

氏名	じょん ひよじん 鄭 孝眞
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	博甲第 634 号
学位授与の日付	平成 24 年 3 月 26 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科・専攻	工芸科学研究科 設計工学専攻
学位論文題目	再生紙に対する色彩許容度の数量化
審査委員	(主査)教授 佐藤哲也 教授 木村照夫 教授 森本一成 教授 浦川 宏

論文内容の要旨

本研究は、リサイクルのために脱墨や漂白をしている再生紙の色彩に注目し、再生紙にどの程度の色みが残っていても消費者は使用するのかという色彩許容の客観的評価方法の確立を目的として、視感評価実験や意識調査の結果を踏まえ、再生紙に対する色彩許容を考察し、その数量化を行っている。

申請論文は 8 章から構成されており、以下に各章の概要を示す。

第 1 章では、研究の背景、目的、概要、論文の構成について述べている。

第 2 章では、本研究で対象とする再生紙を取り巻く状況、本研究に関連する先行研究、ならびに、色彩計測の手法について述べている。

第 3 章では、色彩許容度の数量化に関して詳しく述べている。具体的には、印刷用紙とノートを前提として、紙製品の使用と購入の際にどの程度の色みが残っていても許容するのかを調べる視感評価実験を行い、再生紙の方が非再生紙より色みが付いても許容すること、また、従来から白さの評価に使用されている白色度式では色彩許容の評価に使用できないことを見出している。そして、視感評価実験で得られた結果に基づき、紙製品の色に対する色彩許容度を数量化し、8 種類の仮定条件に対して、それらの色彩許容度を紙の測色値から予測できる式の導出を行っている。

第 4 章では、色彩許容度予測の可能性に関して詳しく述べている。第 3 章で提案した色彩許容度予測式の妥当性の確認をするため、異なる被験者を対象に、先の視感評価実験とは異なる条件で視感評価実験を行い、視感評価で得られた色彩許容度と予測式を用いて求めた予測値との間に高い相関があることを確認し、色彩許容予測式が妥当であることを検証している。そして、色彩許容は青みがかった色彩に厳しい判断がされることなど、色彩許容の特性を考察し新たな知見を得ている。また、白紙としての認識が再生紙に対する色彩許容とどのように異なるのかを知るために、実験結果から白紙としての認識と色彩許容度との関連性を調べ、白さと色彩許容との違いは何かについて考察している。その中で、白紙としての認識が 50%程度の色であっても再生紙の色彩許容度は 90%程度もあり、印刷用再生紙に対しての消費者の意識は白紙の認識度が低い色、すなわち、多少明度が低い色や、多少色味がある色であっても使用可能と判断されることを見出している。

第5章では、知覚的白さに関して述べている。色相が知覚的白さにどのように影響を与えているかを知るために、無彩色の基準スケールと有彩色の色サンプルの白さを比較する視感評価実験を行い、知覚的白さの程度は同じ白からの距離 ΔE^*_{ab} 値が同じであれば、無彩色が有彩色より白く知覚されることを見出している。

第6章では、色彩許容度に及ぼす心理的な要因について述べている。具体的には、現在の消費者の環境意識と、その環境意識が再生紙の紙色品質に対する許容に影響を与えているかについて調査を行い、消費者の環境意識や関心の程度、また消費者のライフスタイルについて考察し、色彩許容度との関連性について分析している。その結果、環境問題に対する調査対象者全体の平均的な意識は、色彩許容度と特別な関連がないことを確認している。

第7章では、第6章で考察した色彩許容度に及ぼす心理的な要因についてより詳しく調べ考察している。具体的には、消費者の環境配慮の度合い、価値観、ライフスタイルについて、調査対象者の特性別に区分できる調査を行い、調査結果によって、調査対象者の環境配慮度合いを5種のセグメントに分類し、また、セグメントごとに視感評価実験で得られた色彩許容程度に影響を与えていているかを検討している。その結果、環境配慮の度合いが高いセグメントでは、再生紙と意識するかどうかによって大きく許容の程度が変わることを確認し、また、環境配慮の度合いが低いセグメントでは、色彩許容の範囲が狭く、再生紙と意識するかどうかによって色彩許容の差が小さいことを確認し、環境配慮の度合いが色彩許容の程度に影響を与えることを見出している。

