

論文内容の要旨

博士論文題 Remote Activity Guidance for the Elderly utilizing Light Projection

氏 名 Muhammad Zeeshan Asghar

(論文内容の要旨)

Natural ageing brings with it many physical and cognitive impairments in the elderly, which challenges them in independently performing their daily activities. Many assistive technologies such as alarms, mobile phones, and video conferencing are available to support the elderly and their caregivers. However, these technologies require constant interaction and attention. Augmented Reality (AR) can be used to remotely guide the elderly in their daily tasks. From all known techniques, projection-based AR is suitable for the elderly because the digital information can be displayed on any real surface or any object without interaction or holding the devices.

This doctoral thesis focuses on developing solutions to remotely guide the elderly in their daily activities through a caregiver. We adopted the design science methodology to iteratively design, implement and evaluate these solutions. Two constructs were developed for navigation activities utilizing laser projection and four constructs were built for cooking activities using fixed projection. We evaluated each construct in terms of feasibility and usability with actual elderly people, some of them have some form of memory problem

The results demonstrate how remote collaboration systems can be developed to guide the elderly in daily activities through a caregiver. The existing devices can be equipped with projection-based AR technology and elderly are willing to use it. The findings also suggest that augmented reality could help design systems for other daily activities such as shopping, or cleaning dishes, in order to improve the autonomy, quality of life, safety and well-being of the elderly.

氏 名	Muhammad Zeeshan Asghar
-----	-------------------------

(論文審査結果の要旨)

平成 30 年 2 月 16 日に本博士論文の最終審査を行った。その結果、本博士論文は、提出者が独立した研究者として研究活動が続けていくための十分な素養を備えていることを示すものと認める。

Muhammad Zeeshan Asghar 君は、本博士論文において、プロジェクタを用いた光投影による情報提示技術を用い、高齢者の日常生活を遠隔から支える情報案内システムに関する研究についてまとめた。日常生活の中でも屋外での道案内および屋内での料理支援を具体的な対象として捉え、各種システム設計・被験者実験を介して光投影による情報提示に関する知見を記した。本論文の具体的な貢献は以下に示す。

1. 高齢者が安心安全に外出できることが望まれていることを背景に、屋外にいながら遠隔からの案内を享受する手法として、レーザー光を用いた情報提示手法が提案された。眼鏡のように顔周辺に取り付ける形ではなく、ユーザの周辺環境に光投影することを重要な設計指針としてあげ、歩行補助の杖や首からぶら下げるウェアラブル形式でのシステムを提案・実装・評価した。遠隔指示者が方位の違いに困惑されない機構やカメラ映像を元に指示を与えられる機能など、設計に関する重要な議論がなされていた。また、被験者実験を通して、高齢者に見られる手の震えによって影響を受けやすいことやレーザ光によって提示された映像の視認性などを確認しつつ、光投影を用いた高齢者の外出を支えるユーザインタフェースの設計指針について示した。

2. 外出の一方で、日常の多くを過ごす想定される屋内、特に食に関する料理の支援が重要であることに触れ、一人暮らしの高齢者を遠隔から支援するシステムが提案された。外出とは異なり、周辺環境は比較的静的であるため、プロジェクタやカメラを環境に取り付け、作業を行う領域に情報を提示する手段とした。遠隔指示者にとって現場の空間構造に寄らず案内情報を提示する方法や遠隔指示者が高齢者の作業状況を把握するためのカメラ配置方法、台所での光投影による案内情報の高齢者の技術許容に関してシステム構築・評価を行った。プロジェクタやカメラを用いた支援に関する問題点を発見しつつ、十分な視認性をもって遠隔指示者からの情報伝達できる仕組みとして動作することが示された。

以上の成果から、本論文は、博士（工学）の学位論文として、光投影を用いた拡張現実感分野における学術的価値、及び、高齢者向けのユーザインタフェースを設計する上での重要な知見に関する応用的価値が十分に認められると判断した。