

# Learning Analytics のための LRS 環境の構築

大山 智也<sup>1)</sup>, 田中 秀樹<sup>1)</sup>, 長谷川 真吾<sup>1)</sup>, 田中 弓子<sup>1)</sup>, 三石 大<sup>1)</sup>

1) 東北大学 データ駆動科学・AI 教育研究センター

tomoya.ohyama.e6@tohoku.ac.jp

## Constructing LRS Environment for Learning Analytics

Tomoya Ohyama<sup>1)</sup>, Hideki Tanaka<sup>1)</sup>, Shingo Hasegawa<sup>1)</sup>, Yumiko Tanaka<sup>1)</sup>, Takashi Mitsuishi<sup>1)</sup>

1) Center for Data-driven Science and Artificial Intelligence, Tohoku University

### 概要

近年特に盛んとなっている Learning Analytics に全学をあげて取り組むべく、東北大学では、教育・学習データ利活用宣言を行うとともに、学生が LMS 上で行った学習活動を記録できる LRS 環境の構築に努めてきた。本報告では、その構築にあたって必要とされた要件等について述べ、事例の共有を行う。

## 1 はじめに

学習分析 (Learning Analytics) は高等教育分野においても近年増加しており、Viberg et al. (2018) [1]は、この時点で 252 の研究論文について系統的レビューを行っている。また、学習分析の発展に伴い、学習履歴ストア (Learning Record Store, 以下 LRS) も普及しており、国内でも熊本大学の中野ら (2018) [2]が紹介しているように、LRS を整備する事例が見られている。

COVID-19 の流行に伴うオンライン学習環境の急速な変化に伴い、東北大学も例に漏れずこうした環境の整備に取り組み、学習マネジメントシステム (Learning Management System, 以下 LMS) の改修を行うとともに、LMS を通じて得られる IMS Caliper 形式 (学習ログデータの国際標準規格) の学習ログを蓄積する LRS の構築を行った。東北大学では「教育・学習データ利活用宣言」[3]として、「東北大学は...日々の教育や学習に関するデータを安全な方法で取得・保持・分析し、客観的データに基づく教育改善や学生等の学習支援を図るとともに、データ利活用から得られた叢智を公開し、国民と人類の福利に貢献」することをうたっており、学習データの利活用に注力していく意向である。

しかしながら、実際の LRS 構築と運用にあたってはいくつかの障壁があった。個別の事情として、東北大学の ISTU/DC (2020 年末より試験導入) は、オープンソース LMS である Moodle を Net Learning

社 (委託先) が独自に拡張した LMS、これをさらにカスタマイズして構築されたものであった。そのため、Moodle で利用されている既存のプラグインでは、その拡張部分に対応していなかった。

一方で、利用者情報としての Moodle 内の利用者 ID は、本学の認証システムである統合認証システムで管理する東北大 ID とは別項目としてもたせる必要があり、これらの情報を適切に LRS に送信できる必要があった。また、学習分析で必要となる項目を精査した結果、大学側が学習分析のために取得しようとした項目に対応していなかった。例えば、ISTU/DC では LTI 連携による外部ツールの活用を前提にしていたが、どの外部ツールを利用しているのかについて詳細に記録する必要があった。さらに、ISTU/DC 側のログの記録方式そのものも拡張する必要があり、ログ転送システムもこれに対応する必要があった。こうした理由から新たにプラグイン開発を行うこととなった。

そこで本稿では、事例を共有する目的で、LRS 構築に際しての課題、具体的に Caliper ログ転送システムの構築方法や、取得する学習データの詳細項目について紹介する。

## 2 LRS の概要

図 1 には、今回構築された LRS、すなわち Moodle をカスタマイズして作成された LMS である ISTU/DC と、本学においてログを蓄積するデータベース (MongoDB)、それらを接続するログ転送システムの概要を示している。ISTU/DC のデー

