

## 3次元形状の感性指標化における階層構造

### Hierarchical Structure in Kansei Indexing of 3D Shapes

(キーワード：3次元形状，感性の階層性，評価グリッド法)

(Keywords: 3D-Object, Hierarchical Structure of Kansei, Evaluation Grid Method)

宮井彩希，片平建史，杉本匡史，長田典子（関西学院大学）

#### 1. はじめに

近年では，3Dプリンタに代表されるような技術革新により，個人が主体となってもものづくりを行う基盤が整備されつつある。しかし，大多数の一般ユーザは，自分の作りたいものを具体的にデザインする技能や経験を持たず，このことが実際にものづくりを行う際の妨げになっている可能性がある。これらのユーザに関しては，感性に基づいたものづくりを支援することが有効であると考えられる。そのためには，人の感性的な評価判断がどのようになされているのかを分析し，感性の指標化を行うことで，人の感性を様々な対象や事物と結びつけることが必要である。

人の感性的な判断の構造については，神宮[1]をはじめとして階層構造の存在が示唆されている。感性の階層構造は原因と結果の因果関係を前提していると述べられており，感性を引き起こす原因として刺激の物理的特徴が起点となっている。感性の階層構造を扱っている研究[2][3]では，文献により階層数の差異はあるものの，大まかな分類として対象の知覚・認知や対象に対する心理的反応を表す「印象層」，対象の総合評価を表す「価値層」の区別が共通してみられる（図1）。

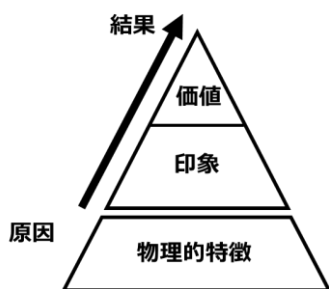


図1. 感性のモデル

#### 2. 先行研究

人の感性的な評価判断に関しては，初期の段階から，OsgoodのSD法研究の方法を用いて様々な事物を対象とした研究が行われている。印象層の構造を明らかにした研究で，片平ら[4]は抽象的な3次元形状を評価対象に，人の感性的な評価構造としてOsgoodの3つの因子に相当する「均整性」，「活

動性」，「力量性」を導き出した。さらに，階層構造を考慮した研究で，武藤ら[3]は価値層における基本因子を導き出し，片平ら[4]の印象層の評価構造と価値層との間の個人差モデルを構築した。

先行研究では印象層と価値層との関係を明らかにしたが，物理的特徴と印象層の関係は明らかにされていない。また，現在考えられている印象層の中には，棟近ら[2]の研究で述べられている単感覚・複合感覚に位置する具体的な評価用語と，心理的反応に位置する抽象的な評価用語が混在するために，物理的特徴と印象層の対応関係を明らかにすることは困難であると考えられる。これに対し，印象層の中にも階層構造があると考えることにより，抽象的な評価用語と具体的な評価用語を選り分けることができ，具体的な評価用語に着目することにより，物理的特徴との対応付けが可能であると考えられる。しかし，物理的特徴と具体的な評価用語の対応を把握できたとしても，具体的な評価用語と抽象的な評価用語がどのように対応しているかを明らかにしなければ，どのような物理的特徴がどのような印象を想起させるかの把握ができない。

そこで本研究では，具体的な評価用語によって抽象的な評価用語が推定されるかを明らかにするための予備的検討として，3次元形状に対する人の印象の構造を評価グリッド法で抽出し，結果に基づいて抽象的な印象と具体的な印象の対応関係を検討した。

#### 3. 評価グリッド法を用いた実験

抽象的な評価用語と具体的な評価用語との関係を調べるために，評価グリッド法を用いた実験を行った。評価グリッド法とは讃井らによって提案されたアンケート形の調査方法で，パーソナル・コンストラクト理論に基づいた手法である[5]。その一般的な手続きとして，刺激に対する特定の評価に焦点を当て，そのような評価によって結果的に喚起されるであろうさらなる評価を尋ねるラダーアップ，あるいは評価の原因を尋ねるラダーダウンを行うことにより，その物体に対する人の認知構造を抽出する。今回の実験では，主にラダーダウンを行うことにより，抽象的な3次元形状に対する評価構造の抽出を行った。

本研究では、実験参加者に3次元の形状に対する詳細な評価を求めため、3次元の造形物の主観的な印象に鋭敏であり、印象を言語化できると考えられる学生10名(3Dプリンタ等でのづくりをする学生5名, 建築学科の学生5名)を実験参加者とした。

実験刺激は、先行研究[2][4]で使用された抽象的な3次元形状の写真90枚を用意した。それらを参加者ごとに18枚提示するため、先行研究で行われた印象層における印象評価実験の結果を用い、Ward法でクラスタ分析し、各クラスタからランダムでほぼ同じ枚数を選出した。

実験の手順としてまず初めに刺激写真を「似ているかどうか」という観点でグループに分類してもらい、各刺激グループ内、刺激グループ間に対し「似ているところ」「似ていないところ」が何かを尋ね、そこから得られた言語表現に対し、そう感じた理由やそれによって想起される印象を尋ねることにより、印象の言語化を行った。

