

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 寺林 賢司

寺林 賢司（てらばやし けんじ） 提出の本論文は「光学系を用いた異なる大きさの手の疑似体験システム」と題し、全 8 章より構成される。本論文は、異なる大きさの手を疑似体験することにより、手で扱う製品の設計における、製品評価の伝達・設計意図の共有を促すシステムを提案するものである。

第 1 章では、手で扱う製品の設計支援において、

- ・ 直接製品を手にとって評価すること
- ・ ユーザの多様な手の大きさを考慮して評価すること
- ・ 異なる手の疑似体験

の重要性について述べ、手の大きさの違いが、ユーザの評価内容を設計者に伝える際の伝達誤差や設計者間における設計意図共有の難しさの要因となっていることを示した。また、これら 3 つの観点から従来研究を整理し、未解決の問題点を明らかにした。その上で、これらを解決する方法として、手で扱う製品の製品評価や設計意図の共有を促進する設計支援の基礎的な枠組み確立を目指した、異なる大きさの手の疑似体験によるアプローチを提案した。

第 2 章では、1 つ目の課題「手の大きさの感じ方を変化させることができるか？」に対し、実現可能性を示唆する研究を整理し、「感覚間整合性」と「身体図式を更新するための随意運動」の 2 点が重要であることを示した。また、これに基づき、光学系を用いた異なる大きさの手の疑似体験システムの提案を行った。

第 3 章では、提案システムの有効性を確認するために、「手の大きさが変わったように感じる」と、「十分高い意志作用感および自己所有感を感じる」とを同時に満たすという「異なる大きさの手の疑似体験」の定義に基づき評価を行った。主観評価実験から、提案システムにより、手の大きさの感じ方を変化させられるという結果が得られ、主観評価レベルでの有効性を確認した。

第 4 章では、光学系により視覚的に手の大きさを操作するという提案手法と他の方法との比較を行った。その結果、視覚的に手の大きさを変化させることの重要性が示された。

第 5 章では、2 つ目の課題「手の大きさに応じた行動戦略を再現することができるか？」に対して、異なる大きさの手の疑似体験においてより高度な、手の大きさに応じた行動戦略の再現について、提案システムの応用を行った。具体的には、手と物体の大きさにより正三角柱の把握パターンが決まるという行動戦略を例に、異なる大きさの手の提示により、提示した手の大きさに依存した行動戦略の再現を確認した。提案システムにより、異なる大きさの手に応じた行動戦略が再現するという結果が得られ、また、身体図式更新という観点から、提案システムの応用範囲について考察を行った。

第 6 章では、3 つ目の課題「異なる大きさの手の疑似体験の促進方法はあるか？」に対し、没入タスク効果の検証を、その有無を比較することで行った。没入の度合いを表す「没入度」という定量指標を導入し、その比較を行うことにより、没入タスクにより異なる大きさの手の疑似体験への没入効果を検証した。その結果、没入タスク効果が存在し、また手の大きさが大きく遷移する場合についてより有効であることが示された。

第 7 章では、以上の実験結果に対して、身体図式の更新という観点から、統一的に考察を行った。また、第 1 章で述べた研究目的に対する提案システムの実現範囲、及び提要範囲について説明した。

第 8 章では、本論文の結論として、手で扱う製品の設計支援を目指した、異なる大きさの手の疑似体験システムの実現を行ったことを述べた。提案システムにより、手の大きさが自らのものとは違うという主観体験、および手の大きさに応じた行動戦略の再現が確認されたことから、手で扱う製品の設計支援の基礎的な枠組みを確立したという結論を得た。

以上を要するに、本論文は、手で扱う製品の設計における、手の大きさの違いによるミスコミュニケーションの問題を解決するために、異なる大きさの手の疑似体験をするシステムを提案したものであり、手の大きさの感じ方変化や手の大きさに応じた行動の再現を実現したものである。これによって、本論文は、手で扱う製品のよりよい設計、ひいては製品の使いやすさ向上に寄与するものと考えられ、重要なものである。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。