

学習活動の数理モデル化とそれに基づく修学支援システム での履歴情報蓄積機能の構築に向けて

井上 仁^{1,a)} 後藤 浩士¹ 伊達 卓二¹ 隅谷 孝洋² 多川 孝央³ 豊野 勇紀⁴

概要：筆者らは、教育改善の実践において、これまで個別で一過性的になりがちであった実践研究における評価に対して数学的なモデルを構築することにより、異なる教育実践とその評価において統一的な枠組みの構築を検討している。これにより、従来対比が困難であった教育実践間で、授業担当者、所属機関、対象分野、授業形態に依存せずに、学生の学習状況、授業、教材を比較分析し評価し、その結果、教育改善方法の知見の比較と共有が可能になると考えている。この目的のために、本研究では学習管理システム以外の情報を蓄積していくことを想定している。本稿では、そのための準備の一つとして現在構築しているLINEを利用した学習システムと出席管理システムについて報告する。

キーワード：LINE@, 演習問題, 医学英語

Towards Mathematical Modeling of Learning Activities, and Construction of Storing System for Log Information in the Student Support System based on it

INOUE HITOSHI^{1,a)} GOTO HIROSHI¹ DATE TAKUJI¹ SUMIYA TAKAHIRO² TAGAWA TAKAHIRO³
TOYONO YUKI⁴

1. はじめに

授業改善の実践研究はこれまで多くの成果を挙げているが、その一方で統一的な評価の枠組みができていないために、ある授業での教育改善の実践例が他の授業にそのまま適用できない、あるいは適用できてもその効果が測定できないという問題がある。これは、教育工学における従来の研究を振り返ってみてもわかるように、ある研究における実践や評価方法が他の事例と比較検討されていないことが多いことから明らかであろう。

そこで筆者らは、教育改善の実践において、これまで個別で一過性的になりがちであった実践研究における評価に対して数学的なモデルを構築することにより、異なる教育

実践とその評価において統一的な枠組みの構築を検討している。これにより、従来対比が困難であった教育実践間で、授業担当者、所属機関、対象分野、授業形態に依存せずに、学生の学習状況、授業、教材を比較分析し評価し、その結果、教育改善方法の知見の比較と共有が可能になると考えている。具体的には、さまざまな学習状況や教育実践に位相空間や多様体といった数学的概念を導入することにより、教育工学・学習科学における統一的な議論の場の基礎的概念を構築していく。

2. 研究目的

本研究全体の一連の目的は、(1) 学習管理システムに記録される学生の学習状況、小テストや課題の評点、最終成績、ネットワークにおける行動、出席状況等の情報から、学生や授業ごとの局所的な「地図」を作成し、(2) その「地図」を元に学習と教育の全体像(モデル)を構築し、(3) 学

¹ 保健医療経営大学 College of Healthcare Management

² 広島大学 Hiroshima University

³ 九州大学 Kyushu University

⁴ チエル株式会社 CHIERU Co., Ltd.

a) jin-inoue@healthcare-m.ac.jp

生指導や教育の評価と改善に資するためのシステムを構築することである。

モデルとしては、例えば多様体を想定している。多様体とは簡単に言うと、局所的に n 次元の平面とみなせる空間のことである。これは、地球上の地図を作成する際に、局所的な土地の形状(平地、田畑、森、川、池、海等)のデータを元に局所的な地図を作成し、各地図を貼り合わせて全体像を構成する。この際、隣合った地図との接続が不整合にならないように配置するのと同様の考え方である。

図1は、さまざまな学習状況や教育実践から局所的な地図を作成し、多様体にモデル化する概念図である。

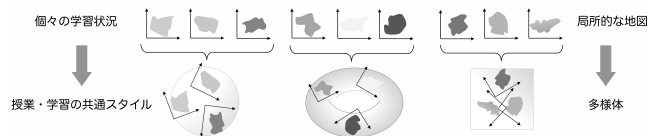


図1 教育実践とそのモデル化

従来研究では、学習管理システムの記録される学習状況や最終成績の情報を元に学習者の活動を分析することが多かったが、本研究では学習者のネットワークの利用状況(接続場所、接続時間、アクセス先)や出席状況の情報も収集する。図2に示すように、同じ地形でも平面に高さの情報が加わると、より正確な地図と全体像が構成可能であることと同様に、多くの情報を利用することによって、より精緻な学習モデルを構築することが可能になるからである。

