ISSN　1342-7709

研　　究　　報　　告

第52号
令和２年度

Reports of Technical Support Center for Textiles Industries

No.52
2020

兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター
〒677-0054　　兵庫県西脇市野村町1790-496
TEL(0795)22-2041　　FAX(0795)22-3671

Hyogo Prefectural Institute of Technology,
Technical Support Center for Textiles Industries
1790-496,Nomura,Nishiwaki,Hyogo,Japan 〒677-0054

目　　次

１．糸むら形状を利用した新規織物の開発に関する研究
「技術改善研究」
佐伯靖，東山幸央，中野恵之，藤田浩行 …… 1

２．複雑形状へ成形可能な炭素繊維複合糸からなるテキスタイル材料の開発
「経常研究」
藤田浩行 …… 8

３．静電噴霧法を用いた布表面への樹脂加工法の開発
「経常研究」
中野恵之 …… １１

４．杢糸の撚り数が織物の柄に及ぼす影響に関する予備調査
「経常研究」
東山幸央 …… １４

「技術改善研究」

糸むら形状を利用した新規織物の開発に関する研究

佐伯　靖，東山幸央，中野恵之，藤田浩行

要旨　アレンジワインダーによる糸繋ぎ技術を利用し、番手の異なる糸を繋ぐことで、周期的な糸むら形状を持つアレンジワインダー(AW)糸を作成した。糸むら試験から、糸の糸むら周期は、糸の繋いだ長さの合計、合計長の半分、3分の1の長さに現れる事が明らかになった。繋ぐ周期が5mを超えると横ストライプ、短いとストライプが崩れた。繋ぐ周期が50m以上だとストライプの幅が広く、最も細糸と隣り合う太糸のストライプに縮みが生じる織物が得られた。

1　目　　的

播州織産地では、綿紡績糸や綿・ポリエステル混紡糸が主として使用される。これら紡績糸の糸むらや毛羽は、一般的に製織におけるたて・よこ筋等の織物欠点の要因となることが多い。近年、むら糸やネップ糸、スラブ（節）糸を利用して独創的な表面外観（スジや粒感）を持つ織物の開発も見られるが、これまで糸むらや毛羽が織物表面に及ぼす影響についての基礎的な検討はなされていない。そこで、本研究では、アレンジワインダー（AW）による糸繋ぎ技術を利用して、糸番手の異なる糸を繋ぎ、周期的な糸むら形状を持つ糸を作製して、よこ糸として製織することにより新たな外観・風合いを持つ織物の開発を目指した。

2　実験方法

2．1　糸むらAW糸の作製と糸むら試験

アレンジワインダー（㈱片山商店、村田機械㈱、当所による共同開発）を用い、綿双糸太番手（60/2）から中番手（80/2）、細番手（100/2）の色糸３本を0.5mから30mの間で、繋ぐ長さを変化させて糸むらAW糸を作製した。作製した糸むらAW糸は、糸むら試験機(USTER TESTER6、USTER製)により、糸むら変動係数（CV）、細さ：平均単糸番手に対して－50%質量（Thin）、太さ：平均単糸番手に対して＋50%質量（Thick）、節状：平均単糸番手に対して＋200%質量（Nep）および周期性を評価した。

2．2　糸むらAW糸の製織試験１

作製した糸むらAW糸をよこ糸としてエアージェット織機（津田駒工業製）を用い織物組織4枚朱子１／３右上がり、たて糸（綿番手80/2）で製織を行った。

2．3　糸むらAW糸の製織試験２

黒色綿単糸（30/1、40/1、50/1、80/2、100/1）の４本または５本を各50mの長さで繋いで糸むらAW糸を作製した。また普通晒し綿単糸（30/1、40/1、60/1、80/2、100/1）を各50mの長さで繋いで糸むらAW糸を作製した。作製した糸むらAW糸をよこ糸としてAW糸の製織試験１と同様に製織を行った。

2．4　糸むらAW糸織物の通気性試験

通気性試験機(KES-F8、カトーテック㈱製)を用いて通気穴面積2πcm²、通気量4cc/cm²/sec、ピストン速度2cm/secで、80/2比較織物と各糸むらAW糸織物の通気抵抗R(kPa・s/m)を測定した。

3　結果と考察

3．1　糸むらAW糸の作製と糸むら指数

表1に示すように糸むらの周期は1.5mから60mにあり、3本繋いだNo.１～４の平均単糸番手は、40^{S}前後、２本繋いだNo.5は33^{S}となった。表２のように繋いだ各双糸の糸むら変動係数（CV）は太番手（60/2）で10.5、中番手（80/2）で10.7、細番手（100/2）で11.8に対して糸むらAW糸のCVは２倍～３倍に増加した。また平均単糸番手に対するThin、Thick、Nepの１km当たりの個数も大きく増加した。

表１　糸むらAW糸の周期長さと平均番手

繋ぐ糸種	60/2 赤色	80/2 黄緑	100/2 水色	周期	平均単糸番手
AW糸No.	繋ぐ長さ(m)			(m)	(s)
1	10	20	30	60	43.2
2	5	5	5	15	39.4
3	1	3	5	9	44.7
4	5	0.5	5	10.5	38.0
5	1	0.5	―	1.5	33.1

表２　糸むらAW糸のCV、Thin、Thick、Nep

	糸むら指数	CV (%)	Thin (個/km)	Thick (個/km)	Nep (個/km)
構成糸	60/2	10.5	0	4	10
	80/2	10.7	0	8	9
	100/2	11.8	1	6	22
AW糸No.	1	28.4	225	63	71
	2	28.4	841	219	226
	3	28.9	918	364	369
	4	33.5	1385	308	314
	5	22.6	39	1333	1338

図１から図３に綿双糸太番手(60/2)から中番手(80/2)、細番手(100/2)の質量ダイヤグラム(長さにおける糸の質量比率)、図４～８に糸むらAW糸の質量ダイヤグラムを示した。各綿双糸の質量比率は平均質量に対して－30%から50%の間で変動しているが、糸むらAW糸は繋いだ長さで周期的に変動し、結び目において急激に高くなった。図９～11に綿双糸の質量スペクトログラム(一定長さに対する質量の変動係数)、図12～16に糸むらAW糸の質量スペクトログラムを示した。各綿双糸(60/2、80/2、100/2)の質量スペクトログラムは顕著なピークはなく、一部４～6cmになだらかなピークを示す程度で周期性は低い。一方、表3に示すように糸むらAW糸では糸の繋ぐ長さを一定の割合で増加した場合は合計長、合計長の半分、3分の1の長さにピークが現れる事が明らかになった。また同じ長さで繋いだ場合は合計長、合計長の半分、４分の1の長さにピークが現れる事が明らかになった。糸むらAW糸はこれらの周期毎に太さが大きく変化して

