テクスチャードヤーンの形態*

会 員 書 上 誠 之 助**

Texture とは織地という意味であるがもともと組織、構造の意である。textile は texture から出た言葉で“織物の”であるが、そこには糸や織物組織のことも含めている。そこでテクスチャードヤーンは「織物や編物に適した構造を持つ糸」の意であるから“成形加工糸”とでも訳すべきものであろうか。

近年主として合成繊維の熱可塑性を利用したこの種の糸は多数あるが、本講では生産量のもっとも多い加ねん式伸縮糸（ストレッチヤーン）について 2, 3 のべ、その他全般について概説する。

1. ストレッチヤーンのよりについて

1.1 らせんとより角について¹⁾

らせんの 1 ピッチの素線の長さを一定として、より角を変化させると第 1 図 (b) のような場合が考えられる。これを展開すると (a) となる。(a) は一定長のピッチの素線 a_1, a_2 がその両端を AC, BO 上に置いて位置を変化させたものである。このときねじれ率 w について考えると、つぎの関係がある。

$$\left. \begin{array}{ll} a_1 a_2 & w = \sin 2\theta / 2R > 0 \quad \text{Zより} \\ b_1 b_2 & w = \sin 2\theta' / 2R < 0 \quad \text{Sより} \end{array} \right\} \dots (1)$$

このことは言葉を変えると $\theta = 0 \sim 90^\circ$ は Z よりで

(第 1 図) らせんのより角とその変化

$\theta' = 90^\circ \sim 180^\circ$ は S よりを意味することになる。

第 1 図 (b) の円筒の体積 (V) を考えると、これは (2) 式で求められる。これはその糸のかさ高性をあらわすことになる。

$$V = l^3 / 4 \pi \cdot \sin^3 \theta \cos \theta \dots (2)$$

微分して極大値を求めると $\theta = 54^\circ 40'$ で最大体積となる。すなわちらせんを伸縮するとき $\theta = 54^\circ 40'$ で最大体積を持つ。かさ高糸で注目すべき点である。

Fourné は巻伸伸張率 72 % のものが最大体積をもつとしているが同一のことを意味する。

1.2 3種のより数とより角

第 2 図において、長さ II の繊維束からなる糸がよられその中心繊維が III, 外層繊維が I になったとする。

(第 2 図) 3種のよりとより角

$\theta_r, \theta_t, \theta_x$ はそれぞれの単繊維のより角（ねじれ角）とする。一般に繊維束が加ねんされると中心繊維はより縮みによる圧縮を受け坐屈の状態になるが、熱セットすると熱収縮のため II は III の状態をとりうるのである。

- θ_r : 外層繊維の有効より角（それ自身のねじれ角）
- θ_t : 原糸の長さに対するより数とその太さから求めたより角
(より上りねん糸には実在しない角)
- θ_x : 中心繊維のより角（それ自身のねじれ角）

* The Configuration of Textured Yarns.

** S. Kakiage, Member. 群馬大学工学部

- θ : 外層繊維の中心と糸軸とのなす角
- θ' : 糸の外径から測ったより角
- τ : ねん糸の外層繊維の有効より数
(θ_τ をより角とみたより数)
- t : 原糸の長さに対するより数
(より上りねん糸の外周繊維の長さに対するより数に同じ)
- T : ねん糸またはねん糸の中心繊維のより数
- n : 糸の直径にならぶ繊維の本数
- N : 糸の構成繊維本数

以上のとおり定めるとこれらの間にはつぎの関係がある。

$\tan \theta = \tan \theta' \cdot (n-1)/n$ (3)

$n = \sqrt{4N/\pi}$ (4)

$\left. \begin{aligned} \tan \theta_\tau &= \tan \theta \cos^2 \theta / (n-1) \\ \tan \theta_t &= \tan \theta \cos \theta / (n-1) \\ \tan \theta_T &= \tan \theta / (n-1) \end{aligned} \right\}$ (5)

$\tau = t \cos \theta = T \cos^2 \theta$ (6)

(5) 式からわかるようにより角 θ に比して各単繊維のねじれ角 ($\theta_\tau, \theta_t, \theta_T$) は非常に小さいものであることがわかる。〔 $(n-1)$ で除し $\cos \theta$ を乗じた数〕 構成繊維数が 20 本以上のときこの関係は顕著になる。したがってねん糸がより限界で切断する場合、単繊維がねじり切られるというよりも大部分は加ねん張力による引張り破断であることがわかる。