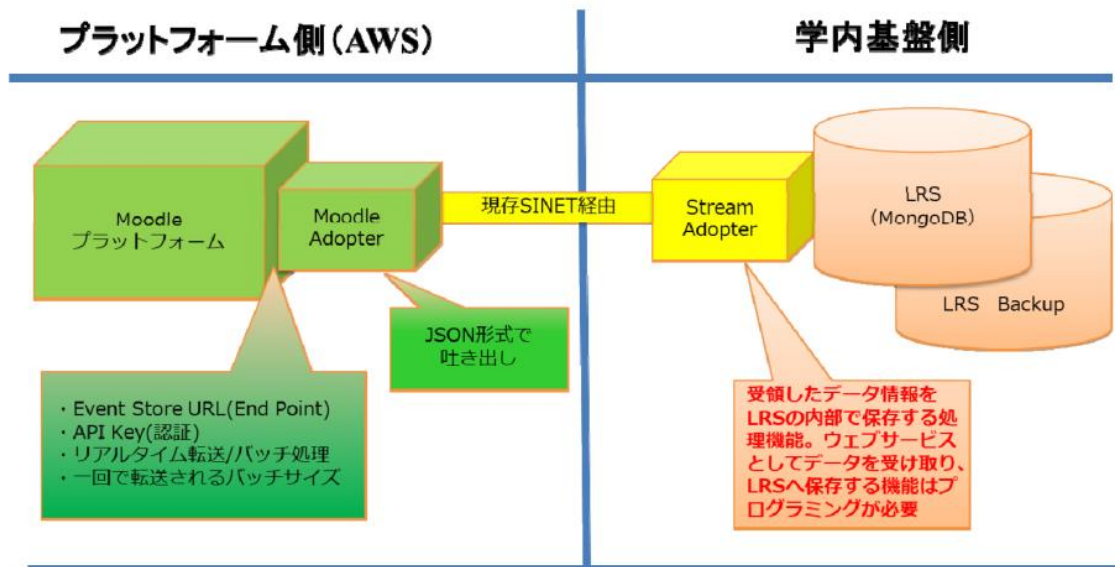


図1 東北大学のLMS : ISTU/DC とデータベースを接続するログ転送システムの概要

タはクラウド (AWS) 上に蓄積されており、定期的に本学のローカルサーバ上に転送される。この図で Stream Adopter と表現されている部分が Caliper ログ転送システムの要であり、データを AWS から受け取り、本学の MongoDB に保存する機能を担う。

Caliper 形式のデータを記録するためのプラグインについては、当初 Moodle で利用されているオープンソースのプラグイン「Caliper log store ([https://moodle.org/plugins/logstore\\_caliper](https://moodle.org/plugins/logstore_caliper))」を利用する予定だったが、この後に述べるようなログ項目を取得する上で不十分だったため、Net

表 1-1 Caliper ログに記録される学習履歴項目

行動の内容	イベント名	コンポーネント	新規: 1
1 コースの Top ページを表示	"Course viewed\core\event\course_viewed"	ホーム	
2 ログイン	"User has logged in\core\event\user_loggedin"	ホーム	
3 ログアウト	"User logged out\core\event\user_loggedout"	ホーム	
4 「課題を提出する」から課題提出ページを表示	"Submission form viewed.\mod_assign\event\submission_form_viewed"	課題	1
5 課題の提出ステータスのページを表示	"The status of the submission has been viewed.\mod_assign\event\submission_status_viewed"	課題	1
6 提出物をアップロード・入力 (課題の提出を確定)	"A submission has been submitted.\mod_assign\event\assessable_submitted"	課題	
7 LTI ツールを閲覧	"Course module viewed\mod_lti\event\course_module_viewed"	外部ツール	
8 特定の LTI ツールにアクセス		外部ツール	1
9 アンケートを閲覧	"Course module viewed\mod_questionnaire\event\course_module_viewed"	アンケート	1
10 アンケートで「回答を送信」	"Responses submitted\mod_questionnaire\event\attempt_submitted"	アンケート	

Learning 社にてプラグイン開発を行うこととなった。カスタマイズの要点としては、1. Caliper ログとして実際のアクティビティ特定ができない部分について、実際に使う学籍番号等の情報が取得できるようにした、2. 既存の Moodle プラグインで

は我々の要求する学習行動履歴を提供するイベントが不足していたため、これを Caliper イベントとして追加した、3. 既存プラグインはバックアップ機能がなく LRS へ転送されるとデータが Moodle 側に残らない仕様であったため、Moodle