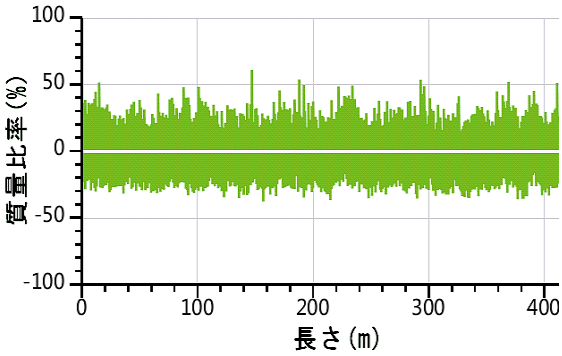


図１　綿双糸（60/2）の質量ダイヤグラム

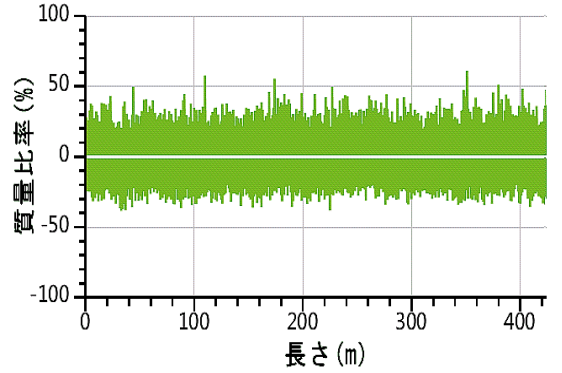


図２　綿双糸（80/2）の質量ダイヤグラム

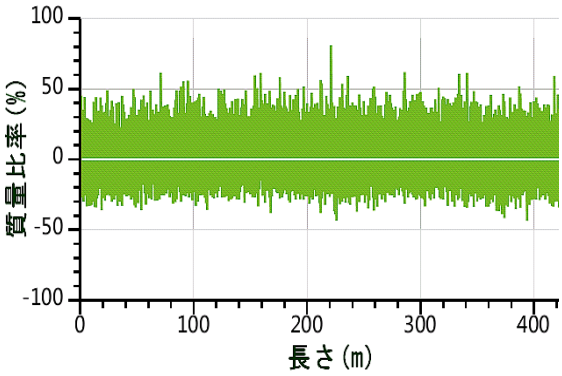


図３　綿双糸（100/2）の質量ダイヤグラム

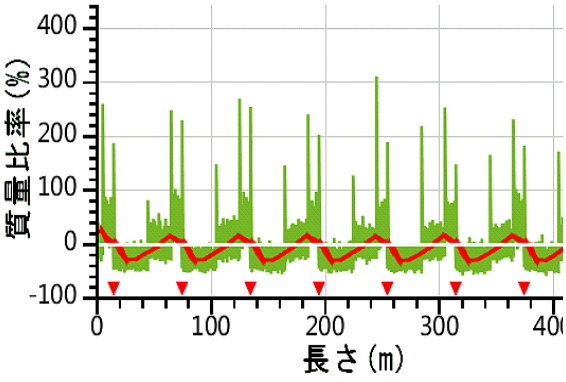


図４　糸むらAW糸No.１の質量ダイヤグラム

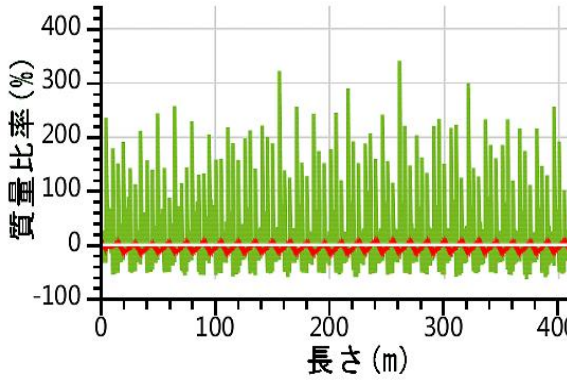


図５　糸むらAW糸No. ２の質量ダイヤグラム

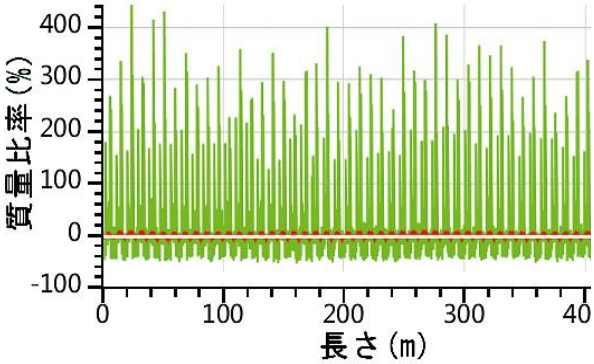


図６　糸むらAW糸No. ３の質量ダイヤグラム

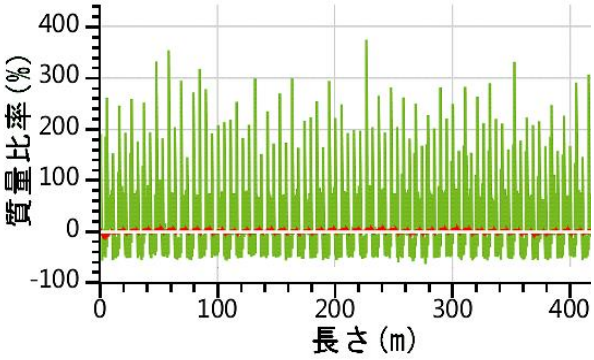


図７　糸むらAW糸No. ４の質量ダイヤグラム

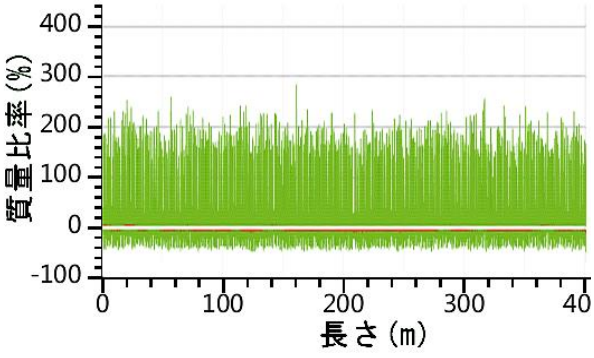


図８　糸むらAW糸No. ５の質量ダイヤグラム

いることを示している。

図8に示すように糸むらAW糸No. ５の場合は、長さ1.5mに２本の結び目ができるため、質量ダイヤグラムには結び目による約200％の質量変動が顕著に現れる結果となった。

