

## 論文の内容の要旨

触覚および聴覚を考慮したオノマトペの音象徴性に基づく操作感覚設計に関する研究

精密工学専攻 宮入 徹

市場の成熟に伴い、多くの製品でコモディティ化が進んでおり、製品における差別化が困難になりつつある。コモディティ化を脱するためには、製品の質感やUXといった感性価値の創出が重要とされるが、消費者の感性価値を的確に把握し、製品設計に反映する技術が求められている。本論文では、感性価値と製品設計パラメータの関連を把握する手法として、擬音語や擬態語を示すオノマトペの音象徴性に注目している。オノマトペは五感に対して多様な表現を有し、その言葉の響きに物理的な意味合いがあるため個人の感性価値を繊細かつ直感的に表現し、製品設計に反映し得る可能性がある。しかし、製品の印象を示すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応は明確ではなく、オノマトペを積極的に活用した製品設計の事例は少ない。ここで、各種機器の制御要素であるスイッチの操作感覚は、組み込まれる製品全体の感性価値に影響を与えるため繊細な設計が望まれている。

これらの背景より、本学位論文は、オノマトペの音象徴性の利用による製品設計支援を目的として、触覚や聴覚に基づく操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について提案している。

まず、評価対象としたロータリースイッチ操作時の触覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について述べている。操作感覚を表すオノマトペと、物理量のクリックトルクの大きさに着目して定量的に把握し、音象徴性に基づき感触表現を具体的な設計指針として提示している。

次に、ロータリースイッチ操作時の聴覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について検討し、物理量の音の大きさ、および甲高さに関する音質が、オノマトペの音象徴性を用いることで定量的に表現し得ることを見出している。

さらに、ロータリースイッチ操作時の触覚および聴覚から複合的に得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について検討し、操作感覚を表すオノマトペにみられる音象徴性や、オノマトペによる印象評価の特徴と、触覚および聴覚を示す物理量を統合的に整理している。

そして、触覚および聴覚から複合的に得られる操作感覚を表すオノマトペは、その表現が操作感覚におけるそれぞれの寄与を的確に反映していることを見出した。また、オノマトペは、触覚および聴覚の音象徴性の特徴を併せ持つ表現が用いられることを明確にした。

これらより、これまで明確でなかった機器の操作感覚を構成するオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の関係性を解明し、オノマトペの音象徴性に基づく操作感覚の設計手法を新たに提案している。また、産業応用の可能性を見出したことを結論付けている。

## 論文審査の結果の要旨

触覚および聴覚を考慮したオノマトペの音象徴性に基づく操作感覚設計に関する研究

精密工学専攻 宮入 徹

### I. 当該研究分野における位置づけ

人が感じる感性価値と製品設計パラメータの関係を把握する取り組みとして、SD 法等の形容詞を用いた印象評価が多く用いられている。しかし、形容詞を用いた印象評価は「事前に設定した形容詞で表されない側面は把握できない」「形容詞自体は物理量と絶対的な関係がない」といった課題を有しており、繊細な印象の違いを製品に反映することは難しい問題があった。一方、形容詞に代わる印象評価として、擬音語や擬態語を示すオノマトペを用いた評価があり、オノマトペの音象徴性の利用により、個人の感性価値を繊細かつ直感的に表現して製品設計に反映し得る可能性がある。しかしながら、オノマトペの音韻と設計パラメータに関わる物理量との対応が明確でないことから、オノマトペを積極的に製品設計に活用した事例は少ない。

そこで本学位論文は、触覚および聴覚を対象として操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量との関係を明らかにすることで、オノマトペの音象徴性に基づく操作感覚の設計手法を提案している。これより、産業応用の観点からオノマトペの音象徴性に関連する研究分野の新たな可能性を見出している。

### II. 論文の構成

第1章「序論」では、まず研究の背景についてまとめ、次に、論文の目的と構成について述べている。

第2章「オノマトペによる操作感覚設計における先行研究および課題」では、オノマトペの音象徴性に関連する先行研究を整理し、それらの課題をまとめている。本研究で対象とする機器の操作感覚設計を行う上で、3つの観点「① 触覚から得られる操作感覚」「② 聴覚から得られる操作感覚」「③ 触覚および聴覚から複合的に得られる操作感覚」から述べている。これらの課題の解決手法として、本論文では自由回答によるオノマトペ評価実験を実施し、その回答に対して計量テキスト分析を行うことで、操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応を明らかにする方針を示している。

第3章「触覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと物理量との関係」では、ロータリースイッチ操作時の触覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について述べている。操作感覚を表すオノマトペと、物理量のクリックトルクの大きさに着目して定量的に把握し、音象徴性にに基づき感触表現を具体的な設計指針として提示している。

第4章「聴覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと物理量の関係」では、ロータリースイッチ操作時の聴覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について述べている。物理量の音の大きさ、および甲高さに関する音質が、オノマトペの音象徴性を用いることで定量的に表現し得ることを見出している。

第5章「複数の知覚から得られる操作感覚を表すオノマトペと物理量の関係」では、ロータリースイッチ操作時の触覚および聴覚から複合的に得られる操作感覚を表すオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の対応について述べている。これより、操作感覚を表すオノマトペにみられる音象徴性や、オノマトペによる印象評価の特徴と、触覚および聴覚を示す物理量を統合的に整理している。

第6章「結論」では、各章の研究成果の総括、今後の課題および展望について述べている。ここでは、オノマトペの音象徴性に基づく操作感覚設計に関する指針を示したことで、産業応用の可能性を見出したことを結論付けている。さらに今後の課題を記して稿を結んでいる。

### III. 論文の独自性および成果

本論文の特筆すべき研究成果は以下のとおりである。

- ・ 触覚から得られる操作感覚を表すオノマトペにおいて、対応するクリックトルクの範囲を定量的に把握し、感触表現を具体的な設計指針として明確に提示した。
- ・ 聴覚から得られる操作感覚を表すオノマトペにおいて、音象徴性を用いることで、音の大きさ、および甲高さに関する音質を定量的に表現し得ることを見出した。
- ・ 触覚および聴覚から複合的に得られる操作感覚を表すオノマトペは、その表現が操作感覚におけるそれぞれの寄与を的確に反映していることを見出した。さらに、オノマトペは、触覚および聴覚の音象徴性の特徴を併せ持つ表現が用いられることを明確にした。

### IV. 今後の課題

本論文ではロータリースイッチを事例としているが、同様のアプローチによる多様な機器の操作感覚設計への活用が期待される。また、今後の課題として、オノマトペの認識における個人差の考慮や、日本語以外の多言語への応用が考えられる。

### V. 論文の評価

上記のように本学位論文は、これまで明確でなかった機器の操作感覚を構成するオノマトペと、設計パラメータに関わる物理量の関係性を解明し、オノマトペの音象徴性に基づく操作感覚の設計手法を新たに提案したものである。これらの成果は、工学的価値と学術的な貢献度が極めて高いものであると判断される。以上より本学位論文は、博士（工学）の学位を授与されるに十分な資格があるものと判定される。