粗糸の巻取りに関する実験*

(第2報) プレッサの加圧力による影響について

(昭和36年9月21日受理) 会 員 一 志 淑 夫**

——→ 摘 要 ←——

目 的

本報ではプレッサの加圧力が粗糸の巻取りにおよぼす影響について検討しようとした。

成 果

- (1) プレッサの加圧力の大きさおよび型を任意に変え得る工夫を得、これによって実験を可能にした。
- (2) プレッサの加圧力の影響はプレッサの巻きつき数1巻では相当はつきりあらわれているようであるが、2, 3巻になると、この程度の加圧力では他の因子の影響の方がつよいせいか、あまりはつきりしたものが得られなかった。
- (3) 巻取りドラフトは粗糸重量に大きく影響するが、巻取り張力はその平均的の大きさが影響することをあきらかにした。

1. ま え が き

前報¹⁾においては、粗糸の巻取りに関する実験のやり方とその条件などについて述べたが、そこでふれたように、粗糸の巻取りに影響をおよぼすと考えられる要因の1つとして、まずフライヤ プレッサの巻取り加圧力があげられるので、ここにそれをとりあげることにする。

ところで、この巻取り加圧力の定量化は現在困難で、これに関係する定量化され得る因子としては、プレッサの加圧力と粗糸のフライヤによる諸抵抗が得られるだけであるので、これらによって間接的にプレッサの巻取り加圧力による影響を検討するほかない。

本報では、このうちプレッサの加圧力を中心にして、これが粗糸の巻取りにどのような影響をおよぼすかについて考究していくことにする。

実験には、プレッサの加圧力はその大きさ、型をそれぞれ変えて行なったが、その大きさについては、使用したシンプレックスでは標準スピンドル回転数が 750 rpm であるが、この実験では 820 rpm としているので、標準の大きさが得られるように、つぎに述べるやり方で、その型も変えて行なった。

2. プレッサの加圧力を任意に変える方法

さきに著者が指摘した²⁾ように、プレッサの加圧力を支

配する主な因子はプレッサの重量、プレッサの重心位置のホロー レッグ 中心からの偏心であるので、プレッサの加圧力を任意に変えるには、これらを適当に変えればよく、その結果はさきに得たプレッサの加圧力測定装置³⁾によってたしかめ、さらに修正して目的の加圧力を得るようにすればよい。

そのために、まずプレッサをフライヤからとりはずして、第1図に示すように、重量とその重心位置を変え得るように加工した。すなわちプレッサの両端をのこして切断し、中間をコ形枠にした鋼棒1を溶接した。このコ形枠にアーム2がとりつき、その方向を変え得るようになっており、アーム2にはその長さを変え得るように、ウエイト3がとりついている。

(第1図)

これによって実際にプレッサの加圧力の大きさおよび型を加減し得るが、この場合上昇型を得るにはこれでは不十分であった。

そこでさらにべつに新しくウエイトをプレッサにとりつける方法を考え、これによって可能にした。

いまこの考え方を示すと、第2図に示すように、空木管のときのスピンドル中心を O_1 、満管のときのそれを

* Experiments on the Winding of Roving. Part 2: Effect of the Pressure of Presser on Roving.

(第1報 15巻 1号所載)

** T. Isshi, Member. 信州大学繊維学部

(第 2 図)

O_2 とすれば、プレスラのホローレグ中心 O のまわりの回転中生ずるモーメントはその重心 G_P の位置と重量によって右まわりに生ずる。そのモーメントは M_P として、第 3 図に示すような曲線を得られる。

そこでいま第 2 図で $\overline{O_1O}$, $\overline{O_2O}$ をそれぞれ延長して、 $\overline{OO_1}$, $\overline{OO_2}$ とするとき、 $\angle O_1OO_2$ の領域内、たとえば $\overline{OO_G}$ 上に重心 G が位置するような、新ウエイト W をプレスラにとりつけると、このウエイト W によって生ずる遠心力の O のまわりのモーメントは、スピンドル中心が $\overline{O_GO}$ 上の O_G にあるときは 0 で、スピンドル中心が $\overline{O_1O_G}$ 上にあるときは左まわりのモーメントが生じ、中心が $\overline{O_GO_2}$ 上にあるときは逆に右まわりのモーメントが生ずることになる。したがってこのモーメントは、右まわりのモーメントを正とすると、第 3 図の曲線 M_G で示されることになる。

