(昭和 35 年 7 月 15 日受理)

浸水処理による撚り止め挙動の研究

岐阜大学工学部 古 里 孝 吉

STUDIES ON THE BEHAVIOR OF TWIST SETTING TREATMENTS IN WATER

By Kokichi Furusato

(Faculty of Engineering, Gifu University, Naka-Machi, Gifu Prefecture, Japan)

Resilience is suppressed as the twist setting treatments are given to yarn for finishing. But S (twist set percentage of yarn) is not a constant.

The results on the yarn given by varied bath temperatures are as follows:

- (1) At 10°C S of worsted yarn decreases from 95% to 85% and S of woollen yarn from 91% to 43%.
- (2) This declining tendency goes on up to 40°C.
- (3) As the setting property of fibers in woollen yarn begins to appear at 60°C, value S rises again.

(Received July 15, 1960)

1. 緒 言

紡績糸もフィラメント糸も、集束された繊維が加熱され振られて変形し、その糸としての形態や性能が生れていく。

したがって原料繊維自身および繊維集合体の弾性的特性として、その糸には振り方向に対する反発性があらわれるが、この性質を緩和抑圧して振り塑性度を増大する目的で行なわれる糸の撚り止め処理によつて、反発力はある一定値をとるに至る。

しかし処理以前よりは安定した状態にあるとはいえ、以後全くこの一定値にとどまる場合のみではなく、原料繊維によつても、処理方法によつても、それ以後に多少の変化はみられ、ことに撚り止め処理以後に糸のおかれる条件(温度、湿度¹⁾、張力²⁾、横圧力、浴中処理など)によつては、影響を受け、例えば糸が製織準備、製織、仕上加工を経て繊維製品になるまでに示す糸の反発力、撚り止め率の推移にも興味ある経過³⁾がみられる。

本研究ではその条件の一つとして繊維製品が生産されるまでに糸がしばしば受ける浴中処理での撚り止めの挙動を知る目的で、著者が先に試作した撚り止め率測定機⁴⁾を用い、これに浴中での糸の反発力を測定できる装置を試作併用し、羊毛糸を試料として実験を行なつたのでここに報告する。

2. 実験方法

1) 試料

精紡後 2 カ月経過し、一定撚り止め率に達している試

第 1 表

糸の種類	番手	原料調合率(%)	質番	平均繊維長 (in)	撚数/m	符号
紡	14	新毛 60	64	1.5	518	A
		フレンチノイル 10				
		白モス反毛 30				
毛	14	アミ毛反毛 60		2.0	495	B
		ナイロン(3D) 20				
		ナイロン反毛 20				
糸	16	ナイロン(3D) 20		2.0	510	C
		ノイル 20				
		ファイナム 60				
そ 毛 糸	2/36	南 欧 100	67	2.5	上撚り 500	D
					下撚り 550	
	2/48	イングランド 50 ベルギアン 50	64 65	2.5	上撚り 590 下撚り 650	E

料を用いた。

2) 測定法

試作して測定に使用した装置を示す。

試料を上部フック (A) と下部クリップ (B) との間に取付ける間は、ポリエチレン製容器 (C) は図のように測定機の下部へおりたたまれている (Fig. 1)。

試料を取付けた後は容器は引延され、この容器上部周辺のフックは 3 本の支柱 (D) の上端の止め金 (E) に引かけられる (Fig. 2)。

細い棒 (F) は下端にフック (A) を、上端に他のフックを持ち、これにひつかかる 15d のナイロンで測定機の本体のクリップ (G) に吊されている。振りモーメン

Fig. 1. Apparatus for measurement of twist set.

トを測定するために準備された磷青銅製渦巻バネ (H) (幅 35×10^{-3} cm, 厚さ 35×10^{-4} cm, 長さ 25 cm, 縦弾性係数 1.4×10^5 g/cm², 回転力 7.5 mg-cm/90°) は, 外側の末端を測定機の本体に, 内側の末端は (F) に取付けられている。

この (F) についている十字棒は, 測定時以外すなわち試料をこの装置に取付けるとき, 測定が終わつて試料を除く時には上下可動のリング (I) が上り, その上に乗つて渦巻バネを主体とする測定主要部は静止するように考案されている。

