

# 学習目標の達成に結びつく振り返りを促すための 学習者データ可視化システムの開発と評価

手塚 祐樹<sup>†</sup> 高木 正則<sup>†</sup> 山田 敬三<sup>†</sup> 佐々木 淳<sup>†</sup>  
岩手県立大学大学院<sup>†</sup>

## 1. はじめに

近年、MOOC や e ポートフォリオなどの利用が急速に拡大し[1]、膨大な学習行動ログや学習活動の記録（以下、学習者データ）が収集・蓄積されるようになってきた。これに伴い、ラーニングアナリティクスが注目を集めている[2]。ラーニングアナリティクスでは学習者の有用な学びの記録を収集・蓄積することが重要であると言われている。

一方で、大学教育の能動的学修への質的転換が指摘されている。この質的転換において、学習者は自己調整学習の習得が重要であると考えられる。また、自己調整学習を継続させるには動機付けが重要であり、振り返りや成功体験から得られるポジティブな感情が動機付けにつながると考えられている[3]。しかし、学習中に期待通りの成果が得られたかどうかを常に振り返り、学習中の成功または失敗の要因を学習者が認識することは難しい。

そこで、学習目標の達成に結びつく振り返りの促進を目的とし、期末試験の予測得点と学習者データの可視化システムを提案する。

## 2. 対象科目

本学ソフトウェア情報学部 1 年次に開講されている専門基礎科目「情報基礎数学」（以下、基礎数学）を対象とする。基礎数学は数学リメディアル科目として、A～C の 3 科目が開講されており、入学直後に実施されるプレースメントテストで合格点に達しなかった学生が履修する必修科目である。学修目標は各科目を対象とする数学（微分、積分、確率、ベクトル等）の基礎を理解することである。基礎数学の授業の流れを表 1 に示す。学習者は事前テストの直後と事後テストの直後に振り返りを行う。

## 3. 学習者データ可視化システム

### 3.1. システムの概要

本システムの概要を図 1 に示す。本システムは Moodle プラグインとして開発する。学習者は

表 1 授業の流れ

時間 (分)	概要
(予習)	e ラーニングでの自学自習
10	事前テスト
5	事前テストの採点・解説
5	前回授業アンケートへのフィードバック
50	発展課題（応用問題への回答，作問学習）
10	事後テスト
5	事後テストの採点・解説
5	授業アンケート

予習の学習記録（学習日時，学習内容など）や事前・事後テストの得点，学習記録と事前・事後テストの結果から気づいたことなどを入力する（図 1①）。その際、可視化モジュールで自身の学習者データを閲覧する（図 1②）。

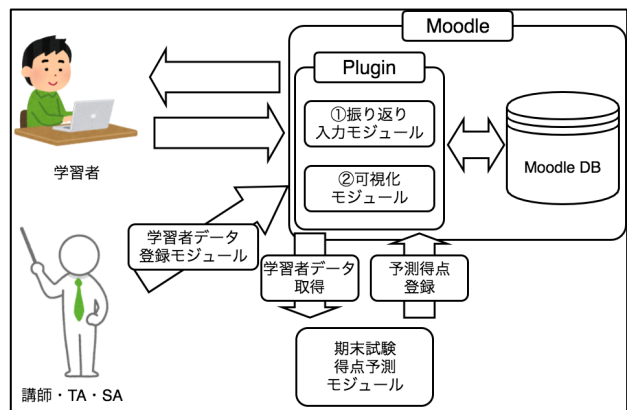


図 1 システム概要図

### 3.2. 可視化データの検討

本システムで可視化する学習者データを決定するために、振り返りの現状分析[4]と期末試験得点の予測精度の向上に役立つ学習者データの分析[5]を行なった。本研究で対象とする科目は期末試験で 6 割以上を取得することが求められているため、期末試験の得点に影響を与える学習者データを提示することで、学習目標の達成に結びつく振り返りを促進できると考えた。

Development and Evaluation of Learner Data Visualization System to Promote Reflection that to Achievement of Learning Objectives

<sup>†</sup> Yuki Tetsuka, Masanori Takagi, Keizo Yamada, Jun Sasaki  
<sup>†</sup> Iwate Prefectural University Graduate School

### (1) 振り返りの現状分析

平成 27 年度の履修者が振り返りシートに記入した振り返りの現状を分析した。まず、振り返りの内容を量的に分析した結果、振り返り項目の記入率と期末試験の得点には、弱～中程度の正の相関が確認できた。また、成績上位者と下位者の振り返り項目へ記入した文字数を分析したところ、上位者は下位者よりも記入した文字数が多い傾向にあることが確認された。次に、振り返りの内容を質的に分析した結果、成績下位者は上位者と比べて問題を間違えた原因に関する記述が少なかったことが確認できた。

