

氏 名	Rgee Wharlo Tan GALLEGA
学 位 名	博士（システム情報科学）
学 位 記 番 号	第 7 9 号
学位授与年月日	令和 7 年 3 月 2 1 日
学 位 論 文 題 目	Exploring the Use of Generative AI for Material Selection in Interior Design
論 文 審 査 委 員	主 査 角 康之 副 査 中小路 久美代 副 査 イアン・フランク 副 査 塚田 浩二 副 査 吉田 博則

論 文 要 旨

・論文の構成

以下の 9 章で構成されている。

1. 序論：研究の目的と論文構成
2. 関連研究：既存研究のサーベイと研究の位置づけ
3. インテリアデザインにおける素材選択の課題と研究での取り組みの理解
4. 生成 AI を用いたインテリアデザイン支援システムの実装に関する説明
5. 生成 AI による支援の有無の効果を比較した実験の説明
6. インテリアデザインの専門家と大学生を対象とした提案システム利用評価実験の説明
7. 会話的支援機能の効果に関する評価実験の説明
8. 先の 3 つの実験結果に関する議論
9. 結論：全体のまとめと今後の課題

・研究目的の妥当性，従来の手法との比較においての有意性，および理論・実験手法の新規性

人の知的活動、特に設計問題に取り組む際に、生成 AI（人工知能）がどう役立つか、影響を与えるかを理解することが本研究の課題である。研究対象としてインテリアデザインを選び、その中でも多角的な専門知識と経験を使いながらの試行錯誤を必要とする素材選びの過程に焦点を当てて支援システムの実装と実験評価を行った。

提案システムは、3次元仮想空間内に、例えば中庭やホテルの一室の3次元モデルが用意され、その床や壁、調度品の素材を、その美しさ、耐久性、コストなどを考慮しながら選ぶ作業を行うことができる。その際、生成AI、具体的にはChatGPTとDALL-E2という対話AIと画像生成AIをシステムに埋め込み、ユーザが必要としたときに相談相手として利用することができる。

設計課題における生成AIの効果を理解するために3つの実験評価を行った。一つ目は、システムの基本的効果を知るために、単なる情報検索機能の提供に対して対話型のAI機能を提供することが作品の質やユーザビリティにどのような影響を与えるかを調べた。その結果、AI支援のあるユーザの方が作品の出来が良く、そのことは第三者の専門家の評価で裏付けられた。また、AI支援がある方が検索や探索が容易で試行錯誤への負荷が低いことが定量的およびインタビューで確認された。

2つ目の実験では、インテリアデザインの専門家と大学生を対象に、比較的自由にシステムを利用してもらい、その利用パターンを観察した。その結果、対話的に文脈に沿って試行錯誤を展開する上で生成AIが有益であることが観察された。一方でプロンプト記述の難しさやシステムからの提案の信頼性に対する懸念などが指摘された。

3つ目の実験では、チャットボット機能に焦点を絞り、インテリアデザインの専門家にシステム利用してもらいながらのインタビューによってその効果を調べた。その結果、提案システムによる情報提示は概ね有効であると評価されるとともに、経験年数の高い専門家の方がシステムによる情報提示の有効性評価に厳しいことが観察された。

・得られた知見のシステム情報科学の分野における意義

人の知的創造活動の補助にAIを利用する試みは多く、本研究もその一つである。今後のAI活用を考えると、個別の状況に解候補を提供するだけでなく、対話的に、文脈に沿って、対話相手となりながらユーザの気づきや試行錯誤を加速すること、また、暗黙知の言語化を促すことが重要である。本研究は、インテリアデザインの専門家と大学生を対象とし、デザインプロセスにおける生成AIの使い方や対話の内容を詳細に観察しており、今後の人間機械協調系の現在を評価するとともに、未来に向けた指針を提供するものとして価値がある。

・まとめ

以上のことから、自身のオリジナルな研究成果とその学術的価値や社会的意義について十分な量と質の記述がなされ、システム情報科学の博士論文として合格と判断する。