

## 日常的なログデータに基づいた授業展開自動作成システム

A system that automatically generates instructional patterns from daily data

中村 航平<sup>\*1</sup>, 堀越 泉<sup>\*2</sup>, 緒方 広明<sup>\*2</sup>

Kohei Nakamura<sup>\*1</sup>, Izumi Horikoshi<sup>\*2</sup>, Hiroaki Ogata<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 京都大学大学院情報学研究科

<sup>\*1</sup> Graduate School of Informatics, Kyoto University

<sup>\*2</sup> 京都大学学術情報メディアセンター

<sup>\*2</sup> Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University

Email: nakamura.kohei.42r@st.kyoto-u.ac.jp

**あらまし**：質の高い教育を実現するためには、データに基づいて授業実践や授業改善を行うことが必要である。従来は、データ収集の際にビデオや指導記録などが利用されていた。しかし、データの収集コストの問題があり、日々の授業をデータとして収集することは困難だった。本研究では、日常的に利用されているログデータを使った授業展開作成システムを提案する。

**キーワード**：Teaching Analytics, Instructional patterns, LEAF, xAPI

### 1. はじめに

データに基づいて授業を改善することは、質の高い教育を実現するためには重要である。授業改善のために、指導記録<sup>[1]</sup>やビデオ等のデジタルデバイス<sup>[2]</sup>から得られるデータが利用されてきた。しかし、これらの方法は、データ収集のコストがかかり、データ分析に時間を要することから、教師が日常的に指導改善に利用できないという問題も指摘されている。そこで近年、ICT ツールから得られる教師のログデータを用いたデータ分析が注目されている<sup>[3]</sup>。ログデータを使い効果的な指導に関する知見を自動的に抽出することができれば、日常的な教師の振り返りや、授業改善に役立つことが期待できる。

本研究では ICT ツールから得られるログデータに着目し、教師の振り返りや授業改善を促すための知見を抽出し、効果的な指導方法を教師にフィードバックするシステムを提案する。リサーチクエッションは下記の通りである。

RQ1 どのようにログデータから授業展開を自動的に抽出できるのか【データ抽出手法の開発】

RQ2 授業展開ごとの子供の反応はどのように変化するのか【授業展開の効果検証】

RQ3 ログデータから効果的な授業展開を提案できるのか【授業展開作成システム】

### 2. LEAF システム

LEAF システム は教育ビッグデータの活用支援を目的として作成された<sup>[4]</sup>。主に、Learning management system(LMS)である Moodle と E-book reader である BookRoll、及びデータ駆動型の教育を実現するための分析ツールのログパレで構成されている(図 1)。各システムで収集されたログデータは LRS で xAPI というフォーマットで保存される。

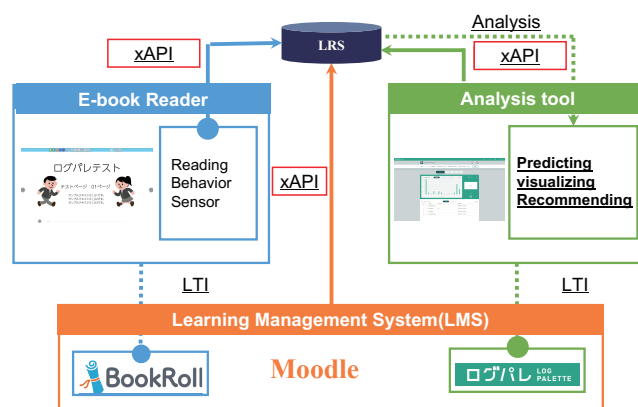


図 1 LEAF システムの概要図

xAPI は、アクター(actor)、動詞(verb)、目的(object)の最小限の単位を基礎として構成されている。本提案では LEAF システム内に既に収集されている xAPI Statements を利用し、指導に関する知見の抽出を行う。そして、得られた知見から最適な授業を提案するシステムを考案する。このように既存システムから得られたログデータを使った提案を行うことにより、実際の教室の学びに即したより実践的な授業を教師に提案することができる。

### 3. 授業展開自動作成システムの概要

LEAF システム内での実装を踏まえ、先に述べたリサーチクエッションに答える形で、授業提案システムの概要を述べる。

#### 3.1 ログデータから授業展開を自動抽出する手法(RQ1)

図 2(ア)の通り、LEAF システムから得られた xAPI データを可視化する手法を開発した<sup>[5]</sup>。この手法を用いたダッシュボードから、教師が利用したツールによって子供の反応が異なることがわかった。また、

教師は同じ教材で、同じツールを利用して授業を行っても、異なる使い方をしていることが明らかになった。以上のことから、LEAF システム内のツールにおいても、教材ごとに効果的なツールや、あまり効果のないツールがあるということが推察される。

### 3.2 抽出した授業展開の効果検証(RQ2)

図2(イ)の通り、図2(ア)で自動抽出された子供のログデータと教師のログデータを使って効果検証を行う。具体的にはまず、授業中のある時間を境にした生徒のログ数の変化を特定する。そして変化の前後を介入前と介入後に分割する。ログが増える前のトレンドを反事実として、介入が行われた後のログの変化を事実として捉える。反事実と事実のグラフが「離れているほど」介入の効果があると判断し、どれだけ離れているのかを定量的に評価する。このようにすることで、介入の効果を自動的に測定し、効果検証を図ることができると考えられる。

