1H-04

Kinect を用いた運動学習支援システムの作成と 実地における試用

稲垣 潤 † 中島 寿宏 †† 春名 弘一 ‡ 昆 恵介 ‡ 佐藤洋一郎 ‡ 鈴木 昭弘 † 本郷 節之 † † 北海道科学大学工学部 †† 北海道教育大学 ‡ 北海道科学大学保健医療学部

1 はじめに

体育科教育における課題動作の上達には,学習者が 自分の動きを客観的に理解し,自身の課題を正確に捉 えることが必須となる.従来の一般的な運動学習は, 学習者の課題動作の成功に伴う達成感によって自身が 学習していく自律的学習が中心であったが,課題動作 の良し悪しは結果の成功あるいは失敗のみによって判 断せざるを得ないため,模範的動作の習熟を促すこと は困難であった.また,指導者の目視による動作・運 動への助言や指導も主観的である上, 指導者の経験に 依存するためガイドに個人差が生じてしまう.単純な ビデオ撮影画像からの客観的な運動学習支援の試みも 報告されているが [1], 学習者が課題運動のどこに問 題があるのか理解できないことや, 指導者側も課題動 作の評価の視点が定まらず経験に頼ってしまうことか ら,効果を上げられていない状況である.従って,学 習者が客観的に自身の課題動作を認識するためには、 学習者の動作を定量的に評価・分析可能なシステムの 導入が望まれている[2].

運動動作は三次元動作解析装置により分析可能であるが、極めて高価・大型であり教育現場への導入は現実的ではない、そこで本研究では、安価で設置・撤収が容易な Kinect を用いて、三次元骨格映像のフィードバックを与えることによる運動学習支援アプリケーションを作成した、本稿ではその概要と、教育現場での試用を踏まえて得られた知見について報告する。

2 教育現場における予備調査

筆者らは,リハビリテーション支援を目的とした Kinectによる COG (身体合成重心)の算出および表 示システムを提案している[3]. 本システムは,歩行

Development of a Motor Learning Support System Using Kinect and Trial Use on Educational Sites

Faculty of Engineering, Hokkaido University of Science (†) Hokkaido University of Education (††)

Faculty of Health Sciences, Hokkaido University of Science (†)

7-15-4-1, Maeda, Teine-ku, Sapporo 006-8585, Japan



図 1: COG 表示画面の一例

過程における COG を , 図1のように正面・真上・真 横の視点からリアルタイムで表示すると共に , データ を保存・再生可能なものである . 我々は , 運動学習支 援システムの開発に先立って , 教育現場でのニーズを 把握するために , 上述の COG 算出・表示システムを 中学校生徒に実際に使用してもらい , 生徒および教諭 から聞き取り調査を行った . 対象は札幌市内 A 中学 校の 2 年生 5 名と体育教諭 1 名 (バスケットボールの シュート動作) , および千歳市内 B 中学校の陸上競技 部 1 年生 5 名と顧問教諭 1 名 (腿上げ動作) である . いずれの実践においても , ソフトウェアの操作は生徒 同士で行っており , 教諭は映像を見ながら学習者にア ドバイスをする . 各中学校での実践後 , 生徒および教 諭に聞き取りを行った結果 , 以下のような意見・感想 が得られた .

(1) 生徒へのインタビュー結果

・腿上げで膝が開いていたり,左右の足で高さに違いがあることがわかった

重心の位置がぶれていることがわかった

- ・シュートの時に肘が外に向いていることがわかった
- ・3 次元で見ることができるのでイメージしやすい
- *他の人の動きと違うところが見つけやすい

(2) 教諭へのインタビュー結果

重心位置の移動の仕方,股関節角度,膝角度など目 視では捉えられない部分も明確になる

- ・動作について詳細な情報が得られ,生徒たちへのフィードバックや助言がより具体的になると感じる*生徒同士でフォームのチェックがしやすく,話し合
- いの活性化に繋がっているように見える

