

開 一夫

東京大学大学院総合文化研究科
教授

随伴性に基づくペダゴジカル情報基盤の創成

§ 1. 研究成果の概要

本研究では、認知科学と情報科学を有機的に結びつけつつ、詳細かつ厳密な実験室実験からの知見を、現実世界での「学び」場面へと繋ぐためのペダゴジカル情報基盤を構築するため、以下の3つの研究項目を実施している。

1. 日常場面でも利用可能なセンサ群 (e.g. ウェアラブルセンサ、携帯端末) を活用して、インタラクション(学習・認知ログ)を高密度かつ長期的に計測すること【学びのインタラクション計測】。
2. 学習・認知ログを学習者本人(代理人)が分散 PDS(Decentralized Personal Data Store)で蓄積し、そのデータを本人同意に基づき研究者が収集すること【学びのインタラクション蓄積】。
3. 2で収集したデータを機械学習手法で類型化することで、「個」に応じたフィードバックを生成・提案すること【学びのインタラクション活用】

本年度は、上記3の「個」に応じたフィードバックを生成・提案するための第一ステップとして、日常的認知活動ロギングシステムの構築に着手した。我々が開発中の日常的認知活動ロギングシステムは、活動量・心拍・環境音を計測可能な時計型ウェアラブルセンサを用いて学習者の認知的状態を日常的に計測するためのものである。これまで、ウェアラブルセンサを研究協力者の高校生に装着してもらい、ウェアラブルセンサで常時記録したデータを協力が別途付けた活動日誌(学習や運動の日誌)と付き合わせて分析している。このシステムが完成すれば、ユーザ(学習者)が活動日誌を付けなくても(半)自動的に学習ログを形成することが可能となる(関連論文は、[3])。

また、1. の研究項目に関しては、ウェアラブルデバイスに転用可能な認知脳活動指標の構築を探索的に行っており、高密度脳波計(多数電極の脳波計)を用いて、数学を題材に学習者のパフォーマンスを高速に計測するための手法を開発した。加えて、昨年度から子どもの問題行動が改善されることが実証済みの親子相互交流療法(PCIT)におけるコーディング支援システムを構築しており、ビギナーセラピスト養成の現場においてその有効性が確認されている。

さらに、基礎的研究として、親子による同時脳活動計測を実施し、初期段階の成果を論文発表し

た[1]。

【代表的な原著論文】

1. Taishi Kawamoto & Kazuo Hiraki (2019) Parental presence with encouragement alters feedback processing in preschoolers: An ERP study, *Social Neuroscience*,14:4, 499–504, DOI: 10.1080/17470919.2018.1527250
2. Ozawa, S., Kanayama, N., & Hiraki, K. (2019). Emotion-related cerebral blood flow changes in the ventral medial prefrontal cortex: An NIRS study. *Brain and Cognition*. 134:21–28. doi:10.1016/j.bandc.2019.05.001
3. Akio Sashima and Mitsuru Kawamoto, "Towards Sensing and Sharing Auditory Context Information using Wearable Device", *ECML PKDD 2019 Workshops Communications in Computer and Information Science*, 1168, pp.1–6, 2020

§ 2. 研究実施体制

(1) 研究代表者グループ

- ① 研究代表者: 開 一夫 (東京大学大学院総合文化研究科研究科 教授)
- ② 研究項目
 - ・ペダゴジカル情報基盤の設計と実装

(2) 橋田グループ

- ① 主たる共同研究者: 橋田 浩一 (東京大学情報理工学研究所 教授)
- ② 研究項目
 - ・分散 PDS による学びの蓄積

(3) 産総研グループ(研究機関別)

- ① 主たる共同研究者: 河本 満 (産業技術総合研究所人間情報研究部門 主任研究員)
- ② 研究項目
 - ・音環境理解による教育現場活性化支援に関する研究

(4) 加茂グループ(研究機関別)

- ① 主たる共同研究者: 加茂登志子(日本 PCIT 研修センター センター長)
- ② 研究項目
 - ・母子間相互作用とトレーナー育成に関する実証研究