

## 摩擦帯電圧評価方法に関する研究

### 1. はじめに

織物及び編物の帯電性に関する試験方法は、JIS L 1094 に規定されており、4 種類の方法があります。その中で、摩擦帯電圧測定方法は、試験片を回転させながら摩擦布で摩擦し、発生した帯電圧を測定する方法で、織物及び編物を摩擦した場合における静電気の電圧の評価に適しているため、当センターでよく行っている試験です。しかし、JIS では摩擦布で試験片を摩擦し、開始から 60 秒後の帯電圧を測定するように規定されていますが、生地によっては、必ずしもその時間が適切なものとはいえない場合があります。

そこで、摩擦帯電圧の時間的な変化とともに、温湿度や摩擦布の張力が摩擦帯電圧にどのような影響を及ぼすかの検討を行いました。

### 2. 実験方法

摩擦帯電圧の測定は、「織物及び編物の帯電性試験方法」JIS L 1094 5.2 に準拠して行いました。試験片は JIS L 0803 の染色堅ろう度試験用添付白布を使用しました。また、摩擦布は綿布の金巾 3 号を用いました。

### 3. 実験結果及び考察

図 1 は温度 20℃での絹(羽二重)に対する摩擦帯電圧と摩擦時間の関係を 3 種類の湿度状態について示したものです。

この図から、湿度の減少とともに、摩擦帯電圧

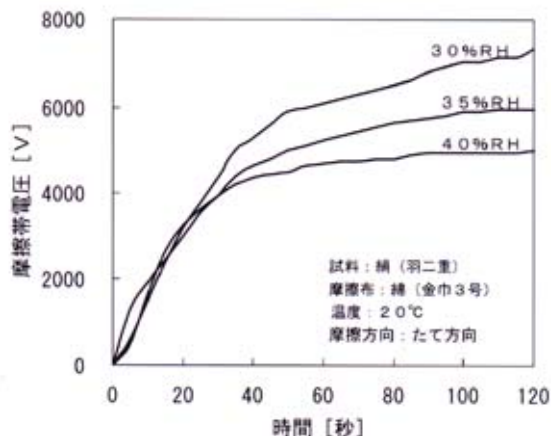


図 1 帯電圧に及ぼす湿度の影響

は増加していることが分かります。このことから、空気が乾燥しやすい冬場に、静電気が発生しやすくなることが分かります。

JIS では、摩擦開始から 60 秒後の電圧を摩擦帯電圧の結果としています。JIS で規定されている温湿度条件は 20℃, 40%RH です。図より、湿度の減少に伴って、摩擦時間に対する摩擦帯電圧の変化の割合(グラフの傾き)が増加する傾向にあります。JIS の条件である 40%RH においては、60 秒後の帯電圧は、ほぼ定常状態になりつつありますが、湿度が低下するにつれて、60 秒では定常状態になりにくいことが分かります。

また、今回の実験では湿度を 30 ~ 40%RH の範囲でしか変化させていませんが、帯電圧は湿度変化に非常に影響を受けやすいため、試験をするに当たっては、温湿度の管理は非常に重要であると考えます。

ポリエステルやナイロン等についても同様の試験を行いました。素材によって摩擦時間に対する摩擦帯電圧の変化の割合が異なり、摩擦時間が 60 秒では、帯電圧が定常状態になりませんでした。

次に、摩擦布の張力変化が摩擦帯電圧に及ぼす影響を調べました。JIS に規定された摩擦帯電圧測定機は、摩擦布(幅 25 mm×長さ 150 mm)の長さ方向の一端を固定し、他端に 500gf(4.90N)の荷重を加えることにより、摩擦布に張力を与える仕組みになっています。そのため、今回の実験では、400gf(3.92N), 500gf(4.90N), 600gf(5.88N), 700gf(6.86N)の 4 種類の荷重条件に対して、摩擦帯電圧の測定を行いました。試験を行った範囲では、摩擦布の張力の増減によって、電圧が規則的に変化するという傾向は見られませんでした。

