技術報告

連続式高速熱処理/仮撚装置の試作及び それを利用した常圧可染 PET 繊維の作成

旭化成工業	上	出	健	二*	(会員)
"	栗	木	登	美男*	(会員)
"	高	棹		滋**	
"	四	釜	康	博**	

Design and Construction of Continuous Heat-Treatment/False-Twisting Machine, and Making Textured PET Yarn Dyeable under Atmospheric Pressure by Utilizing this Machine

Kenji Kamide*, Tomio Kuriki*, Shigeru Takasao**, and Yasuhiro Shikama**

* Member, Fundamental Research Laboratory of Fibers and Fiber-Forming Polymers, Asahi Chemical Industry Co., Ltd.

** Textile Research Laboratory, Asahi Chemical Industry Co., Ltd.

Abstract

An attempt was made (1) to design and construct a continuous heat-treatment/false-twisting machine operating at high wind-up speed of up to 600 m/min, and (2) to obtain poly (ethylene terephthalate) (PET) textured yarn dyeable under atmospheric pressure from partially oriented yarn (POY) spun at 3500 m/min by utilizing this machine. In the preliminary experiments, polyurethane rubber disks for a friction media was chosen as adequate, at high speed operation, to give a PET textured yarn without any fault, while much fault was observed on a textured yarn twisted by ceramics disks. The minimum length of the heater necessary when used tubular heater only, for the heat-treatment to obtain PET textured yarn dyeable under atmospheric pressure, was 6 m, too long to use commercially. Then, it was recognized the necessity of making the heat-treatment zone more compact. In the final version of prototype machine, 2 heating rollers were employed on a heat-treatment apparatus coupled with the friction style false twister. By utilizing this machine, PET-POY was heat-treated at 95°C for 0.43 s with 1st heating roller and at 195°C for 0.43 s with 2nd heating roller followed by false-twisting. After false-twisting, the PET textured yarn was proved dyeable under atmospheric pressure and had good physical properties enabling us to use for textiles practically.

(Received January 4, 1989)

1. 緒 言

既報¹⁾において、紡速（紡糸機の巻取装置巻取速度）3,500 m/min で紡糸したポリエチレンテレフレート（PET）の as-spun 繊維（PET-POY）を、

その融点近傍で 1s 前後のごく短時間熱処理し、次いで仮撚することにより、常圧可染化された PET の仮撚繊維を得ることを報告した。この報告では、長さ 1.2 m の中空ヒーターを持つ熱処理装置を利用し、加工速度（熱処理装置の巻取速度）72 m/min

て1s間の熱処理を行った後、一旦PET繊維を巻取機で巻取り、次いで、Barmag社製のピンタイプの仮撚加工装置FK-5型を利用し、98 m/minの巻取速度で仮撚加工した

本研究では、更に生産性向上を目標とし、紡速3,500 m/minで紡糸されたPET-POYの常圧可染仮撚繊維を得るために、

①熱処理工程と仮撚加工工程を連続化すること、

②加工速度を約6倍の600 m/minで行うこと、
のてきる装置を試作した。その試作した装置を利用して、PET-POYを連続的に高温瞬間熱処理/仮撚加工し、得られたPET仮撚繊維の性能を明らかにする

2. 装置設計

既報¹⁾において、PETの常圧可染性仮撚繊維の保持すべき性能要件、即ち、

- (1) 仮撚加工に引続いて行われる製編準備および製編、製織準備及び製織、染色整理、縫製などの諸工程において、繊維に負荷される張力及び熱に耐え得るに十分な力学的熱的性質を持つこと
- (2) 実用上問題のない消費科学的諸性質を有すること
- (3) 常圧可染性を保持する無定形領域を持つことを満足するためには、仮撚加工に先立つPET繊維の熱処理時間は熱処理温度260℃において、約0.6s必要であることを明らかにした。既報¹⁾では、熱処理用のヒーターとしてコンベンショナルな仮撚装置のヒーターのようにフィラメントかヒーター表面を接触しなから走行するタイプでは、フィラメントとヒーター表面の摩擦により毛羽が発生しやすいため及び低結晶化度のPOYかヒーター表面で部分的に融解するために、フィラメントとヒーター表面が接触しない中空のヒーターを使用した。繊維が熱処理に引続き仮撚加工されて最終的に巻取られる速度を目標の600 m/minにするために、中空の熱処理用ヒーターを利用して、0.6s以上の熱処理を行おうとすると、中空ヒーターの長さは、6m以上必要とする。そのためには装置を設置するに要する空間、又は床面積が著しく大きくなり、糸掛け操作も困難になるとともに加熱に要するエネルギーコストも上昇する。そこでコンパクトな加熱装置としてのホットローラーを使用することを考えた。ホットローラーは仮撚加工のように加撚しなからフィラメントを熱処理する場合には、ヒーターとフィラメントが強く