### 3.3 効果的な授業展開提案システム(RQ3)

図2の(ア)及び(イ)から得られた知見をもとにして、図2(ウ)の通り、効果的な授業展開を提案するシステムを開発する。その際に、教材の類似性及び生徒の類似性に着目し、「何を教える」際には「どのようなツールを利用するべき」なのかに関する知見を活用する。従って、両者の知見に共通する教材及び学生のレベルに着目することで、効果検証がなされた指導展開が教える内容に基づいて自動的にフィードバックすることができると考えられる。既存データを用いてこのような指導モデルの作成を行うことで、教員の授業支援が可能になるだろう。

改善に活かせるシステムの考案を行なった。その結果、既存システムで収集されたログデータを利用することにより、授業展開作成システムが開発可能であることが示唆された。

今後の展望としては、より実践的で質の高い教育に貢献するため、LA の研究者及び実証校の教員と協働しながら、開発を進めていく予定である。

### 参考文献

- (1) Wang, A., Chai, C. S., & Hairon, S.: "Exploring the impact of teacher experience on questioning techniques in a knowledge building classroom", *Journal of Computers in Education*,4(1), 27-42.(2017)
- (2) Lo, C. K., & Chen, G.: "Improving experienced mathematics teachers' classroom talk: A visual learning analytics approach to professional development", *Sustainability (Basel, Switzerland)*,13(15), 8610. (2021)
- (3) Hoyos, A. A. C., & Velasquez, J. D.: "Teaching analytics: Current challenges and future development", *IEEE-RITA*,15(1),1-9. (2020)
- (4) Ogata, H., Majumdar, R., Akçapınar, G., et al.: "Beyond Learning Analytics: Framework for Technology-Enhanced Evidence-Based Education and Learning", in *Proceedings of the 26th International Conference on Computers in Education*, 486-489. (2018)
- (5) Nakamura, K., Horikoshi, I., Ogata, H.: "Teaching Analytics across Multiple Systems: A Case Study at a Junior High School in Japan", in *Proceedings of 30th International Conference on Computers in Education*,702-704.(2022)

### 謝辞

本研究は NEDO JPNP20006 および JSPS 科研費 JP22K20246、JP23H00505 の助成を受けたものです。

## 4. 結論と今後の展望

本研究では、日常的に収集された LEAF システム内のログデータを利用して、授業の振り返りや授業

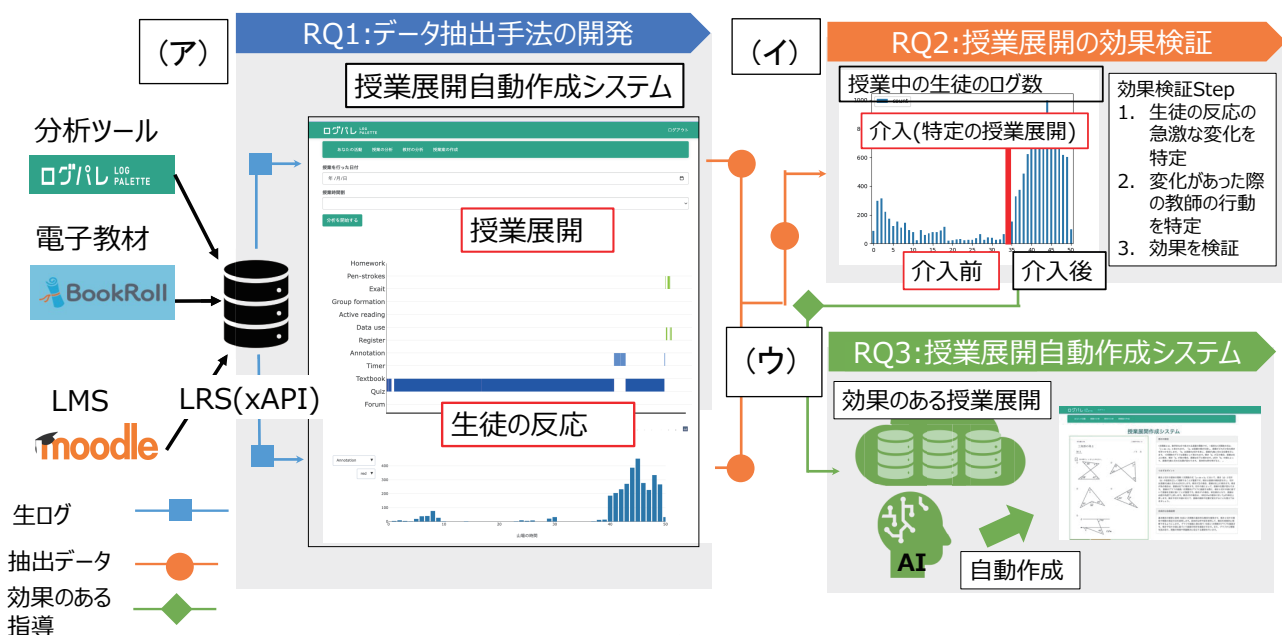


図2 授業展開自動作成システムの概要