原綿の開繊に関する研究

(第5報) 最近のベールオープナが紡績中間製品の品質に与える影響

日本スピンドル製造 中 村 信 (会員)
日本スピンドル製造 中 本 輝 夫 (会員)
滋 賀 大 学 細 川 重 三 (会員)

Study of Bale Opening

Part 5: Effect of New Bale Opener on Quality of Intermediate Products in Spinning Process

Makoto Nakamura*, Teruo Nakamoto* and Juzo Hosokawa**

*Nihon Spindle Mfg. Co., Ltd, Shioe Amagasaki, Hyogo

**Shiga University, Hiratsu, Shiga

Abstract

Finer and more uniform tuft is opened by use of the latest new bale opener in comparison with those currently in use. What effects this finding have on quality of intermediates in spinning process such as laps, slivers and spinning yarn, for instance, have been examined.

As results of the examination, it was found that laps are slivers having a small coefficient of variation of grain, that is, homogeneous laps and slivers of less variability, and obtained, and moreover, it was also found that spinning yarn of good quality is got with less yarn breakages in spinning process.

(Received March 30, 1991)

摘 要

最近の新しいベールオープナを用いることにより、従来に比較して、綿塊は細かく均一なタフトに開繊される。このことが、紡績工程の中間製品一例えば、ラップ、スライバ、精紡糸などの品質に、どのような影響を与えるかについて検討した。

この結果、ゲレン変動率の小さい、すなわち、ばらつきの少ない均質なラップ、スライバが得られること。また、精紡工程においても糸切れが少なく、品質のよい糸が得られることが分かった。

(平成3年3月30日受理)

1. 緒 言

最近、原綿に関して混打綿工程の初期の段階で、できるだけ細かく均一に開繊し、除塵、混綿を容易、かつ速やかに行う考え方が定着しつつある。

この考え方に基づき、これまで開繊タフトの構造、開繊条件とタフトの大きさとの関係およびタフトの大きさと混合状態の関係などについて報告し

た^{1,2,3)}。

本報告では、実際に細かく均一なタフトの開繊を可能にした最近の新しいベールオープナが紡績工程中間製品の品質にどのような影響を与えるかについて検討を行った。

2. 検討方法

最近の新しいベールオープナによる開繊タフトの

大きさへの影響についてはすでに報告した⁹⁾。ここでは、この新しいベールオープナ（以下、新型 BO と呼ぶ）を通して作られた開織綿および従来より長年用いられてきたベールオープナ（以下、従来型 BO と呼ぶ）を通して作られた開織綿を混打綿工程に供給し、次の工程を通して出来た紡績各工程中間製品の品質を順次比較、検討して新型 BO の性能を評価した。

新型 BO および従来型 BO の構造の差異について、その概略図を図 1 に示す。以下の結果はいずれも国内の紡績 5 社 7 工場での操業によるものであるため、新型 BO、従来型 BO の操業条件とも個々に少しずつ異なっている。本報では、上記 7 工場における測定結果をそれぞれ報告する。これら測定データを採集した工場は、図番号と工場記号（A～G）の対比表を表 1 に示したので参照願いたい。

また、各工程での中間製品の品質は下記の 3 項目を比較した。

4) 混打綿工程におけるラップの均斉度、2) 梳綿、精梳綿、練条工程におけるスライバの均斉度（重量、グレン変動率など）および、3) 精紡工程での糸切れおよび糸の品質への影響、の 3 つである。これらの測定方法は表 2 に示した。

3. 検討結果

3.1 ラップの品質への影響

ラップは開織された綿と、最も近い紡績工程中間製品であるため、ベールオープナの影響を最も顕著に示すと考えられる。

図 2 には、ベールオープナによって開織されたタフトの大きさがラップの重量変動率に与える影響を示した 1 つの例を示す。タフトの大きさの平均値は

図 1 ベールオープナの開織部の比較

図 2 綿タフトの大きさ（重量）とその変動がラップの均整度（重量変動率）に与える影響

130 mg（従来型 BO）から 40 mg（新型 BO）と約 1/3 になり、重量のばらつき幅も 80 mg から 20 mg へと約 1/4 になっている。また、ラップの重量変動率は 4.6%（従来型 BO）から 2.6%（新型 BO）と 2% 小さくなっている。このことから、新型 BO で開織したタフトは、重量およびばらつき幅ともに小さく、これらが混打綿工程に供給されると、混りやすく、均質なラップに形成され则认为される。

このほか、ラップ 1 本ごとの重量変動率への影響を示した 2 つの例を図 3 の (a) (b) に示す。これら

表 1 本報告の図番号と工場記号の対比

図 番 号	工場 番 号	図 番 号	工場 番 号
2	A	9	(a) A
3	(a) B		(b) B
	(b) A	10	(a) A
4	(a) B		(b) B
	(b) B		(c) C
5	C	11	E
6	C	12	(a) F
7	C		(b) G
8	(a) D	13	(a) B
	(b) D		(b) E

