

織物製造工程で生じる副産糸の有効活用に関する研究

新池 昌弘*

ちりめんの製造において、材料費のコストは約7割と言われている。近年は、生糸価格の高止まり傾向が強く、無駄をなくすことが必要である。そこで、本研究では、織物のたて糸として使用されている糸において、多くの残糸が発生することから、この糸をちりめんのよこ糸の一部にした際の糸特性や織物として利活用した際のドレープ性や防しわ性の調査を行うこととした。

また、当センターで残糸として保管されていた先染糸や絹紡糸、撚糸をアレンジワインダーでつなぎ、織物のよこ糸として製織した生地を作成した。

1 はじめに

紋ちりめんなど織物を構成する経糸として駒撚糸が使用される生地がある。生糸 26 中×2 本駒撚糸 (S1,200 T/m / Z1,800 T/m) を製造するにあたり、生糸 26 中1本に対し Z1,800 T/m の撚りを入れた片撚糸が残ってしまうことがある。

昨今の生糸価格の上昇に伴い、糸を廃棄するには勿体ないため、無地意匠ちりめんの絵緯として使用した際の特性について相談依頼があった。

そこで、本研究では、生糸 26 中×1本 (Z1,800 T/m) の糸を用いて撚糸を9種類作成し、同程度の太さとなる生糸 21 中×10 本諸撚糸と比較してどのような差があるのか、無地意匠ちりめんを作成して生地に与える影響について検証することとした。また、数種の残糸の活用方法としてアレンジワインダーを用いた試作を行った。

2 試験方法

2.1 撚糸の作成

下図のように、生糸 26 中 Z1,800 T/m の糸 2 本に対し中よりを行い、中よりした糸 4 本に対し上よりを加えることが可能か試験を行った。(撚糸条件は表1のとおり)

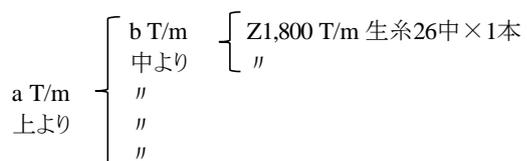


表1 撚糸の設定

試料	上より (a)	中より (b)
A	S400	S100
B		Z100
C		S300
D		Z300
E	S800	S100
F		Z100
G		S300
H		Z300
I (基準)	生糸 21 中×10 本諸撚糸 (Z400 T/m / S600 T/m)	
J	S400	生糸 26 中×2 本引き揃え (糊付)

S: 右より方向、Z: 左より方向、

T/m: 1 m 間のより数

撚糸に使用した機器: イタリー撚糸機

(津田駒工業(株) TF型)

スピンドル回転数: 5,200 rpm

フライヤー: 20 番 1 本掛け

また、対照試料として、生糸 21 中×10 本諸 (I) と生糸 27 中×2 本引き揃えに糊付けした糸を4本まとめて S400 T/m、S800 T/m のよりを入れた糸 (J) を作成できるか撚糸試験を行った。

2.2 織物の作成

以下の設定で無地意匠生地を製織し、作成した糸が

* 技術支援課 副主査

生地に与える影響を調査するために、ドレープ性試験、防しわ性試験を実施した。

- たて糸の種類: 生糸 21 中×3 本駒捻糸
- たて糸密度: 90 羽/寸(鯨) 4 本入れ
- よこ糸密度: 14 本/曲 2 分
- よこ糸の種類:
 - ① 生糸 21 中×6 本強撚諸撚糸(S600 T/m / Z2,600 T/m)
 - ② A~J
- 打ち込み順: ①S、②、①Z、②

2.3 糸特性試験

A~J の糸を 10 本均等間隔で並べたものを温度 20 °C、湿度 65 % の試験室中で KAWABATA'S EVALUATION SYSTEM-2 (PURE BENDING TESTER)(KATO IRON WORKS CO.LTD.製)にて剛性 B およびヒステリシス 2HB を測定した。

