

令和 2 年 6 月 15 日現在

機関番号：32680

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K16171

研究課題名(和文) 学習者の特徴分析による学修支援システムの研究

研究課題名(英文) Study on Learning Support System by Fine Analysis of e-Learning Behavior

研究代表者

長谷川 理 (Hasegawa, Osamu)

武蔵野大学・データサイエンス学部・講師

研究者番号：30647102

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：我々は、LMSをはじめとするICT教育支援システムの学生の利用履歴から、成績不振となる可能性がある学生を早期に発見し、学生や教員に適切なサポートを行うための手法の確立を目的とした研究を行っている。本研究では、LMSのさまざまなアクセスログのクラスタリングを行った上で、クラスター情報を可視化し、それらの可視化された情報を分析することで授業改善に繋がる情報を提供することができるかの可能性について述べる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、学習履歴をもとにそのままでは単位を落としてしまう等の成績不振となる可能性のある学生を、授業の出来るだけ早い段階で発見する手法を確立すること。および、成績不振となる可能性のある学生を発見する課程で得られた情報をもとに、これらの何らかの支援が必要な学生のサポートや授業改善に繋がる情報を提供するシステムを構築することを目的としている。本研究結果は、昨今ICTを利用した遠隔授業が一般的となる中で、それらの授業設計に有益となるものである。

研究成果の概要(英文)：We have been developing a method for detecting students who may be underachieving from their history of using ICT education support systems, such as LMS (Learning Management System), and providing appropriate support to students and teachers. In this study, we visualize the cluster information based on clustering of various access logs in the LMS, and analyze the visualized information to see if it is possible to provide information to improve classes.

研究分野：教育工学

キーワード：eラーニング ラーニングアナリティクス ブレンディッドラーニング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

メディア教育開発センターの報告(1)にあるとおり、2008年度には、81.6%の高等教育機関がICT活用教育を導入しており、近年急速にeラーニングをはじめとするICT教育支援システムが普及している。ICT活用教育に関する代表的な研究分野として、学習をより良いものにするために、教材やシステムに対して様々な工夫を行う研究分野がある。また、もう一つの研究分野として、ICT教育支援システムの詳細な学習ログを活用する研究がある。後者の研究としては、学習履歴から学生の理解度を推定して、より理解を深めるために有効な教材を推薦する等の研究(2-4)や、学習履歴をもとに学生に対して様々なサポートを行う研究(5)等がある。

本研究は、後者の研究分野のひとつであり、学習履歴をもとにそのままでは単位を落としてしまう等の成績不振となる可能性のある学生を、授業の出来るだけ早い段階で発見する手法を確立すること。および、成績不振となる可能性がある学生を発見する課程で得られた情報をもとに、これらの何らかの支援が必要な学生のサポートや授業改善に繋がる情報を提供するシステムを構築することを目的としている。

2. 研究の目的

これまでLMS(Learning Management System)をはじめとするICT教育支援システムの学生の利用履歴から、成績不振となってしまう可能性がある学生を早期に発見するためのシステムを確立することを目的とした研究を行ってきた。

上記の研究を踏まえ、学生への学修支援の精度や機会を増やす事を目指し、教員に対して授業改善に繋がる情報としてどのようなものを提供することができるかの検討を行う。

3. 研究の方法

先行研究では、ICT教育支援システムの学習履歴をもとに、成績不振となる可能性のある学生を授業の出来るだけ早い段階で発見する手法を確立するために、下記の方法で学生のアクセスログのデータマイニングを行ってきた(6)。

「ある年度の授業について各学生の振る舞い(LMSの時系列のアクセスログ)からデータマイニングの手法で学習傾向の似た学生が凝集するグループを作る。ここで作成した複数のグループの中で、最終的に成績不振者となる学生が多く含まれるグループを要注意のグループとする(要注意グループは複数の場合もある)。LMSのログには様々なものがあるが、要注意グループと非要注意グループにできるだけ明確に分かれるようなログもしくはログの組み合わせを検討する。その際、早期発見が目的であることから、できるだけ少ない授業回数までのアクセスログで、要注意グループを見出せることが望ましい。」

