原綿の開織に関する研究

(第3報) 最近のベールオープナにおける生産率とタフトの大きさとの関係

日本スピンドル製造 中 村 信 (会員)
 “ 有 満 佳 生 (会員)
 滋賀大学 細 川 重 三 (会員)

Study of Bale Opening

Part 3 : Relation between Production Rate and Tuft Size by Using a New Bale Opener

Makoto Nakamura*, Yoshio Arimitsu* and Juzo Hosokawa**

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

**Shiga University Hiratsu Ohtsu, Shiga

Abstract

An Inquiry into a relation between the production rate and the size of actually opened tuft has been made for case of using the latest new bale opener. Its results reveal as follows:

As the production rate by a bale opener increases, opened tuft enlarges at the nearly fixed rate. There is a correlation between the size of actually opened tuft size and the calculated tuft size.

(Received August 29, 1990)

摘 要

目的：最近の新しいベールオープナを用いた場合、その生産率と開織されるタフトの大きさの関係について調べる。

成果：ベールオープナにおける生産率が増加すると、ほぼ一定の割合で開織タフトは大きくなった。実際に開織されたタフトの大きさは、計算によるタフトの大きさと相関関係にあることが分かった。

(平成2年8月29日受理)

1. 緒 論

現在、紡績業界では、設備の老朽化と人手不足という大きな問題をかかえている。このような状況下で、企業を維持、発展させて行くには、どうしても効果的な設備投資を計って行かねばならない。これまで、最も人手を要していた精紡工程や巻糸工程において、長年にわたり、技術改善や省力化のための投資が行われてきた。現在、その技術改善の目標は川下から川上へと移行しており、なかでも、混打綿工程での開織、混綿、除塵設備の更新、あるいは自

動化への移行は急ピッチで進んでいる。このことは、作業環境の改善は当然のことながら、品質の向上および省力化をより一層推し進めて行くことを目的としている。

混打綿設備において、特に最初の工程である開織装置、その中でも最新の装置では、ほとんどすべてのものが、同じような機械的条件を備えている。すなわち、開織性能という点で出来る限り、細かく、しかも均一に開織し、特に綿の場合には十分な除塵

が行えるように、いろいろと工夫されている。

このような状況下、前回の報告²⁾では、種々の機械的な開織条件がタフトの大きさや、ばらつきにどのような影響を及ぼすのか、掻き取り試験装置を通して検討を行った。本報では、最近の新しいベールオープンナにおける生産率と実際に開織されるタフトの大きさの関係を中心に調査検討を行った。

2. 最近のベールオープンナの概要

最近の新しいベールオープンナでは、床の上に置いた原綿を上面より開織ローラで掻き取り、次の工程へ空気を用いて供給する方式のものが主流となりつつある。これには、図1(a)に示す開織装置本体が原綿の上面を移動するタイプおよび(b)に示す原綿を移動(回転)させるタイプなどがある。

これらの装置は、紡績工場が混打綿工程で、どのように適用して行くかにより、その特長を発揮するが、いずれも、基本的な考え方は大きく変わらない。すなわち、1) タフトを開織する部分(開織ローラ)と、2) 開織されたタフトを次の工程まで空気流で搬送する部分(送綿ファン)および、3) 空気流より繊維を分離する部分(セパレータなど)より構成される。これらの構成方法には、いくつかあるが主な2つの基本的な流れの例について図2に示す。(a)は、タフトをファンの中を通過させ、その後方のフ

図1 主な開織装置

図2 開織装置におけるタフトの流れの例

ィルターを介して分離する方法であり、(b)はフィルターの後方のファンでタフトを吸引する方法である。

3. 実験

3.1 実験装置

上述のベールオープンナにおける生産率と開織タフトの大きさの関係を明らかにするために、国内の紡績工場で、実際に用いられている4種類のベールオープンナで生産される開織タフトの大きさについて調べた。この4種類のベールオープンナにおける開織ローラの形状と作用数について図3および表1に示す。

図3(a)および(c)は、1本の開織ローラで、押えグリッドバー間の綿を歯で掻きとる構造であり、(b)および(d)は、(a)、(c)と基本的には同じであるが、開織

図3 種々の開織ローラの形状

表1 各開織装置の作用数

機種	作用数 (1/min)
a	220,800
b	348,000
c	364,800
d	290,400

図4 ベールオープナと開織タフト採取位置 (矢印)

方向が左右両方向に（往復動作）可能である点が異なっている。

表1の作用数は函数，ローラ数およびローラ回転数の積であり，1分間当たり，原綿の上表面に作用する開織函数を示している。

3.2 実験方法

通常，開織されたタフトは，次の除塵工程に送綿されるか，または，一旦，一定容量のホッパーに供給される。今回の実験では，ベールオープナによって，開織タフトがホッパーに供給される直前において，試料を採取した。このベールオープナとホッパーの関係について，その概要を図4に示す。図中，矢印 (矢印) の位置で，上部より落下する開織タフトをブラックシートの上に受け止め，100個の試料を採取，各々の重量を測定し，タフトの大きさ（重量）の分布状態を調べた。

調査は7つの綿糸紡績工場と3つの化繊糸紡績工場を対象に行い，ベールオープナの最も重要なファクターの1つである生産率 (kg/hr) と，開織タフトの大きさの頻度分布を中心にまとめた。

