バルキ糸の加工技術からみた繊維の物性と その熱加工*

会 員 瀧 野 桂 六**
“ 中 里 恵 一

単繊維やその集合体の製品化の過程において、従来の化学的な加工に対して熱加工が注目されるようになったのは比較的新しく、熱可塑性の合成繊維が市販されるようになってからのことである。

この系統にぞくする加工は、日本では昭和13年にラナヨンとして人造絹糸の擬毛加工の特許がでたのがはじめて、これはいわゆる施ねん解ねんによったものであるが、発展するにはいたらなかったようである。しかるに合成繊維はその一般的に共有する熱可塑性の性質から、熱処理という物理的手段によって永久的な形態固定が容易で、かさばり性や豊富な伸縮性を自由に与えることができるため多くの関心をよび、新しい加工法やいろいろのかさ高加工糸が案出されてきた。

このような原糸のかさ高加工は繊維加工のなかで花形的存在であるため、すでに多くの文献や雑誌に記載あるいは紹介されており、いささかだそくの感があるが、概説を試みて、これらの加工糸を繊維の物理的形態固定としての立場から考察してみたい。

1. バルキ糸の種類

バルキ糸は普通その加工法によって分類されている場合が多いが、その性質、形態などによっても種々の区分が行なわれているので、それらを総合した分類表を第1表に掲げた。(帝人タイムス(1962-10) p. 28)

1.1 加ねん—熱処理—解ねん

現在の加工糸の大部分はこの型の糸で歴史も古いことは前にのべたが、この糸はほぼ限界に近いまでに強ねんして熱固定後逆方向によってつくられるトルクヤーンである。しかしこの加工法は従来使用されてきたアップツイスタなどをそのまま使用して加工できるという利点はあるが、ねん糸機の加工速度は(スピンドルの回転

数)/(加ねん数)であるから、いまかりに4000 t/mのより数が必要とすれば、スピンドルの回転数は現在イタリア式ねん糸機では最高性能のもので20000 t/min前後であるから5 m/min程度のねん糸加工速度しか得られず、しかも2度もこの低能率の工程をくり返し、さらに準備工程としてボビン巻、熱処理など5工程はぜひ必要という能率の悪い加工法である。この糸の特長として

1) 加工糸の中では伸縮性をもっとも大であることで巻縮伸長率は250~350%に達する。

2) 引張りに対する伸びにくさ(引張り弾性率)も他のストレッチヤーンに比べて大きい値を示している。

3) 直径1/100~3/100 mm前後の糸を強ねんしてより固定を行なうのであるから、巻縮の形状も他の加工糸に比べて細い。

この加ねん—熱固定—解ねん法のうち、とくに高度のねん糸を行なうものを強ねん加工糸と称して400%前後の伸縮性を有する加工糸が得られる。

1.2 仮より法

この方法は前項の非能率な多工程を単一の連続工程に切り替えるために案出された加工法である。仮より法については古く1935年のイギリスの特許にすでに公告されているが、その進歩と発展はやはりここ約10年である。この原理は引張られた糸の中間の一点をはじして旋回すると、そのはじ点をはさんで一方は右に、一方は左によりがかり、はじ点をはなせば、左右のよりは消滅するので仮よりと呼んでいる。この操作を進行している糸に応用したものが仮より法による加工法で、糸を一定の間隔に導入して、この2点間の中央で旋回しながら巻きとればこの区間を通過している間だけ糸は右および左のよりがかり、区間外にいれば無よりとなるから、ねん糸状を呈している前方にヒータをとりつければ一工程

* The Physical Properties of Textile Fibers and Their Heat-Treatments in Relation to Manufacturing Textured Yarns.

