



Title: Development of a Control Support System for Smart Homes Using the Analysis of User Interests Based on Mixed Reality (複合現実感に基づくユーザ興味分析を用いたスマートホーム制御支援システムの開発)

Authors: Yuka Sone, Chifuyu Matsumoto, Jinseok Woo, Yasuhiro Ohyama
(曾根優夏 (東京工科大学 大学院生)、松本千冬 (東京工科大学 大学院生)、禹珍碩 (東京工科大学 講師)、大山恭弘 (東京工科大学 名誉教授))

Journal: ROBOMECH Journal 12.1 (2025): 2 s40648-024-00288-w

掲載年月: 2025 年 1 月

研究概要: ユーザの意図を具体的に理解することができれば、それに応じた適切なロボットサービスができると考えた。そのため、本研究ではユーザの視線情報を利用して興味度合いを分析することを検討した。ユーザが環境の中でどの部分に興味があって制御をしようとしているかを特定することで、対象物体に合わせた制御支援が行えるようなロボットシステムの開発を目指す。このシステムでは複合現実 (Mixed Reality, MR) デバイスを活用し、仮想空間を表示しながらユーザの視線の測定を行う。測定した視線情報から、ユーザが部屋の中のどの家電を操作したいかを特定し、離れた空間からでもスマート家電の操作を可能になるシステムを提案した。

研究背景: 近年、IoT 技術の発展によりスマートホームや自動精算レジなどのロボットが急速に普及している。これらのロボットは利便性を拡大させている一方、提供することができるサービスに制限があることから、サービスを受けることができる人が限定されているのが現状である。これを解決するためには、ユーザがどのようなサービスを求めているかをロボットが把握する必要があると考えた。そこで、人の状態を把握するための手段として視線の計測を行い、視線と人が利用したいと考えているサービスの対象との関連性を調査した。

研究成果: 人の視線と利用したいサービスの対象との関連性を調べるために、視線を計測することができる Microsoft 社の HoloLens 2 を使用したスマートホームシステムを開発した。スマートホームシステムでは仮想空間上に実験環境である部屋を再現し、視線と手の動きを測定することによって複合現実上にあるシステムを動かすことができる。このシステムを用いて実験と視線の分析を行った結果、視線が集中している場所と人が興味を持った場所がおおむね一致していることがわかった。

社会的・学術的なポイント: 本研究の注目すべきポイントは人の状態を推定するために視線情報を用いたシステムの開発となる。本研究では、複合現実デバイスを用いて視線計測を行い、人の状態に合わせたスマートホームのサービスが提供できるようにする新しいシステムの構築を目指している。本システムを用いることによって、使用時のユーザの視線の方向とユーザが実際に感じた制御対象に対する認識を調査、分析することによってユーザの意図を推測するのに活用している。

用語解説:

スマート家電: インターネットを通じてスマートフォンから遠隔操作することができる家電。

複合現実: 現実世界と仮想世界を複合・融合させる技術。現実の風景に立体的なデジタル映像 (ホログラム) を重ね合わせることによって、現実世界に存在しないものを目の前にあるかのように映し出すことができる。英語では Mixed Reality という MR という略称で呼ばれることもある。

IoT: Internet of Things の略。様々なものをインターネットに接続する技術。別名モノのインターネット。

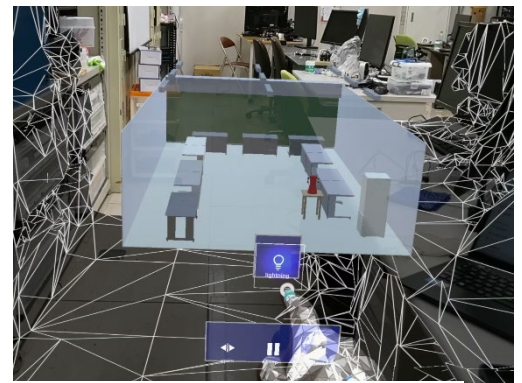


図 1 実験中の HoloLens 2 の様子

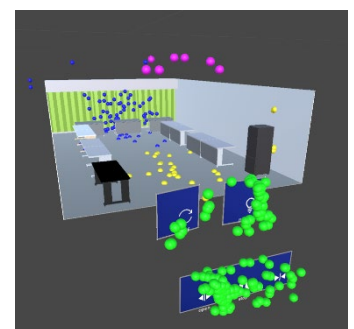


図 2 視線の分析結果の例

HoloLens 2 : Microsoft 社が開発した頭に装着するゴーグル型のデバイス。デジタル映像（ホログラム）を映し出すことができる装置。

仮想空間 : コンピュータやネットワーク上に構築された仮想的な空間のこと。