

学習活動の把握のための API 化ツールの検討

Examination of API Integration tools for Grasping Learning Activities

大西 淑雅^{*1,2}, 山口 真之介^{*2}, 西野 和典^{*3}

Yoshimasa OHNISHI^{*1,2}, Shin'nosuke YAMAGUCHI^{*2}, Kazunori NISHINO^{*3}

九州工業大学 ^{*1}情報基盤センター ^{*2}学習教育センター, ^{*3}太成学院大学 経営学部

Kyushu Institute of Technology

^{*1} Information Science and Technology Center, ^{*2} Learning and Teaching Center,

^{*3}Taisei Gakuin University, Faculty of Business Administration

Email: ohnishi@el.kyutech.ac.jp

あらまし：学習環境の充実により、様々なサービスやツールを組み合わせた教育が一般化しつつある。学習機会の多様化は、学習分析に必要なデータの網羅的な収集を困難にしていると思われる。本研究では、学習活動の把握を目標に、学習活動データおよび関連データの分散収集の実現を目指している。本稿では、データ収集に必要な仕組みとして API 化ツールの検討について報告する。

キーワード：デジタルバンク, API, 活動データ, 分散収集

1. はじめに

スマートフォンやタブレット端末の普及やインターネット環境の充実により、いつでもどこでも学習できる環境が整ってきた。加えて、ノートパソコン必携化を指定する高等教育機関が増加したことで、キャンパス内／外においても遠隔授業やレポート作成が可能となった。これらの学習環境の充実を考慮した教育手法が教員に取り入れられ、様々なサービスやツールを組み合わせた教育が一般化しつつある。

このような多様化が進むにつれて、教育／学習に関する活動データは、様々な場所／環境に散在することになる。そのため、学習分析に必要なデータの網羅的な収集はますます難しくなると思われる。

本研究では、学習活動の把握を目標に、学習活動データの分散収集の実現を目指している。本稿では、学習活動の把握について整理し、分散収集に必要な仕組みの検討について報告する。

2. API を活用した学習活動の把握

多くの高等教育機関で採用されている Learning Management System(LMS)には、提供機能に差があるものの少なからず API が用意されている。例えば、Moodle では、スマートフォン向けの Moodle App⁽¹⁾を実現するために、多くの API 機能が提供されている。その結果、Moodle3.4 では、学生が使用するすべての機能が API として利用できるようになった。本学でも、複数の Moodle サーバに対して、ユーザ登録、時間割データに基づくコースの事前登録、コースへの教師登録などを、API を経由して実現⁽²⁾している。

最近では、LMS 以外のサービスやツールにおいても API が用意されているため、システム管理だけでなく、様々な学習活動の履歴も API 経由して、把握しやすくなってきた。LMS では、Learning Record Store(LRS)を用意し、受講生にその分析結果を返す試みが多く行われているが、個人の学習活動の把握

を目指すためには、学習活動に関するデータは、分散管理が望ましいと我々は考えている。また、個人デバイス上での学習活動は、自らの意思で自由に、提出や参照ができる仕組みの実現が重要である。

3. 学習活動データの収集

3.1 情報サービス

各種サービスやツールを利用した際の活動履歴は、一般的にシステムに蓄積される。表 1 に本学の情報システムを対象とした、活動データの収集対象とその方法例を示す。LMS の場合は、DB 上の複数のテーブルを参照し、収集を行うことになる。オリジナル API を開発するか、既存 API を組み合わせるかによって、活動データの API 収集が可能である。

表 1 活動データの対象例

	主な蓄積形式	システム連携例		
		LRS	API	ETL
LMS	DB	○	○	○
	Web ログ			○
認証基盤	DB, ログ		△	○
動画配信	ログ		○	○
ファイル共有	DB, ログ		△	○

※採用するシステムによって多少異なる場合もある

LMS のベースとなる Web サーバのテキストログを収集するには、Extract Transform Load(ETL)ツールを使って変換が必要となる。一方、動画配信(Wowzac Streaming Engine)などはログ収集のための API が提供されているため、自身の視聴ログを API 経由で収集することができると思われる。一方、認証基盤(Keycloak)やファイル共有(Nextcloud)などのサービスにおいては、既存 API の機能だけでは不十分であり、オリジナルの API 機能の開発、あるいは Zabbix⁽³⁾のような監視ツールを活用した API 機能の実現などの方法が考えられる。

3.2 インターネットサービス

主要なインターネットサービスでは、API を使った活動データを収集することができる。例えば、ビデオ会議サービス(Zoom)にも API⁽⁴⁾が用意されており、会議参加者のレポートを収集することができる。よって、学習者自ら API を経由して履歴の参照が可能である。なお、本学では、認証基盤(Keycloak)を既に整備済みであるため、本認証基盤を拡張して、API 連携基盤とすることで、同一学習者であるかの検証を行えると考えている。