** K. Fuchino, K. Nakazato, Member. 群馬大学工学部

(第1表) かさ高加工法, 加工糸分類一覧表

性質別分類	加工法別分類	商標または通称	特許権者, 加工者	主用途
stretch yarn (伸縮性かさ高糸)	torque yarn (ねん糸かさ高糸)	twist—set—untwist method 加ねん—熱固定—解ねん法 (多工程またはイタリア式)	Woolly Tevion Woolie Nylon Stretch Nylon Helanca	帝国人絹 東洋レーヨン 日本レイヨン Heberlein Pat. Co. (スイス)
		false twist method 仮より法 (1工程法)	Woolly Teton Superloft Helanca Saaba Astralen—C	帝国人絹 Laesona Co. (アメリカ) Heberlein P. Co. (スイス) Reesona. (アメリカ) 日本レイヨン E. Scragg (イギリス) 東洋レーヨン
		high twisting method 強ねん法	Chadolon Shape 2-U Patentex	Chaddon Inc. (アメリカ) Patentex Inc. (アメリカ) Patentex Inc. (アメリカ)
	non-torque yarn (ねん糸以外によるかさ高糸)	knife-edge method 擦過法	Agilon Evalon	The Deering Milliken Research Corp. (アメリカ) (チェッコ)
		stuffer-box method 押込法 (充てん法)	Ban-Lon Spunized Liver loft Tycora Anilon Ondu-Lon	I. Bancroft 天城化学 Spunize Co. of Am. Inc. (アメリカ) 川島紡績 Tectured Yarn Co. (アメリカ) (チェッコ) Gelr Colsmann (ドイツ)
		その他の賦型法 (解編物ギャ巻縮法)	Crinkle yarn Crimped yarn	くつ下 メリヤス外衣
non-stretch yarn (非伸縮性かさ高糸)		air-jet method 空気噴射法	Taslan Seraceta KN Nefafil Mirlan mark II	E. I. Du Pont (アメリカ) 帝国人絹 東洋レーヨン Courtaulds Ltd. (イギリス) Societed dela Viscose Suisse (スイス) (チェッコ)

で施ねん—セット—解ねん効果が得られる。この仮より糸はイタリアねん糸機による加工糸とほとんど同じ性質を有するが、とくに

1) 伸縮性はやや前者より少ない。

2) 引張りに対する抵抗性, 伸長弾性率も少し低いがやわらかい感触がでる。(一定張力で高温中でやられるため糸がのびて細くなると思われる)

3) 加熱しつつ加ねんするためイタリア式ねん糸機による加工糸以上に細い巻縮となり, しかもよりが均一である。このような特長をもっているため, 各種の機械が

考案されスピンドル回転数も 300 000 回転にならんとしている。また仮よりスピンドルを経ずに直接糸に所望の回転を与えて, 超高速加工をめざす提案も多い。外国の代表的な超高速仮より機としてはつぎのものがある。

(アメリカ) Superloft No. 552 (142 000 rpm)
 (アメリカ) Superloft No. 553 (350 000 rpm)
 (イギリス) Ernest Scragg CS—9 (200 000 rpm)
 (スイス) Heberlein (150 000 ~ 180 000 rpm)
 (ドイツ) Bermag FKI (170 000 rpm)
 (イギリス) Hobourn EPI (接触式 1 000 000 rpm 相当)

1.3 擦 過 法

糸を硬い物質の鋭い角に張力を加えて擦過させると強いひずみを生じてその糸はコイル状に巻縮する。このひずみの発生と固定を効果的にするために、その過程において加熱操作を併用したものがこの種加工法の原理である。

加工法が比較的簡単のため、加工能率はかなり高いが、巻縮を細かくするほど、糸の損傷率が大となり、フィラメント数の多いほど製品の均一性が低下し、また細いフィラメントまたは弱い繊維は切断されやすい。

1.4 押 込 法

この方式は充てん法ともいわれ、糸を連続的に細い円筒に詰め込み、強く折りたたみ、外周に装備された加熱装置で熱固定を行ないながら順次外に取り出し、ポビンに巻きとる。この方法は簡単のため、現在のかさ高加工糸中ではもっとも加工速度は速い。しかし巻縮が均一でなく巻縮むらはさげがたい。

