技術報告

精紡機で双糸を紡出する研究*

会 員 大 野 一 郎***

1. 目 的

一般に毛織物は双糸で織られているが、もし単糸で双糸と同様の風合のものができるとしたら、合糸ねん糸の工程が省け生産能率の向上は著しい。このことは不可能の問題ではないが、現在の販売商習慣ではたとえ双糸と同じ風合のものができても、単糸使いの織物として評価し価格をそれだけ安く見積られる。これでは単糸使いの意味がなくなるから、あくまで双糸の形態を保ちつつ、単糸と同様合糸ねん糸の工程を省く方法はできないものかという問題となるのである。

本研究は精紡機が糸を紡出する一方、同時に双糸をつくるよう機構的くふうをなすことと、このようにして造った双糸で織った織物がまったく従来のものと変わりなく、製品になり得るかどうかを実証せんとするものである。

2. 双 糸 の 種 類

双糸の種類は3種しかない。第1図(a)は単糸Zよ

(第 1 図)

りのもの2本合わせてSよりの与えた双糸で普通一般に用いられているものである。第1図(b)はZよりの単糸2本を合わせてZよりの与えた双糸で、これは普通逆よりの糸と称しクレープ、ポーラ、トロピカルなどの特

種な地風を出す織物に使われ、第1図(c)はSよりの単糸とZよりの単糸とを2本合わせてSよりまたはZよりの与えた双糸にして、これもまたクレープ、ポーラ、トロピカルなどにも利用されている。上記3種の双糸はいずれも従来は単糸を造ってこれを別の機械で双糸となしていたものであるが、第1図(b)の糸と第1図(c)の糸とはくふうすることによって精紡機で紡出しながら双糸となり得るものである。最近 W. Frenzel は第1図(a)に示す従来のS/Z.Zよりの双糸も精紡機1工程でできる方法を発明している。

3. 紡出双糸の構造

単糸を2本合わせて上よりをたとえば第1図のごとき方向に掛けると、単糸の方もまた上よりと同方向に旋回される。このことは単糸のよりと上よりとが反対方向なら単糸のよりは解けるし、無よりのロービングであったなら上よりと同方向によりがかかることになる。この原理を利用し、紡績中別の糸をこれにからませるのであるが、ただからませると第1図(d)に示すようなからみ糸(スパイラルヤーン、ギンブヤーンなどの飾糸)になってしまうから、均衡のとれた双糸にするため供給する単糸の供給量を加減せねばならない。第2に大切なことはフロントローラから出てくる2本の糸(2本のロービングからは2本のZよりの糸であり、1本のロービングと1本の別の糸との組合せならZよりの糸とSよりの糸となる)はフロントローラから離れた位置でより合わされねばならない。何となればいま2本のロービングを近接して平行にならべ、ドラフトしてよりの与える方法は昔から単糸糸をつくるのに行なわれたものであるが、この場合はロービングは2本別々にドラフトされても、フロントニップ点近くでよりが与えられているからできた糸は単糸と変わらない。これでは双糸の形態がとれないから、この場合フロントニップ点から少なくとも50mm以上離れた位置で双糸のよりがかかる

* Study on Spinning Ply-yarn on a Spinning Frame.

*** I. Ohno, Member. 日本毛織株式会社

ようにすると、50 mm は単糸の区間としてよりが与えられるからできた糸は双糸となるのである。この種の糸を逆に解ねんして見ると、前者の単糸糸は2本に分れないが、後者の糸は明らかに2本に分けられる。すなわちあくまで双糸の形態をとるのである。

4. 精紡機の構造

上記の原理にしたがい精紡機を一部改作したものは第2図に示すごとくで、ドラフトローラのはかに単糸の

(第 2 図)

供給を加減できるフィードローラ8, 9を余分に設置し、単糸11をこれにかけて一定速度で送り出させ、その糸は前部フロントローラ部分に取付けてあるブレーキディスク6でおさえられ、他方の紡出糸と合併されて12の双糸となるようにしたものである。

