バック トップ ローラのゴム被覆に関する研究*

(第1報) 紡 績 性 に つ い て

(昭和29年8月11日受理) 会 員 野 田 庄 三**

〃 大 江 稔

— → 摘 要 ← —

研 究 目 的

合成ゴムの繊維把持特性を利用して従来のソリッド ローラを合成ゴム被覆ローラに置換した場合、これが紡績、経済および管理上にどのように有利なものとなるだろうか。

この問題を研究するに当たって、先ずゴム被覆ローラの紡績性についてソリッド ローラ との比較から出発した。

研 究 結 果

紡績性すなわち ρ 、 ρ 不同、強力、強力不同、糸疵について比較検討を試みると

(1) ρ 、強力に関しては、ゴム被覆ローラは 30's (粗糸重量 131.52 ρ /30 yd) 以上の細番手でソリッド ローラの $\frac{3}{4}$, 50's (粗糸重量 79.40 ρ /30 yd) 以上細番手では $\frac{1}{2}$ のローラ重量で、両者の測定値の変動の有意差は見られないようである。

(2) 30's 以下の太番手には実験に使用した合成ゴム被覆ローラ では、把持力あるいは把持形態がソリッド ローラより低下して、 ρ 、強力が増加し測定値の変動の有意差が存在すると思われ、ソリッド ローラよりドラフト完全性は落ちるようである。

(3) ρ 不同、強力不同は、総合的にみて僅かにゴム ローラが優れているようであり、番手別には中間番手の 30, 40's が良好のようである。

(4) 糸疵はゴム ローラがやや優れている。

(5) ゴム被覆ローラの紡績性は粗糸重量の変化によって急変し、この傾向はソリッド ローラより顕著である。この場合ゴム被覆ローラ、ソリッド ローラともに、各粗糸重量に対して紡出された測定値の変動、換言すれば各紡糸番手の測定相加平均値には、有意差が存在するものと思われる。

(6) 紡績性にマッチしたゴム被覆ローラは、さらに好結果を得るものと考えられる。

1. 緒 言

精紡機のバック トップ ローラは普通セルフ ウェートの表面クローム鍍金のものが使用されており、その使命は円滑な粗糸の供給と適切なブレイク ドラフトを得るための粗糸の均等把持にあるわけで、バック トップ ローラの可否が紡績性に与える影響は極めて顕著であるといわねばならない。

沢木氏はバック トップ ローラの重量に関して綿糸 20's における実験研究をされ、これについて石川氏および渡辺氏の理論から考察され、バック ローラの重量が浮游繊維に与える影響は大であるとし、更に現在の金属製トップ ローラの加圧状況が繊維束を把持するとき、上下ローラに間隙が見られ左右方向には無加圧な繊維群

ができドラフトされた場合、中央部の繊維束に対して移動が起り非常に不安定な状態であると論及されている。

筆者は、バック トップ ローラにゴム被覆をして繊維束を包むような加圧方式を取れば、それはまたトップ ローラとボトム ローラとの直接接点部分を作る。これ等によって従来のソリッド ローラの場合憂慮される幾つかの問題がある程度解決されるものと推測した次第である。

また経済的見地よりこの問題を考察する時、ゴムの摩擦係数の増加、均等把持性は把持力の増大となって表われ、従来のソリッド ローラに匹敵する把持力で良いとすればローラ 重量の軽減ができ、ソリッド ローラの軽減材料費および表面クローム鍍金の加工費がローラに被覆する合成ゴムの費用に置換できれば採算がとれ、ここ

* Studies on the Effects of Synthetic Covering of Back Top Roller. Part 1 : Spinning Characteristics.

昭和29年5月、日本繊維機械学会第7回年次大会講演会にて発表

** S. Noda, M. Ohe, Member. 豊和工業(株) 研究課

に高度の耐摩耗性、耐油性ともに優秀な合成ゴム被覆の利用は本見地よりの不安を一掃するのではないと思われる。

そこでわれわれは手始めに、ゴム硬度計による硬度85°、3mm厚みの合成ゴム被覆したトップローラを試作し、これに種々な粗糸を把持させて、従来のソリッドローラ上の紡績性について比較試験をしたその結果を紹介し、併せてこれによりトップローラの紡績性すなわち、爪、爪不同、強力、強力不同、糸斑におよぼす影響の程度を確かめようとした。

2. 紡出糸に及ぼす要因と供試試料

(1) 異なったバックトップローラを使用して糸を紡ぐ時把持力、把持形態の変化がドラフトの不同となり、これが紡出糸の爪、強力、糸斑等の差または不同率となって表われる。