接触するために撚か伝達できず、不適当であるか、単なる熱処理を行う場合には有効である。又、ホットローラーはフィラメントとヒーター表面が接触するタイプの加熱装置ではあるか、フィラメントとヒーターとは同じ速度で回転するため、ヒーター面とフィラメントの間の摩擦に起因する毛羽の発生はない。しかし、熱処理前の結晶化度の低いPET-POYか、常圧可染化に要する熱処理温度(200℃前後)のホットローラーに直接に接触するとPET繊維が部分的に融解し、糸切れが発生して加工不可能になることが予測される。従って、高温瞬間熱処理を一気に1個のホットローラーで行うことは避けて、2段階で行う方法を採用した。2段階の高温瞬間熱処理法を実施する装置としては次の(a)、(b)の2つの方式による設備を試作してテストした

- (a) 第1段階としては、PET-POYの結晶化が急速に進行する0.2s間²⁾は、一連の高温熱処理で使用実績のあるフィラメントとヒーターが直接接触しない中空ヒーターを採用して、この中空ヒーター中で適切な延伸をPEY-POYに施して、その結晶化度及び配向度が適度に向上した後、第2段階としてホットローラーを利用する装置
- (b) (a)の知見を基礎にして、1個の低温に設定したホットローラーを①の中空ヒーターの代替として用い、①の第2段階で使用したホットローラーを直列に配置し、①の中空ヒーターで行った延伸は、第1のホットローラーの前、及び第2のホットローラーの後にそれぞれ1組のコム製のニップローラーを設置し、これら2組のニップローラーと2個のホットローラーの回転数を変えて、それら4組のローラー間で行うように設計し、(a)をさらにコンパクトにした装置

次に、(a)及び、(b)の試作熱処理装置に連結する仮撚装置として高速加工に適した摩擦仮撚装置を試作した。この摩擦仮撚装置はフィラメントとヒーターが接触する方式である長さ20mの第1ヒーターと、14mの長さを持つ中空の、即ち、ヒーターとフィラメントが接触しない第2ヒーター(スタヒラシンクヒーター)を装備し、その間にフィラメントに仮撚を施す外接3軸型の摩擦子(フリクションディスク)を設置したものである。(a)及び(b)の熱処理装置にこの仮撚装置を連結した。その概要図を図1(a)、(b)に示す。(a)、(b)2つの連続式熱処理/仮撚装置を利用してPET-POYを処理する前に、先ず、①仮

Fig 1 Outline of the continuous heat-treatment/false-twisting machines

(a) The machine with two tubular heaters and a heating roller

- ①PET-POY, ②1st rollers,
- ③1st heater for heat-treatment, ④2nd rollers,
- ⑤2nd heater for heat-treatment,
- ⑥heating roller, ⑦3rd rollers,
- ⑧1st heater for false-twisting,
- ⑨friction disks, ⑩4th rollers,
- ⑪2nd heater for false-twisting, ⑫5th rollers,

⑬take up roller

(b) The machine with two heating rollers

- ①PET-POY, ②1st feed rollers,
- ③1st heating roller, ④2nd heating roller,
- ⑤2nd feed rollers,
- ⑥1st heater for false-twisting,
- ⑦friction disks, ⑧3rd feed rollers,
- ⑨2nd heater for false-twisting,
- ⑩delivery rollers,
- ⑪take up roller