表 1-2 Caliper ログに記録される学習履歴項目 (つづき)

	行動の内容	イベント名	コンポーネント	新規: 1
11	「すべての解答を送信して終了する」をクリックして解答を送信	"Quiz attempt submitted\mod_quiz\event\attempt_submitted"	小テスト	
12	小テスト名をクリックして「問題を受験する」ページを表示	"Course module viewed\mod_quiz\event\course_module_viewed"	小テスト	
13	「問題を受験する」等をクリックして小テストの解答を開始	"Quiz attempt started\mod_quiz\event\attempt_started"	小テスト	
14	小テストの点数 (レビュー画面) を表示	"Quiz attempt reviewed\mod_quiz\event\attempt_reviewed"	小テスト	
15	掲示板に記事を書く、または回答	"Article created\mod_ubboard\event\article_created"	掲示板	1
16	掲示板の記事にコメントを書く、または返信	"Comment created\mod_glossary\event\comment_created"	掲示板	1
17	"掲示板"を閲覧	"Article viewed\mod_ubboard\event\article_viewed"	掲示板	1
18	受講者等がファイルをポップアップ表示で閲覧	"Course module viewed\mod_ubfile\event\course_module_viewed"	ファイル	1
19	"ページ"を閲覧	"Course module viewed\mod_page\event\course_module_viewed"	ページ	
20	"フォルダ"を閲覧	"Course module viewed\mod_folder\event\course_module_viewed"	フォルダ	
21	"フォルダ"から特定のフォルダを閲覧しフォルダごとダウンロード	"Zip archive of folder downloaded\mod_folder\event\files_downloaded"	フォルダ	1
22	"URL"を閲覧	"Course module viewed\mod_url\event\course_module_viewed"	URL	
23	"URL"を閲覧し特定のリンクをクリック		URL	1
24	"メッセージ"で特定のコメントを閲覧	"Message read\local_ubmessage\event\message_read"	メッセージ	1
25	"メッセージ"でコメントを送信	"Message sent\local_ubmessage\event\message_sent"	メッセージ	1
26	"投票"を閲覧	"Course module viewed\mod_choice\event\course_module_viewed"	投票	

側でバックアップができるようにし、転送で問題が出てバックアップデータから再転送ができるようにバックアップテーブルを追加した、4. Caliper イベントとして表現されるアクティビティを Caliper データの Extension タグで追加情報を保存するようにした、であった。

### 3 LRS 構築の過程

表 1 には、ISTU/DC で学習分析のために取得すべきとした Caliper ログの項目を示している。「イベント名」列は、「行動の内容」列で示す LMS 上での具体的な行動がどのようなイベントとして記録されるかを例示したものである。「コンポーネント」列は、それらが ISTU/DC 上のどのようなモジュールに属するかを示している。最右列は、今回新たにプラグイン開発をする上でログを取得できるように加えた項目である。

重要な点は、講義資料や LTI 連携での外部ツールへのアクセス、また外部 URL へのアクセスといった行動に対して、単にアクセスした記録だけを残すのではなく、どのコンテンツにアクセスしたかまでを記録できるようにすることであった。例えば LTI ツールとして、東北大学では Panopto で授業動画に、MATLAB で解析環境にアクセスすることが可能である。他にも外部教材などが LTI 連携で利用する余地があり、これらのうち、どのツールに学生がアクセスしたのかを把握することが可能となる。

詳細については、口頭発表の際に実際の ISTU/DC の画面を提示しながら紹介することとする。

### 参考文献

- [1] Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. The current landscape of learning analytics in higher education. *Computers in human behavior*, 89, 98-110, 2018.
- [2] 中野裕司・楨原竜之輔・喜多敏博・戸田真志・久保田真一郎・右田雅裕・杉谷賢一. Caliper log store と Open LRW を用いた Moodle 上の学習履歴のログサーバへの Caliper 標準形式による集積の取り組み. *研究報告教育学習支援情報システム (CLE)*, 2018(11), 1-5, 2018.
- [3] 東北大学. 教育・学習データ利活用について, 2021. <https://www.tohoku.ac.jp/japanese/studentinfo/education/08/education0801/>. (2022年10月15日アクセス)