また、摩擦帯電圧に及ぼす影響は、摩擦布の張力の影響より湿度変化の方が大きいことが分かりました。

### 4. おわりに

今回の実験では、摩擦帯電圧の時間的な変化を測定し、湿度や摩擦布張力の影響を調べました。現在は、静電気減衰特性の評価に適する半減期や表面固有抵抗値の測定を行い、ポリエステルやナイロン等の織物に対して、帯電防止剤の影響を検討し、帯電性の評価を行うための研究を行っています。(仮屋昭博)

# 絹の加工技術・工程の高度化

## 1. はじめに

絹織物を取り扱う上でスレや折れ・しわ、収縮は避けて通ることのできない問題です。これらの問題に対処するために、過去にさまざまな研究や技術開発が行われてきました。しかし、得られる効果が不十分なものや、優れた効果を発現するものの加工によって風合いが損なわれたり、染色むらの原因となったりする場合も多く見られました。

当センターでもこれまでに加工薬剤や高圧スチームを用いるなどの方法で、絹織物の防スレ、防縮加工の基礎的な研究を行ってきました。

そこで本研究では、これらの成果を基にして原反加工への応用研究を行いました。研究の概要は図1のとおりで、1) 防縮加工については、緊張下での湿式熱処理技術による防縮加工を検討しました。またスレ抑制効果が期待できる反応染料との組合せによる防スレ・防縮の同時加工についても検討しました。2) 液流染色機による加工については、被染物がロープ状で激しく循環する機構の染色機であるため、これまでから絹織物の加工には一般的には使用されてきませんでした。そこで本研究では、浴中柔軟剤によるスレ、折れ・しわ抑制技術と反応染料によるスレ抑制技術および酵素によるスレ除去技術の組合せにより、液流染色機を使用した絹織物の染色について検討しました。

(今井 健)

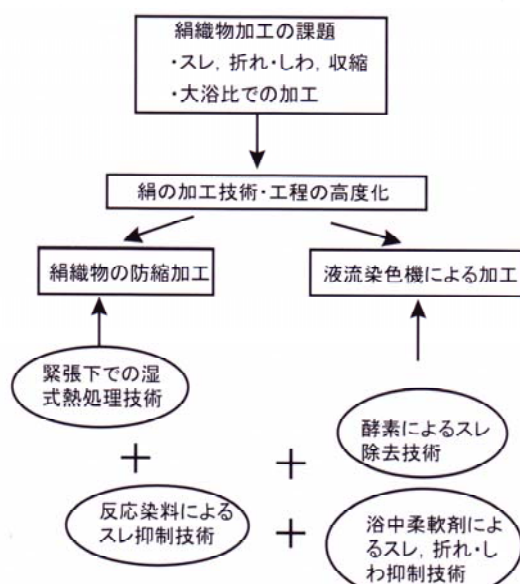


図1 研究の概要

## 2. 緊張下での湿式熱処理技術による防縮加工

### 2. 1 加工方法と結果

以前の研究において生地を緊張した状態で熱水処理すると生地に防縮効果を付与できることがわかっています。今回、その方法を原反サイズへ応用するために加工装置の検討を行いました。様々な装置を検討した結果、ジグガーを用いることで加工が可能であるという結論を得ました。

ジグガーは、写真1のような装置です。装置内部にある2本のクロスローラー間に布を往復させて染色する構造となっており、数本のガイドローラーを通る際に染色液に浸漬させます。ジグガーは、原理的にウインス染色機などと比べて加工中のスレは起こりにくくなっていますが、生地に張力がかかるという短所があります。今回は、生地にできるだけ大きな張力を与えて緊張させることが目的ですので、目的に添うと考えられます。

条件を変化させて加工を行ったところ、縦方向の収縮率は大幅に改善され、横方向にも改善が見られることが分かりました。

また、次項で紹介します反応染料を用いた染色で防スレ、防縮加工を一連の作業で行うことを試みました。反応染色時に防スレ加工を、高温になるソーピング時に防縮加工を行うというものです。その結果、一定の防スレ、防縮効果のある生地が得られました。