それゆえ、このプレスラでは O のまわりのモーメントとしては、これらのモーメントの和が生ずることになるので、第 3 図に示すような曲線 M が得られるわけである。

このように新ウエイト W を $\angle O_1OO_2$ 内にその重量および位置を適切にえらんで、とりつけることによって、いままでのプレスラとは異なった任意の加圧力の型をプレスラを变形せずを得ることが可能となるわけである。

さきにとりあつかったフライヤのうち S 10 M は実

しの巻径
(第 3 図)

はこのやり方によつたもので、あきらかにその効果は実証されている。

3. 実験方法

プレスラの加圧力は上の方法を用いて、第 4 図に示すように変えた。

(第 4 図)

これらはいずれもさきに著者が得た測定装置³⁾によって実測したものである。このうち P_a , P_b は下降型、 P_c はほぼ水平型、 P_d は上昇型、 P_e は 0 である。ここで P_f は次報以下での他の因子による実験に統一して用いたプレスラの加圧力で、参考までに記載した。

実験にはこれら各種の加圧力を与えるように調整した測定用フライヤを用いて、さらにプレスラパドルの巻きつけ数を変え、それぞれについて巻取りを行ない、前報¹⁾同様の測定を行なった。

4. 実験結果

4.1 ボビンとフライヤの相対回転数

それぞれ実測した n_{rel} はほとんどが一致し、1 つだけすなわち第 5 図 (b) に示す 2 巻の P_e のときが異なつて、他はすべてよく一致し、第 5 図 (a), (b) に示すように得られた。

4.2 しの巻径

実測した巻取り中のしの巻径を、プレスラに 1 巻、2 巻、3 巻について、まとめてそれぞれ第 6 図 (a), (b), (c) に示す。

これらのうちで、 P_e すなわち加圧力 0 の場合は 3 巻では回転したらただちに、2 巻では 1 層の 8 分目でパドルと木管の間で切断し、紡出不能となり、1 巻はようや

(第 5 図 a)

(第 5 図 b)

く巻け, 1つは27層, 他は31層で切断した. このうちの一例を第6図 (a) 中に示した.

これらによると, プレッサの加圧力は1巻の場合がしの巻径に大きく影響し, 3巻にいたってはほとんど影響がみられないようである. さらにみると, 1巻においては P_e (加圧力0) が他をはなして大きく, ついで P_b

(下降型小) が大きい. 他ははっきりしないが, P_a (上昇型), P_a (下降型中), P_e (水平型) の順に小さくなっているようである. ここに参考のため, 前報の下降型

(第 6 図 a)

(第 6 図 b)

(第 6 図 c)

大の加圧力 P_i のときのしの巻径を一点鎖線で示すが, もっとも小さい.

2巻でははっきりしないが、しいて区別すれば P_b , P_c , P_d , P_a の順に小さくなっているようである。3巻にいたっては、ほとんど区別できず、木管径に影響されているようにみえる。

全体の傾向は、3巻は下に凸の曲線になり、1巻は直線に近くなっているようで、2巻はその中間になっている。

4.3 巻取り張力

比較するに便利ように、巻取り中測定した記録からプレッサの1巻、2巻、3巻について、全層にわたっての傾向を線図にまとめ、第7図(a), (b), (c)に示す。

これらによると、1巻では9~5g、2巻では8.6~4.4g、3巻では7~2gの範囲を示し、1, 2, 3巻の順に大きさが小さくなっていく傾向がみられる。このなかで、2, 3巻の例を除いては、いずれもまきはじめが大きく、順次減少していく傾向がみられ、とくにその減少のしかたは3巻が急である。

これから、1巻では P_e , P_b , P_a , P_d , P_c , 2巻では P_b , P_a , P_d , P_c , 3巻では P_b , P_d , P_a , P_c の順に小さくなっているようであるが、小さい方ははっきり

りしていない。1巻における P_e は変動が他とくらべて大きい、これは不安定な形で、やはり途中で切断するのも1つにはこれに原因するのではなからうか。

これらのうちで目立つものは、途中で急に張力が大きくなっている2巻の P_e , 3巻の P_b の例である。これが何に起因するのかはこれだけではわからない。参考のために加圧力大なる P_l のときを細い一点鎖線で示したが、いずれも張力は他にくらべて低目になっている。