ここに紡出糸におよぼすと思われるバックトップローラの諸要因を列記してみると、次のようなものが一応考えられる。すなわち

- 1) トップローラの重量
- 2) トップローラ材質
- 3) トップローラの形状
- 4) ボトムローラ材質
- 5) ボトムローラの形状
- 6) ブレージドラフト量
- 7) ローラゲージ
- 8) 繊維の品種
- 9) 粗糸の形状
- 10) 粗糸の捻数

等が考えられるので、本報では主として上記項目の1), 2), 9) の3項目について調査をした。

(2) 本研究の供試試料 バックトップローラについては(第1表)に示した従来のソリッドローラ1種と、同一硬度のゴム被覆をしたローラ重量の異なる4種を採用した。

また紡出に当っては綿糸10, 20, 30, 40, 50, 60'sのもの6種を使用した。各番手に対する供給原綿のステープルダイアグラムおよび粗紡工程の紡出条件をそれぞれ第1~4図、第2表に記述した。

(a) 使用バックトップローラ

被覆材料としての合成ゴムの硬変、厚みに関しては、甲斐野氏の文献を参考として先ずフロントと同じような硬度85°厚み3mmのものを使用したわけである。なお鉄心はソリッドローラと同一の鋳鉄である。

有効繊維長 1 in
短繊維の含有率 5.9 %
有効繊維の分散度 24.0 %

(第1図)

綿糸 10, 20's 原綿ステープル ダイアグラム

有効繊維長 1 1/8 in
短繊維の含有率 5.9 %
有効繊維の分散度 31.0 %

(第2図)

綿糸 30's 原綿ステープル ダイアグラム

有効繊維長 1 1/8 in
短繊維の含有率 9.5 %
有効繊維の分散度 27.6 %

(第3図)

綿糸 40's 原綿ステープル ダイアグラム

有効繊維長 1 3/8 in
短繊維の含有率 8.2 %
有効繊維の分散度 26.6 %

(第4図)

綿糸 50, 60's 原綿ステープル ダイアグラム

(第1表) 使用バックトップローラ

項目	バック ローラ	ソリッド ローラ	ゴム被覆ローラ (硬度 85°±2°, 厚み 3 mm)			
重量 (g)	2000	1510	1010	575	275	
重量階差		490	500	435	300	
外径 (mm)	57.0	54.5	45.5	35.5	26.0	
略号	M ₁	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	

〔註〕 以後ゴム被覆バックトップローラをゴムローラ、ローラ別により G₁ ローラ、G₂ ローラ、... G₄ ローラと、ソリッドバックトップローラをソリッドローラまたは M₁ ローラと呼称する。

(b) 原綿のステープル ダイアグラム

使用原綿のステープル ダイアグラムを第1～4図に示す。

(c) 粗紡工程

(第2表) 粗紡工程紡出条件

項目 精紡番手	ドラフト	ツイスト	粗 糸 (ρ /30 yd)	撚係数
10	6.5	1.11	284.73	1.19
20	6.8	1.33	193.08	1.17
30	7.2	1.42	131.52	1.03
40	7.5	1.53	95.50	0.95
50	6.2	1.86	79.40	1.05
60	6.0	1.94	65.05	0.98

3. 綿糸の紡出並びに測定方法

紡糸試験に用いた精紡機は当社の No. 5 パタンリングで、ローラ パートは第5図に示した3線式で、クレードルは NHC-305 である。

(第5図) 精紡機のローラ パート

バック トップ ローラ, 供給粗糸は, 第2節, (2) の項に記述したもので, 各番手に対するリングの紡出データを第3表に明示した。

(第3表) 各番手別紡出条件

項目 番手	ローラ ゲージ			ド ラ フ ト			ツイ スト
	F~M (in)	M~B (in)	F~B (in)	F~M	M~B	F~B	
10	1 3/4	1 5/8	3 3/8	8.80	1.40	12.33	11.65
20	1 3/4	1 5/8	3 3/8	11.35	1.40	15.89	18.94
30	1 3/4	1 9/16	3 7/16	12.45	1.40	17.44	22.73
40	1 27/32	1 13/16	3 21/32	11.87	1.40	16.63	26.74
50	1 7/8	1 11/16	3 9/16	12.77	1.40	17.88	30.30
60	1 7/8	1 11/16	3 9/16	11.60	1.40	16.25	30.30

粗紡機からの供給粗糸斑, あるいは精紡機のスピンドル毎の不同の影響を極力さけるため, (測定結果にはこの点はネグレクトして考えた) 同一ボビンからの6種の

粗糸と, 5種のトップ ローラを組合せた合計30種の紡糸を, 何れも2鍾当同一スピンドルから取り出しその紡出糸の ρ , 強力および糸斑を測定した。測定回数は糸斑を除いてすべて20回とした。

