

西松豊典, 松本陽一, 金井博幸, 上條正義, 鳥羽栄治

目的別テーマ：繊維製品の快適性評価に関する研究

17年度研究テーマ

15-7-10：快適なヒューマンシートおよびシート座り心地評価システムの開発

ABSTRACT

A sitting comfort of nine automotive seats, whose covering fabric was changed, and shape and structure of seats were the same, was evaluated by only tactile sensation while sitting on these seats. The adjectives used for the sensory evaluation of seat comfort by the human tactile sensation were examined by the factor analysis. As the result of factor analysis, the sitting comfort of driver's seats was evaluated by two adjectives "high-class" and "sporty". From the correlations among physical properties of fabrics and pad, the pressure distribution and sensory evaluations for seat, it is found that the "high-class" feeling has a correlation with the contact area and pressure of buttocks and physical property of pad and the "sporty" feeling has a correlation with the friction coefficient of covering fabric.

研究目的

自動車の動力性能や安全性能が消費者の要求を満たしてきた。現在、消費者から車内空間の「快適性」が強く要望されている。車内空間の「快適性」を支配するシートの「座り心地」を左右する因子は「表皮の手触り感」と「クッション性」である。特に、着座中の人間が常に接しているシートの表皮布は、運転姿勢の快適性に非常に大きな影響を与えている。そこで、本研究はシートを構成している表皮布が自動車シートの「座り心地」に及ぼす影響について考察を行った。

一年間の研究内容と成果

1. はじめに

近年、自動車に対する消費者のニーズに車内空間の「快適性」を重視するという傾向が強く見られる。車内空間の「快適性」において自動車シートが占める重要性は非常に大きい。また、消費者は自動車購入時にシートへ「手触り感」、「座り心地」の良さを求めている。シートの最外層を構成する表皮布は人体に直接接触することにより「手触り感」や「座り心地」に大きな影響を与えている。現在、表皮布はデザイナーの感性により決定されているので、消費者とデザイナーの感性の差により、必ずしもデザイナーの狙い通りのイメージを消費者は受けているわけではない。

そこで、本研究では表皮布に注目し、表皮布の力学的特性より「手触り感」と「座り心地」を定量化する手法を提案し、その有効性について検討した。

2. 実験方法

2.1 官能検査

被験者は20代男性15名（若年層）、50代男性20名（中年層）が9種類の表皮布の「手触り感」、表皮布だけが異なる9種類のシートについて「座り心地」官能検査（一対比較法）を行った。評価形容語は、自動車のデザインコンセプトより作成した「高級感」、「カジュアル感」などの高次の感性を表現するイメージ形容語、「あたたかい」、「やわらかい」などの表皮布の力学的特性を表す形容語を物理形容語として用いた。

2.2 表皮布の力学的特性の測定

引張圧縮試験機（オリエンテック製）を用いて、9種類の表皮布の圧縮特性と表面特性、サーモラポII（カトーテック製）を用いて熱特性を測定した。

3. 実験結果及び考察

3.1 官能検査結果

官能検査の結果より、「手触り感」に関連するイメージ形容語13種類の平均嗜好度と同一の「座り

心地」に関連するイメージ形容語の平均嗜好度には非常に高い相関が見られた。この結果より、一部の形容語を除いて、表皮布の「手触り感」よりシートの「座り心地」を評価することが可能であることがわかった。

3.2 「手触り感」と力学的特性との関係

官能検査により得られた平均嗜好度と測定した表皮布の力学的特性について相関分析を行った。その結果、圧縮特性 5 種類（試料初期厚さ、カットパイル座屈時の厚さ、最大荷重時 (90gf/cm²) の試料厚さ、圧縮変位量、圧縮仕事量）、表面特性 2 種類（摩擦係数の平均偏差）、熱特性 1 種類（熱伝導率）は 20 代、50 代の「手触り感」に関連するすべてのイメージ形容語と高い相関が見られた。