2.4 生地特性試験

2.4.1 ドレープ性試験方法

JIS L 1096 G 法(ドレープ係数法)により試験を行った。温度 20 °C、湿度 65 % に調整した試料から、直径 254 mm の円形試験片を 5 枚採取し、各試験片の中心に直径約 10 mm の孔をあける。次に、試験片の測定面を上にしてドレープテスタ(DYP-100 榊大栄科学精器製作所)の試料台(直径 127 mm)の上に置き、試料押さえによって固定し、試料台を 3 回上下に振動させた後 1 分間放置して、そのときのドレープ形状面積を試験片の表裏について測定する。

次の式によってドレープ係数を求めて、表裏の平均値を算出し、小数点以下 3 けたに丸める。

$$D_f = (A_d - S_1) / (S_2 - S_1)$$

ここに、 D_f :ドレープ係数

A_d :試験片の垂直投影面積(ドレープ形状面積 mm^2)

S_1 :試料台の面積(mm^2)

S_2 :試料の面積(mm^2)

2.4.2 防しわ性試験方法

JIS L 1059-1(モンサント法)の方法を参考に試験を行った。

よこ糸方向を測定する試験片(試料サイズ 15 mm×40 mm)を各 10 枚採取し、温度 20 °C、湿度 65 % の環境で調整。金属板ホルダーに取り付けて生地を折り曲げた状態で 500 g の分銅により 5 分間荷重をかけて、7 連モンサントリカバリーテスター(榊大栄科学精器製作所)に取り付け 5 分間放置。生地の折れ曲がった角度(開角度)を目盛板から読み取り次式により防しわ率を算出した。

$$\text{防しわ率}(\%) = (\text{開角度} / 180) \times 100$$

2.5 アレンジワインダーによる試作方法

アレンジワインダー(村田機械株)を用いて、当センターの残糸 8 種類(先染糸 21 中×6 本諸 4 色、先染糸 27 中×6 本(1,000 T/m / 2,800 T/m)を 2 色と生糸 27 中×3 本(Z3,000 T/m)、生糸 21 中×9 本諸(Z400 T/m/S500 T/m)を 30 cm 以上 1 m 以内の長さで繋いだ。この糸をよこ糸として、下記の条件で小幅シャトル織機を用いて製織し精練した。

- たて糸の種類: 生糸 31 中×2 本駒捻糸
- たて糸密度: 90 羽/寸(鯨) 4 本入れ
- よこ糸密度: 12 本/曲 2 分
- 組織: 綷子

3 試験結果

3.1 撚糸

試料 A~H の条件では撚糸することが可能であった。J の条件について、糊剤の付着量が多く糸が硬くなっていることで、S800 T/m のよりを入れることができなかった。

よられた状態のより数を確認するため、1 本以外を切断し、その糸のより数を測定したところ、図 1 のとおりであった。

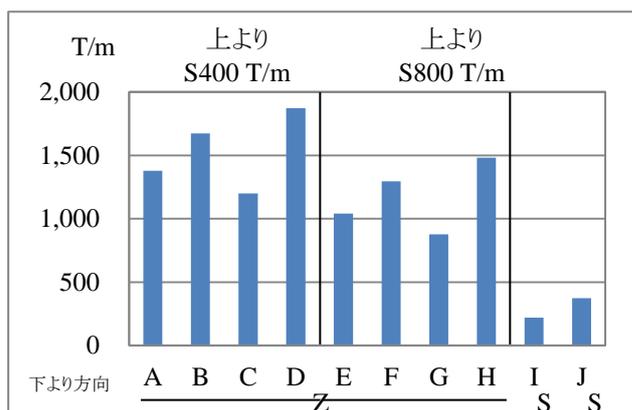


図 1 検撚結果

下よりに対する影響は、Dのみ購入時のより数 1,800 T/mを超えていた。中よりS方向よりもZ方向の方がより数の減少量が少なかった。相対的に上より S400 T/mよりも S800 T/mの方がより数を少なくする傾向にあった。

3.2 糸特性

糸の曲げ試験を実施したところ、図 2 の結果となった。

曲げ剛性の結果より、基準試料Iと比較して、A、E、F、G、H、Jは剛性が低く、その他はIよりも剛性が高い性質を持つことが示された。また、Iの曲げ剛性値に最も近い値を示したのはEの条件であった。上より S400 T/mの方が S800 T/mよりも剛性が高く、中よりについてはZ方向がS方向よりも剛性が高い傾向にあった。1)