[†] Jun Inagaki

^{††} Toshihiro Nakajima

[‡] Hirokazu Haruna

[‡] Keisuke Kon

[‡] Yoichiro Sato

[†] Akihiro Suzuki

[†] Sadayuki Hongo

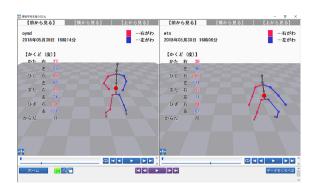


図 2: 動作表示画面の一例

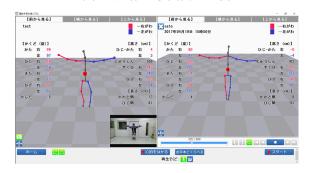


図 3: 手本に合わせた運動実践画面の一例

上述の結果より,生徒にとっては自分自身の動きを 客観的に認識することができ,指導者にとっては指導 ポイントが明らかになることや,学習者の改善点が具 体的に認識できるといったメリットがあるといえる.

3 実装機能

前章の聞き取り調査結果のうち*を付した意見に着目し,試作したシステムでは学習者の動作と手本となる動作を同時に表示・比較できる機能を実装している. また, を付した意見を踏まえ,重心位置を表示することとしている.

本システムを用いて学生2名が反復横跳びを行っている様子を比較表示した一例を図2に示す.図2より,両者の動作には違いが見られ,特に図中右側の学生は重心が大きく下がっていることがわかる.

本システムはマウス操作により正面,真上,真横の3方向を含む任意の視点からの表示が可能である他,2名の骨格映像を重ねて表示する機能も実装しており,ビデオ映像と比較して動作の違いをより明確に評価することができる.また,各関節の角度や各体節の高さを計算して画面に表示することができ,定量的な評価も可能となっている.さらに,課題動作の上達には学習者が指導者の手本の動きに合わせリアルタイムで運動動作を行うことが効果的であることから,図3のように、画面右側であらかじめ記録した手本のデータを表示し、画面左側に学習者のリアルタイムの動作を表示する機能を実装した.



図 4: 実地における試用の様子

4 実地における試用

本システムで実装した機能の有用性について検討するために、その第一段階として、北海道新得町内 C 小学校の児童および教諭の協力を得て、野球クラブの児童にバッティングその他のフォームの測定を行ってもらい、聞き取り調査を行った(実践の様子を図 4 に示す). その結果「上手い人との比較ができるし、自分の癖が分かるので上手くなるような気がする。(児童)」「直したところが本当に変わっているかがわかるのでやる気が出る(児童)」「上達したことがすぐに把握でき、子どもを褒める機会が増える(教諭)」といったポジティブな意見がある一方「回転の動きや速い動きの解析ができない部分がある(教諭)」のような、運動課題を限定する必要性を示唆する意見も得られた.

5 まとめ

本稿では, Kinect を用いて, 学習者が自身の動作を 手本の動作と比較し, 手本の動きに近づけていくよう 課題動作の上達を促すシステムを作成した. 今後はこ のシステムを複数の教育現場で使用してもらい, その 結果を受けて更なる機能の追加やインタフェースの見 直しを行うとともに, 教育効果の評価を行う.

斜辞

本研究は JSPS 科研費 JP16K01628 の助成を受けた ものである .

参考文献

- [1] 下園博信, "やる気と競技力を高めるビデオ映像の活用法(1)スポーツ現場におけるビデオ映像のさまざまな活用法",体育の科学 Vol. 57, No. 8, pp. 623-626, 2007
- [2] 新保淳,樋口聡,高根信吾,相場誠,"体育教師養成に寄与するビデオ共有システムの意義と方法", 静岡大学教育学部研究報告・教科教育学篇,Vol. 42,pp. 299-312,2011
- [3] J. Inagaki, H. Haruna, K. Kon, et al., "A Kinect-based Method to Measure the Center of Mass of the Human Body", 1st Global Conference on Biomedical Engineering(GCBME2014), PB35, 2014