

目的別テーマ：繊維素材設計・評価に関する研究

17 年度研究テーマ

15-7-2：視覚イメージによる布の材質感判別評価手法の開発

ABSTRACT

In this paper, we described the correlation relation between visual images of woven fabric, especially the luster and luminous intensity reflected on the surface of woven fabrics. The scores of sensory evaluation were evaluated by eight experts of the textile industry. The luminous intensity was measured by three dimensional luminous intensity meter.

As the result, the difference of the structure was largely affected on the visual image and the luminous intensity of woven fabrics, and there was highly correlation between the score of luster and the luminous intensity.

研究目的

織物の表面特性は、構造をはじめとする多くの設計要素の影響を受ける。これらの特性の違いはヒトが視覚を通じて得られる布地の印象、つまり風合いの直接的な要因となる。これまで被服素材の風合いを定量評価する研究が数多く報告されている。川端らは布の風合いを評価するための KES (Kawabata Evaluation System) を開発した。これは、布地の引張り、せん断、圧縮、曲げ、表面特性を測定し、ヒトが感じる‘なめらかさ’や‘ふくらみ’などの感知情報を推定するものである。

一方、視覚による風合いは布地の印象を決定する重要な要因である。例えばカーテンやカーペット等のインテリア素材は、室内の雰囲気左右するアイテムであり、衣服やベルト等の被服素材は個人の感性を表現するためのツールでもある。しかし、これまで織物設計要素 - 布地の光反射特性 - 視覚的風合いを総合的に評価した研究は少なく、光反射特性の計測手法についても確立していない。

そこで本研究では、婚葬祭や格式の高いパーティにおいて着用され、視覚的な美しさや高級感が求められるブラックフォーマルスーツに着目し、特定の設計要素を段階的に変化させた生地表面の光反射計測を行った。また、試作した生地を用いて専門検査員による視覚的風合いの主観評価を行い、計測結果と設計要素との関係を考察した。これらの結果より、設計要素の違いが生地表面の光反射特性および視覚的風合いに及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

一年間の研究内容と成果

昨年度までの研究で、三次元変角光度計を用いて、織組織の異なる布地試料および染色仕上加工の異なる布地試料表面の反射光量を測定した。また、専門検査員による布地表面の視覚的特徴を主観評価し、材質感の数量化を試みた。

そこで、本年度は、形容語「光沢がある黒」に対する評価結果を三次元変角光度計による測定値から推定するための相関関係について検討を行った。

官能検査は専門検査員 8 名により一対比較法中屋の変法を用いて行った。評価尺度は 5 段階の両極尺度 (+2 : 非常に光沢がある, +1 : やや光沢がある, 0 : どちらでもない, -1 : やや光沢がない, -2 : 非常に光沢がない) を用いた。検査環境は温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $48 \pm 4\% \text{RH}$ 、照明条件は室内に設置された蛍光灯下とし、照度 $2200 \pm 189 \text{ (lx)}$ であった。試料には織組織の異なる 3 種類 (平織、綾織、朱子織) の布地を用いた。得られた結果を図 1 に示す。

一方、同一の試料を用いて、三次元変角光度計による布地表面の反射光量測定を行った。用いた三次元変角光度計は、投光部、受光部、試料台からなり、光源に白色 LED、受光素子にフォトダイオードを用いている。また試料台は 360° の回転機構を有している。試料は試料台上に水平に設置し、投光部より照射される光の光軸と試料面のなす角度を入射角、受光部に設置されたレンズ面に対して直角に

入射する光の光軸と試料面のなす角度を受光角とすると、入射角を 60 度、受光角 40°、20°（拡散反射光）、60°（正反射光）の条件において測定を行った。測定は各試料、各受光角条件において 5 回ずつ行った。測定結果のうち受光角 20° と 60° の結果を図 2 に示す。図より、形容語「光沢がある黒」に対する評価値と三次元変角光度計による測定値との関係を検討するため、得られた反射光曲線より 10 個の特徴量を算出した。算出した特徴量を以下に示す。