表３　糸むらAW糸の質量スペクトログラムピーク

AW糸No.	ピークの周期（m）		
1	60	30	20
2	15	7.5	3.75
3	9	4.5	3
4	10.5	3.5	―
5	1.5	0.75	―

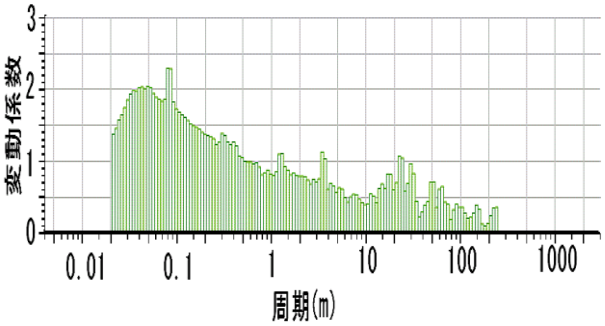


図９　綿双糸（60/2）の質量スペクトログラム

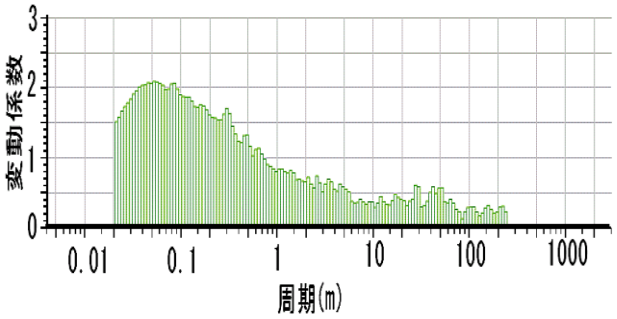


図10　綿双糸（80/2）の質量スペクトログラム

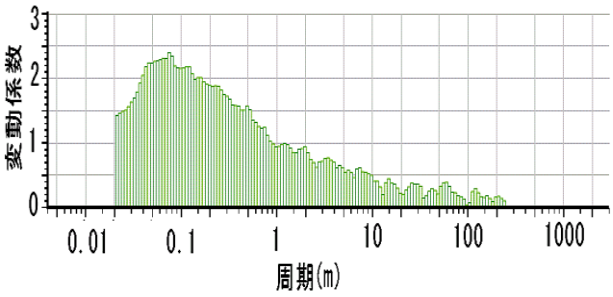


図11　綿双糸（100/2）の質量スペクトログラム

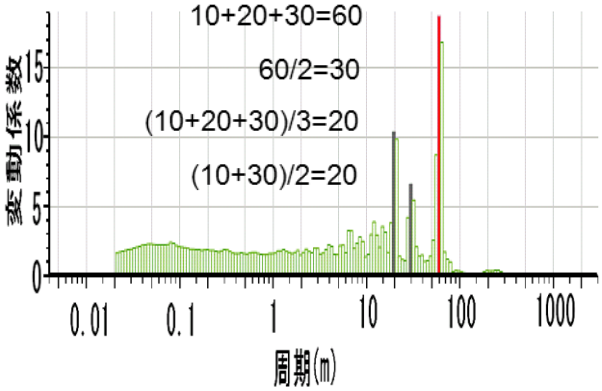


図12　糸むらAW糸No. １の質量スペクトログラム

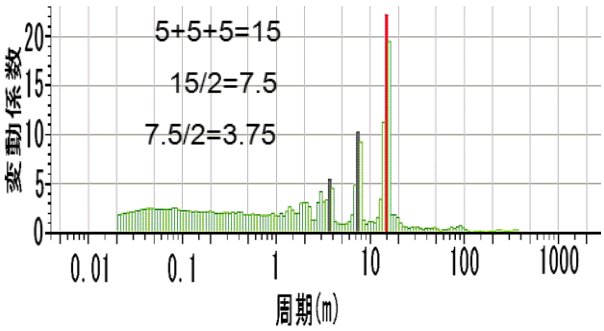


図13 糸むらAW糸No. ２の質量スペクトログラム

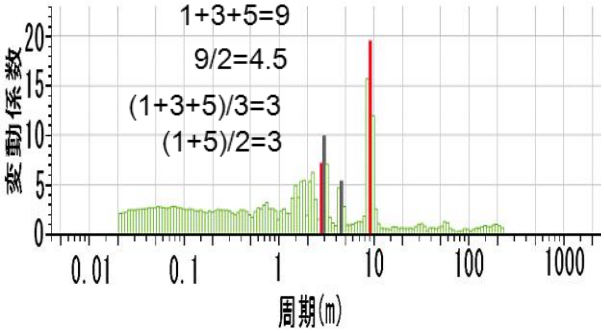


図14 糸むらAW糸No. ３の質量スペクトログラム

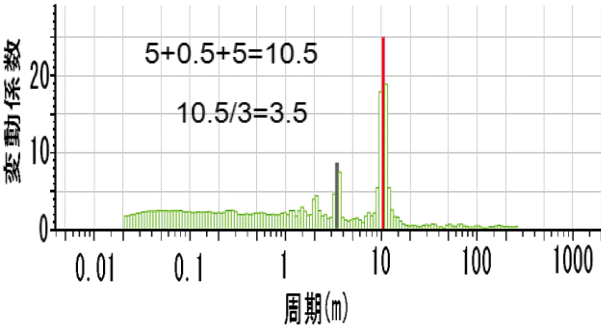


図15 糸むらAW糸No. ４の質量スペクトログラム

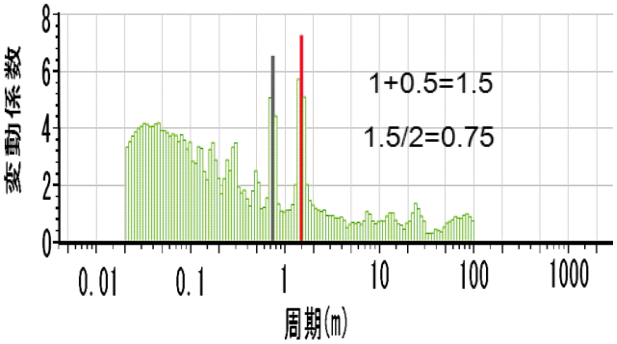


図16 糸むらAW糸No. ５の質量スペクトログラム

３．２　糸むらAW糸の製織１の結果

これらの糸むらAW糸をよこ糸に製織した織物を図17～19に示した。繋ぐ周期が5mを超えると横ストライプとなり、5mより短いと横ストライプが崩れ、結び目が目立つことが明らかになった。

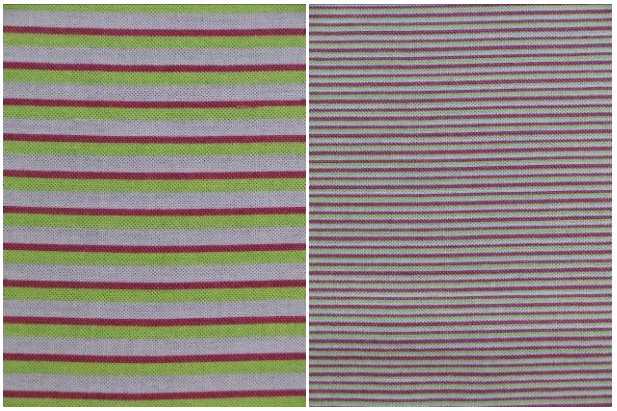


図17 糸むらAW糸No. １、No. ２の織物表面

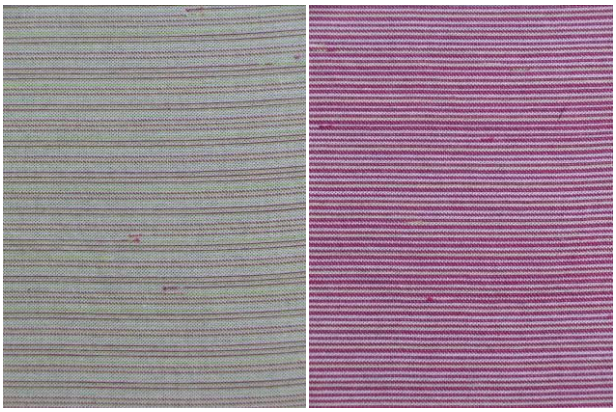


図18　糸むらAW糸No. ３、No. ４の織物表面

図19のように特に0.5mの繋ぎ糸の多い場合は横ストライプの崩れが大きく、織物表面に不規則なむらを生じた。



図19　糸むらAW糸No. ５の織物表面

３．３　糸むらAW糸の製織２の結果

表４に黒色綿単糸による糸むらAW糸の平均番手を示した。No. ６は57s、No. ７は49sであった。表５に示すように、綿単糸のCVは13～19とばらつきが大きかったため、糸むらAW糸のCVは２倍～３倍に増加したが、平均番手に対するThin、Thick、Nepの１km当たりの個数はあまり増加しなかった。

図20に糸むらAW糸No. ６、図21に糸むらAW糸No. ７の質量ダイヤグラムを図22と図23にそれぞれの質量スペクトログラムを示した。質量比率は、

表４　糸むらAW糸の周期長さと平均番手

単糸番手	30/1	40/1	50/1	80/1	100/1	平均番手
No	繋ぎ長さ (m)					(s)
6	―	50	50	50	50	57.2
7	50	50	50	50	50	48.9

表５　糸むらAW糸のCV、Thin、Thick、Nep

	糸むら指数	CV (%)	Thin (個/km)	Thick (個/km)	Nep (個/km)
構成糸	30/1	13.1	0	35	91
	40/1	19.1	211	557	893
	50/1	16.2	73	158	174
	80/1	14.1	14	57	117
	100/1	17.5	254	304	561
AW糸No	6	41.0	195	277	291
	7	47.2	166	246	280

図４～８と比較すると明らかに変動は小さく－100%から100%の範囲で変化した。質量スペクトログラムには糸の繋いだ長さの合計、合計長の半分の周期ピーク以外に複雑なピークが表れた。図24、図25に糸むらAW糸による織物表面を示した。糸むらAW糸No. ６では40/1の横ストライプに、AW糸No. ７では30/1の横ストライプにひだ状の表面変化が見られた。ストライプの幅が広くなることにより、製織時において細糸と隣り合う太糸の曲げ剛性の差のバランスを取るため、表面凹凸が現れたと考えられる。

