

# 快適なヒューマンシートの開発およびその快適性評価法の確立

## —自動車運転席シートの「座り心地」に及ぼすシート形状の影響—

西松豊典, 鳥羽栄治

信州大学 繊維学部 繊維システム工学科

### 1. 緒言

自動車室内における運転者及び同乗者の快適性を支配する重要な要素としてシートの「座り心地」がある。そのため、「座り心地」を支配する因子の定量化を試みた研究は種々みられるが、現状においては専門家の経験や勘に頼る部分が多い。

そこで、本研究では同一のパッド材と表皮材を用いて、異なる形状に加工された運転席シートの「座り心地」を被験者に評価させ、シート形状が「座り心地」に及ぼす影響について検討した。さらに、「座り心地」評価量とシート形状寸法、シート自体の圧縮特性との対応関係、ならびに人体と座席間の体圧分布量との対応関係についても考察した。

### 2. 試料及び実験方法

#### 2.1 試料

一般に、自動車シートは三層（表面層、パッド層、バネ・フレーム層）で構成されている。実験に用いた試料は形状差がある 3 種類の運転席シートで、セダン、ワゴン、及びスポーティタイプである。また、各タイプのシートの表皮材には市販乗用車シートに使用されている編物 2 種類（A；トリコット、B；ダブルラッセル）を用い、計 6 種類の運転席シートを作製した。また、パッド層の素材はポリウレタンフォームであり、硬度（25%圧縮した時の荷重値）は 3 種類のタイプ共に、座部が 19kg、背もたれ部が 13kg で同一である。

#### 2.2 「座り心地」の官能検査

図 1 に示すように、各タイプの運転席シートの設定条件（座面角度、ヒップポイント）は市販車と同一とし、背もたれ角度は  $110^\circ$  一定とした。官能検査に用いた「座り心地」を表す形容語は 7 種類（高級な、スポーティな、やわらかい、あたたかい、すべすべした、地厚な、弾む）である。

6 種類の運転席シートより 2 種類ずつ組み合わせた 15 対のシートをランダムに選択し、それぞれへ被験者 16 名を着座させた。そして、触覚のみで各形容語について一対比較法により、5 段階で判定を行わせた。なお、被験者は視覚の影響を除くため、アイマスクを装着し、判定時間は制約しなかった。また、実験は温度  $20^\circ\text{C}$ 、湿度  $60\%$  RH 下で行なった。

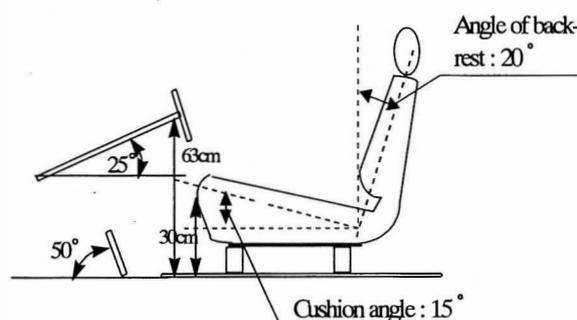


Fig.1 Experimental seat

#### 2.3 「シート形状」に関連する物理量

##### (1) シートの圧縮特性

JASO 試験規格に基づき、各座席の圧縮荷重～撓み特性を測定した。座部では 45kg 荷重時、背もたれ部では 15kg 荷重時の曲線の撓み量を測定した。さらに、荷重～撓み曲線より、座部では 60kg 荷重時、背もたれ部では 20kg 荷重時の曲線の傾きである静バネ定数 (B. I.)、ヒステリシロス率 (Hyst-loss) [加圧時と除圧時との仕事量の差を加圧時の仕事量に対する比率で表す] を算出した。

##### (2) 体圧分布量

座部及び背もたれ部上にセンサシート (BIG-MAT 2000、ニッタ(株)製) を設置し、被験者を 5 分間着座させた。そして、人体と座部間および背もたれ部間の接触圧力、接触面積を測定した。