1.3 限界より角度とヘバライン式

まずせん断力としての加ねんのトルクについて考える。第 3 図において上下の τ_1 なるせん断力はそれぞれ共役せん断力 (反力) によってつり合っているものとする。一般にせん断力は $DC \cdot t_1$ および $AB \cdot t_1$ の面に

ついて働くものと考える。しかし単位長に働く応力と考えても同一結果が得られ $ABCD$ 周辺につり合うせん断力 σ_1, σ_2 の引張りと圧縮の応力に変えることが

(第 3 図) せん断力の分解

できる。 $ABCD$ をねん糸の表面 (正しくは外層繊維の接触部を含む面) を展開したものとすると加ねん力 τ_1 は σ_1, σ_2 になり、もし Z よりとするならば σ_2 は繊維を引張り σ_1 は繊維を側方から圧する力となりこれ以上加ねんは進まず糸は屈曲し変形する。これがより限界の基本的現象である。

つぎに第 4 図に各種の構成本数の糸を張力の異なる加ねんをした場合のより限界角度を求めた実験結果を示す。

これによると張力が高いほど限界角度は大きくよりはよく入ることを示している。しかし張力が 0.6 g/d 以上ではより限界は 2 重よりでなくて破断となり不適当である。

また構成本数によってもより限界角度を異にし、実用の領域付近 (0.1 g/d 20 ~ 40 本) では繊維数が多いほどよりは多く入ることを示している。これらの限界より角度は大体 45° 付近である。しかし一般により限界角度は、実際のねん糸機にあっては 45° を越え 50° 付近となる。これは繊維軸の屈曲や、繊維の移動などによるものと思われる。

加ねん式ストレッチ ヤーンの適当なより数としてへ

(第 4 図) 加ねん張力と繊維本数および限界より角度の関係

バライン社では、つぎの式を示している。

$$T = \frac{275000}{D+60} + 800 \quad \dots\dots\dots (7)$$

ここに、 T ：より数/m、 D ：糸のデニール、このヘバライン式のデニールとより数との関係を第5図に示す。

(第5図) ヘバライン式とより限界点の関係

さらに 50 d (17 fil.) 単繊維 2.95 d, 110 d (30fil.) 単繊維 3.66 d, 210 d (24 fil.) 単繊維 8.75 d の3種のナイロン糸を用いて各太さのものを作りこの限界より数を求め、第5図に記入した。これは第4図の実験同様検ねん機による加ねんによるものである。

この結果からみるとヘバラインの式は限界より数の点と大体一致していることがわかる。

ねん糸機のよりはさらに入りやすいから、このヘバラインの線は適切で若干高くもさしつかえないものと思われる。加ねん式ストレッチヤーンは加ねん数が高いほどよい巻縮が得られる。第5図によると糸の構成繊維が太い場合は限界より数は若干少ないので、ストレッチヤーン製造のとき考慮すべき点である。細い単繊維と太いものとは約 200 t.p.m. 位の差があることがわかる。

つぎに以上の数値をより限界角で示したものが第6図である。これによると限界角度は大体 $45^\circ \sim 50^\circ$ であって左下りの線図である。

これは前述のように構成本数が少なくなるためである。以上のことから加ねん式ストレッチヤーンは限界よりに近いより角度を与えるとよい結果を得るのであるが、これは後の写真に示すようにスナールの発生を最小

(第6図) より限界角度とヘバライン式

にするにもよい。

1.4 らせん解ねんの形態²⁾

まず解ねんしたとき元のらせん数はいかに変化するかを調べる。第7図においてらせん上の点Mにおける曲率は $\sin^2\theta/R$ である。したがって曲率半径は逆数の $R/\sin^2\theta$ である。

(第7図) らせんを解ねんしたときのよりの形態

曲率円は図のごとくMにおける接触平面上に書いてその直径を d_1 とする。その円周を l_1 とすると

$$l_1 = 2\pi R / \sin^2\theta \quad \dots\dots\dots (8)$$

また図においてらせん1個の長さを l_2 とすると

$$l_2 = 2\pi R / \sin\theta \quad \dots\dots\dots (9)$$

(8)、(9)より $l_1 \geq l_2$ の関係があることがわかる。すなわちらせんを平面におしつぶしたとき(解ねん操作をしたときの最大縮の状態)そのリングは図のごとく d_2 の直径で示される。