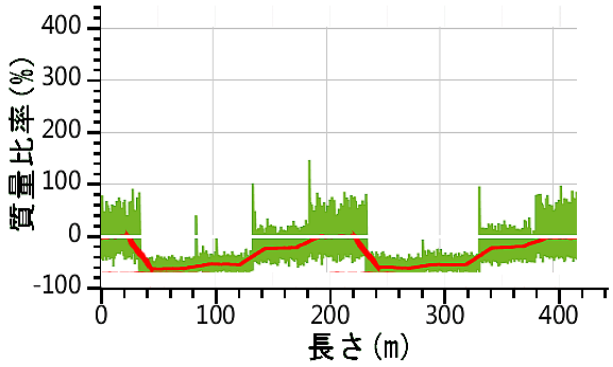


図20　糸むらAW糸No. ６の質量ダイヤグラム

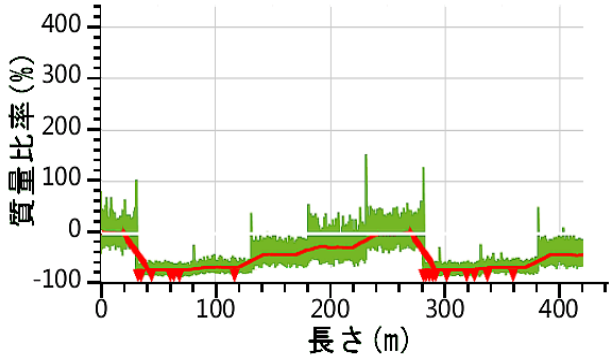


図21　糸むらAW糸No. ７の質量ダイヤグラム

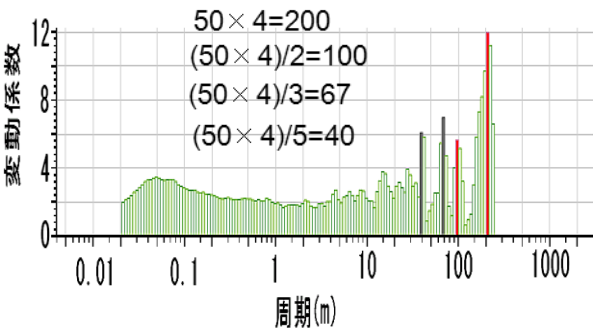


図22 糸むらAW糸No. ６の質量スペクトログラム

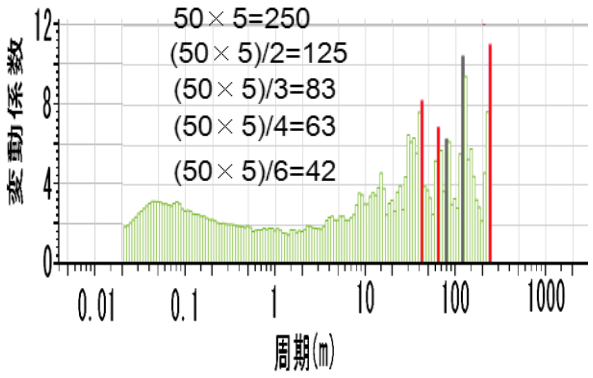


図23 糸むらAW糸No. 7の質量スペクトログラム

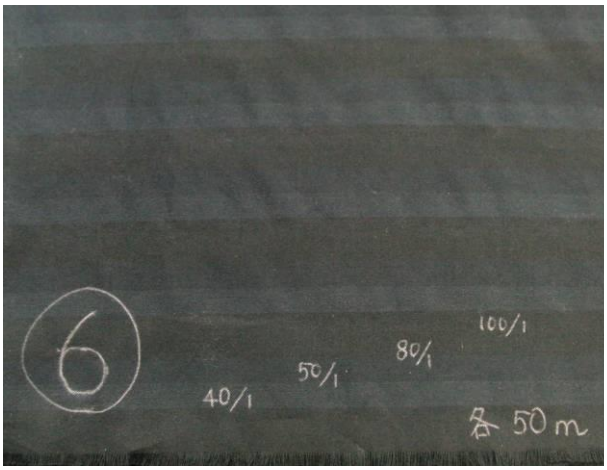


図24　糸むらAW糸No. 6の織物表面

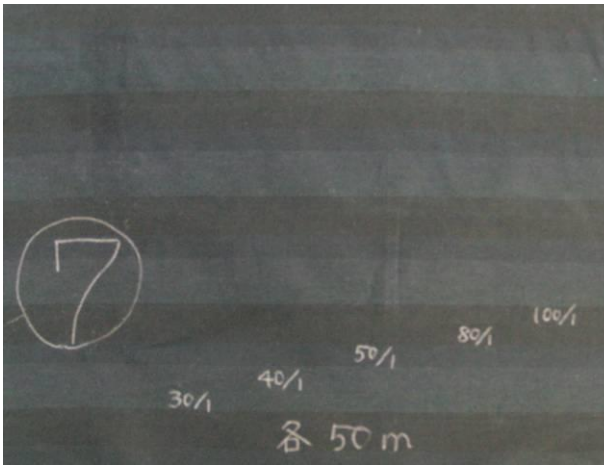


図25　糸むらAW糸No. 7の織物表面

表6に普通晒し綿単糸による糸むらAW糸の平均番手を示した。糸むらAW糸No. 8は53sであった。図26、図27に糸むらAW糸No. 8の質量ダイヤグラムと質量スペクトログラムを示した。質量比率は、AW糸No. 7と同様に変動は－100%から100%の範囲で変化した。質量スペクトログラムには糸の繋いだ長さの合計、合計長の半分の周期ピーク以外に複雑なピークが表れた。図28に糸むらAW糸による織物表面(ブラックライト下での観察)を示した。昼光色ライトの場合は織物が白地のため番手による織物表面の差が分かりにくいが、ブラックライト下では番手による蛍光の濃淡が確認できた。

表6　糸むらAW糸の周期長さと平均番手

単糸番手	30/1	40/1	60/1	80/1	100/1	平均番手
AW糸No	繋ぎ長さ (m)					(s)
8	50	50	50	50	50	53.1

表7　糸むらAW糸のCV、Thin、Thick、Nep

AW糸No.	CV (%)	Thin (個/km)	Thick (個/km)	Nep (個/km)
8	41.9	148	351	386



図26 糸むらAW糸No. 6の質量スペクトログラム

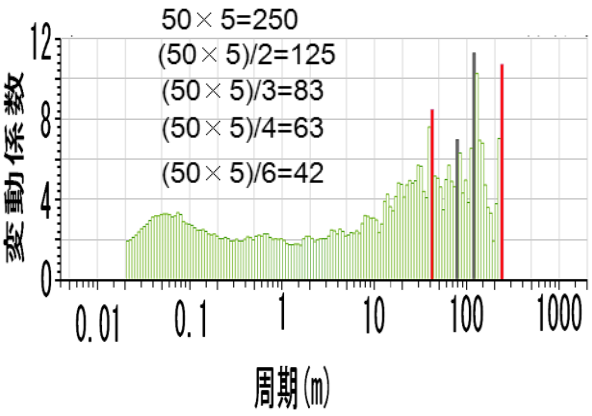


図27 糸むらAW糸No. 7の質量スペクトログラム

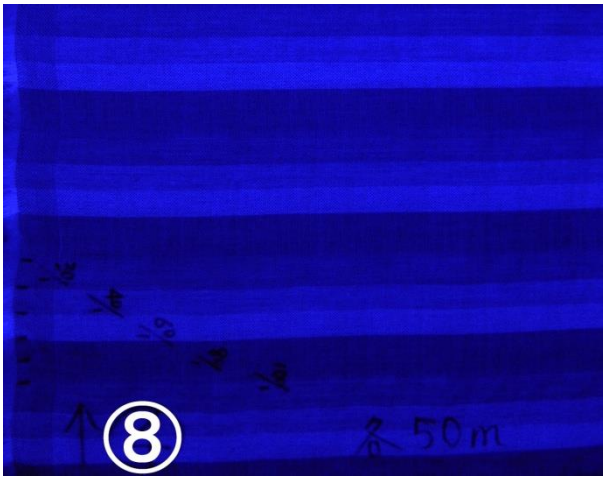


図28　糸むらAW糸No.８の織物表面(ブラックライト下での観察)

