(昭和 39 年 12 月 26 日 受理)

紡毛スライバのローラドラフトについて

第1報 ドラフト曲線と仮撚分布

岐阜大学工学部 黒崎 新也・近田富士雄

ROLLER DRAFTING OF CONDENSED SLUBBINGS.

PART I. DRAFT CURVE AND FALSE TWIST INSERTION

By Shinya Kurosaki and Fujio Konda

(Faculty of Engineering, Gifu University,

Kakamigahara City, Gifu Prefecture, Japan)

The effects of twister tube which seems very important for roller drafting of condensed slubbing are investigated.

A tester (Fig. 1) has been designed to draft condensed slubbings by roller drafting type under various conditions of draft ratio, ratch, false twister speed and thread angle θ (angle between slubbing and center of twister tube), and to measure the tension generated.

The reduction in weight percentage of the condensed slubbing takes place within the drafting field, mainly in the proximity of the front roller inside the tube, and slightly at the back roller. (Fig. 4~Fig. 7) These two parts have less number of turns of false twist than in the other part. (Fig. 8~Fig. 9)

The efficiency of false twister tube is high at slow speed, and low at high speed. (Fig. 10)

(Received December 26, 1964)

1. 緒 言

紡毛スライバのドラフトは、その歴史的な発展過程の結果、主として、一端を固定し、他端を移動させるスピンドルドラフトか、一端から供給し、他端をより大きく移動させるキャレージドラフトのいずれかに依存してきた。いわゆる紡毛ミュールの機構である。

しかしながら、もし、この紡毛スライバにたいするローラドラフトの可能性が解明できれば、紡毛紡績にたいしても、他紡績の一般的精紡機構であるリング精紡機の適用が可能であり、実際的な取扱い、据付面積、費用、ラージパッケージ化などの諸点で、はるかな高性能が期待されるところである。

従来、リング糸はミュール糸に比してかたく、伸びが少ないといわれ、主として、毛布糸、カーペット糸などの太番手に使用されていたが、近時、紡毛リングの機械的な研究、改良がなされ、合理化と相まって各国において中番、細番もリング糸に変わりつつあり、わが国でもその気運が見られる。一方、同原料、同番手、同撚のリング糸とミュール糸について、強伸度、外観、縮充性などに顕著な相違はみとめられないという実験結果¹⁾もあ

り、ドラフト機構による糸品質の差別感には、先験的なものにすぎないのではないかという疑いもある。

すでに、著者は紡毛ミュールのドラフトについて、キャレージドラフト、スピンドルドラフト、撚りのかけ方のタイミング、直接ドラフト状態を示すものとしての紡出張力などについて一連の研究を行なつて、^{2,3,4,5,6)}かなりの成果をえ、従来、経験とカンに頼っていた紡毛ミュールのドラフトに科学性を与えてきた。元来、紡毛スライバのローラドラフトは、このミュールのドラフトの踏襲を志してきたが、その中心的役割を果たすものは両ローラ間に設けられた仮撚装置であり、これによつて、長いストレッチにわたるスライバの細い部分に撚りを集中し、太い部分をドラフトしてむらの均斉化をねらい、一方、仮撚の伝播を確実にする効果を期待したと考えられる。

本報では、このように重要と考えられる紡毛リングの仮撚りをかけながらドラフトする部分についての研究を行なうために試験機を作製し、ドラフト域中でのスライバのドラフト状態、仮撚分布などについて実験した結果を報告する。

2. 実験装置

紡毛リングの仮撚りドラフト部について、ドラフト域中でのスライバのドラフト状態、仮撚分布について実験するために、ドラフト、ゲージ、ツイスタチューブの回転速度などの諸条件を広範囲に変化でき、同時にドラフト中のスライバの張力を測定できるような試験機を作製した。紡毛リングのドラフト部一鍾分にあたるものである。

第1図は本実験装置の概要である。図でBRはバックローラ部、FRはフロントローラ部で、スライバはバックローラよりチューブを通つて、フロントローラに導かれる。フロントローラから出たスライバはそのまま床の上に落下する。両ローラ間でツイスタチューブTを回転させることによって仮撚を与える。紡出中の張力の測定は

Fig. 1. Testing apparatus.
F. R. ; Front roller
B. R. ; Back roller
T ; Twister tube
S ; Slubbing

Fig. 2. Twister tube (Houget type).

Fig. 3. Staple diagram.

