

氏名	山口 大輔
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第3636号
学位授与の日付	平成20年 3月25日
学位授与の要件	自然科学研究科産業創成工学専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	SD印象評価データ分析法改善のための灰色理論に基づく感性情報処理モデルの提案
論文審査委員	教授 村田 厚生 教授 鈴木 和彦 教授 宮崎 茂次

学位論文内容の要旨

新製品開発の際、従来の製品を改良するため、既存の製品に備わっている「見た目はおしゃれだけど値段が高い」などの感性的特徴や、二つの製品がどのような要因で差別化されているなどの情報は不可欠である。しかし、製品仕様調査において官能検査法にSD法を採用したとき、調査結果からこのようなイメージの優位性や関連性を同時に推定する手法は開発されていない。また、調査データから製品間のイメージに基づく相違点・共通点の組み合わせを分析する方法は開発されていない。これらの問題点に対処するため、本論文ではSD印象評価データから製品に備わっている機能やデザインの要素のうち特徴的な印象は何かを分析する方法、得られた特徴の分類と階層化を行う方法、製品の識別が可能な感性情報の抽出方法を提案した。

まず、SD印象評価データから製品に備わっている機能やデザインの要素のうち、どの要素が被験者に目立った印象を与えているのかを分析する方法として、ミンコフスキー距離計算による灰色関連度分析法を提案した。大学生が各自の学習机に用いる照明器具を対象とした印象評価実験を例に、相関分析と提案手法の比較を行った。その結果、相関分析は「高価なものほど安定している」といった印象の比例関係を把握することができた。灰色関連度分析は「値段の高さよりも安定感がある」といった、相関分析では得られないどちらの印象がより特徴的かといった順序関係が分析可能なことを示した。次に、灰色関連度分析で得られた製品の感性的特徴を分析する側にとってわかりやすい形でグラフ化する方法GSMを提案した。照明器具の調査を対象に、因子分析、グラフィカルモデリング、GSMの三種類を用いて印象の構造解析を行った。その結果、因子分析は因子負荷量に基づき共通因子「総合評価」、「機能性」、「魅力」、「外観」を抽出したが、形容詞対同士の関係を知ることはできなかった。グラフィカルモデリングは「飽きのこないデザインの照明器具であるほど操作がしにくい」、「格好の良いデザインの照明器具であるほど明るい照明を採用している」といった1対1の形容詞対間の比例関係の構造を分析した。GSMは灰色関連度という値から「被験者は『明るい』よりも『格好のよい』という印象をより強く受けている」、「被験者は『土台が安定した』という印象を最も強く受けている」といった、他の手法では得られない1対複数の印象の優位性が分析できた。

さらに、製品の識別が可能な感性的特徴を抽出する方法として、灰色ラフ集合による縮約計算モデルを提案した。印象評価実験として家庭用ゴミ箱の印象評価を対象に、因子分析と提案手法を用いて重要と思われる形容詞対の抽出を行った。その結果、因子分析は4つの共通因子を抽出したが、製品の識別に必要な形容詞対の抽出はできなかった。一方、提案手法では「扱いやすい」、「おしゃれな」、「めずらしい」、「高価そうな」の4つを同時に考慮する必要があるといった、因子分析では得られない製品を識別するのに必要な感性情報が抽出できた。

本提案モデルを用いることで、製品設計経験が少ない技術者に対して、製品設計で留意すべき設計項目の情報を提供することができるようになった。

論文審査結果の要旨

既存の製品をより良いものにしていくためには、その製品に備えるべき高級感、スタイリッシュさ、斬新性などの感性的特徴や、製品間の特徴の違いといった情報の収集が必要不可欠である。SD法（Semantic Differential法）を用いて製品仕様調査を実施したとき、調査結果からこのような感性的特徴を分析するための十分な手法は開発されていない。本論文ではSD印象評価データから製品に備わっている特徴的な印象を分析する方法、得られた特徴の分類と階層化を行う方法、製品の識別が可能な感性情報の抽出方法について灰色理論に基づくモデルを提案した。

まず、製品に備わっている機能やデザインの要素のうち、どの要素が被験者に目立った印象を与えているのかを分析する方法として、灰色関連度分析を提案している。照明器具を対象とした印象評価実験を例に、相関分析と提案手法の比較を行っている。その結果、灰色関連度分析は「値段の高さよりも安定感がある」といった、相関分析では得られないどちらの印象がより特徴的かといった順序関係が分析可能なことを示している。次に、この灰色関連度分析で得られた製品の感性的特徴をグラフ化する方法GSM(Grey Structural Modeling)を提案している。照明器具を対象とした印象評価実験を例に印象の構造解析を行い、因子分析、グラフィカルモデリング、GSMの三種類についてそれらの比較を行っている。その結果、GSMは特徴的な印象を持つ形容詞の順位から同一階層とみなせる形容詞をまとめる、特に優位性が強く表れている形容詞間に矢印を引くとう二つのアプローチから、従来の方法では得られない1対複数の形容詞対間の印象の優位性を階層的に分析できるようになっている。

さらに、製品の識別が可能な感性的特徴を抽出する方法として、灰色ラフ集合による縮約計算法を提案している。印象評価実験としてゴミ箱の印象評価を例に、印象の分析に重要と思われる形容詞対の抽出を行っている。提案手法は従来の手法では得られなかった、対象となる製品の比較を行うときに注目すべき感性情報および個別の製品を識別するための感性情報の抽出を可能にしている。

本論文で提案しているモデルは、感性情報処理の分野で論文としての解析方法の新規性の面で評価されている。また提案モデルは従来の方法では得られない製品設計の際に着目しておくべき設計項目の情報を提供可能にしており、今後の有効活用が期待される。学位審査委員会は学位論文の内容、参考論文等を総合的に判断し、本論文は博士（工学）に値するものと判定した。