成原因（製織による部）石川県人絹織物検査協会編
- 5) FABRIC DEFECTS, pp 56—57 Mc GRAW HILL
- 6) A. S. T. M., Appenaix II No. 23
- 7) 内田他，人絹織物の準備中並びに製織中に経緯糸に与えた張力差が製品に及ぼす影響 本誌投稿中
- 8) 内田豊作著，力織機及び製織準備機，p. 28 コロナ社刊

（昭和30年5月6日受理）

織物の皺に関する研究

第6報 耐皺加工効果の評価に対する一考察

東京都立大学工学部 池田佐喜男・岡島三郎
工業化学教室

THE RESEARCH ON THE CREASE RESISTANCE OF CLOTH (VI) A CONTRIBUTION TO THE EVALUATION OF THE EFFECT OF THE CREASERESISTANT FINISH.

By Sakio Ikeda and Saburo Okajima

(Dept. of Chem. Eng., Faculty of Eng., Tokyo Metropolitan Univ, Fukazawa-cho, Setagaya-ku, Tokyo)

Crease-resistance of fabric is affected considerably by the density of the warp and weft threads as reported in the preceding paper, and this density increases generally during resin-finishing. So the effect of the finishing must be appreciated by taking this fact into consideration.

After comparing many expressions of the crease-resistance of a fabric the authors propose a new method of expression.
(Received 6. 5. 1955)

緒 言

樹脂加工効果を論ずる場合に、一般には加工前の布と、加工後における布との測定値を直ちに比較しているのであるが、加工布は未加工布よりも糸密度が増大するのが普通であるから、樹脂加工効果が全々ない場合でも適当な処理、例えば温水等を用い、糸密度の増大のみを行い耐皺度を減少せしめたり、又或時には増大せしめる可能性のあることが前報¹⁾の実験により明らかとなった。従って樹脂加工効果を比較するためには、この糸密度変化を考慮に入れないと、その効果が樹脂によってなされたか、樹脂加工中の水分、温度、pH による布の伸縮により妨害又は助長せられたか区別がつかない。本報はこの比較法及び耐皺表現法について知見を述べる。

樹脂加工効果の比較法について

市場における樹脂加工効果とは、樹脂加工を施した加工品と同様な糸密度の同一組織の未処理布との比較でなければならない。例えば第1図において未加工布の糸密度による変化が U_1, U_2 の線を結んだものであるということが解っていた場合に、 $U_1 (\rho_0, l_0)$ を加工して $T_1 (\rho_0', l_0)$ なるものが得られたとする。かかる

Fig. 1

場合には一般に耐皺加工効果はないとされていたのである。所がこれを市場に出した場合には ρ_0 なる織物と比較するのではなく、 ρ_0' なる未処理布 U_2 と比較されるのである。 ρ_0' なる未処理布の耐皺性を l_0' とすると、加工布 T_1 は未処理布よりも $l_0 - l_0'$ だけ大きな耐皺性を持っていることになる。若しも市販品として ρ_0 なる密度の加工品を要求する場合には ρ_0 より小さな ρ_0'' なる密度の原布を加工して製品としなければならない。そうすれば恐らく $T_2 (\rho_0, l_0'')$ の如き $l_0'' > l_0$ なる製品が得られるであろう。かかる比較法は特に大きい収縮を伴う樹脂加工法においては是非必要であって、高周波加熱縮合の場合²⁾にも痛感された。即ち第1図において $T_1 - T_2$ を結んだ線よりも内側に $T (\rho, l)$ なる測定値が得られた場合に、 $l > l_0$ 、 $\rho < \rho_0'$ とする時、第2の樹脂加工によって得られた T_1 と何れが加工効果が大きいかという問題に遭遇する。かかる場合に原布が動かすことのできないものであれば、例えば中小工場における委託加工のような場合には T なる値をとる第1の加工法が効果のあることになり、何のような原布でも要求し得る一般工場の場合には T_1 を得た第2の加工法がより効果的として採用されなければならない。勿論 T と同じ糸密度 ρ なる加工布も原布の糸密度の調整によって造ることが可能であり、この場合には T よりも耐皺性の高い $T_1 - T_2$ 線上の加工布が得られるのである。従って加工効果の比較には、このような糸密度を加味した方法が非常に重要になって来る。然しながら従来の比較法も或別な意味においては必要であることは勿論である。これを第一種の比較法と呼び、糸密度曲線より考察する比較法を第二種の比較法と呼ぶことにする。以上述べて来たのは単に糸密度を ρ として述べたのであるが、布の糸密度は ρ_1 と ρ_2 とあって、これ等が共に変化するため、実際問題としては簡単に樹脂加工効果の黒白を決めることはむずかしい。