換装置の摩擦子の選定を行なった。次いで、②中空ヒーターとホットローラーを組合わせた熱処理/仮換装置による PET-POY の処理、③ 2 個のホットローラーを装備した熱処理/仮換装置による PET-POY の処理、の順に検討した。

3. 実験

3.1 試料調整

(1) PET ポリマー

既報¹⁾と同様にテレフタル酸とエチレングリコールから連続重合法で重縮合した。このポリマーのオリコマー含有量は、13%，末端カルホキシル基は 30 meq/kg, Kamide ら²⁾の方法で求めた粘度平均分子量 M_v は 3.6×10^4 である。

(2) PET 繊維

既報¹⁾と同様、31 (1) の PET ポリマーの乾燥チノプ (TiO_2 0.5 wt% 添加) を用いて、紡口温度 300°C で円形断面の 206d/48f の繊維を紡速 (紡糸機の巻取速度) 3,500 m/min で紡糸した。

3.2 繊維の性能測定

(1) 染色物の表面濃度 (K/S)

それぞれの試料を東平工業社製 1 口編機 (22 ケーシ) で天竺組織に編立て、分散染料 Resolin Blue FBL 3% owf, pH 6, 浴比 1:50, 染色温度 100°C, 染色時間 60 min の条件で染色した。それらの試料を 20°C の流水中で 10 min 水洗後、熱風乾燥機中で 100°C にて、30 min 間乾燥した。次いで、それらの

試料を 20°C, 65% RH の雰囲気下で、48 h のコンティニュウニングを行い、マクヘス社製分光光度計 MS-2020 型を利用して試料の分光反射率を測定し、最大吸収波長 625 nm における反射率 R から Kubelka-Munk 式³⁾ [(1) 式] を用いて各試料の K/S (K 吸収係数, S 光散乱係数) を求め表面濃度とした

$$K/S = (1 - R)^2 / 2R \quad (1)$$

なお、コンベンショナルな PET 仮換繊維 (150d/48f) を染色温度を 130°C にする以外、上記と同じ条件で染色した場合の K/S の値は、25.0 であることから、100°C の染色で $K/S \geq 25$ で常圧可染性であるとした。

(3) 引張破断強度 (S_t) 及び伸び度 (E_t)

既報¹⁾と同様に、東洋ホールトウィン社製 Tension UTM-II 型引張強伸度測定機を用い、引張速度 (変形速度) 100% /min で、引張破断強度 (S_t)、引張破断伸び度 (E_t) を求めた。

(4) 捲縮伸長率 (C_e)

仮換糸を自由端で 20°C, 65% RH の雰囲気中に 24 h 放置し、仮換糸に 0.3 mg/d の荷重を掛け、熱風乾燥機中で 90°C で 15 min の乾熱処理を行い、次いで荷重を取除き 20°C, 65% RH の雰囲気下で 24 h 放置した。この試料を約 30 cm 採り、0.3 mg/d の荷重をかけ 30 s 放置し、20 cm の長さのところに正確に印を付けた。次いで、荷重を 100 mg/d に取替え 30 s 後に先に付けた印の長さを読み取った。この長さを a cm とし、捲縮伸長率 (C_e) を次式で決定した。

$C_e=100 \times (a-20)/20(\%)$ (2)

3.3 摩擦子(フリクションディスク)の選定

高温瞬間熱処理した PET-POY を仮換する場合、仮換装置の摩擦子部分における延伸倍率は 110 か適切である¹⁾。コンベンショナルな(熱処理を受けない) PET-POY を仮換装置中で延伸仮換する場合の延伸倍率 120 ~ 150 よりも低い。そのため、フィラメントに負荷される張力が小さく、セラミック製のディスクを使用すると、摩擦子とフィラメントの摩擦係数が低いために、走行するフィラメントのゆれが激しくなる。従って、フィラメントの長さ方向に仮換数の斑か生し、仮換繊維の形態の不均一及び不均染の原因となる。低速の摩擦仮換装置の摩擦子は、酸化クロム溶射のセラミックディスクが主として用いられてきた。しかし、仮換加工の高速化が進むにつれて、このセラミックディスクを使用すると、毛羽の発生や、布地にした場合の風合いの堅さ、フィラメントの長さ方向の染色性の不均一などの欠点が目立つ場合が多い。さらに前述したように、本方法の熱処理/仮換加工を施す場合、仮換装置内での延伸倍率の低いことに起因するフィラメントゆれの問題などかセラミックディスクの短所として上げられる。そこで、ウレタンディスクをこの摩擦仮換装置に装着してセラミックディスクの欠点をカバー出来るかどうかを検討した。