表2 紡績中間製品の品質評価項目とその測定方法

品質評価項目	品質測定方法
タフトの大きさ (タフト重量: g)	ベールオープナで開織した開織タフトを数十個 (n = 50~100), 次工程のホッパー入口で採取して, 個々の重量 $X_1, X_2, \dots, X_n$ を測定し, 平均重量 $\bar{X}$, 重量変動率 CV (%) を次式で求める $CV(\%) = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}}{\bar{X}}$
ラップの均斉度 (1) (ラップ重量の変動率: %)	ラップの一定位置より, 一定長さ (例: $\ell = 1, 5, 10$ yd) 数~数十個採取し, 順次, 重量を測定し, その重量変動率 CV (%) を求める (求め方は上記と同じ)
ラップの均斉度 (2) (ラップ重量の変動率: %)	ラップ1本分ごとの重量を数十本 (例 $n = 10 \sim 50$) 測定し, その重量変動率 CV (%) を求める (求め方は上記と同じ)
ラップの量目合格率 (%)	全測定ラップ本数に対する, 目標設定範囲内にあるラップ本数の割合を求める
スライバの均斉度 (スライバゲレン変動率: %)	測定するスライバを一定長 (例: $\ell = 1, 3, 5, 6$ yd) 数十個 ($n = 10 \sim 50$) 採取, 秤量し, その重量変動率 CV (%) を求める (求め方は上記と同じ)
糸切れ数 (本数/400鍾・時間)	リング精紡機1台 (400鍾), 1時間当たりの糸切れ本数の測定を数ドッキング行い, その平均値を求める

※ 上記の試料数や試行回数等は各紡績工場によって異なるため, その値についてはデータ中に分かる範囲で示した。

図3 ラップ1本ごとの重量変動率の比較

図4 ラップ量目合格率の比較

は, いずれも試料数は50個 (n = 50), 試行 (測定) 回数は5回 (N = 5) であり, この場合, 変動率の平均値は新型 BO 通しの方が 0.2 ~ 0.5% 小さい値となっている。

次に, ラップの量目合格率に与える影響について, 2つの例を図4 (a) (b) に示す。 (a) の場合は合格率の平均が 93% から 98% に, また (b) の場合は 92% から 96% に向上している。 以上の結果は, 新型 BO で開織したタフトの大きさが細かく均一で

あるために, 混打綿工程のラップ形成にも影響を及ぼし, 1本ごとの重量の変動の少ない, 均質なラップが作られたことを示している。

3.2 スライバ品質への影響

3.2.1 カードスライバのゲレン変動への影響

新型 BO で細かく均一なタフトが開織され, 混打

綿工程で混ぜ合わされることにより、スライバゲレンにどのような影響を与えるかについて、図5に示す。(a)は従来型BOで開織して得たラップをA₁からA₅の5台のカードに供給した場合のもので、6ヤード当たりの綿スライバの重量を連続50個測定した結果を示し、(b)は、時間差をおいて同様に、新型BOによるラップを上記と同じカードに供給した場合の結果である。

新型BOを通り紡出されたスライバでは、大きな変動むらが無くなることが分かる。また、この5台のカードにおけるスライバゲレン変動率を比較した結果を図6に示す。上記5台のカードの平均値で4.4%から3.2%へと1.2%ほど減少しており、スライバ太さむらが大幅に改良されていることが分かる。

同様に、ポリエステル繊維のスライバゲレンにおける変動率について、B₁からB₁₀の10台のカードで試験した結果を図7(a)(b)に示す。ポリエステル繊維の場合についても、カード10台の平均値で、3.6%から2.7%へと大きく減少し、スライバむらがかなり改良されていることが分かる。

図5 カードスライバゲレン変動状態の比較

図6 カードスライバゲレン変動率の比較 (綿の場合)

図7 カードスライバゲレン変動率の比較 (ポリエステル繊維の場合)

次に、上記とは別の2つの紡績工場における比較結果を図8(a)(b)に示す。(a)は綿40^s紡出用、(b)は綿30^s紡出用スライバのn=100, N=5におけるゲレン変動率を比較したものである。(a)の場合、変動率の平均値で0.2~0.3% (b)の場合0.6~0.7%小さくなり、スライバの太さむらが減少することを示している。