- (1) V_{max60}, V_{max40} : 反射光曲線における電圧最大値（受光角 60 度、40 度条件下）
- (2) V_{min60}, V_{min40} : 反射光曲線における電圧最小値（受光角 60 度、40 度条件下）
- (3) $V_{total60}, V_{total40}$: 反射光曲線における電圧積分値（受光角 60 度、40 度条件下）
- (4) $V_{total60}/V_{total40}, V_{total60}/V_{total20}$: $V_{total40}$ または $V_{total20}$ に対する $V_{total60}$ の比
- (5) $V_{max60}/V_{min60}, V_{max40}/V_{min40}$: V_{min60} に対する V_{max60} の比、 V_{min40} に対する V_{max40} の比

これらの特徴量と形容語「光沢がある黒」に対する評価値との相関係数を表 1 に示す。

この結果より、入射角 60°、受光角 20°、40°、60° で測定した光沢値と主観的な“光沢がある黒”との間には高い相関が見られた。

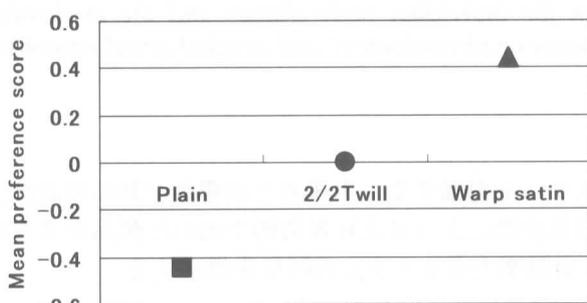
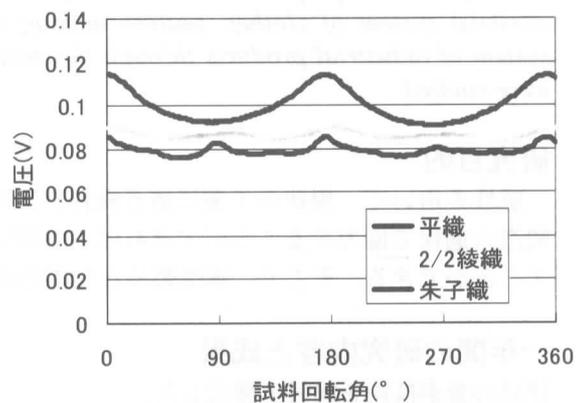


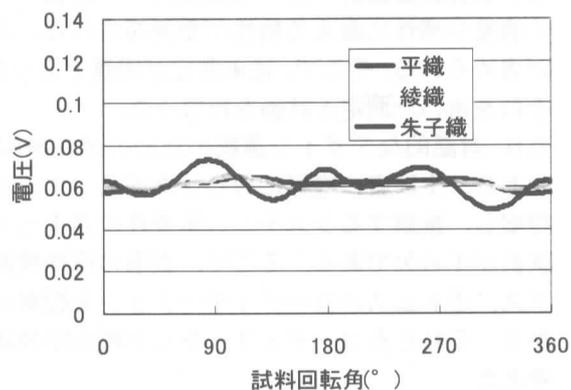
図 1 形容語「光沢がある黒」の平均嗜好度



(a) 入射角：60°，反射角 60°

表 1 平均嗜好度と視覚的特徴量の相関係数

	相関係数
V_{max60}	0.927
V_{max40}	0.974
V_{min60}	1.000
V_{min40}	0.991
$V_{total60}$	0.980
$V_{total40}$	0.994
$V_{total60}/V_{total40}$	0.941
$V_{total60}/V_{total20}$	0.995
V_{max60}/V_{min60}	0.717
V_{max40}/V_{min40}	0.913



(b) 入射角：60°，反射角 20°

図 2 三次元変角光度計による反射光曲線

展望

上述の結果に加えて、織物の設計要素である糸のより係数を段階的に変化させた布地試料を作成した。現在、三次元変角光度計によって反射光曲線の測定を行っている。今後は、これらの測定結果から織物設計要素と視覚的特徴量、特に光沢感に関するデータベースの作成を試みる。