なお第2図の装置は第1図(c)に示すS/S.Zよりの紡出例のものであるが、第1図(b)に示すZ/Z.Zよりの双糸は2本のしのを平行にドラフトローラに入れ、フロントローラから出たところでやはりセパレータによって一定距離分けておかねば双糸とはならない。もっとも造りやすいのは、1本のしのを別々のドラフトローラによって送り出したものを合わせて、1本のスピンドルでよりをかければ双糸となる。この種の糸はいわゆる“2本糸”と称する事故糸の一種として知られているものであるし、これが防止に苦勞をしている

ものであるが、筆者はこの“2本糸”と称する糸ばかりで織物をつくれればよいと合理化の一方法として主張するものである。

第3図は本装置の実物であって、フロント部分に糸にブレーキをかけるブレーキディスクを使っている。

第4図は余分のフィードローラ8を駆動するギヤエンドで、フロントローラ軸からチェーン連絡した簡単なものである。9はフィードトップローラを示し15はチェンジホイールである。

(第3図) 精紡機で双糸を同時につくる装置

(第 4 図)

5. 糸の予備実験

ここで得んとする糸は従来の双糸に代り得る織糸であるので、からみ糸やテンブラ糸(心糸)のようなものであってはならない。そのため供給する単糸の量を加減せねばならない。以下実験する糸はS/Z.S(以下Z.S双糸と称す)の方であってZ/Z.Z(以下Z.Z双糸と称す)の方は紡出しやすいので他日にゆずることとする。

さて Z S 双糸は供給する Z よりの単糸は、S よりの上よりがかけられるからよりがほどけ糸は伸長する。ゆえに紡出速度と供給する単糸の速度とが等しいと、単糸の方が紡出糸のまわりにからみついて壁糸になる。これを防止するため単糸の方の供給速度を若干少なくすればよいので、その割合は種々実験の結果

1/48 前後の細いもの 紡出速度の 98.5 %

1/32 “ 太いもの “ 96.0 %

と目安が立てられ、細かい調整は実際作業で行なうのである。

供給量が少な過ぎても糸のふくらみがなくなり、単糸感となるおそれがある。糸の外見双糸と見える程度をよしとする。

つぎに Z S 双糸の下よりと上よりとの問題であるが、Z よりの単糸のよりは従来の標準よりでよいが、これをより合わせるときのよりは上よりと下よりとがつり合う程度が望ましい。

種々よりを変えてそのつり合うよりを求めた結果は第 1 表のごとくであった。このよりは後にも述べるごとく織物の性状値から見れば少ないから、実際には上よりをも少し強くせねばならない。

(第 1 表)

実験記号	番 手	より数 S/Z.S (25 mm に付)
A	2/32	34/42.34
B	2/38	39/48.39
C	2/40	45/54.45
D	2/50	47/58.47

かかる糸の強力を測定して見ると第 2 表のごとく、だいたい標準程度になっている。

(第 2 表)

Z S 双糸番手	2/32	2/38	2/40	2/50
強 力 $\bar{X}$ (g)	400	350	355	265
伸 度 (%)	27	20	30	19
そ毛糸の標準強力	400~450	350~400	300~350	250~300

これらの糸がはたして従来の双糸のごとき外見を呈しているかを確かめるため、白黒の色分けをした Z S 双糸を造って見た結果、第 5 図のごとく 3 種の双糸はいずれも同様の空を呈している。

第 6 図は同一白黒の単糸で、3 種の双糸を同一上よりをかけてつくり、かせに仕立てその輪の一部をつかんで

(第 5 図)

強 力 (kg)	7.174	6.499	7.558
伸 度 (%)	13.5	23.4	19.5
	(B)	(C)	(A)

Z
Z
双
糸

Z
S
双
糸

普
通
双
糸

(第 6 図)

つり下げたときよりが戻って、つり合う状態を見たもので、(A) は普通の双糸で (B) は Z Z 双糸 (いわゆる逆よりの双糸) で (A) よりねじれがはなはだしいのは当然である。(C) は Z S 双糸で (A) よりねじれが少なく白黒の杓目は大きく現われる。この相違は普通の双糸と同じよりをかけた結果現われたもので、実際はこの外観の違いが出ないよう Z S 双糸のよりを加減せねばならない。