上記のデータマイニングの結果を可視化することで、授業改善に繋がる情報を提供することができるかの可能性について述べる。

4. 研究成果

分析対象授業の各アクセスログのクラスター情報を表1-3に示す。表中の網掛けは、成績不振者が多く含まれると判断した(>50%)クラスターである。

表1 (a) 取り組み時間のクラスター

クラスター	期末テスト		合計人数	成績不振者(期末テストが50点未満)の割合
	(>=50)	(<50)		
2013-a-5-CL1	70	28	98	71%
2013-a-5-CL2	31	44	75	41%
2013-a-5-CL3	1	6	7	14%
2013-a-5-CL4	4	3	8	57%
2013-a-5-CL5	7	18	25	28%
計	113	99	212	53%

表2 (b) 演習ヒント利用数のクラスター

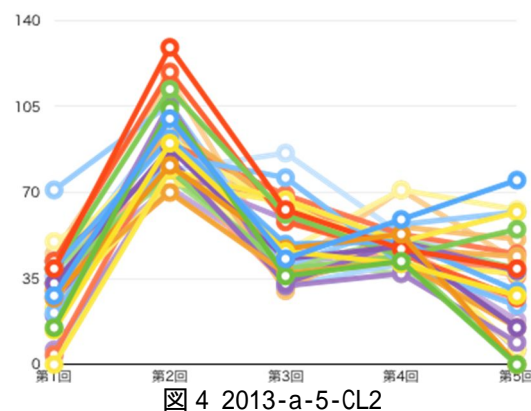
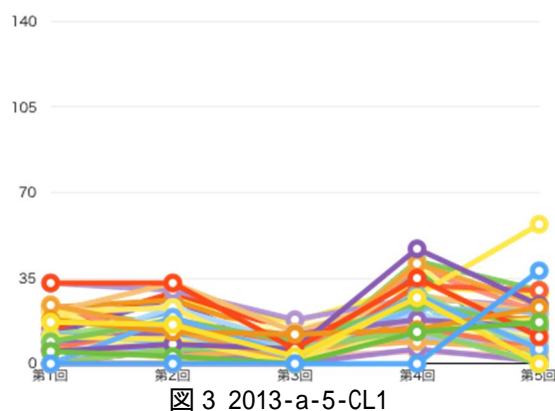
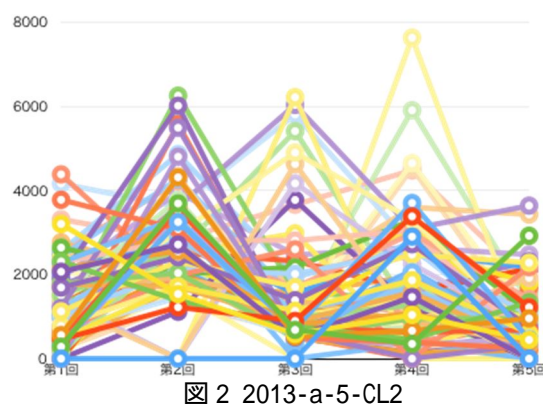
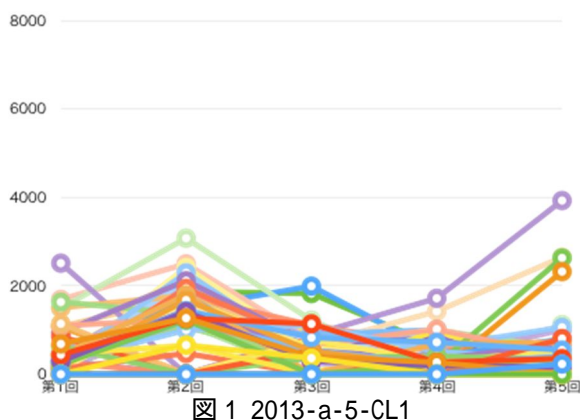
クラスター	期末テスト		合計人数	成績不振者(期末テストが50点未満)の割合
	(>=50)	(<50)		
2013-b-5-CL1	17	20	37	46%

2013-b-5-CL2	24	3	27	89%
2013-b-5-CL3	9	36	45	20%
2013-b-5-CL4	18	13	31	58%
2013-b-5-CL5	17	12	29	59%
2013-b-5-CL6	18	15	33	55%
計	113	99	212	53%

