

特集：能動的・自律的な学びを支援する学習環境の設計・構築・実践

ペンストロークの時間間隔を用いた解答停滞箇所の検出

飯山 将晃*, 中塚 智尋**, 森村 吉貴***, 橋本 敦史****,
村上 正行*****, 美濃 導彦*

Detecting Answer Stuck Point Using Time Intervals of Pen Strokes

Masaaki IYAMA*, Chihiro NAKATSUKA**, Yoshitaka MORIMURA***,
Atsushi HASHIMOTO*****, Masayuki MURAKAMI*****, Michihiko MINOH*

1. はじめに

近年、学校現場における ICT 活用基盤の構築や活用が進められている。そのなかの一つにタブレット PC の導入があり、これによって授業中、家庭学習など場所を限らず学習ログデータを取得することが可能となった。著者らも 2014 年より「京都 ICT 教育モデル構築プロジェクト」⁽¹⁾ を実施しており、現在、中学 3 年生を対象に 3 クラス 120 名の生徒と教員にタブレット PC を配備して学習ログの取得を行っている。

タブレット PC を活用する際の利点として、解答記述における時間や筆跡といった記述の過程を表す時系列データの学習ログが収集できることが挙げられる。教師が適切な学習指導を行うためには、生徒の習熟度の低い箇所を把握することが重要であり、答案の解答過程を分析することになる。その際、習熟度が低い箇所とは、「誤りが生じる箇所」あるいは「時間がかかる箇所」のどちらかであると考えられるが、時系列データの学習ログを分析すれば、従来の紙と鉛筆による学習では行うことのできなかった「時間がかかる箇所」を把握することが可能となる。また、このよう

な分析結果を学習者にフィードバックすることによって、自分自身で誤りや弱点を把握し、学習方法を振り返る手がかりにもなると考えられる。

本研究では、教師の指導や生徒自身の学習の振り返りに活用することを目的として、生徒がつまづいた部分を適切に把握できるようにするために、ペンストロークの時間間隔を用いた答案の解答停滞箇所の検出手法を提案する。具体的には、数学を対象として同一問題に対する複数の答案間で解答過程の同等箇所について時間比較を行うことにより、停滞箇所を検出する。

従来、タブレット PC やデジタルペンをを用いて入力された情報から、文章の書き写し行動の時間分析⁽²⁾ や解答停滞箇所の可視化⁽³⁾ など、ストロークの時間間隔を利用した研究がある。これらの研究がほかの筆記との対応をとらず分析対象となる答案のストロークのみを用いて停滞箇所の検出などの処理しているのに対し、本研究ではほかの答案との比較によって停滞箇所を検出する。ほかの答案との比較により、「皆が解答に時間がかかる箇所」を停滞箇所として検出することなく、その生徒が苦手として解答に時間を要した箇所のみを検出することができる。教師の生徒ごとへの

* 京都大学学術情報メディアセンター (Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University)

** 京都大学大学院情報学研究所 (Graduate School of Informatics, Kyoto University)

*** 京都大学高等教育研究開発推進センター (Center for the Promotion of Excellence in Higher Education, Kyoto University)

**** 京都大学大学院教育学研究科 (Graduate School of Education, Kyoto University)

***** 京都外国語大学マルチメディア教育研究センター (Research Center for Multimedia Education, Kyoto University of Foreign Studies)

受付日：2016 年 6 月 17 日；再受付日：2016 年 9 月 23 日；採録日：2016 年 12 月 7 日