

主体的学習環境下での e ラーニング学習の行動分析

Analysis of Learning Behavior in e-Learning under Autonomous Learning Environment

加藤 巽^{*1}, 上野 春毅^{*2}, 塚田 尚幸^{*2}, 吉田 史也^{*2}, 小松川 浩^{*3}
Tatsumi KATO^{*1}, Haruki UENO^{*2}, Naoyuki TSUKADA^{*2}, Fumiya YOSHIDA^{*2}, Hiroshi KOMATSUGAWA^{*3}

^{*1} 千歳科学技術大学 総合光科学部

^{*1} Faculty of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

^{*2} 千歳科学技術大学 光科学研究科

^{*2} Graduate School of Photonics Science, Chitose Institute of Science and Technology

^{*3} 千歳科学技術大学 理工学部

^{*3} Faculty of Science and Technology, Chitose Institute of Science and Technology

Email: katoT213@kklab.pub.chitose.ac.jp

あらまし: 本研究では, 学習者が主体的に学ぶ環境下における学習行動とその効果の関係性を調べることを目的とした. 学習行動とその効果を測定するためのモデルに沿ったシステムを講義に適用した. 検証の結果から蓄積されたデータをもとに学習者を A~D の群に分類した. 本稿では, それぞれの群に対する分析の結果について述べる.

キーワード: 学習行動, 教材, 推薦

1. はじめに

大規模の教材を有する e ラーニングシステムでは, 学習者が必要な教材を探し出すのに時間がかかり, 学習の効率が悪いという問題がある⁽¹⁾. そのため, e ラーニング上での学習者の行動を自動的に分析し, 学習者に対して学習教材を推薦できる教材推薦システムが有効であると考えられる.

本研究は, 教材推薦システムを実現するための事前調査として, 学習者が主体的に学ぶ環境下における学習行動とその効果の関係性を調査することを目的とする.

2. 本研究におけるモデルおよびシステム

2.1 モデル

本研究では, 学習行動とその効果の関係性を調べることを目的として, 図 1 のような学習の前後にテストを行うモデルを設定した.

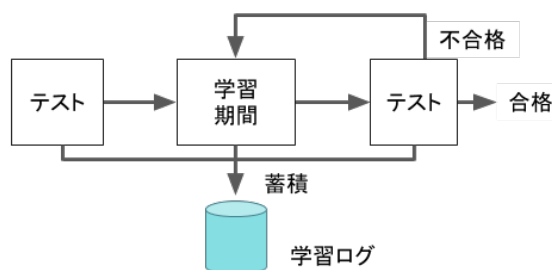


図 1. 本研究におけるモデル

本 e ラーニングシステムの機能を用いて学習者の過去のテストでの結果を学習者に提示し, 学習者が自身の学習状況を把握しながら e ラーニングシステム

を自由に使って学習できる形式とする. テストは複数回実施され, 学習者は教員が設けた基準を満たすまで, テストを複数回受験することができる. 複数回のテストにおける学習者の最大の成績を学習の効果とし, e ラーニング上から観測される学習行動を, データとして学習ログに蓄積する.

2.2 本研究の e ラーニングシステム

2.2.1 適応型 e ラーニング

項目反応理論⁽²⁾に基づき, 学習者が解答するごとに学習者の能力を $-3 \sim +3$ の能力値として値で算出し, 能力値に応じた難易度の問題を出題する e ラーニングである. 適応型 e ラーニングでは, 受験者の集団やテストの問題の難易度に依存しない能力の測定が可能である. 本モデルにおけるテストは, 適応型 e ラーニングを用いて実施し, 能力値を成績とする.

2.2.2 知識マップ

学習者が自身の学習状況を確認しながら学習できるユーザインタフェースである (図 2). 楕円形の入れ子の構造で表現される知識を選択することで, その知識に関連付いた問題を学習することができる. 過去のテストで誤答した問題を含む知識には赤いピンを模した印が付与される. この印をもとに, 学習者はテストで誤答した問題を復習することができる.

