

高校「情報 I」のための LA を活用する教育学習支援システムの実験環境

植垣新一[†] 古川文人[†]

帝京大学大学院理工学研究科[†]

1. はじめに

2022 年度から高等学校の「情報 I」が必修科目となった。「情報 I」では、これまで多くの高校で履修されていた「社会と情報」で扱われていない、プログラミング、データサイエンス（「情報 I」ではデータの活用）等が必修となり内容が高度になっている。教育内容の高度化により、学習到達度のばらつきが拡大する可能性がうかがえる[1]。また、初等、中等教育と進行するにつれて、情報活用能力のばらつきが拡大していく現象を確認できる[2]。したがって、学習者を一定水準の学習到達度へ導く方略が必要である。

これに対して、一つの支援策としてラーニングアナリティクス (LA) の活用が考えられる。LA は、教育学習データを収集、測定、分析、レポート化する一連の手法のことであり、主に高等教育機関で活用が進みつつある[3]。高等学校においても LA を活用した教育実践が始まっており、情報 I における LA の導入の検討が進められると考える。

本研究では、それに向けたファーストステップとして、高校「情報 I」のための LA を活用する教育学習支援システムの実験環境を構築した。

2. 想定する教育学習支援システム

2.1 システム要件

(要件 1) 教育学習データの標準フォーマット (xAPI) に対応

本研究では、LA の標準フォーマットである xAPI[4]を使用することで、さまざまな教育学習支援ツールからのデータを、一貫性をもって収集できるようにする。xAPI は、ADL(Advanced Distributed Learning)によって策定された、学習行動などのデータを記録、保存、検索できるようにするための仕様である。xAPI は、JSON 形式でデータを扱い、「ステートメント」とよ

ばれるデータ構造を使用する。

たとえば、情報科のプログラミング教育において LA が試行されている[5]が、これらはプログラミング演習環境内に閉じた独自フォーマットのログを収集・分析することで実現されている。これに対して、標準フォーマットで教育学習データを扱うことにより、学習活動をより大域的に分析できるようになる。

(要件 2) ツール間の LTI 連携機能

目的に応じたツールを円滑に追加できるようにすることと、ツール間でのユーザ情報を一貫して識別できる教育学習データを管理できるようにするために、LTI(Learning Tools Interoperability)連携機能を有するものとする。なお、xAPI 形式のログ出力に対応していないツールを追加する場合、ログ出力機能を追加するものとする。

2.2 教育学習支援システム

要件に沿ったシステムを図 1 のように想定している。

教科に共通する教育学習支援機能を提供するツールとして、LMS、講義ビデオ配信システム、電子教科書などがある。情報 I 向けの機能を提供するツールとして、たとえばプログラミング環境やデータ分析環境などがある。各ツールからの xAPI 形式のログを蓄積するために、LRS(Learning Record Store)を備える。

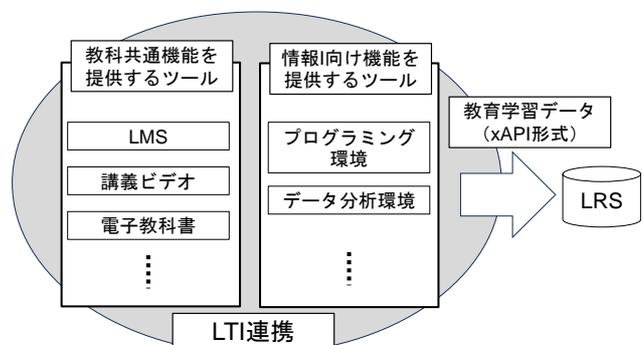


図 1 要件に沿ったシステム構成

An Experimental Environment for Systems That Enable Educators and Learners to Utilize Learning Analytics in 'Information I' at High School