1.5 編組を利用した賦型法

この方法はよこメリヤス機を利用して丸編生地に編み上げ、熱処理を行なった後、そのメリヤス生地をほぐして編目の屈曲を糸に与える方法である。波形は編機のゲージによって自由にえうがその巻縮は他の加工糸に比べて大きく、規則的で平面的である。

1.6 空 気 噴 射 法

この方法は糸をある程度の弛緩状態で噴出する空気の中を通過せしめることによって、ループやたるみを発生せしめて、その糸にかさばり性を与えるものでタスラン糸として広く知られている。この加工糸はループによって生成される糸であるから伸縮性はない。ループはある限界以上の張力をかけた場合消滅することがあるが、これはねん糸によって、ある程度固定できる。また他のかさ高加工糸のごとく熱可塑性には関係なく細いループ形成が可能な程度に柔軟であればいずれの繊維にも応用できる。

以上かさ高加工糸について概説を行なったが、これらの加工法は繊維の物理的形態固定の方法であって繊維の物性がこのような加工にどのように利用されているかを筆者の研究室で行なった結果を中心にのべてみたい。

2. よりによる方法

いわゆるヘランカ ヤーンならびにウーリ ナイロンなどは、いずれもナイロンの引揃糸によりをかけ熱処理後オーバ解ねん（最初にかけたより数より多く解ねんす

る）なる操作によってつくられるものである。この現象は熱可塑性を有する合成繊維特有の性質として知られ、繊維の擬毛化の有力な手段の1つであり、今日のバルキ糸の大半はこれによるものである。

2.1 スプリングの解ねん²⁾

このようにしてなぜかさ高で伸縮性のある糸ができるかを、モデルとしてナイロンのテグスからつくったスプリングを用いて考えてみる。スプリングを用いた理由は、よられた糸は、らせん角の異なった多くのスプリングの集合体と考えられるからである。以下都合上スプリングの巻数をより数という言語で表現することにするが、これはスプリングを伸ばして直線にすると、巻数と等しいよりを生じるからである。いまスプリングを検ねん器に取りつけ、逆に解ねんを行なうと、解ねんの進むにつれてある点から一部のよりの逆転が起り、後は1回解ねんするごとに $\frac{1}{2}$ のよりが失われ、新しく $\frac{1}{2}$ の逆よりが発生し零解ねんにおいては正より（元存在したより）と逆よりの数は等しくなる。（第1図）このような現象は、スプリングを延伸して見かけ上直線にして零解ねんを行ない、その後一端を近づけてゆるめても同じよ

（第1図） スプリングの解ねんの進行状態

うに起る。このことはつぎのように考えれば理解できる。すなわち上述の操作においては実際上のよりは0であるが、最初のスプリングのらせん角が、このような操作においてもつねに保持されているとすると、零解ねんにおいて正逆のよりが同数存在し、その代数和は当然0になっていなければならない。第2表に示すごとく、解ねんの各進行中においても正逆より数の差は最初のスプリングのより数から解ねん数を引いた値となる。

つぎに上述のごとく逆転の起る場合のモーメントの変化を調べてみる。試料は2500dのナイロンテグスを

(第 2 表)

解ねん数	正より	逆より	仮より点	試 長 (cm)
0	50	0	0	50
13	42	5	1	
50	24	24	1	
0	20	0	0	50
6	16.5	2.5	1	
20	9.5	9.5	1	
0	20	0	0	40
5	16.5	1	1	
20	9.5	9.5	1	

ガラス棒に巻きつけ、190°C乾熱セットしたものを用いた。解ねんにつれてモーメントはほとんど直線的に増加するが、逆転が生ずると同時にモーメントは減少する。すなわち逆転の起ることはエネルギー的に安定であることから説明できる(第2図)。逆転が生じた後は、解ねん

