

ノート

合成皮革の表面処理による機能性付与および着色性改善

榎本 一郎* 木村 千明** 添田 心* 吉野 学*** 古田 博一****
 田中 勉***** 広田 公範*****

Surface treatment and Colored Improvement of Synthetic leather

Ichiro Enomoto*, Chiaki Kimura**, Shin Soeda*, Manabu Yoshino***, Hirokazu Furuta****
 Tsutomu Tanaka*****, Kiminori Hirota*****

キーワード: 合成皮革, 染色, 表面処理

Keywords: Synthetic leather, Dying, Surface treatment

1. はじめに

合成皮革は、離型紙に付けた模様を表面に転写することで、革に似せた独特の外観を持っている。近年、離型紙メーカーが海外に進出したため、海外からの安い合成皮革商品が市場に出回るようになってきた。このため、国内メーカーでは、従来とは異なる機能及び外観を持つ新商品の開発により、海外品との差別化を図ることが求められている。

本研究では、プラズマ表面処理により機能性を付与する試みと共に、透明感や深みのある色を出すため染料による着色について検討した。

更に、製品化を目的として生産機でスケールアップ試験を行い、その生地から婦人用衣料品を試作した。

2. 実験

2.1 表面処理

ドライエッチング装置（アネルパ（株）製 DEM-451T）を用いて、プラズマによる合成皮革（ポリウレタン樹脂系）の表面処理を行った。表面処理は、反応ガスに酸素、アルゴンおよび四フッ化炭素を使用し、放電出力100Wから500W、圧力13Pa、処理時間5minの条件で行った。

表面処理の効果は、光学顕微鏡による表面観察と三次元計測機による表面粗さ測定および水滴接触角の測定により調べた。

2.2 染色および染色堅牢度試験

金属錯塩酸性染料を用いて0.25から3.0%owf (on weight of fiber)の濃度で配合調整し、合成皮革の染色を行った。染色堅牢度試験は次のJISに準拠して行った。

紫外線カーボンアーク灯光試験; JIS L 0842:2004
 キセノンアーク灯光試験; JIS L 0843:1998
 洗濯試験; JIS L 0844:2005 A-1 号
 石油系ドライクリーニング試験; JIS L 0860:1996 に準拠
 溶剤; 工業用ガソリン5号, 温度30度
 摩擦試験; JIS L 0849:2004 摩擦試験機II形
 水試験; JIS L 0846:2004

3. 結果及び考察

プラズマ表面処理による合成皮革への機能性付与を検討した結果、反応ガスが酸素ではマット感（濃色化）、アルゴンガスでは親水性、フッ素ガスでははっ水性の機能が得られた。マット感の要因として、表面に発生した微細な凹凸が正反射光を減少させることにより、色を濃く見せている¹⁾と考えられる。これは、プラズマ処理したものでは、光学顕微鏡により表面が荒れている様子が観察できた。さらに三次元計測機による粗さ測定から、表面の凹凸を計測した。プラズマ処理をすることにより、凹凸が増すと同時に計測値のばらつきも大きくなった。マット感を固定化するため水溶性樹脂を用いてコーティングを行ったが、固定化はできなかった。

プラズマ処理による高分子素材の親水化やはっ水化は知られているが、合成皮革についても同様に効果のあることがわかった（表1参照）。

表1. プラズマ処理による水滴接触角の変化

反応ガス	接触角(θ)
無	99.1
酸素	64.2
アルゴン	40.2
フッ素	136.9

* 墨田支所
 ** 八王子支所
 *** 情報システム課
 **** 交流連携室
 ***** 第一化成株式会社

表2. 染色堅牢度試験結果

	No.1(クリーム)	No.2(ピンク)	No.3(ブルー)	No.4(茶)	No.5(グレー)	No.6(黒)	No.7(グリーン)
耐光(カーボン)	4	4	3-4	3	3-4	4以上	3-4
耐光(キセノン)	4	4	3-4	3	3-4	4以上	3-4
洗濯(A-1) 変退色 汚染(多繊維交織布)	4-5 4-5(ポリエステル)	4-5 4-5(綿)	4-5 4-5(綿)	4-5 4-5(綿)	4-5 4-5(綿)	4-5 2-3(綿)	4-5 4-5(綿)
ドライ(石油系) 変退色 汚染(多繊維交織布)	4 4-5(綿)	4-5 4-5(ポリエステル)	4-5 4(綿)	4-5 4(綿)	4-5 4-5(綿)	4-5 4(ポリエステル)	4 3-4(綿)
摩擦(乾燥) 摩擦(湿潤)	4-5 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5	4-5 4-5
水 変退色 汚染(綿) 汚染(絹)	4-5 4-5 4	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4	4-5 4-5 4	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4-5
移行性 (湿潤37°C4時間) 変退色 汚染(表) 汚染(裏)	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 4	4-5 4-5 4-5	4-5 4-5 3-4	4-5 4-5 4-5

特にアルゴンガス中での処理は接触角が40.2度と酸素ガスに比べてもかなり低く、水に濡れやすい表面に変化していることがわかる。逆にフッ素ガス中での処理は接触角が大きくなっており、水に濡れにくい表面に変化した。しかし、時間の経過と共に表面処理の効果が落ちることを確認しており、機能付与の持続に課題がある。

実用染色機で行った染色の染色堅牢度試験結果(表2参照)では大部分が4-5級で非常に良い結果となった。茶色において、耐光で3級となった原因は、洗浄時に黄色の色落ちがかなり見られたことを考えると、配色で黄色の配合が多かったためと考えられる。ここで使用した黄色及び茶色の耐光堅牢度は、単独ではそれぞれ4級と確認している。淡色(黄色)の比率が多いことで、光による退色が色相等に影響を与えたと考えられる。これについては、色相等を変えない範囲内で黄色の配合比率を少なくすることで改善できると考えられる。

ここで特に注目したいのが移行性である。合成皮革同士あるいは他の白布と接した場合にどの程度色移りするのかは合成皮革の染色において重要な要素となる。表面からの汚染は、最表面に処理剤をコーティングすることでかなり防止することができた。

一般に、合成皮革の染料による染色は、染まりやすいが色落ちしやすいと言われている。これは合成皮革に使用する樹脂の化学構造に起因していると考えられ、今回染色堅牢度が良かった原因は、結果として、使用した合成皮革の樹脂組成が染色に適していたためと考えられる。

染料による染色の特徴として、顔料による着色と異なり、色の透明感と深みが得られることがあげられる。そこで、定番色の茶系の婦人用ジャケット(図1右下参照)とパステル調のクリーム系の婦人用ジャケット(図1右上参照)およびピンク系の婦人用コート(図1左参照)を試作した。従来の皮革や合成皮革にない鮮やかな色彩が特徴であり、この方向に沿った新製品作りが有効と考えられる。

以上の試験結果より、これまで困難と思われていた合成皮革の染料による染色が実現できたことは、新規合成皮革

の開発において大変有意義であったと考えられる。また実用染色機を使用しての試験で良好な結果が得られており、実用化が可能となった。しかし、今回使用した合成皮革のポリウレタン配合樹脂と金属錯塩酸性染料との関係は明確ではなく、更なる検討が必要である。



図1. サンプル試作

(平成18年10月24日受付, 平成18年12月4日再受付)

文 献

- (1)榎本一郎, 伊藤 寿, 吉田英敏, 古田博一, 栗田征彦:「ポリエステル繊維の表面改質効果」, 東京都立産業技術研究所研究報告, No. 5, pp. 105-108 (2002)