ノート

繊維製品の各種機能性の見える化に関する研究

渋谷　恵太*　明歩谷　英樹*　森田　渉*

Research on Visualization of Various Functionalities of Textile Products

SHIBUYA Keita*, MYOUBUDANI Hideki* and MORITA Wataru*

1. 緒　　言

県内繊維企業の製品には，優れた特性を有しながらも性能評価手法が未確立で性能が数値として把握されていない事例が散見される。また撚糸，織り，編み，染色整理等，製造工程において長年の経験に依存しており，各種加工条件の見える化と最適化が必要とされている。

本研究では県内繊維企業に対し製造工程や製品性能に関する測定ニーズを調査し，試験方法の提案と評価を行ってきた。本報では，その中からいくつかの事例について紹介する。

2. 防炎加工生地の UV 吸収剤による高機能化

繊維製品は一般的に燃えやすいため，旅館などで使用されるものには防炎加工が義務づけられている。また，日除け幕のように屋外で使用されるものに関しては，生地が破れやすくなることを経験的に把握しているため UV 吸収剤を用いた加工を追加しているが，その効果については十分なエビデンスがなく，製品性能の PR につながっていない。今回，防炎加工及び UV 吸収加工を施したそれぞれの生地に紫外線を照射し，照射前後の生地の強度変化から，UV 吸収加工の効果の評価を行った。

2.1　試料

織物：麻 100%

防炎加工剤：非ホルマリン型

UV 吸収剤：ベンゾトリアゾール系

2.2　処理方法

2.2.1　防炎加工

25 vol%に調整した防炎加工剤に約 1 分間浸漬した後，マングルで絞り（ピックアップ率：約 100%），その後，自然乾燥した。

2.2.2　UV 吸収加工

2.2.1 防炎加工を施した生地に対し，0.5 vol%に調整した UV 吸収剤を約 100%の湿潤状態となるように霧吹きで噴霧した後，自然乾燥した。

2.2.3　紫外線照射

防炎加工，防炎加工＋UV 吸収加工をそれぞれ施した生地に対し，スガ試験機(株)製紫外線フェードメーターU48H　FV 形を用い，紫外線（カーボンアーク灯光）を 300 時間照射した。

2.3　試験方法

2.2.3 紫外線照射前後の生地について引張強さを評価した。試験方法は JIS L1096:2020 織物及び編物の生地試験方法 8.14 引張強さ及び伸び率 8.14.1 JIS 法 a）A 法（ストリップ法）に準拠した。

2.4　試験結果，まとめ

紫外線照射前後の生地の引張強さの変化を図 1 に示す。

防炎加工のみの生地では，紫外線照射後，特にたて方向の生地の引張強さが著しく低下していた。これに対し，防炎加工＋UV 吸収加工を行った生地では，たて方向及びよこ方向いずれも若干の引張強さの低下は見られるものの，低

* 素材応用技術支援センター

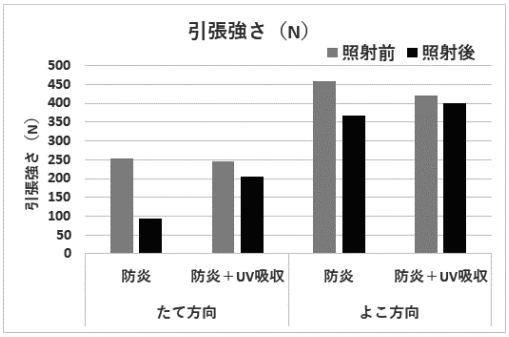


図１　紫外線照射前後の生地の引張強さ

下率は防炎加工のみの生地より小さかった。

今回の生地では，よこ糸に比べて細い糸がたて糸に使用されていることから，紫外線の影響が細いたて糸でより顕著となり，引張強さの低下として現れたものと考えられる。

防炎加工した生地について，紫外線による引張強さの低下を，UV 吸収処理の追加によってかなり抑えられることが確認された。

3.　マイクロファイバー生地に対する各種処理の洗浄効果

近年，その洗浄力の観点からウルトラファインバブル水（以下 UFB 水）が注目され，金属加工分野での機械油の除去や，洗濯機や浴室シャワーヘッドへの導入など，様々な分野で商品への応用や加工技術に関する報告がされている。本稿では，洗濯に対する染色堅ろう度が悪いと言われているマイクロファイバー生地に対し，UFB 水等による洗浄処理を行った事例を報告する。

3.1　試料及び試験

試料に洗浄処理を行った後，洗濯に対する染色堅ろう度試験（洗濯試験）を実施した。

【試料】

ポリエステル 100%マイクロファイバー編地

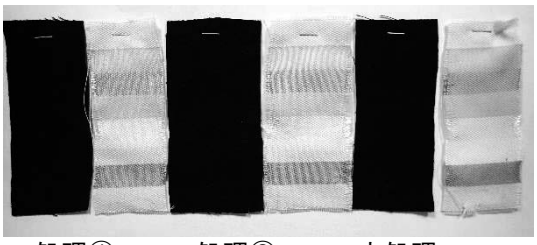
【試験機器】

UFB 製造装置（IDEC(株)製 加圧溶解方式 ultrafineGaLF），超音波洗浄機（(株)VELVO CLEAR 製　VS-100）

【洗浄処理】

表１　洗濯に対する染色堅ろう度

		処理① (UFB 水)	処理② (水道水)	未処理
変退色		4-5 級	4-5 級	4-5 級
汚染	絹	2 級	2 級	2 級
	ジアセテート	2 級	2 級	2 級



