リング精紡機の糸斑に関する研究*

(昭和29年4月8日受理) 会 員 山 口 正 隆**

→ 摘 要 ←

研 究 目 的

精紡機の各要素を再検討し、実際にこれまで研究した計量法によって経験的に最良と見なされる方法をもって、これらの要素を測定した結果と、実際と一致するかどうかについて究明せんとしたものである。

研 究 結 果

精紡機の糸斑の要因として原粗糸の斑を等しいと仮定してローラ ゲージ、ローラ ウェイト、撚数、ドラフト率等に関し計量数値化した結果が極めて経験と良く一致し未だ確定的な断定を下すまでの量的実験に至らないが、一様実用的計量法として良い結果を得たものである。

1. 緒 言

精紡機の糸斑の要因は種々あるがその中特にローラ部分に主に着目し、粗糸の斑、コッピング部分の影響を等しいと仮定し、又出来る限り同条件に置きこれらの糸がこれまで行った計量化の中適当と思われる方法で数値化した値と経験的な値とから如何なる風に表われて来るかについて検討した結果について述べる。

2. 試 験 法

(1) 使用台

使用台は試験目的に最も忠実なる如く、32錠3線式ワードを用い出来る限り他の成因が混入しないようにし、外界の条件は 13°C、65% R. H. の状態で一定の日を選び行った。使用台のギャリングについては第1図に示す通りで各部の r. p. m. については

チン ローラ $1500 \times \frac{20.4}{38.1} = 803$

スピンドル $\frac{803 \times 25.4}{2.54} = 8030$

フロント ローラ $803 \times \frac{51 \times \text{T.C.W.}}{140 \times 80} = 3.56 \times \text{T.C.W.}$

バック ローラ $803 \times \frac{51 \times \text{T.C.W.} \times 16 \times \text{D.C.W.}}{140 \times 80 \times 122 \times 56}$

$= \frac{\text{T.C.W.} \times \text{D.C.W.}}{117}$

撚数 (n/in) $\frac{803 \times 10 \times 140 \times 80}{1 \times \frac{7}{8} \times \pi \times 803 \times 51 \times \text{T.C.W.}}$
 $= 808 / \text{T.C.W.}$

ドラフト (B.R ~ M.R) $(\frac{3}{4} \times 22) / (\frac{7}{8} \times 18)$
 $= 1.045$

ドラフト (B.R ~ F.R.) $\frac{\frac{7}{8} \times 122 \times \text{B. R. W.}}{\frac{7}{8} \times 16 \times \text{D. C. W.}} = 7.625$

$\frac{\text{B.R.W.}}{\text{D.C.W.}}$ (但し D.C.W. = B.R.W. とす)

F. R.	直径	$\frac{7}{8}$ in
M. R.	"	$\frac{3}{4}$ in
B. R.	"	$\frac{7}{8}$ in
チン ローラ	"	10 in
スピンドル	"	1 in
プーリ レシオ	"	20.4 : 38.1
モータ		1500 r. p. m.

(第 1 図)

(2) 資料

実際は各目的に対する番手により工程及び粗糸のゲレンが定まるはすであるが本実験は比較実験のため単に某A級紡績工場よりの 40's 用 コーマ通し粗糸、30's 用カード粗糸を用いそのステープルダイアグラムについて第2図は Clegg 氏法、第3図は三平氏の頻度分布よりの

* A Study of the Evenness of Yarns Spun on a Ring Spinning Frame.