したがって $d_1 \geq d_2$ 、このことはらせんがリング d_2 の状態になったとき、 d_2 は d_1 に拡大しようとするトルクを持つことになる。

いまトルクのない状態により数を減じてできるリングの数 N_2 と、はじめのより数 N_1 との関係を考えてみ

る。このとき前の曲率の記憶が残っているのでつぎの関係式が成立する。

$$N_2 = N_1 l_2 / l_1 \quad \dots\dots\dots (10)$$

したがって (8), (9), (10) から

$$N_2 = N_1 \sin \theta \quad \dots\dots\dots (11)$$

これは解ねん前のらせん数と解ねん後のらせん数はいかに変わるかを示す式である。

第8図にこの実例を示す。図で (a) のらせんはSより $\theta = 42^\circ 30'$ にセットされたものとする。

(第8図) らせんの0解ねんと2N解ねんの形態

これを0解ねんすると (b) となる。これはSより3と、Zより3である。解ねん部分であるZよりはより角が大きい。これは $N_1 \sin \theta = 6.7$ でその半分3.3と約同じになる。解ねんすることははじめのより数が少なくなる不利があることはやむをえないことである。

これを引きのばしても途中のトルクの変換点まではあまりより数は変わらない。(第11図参照)

つぎに (b) をさらに解ねんして “2N解ねん” すると (c) となる。これはZよりのリングが9と左ねじりが1つできる。これを右に1回ねじると (d) のような安定した平面リングのつぎが9個できる。これは第7図の関係から2N解ねんせずに $N + N \sin \theta$ だけ解ねんすると安定した状態が得られる。(d) を引張ると平面リングは立体らせんとなるが、その限界についてはらせんの曲率からくる伸縮力の正負に関することであるが、ここでは省略する。

セットのより角が小さい場合は解ねんしてもらせんのセットした曲率半径が大きいため、逆よりのらせんはできないで (e) のようなスナールができる。

これは解ねんによる大きい残留トルクもその理由で、第11図で説明される。

1.5 らせんのトルク

らせんのトルク発生の基本的事項を研究するためつぎのとおり仮定する。

1) らせんはZよりでセットしてある。

2) らせんの両端を固定してこれを伸縮したときのトルクおよび伸縮力を研究する。

3) この操作中 $E I$ と $K G$ の値は一定である。ここに

E : 曲げにおける繊維の弾性係数

I : 繊維の断面2次モーメント

K : 中心に関する断面2次極モーメント

G : せん断弾性係数

らせんのねじれ率を w とするとこれに対する抵抗モーメントは $K G w$ である。その方向はらせん上の一点 P における接線方向である。

また曲率 k による抵抗曲げモーメントは、 $E I k$ であって、 P 点における従法線方向である。らせんを平面上に展開し $K G w$ と $E I k$ の関係を示したものが第9図である。図において θ をセットの角度とし P_m をらせん1個の長さ l とする。いまこのらせんが F の力でのばされてセット角度が θ から φ へ変ったとし、このときの P 点におけるトルクと伸縮力を考える。

(第9図) らせんのモーメント展開図

ナイロンで $K G / E I = 0.3$ の関係があるとするとき、 w と k のモーメントのベクトル図は、第9図のような相対的な関係となる。なお抵抗モーメントとしてのトルクの符号は第10図に示す。

(第10図) トルクの正負

AP間は元よりとし矢印は左トルクで負である。またPB間は逆よりの部分で、矢印は右トルクで負であることを規定する。また第11図のトルクの図で正負の解釈は第1表に示すとおりである。表は外力に対する抵抗モーメント（または力）を示す。

(第1表) トルク図の正負

符 号	元よりの引張り (または圧縮)	逆よりの引張り	
正	P点解ねん方向にまわる		
	右 ト ル ク	左 ト ル ク	
負	左 ト ル ク	右 ト ル ク	
	P点加ねん方向にまわる		
より角	0°	90°	180°

第9図において ω と k はトルクで示すと KG_w と EI_k となる。らせん軸方向の全トルクは KG_w と EI_k を軸方向のベクトルに直し加えればよい。第9図で M_w をねじりによる軸方向のトルクとし、 M_k を曲げによるものとする

$$M_w = KG_w \cos \varphi = KG (\cos \varphi - \cos \theta) \cos \varphi \cdot 2\pi / l \quad \dots\dots\dots (12)$$

$$M_k = EI_k \sin \varphi = EI (\sin \varphi - \sin \theta) \sin \varphi \cdot 2\pi / l \quad \dots\dots\dots (13)$$