4.4 粗糸重量

粗糸重量を巻取り後実測した結果を1巻、2巻、3巻についてまとめて、第8図(a), (b), (c)に示す。

これらによると、3巻の場合は集中して、プレッサの加圧力の影響は少なく、1巻がプレッサの加圧力の影響が大きくあらわれ、2巻はちょうどその中間のことがいえるようである。

さらに1巻についてみると、前報の加圧力大なる P_l は粗糸重量が重目で、しかもほぼ水平であるのに対して、加圧力0なる P_e は軽目で減少しているが、その傾斜はもっとも急である。ついでこの傾斜がゆるやかなのは P_b であるが、 P_a , P_d , P_c はほぼ同じ傾斜で、差はほとんどみられないようである。

これに対して、2巻では全体がほぼ水平であるが、そのうち P_b は減少気味、 P_a は増加気味で、 P_e は途中まで減少気味であるが、24~25層あたりで急に増加している。 P_a は P_l とほぼ同じようである。

さらに3巻になると、全体がいずれも重目で増加する傾向がみられ、ほとんどが同じような値になっているが、しいてみれば P_b が若干軽目のようである。

4.5 し巻のかたさ

し巻のかたさを実測した結果は第1表に示すようである。ここで1巻の P_e は50層にみたないので、比較できないゆえ測定しなかったが、もつともやわらかかった。

これによれば、1巻はもっ

(第7図 a) 1 巻

(第7図 b) 2 巻

(第7図 c) 3 巻

(第 8 図 a) 1 巻

(第 8 図 b) 2 巻

(第 8 図 c) 3 巻

(第 1 表)

	P_a	P_b	P_c	P_d	P_l
1 巻	260	206	280	262	388
2 巻	365	336	332	367	390
3 巻	483	460	480	500	512

ともやわらかく、そのなかでは P_b がやわらかく、 P_a , P_c はほぼ等しく、 P_e がこれにつぎ、 P_l は非常にかたく、2 巻のものと同じようである。2 巻はかたくなり、そのなかで P_b と P_e がほぼ等しくやわらかく、 P_a , P_c はほぼ等しくこれにつぎ、 P_l がかたくなっている。

3 巻ではあまり差はないようであるが、もっともかたく、なかでは P_b , $P_c \approx P_a$, P_d , P_l の順にかたい傾向がみられる。

5. 考 察

まずプレッサの加圧力の影響について検討する前に、巻取りに直接関係すると考えられる巻取りドラフト K は巻取り中のしの巻径 r とポビンとフライヤの相対回転数 n_{rel} の積に比例すると考えられるので、上に得た実験結果から K に比例する量を計算して求めることができ、さ

らにこの量の逆数は巻取りドラフトによる粗糸重量に比例する量になるはずであるので、このようにして求めた粗糸重量を W_K とし、適当な尺度をえらぶことによって、もし実際の粗糸重量 W が巻取りドラフトによるものであるなら、 W と W_K とはほぼ合致するものと考えられる。

そこでこの W_K を求め、 W と W_K とを同一図に示せば、その対比がはっきりしようが、図がきわめて複そうし、かえってわからなくなってしまうので、第 8 図 (a), (b), (c) に対応するように、1 巻, 2 巻, 3 巻にまとめて、第 9 図 (a), (b), (c) に示す。この図のなかにひいた一点鎖線の直線は第 8 図のそれに対応するものと

考えられるもので、これによって対比がはっきりしよう。

これらの 2 つの図を対比してみると、いずれもその値および傾向はほとんどよく一致しているようで、これから実際の粗糸重量はあきらかに巻取りドラフトに大きく影響されるものと考えられる。この実験ではポビンとフライヤの相対回転数は変えてないので、巻取りドラフトはしの巻径に主としてよるものと考えてさしつかえないと思われる。この問題は相対回転数も変えての実験であらためてふれることにする。

さてすでに述べたように、プレッサの加圧力は粗糸の巻きつき張力とともにプレッサの巻取り加圧力を左右する因子であるので、この大小はしの巻径に大に関係するものと思われる。次報でふれるようにプレッサの粗糸の巻きつけ数は少ないほど、抵抗が少なく、巻きつき張力は小さいと考えられるので、1 巻がもっともプレッサの加圧力の影響がみられるはずで、事実結果もこれを裏づけている。すなわち加圧力大なる P_l ではしの巻はおしつけられるゆえに、しの巻径は小さく、したがって巻取りドラフトは小さく、またそのため巻取り張力は小さいので、粗糸重量は重目になる。その上巻取りドラフト

