

2023 年度年次報告書
次世代 AI を築く数理・情報科学の革新
2023 年度採択研究代表者

堤 瑛美子

東京大学 大学院情報理工学系研究科
特任助教

適応的学習支援のための教育的解釈性をもつ深層学習手法の開発

研究成果の概要

2023年次はオンライン学習システムで得られる学習者の学習履歴から学習者の能力成長を推定する手法として、畳み込みニューラルネットワークを用いた深層学習手法と項目反応理論を組み合わせた新たな手法を提案した。既存手法の能力推定方法では学習者の能力値が課題に取り組むごとに大きく変動する問題があったが、提案手法では畳み込みニューラルネットワークを用いて過去の長期の能力変動の特徴を考慮して能力推定を行うことにより、能力の急な変動を抑え、徐々に変化するような能力推定が可能となった。提案手法は多次元のスキル(学習範囲)に対する能力変動を考慮することができ、評価実験では、ある課題に取り組むと関連するスキルに対応する能力も連動して変化することを示した。また、学習者の未知の課題への反応(正答誤答)について既存手法と比較して高精度に予測できることを示した。上記の研究成果が電子情報通信学会論文誌に採録され、教育システム情報学会と日本行動計量学会で学会発表を行なった。提案手法の能力推定は同一のスキルに回答している場合には緩やかな変動を示したが、一方で解答する課題のスキルが変わるときに急激な能力変化が起こってしまう問題がある。2024年次はこの問題を解決し、多次元の能力推定の解釈性を高めることを目指す。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Emiko Tsutsumi, Yiming Guo, Ryo Kinoshita, Maomi Ueno, Deep Knowledge Tracing Incorporating a Hypernetwork With Independent Student and Item Networks, IEEE Transactions on Learning Technologies, 10.1109/TLT.2023.3346671
- 2) 西尾徹朗, 堤瑛美子, 植野真臣, 学習者の能力の時系列変化を畳み込む Temporal Convolutional Network を組み込んだ Deep-IRT, 電子情報通信学会論文誌 D J107-D, vol. 3, 10.14923/transinfj.2023JDP