(第2図) スプリング(らせん角 90°)の
解ねんによるモーメントの変化
 n =最初のより数 N =解ねん数

が進んでもモーメントは一定で、スプリング全体が逆よりになってから上昇しはじめる。一定長で解ねんする場合のはつねにより角一定であるから、つぎのように解ねんは進行する。

$$\sin \varphi = 2 \pi n R_1 / L = 2 \pi (n - N) R / L = \text{const}$$
$$n R_1 = (n - N) R$$

ここに

φ : より角, N : 解ねん数, n : はじめのスプリングのより数, R_1 : 解ねんを始めたときのスプリングの半径, R : N だけ解ねんしたときの半径, L : ス

プリングの長さ

つぎにスプリングを零解ねん後両端を自由にして放置すれば、正逆よりの境界部は不安定なため屈曲して1つのよりを形成しようとする(第3図)。より角大なる場

(第3図) 正逆より変曲点での屈曲

合にはスプリングが中央より屈曲して安定化するので横のディメンションが増加し伸縮性が増加する。より角小なるスプリングの解ねんによるモーメントの変化は第4図のごとくよりの逆転が起れば一定になるが、拘束をと

(第4図) らせん角の小さなスプリングの
解ねんによるモーメントの変化
 n =元のより数 N =解ねん数

けば元のよりにもどろうとする傾向になる。ナイロンの引揃糸をよってセットした場合、これを種々のより角をもつスプリングの集まりと考えることができるから、これを解ねんする場合外側のより角大なる繊維は仮より状態で安定化するのが内側のより角小なる繊維は安定化せず、周囲のゆるすかぎりねじれながら収縮しようとし、強い収縮力とこみいった形をとることになる。このような理由からモーメントは0にならず残るので合ねんの必要性が問題となってくる。

(a) 正スプリング (b) 逆スプリング

(第5図) 矢の方向に力が働く

スプリングの解ねんの場合の正逆よりについてみると第5図のように正よりの場合は(a)であり、逆よりの場合は(b)の状態となる。(b)の場合はスプリングの両端が内側(元の状態)にもどろうとし矢の方向に力が働いて収縮力となり、かなり強いスプリングを形成する。全部のより数を逆転させるためにははじめ N 個のよりがあるとすれば $2N$ 個解ねんする必要がある。このようにして作った糸はきわめて伸縮性のある糸となる(スプリングヤーン)。

仮より糸およびヘランカヤーンに共通する高い収縮性は、どちらかといえば好ましくない特性であって、このために起るいろいろな問題、たとえば編成後の精練処理によるバルキの発生や収縮、編組織の受ける制約、編目の不明りようさなどをとりあげてみても、このような収縮性の高い糸の取り扱いには羊毛に比べてはるかに複雑で失敗を招きやすい難点がある。そこで仮より糸よりも伸縮性の少ない糸を作り出すことが考えられた。サーバ、アストラロンDLXあるいはヘランカSWなどがそれである。この方法で収縮率は30~40%となったが、その単糸はまだトルクが残っており、従来の仮より糸に比べていくぶん安定したといってもなお不十分であった。

2.2 クリンプレン糸の特性³⁾

1959年I.C.I.ではCheslene Creeps社から新しいバルキ加工に関するイギリスの特許権を買いとり、本格的

(第3表)

	クリンプレン	仮より	パンロン	サーバ	毛	綿
公称デニール	150	150	150	150	150	150
収縮糸の伸度(%)	6.9	72	34	43	1.5	0.8
蒸気中での収縮(%)	8	58	37	43	5	2.8
単糸のトルク性	$N \cdot T$	T	$N \cdot T$	T	—	—

$N \cdot T$; トルク性なし T ; トルク性あり

伸度; 弛緩させた糸に 6.5 g (0.043 g/d) の荷重をかけて測定したもの

に安定した改良仮より糸をつくりはじめた。第3表はテトロンのクリンプレン糸と他のテリレンバルキ糸ならびに毛糸および綿糸の特性を比較したものである。

1) この表でもわかるようにクリンプレン糸の収縮率は8%程度とほとんど毛糸に類似しており、その結果編成作業は従前のごとく高い収縮になやまされない。さらに収縮性の低いことは糸染の工程において、仮より糸のごとくかせに巻き返す必要がなく工程短縮にも利点がある。

