開綿度に関する研究* (第4報)

(昭和33年6月6日受理) 会 員 加 藤 三 千 夫**

“ 吉 田 幸 吉

→ 摘 要 ←

研究目的

混打綿工程における各機台の開綿程度を定量的に測定するのが目的である。開綿には綿塊（以下タフトと記す）の分割と開舒の両作用がある。タフトの分割は各機台で生じたタフトの平均重量から求め、タフトの開舒についてはタフトの見掛けの比積の値から開綿度を定量的に考えることにした。各機台より採取したタフトの重量と見掛けの体積から見掛けの比積を求め、これの大小をもって開綿度の大小をあらわすことにした。

別にタフトの見掛けの体積を測定するのに光線利用の簡単な方法を用い、それによる結果を本実験の結果と比較検討した。

研究結果

- (1) 全体については H. B. B., P. O., C. O., H. F. および F. S. の順序で開綿度は上昇している。
- (2) 工程のある部分ではタフトの再結合が行われる。
- (3) H. O., E. O. ラップおよび F. S. ラップではそれぞれ前の機台に比較して開綿度低下が見られる。
- (4) 針列および光線による結果から求めたそれぞれの開綿度曲線は非常によく似た形を示した。
- (5) 光線利用の方が全体にわたって大なる比積を示した。

1. 緒 言

圧縮されている原綿を混打綿工程で開綿するということは、まず大きな綿塊を小さな綿塊に分割し、分割された小綿塊すなわちタフトに含まれている圧縮された繊維をさらにできるだけ開舒することである。混打綿工程の理想的な終局状態は、タフトを単繊維の状態にまで開舒してから一定長、一定重量のラップを作ることにあると考えられる。

タフトを開舒した状態を混打綿工程の各機台ごとに定量的に測定できれば各機台の開綿効果を知ることができ、これをもって機台の配列あるいは改良の参考になれば幸いである。

今回は混打綿工程の各機台における開綿作用に重要な働きをするものと思われる部分からタフトを集めて計量し、次にそれぞれのタフトの体積を測定して各機台の各部において分割、開舒されたタフトの見掛けの比積を求めて開綿効果を求めることにした。従来の方法と同じく混打綿工程に続く梳綿機のウェブが最も良く開綿されて

いるものとして、梳綿機のウェブの比積をも併せて測定することにした。

タフトの見掛けの比積の値によって混打綿の各部において原綿がいかなる状態に開綿されて行くかを定量的に推定せんとするものである。

2. 実験方法

試料としては米綿および普通スフを使用した。混打綿機の配列および試料採取場所は従来の筆者等の開綿度に関する研究の場合と同じである。

まずタフトの重量を個々に計量し、次にそのタフトの体積を求めて、これら二つの値からタフトの比積を求めることにした。タフトの重量は化学てんびんで計量できるが体積の明確な測定は非常に困難であり、ほとんど不可能なことと思われる。それで筆者等はタフトの体積をできるだけ正確に測定できると思われる方法として第1図のような装置を考えた。

第1図の(a)は巾10mm、長さ170mm、厚さ4mmの真鍮板で、その長さの方向の中心線の上に10mm

* A Study on the Degree of Cotton Opening. Part 4. (第1報 8巻 1号, 第2報 9巻 3号, 第3報 10巻 3号に所載)

** M. Kato, K. Yoshida, Member. 福井大学工学部

(第 1 図 a)

(第 1 図 b)

間隔に 15 個の穴をあけ、この穴に長さ 55 mm、太さ 0.75 mm の縫針を植えつけたもの、すなわち密度の粗いギル フォーラ 状の針列板である。この針列板を 15 本作り、これらを 1 本ずつ取外しできるように木製台上に並べる。これによって距離、間隔共に 10 mm で面積 225 cm^2 の針の台を作ったことになる。

(第 1 図 c)

別に (b) は (a) と同様な装置であるが、ただ針の密度を縦横共に 15 mm にしたものを 10 本作り、これを板上に固定したもので試料を (a) にそう入するものである。