(第6図) 10's 綿糸 ρ -ローラ重量線図

(第7図) 20's 綿糸 ρ -ローラ重量線図

糸斑は光電管式糸斑測定器を使い、斑の計量法として斑の平均と糸の平均径の比を百分率で表わし、これを糸の均斉度として表わした。測定回数は1種につき2.5m長さを2個宛取りその平均検定である。

(第8図) 30's 綿糸のローラ重量線図

(第9図) 40's 綿糸のローラ重量線図

4. 測定結果と結語

前記の粗糸とトップローラによる綿糸 10's から 60's までの紡糸結果を第6~18図に示す。

(第10図) 50's 綿糸のローラ重量線図

(第11図) 60's 綿糸のローラ重量線図

図中には20個の測定値の相加平均値 ($\bar{X}$) と、数理統計上からの測定値変動の有意差を判定するための標準偏差 (σ) を同時に求めておいた。

(第 12 図) 10's 綿糸強力—ローラ重量線図

有意差の判定に当っては正規分布で標準偏差が同じ場合、標準偏差の 2 倍が測定値の危険率 5 % で各測定値変動の有意差の判定となる。

(第 14 図) 30's 綿糸強力—ローラ重量線図

(第 13 図) 20's 綿糸強力—ローラ重量線図

(第 15 図) 40's 綿糸強力—ローラ重量線図

この場合標本の小さい標準偏差であり、またその値が比較的高く測定値の危険率も割合高いので、本結果の有意差判定は大体の傾向を示すものとして記述する。

(第 16 図) 50's 総糸強力ーローラ重量線図

(第 17 図) 60's 総糸強力ーローラ重量線図

(第 18 図) 総糸均斉度ーローラ重量線図

故に実際には大きな測定回数でその平均値の検定を各因子毎にすべきであった。

(1) 各因子毎の影響について述べると

(a) 紡出糸の氏に関して

1) ローラ重量による変化

各番手ともローラ重量が増すと氏は減少する。減少割合はローラ重量と逆比的な傾向にはならない。(第 6 ~ 11 図)

氏の減少が生ずる理由は、ローラ重量の増加によりローラの繊維束把持力が、繊維束の繊維相互間摩擦抗力に打ち勝つために予期通りのドラフトが実際に行われるか、あるいはそれに近づくからである。

(第 19 図) ローラ重量ー氏推測図

ローラ重量と δ の一般的な傾向としては、フロントとバックのラッチ間に B/F のドラフトを掛けた場合の δ とローラ重量の関係をプロットすると、第 19 図のような分布曲線が得られるものと想像される。本実験の重量は大体第 19 図の δ の変動が起ると考えられる分布曲線の a~b 内にあると見られ、したがってこの重量では糸疵の影響を無視した場合、ドラフト完全性に対して安定せる重量といえることはできないし、また現在のソリッド ローラにも疑問を抱くわけである。

2) 粗糸重量による変化

次に粗糸の重量(太さ)を変えた場合、 δ の動きの傾向は顕著である。すなわち粗糸重量の減少によりローラ別によって生ずる δ 差が縮小する。但しこの場合の粗糸重量別のドラフト量はブレケージ ドラフトは 1.4 で変えていないが、メイン ドラフトは必要番手を得るために各粗糸重量毎に 8.80~12.77 の範囲(第 3 表参照)で変動した結果であることを附記する。(第 21 図)

あるいは δ とローラ重量の分布曲線の傾向も直線的から曲線的な傾向に移動が見られることは、1) に述べたローラ重量の安定度の増加を物語っているものと考えられる。(第 6~11 図)

δ の不同率(強力も同一方法)は標準偏差を相加平均値で割った変動係数(c)で表わし、これを第 20 図で示した。図から太、細番手より 30, 40's の中間番手が良好のようである。なお供給粗糸はいずれもコーマは通していない。

3) ソリッドとゴム ローラによる比較

ソリッドとゴム ローラによる紡糸 δ を比較する時、各番手にソリッド ローラがゴム ローラより小さな値となる。(第 6~11 図) (第 21 図)

特にこの δ 差は、粗糸重量が増加する程、ローラ重量の軽減を計る程大きくなり、本硬度のゴム ローラではローラ重量の軽減割合が過大のために、ソリッド ローラの把持力よりも小さくなったか、あるいは把持形態の劣下が考えられる。(第 21 図)