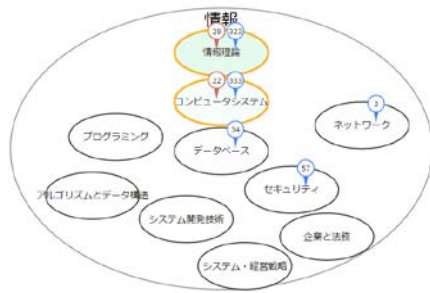


図 2. 知識マップ

2.3 演習

ツリー構造で表示される問題の群から問題を選択し学ぶことができる e ラーニングである。知識マップと異なり、テストで誤答した問題がどれであるかは学習者に提示されない。

2.4 学習ログ

本システムでは、以下のような e ラーニング上での学習の行動に関わる情報が学習ログに蓄積される。

- どの問題を解いたか
- e ラーニング上のどの機能を使って解いたか
- 問題を正答したか、誤答したか
- 学習する際の時刻や、学習にかかった時間

3. 検証

本学の情報系の講義である情報キャリアデザインに本システムを適用し、検証を行った。情報キャリアデザインの受講者は 61 人だった。本研究では、2016 年 11 月 22 日から 2017 年 1 月 10 日までに計 6 回のテストを実施し、この期間を検証の対象とした。この期間において学習ログに蓄積されたデータを分析することにより、学習の行動と関連する学習効果の関係性を調べた。

まず、学習に取り組んだ時間の総計（以下、学習時間とする）とテストにおける学習者の最大の能力値との関係性を調べた。学習時間を横軸、最大の能力値を縦軸としたグラフを図 4 に示す。

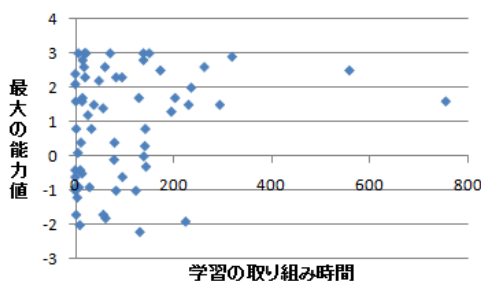


図 4. 学習の取り組み時間と最大の能力

この結果から、学習時間が長く最大の能力値が高い学習者がいる一方で、学習時間が短いにも関わらず最大の能力値が高い学習者や、学習時間が長いにも

関わらず最大の能力値が低い学習者がいるように見受けられた。そこで、学習時間の中央値である 57 分を基準とし、最大の能力値を本講義において成績上位と認められる 1.5 を基準として、学習者を表 1 のように A~D 群に分類した。さらに、それぞれの分類に対して t 検定による比較やヒアリングによる調査を行った。

表 1. 学習者の分類

分類	最大の能力値	学習時間	該当者数
A 群	1.5 以上	57 分以上	17 人
B 群	1.5 以上	57 分未満	13 人
C 群	1.5 未満	57 分以上	14 人
D 群	1.5 未満	57 分未満	17 人

学習時間が 57 分以上である共通点から、A 群と C 群を比較した。A 群と C 群の学習時間に対して t 検定を行ったところ、A 群は C 群と比べて学習時間が有意に多い傾向にあることが分かった ($p < 0.05$, $t = 2.35$)。また、A 群と C 群のテストで誤答した問題を復習している量に対して t 検定を行ったところ、A 群は C 群に比べてテストで誤答した問題を復習している量が有意に多い傾向にあることが分かった ($p < 0.05$, $t = 3.29$)。さらに、A 群と C 群の知識マップおよび演習での学習時間を比較したところ、演習での学習時間に有意差は見られなかった ($p > 0.05$, $t = 1.24$) が、知識マップでの学習時間は A 群の方が C 群よりも長い傾向にあった ($p < 0.05$, $t = 1.83$)。

B 群と他の群を t 検定により比較したところ、B 群は他の群と比べて第 1 回テストでの能力値の平均が高い傾向にあった ($p < 0.05$, $t = 4.36$)。

D 群に該当する 8 人に対しヒアリングを行った結果、7 人が「他の授業等の課題に取り組むのに忙しく、学習に割く時間を確保できなかった」と回答した。

4. 考察

A 群および C 群の分析結果から、C 群は A 群に比べてテストで誤答した問題を復習している量が少ない傾向にあることが分かった。C 群は A 群と比べて知識マップを使った学習時間が短く、テストで誤答した問題を重点的に復習できなかったと考えられる。これらの結果から、テストで誤答した問題や、その問題に関連する教材を重点的に学習することが能力の向上に寄与すると考えられる。

参考文献

- (1) 那須野薫, 荻原静厳, 井上綾香, 伊藤岳人, 浜田貴之, 川上登福: “大規模オンライン講座における自己適応学習者に着目した学習項目の理解度予測”, 人工知能学会全国大会 (2015).
- (2) 加藤健太郎, 山田剛史, 川端一光: “R による項目反応理論”, オーム社 (2014).