糸に接触して測る方法もあるが、それによると撚りの伝播に支障をきたすので、図のようにドラフト力測定⁷⁾と同様な方法によつた。

ローラスタンドはOを支点とし、ローラの回転とは無関係に前後可動になっており、下端に抵抗線歪型ゲージを取りつけてある。紡出中の張力、すなわち、スライバをドラフトする場合の力が測定できる。なお、糸道角度 θ (スライバとチューブの中心線とのなす角) によつてフロント側とバック側との力が相当異なるとおもわれるので、バックローラにかかる力も測定できるようにした。

本装置でフロント送り出し速度は 78.5cm/min、チューブ回転数は 40~800rpm まで変化できる。実際の機械では紡出速度、チューブの回転数はこの 10 倍程度である。ドラフトは 1.00~2.50、ゲージは 30~60 cm、糸道角度 θ は 10~50°と広範囲に変化できるようになっている。

第2図は本実験で使用したツイスタチューブで最近多用されてるウーゼタイプのものである。図の斜線の部分がブリーPによつて回転され、スライバはこのチューブの中を通過する。チューブの上端に溝Cがついており、これによつてスライバに撚りをかけると同時に、ミュールのフリップモーションと同様に糸をはじいて撚りの伝播を良好にしている。チューブの出口にはワイヤ状のものがついているニードルポイント型で、フロントニップに十分近接して設置でき、スライバが無撚になる部分を少なくするようにしてある。

3. 実験方法

3.1 試料

本実験に使用した試料の明細を第1表に示す。紡毛原料はその調合割合によつて多種多様のものが存在するが、ここでは一連の実験を行なうために一種類に限定した。第3図に示したのは試料のステーブルダイアグラムであ

Table. 1. Sample.

調合割合 (%)	スライバ平均繊維番手(S)	最頻繊維長 (cm)	最長繊維長 (cm)
反毛 50			
モヘヤ 40	7.8	2.6	1
洗上羊毛 10			11

Fig. 4. Reduction of condensed slubbing.

Fig. 5. Reduction of condensed slubbing.

る。

3.2 ドラフト曲線の作成

ドラフト域中でのスライバのドラフト状態を知るためにドラフト曲線を作成した。これは試験装置を動作させ、定常状態に達した後、停止して、ゲージ内にあるスライバを取り出し、正確に仕上げられたブロック間にカミソリの替刃をはさんだ切断器で2cm 間隔に切断し、トー

Fig. 6. Reduction of condensed slubbing.

Fig. 7. Reduction of condensed slubbing.

Fig. 8. False twist insertion at different twister tube speeds.

ションバランスで秤量したものである。

3.3 仮撚分布

ドラフト域内での仮撚分布の測定は次のようにした。撚数の測定を容易にするために、試料と同じ調合割合でしかも太さが1/2の黒白色の異なる2本のスライバを用い、スライバが定常状態でドラフトされるようになってから、停止して2cm 間にかかっている撚数を数えた。

Fig. 9. False twist insertion.

Fig. 10. Twister tube efficiency.

また、バックローラとチューブ上端の間のスライバを取り出し検燃器で測定した。

3.4 実験条件

適用した条件はローラゲージ 30cm, 糸道角度 30° と一定にし、ドラフト比は 1.1, 1.3, 1.5, 1.62, 1.88, チューブ回転数は 96, 200, 372, 507 rpm で、それぞれの組合せ 20 通りについて実験した。

4. 実験結果および考察

第4図にドラフト曲線測定の結果を示す。ドラフト曲線はドラフト状態の直観的な表示法としてよく用いられるもので、ドラフト域におけるスライバの重量減少の状態を示すものである。横軸にフロントローラからの距離、たて軸はバックローラに入るスライバの平均重量を 100% とし、重量% で示してある。チューブの回転数 372 rpm とし、ドラフトを変えた場合の結果で一つの条件につき数回おこなったものの平均を示す。図によるとス

ライバ重量はバックローラを離れた直後やや減少傾向を示し、次後チューブの上端までほとんど変化をみせず、チューブ上端よりフロントローラの間で急激に減少している。ドラフトが大きいほどバックローラ近傍で伸ばされる率が大きく曲線は下側にくる。

第5図は第4図と同様な結果で、チューブの回転数を 200 rpm とした場合の傾向を示す。一般的な傾向は前述したとおりであるがチューブの回転数を少くした場合、バックローラ直後に大きなドラフトを受ける傾向が顕著となる。

第6図、第7図はそれぞれドラフトが 1.50, 1.88 の場合のドラフト曲線である。主としてチューブ上端からフロントニップ間でドラフトを受ける傾向は第4図、第5図の結果と同様である。一般に、チューブの回転数が少くなるにつれてバックローラ近傍でドラフトを受ける割合が多くなり、曲線は下側になる。また、ドラフトが 1.88 と大きくなるとバックローラ近傍よりチューブの上端までスライバが漸次重量を減少する傾向を示すようになる。

以上のように紡毛リングのドラフト域中では、スライバはバックローラを離れた直後およびチューブの上端からフロントニップまでの2個所でドラフトが行なわれるが、チューブ上端からフロントニップで大きなドラフトが行なわれる。

P. P. Townend, B. Jowett⁸⁾ はプラットタイプのチューブを使用して同様の結果を報告している。

第8図はドラフト域中でスライバにかかっている仮燃の分布を示す結果である。実験方法のところで述べたよ

Fig. 11. Twister tube efficiency.