$KG/EI=0.3$ とすると全トルク M は

$$\begin{aligned} M &= M_w + M_k = KG_w \cos \varphi + EI_k \sin \varphi \\ &= EI (2\pi/l)^2 \{0.3 (\cos \varphi - \cos \theta) \cos \varphi \\ &\quad + (\sin \varphi - \sin \theta) \sin \varphi\} \quad \dots\dots\dots (14) \end{aligned}$$

ここに θ : らせんのセットしたより角

φ : 伸縮運動中の任意のより角

l : らせん1個の長さ

(14) 式を線図として第11図に示す。

(第11図) ねじりと曲げによる全トルクの変化

これは4種のより角でセットしたものを示してある。各線について0°と180°のところを比較してみる。これはらせんを引張った場合と逆よりにして引張った場合のトルクの差が現わされており、両者の間には90°以外いちじるしい差のあることがわかる。これはより角が小さいほどいちじるしいもので、一般のストレッチヤーンはトルクが残ることを示している。この残留トルクを消し伸縮性は多少犠牲にしても、さらにやわらかい巻縮を与えたものが最近注目されている後処理加工糸である。

2. 各種のテクスチャードヤーンの形態

2.1 ナイロンストレッチヤーン

ナイロンはその特性からストレッチヤーンに適しているのでその生産高はもっとも多い。

この製法は加ねん、セット、解ねんの工程を経るのであるが、これでは残留トルクを持つので反対よりのものを2本合わせ双糸としたものが一般に生産されている。まずこのねん糸の波形について観察してみる。

第12図(a)は、検ねん機でイタリア式ねん糸機とほぼ同様の張力を与えて加ねんし、セットしたものを投影

(第12図a) ナイロンねん糸波形図(静加ねん)
110d, 加ねん張力: 0.2g/d, 2360 T/m

(第12図b) ナイロンねん糸波形図(動加ねん)
110d, 2300 T/m

撮影により展開写真としてよりの波形構造を示したものである。³⁾

この場合直線をなしている部分は糸軸にある繊維であって、内外層間における繊維の移動は比較的少ないことを示している。また波高も一定していて外径の変化も少ない。

これを静加ねん (Static Twist) と名づける。つぎにストレッチ ヤーン製造についてナイロン 110 d を使用し、イタリア式ねん糸機で加ねんしセットした場合の波形図を第 12 図 (b) に示す。

これによるとくに明りように中心繊維を示すものはなく、中心部を示す直線部は各所に散在していることがわかる。これは繊維の移動を示すものであり比較的短い間隔で互いに移動していることがわかる。

これを動加ねん (Continuous Twist) と名づける。この例では波高にむらが多い。これは糸軸が屈曲していることを示している。さらに加ねん張力を大きくすると高さは平均してくる。このような状態にあるねん糸を解ねんしたものがストレッチ ヤーンであって、その製品の投影写真を第 13 図に示す。これは比較的スナール (業界ではヒゲ、霜柱) の多い例であるが、その発生原因は前述のとおりである。

(第 13 図) ナイロン ストレッチ ヤーン 110 d × 2

このスナールは好ましいものとはされていないが生地の中にあってはスナールはのばされて消えている。またこれは強力な伸縮性を与える原因をなしている。

第 14 図は仮より式ストレッチ ヤーンにおいて仮よりスピンドルを通過する前の、セットされた糸の波形を示したものである。これで見ると中心部分は分散しておりやはり動加ねんの特徴を示している。本例ではこの機械の特性上なるべく張力を小さくしてあるので、やはり波形にその特色を認めることができる。

仮より式はややイタリア式よりも巻縮が弱い点もある

(第 14 図) 仮よりねん糸の波形

が管理がしやすいこと (よりむらや温度調節管理が便) と、生産能率が高いので前者が増加しつつある現況である。

イタリア式のストレッチ ヤーンは Long process method (長工程法) といわれ、現在の高性能の仮より機の生産量を 1 錠当たりとすると約 1/30 以下になる。長工程法は 1932 年 Heberlein 社がイギリス、ドイツの特許を出しているが人絹糸に利用したものである。

