

バックトラックリーディングを誘発するための学習支援システムの構築とその評価

1235074 溝口 瑛祐 【教育情報工学研究室】

Development of a Learning Support System to Trigger Backtrack Reading and Its Evaluation

1235074 Eisuke Mizoguchi 【Educational Information Systems Lab.】

1 はじめに

近年、オンライン授業の導入や Moodle や Canvas などの LMS(Learning Management System) の活用によって、大量の学習履歴を取得することが可能になった。そして、学習履歴を分析することによって、学習や教育の改善に繋がる新たな知見を見つける Learning Analytics が注目されている。Learning Analytics の先行研究として、オンライン上にある資料に対する学生の閲覧履歴を分析し、高成績の学生に共通する学習行動を分析したものがあつた。これによると、高成績の学生に共通した学習行動として、特定のページへの移動を行う学習行動 [1] や、閲覧済みのページへの複数回の移動を示す学習行動 [2] があることが示唆された。

そこで本研究では、高成績の学生が共通して行う学習行動であるバックトラックリーディングを誘発するシステムを構築することを目的とする。構築するシステムは、本研究室にて開発した STELLA(Storing and Trating the Experience of Learning for Learning Analytics) と呼ばれる、LMS 上で教員がアップロードした資料を学習者が閲覧した際の学習履歴を LRS(Learning Record Store) に蓄積するシステム上に構築し、このシステムの機能である教員による付箋の貼り付けや書き込みを共有する機能を利用する [3]。

2 バックトラックリーディングを誘発するための学習支援システムの提案

2.1 高成績と結びつく学習行動

先行研究の 1 つである Hirokawa らの研究では、高精度な成績予測モデルの構築と、最終的な成績に影響を与える要素の解明を目的として、デジタル教材配信システムである BookRoll を使用した学生の学習ログを分析した。その結果、特定のページへの移動を行う学習行動であるページジャンプが高成績と結びつく学習行動であることが判明した [1]。また、Yin らの研究では、高成績と関連する学習行動の可視化・特定を目的に電子書籍を読む際の学生の学習行動を記録するシステムである BookLooper を使用した学生の学習ログを分析し、シス

テムを利用した学生の学習行動を可視化した。そして、これら学習行動と成績データから学生を 4 つのクラスに分類し、成績との関連性を特定した。その結果、閲覧済みのページへの複数回の移動を示す学習行動であるバックトラックリーディングが短時間での成績向上に繋がる学習行動であることが示唆された。

2.2 バックトラックリーディングを誘発できると考えられる要因

先行研究にてバックトラックリーディングが高成績との関連を示す学習行動であることが示唆されたことを踏まえ、本研究室で有する学習ログでも同様にバックトラックリーディングが確認できるかを調査した。調査の結果、一部の学生がバックトラックリーディングを行っていることを確認できた。そして、学生がどのようなタイミングでバックトラックリーディングを示すかは、学習者自身が要因となるものと、他者が要因となるものがあると考察した。

学習者自身が要因となるものとしては、資料の閲覧時に前のページを見直したい場合や、資料の構成などを確認する場合などが考えられる。また、付箋や書き込みをした場合、付箋に書いた内容やアンダーラインを引いた箇所を思い出すためにそのページにバックトラックリーディングを行う可能性もある。一方、他者が要因となるものとしては、学習者自身が見ているページとは異なるページに他の学習者が注目している場合や、教員が内容の補足のための付箋の貼り付けや書き込みを行なった場合に、学習者とそのページに対し興味を示し、バックトラックリーディングを行う可能性がある。

2.3 システムの提案

2.2 で述べた要因を踏まえ、本研究では学習者自身の学習行動、他者の学習行動と教員の行動の 3 つの情報を提示することで、バックトラックリーディングを誘発することを目的とする。学習者自身の学習行動とは、資料への付箋の貼り付けや書き込みなどの学習者が資料の閲覧中に示した学習行動を指す。さらに、この行動に関する情報として、現在閲覧中の資料の自身の学習履歴の一部を提示したものと、閲覧したことのある資料に貼られ

た付箋の数、書き込みのあるページ数、閲覧時間数、閲覧回数などの情報を提示することで、バックトラックリーディングを誘発させる。また、他者の学習行動と教員の行動とは、他の学習者と教員による付箋の貼り付けや書き込みなどの他者の行動を指す。他者の学習行動に関する情報として、閲覧中の資料の各ページでの学習者全体のそのページに対する閲覧中の資料に関する情報を提示し、教員の行動に関する情報として、教員による貼り付けた付箋の数と書き込みの有無の情報を提示することで、バックトラックリーディングを誘発させる。

