

2024 年度年次報告書

信頼される AI システムを支える基盤技術

2022 年度採択研究代表者

島田 敬士

九州大学 大学院システム情報科学研究院
教授

教育大航海時代の羅針盤:学習分析の信頼基盤 ReLAX の創出

主たる共同研究者:

出口 大輔 (名古屋大学 大学院情報学研究科 准教授)

山下 隆義 (中部大学 工学部 教授)

研究成果の概要

本研究では、教育・学習の文脈を深く理解し、解釈性と根拠に基づく適応的な教育支援 AI の実現を目指している。2024 年度は、前年度に引き続き、即時性、説得性、適応性の 3 観点で学習分析の信頼性を高める基盤技術の開発を推進した。

即時性に関しては、(A1) 学習活動を分散表現するモデルを改良し、様々な時間粒度での特徴抽出を高速に行えることと、汎用特徴が抽出されることを確認した。また、生成 AI により、抽出された特徴を教師・学習者に理解しやすい表現へ変換する技術を開発した。(A2) 授業期間の早期に At-risk 学習者検知を行う汎用モデルの開発を行った。相対特徴や連合学習法を導入し、データ共有とプライバシー保護を両立させながら高精度な早期予測を実現した。

説得性では、(B1) 学習者の成績に対する判断根拠の解明に向けて、講義資料に対する学習活動の中で成績に影響した行動を抽出する技術を開発した。特に、差分パターンマイニングにより、成績優秀者はページ送り・戻しを繰り返す比較的理解行動が多いことを明らかにした。(B2) 講義時の学習日誌をもとに成績を予測するとともに、その成績と予測した判断根拠を文章として説明する技術を開発した。学習日誌内の文章に講義の理解度が表れていることを明らかにした。また、講義回ごとの学習日誌の変化を特徴として成績予測させることで、成績に影響する週を特定できることを確認した。

適応性については、(C1) 授業開始早期に得られる学生の活動特徴から全講義期間の活動特徴を予測するモデルと講義スライドの特徴を組み合わせることで最終的な成績予測精度を改善する技術を開発した。特に、スライドから講義非依存な特徴を抽出することで、汎用性を確保した。(C2) 学生個人に合わせた講義動画を作成して提供するために、講義スライドからセリフを自動生成し、音声付き講義動画を作成する技術を開発した。これにより、個別最適化された教材提供の可能性を示した。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Valdemar Švábenský, Conrad Borchers, Elizabeth B. Cloude, Atsushi Shimada, Evaluating the Impact of Data Augmentation on Predictive Model Performance, LAK 2025, 2025.03
- 2) Masaki Koike, Tsubasa Hirakawa, Takayoshi Yamashita and Hironobu, Fujiyoshi, An Investigation of the Relationship between Open-Ended Questionnaires and, Lectures, LAK2025, 2005.03
- 3) Yuma Miyazaki, Svabensky Valdemar, Yuta Taniguchi, Fumiya Okubo, Tsubasa Minematsu, Atsushi Shimada, E2Vec: Feature Embedding with Temporal Information for Analyzing Student Actions in E-Book Systems, EDM2024, 2024.07
- 4) Jialei Chen, Daisuke Deguchi, Chenkai Zhang, Xu Zheng, Hiroshi Murase: Frozen is better than learning: A new design of prototype-based classifier for semantic segmentation, Pattern Recognition, Vol.152, 2024.08
- 3) Li Chen, Gen Li, Boxuan Ma, Cheng Tang, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, How Do Strategies for Using ChatGPT Affect Knowledge Comprehension?, AIED 2024, No.1, pp.151-162, 2024.07