うに白、黒2本のスライバを通し観測したもので1条件について10回行なったものの平均を示してある。

図よりバックローラ近傍で燃りが少く、バックローラから数cm離れたところからチューブの上端位まで大体均等にかかり、以後チューブ上端よりフロントニップまで燃りは減少し、フロントローラからは無燃のスライバが送り出される。ドラフト1.30でチューブの回転数を変えた場合で、当然、チューブの回転数が高くなればスライバにかかる燃数も増加する。

第9図はチューブの回転数を一定にしてドラフトを変えた場合の仮燃分布の結果を示す。バックローラ近傍およびチューブの上端からフロントローラにかけて燃数が少い傾向は第8図と同様で、ドラフトに対する影響はあまり顕著ではないが、ドラフトが大きくなるにしたがつてかかる燃数はやや大きくなる。

第8図、第9図の仮燃分布の結果によると、バック近傍およびチューブの上端からフロントローラまでの2カ所で燃りが少く、ドラフトは当然この部分に集中することが予想される。第4図～第7図の結果はこのことを示しており、仮燃のかけ方がドラフト状態を決定することがわかる。

ミュールではスピンドルの回転数と供給する燃数はつねに等しいが、紡毛リング仮燃機構ではチューブの回転数は必ずしも仮燃の数と一致しない。一般に仮燃り数はスライバの太さ、原料の種類によつて異なるが、チューブの回転の30%～50%に制限される。

第10図はその関係を示したものでバックローラからチューブの上端までにかかっている燃数をあらわす。直線はチューブの回転に対してスライバに1回燃りがかかるとして計算した値で、—○—○—は実測した結果である。チューブの回転を高くすればこの燃数は次第に大きくなるが、燃りが多くなると燃りモーメントも大となり、スライバとチューブ間にスリップが増加し現実にはいかに回転数をあげても飽和する傾向を示す。スライバにかかる燃りはチューブとスライバの動摩擦力とスライバ自体の燃りによるトルクとのバランスで決定されと考えられる。—●—●—は計算による結果と実測による結果の比でこれを加燃率と呼称すれば加燃率は図のように回転数が大きくなるにしたがつて小さくなる。

紡毛リングでチューブを回転させる動力は相当大きなもので、スピンドルを駆動させるに必要な動力と同程度であるといわれている。しかし、加燃率は小さく損失が大きい。本実験で使用したチューブはウーজেタイプで、その他プラット、ゲスナー、リータなど種々のタイプが存在するがスピンドルタイプを除いて、原理的には極端な差はないと考えられる。

仮燃装置として具備すべき条件は、スライバに損失なく燃りを与えること、およびドラフトに対して障害にならないことである。この二つの条件は互に矛盾する因子で、例えば、スライバに損失なく燃りを与えるには極端に言えば確実にニップしてこれに回転を与えればよいのであるが、この場合ドラフトに対しては大きな抵抗を与えドラフトが不可能となる。現在使用されている仮燃装置は両者を考慮して工夫されたものである。

第11図はチューブの回転数一定でドラフトを変化させた場合スライバにかかる燃数を測定した結果である。ドラフトが大きくなった場合、フロント表面速度は一定であるのでバックの速度はおそくなり、スライバがチューブ上端に到達する時間が長くなるので、計算したように当然多くかかるはずであるが実測によればほとんど変化がみられない。

5. 結 言

紡毛スライバのローラドラフトにおいて糸質が決定されると考えられる仮燃りをかけながらドラフトする部分について研究するために、ドラフト、ゲージ、糸道角度、チューブ回転数など、諸条件を広範囲に変化でき、ドラフトの中の張力も測定できる試験装置を作成し、ドラフト状態、燃分布などについて実験した。

(1) ドラフト域において一般にスライバはバックローラの近傍およびチューブの上端からフロントまでの2カ所でドラフトされる。

(2) 本質的なドラフトはチューブ上端からフロントローラまでのドラフトであるが、ドラフトの大きいほど、またチューブの回転数が小さいほどバックでドラフトされる傾向が大きくなる。

(3) 仮燃分布についてはバックローラ近傍およびフロントローラ近傍で少く、この部分でドラフトを受ける(1)の結果が容易に理解される。

(4) チューブの回転数が大きくなるにつれてスライバにかかる燃数は多くなるが、効率が悪くなる。

ドラフト中の張力の様相、およびスライバむらの変化については次報にて報告する予定である。

文 献

- 1) P. P. Townend, C. S. Whewell; *J. Text. Inst.*, 36, p. 239 (1951)
- 2) 黒崎, 近田; 本誌, 16, 475 (1960)
- 3) " , " ; " , 16, 648 (1960)
- 4) " , " ; " , 18, 600 (1962)
- 5) " , " ; " , 18, 701 (1962)
- 6) " , " ; " , 18, 825 (1962)
- 7) 石川, 清水; " , 16, 6 (1959)
- 8) P. P. Townend, B. Jowett; *J. Text. Inst.*, 42, p. 997 (1951)