4. 設計・検討

オフライン学習環境における、活動データの収集について考えてみると、収集というより学生自身による提出が自然である。活動データの提出を簡便に実現できれば、より精度の高い学習分析が可能となる。オフライン学習環境においても、スマートフォンに代表される情報端末を所持している可能性は高いと思われる。しかし、スマートフォンを活用したデータの収集は、実装が難しいため、本稿では、個人所有のパソコンで検討することにした。

4.1 活動データの記録

パソコンを使った活動データの記録は、関連研究⁽⁵⁾において報告されているが、本研究では表 2 に示すデータを想定している。OS のイベントログのみ記録だけで十分かもしれないが、プログラミングや数式入力⁽⁶⁾などの関連研究を考慮すると、キーボードやマウス操作の情報は重要になってくると思われる。本データは個人情報に該当するため、ローカルディスクへの保存を原則とする。機能としてはパソコンの所有者が、ローカル保存の開始・停止や、ローカル保存されたデータの確認、削除を可能とする。

表 2 個人所有のパソコンの活動データ

OS イベント	定義
キー入力	キーストローク数
マウス操作	マウスイベントの数
ネットワーク	通信トラフィック
タスク(App の起動)	アプリケーション状況

4.2 活動データの提出

パソコンに記録された活動データを提出する機能も必要である。図 1 に示すように、認証基盤で本人確認を行った後に、デジタルバンクに活動データを預ける仕組みとする。データは預けているだけで、必要に応じて引き出させる機能も持たせる。

リモート学習活動によって各システム上に蓄積された活動データも、OS 単位の API 連携を構築し、デジタルバンクに預けることができる。なお、リモート学習活動によって記録された活動データは、学習履歴収集サーバ(LRS)にも記録される。こちらは、個人情報を削除した国際標準規格で保存する。将来的には、教育システム上に提出されたコンテンツポートフォリオも、デジタルバンクに預ける(こちら

はファイルの複写)機能も実現する予定である。

4.3 実装方法

API が実装されていないシステムに関しては、Open API⁽⁷⁾を使用した設計を進める。当初 OS 毎に API 化ツールを、既存の API を参考に開発することを想定していたが、Zabbix Agent⁽³⁾をベースとした実装も検討することとした。

個人が所有する情報デバイスについては現在、関連の研究および実装例を調査中であるが、認証基盤との連携も必要であるため、こちらも Zabbix Agent の実装をヒントに必要な機能を盛り込む予定である。

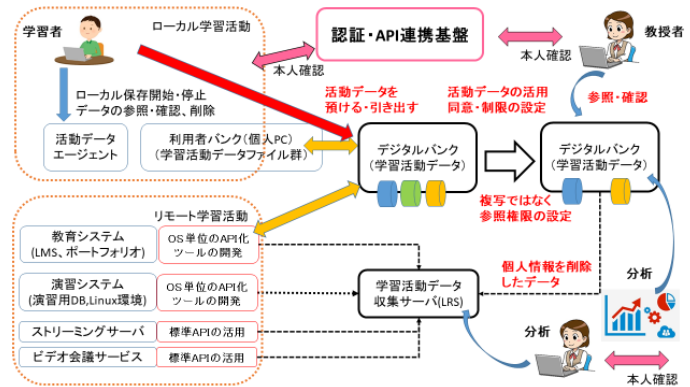


図 1 API と認証連携を用いたデジタルバンク

5. まとめ

本報告では、ローカル/リモートの学習活動を着目し、教育や学習に関する活動データの分散収集の実現について検討した。Zabbix Agent や関連する API 化調査を踏まえ、OS 毎の API 化ツールの検討状況について報告した。学習活動や学習エフォートをより正確に把握するためには、各人による提出・参照や活用制限などをいかに設定しやすくするかがポイントとなる。今後、さらなる検討と具体的な設計を進め、実装に着手する予定である。

謝辞

本研究の一部は、科学研究費補助金(基盤 C JP22K1229 7, JP20K03149, JP19K12272) の助成を受けた。

参考文献 (URL は 2023.5.31 参照)

- (1) Moodle App(Mobile), https://docs.moodle.org/34/en/Moodle_Mobile_features, https://docs.moodle.org/dev/Moodle_App_Release_Notes
- (2) 大西淑雅, 山口真之介, “教育ツールの連携の実現とプラグイン機能の開発”, 九州工業大学情報基盤センター年報, 第 3 号, pp. 39-51(2023).
- (3) ZABBIX, <https://www.zabbix.com/>
- (4) Zoom APIs, <https://developers.zoom.us/docs/api/>
- (5) 近藤秀樹, PC 上での網羅的な履歴による過去の活動全体の再構成と問題解決への履歴利用の可能性, 認知科学, 17 巻, 2 号, pp. 332-348(2010).
- (6) 白井詩沙香他, 数学 e ラーニングのための数式予測変換方式によるリッチテキストエディタの試作と評価, 情報処理学会, CLE 研究会, Vol36, No.2, 6page(2022).
- (7) Open API Initiative, Open API Specification, <https://spec.openapis.org/>