しかしソリッドとゴム ローラの δ 差も、粗糸重量が 30's 以上の細番手に対してはゴム ローラはソリッドの $\frac{3}{4}$ の重量である G_1 ローラで対抗でき、50's 以上では $\frac{1}{2}$ の重量の G_2 ローラで遜色の無いことを示している。

(第 6~11 図) (第 21 図)

これはまた一面ゴム ローラがソリッド ローラ以上に粗糸重量による紡績性変化の影響が大きいことを物語っているものと推察される。

また δ 不同率については、ソリッドよりゴム ローラ

(第 20 図) ローラ別 δ , 強力 C—粗糸重量線図

(第 21 図) ローラ別、紡糸 δ —粗糸重量線図

が僅かに勝ると見なされる。(第 20 図)

b. 紡出糸の強力に関して

紡出糸の強力あるいは伸びは δ の影響を受けるもの

でローラ重量の増加により粗糸は良くドラフトされ強力は減少し粗糸重量の増加には逆に増加する。

これは一般的な傾向を示しているもので、興味あるゴムローラ（前記 β でソリッドローラと有意差の認められなかった・すなわち G_1 , G_2 ローラ）とソリッドローラの差異もゴムが僅かに劣るが両者に有意差があるとはいえないようである。（第20図）

c. 糸斑に関して

30種の紡出糸について糸斑も同時に測定しゴムとソリッドローラの比較の一助とした。第18図は糸斑を均斉度で表わした均斉度—ローラ重量線図である。

図表よりローラ別の均斉度は不規則な分布を示しており数多い集計でもないで、その結果を論ずることは危険性に富むが、ソリッドローラより前述の試験で見劣りのないと思われる G_1, G_2 ゴムローラは、(50's は総体的に結果が掛け離れているのは疑問視するところ) ソリッドローラより大体良好な値を取っている。

2. 結 語

以上の紡糸試験について種々な観点からゴムローラとソリッドローラを比較して見たが、いずれの見地よりも絶対的な値が出ず、相対的な検討に終ってしまった。ここに一応本報の結論として紡績性の総合的な見解を述べる。

紡出糸の β では、ゴムローラ（硬度 85°）は 30's 以上の細番手でソリッドローラの $\frac{3}{4}$ 、50's 以上では $\frac{1}{2}$ の重量で有意差は認められないが、それ以外の番手（太番手）あるいはゴムローラ重量ではいずれもソリッドローラと有意差が生ずるようである。この結果はローラの把持力の検討を試みる一つの資料ともなるわけで、これをそのまま把持力と決定付けることはできないとしてもおおよその予測は見出すことができるわけである。

30's 以下の太番手では、ゴムローラの把持力の低下か、あるいは把持特性すなわちトップローラとボトムローラの接触が完全に断たれるソリッドローラと同じ加圧状況になるため、把持形態の不良化が浮游繊維の発生量の増加となり、これが高速化するために紡出糸の

β の増加が見られるとも考えられるので、このものに対してはローラ重量の増加より、むしろゴム硬度を柔げる必要があり、また良好と思われる細番手でもこのことを考慮すればより優秀な結果を得る要因と推察される。

粗糸重量の変化によるローラの把持特性の変化が紡出糸に及ぼす影響は、ゴムはソリッドローラより極めて大きくその使用には十分な注意を払うことが必要である。

β 不同率については、僅かにゴムがソリッドローラより良好であるが大きな開きはない。なお番手別にはゴム、ソリッドともに中間番手に良い値を示した。

糸の強力、強力不同率及び糸斑についても β と同じようなことがいえ強いて挙げれば、ゴムがソリッドローラに優るようである。

上述せるとく総合的な判断としてゴム被覆ローラ（硬度 85°）はソリッドローラより重量の軽減を計ることができ、粗糸重量にマッチした合成ゴム被覆ローラ（把持性、歪と硬度、復元性、耐久性、吸湿性）の使用は、更に紡績に好結果を与えるものと思われる。

あ と が き

終りに本報告は外的不備（温湿度）統計的不備（小さな標本）がありこの結果が直接市場に当てはまるかは疑問であり、また考察に際しても誤りが多くあることと思われる。

よろしく諸先輩の御教示を願えれば光榮である。

なお本実験に御指導、御援助を賜った同興紡績守山工場 津田、原田、水野氏および金陽社各位に厚く謝意を表す次第である。

参 考 文 献

- 1) 精紡機のローラ ウェートとドラフトとの関係について、沢木汀二、名工大学報（昭26-12-10）
- 2) 牽伸に関する理論的研究、石川章一、繊維学会誌（昭和19-2）
- 3) スーパーハイドラフトの理論、渡辺茂（昭24）
- 4) 合成ゴムローラについて、甲斐野市三郎、繊維機械学会誌（昭28-3）