[†] Shinichi Uegaki and Fumihito Furukawa, Graduate School Teikyo University

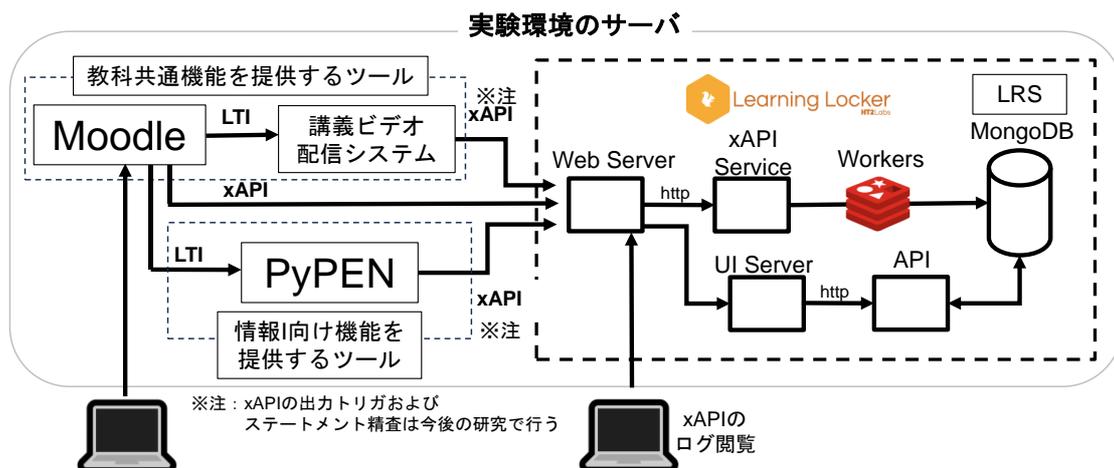


図2 実験環境のシステム構成

3. LA を活用する実験環境

図2は、我々が構築した教育学習支援システムの実験環境である。本環境では、LMSとして実際の教育現場でも多く使われているMoodleを導入し、情報Iのプログラミング学習専用ツールとしてPyPEN[6]および、独自に開発した講義ビデオ配信システムを導入した。

LRSとしてLearning Lockerを導入した。Learning Lockerを利用することで、xAPI形式のログの蓄積だけでなく、蓄積されたログの可視化も行う環境も同時に提供することができる。Learning Locker構築時の単体試験として、ChromeのプラグインであるTalend API Testerを用いて、xAPI形式のデータをクライアントから直接Learning LockerへPOSTし、Learning Lockerの画面でそのデータを確認することができた。

Learning Lockerでは、Web Server(nginx)が連携の窓口となり、各システムからのxAPIデータは、xAPI Service経由でMongoDBに蓄積される。蓄積されたログに関してはUI Server経由でMongoDBからデータ取得が行われる。

Moodleにおいては、Logstore xAPIのプラグインを導入した。Logstore xAPIを活用することで、Moodle上での学習ログをxAPI形式に自動変換しLearning Lockerへ送信することが可能となる。Logstore xAPIの導入を行いMoodleから連携されたxAPI形式のログをLearning Lockerで確認することができた。

PyPENおよび講義ビデオ配信システムについては、MoodleからLTI連携されたデータを受け取る機能およびxAPI形式の出力機能が無いためプログラムの修正を行いそれらに対応させた。

各専用ツールからLearning LockerにxAPIデータを送信し、そのログを確認することができた。

4. おわりに

本稿では高校「情報I」のためのLAを活用する教育学習支援システムの実験環境を構築した。

LMSから専用ツールへのLTI連携、LMS及び専用ツールからLRSへのxAPIデータを蓄積する環境を構築することができた。

今後は、専用ツールのxAPI出力トリガおよびステートメントの精査を行う。同時に、この実験環境を利用したモデル授業を作成・実施し、実際に収集されたログを分析したい。これにより、高校「情報I」において教員と生徒の学習プロセスの最適化を目指していきたい。

参考文献

- [1] 深井 裕二：入学生の情報スキル調査に見る実技経験の違い,公益社団法人日本工学研究協会 2021年度 工学教育研究講演会講演論文集
- [2] 文部科学省：情報活用能力調査（令和3年度実施）の速報結果【令和4年12月】
- [3] 緒方広明：ラーニングアナリティクスの研究動向, 情報処理 Vol.59 No.9 Sep. 2018
- [4] 田村 恭久：ラーニングアナリティクス国際標準規格,情報処理学会 情報処理 Vol.59 No.9 Sep. 2018
- [5] 長 慎也ほか：初学者向けプログラミング授業における活動ログの評価支援機能 (BitArrow),情報処理学会研究報告 Vol.2017-CE-138 No4
- [6] 中西 渉：情報の授業をしよう！：DNCLの実行環境 PyPEN の立ち位置の変化,情報処理学会 情報処理 Vol.64 No.4 Apr. 2023