** M. Yamaguchi, Member. 東京工業大学

(a) combed yarn 有効繊維長 $1\frac{1}{2}$ in
 " 分散度 25 %
 短繊維含有率 10.15 %

(b) carded yarn 有効繊維長 $1\frac{5}{16}$ in
 " 分散度 28.6 %
 短繊維含有率 13.20 %

(第 2 図)

(第 3 図)

の要因について斑曲線を求め、計量し検討する。ただ粗糸の関係上 (a) については粗糸そのものの要因が入って来るので経験的な 40' なり 30' なりの条件のドラフト率が最適になることは当然想像される。従って種々の番手用の粗糸で行うべきであるがこれは時間の関係で割愛した。

(a) ドラフト率

コマ粗糸については 10~70's まで、ガード粗糸については 10~30's までの各番手になるようにし、詳細

(第 1 表)

コ マ 糸				カ ー ド 糸			
計算番手 (s)	実 番 手 (s)	ドラフト率	撚数/in	計算番手 (s)	実 番 手 (s)	ドラフト率	撚数/in
10	9.47	3.65	13.45	10	9.71	5.40	13.45
15	13.95	5.37	16.45	15	15.35	8.54	13.45
20	18.1	6.96	17.5	20	19.4	10.78	16.75
25	24.1	9.27	20.2	25	26.7	14.85	17.50
30	29.7	11.42	22.4	30	31.1	17.28	19.15
35	34.5	13.28	23.7	備考 コマ糸のゲージは $1\frac{1}{16}$ in としカード糸は 1 in とす。 撚数は普通の経を標準としたものである。 ローラ ウェイトも標準の面とした。			
40	40.0	15.38	26.9				
45	42.6	16.40	26.9				
50	46.4	24.10	26.9				
70	69.4	26.65	26.9				

(第 2 表)

番 手	20's								30's							
使用歯車	60	49	48	46	43	40	37	36	46	43	42	40	38	37	34	30
n/m	13.45	16.5	16.85	17.55	18.8	20.1	21.85	22.5	17.55	18.8	19.25	20.1	21.3	21.85	23.8	26.95
換常数	3.01	3.69	3.77	3.92	4.2	4.5	4.9	5.03	3.2	3.43	3.51	3.69	3.89	4.0	4.34	4.92

(第 3 表)

種 類	コ ー マ 糸						カ ー ド 糸					
番 手	20's		30's		40's		20's		30's			
ローラゲージ	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 in	1 $\frac{1}{16}$	
	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$	1 $\frac{1}{16}$

については第1表の如くである。

(b) 熱数

これについては 20, 30's のみについて行い第2表の如くした。

(c) ローラゲージ

第3表の通りである。

(d) ローラウェイト

ローラウェイトについては 1.2, 2.8, 4.0, 5.1, 7.2 kg/2 で相互ローラの圧着力(スタンドの傾斜による補正をしたもの)で示してある。

(4) 斑計量法

斑の計量法を定める上に実用的でしかも有効なる計量についてこれまで種々述べた如く、変化分布曲線による小斑、大斑計量法について示すと、第4図に示す $N = \sum s_i$ によって小斑を計量する。これは s_i の巾及び i の数によって定まり第5図Aの a, b 曲線は小斑については c の如く b の方が、小斑 N が大となる。大斑についてはD図の如くその形状 $f_i/\sum f_i$ が示すようにほぼ等しい形を示し b は a に更に小斑が附加された場合を考えたものについて、同様の方法で s_i をその太さ位置によってそのまま合計して行くとB図の如くなり、更にこれと同じ太さのものの空白のところをつめてならしたものがC図で、この図で見ても分るように各太さ位置による度数 f_i によって出来た変化分布曲線 $C a$ と $C b$ 図を比較すると小斑の多い方が $\sum f_i$ が大となることは当然で、更にこれを $f_i/\sum f_i$ の形に改めるとD図の如く、ほぼ同形となることが分る。従って大斑については $f_i/\sum f_i$ を比較することにしてこの形の判定法が問題になって来る訳

(第 4 図)

(第 5 図)

