

# MR を用いた効率的な技術学習支援システムの提案 — ネットを經由した直観的な技術の学び方 —

佐々見 和也<sup>†</sup> 山津 彰大<sup>†</sup> 東野 利貴<sup>††</sup> 曾我 真人<sup>†</sup>  
<sup>†</sup> 和歌山大学システム工学部 <sup>††</sup> 和歌山大学大学院システム工学研究科

## 1. はじめに

現在、日本には新旧さまざまな技術が存在している。しかし、それらの中には後継者不足の問題をかかえている技術が多く存在する。これは、熟練技術者が学習者に対して直接指導を行っているため、指導者が不足しているのが一因だと考えられる。そのため我々は、熟練技術者が直接指導することなしに、学習者が自習学習的に技術を学習できる支援システムを構築したいと考えた。

そこで、本提案では、インターネットを通じて映像学習を行うことにより指導者不足を解消することを目標とし、さらに、学習の効率を向上させる方法についても検証する。

## 2. MR (Mixed Reality)

MR (Mixed Reality) とは日本語では複合現実と呼び、現実世界と仮想世界を融合させる技術のことである。

先行研究では、AR (Augmented Reality) 技術を用いた技能継承支援システム[1]や VR (Virtual Reality) 技術を用いた伝統技術の保存に関する研究[2]は存在するが、遠隔地から動作の学習を行う先行研究はあまり見られなかった。そこで、本提案では、この MR 技術を、学習者自身の身体と技術者の見本となる身体の動作とを重ね合わせるために使用する。これは、学習者が技術者の動作を追従することを可能とするためである。

## 3. 提案するシステムの概要

本研究では、この学習を効率的に行うため、PC、Oculus RIFT (Head Mount Display)、Leap Motion (赤外線センサー) などの機器を用いて MR 映像を作成し、学習を行う。この際、動画の編集は Unity を使用する。

本システムは、手の座標を取得できる Leap Motion を用いて熟練技術者に動作を保存してもらい、Unity を用いて編集、学習用の映像をインターネット上のサーバにアップロードを行う。その映像を学習者がダウンロードし Oculus RIFT を用いて再生を行うことで、動作な立体的な視認を可能とする。この際、学習中にも Leap Motion を使用することで、熟練者が保存した手の動きの座標データと対応させることができ、保存されている動作を追従することが可能となり、さらに学習者が動作を理解しやすくなる考える。

本システムでは、効率的な技術の学習を行うために、実際にシステムを使用した被験者の意見を取り入れ、Leap Motion で保存した映像に音声を用いたアドバイスやそれに付随した矢印などの要素を追加する(図1)。

## 4. 学習効率に関する実験

本システムを使用し、例となる動作を用いて学習実験を行うことで、システム使用時の学習効率について評価を行う。実験は3段階にわけてすべての被験者で行う。今回は、和歌山特有のミカンの剥き方である有田剥きを対象動作として使用する。各段階は、

- 段階1: 口頭での説明のみで実践
- 段階2: 2D 映像で学習後に実践
- 段階3: 本システムでの学習後に実践

とする。各段階を経た後アンケート調査を行うことで、段階ごとの比較検証を行う。段階1と段階2を比較することで視認による学習効果への影響について調査を行い、段階2と段階3を比較することで平面的な表現を行った映像と立体的な表現を行った映像の学習効果の差異を調査することが目的である。

現在、実験と並行して学習用映像の改良を行っており、有田剥きの学習に有効である要素の有無の調査を行っている。この調査では、音声を用いたアドバイスや矢印を用いた視覚的な誘導は学習にとって有効であるが、過度の誘導は混乱を招くため逆効果であることが分かった。

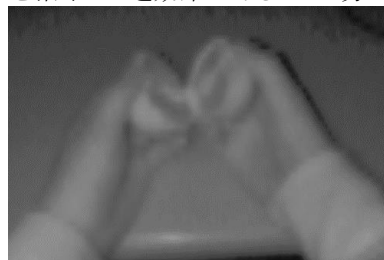


図 1 Leap Motion で撮影した有田剥き

## 5. 今後の課題

今後は、被験者数を増やしていくとともに、被験者との意見交換や Unity のプログラミング技術などの映像作成技術の学習を引き続き行い、学習用の映像の改良を行う予定である。また、有田剥き以外の動作を用いた実験も実施する予定である。

## 参考文献

- [1] 小野寺ほか, “ベテラン技術者の技能継承支援システムに関する研究”, The 29th Fuzzy System Symposium, pp.947-950, 2013.
- [2] 藤本英雄, “文化資源の保存”, [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/attach/1332159.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu3/toushin/attach/1332159.htm), アクセス 2018年2月8日