３．４　糸むらAW糸の通気試験結果

表８に糸むらAW糸の織物の通気抵抗Ｒを示した。80/2比較織物の番手を40sとした場合、糸むらAW糸の織物の平均番手が大きい6(黒)、7(黒)、8(晒)は通気抵抗Ｒが低くなった。AW糸の織物の平均番手が小さい２、４、５は通気抵抗Ｒが高くなった。

表８　糸むらAW糸の織物の通気試験結果

よこ糸	平均番手 (s)	通気抵抗Ｒ (kPa・sec/m)
80/2 (比較織物)	40	0.53
1	43.2	0.55
2	39.4	0.63
3	44.7	0.50
4	38.0	0.60
5	33.1	0.97
6(黒)	57.2	0.31
7(黒)	48.9	0.35
8(晒)	53.1	0.29

４　結　　論

アレンジワインダーにより繋いだ糸について糸むら試験することで、質量変動や周期性の特徴を明らかにすることができた。また、よこ糸として織物を製織した結果、繋ぐ周期が5mを超えると横ストライプ、短いとストライプが崩れた柄になる傾向が見られた。繋ぐ周期が50m以上だとストライプの幅が広くなり、最も細糸と隣り合う太糸のストライプには、ひだ状の表面変化が生じる織物が得られた。

「経常研究」

複雑形状へ成形可能な炭素繊維複合糸からなるテキスタイル材料の開発

藤田浩行

要旨　炭素繊維とナイロン６繊維からなる複合糸を用いて組織の異なる織物を試作し、柔軟性の評価を試みた。織物の自重で曲げ特性を評価するカンチレバー法を活用し、曲げ変形した織物端部の着地距離で評価した。その結果、織組織により着地距離は異なり、柔軟性に違いがあることがわかった。また、たて糸のよこ糸に対する連続浮き数と着地距離は負の相関関係にあり、浮き数と柔軟性は密接な関係にあることがわかった。

１　緒　　言

熱可塑性炭素繊維強化複合材料の成形においては複雑な形状かつ立体形状へ適用できる中間基材のニーズがある。しかし、炭素繊維はほとんど伸びないため、金型を用いるプレス成形で深絞りすることは困難である。そのため連続繊維ではなく、短繊維の炭素繊維からなる不織布に熱可塑性樹脂を含浸させたシート状のプリプレグを用いてプレスすることが多い。連続繊維の方が高い機械的特性を発現することができるが、賦形性が劣るためである。

本研究は、連続繊維の形態の炭素繊維複合糸から深絞成形できる中間基材としての織物開発を目的とした。

繊維方向への伸度はなくても織物はせん断や曲げ変形により一定範囲内で立体形状に沿い変形することが可能と考えられる。そこで、炭素繊維複合糸から試作した織物について、柔軟性に関する評価方法を検討し、繊組織との関連性について評価したので報告する。

２　実　　験

２．１　織物の試作

炭素繊維とナイロン６繊維からなる複合糸を表１の構成によりメローミシンで作製し、複合糸（図１）から表２の組織の異なる５種類の織物をレピア織機（織華TNY101A-20 ；(株）トヨシマビジネスシステム製）で試織した。織密度は、たて糸・よこ糸方向共、12本／インチである。

表1 炭素繊維とナイロン6繊維からなる複合糸

炭素繊維	ナイロン６繊維		CF含有率
	巻縫糸	引揃糸	
3K	315D	315D－３本	38.8wt%

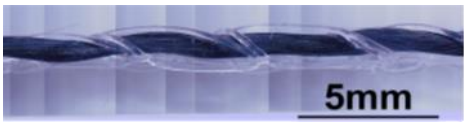


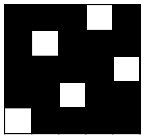
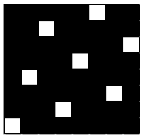
図１　複合糸の外観

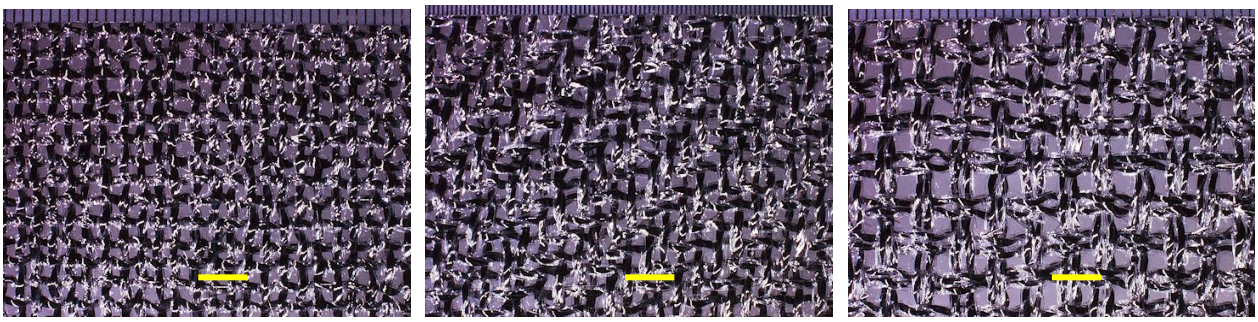
表２に示す組織図は、たて糸とよこ糸の交差箇所をマス目で表し、浮き沈みの状態を示した図であり、たて糸が上にある箇所を黒く塗りつぶしてある。図２に試織織物の外観を示す。

２．２　織物の剛軟度

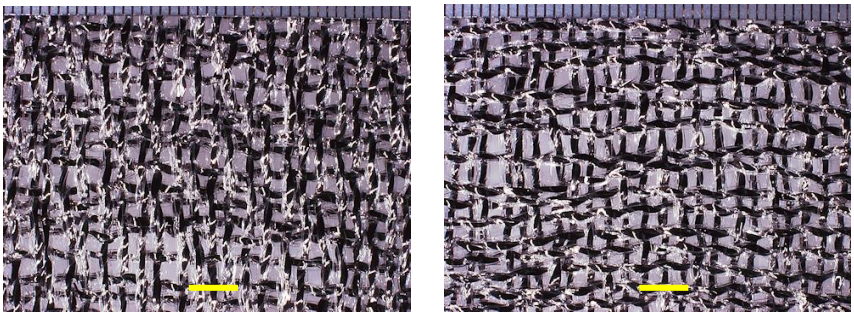
織物のせん断や曲げ変形など構造的な変形は織物の柔軟性と大きな関係がある。本研究では、柔軟性つまり剛軟度の評価方法の１つであるカ

表２　試織織物の組織図

平織	2/2 綾織	2/2ﾛｲﾔﾙ OX	５枚朱子	８枚朱子
				



(a) 平織　　(b) 2/2綾織　　(c) 2/2ﾛｲﾔﾙOX



(d) ５枚朱子　　(e) ８枚朱子

図２　試織織物の外観（スケールバー：長さ5㎜）

ンチレバーによる方法を定量化の評価手法として活用した。一定の高さ（37.3ｍｍ）の台に置かれた短冊状の織物をゆっくりと水平方向へスライドさせると自重により撓む。その際織物端部が下部へ着地するまでの水平距離で剛軟度を評価した（図３）。測定はレーザー変位計（赤色半導体レーザー IL-100 （波長：655㎚）；(株) キーエンス製）を用いて、撓んだ織物の形状を計測することで水平距離を算出した。なお、たて糸方向が短冊状試料の長手方向とした試料３点について測定した。