試料を取付けた後 (I) を下げると, 測定部は吊り下げられた状態で浮き, 一方試料のもつ振りモーメントによつて (F) は, これに取付けられている渦巻バネの回転力と平衡状態を保つまで一定方向へ回転して静止する。この回転角度は, (F) から出ている細い指針 (J) が (H) の上面のダイヤル面上の目盛を指すので, これを読み取る。上記のごとく, バネの回転力は既知であるから, この指針の示す角度から試料の振りモーメントは

Fig. 2

換算できる。

上記の如く試料を取付けポリエチレン容器を引延ばして試料の外周をつつみ, 一方電気恒温槽で必要な一定温度に加熱された水は, 短いサイフォンによつてポリエチレン容器へ注入され, 他のサイフォンで恒温槽へオーバーフローをかせし, 試料はたえず一定温度の浴中に浸せきされる。

試料は一定時間浸せきされた後, 上部測定部を作動させてその糸に固有なモーメントを求める。次にハンドル (K) をまわすと (L) (M) (N) の歯車が回転し, 試料の下端を支持するクリップ (B) が一定方向へ回転するので解燃作用が与えられ, モーメントの減少を指針の角度の減少から読みとる。この操作をくり返し, ついには指針が目盛板の 0 を示し, 糸のモーメントが 0 に至るが, 測定当初からこの時まで放出したモーメントの積分によつてレジリエンスを算出する。

この時, 試料に存在した浮遊燃の数値は, モーメント 0 に至るまでのハンドルの回転数で与えられるから, 次式によつて燃り止め率は求められる。

$$\text{燃り止め率 (S)} = \frac{(\text{与えた燃数}) - (\text{浮遊燃数})}{(\text{与えた燃数})} \times 100 (\%)$$

なお測定時, 糸に与える張力を変えるためには, クリップ (B) の下に吊りさげるおもりを取りかえる。

3. 測定結果

第 2 表

試料と測定条件		浮遊撓数 (30cm 当り)			撓り止め率 (%)			糸の当初のモーメント (mg-cm)			撓りレジリエンス (mg-m/m)		
符号	測定時の糸 の張力(g)	1.4	3.0	5.0	1.4	3.0	5.0	1.4	3.0	5.0	1.4	3.0	5.0
	測定 時の状態												
紡	A 風乾状態 (R. H. 65%)	14.2	19.5	23.5	90.9	87.6	85.0	18.2	18.7	23.7	22.0	29.7	38.0
	B	22.5	27.6	28.6	85.0	81.6	80.9	20.5	21.1	23.1	34.2	50.3	53.0
	C 20°C	14.0	19.1	19.7	90.9	87.6	87.3	10.7	13.7	17.2	13.3	23.4	28.6
毛	A 10°C の水中	90.0	91.0	103.4	42.6	42.0	34.1	17.2	16.2	20.0	85.5	85.2	119.4
	B	71.6	73.0	81.0	52.2	51.3	46.0	12.5	14.0	17.8	50.3	61.4	91.4
	C	58.7	73.7	86.2	62.0	52.3	44.2	9.8	12.2	14.7	39.4	57.9	74.7
糸	A 40°C の浴中	114.0	122.5		27.3	21.9		11.1	13.3	12.9	83.8	97.7	
	B	93.3	95.0	107.4	37.8	36.6	27.7	8.9	13.3	13.2	54.4	84.1	93.6
	C	105.0	105.0	117.5	32.1	32.1	24.0	8.7	11.0	15.1	61.1	74.0	101.6
糸	A 60°C の浴中	80.0	82.5		49.0	47.4		7.8	9.0	10.9	43.3	59.7	
	B	67.3	96.2	100.0	55.0	35.8	33.3	8.5	11.7	13.4	44.0	76.8	95.6
	C	68.3	85.0	103.3	55.8	45.0	33.2	8.5	9.2	13.2	38.0	56.2	90.7
そ	D 風乾状態 (R. H. 65%)	8.1	11.4	11.3	94.6	92.4	92.4	5.7	8.4	8.4	5.1	10.1	9.4
	E 20°C	7.5	10.0	12.2	95.8	94.4	93.1	4.3	6.0	9.3	3.5	6.3	11.9
毛	D 10°C の水中	21.6	27.7	31.0	85.6	81.5	79.3	5.2	7.1	9.6	9.8	17.5	28.9
	E	16.8	28.8	34.5	90.5	83.7	80.5	3.6	6.1	8.0	5.6	16.1	24.6
糸	D 40°C の浴中	28.7	41.2	50.6	80.9	72.5	66.3	3.4	5.7	9.1	8.9	22.7	43.3
	E	27.2	43.7	59.0	84.6	75.3	66.7	2.8	4.9	7.7	8.3	19.3	41.2
糸	D 60°C の浴中	26.6	41.0	50.6	82.3	72.7	66.3	3.7	7.5	8.7	9.6	29.8	42.4
	E	31.0	51.2	58.0	82.5	71.1	67.2	3.7	5.9	6.7	9.9	36.6	36.6