### 2. 2 まとめ

防縮加工は、これまでの研究結果に基づいた、生地に張力をかけた状態で熱水に通すという物理的な加工方法が原反にも応用できることがわかりました。今後は、加工による生地の物性値などの変化について調べる必要があります。

また、スレ抑制効果が認められる反応染料で染色加工すれば、防スレ効果と防縮効果を一連の作業で付与できることがわかりました。

今後は、不十分だった点について改善に向けて取り組み、より実用性のある加工方法として確立したいと考えています。

(倉橋昌大)

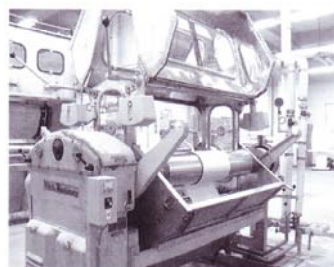


写真1 ジグガーの外観

### 3. 液流染色における浴中柔軟剤と反応染料によるスレ、折れ・しわの低減化

#### 3. 1 加工方法と結果

浴中柔軟剤は生地に柔軟性や平滑性を与え、加工中のスレや折れ・しわの発生を抑制します。その効果は、浴中柔軟剤の種類や加工条件によって異なります。以前にも浴中柔軟剤の選定を行い、その結果を染織ニュース(Vol.25 No.1)で紹介しましたが、本研究ではさらに過酷な加工条件である液流染色が対象ですので、改めて選定を行うことにしました。選定の基準を1) スレ抑制効果が大きいこと、2) 低起泡性であること、の2点とし、市販品20種類について試験を行いました。試験にあたっては、液流染色と同等のスレが短時間で再現できる加速試験法を新たに確立し、併せてスレの程度を5段階の等級で評価できる判定基準を作成しました。また液流染色では生地と染液が激しく循環するために泡が立ちやすくなります。泡の発生が大きくなると生地の循環に支障をきたしますので、低起泡性でないと使用できないこともあります。したがって、これを評価するためにポンプテストによる起泡性試験を行いました。その結果、2種類の浴中柔軟剤を選定し使用しました。一方、反応染料については、文献などで紹介のあった染料以外にも検討を加えました。その結果、反応染料の中にスレ抑制効果が認められる染料があることがわかりました。

以上の結果を基にして、液流染色機で広幅6種類、小幅2種類の染色を行いました。その結果、浴中柔軟剤を使用し、スレ抑制効果のある反応染料で染色を行うことにより、スレ、折れ・しわを大幅に低減できました。

#### 3. 2 まとめ

次項で紹介します染色の最終工程での酵素によるスレ除去技術を使用すれば、液流染色で発生した強度なスレについてもこの技術単独でカバーすることも可能かも知れません。しかし、酵素のコストを考えた場合、さらに小浴比化を図る必要がありますし、さらに折れ・しわの発生や染色の均一性を考えた場合、加工速度の高速化を考えなければなりません。このような状況になっても、スレの除去が可能となるように前段で出来る限りスレの発生を低減することが本研究の目的の1つでした。さらに反応染料による繊維間の架橋結合により染色加工後もスレ抑制効果を持続させることが、2つ目の目的でした。本研究の結果、これらの目的は概ね達成できたと思います。今後は、さらにスレ抑制効果のある反応染料の選定を行っていきたいと考えております。(今井 健)

### 4. 染色最終工程でのスレ除去技術の導入

#### 4. 1 加工方法と結果

液流染色機を用いた絹の染色時に発生したスレを染色加工最終行程での酵素処理にて除去を行い、液流染色機を用いた絹の染色方法の可能性を検討しました。タンパク質分解酵素を用いて、広幅6種類、小幅1種類の絹布で試み、スレ除去の効果については目視で判定しました。実験は各種絹織物を酸性染料による高温染色条件下で染色し、スレが生地全体に発生していることを確認した上で染色最終工程として酵素処理を行いました。