表3 (c) 演習平均進捗率のクラスター

クラスター	期末テスト		合計人数	成績不振者(期末テストが50点未満)の割合
	(≥ 50)	(<50)		
2013-c-5-CL1	29	0	29	100%
2013-c-5-CL2	43	84	127	34%
2013-c-5-CL3	18	3	21	86%
2013-c-5-CL4	12	5	17	71%
2013-c-5-CL5	11	7	18	61%
計	113	99	212	53%

生成されたクラスターのうち特に特徴的なクラスターについて図1-5に示す。



取り組み時間のクラスターでは、成績が良い学生でも、共通して取り組み時間が少ない授業回や、極端に多い授業回を見ることができる。これはそもそも授業内で提示される e ラーニングコンテンツの数や、それらの難易度も影響していると考えられる。そこで成績が良い学生の取り組み時間が多く、逆に成績不振となる学生の取り組み時間が少ない傾向がみてとれる場合は、その授業回自体に何らかの問題がある可能性も考えられる。

演習ヒント利用数のクラスターでは、成績不振者が凝集する 2013-b-5-CL4 に注目すると、特に 2 回目の利用数が他の授業回と比べ多くなっている。成績不振者が少ない 2013-b-5-CL3 では、2 回目のヒント利用数は多くなっていない。合わせて成績不振者が少ない 2013-a-5-CL2 を見ると、第 2 回は他の回に比べ取り組み時間が多くなっている。CIST-Solomon では、3 回ヒントボタンをクリックすることで、問題の解説の他に正答情報も表示される仕様になっている。これらの状況から第 2 回と第 4 回では、難易度の高い演習問題が多くなっているが予想され、さらに第 2 回は問題数そのものも他の授業回と比べ多くなっている可能性がある。これらのことから、本研究で利用したクラスタリング手法は授業構成へのフィードバックという点でも有効である可能性が示唆されたと考える。

<参考文献>

- (1)メディア教育開発センター：“eラーニング等の ICT を活用した教育に関する調査報告書”，メディア教育開発センター，(2008)
- (2)栗原隆平：“Web 教材データベースからの教材推薦サービスに関する研究”，研究報告コンピュータと教育 (CE) 2013-CE-118(2)，pp.1-7，(2013)
- (3)長谷川理，山川広人，小松川浩：“自らのコース設定を通じた自律学習を支援する教材推薦手法の一提案”，教育システム情報学会研究報告，vol.26，no.7，pp.43-50 (2012)
- (4)高橋泰樹，松澤俊典，山口未来，土肥紳一，和田雄次：“学習者に適した学習教材の推薦と配信”，情報処理学会研究報告コンピュータと教育 (CE)，2007-CE-088，pp.157-162 (2007)
- (5)今井美香，不破泰，山下純矢，國宗永佳，新村正明：“社会人遠隔学習者に対する包括的サポートの実践と評価”，教育システム情報学会誌，vol.26，no.3，pp.284-297 (2009)
- (6)長谷川理，新村正明，鈴木彦文，不破泰，今井順一，小松川浩：“学習行動の特徴分析による成績不振者の早期発見手法の検討”，教育システム情報学会研究報告，vol.30，no.6，pp.41-48 (2016)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 林 康弘, 中村 亮太, 長谷川 理
2. 発表標題 AIクリエイター育成SPAプログラミング
3. 学会等名 日本情報科教育学会 第12回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yasuhiro Hayashi, Ryota Nakamura, Osamu Hasegawa, Yuichi Kitano, Yasushi Kiyoki
2. 発表標題 A Cyber-Physical Learning Environment Design for Study Trajectory Creation
3. 学会等名 International Electronics Symposium on Knowledge Creation and Intelligent Computing (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 時田 真美乃, 長谷川 理, 不破 泰
2. 発表標題 認知科学を取り入れたプログラミング多重ループ理解の効果的な教育について
3. 学会等名 教育システム情報学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長谷川 理
2. 発表標題 学習行動の特徴分析による授業改善情報の提供について
3. 学会等名 教育システム情報学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森下 孟
2. 発表標題 LMS を活用した学習活動履歴と学生の成績における相関分析
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 森下 孟
2. 発表標題 学習管理システムの利活用に関する学生の意識調査の試行
3. 学会等名 日本教育工学会
4. 発表年 2017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