仮より法は 1933 年 British Celanese 社のイギリス特許がはじめてあってアセテート糸に利用したものである。これらはセットが不充分であり市場への進出は顕著なものではなかった。

現在ではこの方法を樹脂加工と併用し、セルローズ系の糸に加工し、低価格の製品が一部で生産されている。

2.2 後処理加工系

ストレッチ ヤーンは前述のとおり 高い伸縮性をもつと同時に、残留トルクを持っている。このことは伸縮性を高度に必要とする製品にはよいがその他の製品には下記のような欠点が生じる。

1) 製品にある型を保たせるものには不適、したがって布のようなドレープ性を与えることはできない。

2) ストレッチ ヤーンはメリヤスではハリのゲージを伸縮に応じて考慮せねばならない。また残留トルクのため縞目 (wale) のねじれが生じる。

これらの欠点をカバーしさらに羊毛に近い触感と伸張性を与え、紡績糸に近い性能を持つ糸に改良しようとする試みがなされつつある。⁴⁾

これは仮より糸をさらにある温度と張力の下で再セットするものでサーバ、ヘランカ SW などがある。

1959 年 I.C.I 社は Cheslene & Crepes 社より新しいこの方法の特許を買い Ernest Scrag 社で機械の生産を行なった。Scrag 社の糸の登録名は

Astralene C (テトロン[®]の加工糸)

Astralone C (ナイロンの加工糸)

I.C.I 社の登録名は Crimplene である。

(第15図) アストラレン (テトロロン 100 d 48 fil.)

この糸は前記のように、トルク性まったくなく染色性が変らず、加工コストも低廉であり、メリヤスや織物方面に新しい用途を開きつつある。アストラレンの波形図を第15図に示したが、波形はねん糸の内外層の別なく平均しており羊毛に近い波形をしている。

2.3 2重よりストレッチヤーン

2重よりの構造についてはすでに報告した。ここではこの2重よりをセッとし解ねんしたストレッチヤーンについて紹介する。細部については後に報告する予定である。

第16図(a)は2重より内の単繊維の形態である。鋭角部分の連続するところはねん糸の外層に位置した繊維であり、正規のらせん型をしているもの(たとえば上より2番目の左半分の部分)は糸の中心の繊維である。こ

(第16図a) 2重より内の単繊維の形態

(第16図b) (a)を0解ねんし最大収縮したもの

(第16図c) 2重よりナイロン ストレッチ ヤーン

れらの1ピッチについてよりは約2個入っている。

これを0解ねんしたものが第16図(b)である。これは平面リングの連続であって興味深い形態を持っている。構造上スナールは発生せず高い伸張性を持っている。第16図(b)はモデル的試料であって繊維集団のときは第16図(c)のごとくもっと不規則な型をしている。

しかし2重よりストレッチヤーンは、以上のような有利な点があるにもかかわらず、均一な2重よりを発生せしめることが困難であること、解ねんのとき一様に解ねんしてかさ高性を発揮しないなどの欠点があり、今後の研究にまたねばならない。

2.4 熱エッジ加工糸(Agilon)擦過法

これは糸を熱してから刃先の上を、糸を擦過せしめてクリンプを与えたものである。チェッコのものは熱したエッジを用いるものがある。最初のアイデアはBritish Celanese社のTaylor & Fultonである。

現在アジロン(Agilon)として有名であるが、これはBritish Nylon Spinners社とDeering-Milliken Research社の登録名である。

糸はまずヒータを通過する。これは電熱または液体で熱したローラである。温度は66ナイロンの場合

150°～160°C 単繊維

180°～190°C マルチ繊維

この温度は低くても高くてもよい巻縮はできない。通過するナイフエッジは安全髻そりの刃であるが刃先はいくぶんまるくしてあり、その直径は0.001～0.0004inである。材料は鋼、アルミ、シリコン、カーバイドなどからできている。

60°Cの温水中で製品が一定の巻縮を持たないようになったら刃を換える。また経験により一定ロットごとに換える。

刃上で糸に与える屈曲は170°の角度である。またこ

のときの張力が重要であって $0.2 \sim 0.5 \text{ g/d}$ 位を一般に使用している。張力の不同は不良製品を出すのみならずエッジの上から糸が飛び出してしまうのである。糸当り $\pm 2 \text{ g}$ 位の変動でおさえる必要がある。

適正張力の範囲外ではよい製品はできない。糸速は $30 \sim 420 \text{ ft/min}$ 位である。チェッコでは 650 ft/m のモデル機ができた。

第 17 図 (a) に研究室で試作した試料を示す。

(第 17 図 a) 擦過法 (アジロン), ナイロン 210 d, 15 fil.