つぎに織糸としての必要条件は、糸の摩擦強力がなければならぬ。これを見るため糸を摩擦強力測定器にかけてみた。この試験器は平行にならべて 2 点間に張った糸を金属のくしでこすり、毛羽立ちや摩擦を見るものである。

特殊糸 普通糸
2/48 s スフ 60% 入そ毛糸抱合力比較
(各 3 000 回往復)
(第 7 図)

第 7 図は 2/48 スフ 60% 入 Z S 双糸を本器にかけて従来の同原料のそ毛糸と比較して見た結果を示したもので、くしで 3 000 回往復しこすった後の毛羽立はやや多いようだが、この程度の毛羽立なら織糸として差しつかえないものである。

6. 織物試験実験

この新しい Z S 双糸を使った織物は、どの程度従来の

(第 3 表)

測定項目	Z S 双糸のサージ (A)	普通双糸のサージ (B)
原 糸	ナイロン 20% 入 2/48	同ジ
織物の厚さ (mm)	0.65	0.65
グラブ強力 (kg)	たて 39.3 よこ 35.3	35.4 34.5
伸度 (%)	たて 31.3 よこ 34.0	23.7 29.7
Stiffness (kg/mm ²)	たて 1.04 よこ 0.83	1.25 0.96
Toughness (kg/mm ² ・cm)	たて 2.93 よこ 2.87	2.90 2.33
Heart Loop 法による Bending length (mm)	93.8	92.7
しわ回復率 (%)	たて 72.6 よこ 70.3	73.3 73.3

(概評) Z S サージの方がスチフネスは小さくタフネスは大きく衣料としての物理性状はよい。ハート ループの数値からは Z S サージの方が腰が弱い。折目回復率はやや劣る

織物と相違があるかを見るため、毛織物としての特性がはっきりつかみ得るサージについてまず端織し、その成績を確めてからさらに大反実験をなした。当時の作業の都合からナイロン入混紡サージとスフ入混紡サージで大反試験をし、純毛サージについては端織で比較しかできなかった。そしてこれらの製品は第三者の立場にある総合研究所において、織物性能試験を行ない批判してもらった。第 3 表はナイロン混紡サージの性能比較表である。

同一設計のもとに製織し、同一方法の染色仕上をなしたもので、ただ異なる点は普通双糸と Z S 双糸とを使っただけである。Z S 双糸使いとしてのより加減や込数の加減はしていない。

第 3 表の物理的性状の大きな相違は添線印の数値にみられるようにスチフネスとタフネスとの数値に現われている。この数値からは Z S サージの方が柔軟で腰がないが、タフネスが大きいため腰がなくとも丈夫さはあることになる。この点は原糸の相違がそのまま織物に現われていることを証するもので、腰をつけようとするなら Z S 双糸のよりを少し多くすればよい。いずれにせよ Z S 双糸サージの外観感触は、専門商社のものでも区別は付かなかったものである。

第 4 表はスフ入サージについて比較したものである。

(第 4 表)

	Z S 双糸サージ (A)	普通双糸サージ (B)
原 糸	スフ 60% 入 2/48	同
織物の厚さ (mm)	0.54	0.66
ストリップ強力 (kg)	たて 31.5 よこ 28.4	35.5 32.5
伸度 (%)	たて 25.7 よこ 30.0	22.0 25.7
Stiffness (kg/mm ²)	1.07	1.22
Toughness (kg/mm ² ×cm)	2.31	1.82
Heart Loop 法による Bending length (mm)	92.6	92.3
しわ回復率 (%)	77	75.5

同一設計で織ったものであるが、糸の番手が Z S サージの方はやや細いため、厚味は薄く目付も標準品より 12 % も軽い。この相違が織物の性状の相違に影響している。この点を考慮して見ても Z S 双糸の方はやはり伸度が多く、タフネスも大きいことは第 3 表と同様の結果を示している。これより Z S 双糸は普通双糸と同様のよりでは腰が付かないことを証するものである。外観感触の点に

については標準品と区別が付かなかった。

以上のごとき織物実験から第1表に示したZ S双糸のより数は20%程度上よりを強くする方がよい。ともかくこのようなZ S双糸を使っても、普通双糸を使った織物と変わりのないものができることが実証できたのである。