処理①　　処理②　　未処理

図２　洗濯試験後の試料と添付白布

処理①　　処理②　　未処理

図３　洗濯試験後の試験液の着色状態

処理①：試料 2.6g を UFB 水 200ml 中に入れ，超音波洗浄機にて 28Hz で 10 分間処理後，室温で吊り干し乾燥。

処理②：試料 2.6g を水道水 200ml 中に入れ，処理①と同様に操作。

【染色堅ろう度試験】

JIS L0844:2011 洗濯に対する染色堅ろう度試験方法 A-1 号に準拠

3.2　試験結果，まとめ

染色堅ろう度試験の結果を表 1 に示す。図 2 に洗濯試験後の試料と添付白布を示す。図 2 でも分かるように変退色や汚染には差が見られなかった。但し，図 3 に示したとおり試験液の着色に注目すると，処理①，②では着色が顕著であるのに対し，未加工では軽微なことがわかる。

一般に，マイクロファイバー生地は洗濯によって染料が流出し続ける欠点があるが，UFB 水や超音波による洗浄処理を行って余剰の染料を

あらかじめ除去することによって，製品使用時の品質安定に寄与できる可能性が示唆された。

4.　ニット用糸の平滑性向上処理

ニット製品において，素材の多様化が進む中で高い編地品質を実現するには，編成時の糸の平滑性を確保して編成性を維持することが重要な課題となっている。本稿では，ニット用の糸について平滑剤処理とワックス付与が糸の動摩擦係数に与える影響を評価するために行った測定の一例を報告する。

4.1　試料

糸：毛　2/42

平滑剤：ポリオレフィン系

ワックス：ポリオレフィン系(A)

ポリオレフィン/シリコーン系(B)

4.2　処理方法

①　平滑剤処理

加工液薬剤濃度：1，2.5，4vol%

処理温度，時間：40℃，20min

処理方法：各濃度ともに，下記の条件で実施した。

糸を浴比 1：25 で加工液に浸漬後，脱水，自然乾燥

②ワックス付与

コーンワインダーによる。コーンワインダーの巻上経路上にリング状のワックスを設置し，糸表面に塗布。巻上速度：3.4m/s

4.3　測定方法

JIS L1095:2010 一般紡績糸試験方法 9.11 摩擦係数 に準じた試験方法により糸張力を測定し，測定結果から動摩擦係数を算出した。測定に使用した動摩擦係数測定装置を図 4 に示す。

ロードセル：(株)共和電業製　LVS-200GA

糸速：20m/min

初張力 T_0 設定値：3.0gf

測定時間，データ取得頻度：1min，10 回/s

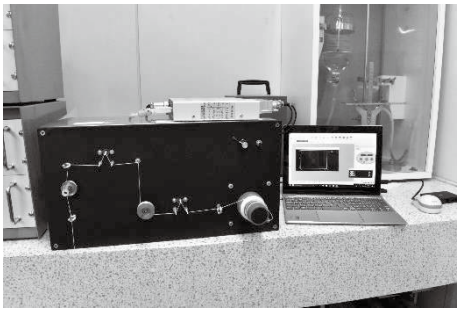


図 4　動摩擦係数測定装置

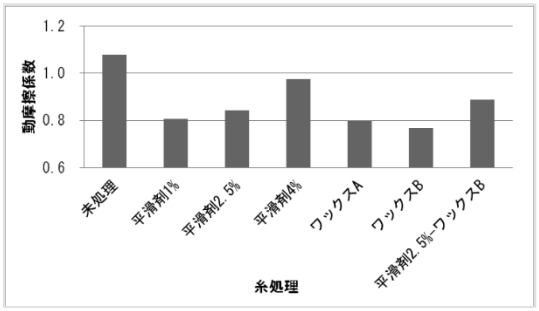


図 5　糸の動摩擦係数

4.4　試験結果，まとめ

測定結果を図 5 に示す。結果から，未処理の糸よりも平滑剤やワックスによる処理を行った糸では動摩擦係数が低下すること，平滑剤は加工濃度 1 vol%で最も動摩擦係数が低下すること，ワックス付与は平滑剤処理と同等以上の動摩擦係数低下効果があること，平滑剤処理糸へのワックス処理では逆に動摩擦係数が増大すること等，種々の知見が得られた。

しかし，糸の素材や番手により異なる傾向の結果が得られることもあり，適切な処理条件の傾向把握には多くの事例について地道なデータ蓄積を続ける必要があることがうかがえた。

5.　結　　言

(1) 県内繊維企業に対し，製造工程から製品性能評価までにわたる多様な測定ニーズを聞き取り，品質改善と事業の前進に向けた具体的な取組支援を行った。

(2) 従来は経験的に行われてきた各種加工に対して，データ取得による「見える化」を行い，最適加工条件の把握に向けたアプローチの具体例を支援企業に対して示した。