

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

氏名	TANGKIJVIWAT URAVIS(たんきつといわっと うらびす)
学位の種類	博士(工学)
授与番号	甲 第 694 号
授与年月日	2010 年 9 月 25 日
学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項
学位論文の題名	Color Preference Model Based on Perceived Color Attributes for Different Color Appearance Modes (異なる色の見えのモードに対応した知覚色に基づく色嗜好モデル)
審査委員	(主査) 篠田 博之(立命館大学情報理工学部教授) 杉本 末雄(立命館大学理工学部教授) 藤枝 一郎(立命館大学理工学部教授)

< 論文の内容の要旨 >

(和文)

色の好き嫌いは、製品デザイン、宣伝、マーケティング、ファッションなどに影響を与える重要な要素である。これまでは観察者の年齢、性別、地域、文化などの観点から色嗜好を検討することが多く、その対象も反射物体の色のみであった。身の回りには光の色(光源色)や蛍光色など、物体色以外のモードが存在するにもかかわらず、それらに対する色嗜好は研究されていなかった。本研究では、色嗜好に与える色の見えのモードの影響を明らかにし、さらに、色嗜好の推定式を色モードごとに導出した。具体的な内容は以下の通りである。

副論文 1 では、色嗜好が色の見えのモードに依存することを実験によって示し、知覚色と色嗜好の関連性から色嗜好推定式の方向性を示した。実験では、部屋の照度と刺激の輝度をコントロールして「物体色」、「不自然な物体色」、「光源色」の 3 種類の色の見えのモードを実現し、呈示された色に対しその好き嫌いを-3から+3までの 7 段階の数値で答える評定尺度法により色嗜好を定量化した。結果から、測色値が同一でも色のモードによって色嗜好が異なる、つまり光の色と物の色では色の好み異なることが分かった。さらに実験を行い、色の見えを「色み量」、「白み量」、「黒み量」に知覚的に分解する NCS (Natural Colour System) のエレメンタリーカラーネーミング法によって測

定した .どのモードでも ,知覚色の色み量と色嗜好とに正の相関があることが示された . 物体色モードの色嗜好には黒み量と負の相関関係が ,光源色と不自然な物体色モードでは白み量と負の相関関係が見られた . 以上の結果は ,測色値ではなく知覚色 (色み ,白み ,黒み成分) を中心に色嗜好推定式を構築する方向性を示した .

副論文 2 では , 知覚色から色嗜好を推定する式を色モードごとに導出し , 最終的に色嗜好推定モデルを提案した . そのために , これまでの実験内容に加えて , 色相判定を加えたエレメンタリーカラーネーミングを行い , 知覚色をより詳細に定量化した . 実験結果を 3 種類のモード毎に整理して , 知覚色の成分値から色嗜好値を推定する式の構築を試みた . 最終的には , 物体色モードの色嗜好推定式は色相関数と色み量の積の項と黒み量の項の線形関数とした . また , 光源色と不自然な物体色モードでは , 色相関数と色み量の積の項と白み量の項の線形関数とした . それぞれの近似式と実験結果の関係からは , 85.1% (物体色) , 85.0% (不自然な物体色) , 89.6% (光源色) と高い決定係数が得られ , 本研究で提案する色嗜好の推定方法が高精度であることが証明された .

(English)

Color preference, although, has been investigated since the early times, it remains a source of debate among the public in many fields such as sciences, designs, advertising, marketing, and so on. Many researchers have attempted to deal with color preference and their variations as a function of age, gender, geographical region, culture, and circumstances. In our daily life, colors are perceived not only as an object color mode, but also as other mode such as an unnatural object color mode and a light source color mode. The major aim of this work is to develop color preference model on the basic of the perceived color attributes for different color appearance mode.

Hence, the Experiment I addresses the effect of the color appearance mode on color preference. The result expresses that color preference varies according to the color appearance mode. It changes a lot in the object color mode and a little in the unnatural object and light source color modes. Since a change in a color appearance mode causes a change in amounts of perceived color attributes, it is possible to describe color preference with the perceived color attributes. In the supplementary experiment of experiment I, the relationship between color preference and the perceived color attributes was investigated. The perceived color attributes were collected from the elementary color naming (Natural Colour System: NCS). According to results, color preference relates to the perceived blackness in the object color mode, whereas it relates to the perceived whiteness in the unnatural object color mode and light source color mode.

The Experiment II was carried out to derive the color preference models. The results of the color preference score, color appearance mode, and perceived color attributes were obtained from twenty-four color chips presented under six conditions. In this experiment, three color preference models on the basic of the perceived color attributes were proposed. In the first model served for color preference in the object color mode, color preference could be predicted from the perceived blackness, chromaticness, and hue. The second and third models are designed for colors in the unnatural object color mode and light source color mode, respectively. In both models, the perceived whiteness, chromaticness, and hue are

used to estimate color preference. The prediction performances in three models are to the extent 85.1%, 85.0% and 89.6%, respectively. These models are a new possible method for predicting color preferences in three color appearance modes without using colorimetric measuring instruments and provide a reliable platform for the future studies of color preference.

< 論文審査の結果の要旨 >

本論文は、心理物理学的手法を用いて色嗜好に与える色モードの影響を定量的に検討し、知覚色から色嗜好を推定するため、色モードごとに異なるモデル（推定式）を提案するものである。元々、色はあらゆるデザインや製品の個性として付加価値を高める重要な要素と認識される。さらに最近では化粧品や自動車、携帯電話などに見られるように、外装に色だけでなく様々な質感を提供して消費者を惹き付けようとする。商品展示においても、照明手法の多様化や LED に代表される新光源の普及により、これまでに体験したことのない不思議な色の見え方を演出する。このように色と言っても様々な形態があり、多様なモードの色の好き嫌いを定量的に評価することが求められる。その点で本論文の果たす役割は大きく、とくに色嗜好をマンセル値や測色値ではなく、観察者の知覚色から推定する実用的なモデルを提案している点で高く評価される。具体的には以下の諸点をあげることができる。

1. さまざまな色（色相、彩度、明るさ）はもちろんのこと、色刺激の輝度と周囲の輝度をコントロールすることで、さまざまな色モードを実現し、それらの色の好き嫌いを心理物理学的手法により定量的に測定している。
2. 輝度や色度が同じであっても、物体の色と認識される（物体色モード）か、光の色として認識される（光源色モード）かによって、色の好き嫌いが異なることを実験的に証明した。
3. 知覚色と色嗜好の関係が、色モードによって異なる相関関係にあることを見だし、その特性に基づいて非常にシンプルで実用的な色嗜好推定モデルを提案した。

本論文の審査に関して、2010年7月27日（火）10時40分～12時10分、情報理工学部教授会会議室1・2において公聴会を開催し、申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者 TANGKIJVIWAT URAVIS 氏に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、実験データの個人差、誤差の扱い、推定モデルの産業応用などの質問がなされたが、いずれの質問に対しても申請者の回答は適切なものであった。よって、以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、本論文は博士の学位に値する論文であると判断した。