(1) 仮換加工条件

既報¹⁾低速の熱処理装置を利用して、熱処理温度 T_a : 260℃, 熱処理時間 t_a : 0.8 s, 熱処理中の延伸比 D_r : 1.19 の条件で 31 (2) の PET 繊維試料を 72 m/min 巻取速度で熱処理した。熱処理した PET 繊維は一旦巻取り、これを前述の試作仮換装置に、表 1 に示すウレタン及びセラミックの摩擦子を取付け、巻取速度 600 m/min, VR 値 [Velocity Ratio, (フィラメントの走行速度) / (摩擦子の周速)] : 0.47, 仮換第 1 ヒーター温度 : 220℃, 仮換時の延伸

Fig 2 Effect of VR-value on T_1 and T_2
[○ T_{1c} (T_1 by using ceramics disks),
● T_{1u} (T_1 by using PU rubber disks),
△ T_{2c} (T_2 by using ceramics disks),
▲ T_{2u} (T_2 by using PU rubber disks)]

比 : 1.10 の条件で仮換加工した。

(2) 実験結果

図 2 にウレタン及びセラミック両ディスクの加工張力に及ぼす VR 値の影響を示す。図 2 よりウレタンディスクを使用するとディスク前後のフィラメントに負荷される張力(それぞれ、 T_1 , T_2 と表す)が同一になる VR 値かセラミックの場合に比べて大きくなる。この結果はウレタンディスクかセラミックディスクに比較して、ディスクとフィラメント間の摩擦係数が大きく、フィラメントのスリップが少ないことを表している。表 1 に仮換したフィラメントの諸性能を示す。ウレタンディスクを使用した場合は、セラミックディスクを使用した場合に比べて、仮換張力は大幅に低下し、仮換したフィラメントには毛羽がなく、強度もやや向上する。この結果から高速の連続式高温瞬間熱処理/仮換装置の仮換部の摩擦子はウレタンディスクを採用することにした。

3.4 2個の中空ヒーターと1個のホットローラーを具備した装置

図 1 (a) に示した装置において、第 1 の熱処理用中

Table 1 Properties of Textured Yarn

Number of Disks	Tension (g)		St (g/d)	Et (%)	Apearance of Textured Yarn
	T_1	T_2			
P U 6	46	46	3 1	21 2	tight spot
P U 7	50	40	3 1	19 7	good
Ceramics 7	52	62	2 9	25 4	fluff

note P U = polyurethane

空ヒーターの長さは1.9 mであり、繊維の走行速度600 m/min では0.19 sの熱処理が行える。このヒーターは繊維の通過する中空部の断面が、1 cm 角の正方形をなし、その2つの対角線の交点を繊維が通るようにチタン製ガイドで調整できるよう設計した。②及び④の2組のローラーはゴム製のエプロンタイプのものであり、それらの回転速度比を変えることにより、熱処理中における繊維の延伸倍率を適当に調節できる。第2の中空ヒーターの長さは0.4 mであり、他の構造は第1の中空ヒーターと同じで繊維の走行速度600 m/min では0.04 sの熱処理が出来る。ここでも④のローラーとホットローラーの間で同様にして延伸倍率を調整できる。ここで、第1、第2の2個の中空ヒーターを分割して設置した理由は単に設置場所の空間的な制限(天井の高さ)のためであり、制限がなければ、むしろ1個の中空ヒーターを使用する方が望ましい。第1、第2の中空ヒーターはそれぞれ電熱ヒーターでダウサム A (Dowtherm A) を熱し、ダムサム A でヒーター表面の温度を加熱して、ヒーター全域にわたって温度分布がほとんどないように設計した。次に、図3に示したホットローラーでは1回巻付けるに要するフィラメントの長さは約0.4 m (図4に見るように下部のセパレートローラーの回転軸は上部ホットローラーの回転軸に対して4° 偏心させて前部の方が後部より両ローラーの回転軸間隔を短くし、フィラメントを何回も巻付けてもフィラメントが重なったり、交差したりせず、後部から前部に向かって一定間隔を保ちながら巻かれるようにした。従って、巻付ける場所によって巻付けたフィラメントの長さが異なる。このホットローラーで熱処理されるフィラ

