

特集：新技術に基づくメディア／デバイスを活用した学習支援環境

## 生体情報を用いた学習者の心的状態推定と 学習支援の試み

松居 辰則\*

### Estimation of Learners' Physiological Information and Learners' Mental States by Machine Learning and Its Application for Learning Support

Tatsunori MATSUI\*

It is extremely important from the viewpoint of educational and learning effect to grasp the mental state of the learner in the teaching-learning process. In the interaction between teacher and learner, the authors formalize the relationship between teacher's utterance, learner's physiological data, and learner's mental state. In this research, we attempt to extract teacher's utterance and physiological index of learner and mental state using machine learning, and we found that it is possible to estimate the mental state from utterance of teacher and physiological information of learner with high accuracy. Furthermore, we outline the overview and future works or problems of our Intelligent Mentoring System: IMS which have developed according to findings of our research series.

キーワード：Intelligent Mentoring System, 心的状態, Deep Neural Network

#### 1. はじめに

教授・学習過程において学習者の心的状態を把握することは教育効果・学習効果の観点から極めて重要である。教育工学研究においても、学習者の眼球運動や発汗量など生体情報を学習行為や心理状態と関係づけるための基礎的な研究は多くの知見を蓄積している。そして、昨今の計算機や生体計測機器の高機能化と低廉化によって、生体計測機から得られるリアルタイムかつ大量のデータを高速に処理することにより、生体情報や行動情報を用いた学習者の心的状態の計算機による自動推定と教育支援への試みが盛んに行われている。一方、教育実践研究においては、教授・学習過程における教師と学習者のインタラクションは学習者の心的状態の変化に影響を及ぼし、学習効果の決定要因として重要であることは広く共有されているところであ

る。したがって、学習時における教師の行動や発言と学習者の心的状態、あるいは心的状態の変化に関する要因との関係の形式化は重要な課題であり、その成果は学習支援システムへの学習者の心的状態の推定機能の実装のための基礎的な知見を与えることも期待される。

筆者らは、教師と学習者のインタラクションにおいて教師の発話と学習者の生理データ、および学習者の心的状態との関係の形式化を試みてきている<sup>(1)</sup>。ここでは、生体情報、発話情報、内省報告など、学習に関わる情報を多面的に用い相関ルールにより関係の形式化を試みている<sup>(1)</sup>。一方、機械学習アルゴリズムの学習支援を含めてさまざまな分野への応用可能性も示されてきている<sup>(2)~(4)</sup>。そこで、本研究では、上記と同様の学習に関わる多面的情報から Deep Neural Network: DNN を用いて学習者の心的状態の推定の可

\* 早稲田大学人間科学学術院 (Faculty of Human Sciences, Waseda University)