2.4 構築したシステム

2.3 で述べたバックトラックリーディングを誘発するための学習行動に関連する情報を提示するシステムを構築した。構築したシステムの概観を図1で示す。

このシステムは、My Page Information として学習者自身が閲覧中の資料の各ページの貼り付けた付箋の数、書き込みの有無、閲覧した時間数、閲覧回数などの情報を提示する項目、Other students として学習者が閲覧中の資料の各ページの学習者全員が貼った付箋の数、付箋・書き込みを行なった学生数、1人あたりの閲覧時間を提示する項目、Teacher として学習者が閲覧中の資料の教員による付箋の数、書き込みの有無を提示する項目、My Log として学習者が閲覧したことのある資料に貼られた付箋の数、書き込みがあるページ数、資料を閲覧した時間数、閲覧回数を提示する項目の4つで構成される。My Page Information と Teacher はページ移動時に内容が更新され、Other students は再度、資料にアクセスしたタイミングで内容が更新される。また、各セルのリンクから各該当ページにジャンプできる。

項目1: My Page Information				項目2: Other students				項目3: Teacher				
ページ	付箋	書き込み	合計閲覧時間(s)	閲覧回数	ページ	付箋	書き込んだ学生数	1人あたりの平均閲覧時間(s)	ページ	付箋	書き込み	
1	2	-	42	3	1	3	2	0	38.50	1	2	-
2	0	○	12	3	2	1	1	1	11.00	2	1	○
3	1	○	19	2	3	1	1	2	13.50	3	0	-

My Log			
資料名	付箋	書き込んだページ数	合計閲覧時間(s) 閲覧回数
lecture1	3	2	78 1

項目4: My Log

図1 構築したシステムの概観

3 評価及び考察

3.1 実験の概要

本研究では、以下の予定で構築したシステムがバックトラックリーディングを誘発できたかの評価を行った。その際、学習ログを収集する段階で、システム更新の不具合により履歴表示の更新ができていなかったため、システムを修正し再度評価中である。

教育情報工学研究室の学生を被験者として、2種類の資料(それぞれ資料1と資料2と呼称)を用いて、システムを利用しない場合と利用する場合の学習ログの取

集を行った。初めに、実験の説明を被験者に実施後、被験者をA群とB群に分け、本システムを利用せずにA群に資料1のみB群に資料2のみを公開した。資料公開後、A群とB群にそれぞれに資料の自習を行ってもらった。その後、本システムを利用できるようにした上で、A群に資料2、B群に資料1を公開し、A群とB群それぞれで資料の自習を行ってもらった。

3.2 評価手法

STELLAの学習履歴から、学生の閲覧したページ、閲覧時間、セルのリンクからのジャンプであるかの可否の情報、クリックされたリンクの情報とジャンプ時に提示されていた内容に着目し、以下の3点の分析を行う。

- 分析1: 閾値5(5秒未満の閲覧時間のレコードを除いた場合)での2ページ以上のジャンプを行なった回数を取得し、システムを利用しない場合と利用した場合でのページジャンプ回数の比較
- 分析2: システムを利用した場合でのページジャンプを行なった回数のうち、セルのリンクからのジャンプの割合の算出
- 分析3: クリックされた際のリンクの情報とその時提示されていた内容を分析することで、学習者がどのような理由でジャンプを選択したかを推測

4 おわりに

本研究では、高成績に関連する学習行動を誘発することで、成績への変化を及ぼすことを目的にバックトラックリーディングを誘発するシステムを構築した。また、本システムにてバックトラックリーディングを誘発できたかは評価中の段階であり、論文および論文審査会にて評価の結果を報告予定である。

参考文献

- [1] Sachio Hirokawa, Chengjiu Yin, "Feature Engineering For Learning Log Analysis," Companion Proceeding of the 9th International Conference on Learning Analytics & Knowledge(LAK'19), pp478—485, 2019
- [2] Chengjiu Yin, Masanori Yamada, Misato Oi, Atsushi Shimada, Fumiya Okubo, Kentaro Kojima, Hiroaki Ogata, "Exploring the Relationships between Reading Behavior Patterns and Learning Outcomes Based on Log Data from E-Books: A Human Factor Approach," International Journal of Human-Computer Interaction, pp313—322, 2019
- [3] 岡村凌兵, "LMS上のデジタルノートシステムにおける書き込み共有機能の実現," 令和元年度高知工科大学修士学位論文, 2020年2月28日