3.3 予測式の作成について

各力学的特性間には高い相関が見られたので、8 種類の力学的特性について主成分分析を行い、主成分得点が得られた。この主成分得点は種々の力学的特性の線形式で表される。イメージ形容語の平均嗜好度を目的変数、測定した表皮布の力学的特性より求めた主成分得点を説明変数として重回帰分析を行い、「手触り感」、「座り心地」予測式を作成した。

主成分は 6 種類（主成分 1 [圧縮特性と熱特性]、主成分 2 [表面特性と熱特性]、主成分 3 [試料厚さ]、など）が得られた。例として、20 代が評価した「手触り感」に関連する「高級感」について以下のような予測式が得られた。

$$\text{「高級感」} = 0.30 \times (\text{主成分 1}) - 0.41 \times (\text{主成分 2}) + 0.21 \times (\text{主成分 3}) \quad \dots (1)$$

3.4 「手触り感」予測マップ

予測式より得られるイメージ形容語は 14 種類で、未知試料のイメージを直感的に評価することが困難であるため、因子分析を用いた「手触り感」と「座り心地」予測マップを作成した。

官能検査で得られたイメージ形容語の平均嗜好度について因子分析を行った結果、20 代が評価した「手触り感」は「高級感」と「スポーティー感」、50 代の「手触り感」は「高級感」と「シンプルさ」で表現できることがわかった。

そこで、本研究では 9 種類の試料についての因子分析で得られた因子負荷行列を用いた、すなわち、新たな未知試料の力学的特性を予測式（例えば (1) 式）に代入して求めた平均嗜好度より予測因子得点を求めることができる予測マップを作成した。図 1 に 20 代「手触り感」の予測マップを示す。

図 1 の左図は、因子分析で得られた各イメージ形容語の因子負荷量を示す。右図の No. 1~No. 9 は実験で用いた 9 種類の表皮布の因子得点を示す。右図の☆印 (新規 SAMPLE) は新規試料 1 について測定した 8 種類の力学的特性を予測式に代入して予測平均嗜好度を算出し、その予測平均嗜好度より求めた予測因子得点を示す。

3.5 予測式の妥当性の検討について

実験により得られた予測式の妥当性を検討するために、新たな被験者と試料 6 種類を用いて市場検証を行った。評価イメージ形容語は「高級感」、「スポーティー感」、「シンプルさ」、「カジュアルな」の 4 種類である。この官能検査で得られた平均嗜好度を実測値、試料の力学的特性より予測した平均嗜好度を予測値として相関分析を行った。

20 代の結果で作成した予測式、50 代で作成した予測式より求めた予測値は、ともにそれぞれの年齢層の実測値との間に高い相関が見られた。また、男性の官能検査結果で作成した予測式より求めた予測値は、女性が官能検査を行った結果とも高い相関が見られたので、女性にも適用可能であることがわかった。以上の結果より、本研究で作成した「手触り感」予測式の妥当性が確認された。

展望

本研究で得た反発弾性率と硬度で作製された座部パッドを用いれば、快適な座り心地の自動車シートを設計することが可能となる。

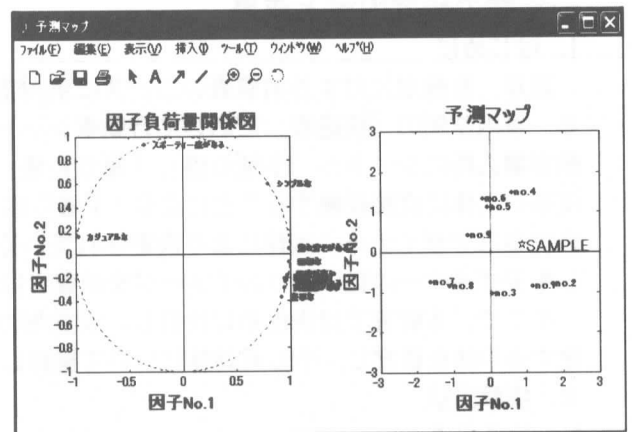


図 1. 20 代「手触り感」予測マップ