### 3. 結果と考察

#### 3.1 「座り心地」の官能評価結果

一対比較法で官能評価を行った結果より、シエツフェの変形-芳賀の変法を用いて、各形容語について各シートの平均嗜好度を求めた。各タイプとも、表皮素材にダブルラッセル(B)を用いた方がより「高級な」、「やわらかい」、「あたたかい」、「すべすべした」、「地厚な」、と評価する傾向がみられた。

シートの「座り心地」に関連する各形容語間の関係を明らかにするために、7種類の形容語の平均嗜好度に因子分析法を適用した。その結果より、第1因子には形容語「高級な」、「スポーティな」、「弾む」、第2因子には、「あたたかい」、「すべすべした」、「地厚な」が含まれている。

よって、座席形状が異なる運転座席の「座り心地」は「高級感」、「スポーティ感」、「すべすべ感」で表された。

#### 3.2 シート形状に関連する物理量

各座席の座部及び背もたれ部について測定した圧縮荷重～撓み曲線より、スポーティタイプの座部及び背もたれ部が着座時において最も身体の沈み込みが速く、身体の動きに対する座面の応答がよいと考えられる。一方、高級感があると評価されたワゴンタイプの座部及び背もたれ部は着座時における身体の沈み込みが最も遅くて、やわらかいと考えられる。

#### 3.3 官能評価量、シート形状物理量、体圧分布量との関係

各形容語について被験者が評価した平均嗜好度と各シートのヒップポイント、座面角度、座部及び背もたれ部の圧縮特性、体圧分布量より求めた平均圧力と平均接触面積との相関係数を表1に示す。

表1より、シート形状に関連するヒップポイント、座部の撓み量、座部及び背もたれ部のヒステリシス・ロス率は「高級感」に関連する形容語と正の相関、「スポーティ感」と負の相関である。また、座面角度、座部及び背もたれ部の静バネ定数は「高級感」と負の相関、「スポーティ感」と正の相関である。

したがって、座面角度が大きく、硬くて、着座時に身体の動きに対する座面の応答が速いシートは「スポーティ感」があると評価された。

一方、着座時に撓み量が大きく、ゆっくり沈みこむシートは「高級感」があると評価されたと考えられる。

また、「スポーティ感」は背もたれ部の接触圧力・

面積と正の相関が高く、「高級感」は背もたれ部の圧力・面積と負の相関が高い。

よって、被験者は形状の異なるシートの「スポーティ感」及び「高級感」を評価する場合、座部よりも背もたれ部に注目している。

Table 1 Correlation Coefficients

	“High-class”	“Sporty”
1. Hip-point	0.928	-0.997
2. Cushion-angle	-0.922	0.998
3. Deflection-c	0.932	-0.990
4. Deflection-b	0.600	-0.535
5. B.I.-c	-0.930	0.996
6. B.I.-b	-0.834	0.826
7. Hys-loss -c	0.930	-0.995
8. Hys-loss -b	0.777	-0.899
9. Pressure -c -1	0.255	0.107
10. Pressure -c -2	-0.263	0.407
11. Pressure -b -1	-0.841	0.835
12. Pressure -b -2	-0.759	0.728
13. Area-c -1	-0.441	0.586
14. Area-c -2	-0.537	0.679
15. Area-b-1	-0.926	0.968
16. Area-b-2	-0.924	0.998

-c ; cushion, -b ; back, -1 ; 100sec later,

-2 ; 200sec later

### 4. 結論

- (1) 外形形状だけが異なる運転席シートの「座り心地」は「スポーティ感」、「高級感」、「すべすべ感」で表される。
- (2) 着座時に身体の動きに対する座面の応答が速いシートは「スポーティ感」、やわらかく、着座時にゆっくりと沈み込むシートは「高級感」と評価された。
- (3) シートの物理量である座面角度及び静バネ定数は「スポーティ感」と正の相関、「高級感」とは負の相関が高い。撓み量及びヒステリシス・ロス率は「高級感」と正の相関、「スポーティ感」とは負の相関が高い。したがって、これらの物理量より座り心地を設計する指針を得た。
- (4) 「スポーティ感」、「高級感」はシート座部よりも背もたれ部の体圧分布量と相関が高い。