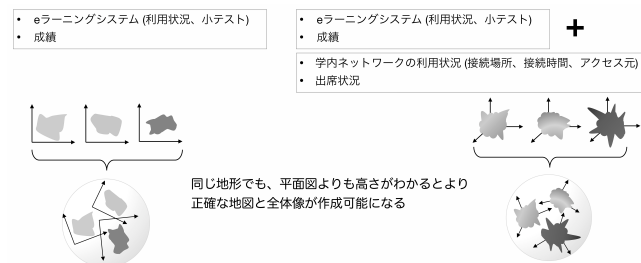


図2 精緻な学習モデルの構築

3. 履歴情報蓄積機能の構築のための準備

前述のように本研究では、学習管理システム以外の情報を蓄積していくことを想定している。そのための準備の一つとして現在、LINEを利用した学習システムと出席管理システムを構築している。

3.1 LINEを利用した学習システム

学習管理システムには、教材の提示、課題の提示と提出等の管理、クイズ出題と自動採点、掲示板、メール、チャット等の多くの機能がある。掲示板、メール、チャットはコミュニケーション機能ではあるが、日常的なコミュニケー

ションツールとは利用形態が異なる。掲示板は授業での議論の継続や質疑応答、メールは教員からの授業や課題に関する情報の通知に利用されることが多い。スマートフォン専用のアプリを提供しているLMSでは、これらの情報がプッシュ通知されるものもある。LMSからの情報が日常生活のコミュニケーションツールに通知されたとしても、LMSを利用するためには、別のアプリに切り替えてログインするという操作が一般に伴う。いずれにせよ、日常生活におけるコミュニケーションとLMSによる学習の関係は疎になっている。

このような理由から、筆者らは日常的なコミュニケーションシステムであるLINEを利用した学習システムを構築している。現在、図3のような医学英語と日常英語の学習システムを学内外に提供している [1], [2]。



図3 LINEを利用した学習システム

図4は、LINEを利用した学習システムに蓄積される履歴情報の一部である。システムには、利用者ID、クイズID、クイズの出題時刻、利用者の解答時刻、解答等が記録される。

USER_ID	QUESTION_ID	出題日時	解答日時	所要時間	解答	正答	正解/不正解
user01	2419	2017/11/30 18:02:54	2017/11/30 18:03:35	00:41	4	4	○
user01	2096	2017/11/30 18:03:35	2017/11/30 18:04:23	00:48	3	3	○
user01	165	2017/11/30 18:04:23	2017/11/30 18:04:48	00:25	1	1	○
user01	3503	2017/12/01 13:01:13	2017/12/01 13:01:27	00:14	3	2	×
user01	2972	2017/12/01 13:01:27	2017/12/01 13:01:39	00:12	2	1	×
user01	3284	2017/12/01 13:01:39	2017/12/01 13:01:46	00:07	2	4	×
user01	2730	2017/12/01 13:01:46	2017/12/01 13:01:54	00:08	1	3	×
user01	2750	2017/12/02 13:51:32	2017/12/02 13:51:36	00:04	2	1	×
user01	2366	2017/12/02 13:51:36	2017/12/02 13:51:45	00:09	4	4	○
user01	2564	2017/12/02 13:51:45	2017/12/02 13:51:53	00:08	1	1	○
user01	33	2017/12/02 13:51:53	2017/12/02 13:51:59	00:06	3	2	×
user01	2592	2017/12/02 13:51:59	2017/12/02 13:52:07	00:08	1	1	○
user01	3233	2017/12/02 13:52:07	2017/12/02 13:52:13	00:06	4	4	○
user01	2735	2017/12/02 13:52:13	2017/12/02 13:52:21	00:08	3	3	○
user01	596	2017/12/02 13:52:22	2017/12/02 13:52:26	00:04	2	2	○
user01	1594	2017/12/02 18:31:54	2017/12/02 18:32:21	00:27	3	1	×
user01	487	2017/12/02 18:32:21	2017/12/02 18:32:30	00:09	1	4	×
user01	672	2017/12/02 18:32:30	2017/12/02 18:32:36	00:06	2	2	○
user01	2284	2017/12/02 18:32:36	2017/12/02 18:32:41	00:05	1	1	○
user01	2502	2017/12/03 10:05:57	2017/12/03 10:06:15	00:18	2	2	○
user01	3500	2017/12/03 10:06:15	2017/12/03 10:06:48	00:33	1	4	×

