仮よりドラフトにおけるスライバむらの修正作用について

岐阜大学工学部 黒崎 新也・近田富士雄
岡村 政明

LEVELLING THE UNEVENNESS OF SLIVER ON THE FALSE TWIST DRAFTING

By Shinya Kurosaki, Fujio Konda and Masaaki Okamura

(Faculty of Engineering, Gifu University, Kakamigahara City, Gifu Prefecture, Japan)

The drafting system of woollen ring spinning with false twisting has its objective to achieve such a drafting effect as in woollen mule spinning. This is an idea of levelling the unevenness of a sliver by concentrating twists on its thin portion to give greater draft to its less twisted, thick portion.

The previous report pointed out a marked difference between the twist densities in the regions from back rollers to a tube entrance and from the tube entrance to the front nip. The twist density is smaller at the part from the tube entrance to the front nip than in the other. It may be said, therefore, that the operation of levelling the sliver may be performed only in this narrow zone.

This report deals in detail the operation of levelling the unevenness of a sliver by experimenting the influences of the thickness upon a variation in twists in the false twisting zone.

(1) In the false twist drafting, the drafting is given mainly in the less twisted zone between the tube and the front nip. (Fig. 1 and 2)

(2) In the case of twisting at one place, a sliver is twistless in the zone between the tube and the front nip in steady state. When an uneven sliver enters this zone, the S twist and the Z twist appear alternately. (Fig. 5)

(3) In the case of twisting at two places, there are twists in a sliver in the main draft zone in the steady state. When uneven sliver enters the zone, a variation occurs in such a way that its thick portion is less twisted and its thin portion more twisted. (Fig. 6)

(4) The evenness of a sliver is improved by false twist drafting in the zone between the tube and the front nip. The uneven sliver prepared by eccentric rollers was false twist-drafted and examined. It was found that its less twisted and thick portion is more elongated than its more twisted part. (Fig. 7)

(5) The wave length of unevenness of a sliver has a close connection with length of the zone L_2 . (Fig. 8)

(Received June 21, 1968)

1. 緒 言

著者らはすでに仮より領域におけるよりの過渡現象および定常状態について基礎的な解析を行ない仮より機構を明らかにした。また、仮よりドラフト機構の代表的な紡毛リングについて仮より領域内の2か所でスライバを

加ねんする機構としてその特長を検討した¹⁾。

仮よりをかけながらドラフトする紡毛リングのドラフト方式は一般に紡毛ミュレルのドラフト効果为目标としたものと考えられる。すなわち、ストレッチにわたって長くはられたスライバの細い部分によりを集中し、よりの少ない太い部分をより大きくドラフトすることによ

ってスライバむらを均斉化しようとする考え方である。

しかしながら、今までの結果によれば仮より領域内において定常状態でバックローラからチューブ入口までと、チューブ入口からフロントニップ近傍までとは明らかに密度に差を示し、一般にはチューブ入口からフロントニップ間で少なくなっている。したがって広いゲージ内のどの部分でもドラフトされるという前述の仮定の可能性はなく、スライバの均斉化作用が行なわれるとすれば、この狭い領域に制限されるということになる。

本報ではスライバの太さ変化が仮より領域内のよりの変化に及ぼす影響を求め、仮よりドラフトによるむらの均斉化作用についてさらに詳細に検討する。

2. 実験方法

(i) 実験装置

既報²⁾の仮よりドラフト装置を使用した。仮よりチューブは2か所で加ねん作用を有するものとしてウージェットタイプおよびブラットタイプ、1か所で加ねん作用を与える機構としてウージェットタイプのニードル部を取り外したものである。

(ii) 太さむらの作成

定常状態を保っている仮より領域に太さむらが入った場合、当然その領域でよりの変化がおこると考えられる。より分布の変化を測定しやすくするために色の異なる細いスライバを3本ひきそろえて調整しておき、このうちの一本を等間隔に部分的に除去し、ステップ状のむらを有するスライバを作成した。

これらの試料とは別に、仮よりドラフトがスライバの太さむらを改良する作用、すなわち、よりの多い細い部分よりもよりの少ない太い部分が伸ばされる様相を知るために紡毛スライバを偏心ローラでドラフトして任意の周期むらをもったスライバを作成した。

(iii) より分布変化の測定

定常状態で仮よりされているのを確認してからモデルむらのあるスライバを仮よりドラフト域に通し、よりの変化を16mmのシネカメラで撮影した。フィルムを投影器で拡大し、より数の時間的変化を測定した。

(iv) スライバむら変化の測定と解析

仮よりドラフト領域でスライバがドラフトを受けるとき、よりの多い細い部分より、よりの少ない太い部分がより大きく伸ばされることによってむらが改良される可能性がある。偏心ローラによって作成したモデルむらの細い部分、太い部分にしるしをつけ、ドラフト後長さを比較してこの傾向を求めた。

これとは別にドラフト前のスライバをあらかじめ電気容量型のむら試験機でむら曲線を作成し、設定された条

Fig. 1. False twist distribution. Draft ratio ; A (1.10), B (1.30), C (1.62), D (1.88). Twister revolution ; 372 rpm.