また (c) は試料でかくされている針の上、下限の高さを mm 単位で測定する測長器である。

初めに計量したタフトをそう入器 (B) 上に軽くのせこれを下向けにして装置 (a) の針列中にそう入する。この場合幾分タフトの体積に変化はあると思われるが、放置時間、実験回数および測定値の点から考えれば無視できるものと思われる。

針列にそう入されたタフトの最も外側の部分が占める針の一本ずつについて、タフトの上限と下限の高さを測長器 (c) で測定してその部分のタフトの占める面積とする。この面積に針の間隔 10 mm を乗じてその部分のタフトの体積と考える。最も外側の針列の針についての測定がすめば、その針列をタフトから静かに抜き取り、次に第 2 列の針列について同様の測定をくり返す。最も内側の針列についての測定までおこなって一つのタフトの見掛けの体積を求める。

これより、見掛けの体積 / 重量の値をもってタフトの見掛けの比積とした。

各機台から採取したタフト 20 個について測定し、その平均値をもってその機台におけるタフトの見掛けの比積とし、同時にその機台の開綿度とすることにした。

原綿については包装されたものを見掛けの体積を求め公称重量 500 lb から原俵内の原綿の見掛けの比積を求めた。

(第 1 表) 米 綿 の 実 験 結 果

工 程	タフトの 平均重量 (g)	タフトの 平均体積 (cm ³)	タフトの 占める平 均 針 数 (本)	見掛けの 比 積	見掛けの 比 重	比 積 の 標準偏差	変動率 (%)	タフトの 平均重量 の対数	分割比	C. W. の 比積を10 とした時 の値、開 綿度
原 俵				1.586	0.630					0.079
R. C.	1.444	72.92	32.4	50.52	0.0198	4.82	9.54	0.1583		2.53
H. B. B.	1.010	117.76	41.8	116.11	0.0085	47.16	40.45	0.004	+ 15	5.84
P. O.	0.708	113.49	40.3	160.37	0.0062	19.62	12.23	1.892	+ 112	8.03
C. O.	0.546	91.01	33.2	166.72	0.0059	24.37	14.61	1.737	+ 16	8.35
H. O.	1.072	108.80	32.7	101.54	0.0098	16.54	14.96	0.0293	- 29	5.08
H. F.	0.844	160.02	51.7	189.63	0.0052	41.96	22.13	1.9263	+ 10	9.47
E. O.	0.765	124.84	30.7	163.23	0.0061	50.11	30.70	1.8826	+ 4.2	8.17
E. O. ラップ	368.55	20417.6	72.0	55.47	0.018	2.75	4.92			2.77
F. S.	1.025	197.51	79.1	192.40	0.0051	27.73	14.39	0.086	-12.5	9.65
F. S. ラップ	340.20	25923.2	72.0	76.22	0.0131	1.10	1.44			3.82
C. W.	1.747	3394.9	72.0	1997.21	0.0005	498.36	24.95			100

(第 2 表) 普 通 ス フ の 実 験 結 果

工 程	タフトの 平均重量 (g)	タフトの 平均体積 (cm ³)	タフトの 占める平 均 針 数 (本)	見掛けの 比 積	見掛けの 比 重	比 積 の 標準偏差	変動率 (%)	タフトの 平均重量 の対数	分割比	C. W. の 比積を10 とした時 の値、開 綿度
原 俵				2.438	0.4026					0.122
R. C.	1.316	41.85	31.6	31.83	0.0314	3.03	9.53	0.1172		1.56
H. F ₁	1.347	76.64	37.3	56.90	0.0175	0.61	0.11	0.1303	+ 1.3	2.79
H. F ₂	1.293	85.99	39.6	66.51	0.0150	0.73	0.11	0.1105	+ 2.0	3.26
S. L ₁	0.950	138.80	46.3	146.14	0.0068	1.55	1.06	1.977	+13.2	7.18
S. L ₂	1.025	199.97	46.7	194.92	0.0051	3.03	1.56	0.086	-10.6	9.57
S. L ラップ	453.60	51982.5	72.0	114.62	0.0087	3.76	3.28			5.47
F. S.	0.748	146.68	62.7	196.17	0.0050	18.88	9.63	1.873	+21.21	9.63
F. S. ラップ	411.07	29761.8	72.0	72.43	0.0138	0.18	0.25			3.56
C. W.	1.164	2368.2	72.0	2034.5	0.00049	13.64	4.34			100