一例として著者等が行った高周波加熱縮合と、炉処理による樹脂加工の、外界温度の影響による測定値³⁾を紹介すると第1表の如くで、その縮みの割合は2つの加熱方式の何れにおいても外界温度の低い程大きい。又高周波加熱における外温 10°C のものは ρ_2 が14%も収縮している。

第 1 表

処理法	外 温	試験糸	l mm	伸縮%	全樹脂 量 %	固着樹脂 量 %
高周波 処理	25°C	経緯	13.1±0.6	+ 5.5	5.5	3.5
		経緯	13.3±0.3	- 6.5		
	18°C	経緯	12.7±0.5	+ 5.5	3.0	1.6
		経緯	13.4±0.4	-11.0		
	10°C	経緯	14.2±0.3	+ 4.3	4.2	2.6
		経緯	14.4±0.3	-14.0		
炉 処 理	25°C	経緯	14.2±0.3	+ 8.2	11.7	10.8
		経緯	14.7±0.4	- 4.0		
	18°C	経緯	13.5±0.4	+ 4.1	8.6	7.4
		経緯	14.3±0.4	- 5.2		
	10°C	経緯	12.9±0.5	+ 3.8	7.4	6.1
		経緯	13.0±0.4	-11.7		
原布	1/3	経緯	13.3±0.1	ρ_1	35本/cm	
		経緯	13.3±0.3	ρ_2	27本/cm	

この表にみる如く原布と加工布との間に第一種の耐皺比較法によっては差を求めることの出来ないものが沢山ある。そこでこのような織物の組織と糸密度とに着目してみると、スフ糸 40 番双を経緯に用い、 ρ_1 、 ρ_2 が夫々 35 及び 27 の $\frac{1}{3}$ 綾織である。このような糸密度と耐皺度との関係を（第 5 報）第 1 図～第 8 図についてみると、 $\frac{1}{3}$ の樹脂加工したものは丁度比較値として出ていないので、これに近い織物例えば $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{1}$ 、

$\frac{2}{6}$ 等を見てみる。然る時は本供試験物辺りの糸密度で変異点を持つことが充分想像される。従って第一種の樹脂加工効果の比較法では正確なる比較ができないのではないと思われる。なおこの実験においては充分耐皺性に役立つと思われる樹脂量が固着しているので³⁾、原布の糸密度と耐皺性との関係図が解っていれば、これ等の加工品は同一糸密度の原布よりは上位になるものと思われる。従って布の樹脂加工の研究をするためには、予め資料の糸密度と耐皺度との関係を充分検討してから適当な糸密度と組織とを選ばなければならない。若しもこの努力を怠るならば多くの研究者^{2,3)}が遭遇した樹脂加工の複雑性に又々邂逅するであろう。

耐皺度の表現法について

(a) 従来の耐皺度の表現法の吟味

われわれは第 1 報において皺の簡易測定法について吟味し、これを改良して再現性のある測定法を確立した⁴⁾。処がこのようにして得られた測定値を試片の両端距離 l で以て表わしておいたのである。今この l が A, B, C, D なる織物について、仮りに第 2 表に示す如くなったとする。然る時に A と B, B と C の差は 1.0

第 2 表

織物	l
A	11.2
B	12.2
C	13.2
D	6.1

で B は A と C との中間の耐皺性であることは充分認められる。然しながら丁度真中の耐皺度を示すか何うかは疑問である。特に D は B の 2 分の 1 の測定値になっているけれど、 B は D の 2 倍の耐皺性があるとは言え

そうもない。又皺角で表わされていた場合においてもその角が倍であれば耐皺強度が 2 倍であるとは言えない訳である。従って今までの耐皺測定値はそれ等 2 つの値の差によってその大小が決まるのみで、耐皺強度の倍率については比較することができなかった。それでこれ等に対する検討を試みることにする。われわれは前に簡易測定法における測定条件を種々紹介し、測定値の表現法についても一覧表の末尾に簡単に付け加えて置いたのであるが、第 3 表にこれ等表現法を一括して示してみる。