Fig. 2. Weight reduction curves. Draft ratio ; A (1.10), B (1.30), C (1.62), D (1.88). Twister revolution ; 372 rpm.

件でドラフトした。ドラフト前後のむら曲線より変動率を計算、比較してドラフトによるむらの変化を求めた。

3. 実験結果および考察

仮よりドラフト領域において、定常状態でのより分布はバックローラから仮よりチューブの入口までの L_1 領域で多く、仮よりチューブの入口からフロント近傍までの L_2 領域で少なくなっている。したがって、ドラフトは当然 L_2 領域でのみ行なわれ、これが仮よりドラフト機構の大きな特長となっている。第1図および第2図は仮よりドラフト域での仮より分布とドラフト曲線を示したもので、ドラフトされるのはより数の少ないバック近傍とチューブからフロントニップ間であり、主たるド

ラフト域はチューブからフロントニップ間の領域であることがわかる。

仮よりドラフトがむらの変化におよぼす影響を実験し

Fig. 3. Test results of the influence of false twist drafting upon the unevenness of a sliver. The sliver was twisted by false twister, (c) with needle and (b) without needle. (a) the sliver was drafted by rollers only.

Fig. 4. The relation between draft ratio and CV_a/CV_b using a Platt type twister. Twister revolution; 96 rpm.

Fig. 5. Variation in twist at the zone between the tube entrance and the front roller. The uneven sliver was fed to a Houget type twister without needle.

た。その結果を第3図に示す。仮よりチューブはウージェタイプを用い、ニードルをつけて行なった場合、ニードルなしで仮よりドラフトした場合、および単にローラドラフトした場合について、ドラフト比と CV_a/CV_b の関係を示したものである。ここで CV_a をドラフト後の変動係数、 CV_b をドラフト前の変動係数とすれば $CV_a/CV_b < 1$ の場合にはドラフトによってむらの改良を、 $CV_a/CV_b > 1$ の場合には改悪を意味する。

単にローラドラフトする場合にはドラフト比が大きくなるにつれて急激にむらは悪くなり、改良される傾向は認められないのに対し、ニードルなしの仮よりチューブを設置した場合、すなわち1か所に加ねん作用を与える場合には単なるローラドラフトの場合よりも有利であって、バックローラからチューブ入口まではよりによってスライバをバックローラの表面速度に保ち、チューブとフロント間にドラフトを制限し、ローラドラフトより安定したドラフトを行なわせることができる。しかしながら、むらを改良する可能性はない。これに対しニードルを取りつけ2か所に加ねんする機構ではチューブとフロント間の主ドラフト域によりを与えることができ、この領域でよりの少ない太い部分を細い部分よりも大きく伸ばすことによってむらを改良する傾向が認められる。この意味からウージェタイプのニードルおよびブラットタイプでの出口におけるスプリングはむらの改良効果の上で不可欠な役割を果していると考えられる。

第4図はブラットタイプの仮よりチューブを用いてドラフト比と CV_a/CV_b の関係を示したものであり、ドラフト比の小さいところでウージェタイプと同様むらの改良作用が認められる。

第5図はウージェタイプの仮よりチューブでニードルを取り外したものを使用し、定常状態より太さむらが入った場合、チューブ入口とフロントローラ間のよりの変化を示したものである。この場合1か所加ねんであるので定常状態では無よりであったが、ゲージ内に太さ変化が入るとよりがこれに応じて変化し、0をレベルとして

Fig. 6. Variation in twist at the zone between the tube entrance and the front roller when the uneven sliver was fed to a Houget type twister with needle.

S より、Z よりと交互に逆よりが表われる。

これに対してニードル部を有するツイスタを使用した場合を第6図に示すと、2か所で加ねん作用を与える機構の場合には、第5図と異なり、正のよりレベルをもち、このレベルを中心として太い部分が主ドラフト域 (L_2 領域) に入った場合にはより数が少なく、細い部分が入った場合には多くなるようなより数の変化がおこっている。太さ変化とよりの変化の周期は一致している。以上のように、定常状態におけるより数をレベルとして太さに対応してより数が変動している様子が理解される。また、この場合には第5図の例のように逆よりが表われることは認められない。

一方、モデル的な太さむらをもつスライパによりを与えて伸長した場合の挙動を 16 mm シネカメラで撮影しその結果を第7図に示す。図は伸長過程における太い部分、細い部分の伸びの状態、各部のより数の増減、および張力の様相を同時に示してある。このような伸長過程を2つの段階に分けて考えることができる。第1の段階は張力が次第に上昇する期間であり、より数の移動は伸長初期を除いてほとんど認められず、この間でスライパ

Fig. 7. Plot of the elongation, twist and tension of each part against the total elongation.