(第 17 図 b) 擦過法, 15 d, モノ フィラメント

これは平面に圧して透影図としたものである。図のように一定の曲率を持ったものであることがわかる。さらに 15 d の単糸の試作モデルの透影図を第 17 図 (b) に示す。これは適当な張力を与えたときの立体の投影である。

この形からわかるように左右よりのらせんの混在するものであって仮より構造である。

これはより角 90° にセットしたらせんとも考えられるから、第 11 図の最下の曲線で示され、左右対称であるから引張ったときもトルクを生じない。

この断面写真を第 17 図 (c) に示す。

平らになっている部分はエッジに当たった部分である。一般に繊維は糸軸と平行に分子配列を持っている。しか

(第 17 図 c) アジロンの断面 (偏光顕微鏡による)

し擦過により熱と外力を加えられた部分は分子の配向が糸軸と直角方向に変わる。この部分は偏光顕微鏡で白く見えている部分である。このような糸軸に直角の分子配列は収縮作用を起すから巻縮にはよい影響を与えているのである。

この平らになった部分は糸軸に対してつねに一定方向にはなく、圧縮と引張りとを適宜調節するため絶えず左右に移動しているのである。

上述のように相当量の伸張性がありまたトルクがない (torque-free) のでくつ下に利用され、とくに単糸のものはシームレスに用いることができる。

くつ下には吸湿性の繊維と併用したり、またカーペット、家具に用いられる。

アジロン D というのは後処理糸の一種で、さらに熱加工により巻縮を増加したものである。わが国では日本レイヨンでこれに類する特殊な加工法を考案している。

2.5 噴射空気加工糸 (Taslan) 噴射法

これは噴射空気を糸条に吹きつけてループを生ぜしめかさ高性を与えたものである。

これは Du Pont 社により開発されたものであり、1957 年アメリカ特許 2 783 609 である。

第 18 図 (a) にこの加工糸を示す。図のように不規則なループが糸の外層にできる。これは繊維が伸ばされたものではなく糸自身が約 $10 \sim 20\%$ 収縮してこのループができる。

しかし糸は相当強度の低下をきたす。

製法の一例では $15 \sim 20 \text{ tpi}$ 加ねんし、 110°C 蒸気中で 20 min 間セットし水槽を通してから加工機にかける。オーバ フィード $10 \sim 20\%$ 、空気圧 $60 \sim 70 \text{ lb/in}^2$ 、糸速 $130 \sim 140 \text{ yd/min}$ である。チェッコのものは 650 fpm のものがある。この噴射法によると一方から空気が当るのでループが方向づけられる傾向があるが、周囲か

(第18図a) タスラン, テトロン 75d,
34 fil. 400 T/m

(第18図b) タスラン, ナイロン 210d,
15 fil x 2 Core-textured

ら空気⁶⁾を当てる試みがなされている。

この加工糸は構造上伸びは一般のストレッチ ヤーンに比してきわめて少なく、フィラメント糸と紡績糸の間である。

したがって一般に織物に用いられる。

第18図(b)はコア ヤーンと称するもので、ループ糸以外に心糸を配したものである。したがって伸度は長繊維糸と同じでかさ高性を増したもので、手編毛糸や飾り糸として使用される。

つぎに製法と構造上の特長をのべる。

1) 糸が高速になるとループ サイズは大きくなり数は少なくなる。同一太さで単繊維デニールも同じ糸では糸速が早いと、低速のときよりソフトな製品ができ、かさ高性は小さい。

2) 空気圧が減少するとループ サイズは大きくなり数は少なくなる。

3) よりが減少するとループ サイズは大きくなりループの数は少なくなる。

4) 単繊維の織度は上記のとおりであるが、太い単繊維のものではループ サイズは大きくループの数は少ない。太繊維のものは生地が粗硬になりやすいので肌着には細繊維がよい。

5) オーパ フィードは大切なことで、これが少ないとループ サイズは大きくループの数は少ない。

このタスラン系の加工糸はピリング(毛玉)の抵抗は紡績糸よりよいとされている。

また加熱を要しないので合繊以外の繊維にも利用できる。一般にはビスコース、アセテート、ガラス、絹などに利用され紡績糸に応用することもできる。

この糸の取扱いで注意を要する点は、ループのむらから染料の吸着の差ができて染むらを出さないようにすることである。またループ同志互いにかみ合うので製織の際に注意を要す。また準備工程におけるガイドなどにも考慮を払うことが必要である。