であるが、分布曲線を作る場合の級間と度数との関係には統計的にキメ手がないのであって、これらの定め方によって種々計量値が変わることはいうまでもない。しかも実際多くの実験した結果からいって、その形が正規分布になるとは決らないし簡単に正規分布としての種々の解法では最早誤差が多過ぎるので単に σ や σ/V のみでは比較出来ない。従って統計的な解法に従わず今実験的に有効であった $f_i/\sum f_i$ の尖鋭度を $Q = f_{\max}/\sum f_i$ とし番手差等による比較計量が出来るように次の如く定める。

(1) 番手によって経験的に良いと思われる級間 J' を以て一様変化分布曲線を求める。

(2) 次にこの形を批判し特殊の斑と解されるものの端末部のある範囲 $k \cdot f_i$ ($k < 1$) を除き第6図に示すように $a'b'$ を n 等分し $J = \overline{a'b'}/n$ として f_i を求め、その分布曲線の形によって評価する。(本実験では $k=0.05$, $n=10$ とした)

(第 6 図)

(3) 大斑計量 $Q = f_{\max}/2f_i$ とした。

(4) 第5図Cの f_i の形は自動計量が出来、従って Q は簡単に求め得る。

3. 実験結果

a) トラフトを変えた場合の分布曲線を求めると第7

(第7図a) combed yarn

図の通りである。理論的にはドラフト量増加に対して斑は減少するはずであるが、把持されてない浮遊繊維のため F. R. 附近において高速繊維に伴なって移動しトラフト斑を生ずる。又石川章一博士の説によると (昭18-11月織学誌) 高速繊維の全繊維量に対する割合は計算結果よりドラフト率 2, 5, 10, 20 とする場合、把持繊維の割合は 80, 44, 29, 17% と急激なる低下を来たすと述べてある。今この両粗糸について紡出した糸斑曲線より斑計量値を見ると第8図の如くで、この粗糸の紡出番手に適合した粗糸であることか見られる。又トラフト量を増すと斑曲線からも分るようにドラフト斑が増加して

(第7図b) carded yarn

(第 8 図)

いることも分る。斑曲線よりまたネップの影響が糸が細くなれば強調されていることは分布曲線の端末部を見れば分る。今織組長（原綿の種類、撚数等によっても粗糸の最終糸番手の決定は異なるが）から見た適当番手を計算してみると

$$\begin{cases} L=0.35\sqrt{N} & (\text{Ring Warp}) \quad L; \text{in} \\ L=0.3\sqrt{N} & (\text{Ring Weft}) \end{cases}$$

$$\text{又は } L=13.75+2.534\sqrt{N}-8 \quad L; \text{mm}$$

以上より計算した両粗糸の紡出番手は次の通りで前図の計量値とほぼ一致していることが知れる。

combed yarn ($'s$)	carded yarn ($'s$)
31	15.9
50	25.3
39.7	19.7

(第9図 a₁) combed yarn 20's/1

(第9図 a₂) carded yarn 20's/1

前にも述べたがドラフトを増すとドラフト斑も増すがこれはある限度以上で最適紡出番手附近では計量的にも斑が少なくなっていることが分る。

b) 撚数は糸の番手使用目的によって異なるが一般には

$$\text{撚数} = \text{撚係数} \times \sqrt{\text{番手}}$$

でこれは飽くまで標準である。又

$$\text{撚数} = \frac{160 \times N}{3 + l} \quad l = \text{平均繊維長 単位 } \frac{1}{16} \text{ in}$$

がともかく、撚数と糸斑に関しては殆んど影響がないよ

(第9図 b₁) combed yarn 30's/1

(第9図 b₂) carded yarn 30's/1

うに思われ、又これまでの研究でも差が出ているのを見ない。捻数が直径の変化は大であるが、その斑曲線及び分布曲線は第9図の示す通りで、本実験においては始め期待したことは、捻常数と強力との関係が糸斑と糸強力の関係で表わせはしないかということで、実際に強力試験を行う場合その切断箇所が、その糸の弱点であるとするれば当然糸斑の多い糸は、その平均強力は減少することが考えられ、即ち捻係数5に至るまで強力が増加するとすれば同様その間糸斑は減少の傾向を示すはずである。しかし今全く逆に糸の太い部分が細い部分よりも捻りが少ないとすると捻りを加える程斑は強調せられるべきで