2) 弛緩しない状態での仮より糸やパンロン糸などの伸度は、もとのフィラメントの伸度に似ているが、一度蒸気や熱湯などで処理された場合は、小荷重下での伸度は非常に大きくなり、糸の張力変動に敏感に影響され、不規則な布表面を形成する欠点がある。これに反してクリンプレン糸では弛緩あるいは染色後も、この荷重下での伸びが少ないため、規則正しい外観の布表面が得られる。

3) 仮より糸やサーバ糸の単糸はトルク性が存在するため、前もってこれらの単糸にSおよびZのよりをかけ、そのバランスをとる必要があるが、クリンプレン単糸はトルク性がないため、いわゆる円型編機をそのまま使用することができる。

このようなクリンプレン糸の製法は不明であるが、単糸の仮より法でトルク性をなくするためには再熱処理によることは間違いない。仮より糸はボビンに巻き取られた状態では延伸されているから、そのままで熱処理を行なうことはできない。したがってかせ状にして弛緩させて熱処理を行ないトルクを除去しなければならない。この場合にその弛緩の状態をどの程度に保持するかが難しい問題である。

3. 可塑性延伸を利用する方法

上述のより一熱セット—解ねんによって仮よりをつくることは見かけ上よりは0となり、安定な形態をとると考えられる。このような仮より状態はかならずしもねん糸機を通さなくてもできる。

ナイロンテグスからつくったスプリングの両端をそのスプリングの軸方向に引き伸ばせば、スプリングは直線状となり、もとのスプリングの巻数 n に等しく n 個のよりが生ずる。

いまこのスプリングの中にガラス棒を入れてスプリングの一端を棒に直角に引張り、巻きもどし操作を行なえばよりは全然かからないでこれをゆるめれば仮より状態になる。

この原理は可塑性伸長によって曲率が一定に固定されていなければならない。前記のスプリングと同様のことは紙テープを巻いたものを、ほどく場合にも見られる。第6および7図はその状態を示した。

(第6図) らせん状の紙テープ

(第7図) 紙テープの正逆より

これは紙がまかれるとき外部が延伸され、内部が圧縮されて一種の機械的形態固定が行なわれているためである。これを直角方向に引張る場合、よりが0であるから曲率がこのような操作で保持されていれば、左右同数よりの仮より状態となる。

このような現象を利用したものがいわゆる Agilon の加工方法である。これを模型的に研究するために、われわれは第8図のような装置をつくった。

(第8図) 擦過法のモデル装置

Aはその回転以外の動きは阻止され、Bには安全カミソリ刃を用いる。Cのヤーンガイドは上下可動にし、したがって刃と糸とのなす角は可変である。巻取りはモータの回転をウォームおよびウォーム ホイールで減速して行ない、巻取り速度を可変とした。このようにしてナイロン繊維を巻き取ると、いずれも巻縮を生じた。

この原因は片側のみが延伸可塑性化されるため、一定の曲率をもつようになり、操作としては前述のようにガラス棒に繊維をまいて、それを熱セットして直角方向に巻きとる操作と同様であり、仮より状態の巻縮が生ずる。

この場合にカールにもっとも影響をおよぼす要因は荷重であることがわかった。

このような操作によって外側がどの程度にのばされるかについて、祖父江⁴⁾、村上の報告によれば、屈曲部のみで全伸びを負担するとすれば、その伸度は約40%にも達する。

ナイロンの yield point が15%伸びのところにありとすれば、可塑性伸長に相当していることになる。この場合のカール数が荷重Wによりもっとも強く影響される理由は、荷重が増すと、刃の点における屈曲部の丸みが減少することによると考えられる。すなわち荷重が増すにつれて曲率半径は減少し、したがって糸に与えられる曲率は大きくなり、半径の小さなスパイラルを生ずるような変形を受けると考えられる。

