

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：62615

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K02927

研究課題名(和文) オンライン学習履歴データに基づくリカレント教育支援手法の検討

研究課題名(英文) A Study of Recurrent Education Support Methods Based on Online Learning Data

研究代表者

古川 雅子 (Furukawa, Masako)

国立情報学研究所・情報社会相関研究系・助教

研究者番号：20617287

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、主に社会人学生を対象とした学習行動パタンの解析および効果的な学習支援を目的として、通信制大学において蓄積されたオンライン学習履歴データについて、修了した学生と退学した学生の学習行動の違いについて解析し、修了した学生の学習行動パターンに関する知見等を他の学生への効果的な学習支援に繋げるものである。具体的には、学習履歴データを解析・可視化するシステムを開発し、入学時から卒業時までの全ての履修科目における学習行動パタンの特徴抽出及び同一科目における修了した学生と退学した学生の学習行動パタンの特徴抽出を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

通信制大学においては、通学制に比べると修了率が低いという問題点があり、どのように遠隔学習を継続させるかについて課題が残っている。オンライン学習履歴データを蓄積している通信制大学におけるリカレント教育の支援システムを開発し、オンライン学習履歴データの解析を行うことによって、学生支援を効果的に行うことや、学習支援においては予め効率良い学習戦略をアドバイスできるとともに、様々な学習行動パターンに基づいて適切なアドバイスができることが期待できる。

研究成果の概要(英文)：This study aims to analyze the differences in learning behavior between students who have completed and withdrawn from the online learning history data accumulated at correspondence universities, and to link the findings on learning behavior patterns of students who have completed to effective learning support for other students, mainly for working students. The purpose of this study is to analyze the differences in learning behavior between students who have completed and those who have withdrawn from the university, and to link the findings on the learning behavior patterns of completed students to effective learning support for other students. Specifically, we developed a system to analyze and visualize learning history data, and extracted the characteristics of learning behavior patterns of all courses taken from the time of entrance to graduation, as well as the characteristics of learning behavior patterns of students who completed and withdrew from the same courses.

研究分野：教育工学

キーワード：オンライン学習 リカレント教育 学習履歴データ ラーニングアナリティクス

1. 研究開始当初の背景

近年、ビッグデータ解析の有用性について関心が高まっているが、教育においてもオンライン学習履歴データを教育改善に利用する動きがある。大学などの高等教育機関においては学習管理システム(LMS: Learning Management System)の普及が進み、学習者が電子教材の閲覧や小テスト及びレポート提出、掲示板などを利用することによってデータベースに蓄積されていくオンライン学習履歴データを解析することによって学習者の学習行動を解明し、最適化することによって効果的な教育改善や教育支援を行うことを目的とした「ラーニングアナリティクス」分野が国内外で注目されるようになった。学習履歴データは、教育工学の分野においてこれまで実験室的な限定的データから推察するに止まっていた限られた小規模なデータよりはるかに大きく詳細なデータである。これらのデータはLMSの導入と同時にどの大学にも蓄積されているが、それが活かされてきたとは言い難い現状である。これは、オンライン学習を主とした通信制大学においても同様である。通信制大学は、学生と教職員が対面で接する機会が少なく、学生がどこでどのように困っているのかについてもサポートが難しい。また、通信制大学の在学学生は、主に社会人であり、リカレント教育におけるオンライン学習履歴データの分析とそれを活用した学生支援システムを実現することによって、学生の行動を把握しやすくなる。また、蓄積されたデータを分析することにより、これまでに修了した学生と、退学した学生との学習行動の特徴が比較できるため、効率よく学びたい傾向の強い社会人学生にとって、学習の戦略を立てる具体的な支援を行える可能性がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、オンライン学習履歴データを蓄積している通信制大学におけるリカレント教育の支援システムを開発し、オンライン学習履歴データの解析を行うことによって、学生支援を効果的に行うことである。本研究の成果によって、学習支援においては予め効率良い学習戦略をアドバイスできるとともに、様々な学習行動パターンに基づいて適切なアドバイスができることが期待される。

3. 研究の方法

本研究は、オンライン学習履歴データにおいて、修了した学生と退学した学生の行動特徴が異なるという仮説を立て、修了した学生の学習行動を効果的な学習支援に役立てるために、オンライン学習履歴データの解析及び履歴データ可視化システムの開発を行い、システムの評価を行った。具体的には、まずオンライン学習履歴データ可視化システムの開発を行い、同一科目における修了学生と退学学生の学習行動パターンの特徴抽出を行った。また、入学時から卒業時までの全ての履修科目における修了学生と退学学生の学習行動パターンの特徴抽出を行った。