#### 4. 実験結果

評価グリッドで得られた言語表現をE-Gridを用い、下記の1から5のルールに従い、合計251個のグループに分類した。

1. 明らかに同様の意味を持つ表現を同じグループに分類する
2. 言語表現の中で要素の数のように個数が言及されている場合、個数が異なる表現は別のグループに分類する
3. “少し”や“かなり”など、度合いが異なる表現は別のグループに分類する
4. 形容詞+名詞で構成される言語表現は、形容詞に基づいて分類する
5. 同じ言葉が利用されていても、刺激を構成する部分的な特徴に言及する表現は独立したグループに分類する

E-Gridでは閾値を任意に設定することによって、出現数や他の表現とのつながりが少ないために評価構造に対する寄与の小さい言語表現を除外し、解釈の容易な構造を抽出することができる[6]。評価グリッド法で得られた言語表現の上位下位の関係をE-Gridに個人ごとに入力し、1人だけが述べた言語表現の出現数が少なく、かつ分類したグループの出現数が多くなるよう閾値を検討したところ、閾値0.06において、抽象的な3次元形状に対する最適な評価構造が抽出された(図3)。

この結果に基づいて具体的な評価用語と抽象的な評価用語の関係を検討したところ、特定の印象を持たせるために形をどのように作ればよいか視覚的に理解可能な構造が得られた。例えばベースを円にする、曲線を利用することによ

り、“柔らか”な印象を持たせることができ、同じ形や違う形を組み合わせることにより“複雑”な印象を持った形を作ることが可能であることが分かった。また、“柔らか”と“複雑”、またその他の抽象的な評価用語の間で、原因となる具体的な評価用語が異なることから、具体的な評価用語の組み合わせによって特定の抽象的な評価用語の推定ができる可能性が示唆された。

#### 5. まとめ

本研究は、具体的な評価用語によって抽象的な評価用語が推定されるかを明らかにすることを目的としている。評価グリッド法を用いて3次元形状に対する参加者の評価構造を抽出した結果、具体的な評価用語の組み合わせによって抽象的な評価用語の推定ができる可能性が示唆された。この結果は、特定の印象を想起させることに貢献するような3次元形状の物理的特徴の特定、およびそれらを用いた印象の推定が可能であることを示唆している。

#### 謝辞

本研究は国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」の支援によって行われた。

#### 参考文献

- [1] 神宮英夫:感性工学の目指すべきこと, 感性をめぐる商品開発, pp.25-36, 2002
- [2] 棟近雅彦, 三輪高志:感性品質の調査に用いる評価用語選定の指針, 品質, 30(4), pp.96-108, 2000
- [3] 武藤和仁:3次元形状を対象とする感性評価の階層的モデル化, 関西学院大学修士論文, 2017
- [4] 片平建史, 武藤和仁, 李奈栄, 飛谷謙介, 白岩史, 中島加恵, 長田典子, 岸野文郎, 山本倫也, 河崎圭吾, 荷方邦夫, 浅野隆:3次元造形物体の感性評価における主要因子, 日本感性工学会論文誌, 15(4), pp.563-570, 2016
- [5] 讚井純一郎:商品企画のためのインタビュー調査:従来型インタビュー調査と評価グリッド法の現状と課題, 品質, 33(3), pp.281-288, 2003
- [6] Yosuke Onoue, Nobuyuki Kukimoto, Naohisa Sakamoto, and Koji Koyamada: E-grid: a visual analytics system for evaluation structures, Visualization, 19(4), pp.753-768, 2016

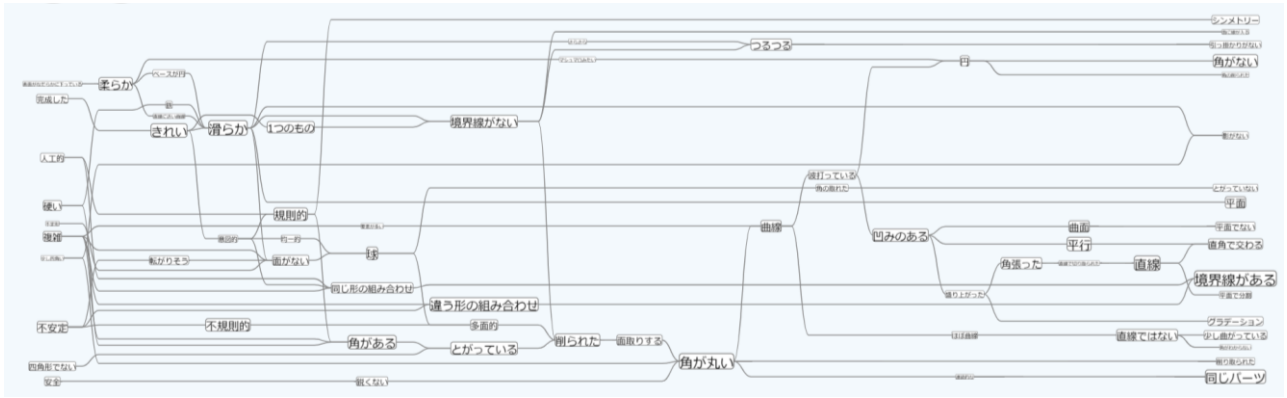


図2. E-Gridの結果得られた抽象的な3次元形状に関する評価構造図