

特集：人工知能，IoT がもたらす新たな学習・教育・管理の促進

学習者の脚部動作時間に基づく疲労感の推定手法

相川 大吾*，浅井 康貴*，河端 留奈**，江木 啓訓*

An Estimation Method of Subjective Fatigue Based on the Duration of Learner's Leg Movement

Daigo AIKAWA*，Yasutaka ASAI*，Runa KAWABATA**，Hironori EGI*

1. はじめに

本研究は、学習者の疲労を脚部動作の計測を行うことによって推定する手法を提案する。

教育現場において主観的な疲労度の高い学生は、主観的疲労度の低い学生に比べて学業成績が低下する傾向があることが報告されている⁽¹⁾。このことから、疲労感が学習活動を阻害する可能性が考えられる。

同じ学習時間でも、学習中に休憩を実施する学習の方がそうでない学習に比べ、長期的な学習効果が高い可能性が示唆されている⁽²⁾。教授者は、疲労の蓄積した学習者を回復させ、学習効果の向上を図るために、授業中に短い休憩を実施することができる。しかし、休憩を過剰に実施することは授業の進行を妨げる可能性もある。そのため、学習者の蓄積する疲労に応じて、適切なタイミングでそれらの行動をとる必要がある。

教授者が学習者の疲労感を把握することが可能になることで、教授者が適切なタイミングで休憩を実施することを支援することができると考えられる。学習者の疲労感を評価する手法として、POMS (Profiles of Mood States) をはじめとした質問紙の実施や、心電図をはじめとする特定の生理指標の計測を行う手法などがある⁽³⁾。しかし、授業中の学生に対して、定期的に質問紙に回答させることは授業の進行を妨げ、学習行動を阻害するおそれがある。また、生理指標の計

測のために学習者の身体に測定機器を取り付けることは、学習者の身体および精神の状態に影響を与え、学習活動を阻害すると考えられる。

疲労感の評価について、学習者の能動的な表出を必要としない指標として、身体動作が考えられる。特定の心理状態と身体動作の間には関連があることが報告されている⁽⁴⁾。身体動作のうち、机上のタスクや授業形態によらず、同様な手法で学習者からデータを得ることができると考えられる動作に脚部動作がある。そこで、本研究は脚部動作に注目し、学習者の疲労感と脚部動作との関係を明らかにする。

疲労を扱う研究領域は、生理学や心理学、人間工学など多様であり、これらの領域によって疲労に関する概念が異なる。したがって、本研究を行うにあたり、疲労感に関する定義を明確にする必要がある。日本工業規格の「生産管理用語」⁽⁵⁾には、疲労 (fatigue) は「人間の生理的・心理的変動の範囲内にある、継続的な精神的、身体的作業によって生じる生理的・心理的機能の低下、作業能率の低下、自覚的な疲労感の存在を伴う状態」と定義されている。その備考のなかで「疲労は病的なものではなく、休息などによって回復する可逆的性質をもつ」と記されている。本研究では、学習活動における疲労感を日本工業規格の定義を参考に、「学習活動によって生起し、休憩によって回復する一時的な学習活動を阻害する疲労感」と定義した。また、疲労は精神的な疲労感と身体的な疲労感に大別す

* 電気通信大学大学院情報理工学研究所 (Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications)

** 電気通信大学情報理工学域 (School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications)

受付日：2019年6月3日；再受付日：2019年9月23日；採録日：2019年11月6日