

氏名	もな まーへあ もはめど わでい Mona Maher Mohamed WADY
学位(専攻分野)	博士(工学)
学位記番号	博甲第411号
学位授与の日付	平成18年3月24日
学位授与の要件	学位規程第3条第3項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科 機能科学専攻
学位論文題目	Investigations and Developments on Aesthetic Properties of Non-woven Fabrics in Terms of Their Technological Analysis (科学技術的分析による不織布の審美的特性の研究と開発) (主査)
審査委員	教授 高橋雅興 教授 伊藤 孝 教授 藤戸幹雄

論文内容の要旨

本研究は、審美的効果を持つ不織布の可能性について、織物・編物あるいは紙と比較した不織布の構造や、製造技術や、最終用途の可能性という観点から分析を行い、不織布をベースとして開発した新しい視覚的な実例と、その技法および特徴の解析を行ったものである。

本論文は、5章から構成されており、以下に各章の概要を示す。

第1章の緒論では、研究の背景、目的、論文の構成について述べている。

第2章では、審美的効果を持つ不織布の一般的な可能性を、工学的な検討を加えつつ述べている。まず、審美的可能性をもつ不織布の構造を広範囲に光学顕微鏡で観察した。高知県立紙産業技術センターでスパンレース技術を用いた実験を行い、審美的効果を持つ不織布を効率的に生産する方法を提案した。“Texture art and craft”の概念を、審美的効果をもつ不織布の可能性を総括する審美的様式として提出した。提案した技法を実現するため、審美的効果をもつ不織布を実際に試作した。纖維のからみ合い構造、特に厚み方向におけるベースと表面纖維のからみ合いを活用することが重要であることを示した。

第3章では、不織布上に纖維パターンを作製する実験を行い、その審美性を可能な限り客観的に評価する方法を提案している。比較のために同一のベース上に同一のパターンを印刷によって作り出した。纖維パターンと印刷パターンの違いを明らかにするために、広範囲の光学顕微鏡観察を行い、構造上の相違とその効果を明らかにした。審美的効果を評価するための8つのカテゴリーを提案し、評価に適した3つの代表的なパターンについて、それぞれ纖維および印刷の2つのパターンを作製した。纖維パターンと印刷パターンが審美的効果に与える影響を明らかにするための官能評価法を提案し、実施した。その結果、8つのすべてのカテゴリーについて、纖維パターンは印刷パターンより審美的効果に優れることが示された。

第4章では、纖維パターンと印刷パターンが不織布の色特性に及ぼす影響を定量的に分析している。まず、第3章と同様にして、同じベース上に同じパターンを可能な限り同じ色で、

繊維パターンと印刷パターンという異なるテクスチャーをもつ試料を作製した。両パターンの色特性を7つのカラースペクトルについて、CIELABのカラーシステムを用いて評価した。7つのスペクトルはそれぞれ両パターンの対応する場所で測定した。最も大きな色の差が観測されたのは藍色で、CIELABのシステム上の差 ΔE^*ab は45.0であった。また、最も小さな差は緑色で観測され、 ΔE^*ab は8.99であった。各スペクトルについて、明るさや鮮やかさをCIELABのカラーシステムによる定量的評価に基づいて議論した。さらに色特性を決定する際の各色の機能を、両パターンについて光学顕微鏡観察に基づいて行った。繊維パターンにおけるからみ合った繊維が発現する色特性を強調した。

第5章では、本研究で得られた主な結論をまとめている。

論文審査の結果の要旨

本研究は、現代の織物デザインという面において、不織布の科学技術の創造的な可能性を探求している。不織布は、裏地や屋根ふき材料やジオテキスタイルや衛生品などの製品としてよく知られているために、これまでその審美的特性は全く考慮されていなかった。本研究においては、審美的立場から不織布の可能性に関する新しい研究と開発の方法を提案した。審美的効果を持つ不織布の可能性について、織物・編物あるいは紙と比較した不織布の構造や、製造技術や、最終用途の可能性という観点から分析を行った。不織布の構造の審美的可能性を研究するために広範囲の光学顕微鏡観察を行った。また、高知県立紙産業技術センターにおいて、スパンレース技術を用いた実験を行い、審美的効果をもった不織布を生産するための多くの技法を提案した。提案した技法を具現化するため、多くの試作品を創作した。本研究は、不織布をベースとして開発した新しい視覚的な実例と、その技法および特徴の解明に関する完結した研究の成果を含んでいる。

色特性は不織布の審美的な特性に極めて重要な因子であることを重視して、パターン形成技術が不織布の色特性にいかに影響を及ぼすかを具体的かつ定量的に明らかにした。繊維パターンと印刷パターンというテクスチャーのみが異なる試料を作成し、その色特性を7つのスペクトルについて、CIELABのカラーシステムを用いて定量的に分析し、鮮やかさ、明るさ、透明感などの審美的・主観的評価項目を定量的に意味づけた。さらに、顕微鏡観察により、色の属性を決定する際の色の的確性と機能を評価した。

以上のように本研究は、主題も研究方法もきわめて独創性に富むものであり、不織布の技術・応用・用途に関してその可能性を飛躍的に高める基礎を与えるものである。審美的な面を重視して、不織布の科学技術の創造的な可能性を明らかにした点で、研究の独創性とともに高く評価できる。

本論文の基礎となっている学術論文は、レフェリー制度の確立した雑誌に1篇が掲載され、1篇が印刷中である。いずれも申請者が筆頭著者である。

1) Mona Wady, Tatsuki Matsuo and Masaoki Takahashi

“Effects of Fibro Patterning in Aesthetic Aspects of Non-woven Fabrics”

Kansei Engineering International, 5(3), 57-64 (2005).

2) Mona Wady and Masaoki Takahashi

“The Effects of Fibro-Patterning and Print-Patterning on Color Properties of Non-Woven Fabrics”

Kansei Engineering International, in press.