

## 平成30年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

長尾 研究室	氏 名	倉 地 洸
卒業研究題目	拡張現実システム向けのセンサグローブ型 入力デバイスとその応用に関する研究	

近年、仮想現実 (Virtual Reality; VR) や拡張現実 (Augmented Reality; AR) といった仮想環境を用いたコンテンツは増加傾向にあり、その需要は高まる一方である。環境ごと全てを仮想のオブジェクトに置き換える VR とは異なり、AR は現実環境に一部分だけ仮想のオブジェクトを追加することで、現実環境を拡張するものである。VR はエンターテインメントなど、現実とは違う体験を与えることを得意とするが、よりユーザの日常生活に密着した使われ方をされているのは AR であるといえる。現在の AR の用いられ方としては、多くがスマートフォンを用いたカメラ越しの AR である。普及の進んだデバイスを用いるため、ユーザの導入にかかるコストも少なく手軽だが、実際に現実環境で使うには、移動しながらスマートフォンを操作するのは危険である。また立体視が難しいなど、デバイスそのものの限界が存在する。これらを解決するものとして、Head Mounted Display (HMD) を用いた AR が普及し始めている。しかし、現在の AR の HMD は視野やジェスチャの認識範囲が狭く入力方法も直感的でない等、操作性に関しては不十分な点が多い。AR システムの普及を進めるためには、この操作性の改善が必要である。

本研究では、使用者の手の姿勢 (位置と向き) の情報と指の曲げ具合の情報を同時に取得できるセンサグローブとしてハンドトラッカーを作成した。これを AR の HMD である Microsoft HoloLens の入力装置とすることで、より直感的な AR コンテンツにおける操作インターフェースを提案する。手の姿勢の情報を取ることで HMD の認識範囲外に手があっても AR コンテンツを操作することが可能となる。また、指の曲げ具合の情報を取ることで登録されていないジェスチャを扱えるようになるため、より直感的な動作で AR コンテンツを操作することが可能となる。姿勢の情報の取得には RGB カメラと IMU (慣性計測装置) を用いた Visual Inertial Odometry (VIO) を利用し、曲げ情報の取得にはグローブに固定した曲げセンサを用いた。

このハンドトラッカーを実際に用いた AR システムの応用例として、電動車いすの AR による操作 UI を作成した。また、ハンドトラッカーを用いたことにより AR システムの操作性が改善されているのかを検証するため、HoloLens がデフォルトで認識するジェスチャのみを用いた操作と、ハンドトラッカーを用いた操作に関して、どちらの方が分かりやすかったか・使いやすかったかを比較する被験者実験を行った。この実験により、視野範囲を考慮する必要があるものの、ハンドトラッカーを用いた操作方法は HoloLens がデフォルトで認識するジェスチャのみを用いた操作に比べて、分かりやすく使いやすいという結果が得られた。

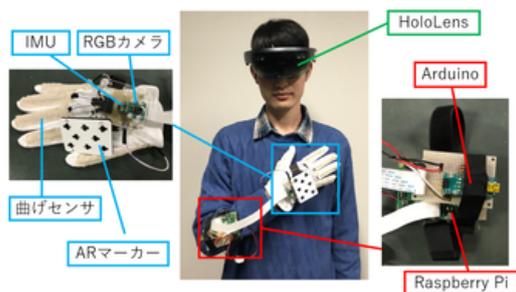


図1：ハンドトラッカー



図2：車いすの操作 UI