は(A)図に示すように太い部分のほうが細い部分よりも伸ばされている。最高張力までは、J. G. Martindale³⁾, W. D. McNair⁴⁾ が指摘するように構成繊維は本格的なズレを発生させることなく、屈曲した繊維がスライパ軸方向に直線状に近づく変化⁵⁾ や低い次元の相互位置の変化がおこる。さらに伸長するとスライパの一部に大きなスリップを生じ、この部分が極端的に細くなり張力は低下する。第2の段階はこの最高張力以後の期間である。スリップ以後、急によりの再配分が起こり、極端に細くなった部分によりが集中し、この部分が伸ばされにくくなるのでふたたび張力が上昇する。このような現象が以後くり返して起こる。とくに注目されるのは第2段階で何れの部分がスリップして伸長するかは一定せず、図の例によれば最高張力以後伸長前に細い部分であったところも大きく伸ばされていることである。このように最高張力を境界として異った現象を生じている。一般に紡毛スライパのドラフトで使用されているのはドラフト方式のいかにかわからず最高張力までの伸びであり、この段階において細い部分よりも太い部分が伸ばされる。

以上の引張り現象および太さむらと仮より領域におけるよりの挙動からドラフト比の小さい範囲でむらの修正が予想される。周期的なむらをもつスライパをドラフトしドラフト前後の太い部分および細い部分の伸びを比較した結果の1例を第8図に示す。細い部分、太い部分のいずれも伸ばされているが、ドラフト比が1.5程度までは太い部分の伸びが大きい。これは加ねん伸長で最高張力までの伸長率に対応する。さらにドラフトが大きく、1.6では太い部分、細い部分の伸びが逆転している。1.6と大きくなると極端的にスリップを生じ、加ねん伸長結果でみられたようによりの大きな移動がおき、伸ば

Fig. 8. Comparison between before and after drafting in respect of elongations of its thick and thin portions. (a); Elongation of thick portion. (b); Elongation of thin portion. (c); $(a)/(b)$

Fig. 9. The relation between wave length (λ) and the ratio (r) of elongation of thick portion to thin portion. Draft ratio; A (1.20), B (1.30), C (1.40), D (1.50)

される部分が乱れてくるためであると推測される。そして平均的には最初細い部分であったところが大きく伸ばされている結果となっている。

仮よりドラフトによるむらの修正作用は機構上、当然大きな周期のむらに対して効果はなく、スライバがドラフトを主として受けるチューブとフロントニップ間の領域と密接な関連を有していることが考えられる。第9図は平均繊維長 15 mm, 最長繊維長 70 mm, 最短繊維長 3 mm, 3 S のトップ屑からなる紡毛スライバを用い、各種の周期むらを作成し、これを仮よりドラフトした場合、太い部分の伸び率と細い部分の伸び率の比を示したものである。むらの周期が大体 10 cm 程度のところでピークをもっている。この場合、フロントニップとシステムチューブ間の主ドラフト域の長さが 10 cm 程度で伸びの比が最高を示す長さにはほぼ一致することから、むらの周期と L_2 領域の大きさとの間には密接な関係が存在することが予測される。しかしこの問題はスライバを構成する繊維の繊維長、種類、構成状態などを考慮してさらに詳細に検討する必要がある。

4. 結 言

仮よりドラフト機構の特長は主として集束作用とむらの均斉化作用である。本報では定常状態を保つ仮より領域にモデル的な太さむらが入った場合、太さ変化が仮より領域内のよりの変化におよぼす影響を実験的に求め、仮よりドラフトによるむらの修正作用について検討した。

(1) 仮よりドラフト領域で主としてドラフトが行なわれるのはチューブとフロントニップ間のよりの少い領域である。

(2) 1 か所加ねんのチューブでは定常状態においてチューブとフロント間は無よりであり、この領域に太さむらが入ると、0 をレベルとして太さに対応して S より Z よりと逆よりが交互に表われる。

(3) 2 か所加ねんのチューブでは定常状態においてチューブとフロント間にはよりが存在し、この領域に太さむらが入ると定常状態のより数をレベルとして、太さ変化に対応してそれぞれ太い場合には少く、細い場合には多くかかるように変化する。

(4) 仮よりドラフトによってむらが改良されるのはチューブとフロントニップ間の領域であって、偏心ローラによって作成したむらを仮よりドラフトして検討した結果、適当なドラフトにおいて、よりの多い細い部分よりもよりの少い太い部分のほうがより大きく伸ばされることを実験的に明らかにした。

(5) 改良されるスライバむらの波長と L_2 領域の長さの間には密接な関係を有する。

付記 本研究に関してご理解とご援助を賜った国際羊毛事務局に謝意を表する。

なお、本報は繊維学会 1967 年秋期研究発表会（奈良市）で発表したものの一部である。

文 献

- 1) 黒崎, 近田, 岡村; 織学誌 24, 573 (1968)
- 2) " " ; 織学誌, 21, 405 (1965)
- 3) J. Angus, J. G. Martindale; *Text. Res. J.*, 26, 698 (1956)
- 4) W. D. McNair, N. H. Chamberlain; *J. Text. Inst.*, 48, T 423 (1957)
- 5) 黒崎, 近田; 未発表