ラップおよびウェブについては共に 40 in 巾で 1 yd 長さの試料を紙上に取り払けて、縦横それぞれ 4 in ごとの点に針をつきし針の高さを測定して体積を求めた。

実験中の温湿度は $18 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $75 \pm 5\%$ R.H. の範囲であった。

3. 実 験 結 果

米綿および普通スフのタフトについて比積を求めた結果をそれぞれ第 1、2 表に示した。

第 1 表の米綿について、タフトの平均重量は原俵、ラップおよびウェブを除いて R. C. から F. S. に至るまでなるべくタフトの形状を示すものをえらび、余り大きさに変化のないものを試料とした。抽出したタフトを各機台別に数 10 個ずつ並べると、明らかにタフトの大小の変化のあることが肉眼でも観察することができる。E. O.、F. S. ラップにおいてはタフト抽出が困難なるため、ま

た C. W. においては単繊維の配列された状態であるため試料採取が困難であるからラップおよびウェブの形をくずさないようにして、そのままの形状で重量および見掛けの体積を求めた。タフトの重量では C. O. が最も小さく、分割作用が大きいものと思われる。

タフトの平均体積は第 2 項で記した方法によって求めたものである。

タフトの占める平均針数は、針列上にタフトをそう入した場合にタフトによってかくされる部分のある針数を示したもので、体積測定点の多少をあらわすものである。針数が多い程測定誤差は少ないものと考えられるが、本実験ではその関係は認められなかった。

見掛けの比積（以下比積と記す）は見掛けの体積（以下体積と記す）を平均重量で割って求めた。原俵、ラップおよびウェブについては第 2 項で記した方法によって求めた。タフトの単位重量当りの占める体積は、開綿作

(第 3 図)

よって自由に上下させ得るピン E の先端につし、タフトの周囲から円形蛍光灯 A およびスリット B によって、タフトの a 点を平行光線で照射する。平行光線はマツダ製サーカライン蛍光灯 30W の内側にスリット B を設けて、スリットから出る光を平行光線と見なした。

光線はタフトの a 点の周辺の繊維を透過して、タフトの実体の部分で a 点の外形に沿う形の光の帯となってカメラ C のピントガラスにうつされる。この形をピントガラス上に置いたトレーシングペーパーに鉛筆でうつしとる。うつしとる位置を a 点から始めて 5mm ずつ上昇させた点とし、b, c, d, ……点であらわす。ペーパーを移動させてそれぞれの点における形を順次うつしとる。タフトは大体の形として、両端が円錐形に近いためにタフトの中央点付近を過ぎれば細くなり、このために光の

帯はピントガラスにうつりにくくなる。その時この点で測定を中止してタフトを切断しうつしとったタフトの重量を測定する。ペーパー上にうつしとった線図はプランメータでその面積を測定し、これに 5mm を厚さとして点から点までの体積とする。これらをすべて合計してタフトの体積とした。

米綿についてこの方法で測定した結果を第 3 表に示した。ただしラップ中のタフト抽出は困難なため、また C. W. も測定不可能なため省略した。しかし開綿度の基準として従来より C. W. を使用しているために、必要上針列使用の場合の C. W. の比積を簡易法の C. W. の値に利用した。

5. 二つの方法による結果の比較

針列使用の結果と光線使用の簡易法との結果を比較するために第 1, 3 表における開綿度の結果だけをグラフにして第 4 図に示した。

2 本の曲線は非常によく似ており傾向は全く同じである。光線使用の方がいずれの機台のタフトに対してもわずかながら大きな値を示している。このことは光線がタフト周辺の繊維を平均してむらなく透過することによるものと考えられる。比積に対する標準偏差も小さい値を示

