

( 続紙 1 )

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |    |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----|-------|
| 京都大学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 博士 (教育学)                | 氏名 | 佐伯 和香 |
| 論文題目                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ヒューマノイドロボットの受容に関する実証的研究 |    |       |
| <p>(論文内容の要旨)</p> <p>本論文は、ヒューマノイドロボットの受容に関する3つの実験研究に基づいて、その受容の段階的モデルを提案し、検討している。</p> <p>第1章「序論：ヒューマノイドロボットの定義とその受容モデル」では、ヒューマノイドロボットの定義や利点、導入の障壁、及び受容に関する先行研究を概説している。ヒューマノイドロボットは人間の外見や能力を再現することを目標としており、その利用にはサービス提供者の負担軽減といった利点がある一方で、消費者がヒューマノイドの指示に従うことを嫌がるという障壁も存在する。受容モデルの多くは、Technology Acceptance Model (TAM) を基に社会情動的要素を追加したものであるが、これらのモデルにはいくつかの限界点があることを指摘している。</p> <p>第2章「認知処理に基づくヒューマノイドロボット受容の段階的モデルの必要性」では、既存のヒューマノイド受容モデルの限界を指摘し、人間の認知処理に基づいた新たな受容モデルの必要性が論じられている。特に、ヒューマノイドの外見とインタラクションの印象が順次処理されるべきであることが指摘され、ファーストコンタクト、インタラクション、意思決定の3段階をもつ処理モデルが提案されている。</p> <p>第3章「表情筋筋電位によるヒューマノイドロボットの顔への潜在的態度の測定(研究1)」では、ファーストコンタクトで形成される印象を非言語的な指標で測定するための方法が検討されている。特に、表情筋筋電位を用いたアンドロイドの印象測定が行われ、大頬骨筋筋電位の活動が親しみやすさの印象に関連することが示されている。</p> <p>第4章「ヒューマノイドロボットの礼儀正しさとパフォーマンスの質が後のインタラクションの意思決定に及ぼす影響(研究2)」では、ヒューマノイドの礼儀正しさが後のインタラクションに与える影響が検討している。礼儀正しい言動をするヒューマノイドは好感度が高く、将来の交流への動機づけも高いことが示された。特に専門業場面では、軽微な失敗をしても再度インタラクションしたいと示されている。</p> <p>第5章「ヒューマノイドロボットの外見が後のインタラクションの意思決定に及ぼす影響(研究3)」では、ファーストコンタクトとインタラクションの印象の交互作用を検討している。外見評価が高いヒューマノイドほどタスク成功への貢献度が高く認識され、失敗しても再度インタラクションしたいと評価された。しかし、外見とインタラクションの印象の間に有意な交互作用は見られなかったことを示している。</p> <p>第6章「総合考察」では、研究1から3の結果を統合し、ヒューマノイド受容の段階的モデルを修正し、その妥当性と今後の課題が議論されている。そして、ファーストコンタクトとインタラクションの印象は独立に受容態度に影響を与え、外見と行動という独立に研究してきた知見を統合的に扱うことが可能であると結論している。</p> |                         |    |       |

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、実験室実験とオンライン実験を用いた3つの研究に基づいて、ヒューマノイドロボットの受容に関する段階的モデルを提案し、ファーストコンタクト、インタラクション、意思決定に関わる認知処理について検討、考察したものである。

本論文の特色は以下の3点である。

- (1) 従来の研究では解明されていない、ヒューマノイドロボットの受容について、ヒューマノイドロボット受容モデルの変遷の検討から出発して、新たに3段階の認知処理過程を踏まえたモデルを構築して、実験的に検討している点で、心理学からのヒューマノイドロボットの受容研究として理論的インパクトをもつ点
- (2) ヒューマノイドロボットの受容の背後にある心理的メカニズムを解明するために、(a)ファーストコンタクトで形成される印象を表情筋筋電位という非言語的指標で測定した点、(b) ヒューマノイドロボットとのインタラクションにおける印象を人間のエージェントとのインタラクションと比較するために、統制されたシナリオ実験を行った点で、方法論上のインパクトをもつ点
- (3) ヒューマノイドロボットの未来社会における社会導入を想定して、工夫された実験シナリオを作成して、ヒューマノイドロボット受容の心理的メカニズムを検討しており、研究結果を踏まえたロボットのデザインについて多くの示唆をもつ点