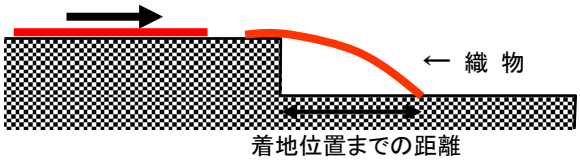
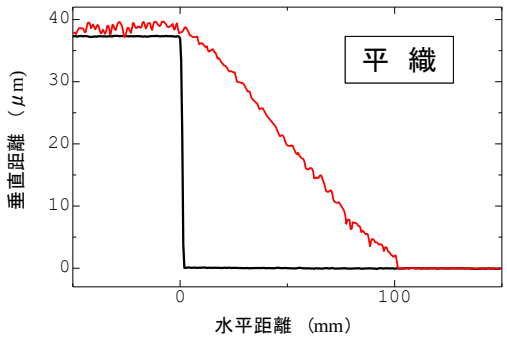


図３　カンチレバーによる剛軟度の評価

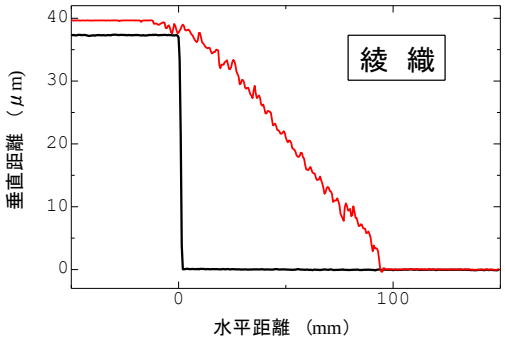
３　実験結果と考察

図４に各組織の織物について、織物端部が下部へ接地した際の撓んだ織物の形状についての代表例を示す。また、着地距離と組織の関係を図５に示す。平織の着地距離の平均は100ｍｍを超えるが、８枚朱子の場合、約80ｍｍと短い距離で織物端部が水平面に着地した。着地距離の短い方が自重により撓みやすい。曲げ変形しやすいことを意味する。組織により着地距離が異なっていることは、組織は織物の変形性に大きな影響を与えていることは明らかである。

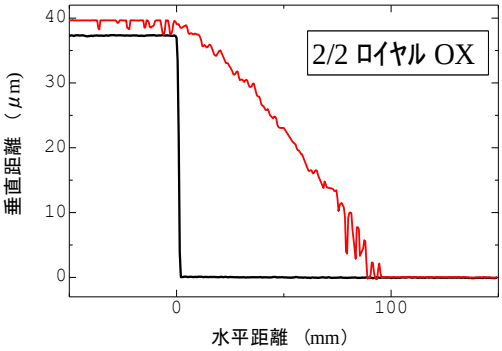
織物は、たて糸とよこ糸が交差することで作られるが、糸の浮き沈みの回数が多いほど糸の屈曲は大きく糸同士の摩擦が増加して、一般的に堅い織物となる。そこで、それぞれの完全組織における、たて糸のよこ糸に対して連続した浮き数を算出し、着地距離との関係を求めた。



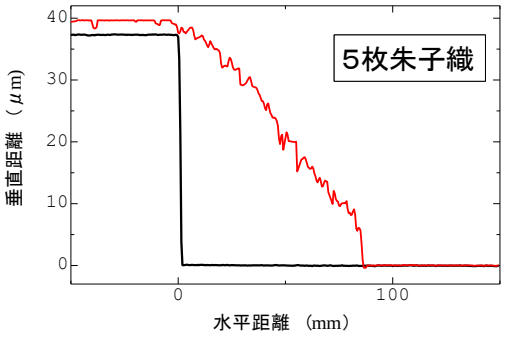
(a) 平織



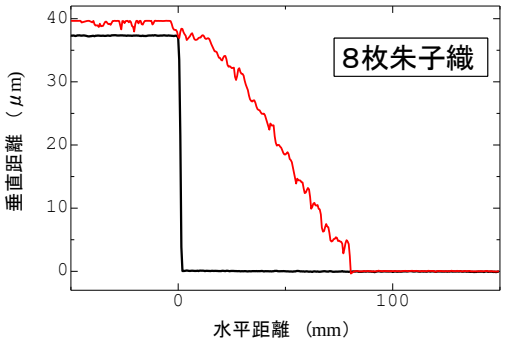
（b）2/2綾織



（c）2/2ロイヤルOX



（d）5枚朱子



（e）8枚朱子

図４　カンチレバーによる織物の撓み形状

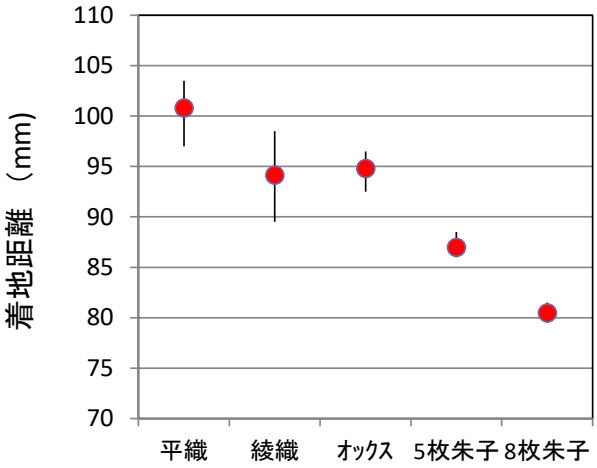


図５　織組織と着地距離の関係

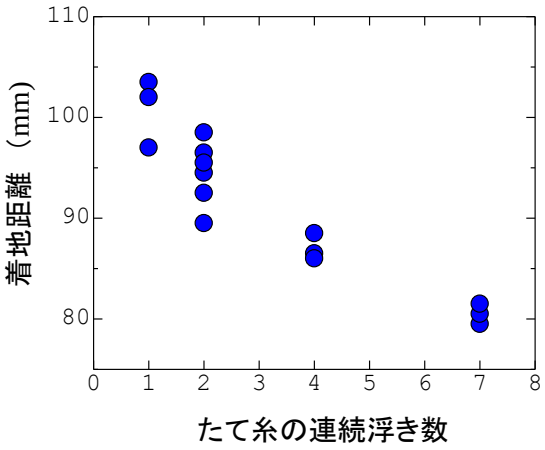


図６　たて糸の連続浮き数と着地距離の関係

図６に両者の関係を示すが、両者は高い負の相関関係にあることがわかる。浮き数が小さいほど糸の交差部における糸の屈曲は大きくなり、糸同士の摩擦の影響を受けたためであると考えられる。

４　結　　言

炭素繊維とナイロン６繊維からなる複合糸を用いて組織の異なる織物を試作し、柔軟性の評価を試みた。織物の自重で曲げ特性を評価するカンチレバー法を活用し、曲げ変形した織物端部の着地距離で評価した。その結果、織組織により着地距離は異なり、柔軟性に違いがあることがわかった。また、たて糸のよこ糸に対する連続浮き数と着地距離は負の相関関係にあり、浮き数と柔軟性は密接な関係にあることがわかった。

「経常研究」

静電噴霧法を用いた布表面への樹脂加工法の開発

中野　恵之

要旨　静電噴霧法は静電気力を応用した精密なコーティング技術で、噴霧条件によって薄膜や粒状、または微細繊維を製造する技術である。この静電噴霧法は少量の加工剤を塗布することから、加工剤使用量の削減や加工処理エネルギーの削減が可能で、かつ風合い変化の少ない加工法として期待できる。本研究では、撥水剤を用いて綿生地に対して静電噴霧法による片面撥水加工を行い、加工布の撥水性や摩擦堅牢性の評価を行った。その結果、撥水剤へ架橋剤を配合した静電噴霧法により薄い被膜を付与させたところ湿潤摩擦に対する耐久性が向上した。

