

特集：多様な端末と大規模学習データが拓く新たな学習支援環境

モーションセンサを用いた学習活動の 状態推定手法の開発

李 凱*, 熊崎 忠*, 三枝 正彦*

Development of Learning Activity Recognition Based on Motion Sensor

Kai Li*, Tadashi KUMAZAKI*, Masahiko SAIGUSA*

1. はじめに

MEMS（微小電気機械システム：Micro Electro Mechanical Systems）技術の進歩に伴い、さまざまな情報機器に対して、加速度センサなどを設置できるようになった。これらのセンサの使用により、人間の姿勢や状態を推定することが可能となる。これまでに多くの行動認識に関する研究が行われている⁽¹⁾。Leeらの研究では、加速度センサと地磁気センサを用いて、立つ、座る、歩くの3種類の行動に対して90%以上の認識率を得ている⁽²⁾。倉沢らの研究では、単一の加速度センサを搭載した携帯電話を一つ身につけるだけでユーザの歩いている、走っているなど四つの姿勢を推定できた⁽³⁾。Kernらの研究では、肩、肘、手首、腰に合計12個の3軸加速度センサを装着し、座る、立つ、歩く、階段を昇る、降りる、黒板への書き込み、タイピングを推定できる⁽⁴⁾。江木らは筆に加速度センサを取り付け、学習者の4種類筆記行為を検知する手法を開発した⁽⁵⁾。しかし、常に筆を持つ学習活動は多く見られない。また、林らの研究では、複数の生体情報計測技術による学習活動測定システムを述べたが、高価・複雑な設備を取り付ける必要があるので、教育現場での実用が難しい状況である⁽⁶⁾。これまでの行動認識は日常行動、医療、運動などの分野に対す

る研究が多く行われているが、学習現場における学習行動推定に関する研究はまだ多く見られない。

また近年、パソコン・インターネットを利用した学習が年代を問わずある程度定着していることが明らかとなった⁽⁷⁾。さらに、腕型ウェアラブル端末の普及に伴い、教育現場での応用も期待される。本研究では、パソコンを利用した学習環境を想定し、パソコン操作の腕活動に着目し、9軸モーションセンサを用いた学習活動の状態推定手法を開発する。

2. 状態推定システムの構成

本研究では、モーションセンサを用いた学習活動状態の計測と推定を行う。以下に学習活動のセンシング、機械学習による識別器の作成、および自動推定の可視化について述べる。

2.1 モーションセンサ

現在、さまざまなモーションセンサ付きの腕時計型ウェアラブルデバイスやリストバンド端末が販売されているが、センサデータを外部に取り出し、処理することが困難であるので、本研究では学習者の学習状態を客観的に評価するため、小型9軸モーションセンサIMU-Z（図1）を利用した。IMU-Zはそれぞれ3

* 国立大学法人 豊橋技術科学大学先端農業・バイオリサーチセンター(Research Center for Agrotechnology and Biotechnology, Toyohashi University of Technology)

受付日：2015年6月8日；再受付日：2015年10月4日；採録日：2015年11月4日