図8 カードスライバゲレン変動率の比較

3.3.2 コーマスライバのゲレン変動率への影響

次に、コーマスライバのゲレン変動率への影響について、2つの紡績工場における比較例を図9 (a) (b) に示す

(a), (b) とも $N = 5 \sim 10$ 回測定した際の変動率を示したものである。それぞれ変動率の平均値で2%から1.2%, 1.7%から1.3%となり、はっきりした効果が出ていることが分かる。

3.3.3 練条スライバゲレン変動率への影響

練条スライバの品質には、カード工程におけるむら自動制御装置 (オートレベラ) および練条工程におけるダブリンやレベラの効果が大きく影響するものと考えられる。しかし、ここではこれらの影響を考慮に入れずに、単純に比較した3つの工場における事例を図10 (a) (b) (c) に示す。いずれの場合も、変動率の平均値の差は0.2~0.3%であり、やはり、新型BOで開織し、大きさ、均一さともにそろったタフトの場合、均質な練条スライバが得られることが分かる。

3.3 精紡糸の糸切れへの影響

以上により、開織タフトが細かく均一になり、そ

□ 従来型BOで開織した場合 ▨ 新型BOで開織した場合

図9 コーマスライバゲレン変動率の比較 (スライバカット長=6ヤード)

れらが均等に混合されると、カードスライバ、コーマスライバ、練条スライバに対して良好な結果を与えることが分かった。

これらの結果がこの後の粗紡、精紡工程などに与える影響を実際の作業をしながら確認することは、多くの紡績条件や機械条件および性能が関係するために、著しく困難である。しかしながら、精紡工程の糸切れに対して、原綿の開織状態は何らかの形で影響を及ぼしていると考えられる。図11には従来型BOと新型BOで開織された綿が時間を置いて同一工程を通り、最終的に同じ精紡機 (10台) によって、紡出した際の糸切れ試験結果を示す。すなわち、同

図11 精紡糸切れ数 (1 / 400 錘・時間) の比較

□ 従来型BOで開織した場合 ▨ 新型BOで開織した場合

図12 混打綿機の除塵工程間 (SC~DO) の落率

□ 従来型BOで開織した場合 ▨ 新型BOで開織した場合

図10 練条スライバゲレン変動率の比較

図13 IPI値測定結果

じ精紡機各5ドフリングにおける糸切れ数の変動を示すが、新型BOを通じて紡出した場合、糸切れは全台とも10本前後/400鍾・時間から8本前後へと80%程度に少なくなり、糸切れ数の変動幅も1/3程度に小さくなる傾向が認められる。

このように、タフトが細かく均一になれば糸切れ数に対し、良好な結果を与える原因として1) 繊維の混合状態が向上するために糸を構成する繊維状態が一定になりやすいこと、2) 除塵工程における種々の来雑物の除去が容易になること、および3) 原綿中の微小短繊維が取り除かれやすくなること、が考えられる。

図12に、新型BOで開織することによって、混打綿工程における除塵工程間での落物(来雑物および短繊維)が増加している2つの例を示す。

3.4 糸の品質、性能に及ぼす影響

原綿を細かく均一に開織することによって、紡績の多くの工程において、さまざまな良好な影響をもたらすことが分かったが、このようにして得られた紡績糸そのものの品質、性能について調べたIPI値測定結果を図13に示す。

いずれも綿コマ中番手糸の場合であるが、特に(a)の例では、THIN, THICK, NEPSともその測定値は小さい値を示すことが分かる。

4. 結 論

最近の新しいベールオープナを用いて、細かく均

一なタフトを開織し、混打綿工程以下の工程に供給すると、各工程で得られる中間製品の品質に良好な影響を与えることが分かった。

すなわち、従来型のベールオープナで開織した場合に比べて最近の新しいベールオープンで開織した場合、以下の3つの特長を示すことが分かった。

- 1) 混打綿工程では、重量変動率において、例えば0.2~0.5%少ないラップが得られること。また、ラップの量目合格率も増加すること。
- 2) 梳綿工程、精梳工程、練条工程においてはスライバゲレン変動率が、例えばカードスライバで3%から2.3%、コマスライバで2%から1.3%へと、小さな値を示し、均質なスライバが得られること。
- 3) 精紡工程では糸切れが少なく、機台間、機台内における変動も少なくなり、IPI試験においてもTHIN, THICK, NEPSとも良好な結果が得られること。

以上、紡績の各工程を経るごとに、工程ごとの機械特性などいろいろな要因が含まれてくるために、データ間の比較は困難であるが、ある一定の傾向が得られたものと考えられる。

参考文献

- 1) 細川, 中村; 繊維誌, 41, P 349 (1988)
- 2) 中村, 細川; 繊維誌, 41, P 385 (1988)
- 3) 中村, 笹倉, 細川; 繊維誌, 44, T 88 (1991)
- 4) 中村, 有満, 細川; 繊維誌, 77, T 111 (1991)