7. Z S 双糸製造の問題点

紡績しながら既製糸をより合わせるのであるから、糸が切れたときは糸つなぎが困難である。もっとも実際に作業をして見るとなれによって糸つなぎもできるようになるが、つなぎ目は悪くきずとなるから結局糸つなぎはせず、切れた錘はしのと糸の送出しを止めて半玉のまま放置せねばならない。したがって糸切れが極度に少ないものか、あるいは適当な糸切対策を立てられたものに応用される。

しかしZ S双糸の一方の糸が強いものであり、上よりも多い場合は逆に紡出する方の糸の張力を軽減するゆえ糸切れは少なくなることもある。

第2の問題は1台の精紡機でZ S双糸を造る場合、初めの半数量はZより運転であるが、残りの半数は上よりのSより運転をせねばならないから、錘の回転方向を容易に変更できる装置が必要である。これは近代精紡機は可能であるから問題はないと思われる。2台以上で紡出できるなら、初めから機台をZよりSよりと分けておけばよいわけである。

第3の問題は、1台の精紡機だとZよりの場合とSよりの場合とシェーパを取り替えねばならないことと、トラベラも替えねばならない。これらは実際作業としてはわずらわしい。やはり2台を振分け使用するのがよいわけである。

錘の位置を2本の糸の中央になるよう少し移動させねばならないのではないかの疑問が生ずるが、この点は供給糸の張力加減ができるから必要がないといえる。

第4の問題点ははじめに造ったZよりの糸は精紡玉のまま使用できるが、この場合糸玉補給回数が多くなるから、一度コーンに巻きかえて使うことも考えられる。

第5の問題は直接精紡上り糸を使用するから糸返工程(合糸やワインダ)での糸掃除はなくなるわけである。それだけ糸の事故は多くなるから、準備工程での糸検査を強化せねばならないだろう。せっかく紡績で工程省略させても、製織工程でいくらかの手間が増すのであっては工程省略の意味がなくなるゆえ、糸の品質を落さないよう対策を併せて考えておくべきである。

8. 結 論

本実験は最初述べたごとく、単糸使いの織物がたとえ双糸使いの織物と同品質にできても、市場では単糸使いとして一段安く格付する風習があるから、あくまで双糸の型態を保ちつつ単糸と同様の工程で造り得るZ S双糸なる新製品を造ることに係り、その糸の製造方法の研究のみならず、これを織物として従来の織物となんらそんな色のないことを実証した。

この種の新製品を一人前に育てるには、前述した問題点を解決せねばならないが、解決困難な点はないし、設備そのものの改作も容易かつ費用もかからない。経済的利益は合糸ねん糸工程が80%不要になり、工数は毛40%混紡そ毛糸の場合紡績全工数の20%が節約できるから、工程簡略化として相当大きな利益をもたらす。

本実験研究はZ S双糸について行なって、その可能性を確かめたものであるが、この経験からZ Z双糸(Z/Z双糸で俗に逆よりと称するもの)も同様に精紡機で直接双糸となり得るものであり、しかもZ S双糸よりも設備の改造の要はなく、片方の既製糸の供給の必要なく、相隣接する錘の糸を1本により合せるだけでよいのである。この種の糸は俗に2本糸と称する糸の事故としてときどきクレーム起しているもので、要するにこの種の事故糸ばかりを意図して製造することに外ならない。ただしZ Z双糸はより加減が大切であること、1個のドラフト部分で2本のしをを併列にかけてドラフトし、ニップ点を出たところで合わせて1本にしてはならないことである。

何となればこのようにしてできた糸は、双糸の形態とならず単糸の型に近いからである。

つぎに本実験は上記のごとく工程省略の目的から考えられたものであるが、この織物性能も従来の製品となんらそんな色のないものができる事実から、糸の構造やよりの方向やより数などが、毛織物の地風や感触に影響する度合は幅の広いものであることが立証される。毛織物設計者が番手、より、込数、目付などにこだわって地風や感触を主張する風習があるが、以上の点を知るなら千差万別の品種も、製造工程に載せる際は統合して簡易化することができると思う。

文 献

- 1) Rev. Textilis, 18, 33~40 (1962-6)
- 2) 特許 220776号 (昭和31年)