ナノ・マイクロ粒子を活用した機能性繊維の開発 -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、シルク、ウール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を湿式粉砕し 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ッド・マングル・ドライ・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21~24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、パッド・マングル・ドライ・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)~5)

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砕した後、水を加えて湿式粉砕し、レ ーザー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に架橋剤等を添加して 加工剤40L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・ドライ・ベーキング加工ラインによる改質加工と

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に湿式粉砕 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。

湿式粉砕によって、部分解重合PETを水に分散すること が可能であった。また、湿式粉砕された部分解重合PETの 累積体積50%径(D₅₀)は3.2 µ mであった。試作したスカーフ 製品の色彩、及び、ドライクリーニング堅ろう度は実用レベ ルであった。



図2 部分解重合PETの外観 (左:原料PET、中:部分解重合PET粉砕物、 右:湿式粉砕ペースト)





図4 試作したスカーフ製品の外観

4. まとめ

協力染色整理加工場の生産ラインにより加工し、昇華転 写プリントしたスカーフ製品の試作を行った結果、その色彩 は実用レベルであった。

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
- 5) 奥村ら, 岐阜県産業技術センター研究報告7, pp.17-18, 2013

Abstract

We studied a modification process of cotton, silk, wool, and other natural fiber fabric for sublimation printing. It was achieved by chemical cross-linking reaction of partially-depolymerized PET and natural fiber hydroxyl group. Natural fiber fabric was modified by pad- mangle-dry-cure line at collaborating textile-finishing company by using a water mixture of wet-milled partially-depolymerized PET dispersion and a cross-linking agent. After sublimation printing, we made preproduction scarves.