このようにして作られたカールの安定度の問題であるが、160°C 恒温槽に入れ、10 min 間処理して熱処理前後におけるカール数を比較すると第4表のようである。

(第4表)

糸 長 (cm)	カール数 (処理前)	カール数 (処理後)	カール減少率 (%)
40	54	38	29.6
40	66	50	24.2
40	62	52	16.2
40	65	61	6.2
40	64	58	9.4

これを見ると熱処理したことにより、カール数はこの実験範囲では最高30%減少しているが、大部分は熱してもそのまま残っている。このことは熱回復することなく、大部分は可塑性伸長であることがわかる。しかし熱処理した加工糸は全体としてピッチが大となり、ゆるんだような状態になっている。もっともこの場合、摩擦熱によってさらに形態固定が進んでこのように不規則性ができたかもしれない。

従来の Agilon 糸はこれとは別に熱ローラで熱してナイフェッジを擦過させ冷却ローラで固定する操作をとっている。しかし塑性変形でもかなりカールは安定化するの
は事実で、熱可塑性の比較的少ないビニロン、オーロンでも適応できることに将来性がある。

パンロン、タスラン系統はいずれも可塑性伸長の範囲で屈伸を与え同時に熱固定を行なっている。

4. 熱収縮を利用する方法

合成繊維は一般に耐熱性にかかる点があり、熱によって収縮することが欠点とされているが、最近アクリル系のバルク加工のごとく、その欠点が特長ともなる。紡績糸を熱によってかさばり性を発揮させるためには、糸を構成する繊維同志の摩擦力が問題になり、その力が大きければ収縮は発揮できず、またあまり小でもできにくい。普通は収縮の少ない繊維と大なる繊維とを混紡して高温で処理すると収縮の大きい繊維のまわりに小なる繊維がまぎつき、かさばり性を発揮する。この方法でつくられるオーロン⁵⁾繊維のバルク加工としての収縮の例が第5表のように記載されている。

(第 5 表)

	ターボステープラ (%)	パンフィック コンバータル (%)	デュボン ステープ (%)
大きく収縮するもの	21	20	17
小さく収縮するもの	0	2	3
収 縮 の 差	21	18	14

以下その技術的要因についてのべる。

1) 繊維の特性

繊維の特性として要求される条件は15～20%におよぶ成分繊維間の収縮性の差であり、したがって高収縮繊維の収縮力はできるだけ高く、さらにひずみからの回復が最大に得られるためには緩和を通じてその収縮力が持続されねばならない。このためには延伸繊維(高収縮繊維)をどんな温度でつくり、またどんな温度で収縮させたらよいかを知る必要がある。一例としてアクリル系合成繊維を60%種々の温度で熱延伸後冷却した繊維の各種温度による熱収縮を第9図に示した。縦軸に熱収縮後の試長をとり横軸に温度をとった。図からわかることは高温ほど熱固定量が大きく、再熱処理の場合の収縮は熱延伸の温度付近より急激におこる。第10図はこの場合の収縮力を示したものであるが収縮力は高温延伸したものほど大きいと考えられやすいが、実際は85℃付近

〈第9図〉 熱延伸(60%, 80°, 95°, 110°, 150° C)したアクリル繊維の熱延伸温度変化による収縮挙動

(第10図) 熱延伸(60%, 86°, 95°, 110°, 150°C)したアクリル繊維の熱延伸温度変化による収縮力の挙動

がもっとも大きい。

2) 繊維の混紡割合

紡績方式による20/1s, 3d, 2 1/2 in ハイパルキオーロンのバルキ性と収縮におよぼす混紡割合の効果を示すと、糸の収縮は高収縮繊維の増加とともに大きくなるが、バルキ性は高収縮30%の混紡で最大に達する。Edwards と Sneyd はそ毛方式による Courtelee 糸に対して正規収縮繊維30～40%の範囲が織物の最大のバルキ性を与えることをのべている。ここに糸の収縮性そのものはバルキ性の尺度でないことに注意しなければならない。たとえば高収縮繊維100%では収縮は最大であるがバルキ性は最小である。