こういう意味で、工程も繊維長も全く同じ条件でコーマ糸もカード糸も全く同様の傾向を示していることは注目し値する。即ち第10図はこれを示している。20'sにおいては捻係数4~4.5に至る間、30'sにおいては3.5において斑が最大であり、それ以後は急激に減少していることで強力と斑との関係も前記のことがある程度い得るもので、太い部分にかかる捻数が少ない範囲があつて次第に太い部分にも捻りが加えられることが考えられる。

c) ローラゲージは極めて糸斑に関係の深い要因で、

(第10図)

(第11図 a₂) combed yarn 30's

(第11図 a₁) combed yarn 20's

(第11図 a₃) combed yarn 40's

勿論ローラの質、粗糸の糸質にも関連しているが、同条件でゲージのみを変えて求めた斑曲線及び分布曲線は第11図の如くで、これより求めた最適ゲージは理論値と極めて良く一致している。これを示すと第12図の通りで図中A、Bは第3図のⅠ、Ⅱで第1、2適性範囲を示したもので L_m そのものが適性であり、Clegg氏の第2図の如く有効繊維長分布の中央値が最適となっている。

d) ローラ ウェイトは本合では次の如くなっている。
F. R. 7 lb(3.17 kg), M R 6 lb(2.72kg), B R. 4 lb(1.81 kg)

(第11図 b₁) carded yarn 20's

(第11図 b₂) carded yarn 30's

であるが、実際は粗糸のゲレンによっても変るべきであることは前にも述べた通りである。今ローラ間の接圧に換算したウェイトで 1.2 kg/2, 2.8 kg/2, 4.0 kg/2,

(第12図)

太さ量

(第13図 a) 皮ローラ 20's/1

(第 13 図 b) ゴム ローラ 20's/1

5.1 kg/2, 7.2 kg/2 について実験測定した結果は、第13図の通りでその計量値については第 14 図の如くて、ゴムローラ皮ローラについて比較してみると極めて興味

(第 14 図)

がある。木台のウェイトは 5.1 kg/2 でほぼ Q も N も一定になりしかも最小のウェイトであるところで適当である。

4. 結 言

以上、精紡機の最も斑に関係があると思われる機械的な条件として、ドラフト、ケージ、撚り、ウェイトの 4 条件を各々一つ一つにつき同資料について大体の目安及び計量法の適否を試みたのであるが小資料で案外好結果を得たのは望外の喜ひである。

なお石川章一博士の援助をここに謝する次第である。

別 刷 ・ 資 料 在 庫 表

題 目	著 者	頒 布 価 格	〒
ニューマニースの設計とその性能研究	新 津 靖 外	1 5 0 円	1 6 円
精紡機トップローラのスライバ把持に関する研究	白 樫 侃 外	5 0 円	8 円
ポット精紡機の研究 (第1報, 第2報)	藤 井 登 二 外	4 0 円	8 円
服地としてのビニロン混紡	左 納 源 一 郎	3 0 円	8 円
最近の樹脂加工の二, 三の問題	斎 藤 樫 夫	3 0 円	8 円
針布基体の製作研究について	三 上 豊 三 郎	3 0 円	8 円
軽金属と紡績工業	国 本 隆	5 0 円	8 円
繊維工場におけるカラーコンディショニングについて (研究資料 No. 7)	大 島 重 義 外	7 0 円	8 円
オートマチックカートストリップの研究 (研究資料 No. 8)	新 津 靖 外	1 2 0 円	8 円
長繊維紡績に関する調査報告 (研究資料 No. 9)	長繊維紡績研究会	1 5 0 円	8 円

(御送金は郵券御利用が便利です)