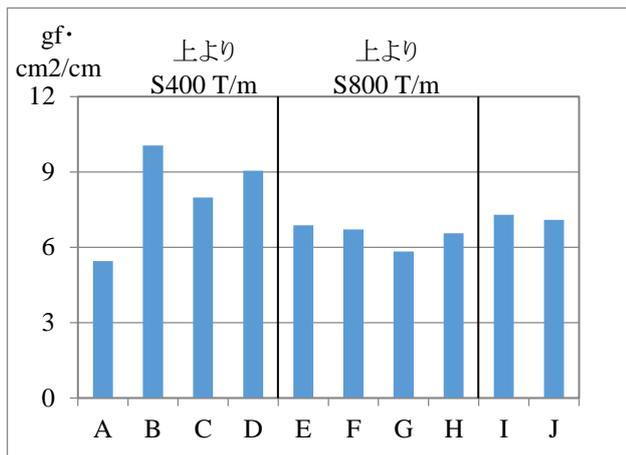


図 2 糸の曲げ剛性 (B)

3.3 生地特性

3.3.1 ドレープ性

作成した糸が生地に与える影響を確認するためにドレープ性試験を行った。結果は図 3 のとおりであった。

平均値で比較すると、基準試料 I よりも、ドレープ係数が大きいものは無かった。

A から D と E から F を比較すると、A から D の上より S400 T/mの方が、ドレープ係数が大きい傾向にあった。中よりの方向による影響は見られなかった。

3.3.2 防しわ性

よこ方向の防しわ率を測定したところ、図 4 のとおりであった。

上より S400 T/m は、防しわ率 76 % でほぼ一定であり、中よりの影響は少ない。上より S800 T/m では、中より S 方向が Z 方向よりも防しわ率が高かった。基準試料 I に最も近い数値を示したのは E の条件であった。G、H は I よりも防しわ率が高くなった。

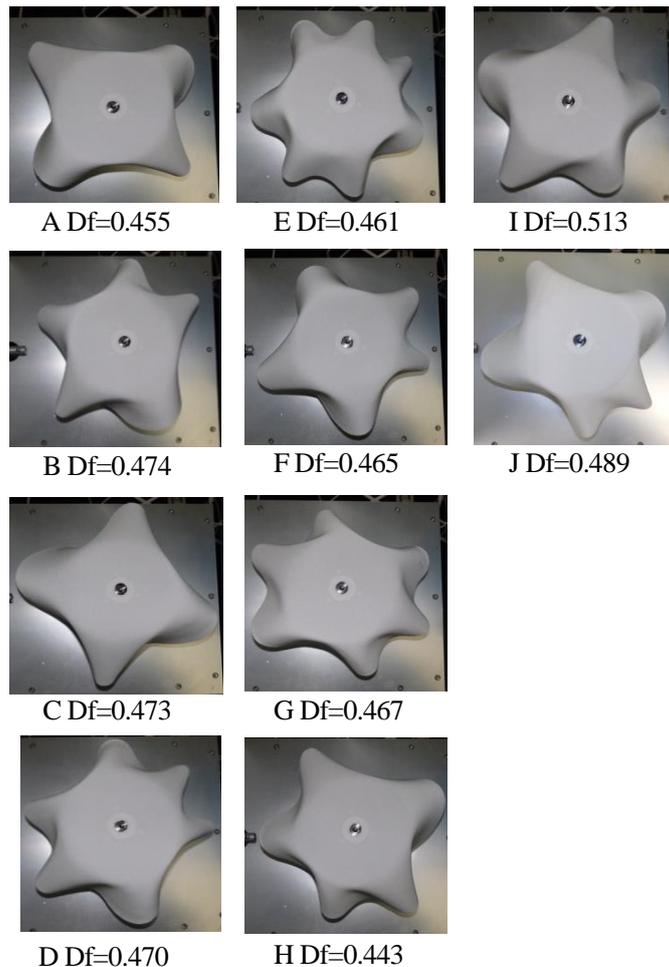
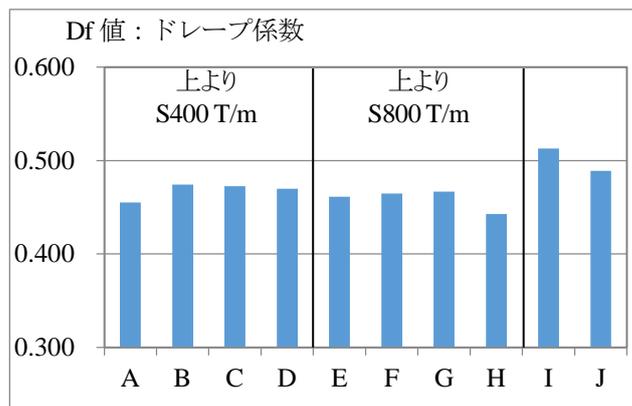


