

## 学習履歴取得システム開発に関する一考察

松田 健§

大谷 康介†

中野美知子‡

§長崎県立大学情報システム学部

†binary lab

‡早稲田大学

## 1 はじめに

ICT技術の進展・普及により、様々な分野において情報化が加速している。教育分野においては、センサーやeラーニングシステムを活用して、システムから取得される学習履歴を分析するラーニング・アナリティクスが注目を集めている。eラーニングシステムを教育に活用することで様々な種類のデータを収集することは可能であるが、そのようなデータがどのような性質をもち、どのように教育に活用できるかということ調査することは重要な課題である。本稿では、文献[1], [2]で開発されたシステムを用いてどのようなデータを取得することができるかということについて検討する。また、文献[3]で著者が開発したシステムで取得しているデータの一部を紹介し、考察を行う。

## 2 関連研究

ここでは、文献[1], [2]で開発されたシステムの概要と、そのシステムを用いたラーニング・アナリティクスに関する研究について簡単にまとめる。文献[1], [2]で開発されたシステムは、学習者が学習コンテンツをどのように利用しているかというデータを収集し、可視化するものである。文献[1]では、英語の文法の誤りを修正させる問題を出題し、どの部分をどのように修正したかというデータを収集し、統計的な分析が行われている。また、文献[2]では、プログラミング教育で利用可能な学習履歴取得のためのシステムが開発されている。このシステムの特徴は、CやC++などのコンパイラを使用する言語だけでなく、HTMLやJavascriptなどのコンパイラを使用しない言語にも対応可能であるということの他、学習者がどの程度作業を進めているかということを実タイムに参照することができることにある。学習者は学習環境のインストールの手間がかからないため、スムーズに授業運営することができることも、このシステムの特徴であるといえる。しかしながら、学習者のプログラミング作業進捗は、学習者の自己申告であるため、システムを改良していく

余地はまだあるものと考えられる。文献[3]では、文献[2]のシステムを用いて、小学生・中学生・高校生向けに、MITメディアラボが無償で公開しているScratchを用いたプログラミング教育を行い、学習者がどのようなところで躓いたかということをもとめている。さらに、文献[4]では、学習者のプログラミングプロセスを分析する手法について検討されている。このように、学習履歴データの取得システムの開発やそのデータ分析に関する研究が進められているが、海外ではSociety for Learning Analytics Research (SoLAR)という組織がラーニング・アナリティクスを専門に扱う国際会議を主催し、ラーニング・アナリティクスを学習そのものだけでなく学習環境なども最適化するものとして定義している[5]。このような動向以前から、教育にICT技術を活用してきた研究者や技術者、教育者は数えきれないほどおり、既に言語化が難しい教育ノウハウを蓄積している教育者もいると考えられるが、このような言語化が困難な教育ノウハウをデータを用いて説明できないかと考え、著者らは文献[3]のようなeラーニングシステムを開発している。どのようなシステムからどのようなデータの取得が期待され、実際に使用したときにどのようなデータが取得されるかということ把握することはラーニング・アナリティクスにおいて重要な課題であると考えられる。本稿では、文献[2]で開発されたシステムを応用した場合にどのようにシステムを活用でき、どのようなデータ取得が期待されるかということについて述べ、文献[3]で著者らが開発したシステムでどのようなデータ取得を期待し、実際にどのようなデータが得られたかということについて考察する。

## 3 提案システムの概要

はじめに、文献[1], [2]で開発されたシステムを用いて、どのような学習コンテンツの開発が可能で、どのようなデータ取得が期待されるかということについて述べる。このシステムは、学習者がどのコンテンツをどれくらいの時間をかけて学習し、その学習内容を確認するためのテストをどれくらいの時間かけて何点取得できたかというデータを取得することができる。多くの学習コンテンツは、前後のつながりがあることが多いため、学習コンテンツの関連性を予め準備してお

Consideration on the Development of a Learning Analytic System  
§Takeshi MATSUDA †Kousuke Ootani ‡Michiko NAKANO  
†Department of Information Security, University of Nagasaki  
†binary lab  
‡Waseda University

くことで、学習者の学習履歴からその時点における学習者の習熟度を把握できると考えられる。

次に、文献 [3] で開発した e ラーニングシステムの概要を簡単に紹介する。



図 1: 開発したシステム (その 1)

題は予想通り少ない回数でテストをクリアするが、概念に関係する問題では多くの学習者が苦戦している様子がデータからも分かる。しかしながら、コンテンツを学習した直後に確認テストを受験するせいであると考えられるが、期末試験のようなまとまったテストでの正解率と、本システムで得られた学習履歴の結果は必ずしも一致しないこともある。このことは、短期的な学習と長期的な学習の違いであると考えられるが、学習履歴データを分析する際には、特にビッグデータのような様々なデータを混ぜこぜにして分析するさいには、上述のようなことに気が付かず分析結果を出してしまうことなどに注意が必要ではないかと考えられる。

参考文献

- [1] 荒本 道隆, 小林 学, 中澤 真, 中野 美知子, 後藤 正幸, 平澤 茂一, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～システム構成と実装,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-527-4-528, (2016).
- [2] 中野 美知子, 荒本 道隆, 吉田 諭史, 荊 紅涛, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～英文ライティング教育への適応：文法エラーの難度と訂正時間の関係～” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-531-4-532, (2016).
- [3] 松田 健, “統計教育における e ラーニングコンテンツの学習履歴と学習態度の事例報告,” 信学技報, vol. 116, no. 314, ET2016-55, pp. 1-3, (2016)
- [4] 後藤 正幸, 三川 健太, 雲居 玄道, 小林 学, 荒本 道隆, 平澤 茂一, “編集履歴可視化システムを用いた Learning Analytics～C プログラミング科目における編集履歴と評価得点データを統合した分析モデル,” 情報処理学会第 78 回全国大会予稿集, pp.4-533-4-534, (2016)
- [5] Society for Learning Analytics Research (SoLAR) [Online] <https://www.solaresearch.org/>

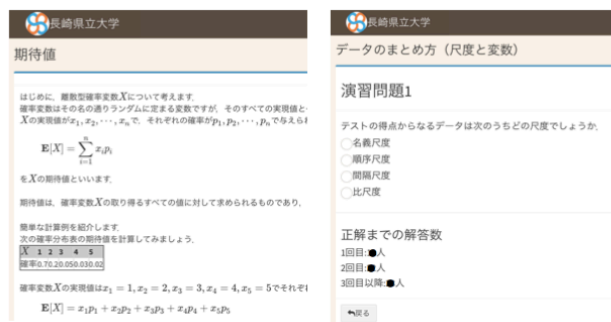


図 2: 開発したシステム (その 2)

本システムは文献 [1], [2] のシステムとは全く異なる観点から開発したが結果的には同じようなデータを取得することができる。文献 [1], [2] で開発されたシステムと異なる部分は、学習者がリアルタイムで他の学習者の理解度を知ることができるようにしているところである。一般的に、科目担当者は経験的に学習者がどの部分で躓きやすいかということを把握していることは多いと考えられる。このような知見は、学習者のレポート評価やテストの採点作業によって得られることが多いが、まとまった情報としてこのようなデータの取得が期待できるのが e ラーニングシステムを利用する利点であるといえる。本システムでは、確認テストを何回目に正解できたかという情報をリアルタイムでいつでも確認することができる。今回は統計学における授業でこのシステムを活用したが、単なる計算問