その結果、すべての種類の生地でスレは目視では確認できず、顕微鏡観察でもスレの存在がほとんどわからない状態にすることができました。染色後と酵素処理後の表面拡大写真を以下に示します。

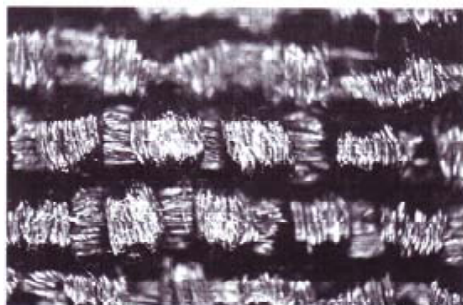


写真2 染色後の生地の表面(拡大)

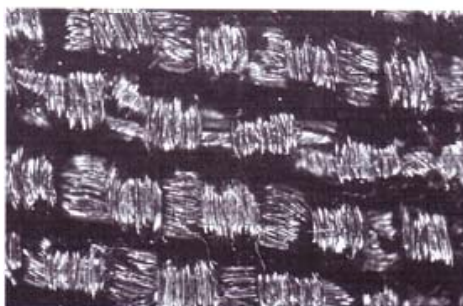


写真3 除去後の生地の表面(拡大)

#### 4. 2 まとめ

液流染色機を用いた染色は小浴比染色や多品種少量生産が可能になり利点は大きいのですが、絹織物を液流染色機で染色するには、スレが発生する危険性が常にあり、現実には一部の織物を除いて使用されていませんでした。本実験の結果から織物の種類によっては浴中柔軟剤の使用や染色条件の見直し(布速度等)によって染色は可能であることに加え、たとえスレが発生したとしてもスレ除去処理を染色加工最終工程に取り入れることで液流染色機を用いた絹の染色が可能になります。

(吉村 央)



## 組織改革のお知らせ

当センターでは、昨年度の京都市産業技術研究所設置に伴い、内部的にも従来の業務課・色染部・機織部・デザイン部という硬直化した部課制を廃止しています。これに替わるべき組織として、職員のより柔軟な配置を可能とする、グループ制への移行について1年間にわたり具体的に検討を加えてきました。その結果、研究員の専門分野に捉われない交流を通じて、個々のモチベーションの高揚と、それによるセンターの活性化を目指し、更に近年益々複雑化、高度化する業界ニーズに柔軟に対応するため、平成16年度から下記のような組織でスタートすることと致しました。

新組織への移行に際しては、できる限り、利用者の皆様方の混乱を避けるよう努めますので、よろしくお願い致します。

### 新体制組織

#### センター長

栗崎 雅之

#### 企画グループ(7名)

企画課長

青木 春夫

- ・センター庶務全般を担当します。

#### 伝統染織技術グループ(12名)

研究部長

北尾 好隆

研究担当課長

土屋 朝義, 浜中 裕, 今井 健

- ・伝統染織品及びその技術、技法についての研究、開発、指導、評価等を行います。
- ・京都に特化した技術分野である和装を中心に、当センターに蓄積された技術、ノウハウを生かし業界振興の強化に努めます。
- ・業界や市民から寄せられる故障相談、鑑定を行います。

#### 生産技術グループ(8名)

研究部長

井上 進

研究担当課長

佐藤 道子

- ・繊維製品の生産技術についての研究、開発、指導、評価等を行います。
- ・総合繊維産地化を目標とし、テキスタイル、インテリア等の研究開発を通じて和装以外の繊維産業の振興に寄与します。
- ・ファッションや流行色についての研究、指導、評価等を行います。

#### 応用技術グループ(9名)

研究部長

八田 誠治

研究担当課長

井上 裕幸

- ・繊維・高分子における応用技術についての研究、開発、指導、評価等を行います。
- ・繊維素材や繊維から一步踏み出したものまで含め、新分野の開拓に挑戦し、ひいては新産業創生を目標とします。