図4 LINEを利用した学習システムの履歴情報

3.2 出席情報の把握

出席情報を把握するために、電子システム株式会社の出席管理システムを導入した。出席を管理するために、ビーコンと呼ばれる装置を教室に設置、あるいは授業担当教員が教室に持ち込む。学生は個人所有のスマートフォン上の出席管理アプリとビーコン間を Bluetooth で通信することにより、授業に出席したとみなされる。出席状況は、外部のサーバに送信され、管理者や授業担当教員は出席状況を後から参照することができる。また API が提供されているので、学習管理システム等の他のシステムとの連携も可能となっている。

図 5 は、出席管理ビーコンとスマートフォン上の出席管理アプリの画面である。



図 5 出席管理ビーコンと出席管理アプリ

図 6 は、出席管理システムからダウンロードした出席状況である。

出席日付	時限	学籍番号	アップロード	設置NO	設置情報	ビーコン	データ受付日時
			種別			種別	
2018/12/13	5 11	06	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:22
2018/12/13	5 11	04	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:22
2018/12/13	5 11	04	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:22
2018/12/13	5 11	12	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:25
2018/12/13	5 11	19	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:22
2018/12/13	5 11	19	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:27
2018/12/13	5 11	21	1	9	4 保健医療経営大学	2	2018/12/13 16:26

図 6 出席情報

4. おわりに

LMS 等に蓄積される学習履歴を元に、学習環境の改善、教育効果を向上するためのコンテンツの改善等を目的とするためのラーニングアナリティクスの研究が盛んである。そのための学習履歴データの蓄積と収集のための標準規格として Caliper Analytics [3] がある。Caliper Analytics に基づく実装システムとして [4], [5], [6] がある。今後は、収集した学習履歴情報による数理モデル化だけでなく、ラーニングアナリティクスのための LRS(Learning Record System) を構築していく計画である。

本研究の一部は JSPS 科研費 18K18677 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 永石尚也, 後藤浩士, 伊達卓二, 井上仁, LINE@を利用した学習システムの試作, 情報処理学会コンピュータと教育研究会第 143 回研究発表会, 情報処理学会研究報告 Vol.2018-CE-143, No.20, pp.1-4, 2018
- [2] 井上仁, 伊達卓二, 後藤浩士, 永石尚也, LINE@を利用した学習システムの構築, 情報処理学会第 80 回全国大会論文集, pp.4-407-408, 2018
- [3] IMS GLOBAL Learning Consortium Caliper Analytics, <https://www.imsglobal.org/activity/caliper>, 2019.2.26 参照
- [4] 田中友樹, 榎原竜之輔, 中野裕司, 国際標準規格 IMS Caliper とマッシュアップによる学習支援ダッシュボードの開発, 情報処理学会教育学習支援システム教育研究会第 21 回研究発表会, 情報処理学会研究報告 Vol.2017-CLE-21, No.19, pp.1-8, 2017
- [5] 榎原竜之輔, 田中友樹, 久保田真一郎, 杉谷賢一, 中野裕司, Web ブラウザを通じた学習活動のまとめ支援を目的としたダッシュボードの開発研究 -IMS Caliper と OpenLRS による実装-, 情報処理学会情報教育シンポジウム 2017, pp.156-159, 2017
- [6] 榎原竜之輔, 久保田真一郎, 杉谷賢一, 中野裕司, 自己調整学習の支援を目的としたダッシュボードの開発研究 -国際標準規格 IMS Caliper に基づく実装-, 情報処理学会教育学習支援システム教育研究会第 24 回研究発表会, 情報処理学会研究報告 Vol.2018-CLE-24, No.22, pp.1-6, 2018