樹脂部品の触感性における個人差分析

仁科 健（名古屋工業大学），○永田 雅典，安井 真由美（豊田合成㈱）

Analysis of Individual Differences on Tactile Impression of Synthetic Resins
Ken Nishina (Nagoya Institute of Technology), Masanori Nagata, Mayumi Yasui (Toyoda Gosei Co.,Ltd.)

1. はじめに

自動車内装用樹脂を対象とした触感性向上に関する基礎的な研究を行った．先行実験によって，樹脂の触感性に対する評価構造の個人差が指摘されていた．そこで本研究では，新たにブラインドタッチの SD 法実験を行うことによって，触り心地の良さの個人差を説明できる評価構造の違いを解析する．

2. SD 法実験の概要

本実験で用いた対象は，10 種類の自動車内装用合成樹脂（大きさ 3×5 cm）である．物理量として硬度（単位：HS）が計測されている．対象の表皮材質や表皮製法が異なり，表面にはそれぞれ異なるシボが存在する．被験者は男性 25 名，女性 25 名の計 50 名である．予備実験を行い，SD 法 12 形容詞対を選定した．評価は 7 段階ですべて両極尺度である（表 1 参照）．ブラインドタッチ用の実験ボックス（24×46×27 cm）を用意した．手を入れるために 11×21 cm の切り口がある．対象はその切り口から 14 cm 奥に固定されている．被験者は対象に触れながら，実験ボックスの上に設置したノートパソコンの

ディスプレイに 1 対ずつ提示された形容詞対のスコアにマウス入力を行う（図 1 参照）．

図 1 実験ボックスと対象の位置

3. データ解析と結果

3.1 感性評価の階層構造

触感性の評価構造に階層構造（物理量もしくは物理要素の刺激→質感→イメージ→総合評価と変換される構造）を想定する．すなわち，物理量である表面粗さと硬度に近い（質感レベルとよぶ）形容詞対を(X1,X5,X8,X10)および(X2,X9)，イメージレベルの形容詞対を(X3,X4,X6)，総合評価レベルの形容詞対を(X7,X11)とする．

3.2 評価構造の違いによる被験者の分類

階層構造の層間の変換を相関係数あるいは共分散で定量化し“方向のパターン”“強さのパターン”“外れのパターン”の 3 つの視点から被験者を分類する．方向のパターンとは，相関（あるいは共分散）の符号に関する系統的個人差を，強さパターンとは相関（あるいは共分散）の強さ（大きさ）に関する系統的個人差を，外れパターンとは解釈し難い評価構造を意味する．方向パターンを視点とした被験者の分類は評価構造の違いによる分類を目的とする．強さパターン，および外れパターンによる分類は被験者

表 1 SD 法の形容詞対

形容詞番号	形容詞対
X1	つるつるーざらざら
X2	硬いー軟らかい
X3	薄っぺらなー厚みのある
X4	あたたかいーつめたい
X5	起伏のあるー平たんな
X6	重い感じー軽い感じ
X7	指になじむー指になじまない
X8	がさがさーすべすべ
X9	弾力のあるー弾力のない
X10	でこぼこ大ーでこぼこ小
X11	手触りが良いー手触りが悪い

の評価能力差による分類を意味し、より明確な評価構造の抽出を目的とする。

まず、質感レベルの解析を行う。表面粗さ質感形容詞間、硬さ質感形容詞間の各共分散を被験者ごとに算出し、前述した“強さパターン”および“外れパターン”を視点とした被験者の選別を行う。12名の被験者が粗さまたは硬さの評価に妥当性を欠いていたので解析から除外した。次に、残り38名の被験者を“硬さの強さパターン”と“硬度（物理量）と硬さ質感との強さパターン”を視点とした分類、および“硬さと粗さの方向パターン”を視点とした分類を行う。結果として、表2のようなグループを抽出した。表2の“ $\Leftrightarrow$ ”は正の相関関係を意味する。また、粗さ質感の強さパターンの視点から、7名の被験者を解析から除いている。

表2 質感レベルによる分類結果

	軟らかい $\Leftrightarrow$ 粗い	硬い $\Leftrightarrow$ 粗い
硬度を知覚している	G1-1(9名)	G1-2(4名)
硬度を知覚していない	G2-1(12名)	G2-2(6名)

表2の4つのグループごとに質感(X1, X5, X8, X10; X2, X9) からイメージ(X3, X4, X6)への変換過程における分類を行う。G1-1は3名の被験者が外れパターンを示した。G1-2は質感形容詞とイメージ形容詞の相関が低く、変換能力が低いと判断した。G2-1は3名が外れパターンを示した。G2-2は統一的な変換が抽出できなかった。結果として、G1-1の6名、G2-1の9名の2つのグループを抽出した。

G1-1とG2-1の被験者に対して、イメージから総合評価(X7, X11)への変換過程に着目する。G1-1の6名のうち2名が異なる変換過程を示した。G2-1は均一な変換過程であると考えてよい。

3.3 評価構造のパターン

グラフィカルモデリングを用いて G1-1 と G2-1 の評価構造を推定する。図2aにG1-1、図2bにG2-1の連鎖独立グラフの概略図を示す。図中の双方向矢印は相関を表し、矢線は因果(原

因→結果)を表す。“+、-”は偏相関係数の符号を表す。

図2aに示すように、G1-1の評価構造は、物理量である硬度を知覚し、表面粗さと併せてイメージレベルへの変換構造をもっている。総合評価への寄与は表面粗さより、軟らかさのほうが大きい。

G2-1は明確な階層構造を抽出することができない。硬度を知覚できていないので表面粗さから軟らかさを感じ取っているものと考えられる。したがって、“粗さ→軟らかさ”の因果モデルを当てはめた。G2-1では、総合評価への寄与は表面粗さが大きい。また、G1-1とは逆に粗くない対象の総合評価が高い。軟らかさの形容詞(X2, X9)と総合評価X11との相関係数がそれぞれ-0.086, 0.036であり、軟らかさの総合評価への寄与はほとんどない。図2bはその構造を説明している。

図2a G1-1の評価構造

図2b G2-1の評価構造