第 3 表

	表 現 理 念	表現略号
1	両端距離をそのまま用いたもの ⁵⁾	l
2	両端距離を折り曲げられた方の試長で除したもの ⁶⁾	l/a
3	皺の頂角をそのまま用いたもの ⁷⁾	θ
4	皺の頂角 θ と無皺状態との比をとったもの	$\theta/180$
5	両端距離を試長で除したものの百分率 ⁷⁾	$l \times 100/a$
6	皺の頂角を無皺状態で除したものの百分率 ⁸⁾	$\theta \times 100/180$
7	皺のなくなるまでの時間 ⁹⁾	t

先ず第 1 の表現法は直接皺角を示していないのであるがこれは試片の長さを a cm とする時 l を cm にて表わせば l と θ との関係は

$$l = a \sin \frac{\theta}{2} \dots \dots \dots (1)$$

にて簡単に θ を求めることができる。ただ(1)式において θ が 90° 以上になって来ると l の測定から θ を求

める方法は段々不正確となり、 180° に近い所では最もその誤差が大きくなる。そこでこのような場合には第2図において頂点と試料の垂れ下っている下端との距離を求めこれを h とすると

$$h = \frac{a}{2} \cos \frac{\theta}{2} \dots \dots \dots (2)$$

Fig. 2

によって θ を正確に求めることができる。(1)式で l/a をとると折り曲げられた試片の長さによらず $l/a = \sin \frac{\theta}{2}$ となる。従って第2の表現法は供試資料の長さが打ち消される。又第3の表現法を用いる場合に直接皺の頂角を求めている研究者もあるが、(1)式より計算して求めている人も沢山ある⁹⁾。又第4の表現法の如く皺のない時の値を1とするように考えて、皺のない場合の角 180° で皺角を除いたものを用いる場合もある。然るに2, 4法は l 又は θ を或特定な数で除したものであるから、前述の如くそれから誘導された皺の表現値は、値が2倍になっても決して倍の耐皺性があるとは言えない。

次に皺にならない時の耐皺性を100で表わし、完全に皺になってしまって2つの折り曲げられた両端が離れないような状態を0とし、その間を100で分けた(等分とは言えない)100分率にて皺を表わす方法がある。これは第5, 第6の表現法である。これは一見非常に合理的であるように見えるのであるが、第2, 第4の方法に100を掛けたもので、オーダーが2つ変わったのみである。而して一般概念としては百分率の本質より耐皺度30%と60%とではどうしても倍、半分という概念があるので、非常に誤解を招く虞れがある。特に2つの布において30%と40%の間における10%の差と、90%と100%における10%との差を同一視しやすい。従って第4の表現法よりも却ってよくないのではないと思われる。

次に第7の表現法であるが、これは非常に弱い耐皺力を加えた場合にその皺のなくなるまでの時間をとったもので、皺の回復する速さで表現せんとしたものである。このような方法を用いると、時間 t が半分の布は皺をなくするための内部抵抗が2倍であると言え、

耐皺度が2倍であると言ってもよいであろう。それで従来用いられたものの中では最も合理的と思われる。唯おしむらくはこの皺のなくなるまでの時間の測定は少々困難で、又何のようになった時を皺がなくなったと判定するかも至難な業と思われる。この方法が現在余り用いられていないのはこのためであろう。

(b) 耐皺度の新表現法に対する一試案

われわれは第1報において耐皺能力として耐皺圧力 $\times$ 耐皺時間と言うものを考え、500g~2,000gの範囲においては耐皺能力として上記の積を認めても略々よいであろうと言うことを実験結果より推論した。今耐皺圧力を一定にしておいて、或標準織物を A 時間耐皺した時の皺角が標準条件(温度及び湿度の規定)の下に θ なる角を示して平衡に達したものとする。次に或任意の織物を用い、同一標準条件下において $B_1, B_2, \dots, B_n$ の種々なる時間耐皺し、その平衡皺角として $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n$ を得たとする。そこで縦軸に皺角をとり、横軸に耐皺時間をとってグラフを画き、次にこの曲線より皺角 θ なる時の時間 B を求める。然る時は同一皺角を附けるのに標準織物については A 時間耐皺し、或織物については B 時間耐皺したことになる。今 $B/A = \alpha$ と置けば α は或織物の標準織物に対する皺になりにくさを示す。従ってこのような α を用いると、この値が倍になったものは同一の皺をつけるのに2倍の耐皺力を要求するということになるので、皺に対する抵抗が2倍であると言ってもよい。又このような標準織物の耐皺時間を1時間とすれば $B = \alpha$ となるので、或標準織物を決めておいて耐皺圧力($\text{g} \cdot \text{cm}^{-2}$)を一定にし、耐皺時間を一時間として標準条件下における値を測定して、標準平衡皺角を決めて置けば何のような織物においても上記条件下で耐皺時間を種々変更して標準皺角をとる時間を求めれば、その時間を直ちに耐皺度として表わすことができる。このようにして現わされた耐皺度のデイメンションは零となる。