3) 断面内における繊維分布

高収縮成分の断面分布それ自身はバルキ効果への寄与は少なく、それよりも収縮における高収縮繊維の内部移動が正規収縮繊維にループを作って表面にはみ出される

原因ともなるものである。緩和における繊維の移動を定量的に確めることは、繊維長およびデニールを選定する上からも興味のあるものでたとえば長く太い高収縮繊維と短かく細い正規収縮繊維の混紡によって、表面に細くてやわらかい繊維をもち中心部に弾性ある太い繊維のバルキヤーンが得られる。

5. 再セットの必要性⁷⁾

一定長で 110 d のナイロン引揃糸を 1500 T/m により 180°C 熱セットした後解ねんする場合を考えてみる。第 11 図に示すごとく、モーメントは熱緩和によって A

(第 11 図) 施ねん—熱セット後室温にて解ねんサイクルを行ない温度再上昇させた場合のモーメント

から B まで減少する。B 点で温度を下げるとモーメントは BC 曲線に示すごとく減少する。この BC 曲線は可逆で C 点で温度をあげると CB 曲線に沿ってモーメントは上昇する。この現象は結晶—溶融現象と考えられている。C 点において $\pm 4T$ (T = より数) のごとく $4T$ だけ解ねん後 $4T$ だけ旋ねんすれば C 点は C' 点に移動してモーメントの増加がおこる。つぎに温度をあげると C'DB 曲線に沿って変化する。冷却すればふたたび C 点にもどる。このことは CEC' の仕事をした場合 CD の冷却曲線中に発生した 2 次結合点を破壊する仕事に等しいことになる。このように種々の仕事を行なった後昇温して CB 曲線との交点を求め、この交点の温度と仕事量を図示したものが第 12 図の a 曲線である。この曲線を温度で微分すれば各温度で凍結される 2 次結合点の分布 b が得られる。零解ねんして後ふたたび旋ねんして昇温

(第 12 図) 前回の解ねんサイクルの仕事量と温度再上昇により元の冷却曲線に一致する温度との関係

しても同様な結果を示す。このことはセット後解ねん操作を行なう場合モーメントは発生するが熱処理することによって、ふたたび前のセット状態にもどることを意味する。

普通の仮より糸の場合は施ねん—セット—解ねん操作を経てポビンに巻きとられる。この状態はモーメント、収縮力が働いているからモーメントを無くするためには合ねんを必要とすることは前にのべたが、単糸の状態ではモーメントのないものをつくるには再熱処理が必要である (サーバ加工系、クリンブレン)。

以上現在のバルキ糸の加工技術を繊維の形態固定という立場からながめてきたが、現在新しいアイデアは出つくした感があり、将来の発展は機械方面の高速度化に対して、繊維の物性とくに熱セットをどのようにいかすかという点ではなかろうかと思う。

文 献

- 1) 新繊維総覧, 日本繊維機械学会 (昭32-11)
A. Wilhelm: Melliand Textilber., 37, 1045 (1956); I. M. S. Walls: J. Text. Inst., 47, 724 (1956); 新名: 高分子, 96, 197 (1960) 等
帝人タイムス (1962-10)
- 2) 中里, 松田, 瀧野: 繊維学会誌, 14, 165 (1958)
- 3) C. S. Bruce: J. Text. Inst., 52, 371 (1961)
- 4) 祖父江, 村上: Text. Res. J., 26, 251 (1959)
- 5) Der. Spinner and Weber, 8, 441, Zweifens April (1958)
- 6) 松本, 瀧野: 繊維学会, 秋期講演会 (昭37)
- 7) 瀧野, 中里: 繊維学会, 春期講演会 (昭35)