

HMD と AR を用いた自身の動作の左右差を確認するシステムの構築

Development of learning support system for recognizing motion differences between left and right using HMD and AR

森 大樹, 曾我 真人

Taiki Mori, Masato Soga

和歌山大学大学院システム工学研究科

Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

Email: s216284@wakayama-u.ac.jp

あらまし：野球のバッティングや投球，ダンスの動作等，利き手側で習得済みの動作を非利き手側でも習得する必要がある場面がいくつか存在する．しかし現状ではそれらの動作を個人で練習する際，鏡を見るか自身の動作を背後から撮影しその映像を見ながら左右差を確認するしか方法はない．本研究ではそのような場面で活用できるビデオシースルーの HMD と AR を用いた 1 人称視点での左右反転動作提示システムの提案と構築を行う．

キーワード：拡張現実感，モーションキャプチャー，学習支援，ヘッドマウントディスプレイ，左右差

1. はじめに

1. 1 研究の背景

野球の投球やサッカーのシュート，ダンス等利き手側，片側ですでに習得済みの動作を，非利き手側，反対側でも習得することによってメリットがある動作がいくつかある．しかし，既に片側で習得済みの動作を反対側でも習得するためにコーチの指導を仰ぐのは金銭的にコストがかかる．また，自身の動作を毎回撮影して左右差を比較する場合，時間的にコストがかかるという問題点が挙げられる．

そのため，単独で効率的に自身の左右反転動作を習得するためのシステムが必要とされる．

1. 2 研究の目的

本研究ではビデオシースルー HMD，モーションキャプチャーシステムを用いて，自身の利き側の手本動作を左右反転した動作を PC 上で生成し，それを 1 人称視点で，学習者が装着する HMD に AR で提示し，学習者が，非利き側の体で重ねるように追従する手法を提案する．さらに，試作システムを構築し，そのシステムの有用性を検証することを目的とする．

2. システム概要

本稿では説明を簡略化するため，手本動作を撮影し

た側を利き手側，本システムを用いて練習する側を非利き手側と記述する．

2. 1 各機能についての説明

ビデオシースルー HMD 重ね合わせ表示体験機能

初めて本システムを使用する学習者にビデオシースルー HMD の見え方，モーションキャプチャーシステムの認識範囲を把握してもらうための機能である．

学習者による手本動作の記録の為に使用する．

モーションデータ表示機能

記録した手本動作のモーションデータを左右反転させ，指定した関節の軌跡を表示する(図 2 ピンク色の線)．学習者は主に本機能を用いて軌跡を自身の指定した関節でなぞるようにして動作の学習を行う．学習者の関節が軌跡に触れることによって音が鳴るようになっている．

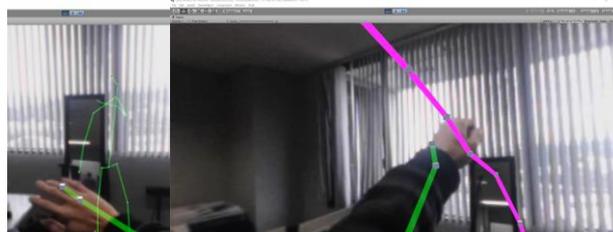


図 1 モーションデータ表示機能

2. 2本システムを使用した学習方法

非利き手側動作の学習

利き手側で手本動作を記録しそこから生成した指定した部位の軌跡を左右反転させて表示し、学習者に軌跡をなぞることで動作の習得を目指してもらう学習方法である。

フィードバックによる学習

上記の非利き手側動作の学習を行った後、または行っている最中に行う学習方法である。非利き手側での動作の学習を行いながら、そのモーションデータを計測して保存し、その後、保存したモーションデータから生成した指定した部位の空間内での軌跡を左右反転させて利き手側に表示する。それによって学習者に利き手側で利き手側と非利き手側との動作の差異を感じてもらい学習効果を得ることを目的とした学習方法である。

3. 実験と評価

3.1 実験概要

本システムの有用性を検証するために2種類の実験を行った。1つ目は手本動作とのモーションデータの一致度を測る実験である。被験者を、本システムを用いて動作の学習を行う実験群と、本システムを用いずに鏡をみて動作の学習を行う統制群に分け、それぞれに学習前に行う事前テストと学習後に行う事後テストを行い、事前テストと事後テストで得られたモーションデータと手本動作のモーションデータとの一致度の変化を実験群と統制群で比較した。なお、本実験では学習の対象動作として投球動作を採用した。2つ目はアンケート調査である。被験者全員に本システムを用いた学習方法と本システムを用いない学習方法を体験してもらい、本システムについてのアンケート調査を行った。

3.2 実験結果

モーションデータの一致度の比較

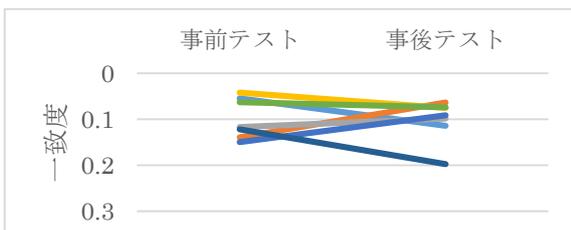


図3 実験群の結果

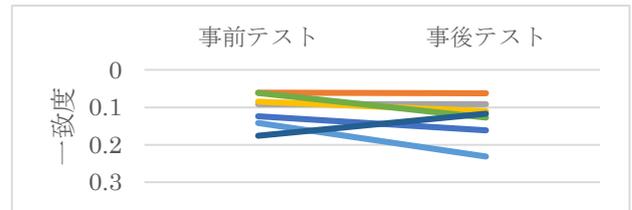


図4 統制群の結果

表1 各群の学習効果の値の平均値, 中央値

	平均値	中央値
実験群	1.07517113	0.849565022
統制群	0.872725998	0.773521467

※(学習効果の値)=(事前テストの一致度)/(事後テストの一致度)

学習効果の度合いの値に対して検定をかけた結果有意差は認められなかった。

アンケート結果

表2 5段階評価アンケート結果

	平均値	中央値
対象動作(投球動作)は適切か?	3.9	4
対象動作への理解は深まるか?	4.3	4
1人称視点は役立つか?	4.3	4

5段階評価に関しては全体的に高めの評価を得た。特に対象動作に対する理解を深められるという点と、ディスプレイ越し等ではなく1人称視点での手本動作の提示を行えるといった点で本システムは有効であると考えられる。一方、今回実験で使用した投球動作に関しては少し、適切ではないといった回答もあった。記述式のアンケートでは「軌跡の可視化」「軌跡に触れると鳴る音」「フィードバック」の機能が助けになったとの回答を得た。

4. おわりに

実験の結果モーションデータ同士の比較ではシステムを用いることによって明らかな有意差は認められなかったが、被験者からは高評価を得た。そのため、有意差を出すためには本システムの改良が必要だと結論付けた。

参考文献

- [1] 西野友泰, 曾我 真人, 瀧寛和「熟練者と学習者の視点を統合するスキル動作提示手法の提案」情報処理学会インタラクティブ2011(2011)
- [2] 廣田一樹, 石井和喜, 西野友泰, 曾我 真人, 瀧寛和「左右反転動作を用いた非利き側動作学習支援環境と左右差の分析」人工知能学会全国大会(2013)