

ナノ・マイクロ粒子を活用した機能性繊維の開発

一部分解重合ポリエステル微粒子を活用した天然繊維の昇華転写プリント技術の開発

奥村和之、林 浩司

Developing of functional fiber using nano and micro particles
 Developing of sublimation printing using partially-depolymerised polyester particles

Kazuyuki OKUMURA and Koji HAYASHI

綿などの天然繊維に昇華転写プリント性を付与するため、部分的に解重合したポリエステル(PET)を、ブロックイソシアネート架橋剤により化学結合させる天然繊維の改質方法を検討した。部分解重合したPETを湿式粉碎した後、架橋剤を添加した水系加工剤を調整した。協力染色整理加工工場のパドーマングルードライヤーベーキング加工による布帛の改質加工と昇華転写プリントを行い、プリント布帛によるスカーフ製品を試作した。

1. はじめに

岐阜県の繊維産業は、イーージーケア性、染色堅ろう度、耐久性に優れたポリエステル繊維を利用した繊維製品を多数生産している。しかしながら、近年は地球温暖化防止や環境・安全・安心の観点から、天然繊維の利用が見直されるようになってきている。

本研究では、ポリエステル構造を化学的に導入することによって、ポリエステルの長所である昇華プリント性を綿などの天然繊維に付与することを目的としている。昇華プリントは乾熱プレスによる染色プロセスであるため染色廃水による環境負荷がなく、また、昇華染料をグラビア印刷した転写紙を利用するため微細な濃淡表現にも優れている。

平成20年度は、綿の水酸基を基点とするラクチドの開環グラフト重合を行った。綿にポリ乳酸(PLA)構造を導入することによって乾式昇華染色性が向上したが、分散染料との親和性が不足し、ドライクリーニングに対する染色堅ろう度が不十分であることが確認された¹⁾。平成22~23年度は、分散染料の親和性を高めるためポリエチレンテレフタレート(PET)構造を綿に導入することとし、グリセリンによって解重合した部分解重合PETをブロックイソシアネート架橋剤によりセルロース水酸基に反応させる綿の改質方法を検討した。図1に部分解重合PETによる綿改質のイメージを示す。部分解重合PETを水に分散した水系加工剤を調整し、パドーマングルードライヤーベーキング法により改質加工した綿布の物性と昇華プリント後の染色濃度及び染色堅ろう度を評価した。その結果、染色濃度(K/S)はポリエステル繊維の約半分、洗濯堅ろう度、石油系ドライクリーニングはともに4級前後と実用レベルであったが、耐光堅ろう度は1~2級と課題を残した²⁾³⁾⁴⁾。

本年度は、本技術の実用化を図るため、加工剤の改良を行うとともに、加工剤の調整をスケールアップし、岐阜県内の協力染色整理加工業の生産ラインにおいて布帛の改質加工と昇華転写プリントを行い、プリント布帛によるスカーフ製品を試作した。

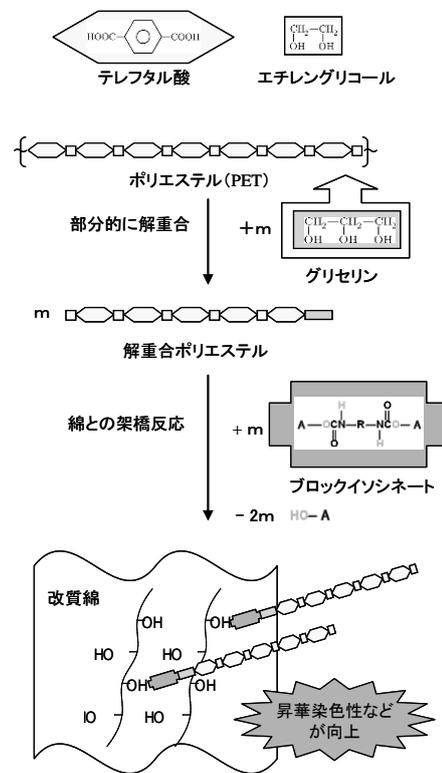


図1 部分解重合PETによる綿の改質イメージ

2. 実験

絶乾したポリエステルペレットに解重合剤、触媒等を投入し部分解重合を行った。得られた部分解重合PETを連続式ミルにより乾式で粗粉碎した後、水を加えて湿式粉碎し、レーザー一回折式粒度分布測定装置により粒度分布を測定した。

水に分散させた部分解重合PETにブロックイソシアネート架橋剤(第一工業製薬(株) エラストロンBN-04)と架橋触媒(同 エラストロンCAT21)を添加して加工剤を50Lを調整し

た。

調整した加工剤を用いて協力染色整理加工工場のパッド-マングルードライ-ベーキング加工ラインによる綿布の改質加工と昇華転写プリントを行うとともにスカーフ製品の試作を行った。

3. 結果及び考察

図2に部分解重合PETと加工剤の外観、図3に湿式粉碎後の粒度分布を、図4に試作したスカーフ製品の外観を示す。

湿式粉碎によって、部分解重合PETを水に分散することが可能であった。また、粒度分布測定により、湿式粉碎によって部分解重合PETが約10 μ mの粒子に粉碎されていることが確認された。試作したスカーフ製品の色彩は実用レベルであり、手触りや風合いも良好であった。



図2 部分解重合PETの外観

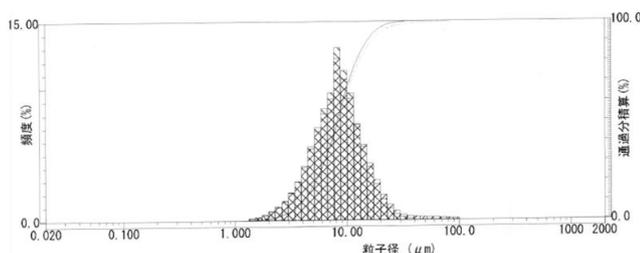


図3 湿式粉碎した部分解重合PETの粒度分布



図4 試作したストール製品の外観

4. まとめ

協力染色整理加工工場の生産ラインにより加工し、昇華転写プリントしたストール製品の試作を行った結果、その色彩は実用レベルであり、手触りや風合いも良好であった。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、綿布の加工について協力いただいた美尾整理(株)の皆様に感謝の意を表します。

【参考文献】

- 1) 奥村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告3, pp.19-22, 2009.
- 2) 奥村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告4, pp.20-23, 2010.
- 3) 奥村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告5, pp.34-37, 2011
- 4) 奥村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告6, pp.21-24, 2012

Abstract

We studied a modification process of cotton and other natural fiber fabric for sublimation cotton printing. It used a chemical cross-linking reaction of partially-depolymerized PET and cellulose hydroxyl group with blocked isocyanate. Natural fiber fabric was modified by pad- mangle-dry-cure line in a collaborating textile-finishing company with water mixture mixed wet-milled partially-depolymerized PET dispersion with block isocyanate. After sublimation printing, we made preproduction scarves.