Fig. 3 A side-view of the heating roller and the separate roller

Fig. 4 Effect of T_{ahh} on (a) S_n , (b) E_t and (c) K/S .

メントには熱による収縮応力が働いて、ローラーとフィラメントはスリップしない。従って、このホットローラーにフィラメントを10回巻付けた場合には、ホットローラーに接する前のフィラメントの長さに対して0.89 倍の長さになる)で、10回巻付けるとフィラメントの長さは3 m になる。繊維の走行速度が600 m/min では4.3 sの熱処理がでる。このホットローラーは電熱ヒーターにより加熱されるが部分的な温度斑はない。なお、このホットローラーの表面をクロム鍍金の鏡面仕上げにし、又、セパレートローラーの表面は梨地仕上げを行い、両ローラー間に巻付けられたフィラメントが熱処理中に機械的な損傷を起こさないようにした。第1の両中空ヒーターにより合計0.23 sの熱処理を施されたPET-POY は結晶化が進み^{1,9)}、高温(200℃ 前後)のホットローラーに直接接触しても部分融解しない。これら3 個のヒーターを持つ熱処理装置で熱処理された繊維は一旦巻取ることなしに、連続的に仮撚装置に送り込まれる。先ず、この装置でPET-POY を処理し、常圧可染性のある仮撚繊維作成の可能性を検討した。

(1) 加工条件

3.1 (2) のPET 繊維を用い、既報⁹⁾の低速/非連続の熱処理、仮撚加工の結果より推測した常圧可染化の条件、即ち、表2に示した条件で熱処理/仮撚加工を行い、仮撚繊維の諸性能を測定した。

(2) 実験結果

2 個の熱処理中空のヒーターと1 個のホットローラーを装備した装置により表2の条件で高温瞬間熱処理/仮撚加工したフィラメントの諸性能を表3に示す。

Table 2 Processing Conditions of Heat-Treatment/False-Twisting

	Ta (°C)	Dr	ta (s)
1 st Heater for H T *	260	1 12	0 19
2 nd Heater for H T *	260	1 00	0 04
Heating Roller	195	1 00	0 43
Friction Disks	—	1 12	—
1 st Heater for F T **	220	1 10	0 21
2 nd Heater for F T **	—	0 99	—

* H T Heat-Treatment
** F T False-Twisting

Table 3 Properties of Textured Yarn

K/S	St(g/d)	Et(%)	Ce(%)
25 9	3 2	28	148

表3に見るように、表2の条件で加工した仮撚されたフィラメントは常圧可染性 PET 仮撚繊維の条件¹⁾、即ち、 $K/S \geq 25$, $S_i \geq 3$ g/d, $Et \leq 35\%$, $160\% \geq Ce \geq 140$ を満足する。

3.5 2個のホットローラーの組合せによる熱処理装置

34において2個の中空ヒーターと1個のホットローラーの組合わせた熱処理装置を試作し、PET-POYを加工して、常圧可染性を有する仮撚繊維を得たが、この装置はコンパクトといえども、なお従来の仮撚装置に比較するとはるかに大型である。特に、仮撚加工場に既に設置されている高速の摩擦仮撚加工機を利用し、そのクリールと仮撚用第1ヒーターの間に熱処理用のヒーターを連結して使用することを考えると、この熱処理装置は大き過ぎて挿入困難である。そこで34の装置における第1、第2の2個の中空ヒーターをホットローラーに変換できるならば、熱処理装置は非常にコンパクトになり、従来の高速仮撚加工機と連結することは容易に可能になる。そこで、2個のホットローラーを設置し、第2のホットローラーの温度は34の場合と同条件にし、34における中空ヒーターの代替である第1のホットローラーの温度を、第2のホットローラーよりも低いレベルに押さえれば、2個のホットローラーを利用したコンパクトな装置で常圧可染性の仮撚繊維の製造が可能と推定した。34において第1、第2ヒーターで行った繊維の延伸は、第1、第2ホ