2.6 押込み箱加工糸 (Banlon) 押込み法

外周を熱した押込み箱 (Stuffer box) に糸を圧入し冷却セットし、糸に小さい折曲げの巻縮を与えたものである。

“Banlon” は Joseph Bancroft & Sons 会社の登録商標である。

第19図(a)にこの波形図を示す。外国では鋸歯の巻縮 (“Saw-tooth” crimp) といっている。

縮尺をみてわかるように座屈現象でできたきわめて小さい特殊な現象であることがわかる。

この図は巻縮を平面におしつぶした投影図であるから図はそのまま巻縮1個の長さを示している。この一部分

(第19図a) 押込法ナイロン 70d, 34 fil.

(第19図b) 押込法(a) (バンロン) の拡大図

(第19図c) (b)をさらに拡大したもの

を拡大してみると、第19図(b)のような波形をしている。鋸歯の先端はまったくの鋭角ではなくて、ある大きさの曲率を持つものであることがわかる。

本図は外形が比較的スムーズであるが、ところにより圧縮のためつぶされた部分が認められる。このように受熱部分の均等でない点については、染むらを起す原因となるので注意を要する点である。

第19図(b)をさらに拡大図すると第19図(c)になる。圧縮による繊維の損傷部分がみられる。縮尺よりわかるが、曲げの先端は、曲率半径が約0.2 mm位である。これは肉眼では識別できないような小さい曲げであり、この特殊な小さい巻縮は他の加工糸には見られないものであって、この加工糸の特性を生ぜしめる原因となっている。

- 1) すなわち水分の吸収がよく、汗をよく吸収する。したがって暖かい乾燥した感じを与える。
- 2) 肌に直接ふれる場合にべたつかず吸湿性の少ない合織の欠点を補っている。
- 3) ピリングができず摩擦に強い。しかも軽量で耐久性のある衣服が作れる。
- 4) 独特なやわらかい風合いを持っている。

この機械の糸速度は 550 ft/min に達するものがある。現行の機械の中では生産高が比較的高い特色をもつ。

第20図に示すものはリバーロフト というものであるが、まずギヤによって一定間隔の巻縮を与えたところが

(第20図) リバーロフト

前者と異なる。

2.7 その他の加工糸

第21図はクリンプ ヤーンというもので、よこメリヤス生地へ編んだ生地をセットしてから解いた糸である。セットのとき収縮するからきわめてち密な生地となっている。規則正しい巻縮であるが、この1個の素線の長さは最小収縮のとき、糸直径の約16倍である。

(第21図) クリンプ ヤーン

この糸をこのまま編成して変った外觀の編地を作るのであるが、この平行した繊維束に緊張と摩擦により静電気を発生せしめ、糸束を乱すようにした試みがなされている。

強ねんの双糸(コマより)をセットし、解ねんして強力な巻縮を与えたものにスプリンジ ヤーンがある。この巻縮の構造からいうと前記の2重よりストレッチヤーンの区分に入るべきものである。

またフィルムをネット状とし噴射により紡績糸様にする方法がある。

これらとは別に2種の紡糸液を同一ノズルから紡糸して2層構造を持たせて巻縮を与えたものがあるが、加工糸とは別の区分に属するものである。

テクスチャード ヤーンの製法や機械についてははかすかすのアイデアがあるが、形態的区分では以上にのべたものでは必ずすべてをつくしている。

付 記

加工糸の試料は東洋ナイロン捻糸加工(株)、その他の方々より提供されたものである。ここに感謝の意を表する。

文 献

- 1) 書上; 本誌, 13, 481 (1960)
- 2) 書上, 洲野; 本誌, 14, 580 (1961)
- 3) 書上; 本誌, 14, 273 (1961)
- 4) 繊維機械学会, 研究資料, No. 19, p. 1204, 1236
- 5) 書上; 本誌, 11, 317 (1958)
- 6) 帝人; 特公 34—10 669
Bradley; Modern Text. Mag., 42 (1961-3)
- 7) 堤和化織; 特公 35—7 148
- 8) Du-Pont; 特公 36—16 498