4. 研究成果

(1) オンライン学習履歴データ可視化システムの開発

大学内部のネットワーク環境において学習ログの蓄積と可視化を実現する包括的なラーニングアナリティクス基盤システムの構築を行った。具体的には、国立情報学研究所がGitHubリポジトリで公開したラーニングアナリティクス基盤システムを利用して、通信大学のプライベートネットワーク環境に本システムを構築した。国立情報学研究所が提供するラーニングアナリティクス基盤システムは、LMS等のオンラインコースの学習履歴データを取得し、匿名化処理及び標準化技法に基づくステートメント化処理を行うサーバと、処理済みのオンライン学習履歴データを蓄積するサーバ、オンライン学習履歴データを参照し解析するJupyter Hub、オンライン学習履歴データの解析結果を可視化するダッシュボードから構成されるものである。ダッシュボードは現在Apache Supersetが利用可能である。LMSでは、学生がクリック動作等を行う度に、アクセス中のコースの動画再生や小テストといったモジュール情報とユーザ情報、時間情報等を含んだ新しい学習ログもLMSのデータベースに蓄積される。このLMSのデータベースから学習ログデータの抽出、および、匿名化処理を行う。学習ログの標準化モジュールでは、LMSによって形式が異なる学習ログをExperience API(xAPI)やIMS Caliper Analyticsの形式へ変換を行う。xAPIは、学習ログ分析に関連する標準の1つであり、ログデータをJSON形式で記述する。複数のサーバからの学習ログは1つのログストアサーバに集められる。サーバのベースは、オープンソースのログストアサーバであるLearningLockerを利用している。データベースシステムとしては、mongoDBを利用している。ログ内容の閲覧、分析等は、ダッシュボードインタフェースを通じて行う。現在、このダッシュボード利用対象者は主に教員や支援者を想定しており、教員が講義を改善したり学生への支援を行ったりするためのガイドとして利用することができる。

また、蓄積されたオンライン学習履歴データから学習者の学習行動特徴を明らかにするための分析試行を行った。アクセス数は、2ヶ月目と8ヶ月目に多く、6ヶ月目と12ヶ月目にアクセス数が少なかった。また、5ヶ月目に特にアクセス数が多くなっているが、これは試験前にア

アクセス数が増えているためと考えられる。

科目(複数可)を選択した場合の月ごとのアクセス数では 10ヶ月目に大きくアクセス数が上昇し、その後のアクセス数は、ほぼ 0 になっている。対象とした科目は通年科目であり、試験の直前にアクセス数が伸びていると考えられる。他の科目と比較することで、アクセス数の多い少ない等の科目の特徴を見ることができる。

学習ログの詳細な分析は、JupyterHub を用いる。JupyterHub では、Web ブラウザ上で統計分析のためのオープンソースソフトウェアである R や Python プログラムを実行することができる。このような分析プログラムは、ダッシュボード上でも共有することができ、コースの分析、教育改善の基礎としてダッシュボードを利用することが期待される。ラーニングアナリティクスインタフェースでは、過去の卒業、非卒業等の情報も利用して分析を行えるという利点がある。

図 1 は月ごとにアクセスした科目数を示している。3 年次編入学を対象として、卒業を白、非卒業をグレーとしている。大学の卒業には 124 単位必要で、3 年次編入学の場合、あと 62 単位で卒業できる。基本的に 1 科目 2 単位であるため、これは 32 科目に相当する。卒業する学生は、月平均で 3 から 5 科目程度アクセスしていることが分かる。一方、非卒業の学生は、月平均で 1 科目未満が多い。このように、卒業、非卒業の学習行動の違いを見ることができる。オンラインコースについては、現状では、教材制作チーム、学習支援チーム、教務チーム、担当教員がそれぞれにデータを持ち、それぞれに独自の分析を行っているが、このシステムによって分析結果の共有が可能になり、また分析にかかる作業時間も大幅に軽減されることが期待できる。

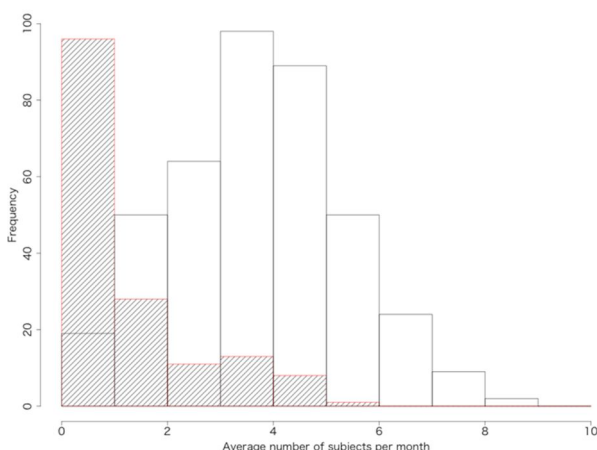


図 1 月ごとの科目数

ラーニングアナリティクス基盤システムを利用することにより、学内において従来行われていた複数の部署や担当者ごとの学習ログ管理や分析のための前処理業務を効率化するとともに、分析結果の共有によって支援の連携が可能になり、分析にかかる作業時間も大幅に軽減されることが期待される。

(2) 修了学生と退学学生の学習行動パタンの特徴抽出

蓄積されたオンライン学習履歴データから学習者の学習行動特徴を明らかにするための分析試行に基づき、分析結果の共有方法について検討を行った。その際、分析結果から学生の退学予兆を検知したとしても、リカレント教育において社会人には様々な事情があり退学・休学の前段階で介入するよりも事前に学習者個人に適切な学習戦略を検討する支援を行う方が合理的かつ効果があるのではないかという現場の思いや学習ログ管理や分析のための前処理業務を効率化しつつも丁寧な個別サポートのための資料作成を行う必要性について確認した。また、修了学生と退学学生の学習行動パタンの特徴の抽出を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 古川 雅子, 畑 耕治郎, 山地 一禎
2. 発表標題 通信制大学におけるオンライン学習履歴データの特徴と解析基盤の構築
3. 学会等名 情報処理学会 教育学習支援情報システム (CLE) 研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Masako Furukawa, Koichi Ojira, Kazutsuna Yamaji
2. 発表標題 Development and Analysis of Online RDM Training Course
3. 学会等名 2018 IEEE 7th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2018)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	山地 一禎 (Yamaji Kazutsuna) (50373379)	国立情報学研究所・コンテンツ科学研究系・教授 (62615)	
研究分担者	畑 耕治郎 (Hata Kojiro) (50460986)	大手前大学・現代社会学部・教授 (34503)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------