ットローラーの間でそれぞれのローラーの回転速度を変えて行い、部分融解のない常圧可染仮撚繊維を得る条件を探索した。

(1) 加工条件

図1(b)に示した2個のホットローラーを組合わせた熱処理/仮撚装置を利用して、表4の条件でPET繊維に連続して高温瞬間熱処理と仮撚を施した。例えば、第1ローラー後の延伸比を変動する時は、他の条件は基準条件に設定して、第1ローラー後の延伸比のみ表4の変動条件を採用する。

Table 4 Processing Conditions

	Standard	Variation
Dr ₁	1.04	1.02~1.06
Ta ₁ (°C)	95	85~100
ta ₁ (S)	0.43	0.08~0.43
Dr ₂	1.09	1.05~1.13
Ta ₂ (S)	0.43	0.08~0.43
Ta ₂ (°C)	195	185~205
Dr ₃	1.12	1.08~1.16

(2) 実験結果

表4に示した条件で、この装置を利用して高速熱処理/仮撚加工したPET-POYの S_i , E_t , K/S を図4~7に示す。

図4(a), (b), (c)は第1ホットローラーの処理温度(T_{aH1})のみを変動させ、他の条件を固定した場合、仮撚後のフィラメントの性能に及ぼす(T_{aH1})の影響を示したものである。 S_i は T_{aH1} が85~105°Cの範囲においては、ほとんど変化しない。それに対し E_t は T_{aH1} の上昇に伴いやや増加傾向を示す。又、 K/S は T_{aH1} の上昇に伴いやや低下する。図5(a), (b), (c)

Fig 5 Effect of t_{aH1} on (a) S_i, (b) E_t and (c) K/S

は第1ホットローラーにおける熱処理時間 (t_{ah1}) の仮撚後のフィラメントの性能に与える影響を示したものである。 S_t , E_t はこの範囲の t_{ah1} の変化ではほとんど影響を受けないが, K/S は熱処理時間の増加に伴いやや増加する。この原因はおそらく第1ホットローラーにおける熱処理が引続く第2ホットローラーの熱処理の際の前処理効果として働いているものと考えられる。いずれにしろ, 第1ホットローラーの温度 T_{ah1} 及び, 熱処理時間 t_{ah1} はこの範囲の変動では最終的に仮撚されたフィラメントの性能にはほとんど影響を及ぼさない。図6(a), (b), (c)に第2ホットローラーの温度 (T_{ah2}) の仮撚加工後のフィラメントの性能に及ぼす効果を示す。 S_t 及び E_t は T_{ah2} の上昇に伴い, やや低下し, K/S は急激に増加する。 K/S の増加は既報^{4,5)}において述べたように高温瞬間熱処理により無定形領域における高分子鎖の充填密度の低下が, この第2ホットローラーによる熱処理によって発現したものである。図7(a), (b),

Fig. 6 Effect of T_{ah2} on (a) S_t , (b) E_t and (c) K/S .

Fig. 7 Effect of t_{ah2} on (a) S_t , (b) E_t and (c) K/S .

(c)には第2ホットローラーにおける熱処理時間 (t_{ah2}) の仮撚加工後のフィラメントの性能に及ぼす効果を示す。 S_t には t_{ah2} の依存性はなく, t_{ah2} の増加に伴い E_t は低下し, K/S は急激に増加する。この K/S の増加は前述した T_{ah2} の効果と同様に, 無定形領域における高分子鎖の充填密度が低下したためであるが, この場合, T_{ah2} が 195°C と比較的高温であるため, 短時間の熱処理で高い K/S 値に達し, 以後の t_{ah2} の増加に伴う K/S の上昇は小さい。次に, 熱処理中におけるフィラメントの延伸倍率が仮撚加工後のフィラメントの性能に与える影響を図8~10に示す。図8(a), (b), (c)は第1ローラーと第1ローラーにおける延伸倍率 (D_{r1}) の効果を示したものである。 S_t はこの D_{r1} の範囲内ではほとんど変化しないが, E_t は D_{r1} の上昇に伴い急激に低下する。又, K/S も D_{r1} の上昇に伴い単調に低下する。