第1章では、研究の背景として、ヒューマノイドロボットの活用には、消費者がヒューマノイドの指示に従うことを嫌がるという障壁があり、その受容モデルにおいて、心理的要因に加えて、認知処理の観点の必要性を提起したところに、本研究独自の重要な問題意識がある。

第2章では、既存のヒューマノイド受容モデルが、人間の認知処理を考慮していないという問題点を指摘し、ヒューマノイドの外見とインタラクションの印象が順次処理されることを考慮して、ファーストコンタクト、インタラクション、意思決定の3段階の処理モデルを提案している。これは、ヒューマノイド受容モデルの認知的視点からの展開として、意義深い内容である。

第3章では、ファーストコンタクトで形成される印象を非言語的な指標で測定するための方法として、アンドロイド写真を見たときの表情筋筋電位変化と印象評定を組み合わせた。その結果、大頬骨筋筋電位の活動が親しみやすさの印象に関連することを明らかにしたことは、方法論的にも研究の上でも重要な成果である。

第4章では、シナリオ実験を用いて、ヒューマノイドの礼儀正しさが、好感度を高め、将来の交流への動機づけも高く、特に専門業場面では、軽微な失敗をしても、人間同様、別の場面で再度インタラクションしたいと感じることが示されている。これらは、ヒューマノイドとの継続的なインタラクションを動機づける心理学的な要因を検討する上で、重要な知見である。

第5章は、ファーストコンタクトとインタラクションの印象の交互作用を検討した結果、外見評価が高いヒューマノイドほどタスク成功への貢献度が高く認識され、失敗しても再度インタラクションしたいと評価され、外見とインタラクションの印象の間に有意な交互作用がないことが示された。これは、他の場面や指標での検討が必要であるが、ヒューマノイドのデザインにおいて外見とインタラクションを独立して設計が可能とする実証的知見を提供するものである。

第6章において、3つの研究の成果に基づいて議論をおこない、修正版のヒューマ

ノイド受容の段階的モデルを提案し、ヒューマノイドデザインへの示唆を示したことは、重要な成果である。本研究においては、ファーストコンタクトとインタラクションの印象は独立に受容態度に影響を与えることが見いだされたが、本章で指摘されている研究の限界点と今後の検討事項に基づいて、さらなる実証研究の蓄積が必要と考える。

以上のように本論文は、ヒューマノイドロボットの受容プロセスを心理学的に検討するという問題意識に基づき、3つの認知処理に基づいて、新たな実験手法によって考察を深め、多角的な検討を行うことによって、ヒューマノイドロボットのデザインや社会導入に関して、理論面と方法面、そして実践面への示唆を提供するインパクトのある多くの新たな成果を挙げている。

今後に残された問題として以下の点が指摘できる。

- (a) ヒューマノイド受容の段階的モデルについて、構築の根拠のより詳細な説明、社会情動的要素・社会関係的要素を統合した包括的モデルの検討、段階的プロセスを検討するためのパス解析などの適用
- (b) 実験において、インタラクションの「礼儀正しさ」を独立変数とした理由や、印象評定における「優位性」の実験時および解釈におけるより詳細な説明、タスク成功時と失敗時における評定値の絶対値に基づいた比較考察
- (c) 本研究知見のバーチャルキャラクターへの拡張、キャラクターやヒューマノイドの背後に人が存在してコミュニケーションする場合の検討、筋電図と印象評定との相関に基づいて言語化不可能な印象を捉えることの議論、さらに、社会にヒューマノイドを導入することによる受容の変化の可能性、行動面での人間類似性を高めた時の受容度に関する行動的指標での検討

しかし、こうした点は、本論文で見いだされた多くの新しい知見の価値を損なうものではない。

よって、本論文は博士（教育学）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和6年8月1日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。さらに、デザイン学大学院の付記部分についての試問も行った。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、（期間未定）当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。

要旨公表可能日：令和6年9月25日以降