これらの分析結果から、学習者が自身の学習状況・理解度を把握できていないことが理解度の向上に結びつく振り返りができていない原因だと考えた。そのため、e ラーニングでの学習時間やヒント閲覧回数、事前・事後テストの得点を可視化することとした。

### (2) 期末試験の得点予測

平成 26 年度と 27 年度の基礎数学 B で収集・蓄積された学習者データを用いて、期末試験の得点予測の精度に影響を与える学習者データを分析した。その結果、予測精度が高くなるような学習者データの組み合わせには、事後テストの得点、プレースメントテストの得点が含まれることが多いことがわかった[5]。

事後テストは予習や発展課題等を行った後に行う小テストであり、10 点満点中 4 点未満だった場合、授業後に再テストを受けることが求められていた。また、プレースメントテストは基礎数学の履修の必要性を判断するために実施しているため、高校時に学んできたことに対する理解度を表している数値であることが考えられる。以上より、期末試験の得点予測には、その時点での学習者の理解度を正確に表している値が有用であることが考えられる。

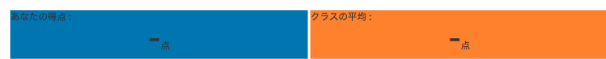
## 4. システムの開発

3.2 節にて検討した結果を踏まえて開発した可視化モジュールの画面例を図 2 に示す。本システムは Moodle のプラグインとして、PHP と JavaScript を用いて開発した。

本可視化モジュールでは、学習者が振り返り入力モジュールにて入力する学習者データ、講師・TA・SA が学習者データ登録モジュールを介して Moodle に登録する学習者データ、期末試験得点予測モジュールで算出された予測得点を学習者にフィードバックする。

e ラーニングでの学習時間やヒント閲覧回数などを単体で表示するだけでなく、組み合わせで可視化することで学習目標の達成に結びつく

プレースメントテストの得点



学習時間とヒント閲覧回数の推移

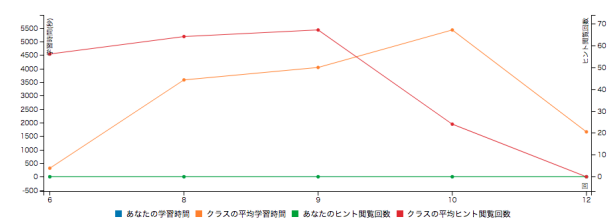


図 2 可視化システムの画面例

振り返りを促進できると考え、いくつかの学習者データを組み合わせで可視化している。

## 5. 評価実験

平成 29 年度基礎数学 B の授業で本システムを利用した振り返りを行なった。まず、振り返り入力モジュールを 2017/11/13 に導入し、可視化モジュールを 2017/12/18 より導入した。

実験方法としては、平成 28 年度以前の基礎数学での振り返り（紙での振り返り）と可視化モジュール導入以降の振り返りの比較と、振り返り入力モジュールのみでの振り返りと可視化モジュール導入以降の振り返りを比較し、本システムの有効性を検証する。

## 6. まとめと今後の課題

本稿では、学習目標の達成に結びつく振り返りの促進を目的とし、期末試験の予測得点と学習者データの可視化システムの開発・評価を行なった。可視化システムを開発するにあたり、振り返りの現状分析、学習者データを収集する際のコンテキストを考察することにより、可視化する学習者データを決定した。また、可視化システムの評価実験を行った。今後は、実験結果から可視化する学習者データの可視化方法を考察していく。

## 参考文献

- [1] 森本康彦, 喜久川功, 宮寺庸造. e ポートフォリオ活用のための蓄積文法と支援システムの開発. 日本教育工学会論文誌. 2011, vol. 35, no. 3, p. 227-236.
- [2] "1st International Conference on Learning Analytics and Knowledge". <https://tekri.athabasca.ca/analytics/>, (参照 2016-06-07).
- [3] 自己調整学習研究会 (2012) 「自己調整学習 理論と実践の新たな展開へ」北大路書房.
- [4] 澤里耕太郎, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳. 学習ログの可視化と自己評価・相互評価による振り返り支援システムの提案. 第 78 回情報処理学会全国大会, 4ZA-06, 2016.
- [5] 手塚祐樹, 高木正則, 佐々木淳, 山田敬三, 澤里耕太郎, 森本康彦. 理解度向上と学習方略の改善を促す振り返り支援システムの提案・開発. 情報教育シンポジウム論文集. 2017, p. 43-50.