此処において標準織物の選定であるが、これは特に選定しなくとも実際には1時間耐皺して θ なる角度を与えるような織物を仮定して標準織物と決めてもよい。唯温度や湿度の標準条件を決めておいても、各実験場所において外界の調整が困難なので、何か適当な標準織物が選定できれば、この織物を耐皺して θ なる皺角が得られれば、その外界条件は略々正しいことになり、このような意味においてその選定が望ましい。

次に比較する皺角として平衡値を選んだのであるが、

この値は前報¹⁰⁾の理由により10~20分を選んでよいのではないと思われる。実験の上からは試料を1枚ずつ2~3箇取出し、時間を変えて賦皺してみれば、標準皺角の近くになる時間を略々見当つけることができるので、その上下になるような2つの時間の測定値をくわしく測定して、その2点間では賦皺時間と皺角との間に直線的関係があるものと考えて、計算により算出することができるであろう。

又上記の場合に賦皺時間を一定にしておいて賦皺圧力を変えてもよいのであるが、そのためには賦皺圧力用の錘りを種々用意しておかねばならないので、賦皺時間を変える方が有利と思われる。

総 括

1. 樹脂加工を行って耐皺性を改善する場合に、その効果が樹脂のためか、加工条件(水分、温度、pH等)のためかを知るためには、供試織物の糸密度に関する耐皺性の変化を知る必要のあることを強調した。
2. 耐皺加工効果の比較法としては、加工前後における値を、その儘比較する第1種のものと、同一糸密度の未加工布と比較する第2種のもののあることを述べ、中小工場においては前者を、大工場においては後者を用い、各加工法の優劣を検討することの適

正なることを述べた。

3. 従来の表現法を検討し、表現値が直接耐皺能力に比例するような表現法について一試案を述べた。

文 献

- 1) 池田、岡島；織学誌，11，397 (1955)
- 2) 鈴木、長谷川、池田、岡島；電気学会誌 74，789，715 (1954)
- 3) D.D. Gagliardi, Greentest; *Text. Res. J.* 20, 180 (1950)
- 4) 岡島、池田；織学誌，10，564 (1954)
- 5) 例えば G.S. Buck Jr., A. McCord; *Text. Res. J.*, 19, 239 (1949)
- 6) 例えば H.F. Schiefer; *Am. Dyestuff Rept.*, 27, 22 (1938)
- 7) 例えば日本織物樹脂加工同業会及び C. Amik; *Am. Dyestuff Rept.*, 24, 553 (1935)
- 8) 例えば帝国人絹 K.K.
- 9) A.T. Bruggencate; *Melliand Textilb.*, 21, 127 (1940)
- 10) 岡島、池田；織学誌，10，570 (1954)

附記 本研究は山形県の委託研究の一部である。

(昭和30年5月23日受理)

尿素樹脂による織物の防皺加工に関する研究

第6報 未縮合処理液に対する触媒について(4) 防皺性及び強伸度に対する影響について

山形大学工学部 飛 田 昌 雄
繊維工学科

STUDIES ON THE CREASE RESISTANT FINISH WITH UREA FORMALDEHYDE RESIN (6). THE EFFECTS OF THE CATALYSTS ON CREASE RESISTANCY, STRENGTH AND ELONGATION OF THE FABRICS.

By Masao Hida

The relation between pH of uncondensed urea formaldehyde solution for the crease resistant finish or resin contents of the treated fabrics and its crease resistancy, tensile strength and elongation; and the effects of the catalysts (hydrochloric acid, buffer, basic aluminium chloride, dimethyl aniline hydrochloride, pyridine hydrochloride, picoline betaine hydrochloride) on the relations described