1　目　　的

静電噴霧法は静電気力を応用した精密なコーティング技術で、噴霧条件によって薄膜や粒状、または微細繊維を製造する技術である（図１参照）。加工剤を濃度調整し、高電圧を付加したノズル中を移動させ静電噴霧させることにより綿生地に樹脂加工ができる。

本研究にて、架橋剤の効果を期待した薄い被膜をデザイン性の高い播州織物の表面に付与させる加工技術を開発した[1)]。これにより加工剤使用量の削減や加工処理エネルギーの削減を試みる。平成30年度経常研究において布片面に撥水加工する技術開発（図２参照）に成功したが、摩擦堅牢度試験（図３参照）の湿潤条件での耐久性がなかった。この理由として、摩擦により繊維表面の加工剤が剥がされている状況が透過型顕微鏡観察から確認された。そこで、本年度は加工後の耐久性を向上させることを目的として架橋剤を用いた静電噴霧加工を検討し実用化を目指した。

2　実験方法

2.1　評価試料の試作

大原パラジウム化学（株）製の撥水加工剤AF900及び架橋剤PG11を10:1に配合し純水で16倍に希釈して加工剤を調整した。基布は（財）日本規格協会の綿添付白布（かなきん３号）、目付100g/m²を5cm四方にて使用した。ノズル間距離14cm、電圧15kV、ノズル径27Gで15分加工試験した。試験布は直径45mmのアースをとった金属棒に付けて200rpmで回転させた。加工後の試料は105℃で乾燥後に３分間150℃で処理した。

2.2　摩擦堅牢度試験

摩擦堅ろう度試験（JIS L 0849）における学振形摩擦試験機を用いて試験した。撥水処理布に対し湿潤した綿白布にて2Nの荷重下で100mmの長さを100回往復する摩擦試験を行った。

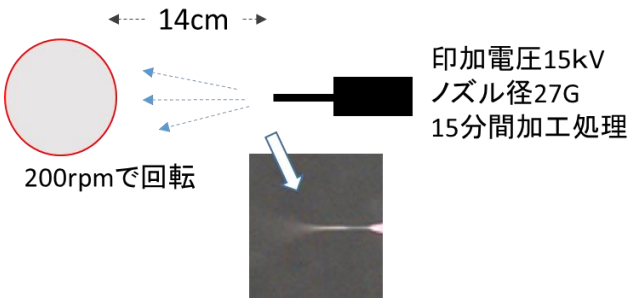


図１　静電噴霧法の概要

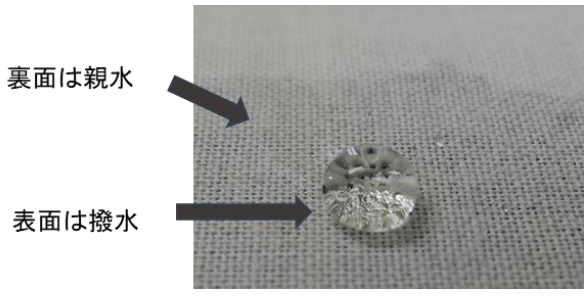


図２　片面撥水処理布



図３　摩擦堅牢度試験の様子

２．３　加工布のフッ素加工量測定

EDAX付き電子顕微鏡（SU3500.㈱日立ﾊｲﾃｸﾉﾛｼﾞｰｽﾞ製）を用いて炭素原子とフッ素原子を定量し、その割合から繊維表面のフッ素加工量を推測した。

３　結果と考察

３．１　評価資料の加工条件

摩擦により繊維表面の加工剤が剥がされている状況が撥水性を低下させたと考えられた。まず、加工剤と架橋剤の配合において、堅牢性を向上するためには架橋剤を増やすことが考えられた。しかし、架橋剤により布表面の摩擦抵抗が大きくなり、結果として架橋剤を多くしても加工材が剥がれることがわかった。そこで、加工液を薄く調整し、布繊維表面に微量の加工剤を塗布することにより、摩擦時の加工剤の剥がれを少なくした。これにより加工面が撥水し裏面が給水性を示す評価用資料の作成に成功した。

３．１　加工布のフッ素加工量

試作した撥水加工布に湿摩堅牢度擦試験を行った。表面の炭素に対するフッ素の割合を測定したところ、加工によるフッ素加工割合は24.4%であったが、湿潤摩擦試験後には21.0%となり若干のフッ素割合の低下が確認された。しかし試験後においても撥水性は維持されたことから、試験後のフッ素量でも機能性は維持できることがわかった。

３．２　透過型顕微鏡観察

図４に未処理布を図５に加工試料布の透過型顕微鏡写真を示す。加工における樹脂の付着は顕微鏡観察では確認できないほど少量であることが伺われる。図６に摩擦試験後の顕微鏡写真を示す。加工試料布と比較して加工後に摩擦した試験布には若干の摩擦されたことによる毛羽立ちが観察された。この毛羽立ちの影響によってフッ素割合の低下を起こしたと考えられる。しかし、試験後においても撥水性は確認できた。

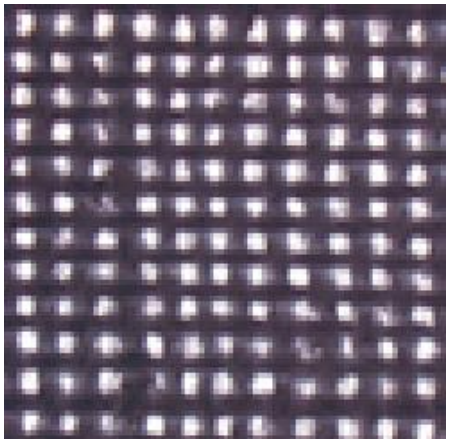


図４　未処理布の透過型顕微鏡写真

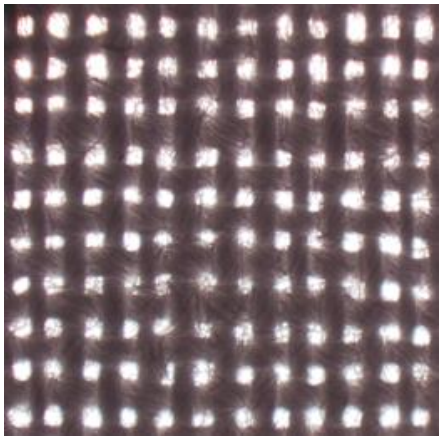


図５　撥水加工布の透過型顕微鏡写真

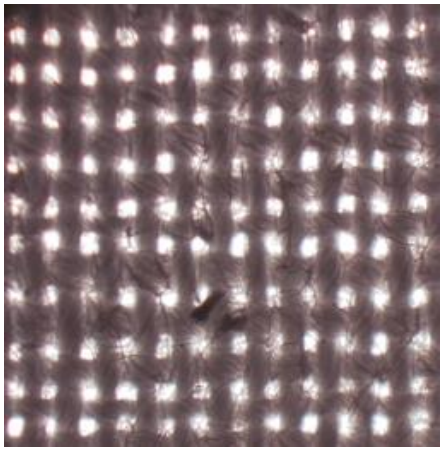


図６　撥水処理布の湿潤摩擦試験後の透過型顕微鏡写真

4　結　　論

撥水剤へ架橋剤を配合した静電噴霧法により綿生地表面へ薄い被膜を付与させたところ、加工剤を調整することから耐久性が向上し湿潤摩擦堅牢度試験において撥水性を維持することに成功した。今後は実用化に向けての評価試験及び加工条件の最適化ついて検討する。