K/S の低下の原因は熱処理中にフィラメントに負荷される繊維軸方向の応力が D_{r1} の上昇とともに

Fig. 8 Effect of D_{r1} on (a) S_t , (b) E_t and (c) K/S .

Fig. 9 Effect of D_{r2} on (a) S_t , (b) E_t and (c) K/S .

Fig. 10 Effect of D_3 on (a) S_i , (b) E_i and (c) K/S .

Table 5 Optimum Conditions of Continuous Heat-Treatment/False-Twisting with 2 Heating Rollers Type Machine

Dr_1	$Ta_1(^{\circ}C)$	$ta_1(s)$	Dr_2	$Ta_2(^{\circ}C)$	$Ta_2(s)$	Dr_3
1.04	95	0.43	1.09	195	0.43	1.12

増加し、無定形領域における分子鎖が緊張して、その充填密度が十分に低下しないためである。図9及び図10にはそれぞれ第1ホットローラーと第2ホットローラー間の延伸倍率(D_2)及び、第2ホットローラーとフィードローラーとの間の延伸倍率(D_3)仮撚後のフィラメントの性に与える影響を示す。

S_i , E_i , K/S ともに、図8の場合と全く同様な傾向を示す。以上の実験結果をまとめると、 K/S で代表される染色性に大きな影響を与える因子としては、第1及び第2のホットローラーの温度 T_{aH1} , T_{aH2} が正の効果であり、各ローラー間の延伸倍率 D_{r1} , D_{r2} , D_{r3} は負の効果がある。又、 S_i にはこれらの実験条件の範囲内ではいずれの因子もほとんど関係しない。 E_i に最も影響を与えるのは各ローラー間の延伸倍率である。延伸倍率が大きくなるほど E_i は低下する。これらの実験条件から、2個の熱処理用ホットローラーを具備する装置を利用して常圧可染性PET仮撚フィラメントを作成する最適な条件を表5に示した。これらの結果より、高速(600 m/min)で、しかも、連続的に熱処理/仮撚を行い、常圧可染性PET仮撚繊維を得る装置として、2個のホットローラーを組合わせたものが、コンパクトで操作性にも優れたものであることが明らかとなった。

引用文献

- 1) 栗木登美男, 真鍋征一, 高棹 滋, 上出健二; 繊維誌, 38, T165 (1985)
- 2) K. Kamide, Y. Miyazaki and H. Kobayashi; Polym. J., 9, 317 (1977)
- 3) P. Kubelka and F. Munk; Z. Tech. Phys., 12, 593 (1931)
- 4) 上出健二, 栗木登美男, 真鍋征一, 岩田道隆; 繊維誌, 38, T133 (1985)
- 5) K. Kamide, T. Kuriiki, and S. Manabe; Polym. J., 18, 163 (1986)

= 海外行事案内 =

繊維技術展 90

Textile & Technology Exhibition 90

〔会 期〕 1990年2月6日(火)～8日(木)

〔会 場〕 G-Mex センター

〔主 催〕 フィルビーチ イベント社 (Philbeach Events)

この繊維技術展は、今回で4年目を迎え、英国恒例のイベントとして、すっかり定着した感がある。好評を博した今年の展示会を踏まえて、次回も来年2月に開催されることが次定した。

ちなみに、今年の展示会には、内外から255社の出品があり、入場者は最終的に6,300名を数えた。そのうちの22%がヨーロッパ、オーストラリア、香港、イスラエル、メキシコ、スリランカ等からの見学者で、国際的な様相を呈してきた。

〔問合せ〕 Keren Shamash, Textile & Technology 1990, Philbeach Events, Earls Court Exhibition Centre, Wavick Road London SW5 9TA, U. K.