

N-001

モーションキャプチャを用いた運動学習支援システムの試作

A Prototype of Exercise Learning Support System Using a Motion Capture Device

稲垣潤[†] 中島寿宏[‡] 春名弘一[§] 昆恵介[§] 佐藤洋一郎[§] 本郷節之[†]
 Jun Inagaki Toshihiro Nakajima Hirokazu Haruna Keisuke Kon Yoichiro Sato Sadayuki Hongo

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、三次元的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試作した。本稿ではその概要について報告する。

2. 教育現場における聞き取り調査

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。なお、対象は札幌市内 A 中学校の 2 年生 5 名と体育教諭 1 名、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。実践の様子を図 2 に示す。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、

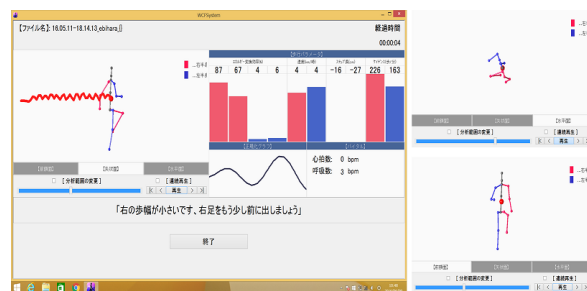


図 1: COG 表示画面の一例



図 2: Kinect を使用した運動学習の様子 (A 中学校・シュート動作)

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
 - ・自分の思っていたような脚の上がり方ではなかった
 - ・スタンディングスタートで肩が回っていた
 - ・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を見つけやすい
- (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るため、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

[†]北海道科学大学工学部, Faculty of Engineering, Hokkaido University of Science

[‡]北海道教育大学, Hokkaido University of Education

[§]北海道科学大学保健医療学部, Faculty of Health Sciences, Hokkaido University of Science

・生徒たちの課題を発見しやすいという面もあるが、逆に良いところも指摘しやすく、生徒たちを褒める機会が増えると感じた

上述の調査結果より、生徒たちにとっては自分自身の動きを客観的に認識することに効果があったと考えられる。また、指導者にとっても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. 試作アプリケーション

前章の聞き取り調査では様々な意見が得られたが、このうち「他の人の動きと違うところを見つけやすい」「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」といった意見に着目し、試作したアプリケーションでは学習者の動作と手本となる動作を同時に比較できる機能を実装している。また、「重心の位置がぶれていることがわかった」「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」等の意見を踏まえ、重心位置を表示することとしている。

試作したアプリケーションの測定画面を図 3 に、また本アプリケーションを用いて学生 2 名が同じ運動動作をしている様子を表示した一例を図 4、図 5 に示す。図 4 ではラジオ体操の「腕を振って脚を曲げ伸ばす運動」を行っているが、両者の動作に大きな差がないことがわかる。一方、図 5 は反復横跳びにおける折り返し時点の動作を示したものであるが、両者の動作には違いが見られ、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。

本アプリケーション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。

4. まとめ

本稿では、Kinect を用いた既存の COG 算出・表示システムを、主に学習者である生徒と指導者である教諭に試用してもらい、使用感に関する聞き取り調査を行った上で、その結果を踏まえて運動学習場面において学習者と他者の動作を比較することが可能となるアプリケーションを開発した。今後は試作したアプリケーションを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ーフェースの見直しを行う。

謝辞

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

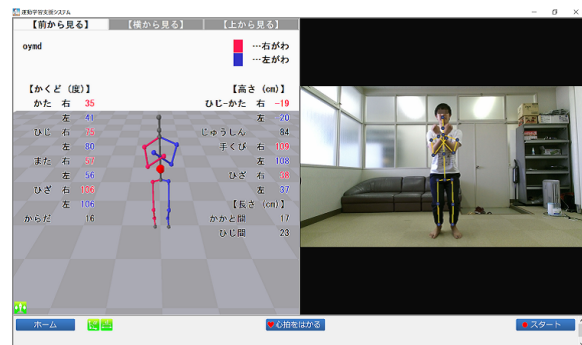


図 3: 測定画面の一例

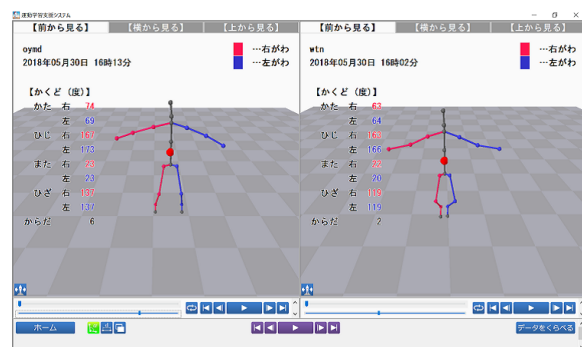


図 4: 動作表示画面の一例 (ラジオ体操「腕を振って脚を曲げ伸ばす運動」)

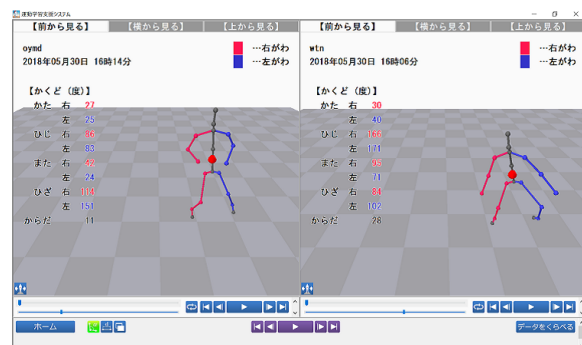


図 5: 動作表示画面の一例 (反復横跳び)

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, T. Okazaki, S. Hongo, M. Haseyama and T. Tanaka: “A Kinect-based Method to Measure the Center of Mass of the Human Body”, 1st Global Conference on Biomedical Engineering & 9th Asian Pacific Conference on Medical and Biological Engineering (GCBME2014・APCMBE2014), PB35, 2014