(第 3 表) 簡易法の実験結果

工 程	タフトの 平均重量 (g)	タフトの 平均体積 (cm ³)	見掛けの比積	比積の 標準偏差	変 動 率 (%)	C.W.の比積を 100 とした時 の値、開綿度
R. C.	1.586	116.72	73.52	3.86	5.77	3.68
H. B. B.	1.231	188.95	153.41	19.65	12.81	7.68
P. O.	0.950	220.02	231.64	26.68	11.52	11.59
C. O.	0.612	168.91	275.90	38.15	13.82	13.86
H. O.	0.904	186.49	206.23	14.62	7.08	10.32
H. F.	0.870	228.20	262.22	57.21	21.83	13.12
E. O.	0.853	239.26	280.42	79.35	28.60	14.04
F. S.	1.659	525.23	316.65	41.94	13.24	15.85
C. W.	1.747	3394.90	1997.21	498.36	24.95	100.0

している。

針列の場合にはタフト周辺の繊維の処理が不十分であってタフトの体積が実際より小さく測定されたのではないと思われる。

6. 結 語

混打綿機械全体を通じて開綿度を見た場合、針列および光線使用の二つの結果とも H.O. が著しい開綿度低下を示している。これは当然 H.O. のタフトの分割比低下と関係のあることであるから、H. O. の開綿度上昇を望むには分割比低下をまず防止せねばならない。このためには H. O. のスパイクド ラチス、ピータ等の速度を上

昇させてタフトの再結合を防ぐことが必要であると思われる。

二つの方法を比較するとき、光線使用の簡易法の方が結果的には誤差が少なかった。

最後に本実験に協力された中川堯靖、中島勉、武内正芳諸君に深厚の謝意を表する次第である。

文 献

- 1) 加藤, 坂奥, 吉田: 本誌, 8, 1 (1955-1)
- 2) W. Bostock, S. M. Freeman, S. A. Shorter, T. C. Williams: J. Text. Inst., 46, 3, T 171 (1955-3)

経糸張力と経糸送出量との測定 による送出装置性能の検討*

(昭和33年7月4日受理) 会 員 阪 本 久 五 郎**

〃 鴨 川 寿

→ 摘 要 ←

研 究 目 的

製織中の経糸張力および経糸送出量の測定方法を確立し、これらの測定法を応用することによって送出装置の運転中の性能を定量的に判定することを目的とする。

研 究 結 果

(1) カメラ、度数計およびクセノン放電管を使用し、製織中の経糸送出量を求める方法を確立した。この方法によれば最大誤差 $\pm 0.3\%$ 、1回の測定所要時間 3 min 以内である。

(2) 応力リング、抵抗線ひずみ計および電磁オシログラフを用い、経糸径路を変更することなく総経糸張力を測定した。測定値の最大誤差は $\pm 5\%$ 程度と推定される。

(3) 筆者の1人が考案した消極積極両送出装置について、経糸層半径の五つの点において経糸張力および経糸送出量を測定した結果、次のことがらが判明した。

消極送出装置の場合、経糸平均張力の平均値からの偏差は $+9.1\sim-5.4\%$ 、経糸比送出量には $\pm 1\%$ 程度の変動がある。これは主として実験中の温湿度の変化に起因すると考えられる。したがってサンフォライズ加工を行う布等の製織に当っては、温湿度調整装置との併用が望ましい。

積極送出装置の場合、経糸張力および経糸比送出量の変動は、それぞれ $+1.6\sim-3.7\%$ 、 $+0.1\sim-0.3\%$ であって、全経糸層にわたってほとんど一定に保たれている。

1. ま え が き

経糸張力および経糸送出量を測定して、これを適当に制御することは、織布工程における品質の管理上きわめ

て重要であるが、とくに送出装置の性能を検討する場合この両者は送出装置の運転中の性能の良否を定量的に判定するデータとして必要不可欠なものである。

このような見地から、まず製織中の経糸張力および経

* Experimental Analysis of the Performance of the Let-off Motion by Measuring Warp Tension and Letting-off Length per Pick.

** K. Sakamoto, Member. 遠州織機株式会社, H. Kamogawa, Member. 静岡大学工学部