(第 9 図 a) 1 巻

(第 9 図 b) 2 巻

(第 9 図 c) 3 巻

はほぼ一定であるので、粗糸重量はあまり変化のないものとなっている。

これに対して加圧力 0 の P_e では巻取り加圧力は最小であるので、しの巻径は最大になり、したがって巻取りドラフトは最大で、粗糸重量はもっとも軽くなるはずで、それもまきははじめしの巻径の影響はあまり大きくないので、他とはほぼ同じであるが、層がますますつれてしの巻径の影響は強調され、粗糸重量はだんだん軽くなって、30 層あたりで切断するものと考えられる。この場合巻取り張力は他にくらべて大きくなってあらわれているのも、上述のことを裏書きしている。

しかし巻取り張力についてみると、第 7 図 (a) にみえるように、いずれもまきははじめ大きく、漸次減少している。このまきははじめに大きいのは粗糸をフライヤに通し、木管にまくため、粗糸によけいなよりをかけているため、定常になれば、仮より数も正規の数に安定するため、張力が減少するように考えられるが、なお減少するのは、粗糸の仮より数が若干ながら少なくなるためではないかと思われる。事実べつに測定した結果はこの傾向を裏書きしていた。このようにみてくると、巻取り張力の平均的な大きさは粗糸重量にある程度逆比例するようであるが、その変化は仮より数にある程度影響される

ように考えられる。

上に指摘した両極端の間にある加圧力のうち、 P_b が P_e について粗糸重量は軽い。これは巻取りドラフトによる粗糸重量もはっきりその傾向を示しているので、 P_b は P_e についてその加圧力が大きく他よりは小さいことを意味するが、事実これは下降型の小であって、その影響ははっきりしている。この巻取り張力も P_e について小さく、他よりは大きい。

しかし他の P_a , P_c , P_d については、ほとんど変わりなく、あまりはっきりした差がみられないようである。これらはいずれも加圧力の型、大きさも少しは異なっている

ので、影響があらわれていいようであるが、この程度であると他の因子がいくつ、ははっきりした影響があらわれないのではあるまいか。

2 巻では巻取り張力は P_b が大きく、ついで P_a , P_d は変わりなく、 P_L , P_c の順に小さいが、粗糸重量はちようどこの逆になっているようである。このことは加圧力が P_b , P_a , P_c , P_d の順に大きくなっている

ので、ある程度はその影響があらわれているが、2 巻の影響があるいは大きくきいているものとも考えられる。このうちで P_e についてみると、巻取りドラフトによる粗糸重量はほとんど変化がないのに、実際の粗糸重量は 24,5 層で急な増加があらわれ、かつ巻取り張力がこの 24,5 層でいまでも小さかったのが、急に増加している。これは巻取りドラフトには関係しないものであるゆえに、他の因子を考えなくてはならない。それには巻取り張力が小さいときは、仮より数が小さく、ドラフトがされやすいと考えると、途中でなんらかの原因で仮より数が急に増加し、それにつれ張力が増加するが、仮より数大なるため、ドラフトされにくく、粗糸重量は重目になるものと考えられよう。このことは 3 巻の P_b についてもある程度いえることで、巻取り張力は 26 層あたりで急に増加しており、粗糸重量もそのあたりで増加しているよう

6. あ と が き

以上 フライヤ プレッサの巻取り加圧力のうち、プレッサの加圧力を中心として、これによる粗糸の巻取りにおよぼす影響を考究し、プレッサの加圧力の影響は1巻においては相当はっきりあらわれているようであるが、2巻、3巻になるとこの程度の加圧力では他の因子の影響がつよく、あまりはっきりしたものがみられないようである結果を得た。したがってプレッサの加圧力の型および大きさはどのようであればよいかは、これだけでははっきりせず、後工程の効果その他からべつに判断する

ほかない。これについてはべつに検討する予定である。

おわりにのぞみ、御指導を得た東大 渡辺教授、いろいろと御援助を得た 日清紡 永井鉦三氏、小笠原鋪氏、御協力を得た 本学 松橋技官、研究室の学生諸氏に深甚なる謝意を表する次第である。

注

- 1) 一志：本誌，15，51 (1962)
- 2) 一志：本誌，14，497 (1961)，14，557 (1961)
- 3) 一志：本誌，14，911 (1961)