金井博幸・松本陽一・上條正義・石澤広明・鳥羽栄治・西松豊典

目的別テーマ：繊維素材設計・評価に関する研究

１５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 developed the quantitative measurement system of texture's information. Subjective measurement of texture's information has been studied, however the credibility of data has not been discussed.

In this paper, first, we explain the relationship between human ability of visual perception and the luminance contrast, then, we describe the quantitative measurement system of luminance contrast for evaluation of texture information.

研究目的

繊維製品設計および品質管理を目的としたテクスチャ評価は、専ら専門家による目視評価が一般的である。しかしながら、目視による判定基準は専門家の主観によるところが大きく、また専門家の育成に膨大な時間を要する。今日の繊維製品は、外観的な美観の追求と機能向上の追求の両面が必要であるが、これらは時としてトレードオフの関係になる。このような場合、ファッションデザインを重視することが多く、そのため衣服に十分な機能性を持たせることができない。

そこで、製品の外観的な美観の設計目標を定量的に決定することができれば、外観のデザインを過剰に重視することなく、機能性の追及と両立することができる。そのためには人間の視覚特性を把握した上で、製品のもつ視覚的特徴とヒトが製品から感じるイメージとの関係を知る必要がある。

そこで、視覚特性を把握するために輝度対比（光の強度）に対するヒトの視認感度を定量的に測定する手法を検討した。さらにテクスチャ内の輝度対比を定量的に測定する手法についても検討した。

一年間の研究内容と成果

１．輝度対比弁別閾の定量的測定手法について

人間が布表面の視覚情報から、しわ等級の判別を正確に行うためには、しわの輝度対比に対する弁別能力が必要不可欠である。この能力の定量化には、人間の輝度対比弁別閾を測定する方法がある。これまで輝度対比弁別閾の測定には、精神物理学的手法である恒常法が用いられてきた。しかしながら、恒常法では‘見えたか見えないか’の判断基準が主観的判断に依存しているので、新たに客観的な判定基準が望まれている。そこで、眼電図計測手法である EOG 法を用いて視線移動を記録し、視線と視標の移動軌跡の合致率を算出するアルゴリズムを作成した。これにより、客観的かつ簡易に輝度対比弁別閾を測定することができ、しわ等級判定評価者の視覚能力の判定が可能となった。

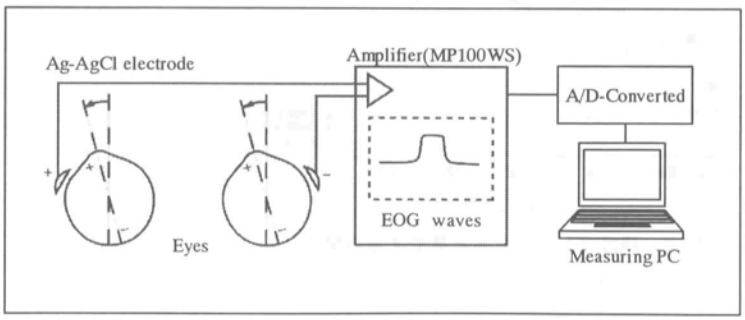

図1 EOG 測定装置の概要

2．画像センサを用いた輝度分布測定装置の開発

布の表面特性やしわの等級判別の計測には明るさの濃淡割合（測光量では輝度対比）を計測する方法が有効である。輝度対比を特定する場合、布表面の明るい個所と暗い個所の輝度をそれぞれ測定し、それらの測定値を用いて輝度対比を算出する必要がある。この計測に既存のレンズ式輝度計を用いる場合、単一領域の輝度計測は可能であるが、濃淡各部の輝度を同時に計測することができない。そこで、CCD 画像センサの出力値と被写体輝度との間に対数で比例関係が成立することを利用して、輝度分布計測装置を開発した。これにより、布表面の輝度分布計測へ応用することが可能になると考えられる。

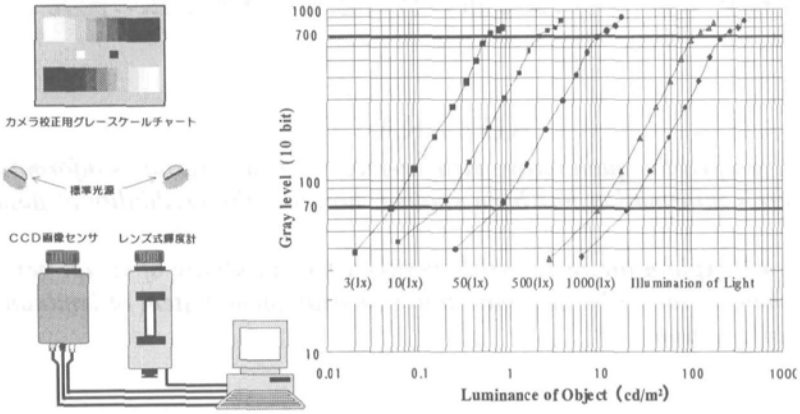

図２：輝度分布測定装置の概要

3．視認性評価手法のレーンマーク知覚評価への応用

上記の研究成果を応用して視認性評価を行った。本評価手法は、布の視覚的な風合い評価を目的としているが、その他の様々な分野においても有用である。ここでは、交通環境の走路をテクスチャと捉え、視認性評価を行った。

前述の「輝度分布計測装置」を用いて、実際の道路環境の様々な天候下においてレーンマークと路面の輝度対比計測を行うとともに、‘見やすさ感’に関する官能検査を行った。計測によって得られた輝度対比と前述した「視認性評価尺度の作成」で得られた人間の輝度対比弁別閾を用いて可視度を算出し、官能検査との相関関係を解析した。解析の結果、人間の明るさに対する弁別能力に比べ、レーンマークの輝度対比がそれよりも小さな場合は「見えない」、1 倍～4 倍では「ぼんやり見える」4 倍～10 倍では「見える」、10 倍以上では「はっきり見える」といえることが確認された。また可視度が視認性評価手法として有効であることが示唆された。

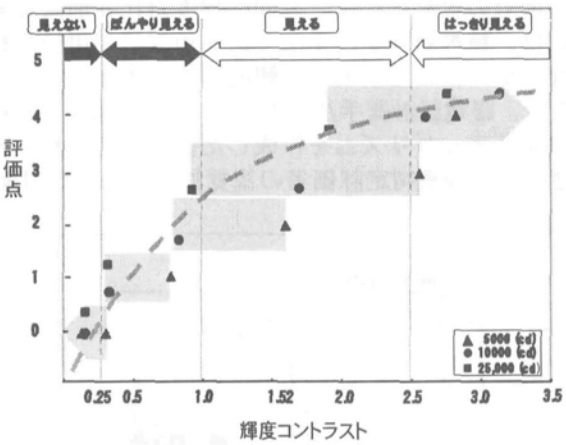

図３：輝度コントラストと見やすさの関係

展望

本年度得られた成果を基に、テクスチャが持つ視覚情報とヒトが感じるイメージの関係性を明らかにし、製品設計支援システムの開発を目指す。