Fig. 3. (a)

Fig. 3. (b)

Fig. 3. (c)

Fig. 3. (d)

4. 考察とむすび

試料には紡績後2カ月経過したそ毛糸および紡毛糸を用いたので、応力緩和は充分で、撚り止め率はそ毛糸で92~96%、紡毛糸で80~91%におよんでおり、撚り止めはほとんど一定状態に達している。

しかし水中への浸せき処理によって、繊維に与えられている歪の緩和収縮と膨潤とが起り、集束され強制変形されて一旦は安定状態を保っていた羊毛繊維もその平衡が破られ、水中でのより安定な状態への活動が起り、加撚時とは逆方向の回転反発力が発生し解撚現象を呈して撚り止め率の低下となる。

(1) 撚り止め率への影響は10°Cの水中への浸せき

Fig. 3. (e)

Fig. 3. (a)~(e) Relation between twist setting and various temperatures treated.

によつても明らかに示され、糸体内では比較的自由度をもつ繊維から成る紡毛糸では、1/2にも減少する場合もみられるが、一般的には34~62%となり、繊維平行度が良好で糸体内では繊維はむしろ強制整形されているとみられるそ毛糸でも、撚り止め率は79~90%となり、反発力の増加傾向がみとめられる。

水温をあげて40°Cの浴中では、この低下傾向は更に続き、紡毛糸では風乾時の1/4に相当する例もみられて21~37%に達し、そ毛糸では紡毛糸ほど顕著ではないが66~84%になる。

更に昇温して60°Cの浴中では、そ毛糸は40°Cの場合と特に変わった現象はみられず、一応安定な状態に達していると認められるが、紡毛糸では一旦反発力の復元を起こしていた繊維群にもこの熱水浸せきによつて熱固定現象が起り、低下していた撚り止め率は再び向上して33~56%になる。

このように一旦安定化したとみられる撚り止めも、浸水や薬剤処理によりその安定が破壊される現象は綿糸合繊糸などにも認められ⁶⁾、糸の応用的性能としてみても興味を持たれるところである。

(2) 測定時糸に与えられる張力の影響をみると、糸末端に回転力として現われる反発力に対して張力は糸軸方向へ作用するので、糸の一端を自由にした時浮遊撚として外部へ放出される糸の末端の回転は一定数を示して止まるが、張力の大きい時には糸を構成する繊維の構造上の安定が更に破壊され、総合的には反発力の増大(風乾時はそ毛糸紡毛糸とも2倍程度に増大し、湿潤時には

そ毛糸では4倍にもおよぶ)浮遊燃の増加となつて現われ燃り止め率の減少となる。

この傾向は浴温にも影響され、水温の上昇とともに顕著であり、60°C浴中では張力5gでは1.4gの測定値に対して20%にもおよぶ燃り止め率の減少を示す場合(B.C.)がみられる。

付記:本研究に対し種々助言を賜つた信大柳沢教授,小林助教授,実験遂行に協力された小山定氏,試料を提供された長野紡績KK,および長野紡毛KKに感

謝いたします。

文 献

- 1) J.M.Gregory; *J. Text. Inst.*, 47, T541 (1956)
- 2) 中島栄男; 織機学誌, 8, 814 (1955)
- 3) 著者; 綿研・研究報告・燃りのセッティング方法の研究(Ⅱ)(1961)
- 4) 著者; 綿研・研究報告 No.21 燃りのセッティング方法の研究(Ⅰ)(1957)
- 5) 著者; 3)と同じ