図 3 ドレープ性試験結果

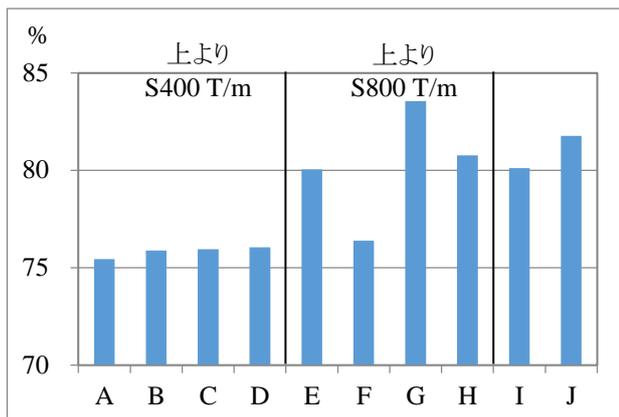


図4 防しわ性試験結果

3.4 アレンジワインダーを用いた試作

当センターの残糸8種類(先染糸 21 中×6 本諸 4 色、先染糸 27 中×6 本(1,000 T/m / 2,800 T/m)を 2 色と生糸 27 中×3 本(Z3,000 T/m)、生糸 21 中×9 本諸(Z400 T/m / S500 T/m)を 30 cm 以上 1 m 以内の長さでランダムに図 5 のように繋いで製織し精練したところ、図 6 のとおりの生地を得ることができた。



図5 アレンジワインダーで繋いだ糸



図6 試織品

4 まとめ

本研究では、たて糸用によりを入れられた糸に撚糸を工夫することで基準試料の物性と近い糸を製造することを目指した。

基準試料 I の条件と撚糸された糸に所定のより数を加えて試験をしたところ、E の条件について糸の曲げ剛性値、生地のしわ回復性が近い値となった。

副産糸として活用する際に、I の糸の代わりとして使用する場合には、今回試験を行った条件の中では E の条件で撚糸するのが良いと推測される。

そして、糸の曲げ剛性試験結果より、上より 400 T/m の方が 800 T/m よりも剛性が高く、中より Z 方向が S 方向よりも剛性が高かったことに共通することとして、図 1 の解撚結果より、下よりのより数の多さに起因している可能性が示唆された。

それから、生地のドレープ試験結果は、糸の剛性の高さ、より数の傾向と異なっている。しかし、生地の厚さと相関があるように見受けられる。生地の厚さは、下よりが入っていないもの程厚くなる傾向が示された。そのことから、下より数が生地の厚さに影響を与え、厚い生地ほどドレープ値が高くなると推測される。

本研究を通じて、たて糸の残糸をよこ糸として加工して使用するためには、より数がしわ付きに影響を与えること、撚糸を用いるため生地の厚みに影響を与えることに注意を払う必要がある。また、駒撚糸を用いるメリットとして、コスト以外で防しわ性の向上やより返しによる表面形状の変化が考えられる。

課題として、生糸 21 中×10 本諸より糸の使用が予想される五枚朱子ちりめんなど無地意匠ちりめん以外の織物への影響や、染着性に対する評価ができていないため、調査を行っていく必要がある。

そして、精練工程が生地の風合いに与える影響が大きいため、丹後織物工業組合中央加工場に協力を依頼して、詳細な条件を設定した精練を行い KES 風合い測定システムによる風合い比較試験を行う必要がある。

参考文献

- 1) 風合い評価の標準化と解析(第2版)