参 考 文 献

1）中野恵之，繊維学会予稿集，Vol.74，No.2，（秋季研究発表会）2P16（2019）

「経常研究」

杢糸の撚り数が織物の柄に及ぼす影響に関する予備調査

東山幸央

要旨　平成30年度の技術改善研究において、緯糸に杢糸を用いて試織した生地に特徴的な幾何学柄のぼやけが見られた。この柄のぼやけに及ぼす杢糸の撚り数の影響を確認した。撚り数を400～100T/mの範囲で変化させたところ、ベタ柄部分（緯5枚繻子）では杢目が変化したが、幾何学柄部分での特徴的な柄のぼやけはほとんど変化しなかった。また別の織柄（錯視を用いた立体柄）では、特徴的な柄のぼやけは発生しなかった。

1　緒　　言

平成30年度の技術改善研究「アレンジワンダーを用いた杢糸の意匠性向上に関する研究」[1)]で試織した生地にて、特徴的な幾何学柄のぼやけが見られた（図１）。

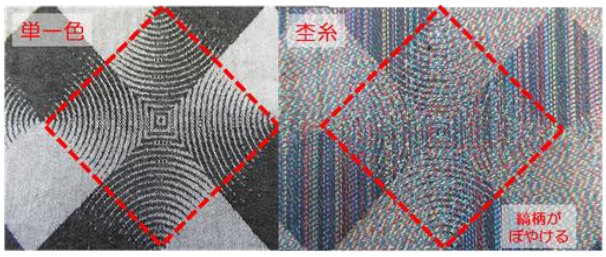


図１　特徴的な柄のぼやけ（杢糸）

図１左は経糸が黒色で緯糸が白色であり、菱形点線内の幾何学柄が縞状であるのに対して、図１右は経糸がやたら縞、緯糸が杢糸であり、菱形点線内の幾何学柄に特徴的なぼやけが見られる。

図１の杢糸の撚り数は400T/mであるが、この柄のぼやけが撚り数を変えることでどのように変化するのかを確認した。

また図１とは異なる立体的な織柄にて、杢糸を用いることで、図１のような特徴的な柄の変化が見られるか検討した。

2　実験方法

２．１　杢糸作成

CF-20コンビネーション意匠撚糸機（(株) 共立機械製作所製）を用いて綿30番単糸の赤と緑、および黄と青をそれぞれ合糸し、撚り数が100T/m、200T/m、300T/m、400T/mの杢糸を作製した。

２．２　製織試験

ジャカード開口ERレピア織機（津田駒工業（株）製）を用い、経糸はやたら縞で密度は100本/インチ、緯糸は２．１で作製した赤/緑の杢糸と黄/青の杢糸を交互に、96本/インチの密度とした。

織柄は平成30年度の技術改善研究にて特徴的な柄のぼやけが発生した図１の柄と、錯視を用いた立体的な幾何学柄の二つで検討を行った。

3　結果と考察

400T/mおよび100T/mの緯糸を用いた図１の織柄の生地を図２に示す。菱形点線内の幾何学柄のぼやけ方は杢糸の撚り数による差はほとんど見られなかった（200T/m、300T/mも同様）。これに対し、丸形点線内の緯糸のベタ柄部分（緯5枚繻子）では、撚り数による杢目の変化が確認できた（図２）。

織柄を図１と異なる錯視を用いた立体柄に変え、杢糸による特徴的な柄のぼやけや変化を検討したが、特徴的な差は見られなかった（図３）。

図２の丸形点線内のベタ柄部分では、撚り数が減少することで杢目が緯方向に長く流れる様に変化するが、菱形点線内の幾何学柄部分では、撚り数の変化による柄のぼやけの変化がほとんど見られなかった。

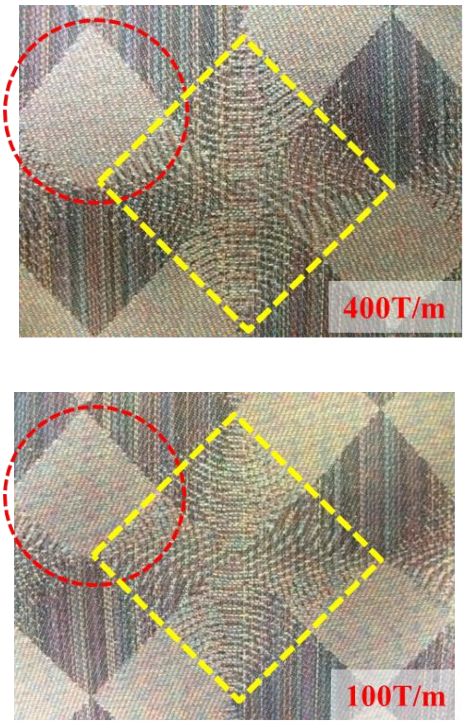


図２　杢糸の撚り数による織柄の変化

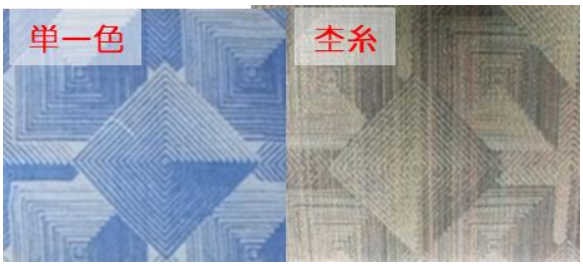


図３　錯視を用いた立体柄で試織

また図３の別の幾何学柄では、杢糸を用いても特徴的な柄のぼやけは発生しなかったことから、経糸を矢鱈縞、緯糸を杢糸としても幾何学柄のパターンによっては特徴的な柄のぼやけが発生しない場合もあることが明らかとなった。

ベタ柄部分は、組織が緯5枚繻子であるため緯糸の浮きが長く、撚り数の変化による杢目の違いがはっきりと出たと考えられる。これに対して幾何学柄部分は紋様が細かいため、緯糸の浮きの長さがベタ柄部分よりも非常に短くなるため、杢目の違いが目立たなかったと思われる。

参考文献

1）東山幸央, 藤田浩行, 中野恵之, 佐伯　靖, 礒野禎三, 兵庫県立工業技術センター研究報告書, 28, 36(2019)

研究報告既刊一覧

No. 1	(1965年 8月)	No.27	(1995年10月)
No. 2	(1966年 5月)	No.28	(1996年10月)
No. 3	(1997年 6月)	No.29	(1997年10月)
No. 4	(1968年 8月)	No.30	(1998年11月)
No. 5	(1969年 8月)	No.31	(2000年 1月)
No. 6	(1970年 8月)	No.32	(2001年 1月)
No. 7	(1971年 6月)	No.33	(2002年 2月)
No. 8	(1972年)	No.34	(2003年 3月)
No. 9	(1973年)	No.35	(2004年 3月)
No.10	(1974年)	No.36	(2004年11月)
No.11	(1975年)	No.37	(2005年11月)
No.12	(1976年)	No.38	(2006年11月)
No.13	(1977年)	No.39	(2007年11月)
No.14	(1978年10月)	No.40	(2008年11月)
No.15	(1979年10月)	No.41	(2009年12月)
No.16	(1980年10月)	No.42	(2011年 3月)
No.17	(1981年10月)	N0.43	(2012年 3月)
No.18	(1982年10月)	No.44	(2013年 2月)
No.19	(1983年10月)	No.45	(2014年 3月)
No.20	(1984年10月)	No.46	(2014年12月)
No.21	(1985年10月)	No.47	(2015年12月)
No.22	(1986年10月)	No.48	(2017年 2月)
No.23	(1987年10月)	No.49	(2018年 3月)
No.24	(1988年10月)	No.50	(2019年 3月)
No.25	(1989年10月)	No.51	(2020年 2月)
No.26	(1990年10月)	No.52	(2021年 3月)

研究報告(第52号)

令和３年３月５日発行

編集　　兵庫県立工業技術センター繊維工業技術支援センター
発行　　〒677-0054　兵庫県西脇市野村町1790-496
TEL　(0795)22-2041　　FAX　(0795)22-3671

02産Ⓟ1-003A4