3.3 実験結果および考察

3.3.1 綿糸紡績工場の場合

生産率の異なる7つの工場における開織タフトの大きさの頻度分布を図5(a)～(g)に示す。

図5(a) 開織タフトの重量の分布（綿の場合）

図5(b) 開織タフトの重量の分布（綿の場合）

図5(c) 開織タフトの重量の分布（綿の場合）

図5(d) 開織タフトの重量の分布（綿の場合）

図5(e) 開織タフトの重量の分布（綿の場合）

図5(f) 開繊タフトの重量の分布 (綿の場合)

図5(g) 開繊タフトの重量の分布 (綿の場合)

各工場のベールオープナによる開繊タフトの生産率は130 kg/hr から600 kg/hr である。これらのタフトの大きさの最頻値は0.2～0.3 g であるが、平均値は0.3～0.4 g とわずかに右側にずれる傾向がある。これは最頻値よりも大きなタフトの量が、小さなタフトの量より、全体に占める比率が高いことによるものと考えられる。また、これらの7つのデータから生産率が多くなると、それだけ個々のタフトの大きさも漸次増加する傾向があることが分かる。

ついで、上述の実験で特に大きなタフトと生産率の関係を調べた。開繊タフトの大きさに、絶対的な限度を設けることは難しい。しかし、従来のポーキュバンビーター型のベールオープナ (BO) を通過したタフトの大きさは、図6に示す3台のBOの試験結果からも分かるように、0.5～0.7 g である。これをもとに図5(a)～(g)における0.5 g 以上のタフトの割合と生産率との関係についてまとめた。その結果を図7に示す。生産率が400 kg/hr 以上になると、開繊されるタフトのうち0.5 g 以上の大きなタフトの占める割合が20% 以上にもなることが分か

図6 3台のBOにおける開繊タフトの重量の分布

図7 タフトの生産率と0.5 g 以上のタフト含有割合

る。

3.3.2 化合繊糸紡績工場の場合

化合繊原綿を開繊する場合、綿の場合のように個々の開繊タフトが1つのタフトとして明確に判別しにくいことがある。従って、大きさのばらつきも大きくなりやすい。図8には、これらの開繊タフトのサンプルについて綿と比較して撮った写真を示す。また、図9, 10, 11にはポリエステル繊維、レーヨン・ステープル、アクリル繊維の原綿を開繊した場合のタフトの大きさの頻度分布を示す。

3.3.3 タフトの生産率と開繊タフトの大きさ

図5(a)～(g)および図9～11の頻度分布から得た開繊タフトの大きさの平均値と、その各々の場合のベールオープナのタフト生産率の関係についてまとめた。その結果を図12に示す。

図中●印は、綿の7つの例を示し、プロットの横のa～dは図3および表1で示したベールオープナの機種番号を示す。ベールオープナの生産率の範囲が130 kg/hr から600 kg/hr と約5倍に増加する間に、タフトの大きさは0.2 g から0.4 g と約2倍に

- A 綿
- B ポリエステル繊維
- C レーヨン・ステープル
- D アクリル繊維

図8 開織タフトの例

図9 開織タフトの重量の分布（ポリエステル繊維の場合）

図10 開織タフトの重量の分布（レーヨン・ステープル）

図11 開織タフトの重量の分布（アクリル繊維の場合）

図12 10工場における開織タフトの大きさ（重量）と生産率の関係

増加し、生産率が増加すれば、実線で示すように、ほぼ一定の割合でタフトの大きさも大きくなることが分かる。

図中の△, □, ○はおおのポリエステル繊維、アクリル繊維、レーヨン・ステープルの場合を示したものであるが、ほとんど同様の傾向になるのではないと思われる。化合織の場合、実例数が少ないため、参考までに付記するだけに留める。

3.3.4 計算によるタフトの大きさと実際の開織タフトの大きさ

表1で示した作用数で、ボールオープナの1分間当たりの生産率を除ると計算によるタフトの大きさが求められる。a～dの4機種ボールオープナの生産率と計算によるタフトの大きさとの関係について図13に示す。この図と前項の図12とにより、計算によるタフトの大きさと実際の開織タフトの大きさの関係が求められる。この結果について図14に示す。プロットの横に示すa～dのアルファベットは図12の場合と同様、ボールオープナの機種番号を示している。計算によるタフトの大きさが増加すると実際の開織タフトの大きさも、漸次、増加し、この

図13 生産率と計算によるタフトの大きさ（重量）との関係

二者の間には、絶対値が大きく異なる理由としては、開織歯は、回転中必ず1歯で1つのタフトを掻き取っているのではなく、十数回から数十回に1回の割合で、掻き取っていることが考えられる。

4. 結 論

以上、最近、多くの紡績工場で用いられているベールオープナの性能について、特に、実際に工場でタフトをサンプリングし、統計的に処理することにより、開織能力（タフトの生産率）と実際の開織タフトとの大きさの関係および計算によって求めたタ

図14 計算によるタフトの大きさ（重量）と実際の開織タフトの大きさ（重量）との関係

フトの大きさと実際の開織タフトの大きさとの関係について次のことを明らかにすることができた。

- 1) ベールオープナで開織されたタフトの大きさは、ベールオープナの生産率が増加すると図12の実線で示すように、ほぼ一定の割合で増加する関係にあること。
- 2) 平均的な開織タフトの大きさは、計算によって求めたタフトの大きさと相関関係にあること。

参考文献

- 1) 中村、細川；織機誌，41，385（1988）