第8章では、研究全体の総括を述べている。

論文審査の結果の要旨

本研究は、リサイクルのために脱墨や漂白をしている再生紙の色彩に注目し、再生紙にどの程度の色みが残っていても消費者は使用するのかという色彩許容の客観的評価方法の確立を目的として、視感評価実験や意識調査の結果を踏まえ、再生紙に対する色彩許容を考察し、その数量化を行っている。

申請者は、紙製品の使用と購入の際にどの程度の色みが付いていても許容するのかについて、再生紙と非再生紙、ならびに、印刷用紙とノートを前提として、その色彩許容の程度を調べる視感評価実験を行い、再生紙の方が非再生紙より色みが付いても許容すること、また、従来から白さの評価に使用されている白色度式では色彩許容の評価に使用できないことを見出している。そして、視感評価実験で得られた結果に基づき、紙製品の色に対する色彩許容度を数量化し、その色彩許容度を紙の測色値から予測できる式の導出を行っている。また、異なる被験者を対象に実験条件を変えて視感評価実験を行い、その視感評価実験で得られた色彩許容度と予測式を用いて求めた予測値との間に高い相関があることを確認し、色彩許容予測式が妥当であることを検証している。そしてまた、数量化と検証の過程で、色彩許容の特性や白さの認識との違いについて考察し、新たな知見を得ている。さらに、色彩許容度に及ぼす心理的な要因について調査も行い、環境配慮の度合いによって被験者を5つのグループに分け、環境配慮の度合いが高い被験者グループは再生紙と意識するかどうかによって大きく許容の程度が変わること、環境配慮の度合いが低い被験者グループは色彩許容の範囲が狭く再生紙と意識するかどうかによって色彩許容の差が小さいことを確認し、環境配慮の度合いが色彩許容の程度に影響を与えることも見出している。

以上の研究成果は、再生紙に対する色彩許容の数量化の可能性を見出し、実際に数量化を行ったことは、使う人の立場に立った新たな試みとして評価できる。そしてまた、産業界において評価技術の重要性が注目される中で、本研究で導いた色彩許容度予測式を用いる計測評価システムは、有用な評価方法になる可能性が推測される。

本論文の内容は、申請者を筆頭著者として採択された学会誌の査読論文2編、ならびに、審査制度のある学術会議での論文3編を基礎としている。

<学術論文>

- 1) Hyojin Jung, Hyeon-Jeong Suk, Saori Kitaguchi, Tetsuya Sato, Kanji Kajiwara, Color Tolerance Prediction for Recycled Paper Based on Consumers' Awareness, *Color Research and Application*, Online ISSN: 1520-6378, doi: 10.1002/col.20676 (2011)
- 2) 鄭孝眞, 北口紗織, 佐藤哲也, 紙の白さの認識と再生紙の色彩許容度予測の可能性, *日本色彩学会誌*, 採択済み, 印刷中
- 3) Hyojin Jung, Tetsuya Sato, Atsuko Mori, Hiroko Yokura, Colour Tolerance of Recycled Paper: How Awareness Influences Choice, *The Proceedings of AIC 2008 Sweden*, CD-ROM, not paginated (2008)
- 4) Hyeon-Jeong Suk, Hyojin Jung, Tetsuya Sato, How Environmental Attitude Affects the Consumers? Tolerance of Paper Colors, *The Proceedings of The 3rd IASDR Conference*, p.437-446 (2009.10)

<参考論文>

- 1) Hyojin Jung, Atsuko Mori, Tetsuya Sato, Hiroko Yokura, Colour Properties of Recycled Paper Products Used in Our Daily Life, *The Proceedings of The 37th Textile Research Symposium in Daegu*, p.241-243 (2008.8)