

令和 5 年 6 月 22 日現在

機関番号：22303

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K00873

研究課題名(和文) ラーニングアナリティクスを用いたオンライン外国語学習の実態分析とその教育的応用

研究課題名(英文) The Analysis and Educational Application of Online Foreign Language Learning Using Learning Analytics

研究代表者

原島 秀人 (Harashima, Hideto)

前橋工科大学・工学部・教授

研究者番号：30238175

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,600,000円

研究成果の概要(和文)：オンライン教育が普及し、学習管理システム(LMS)上の学習ビッグデータを様々な分析ツールを通して視覚化し解析すること、すなわちラーニング・アナリティクス(LA)、が可能になった。外国語学習にLA研究を当てはめることにより、1) アクセス状況、進捗状況、課題の難易度、学習者間インタラクション、等の実態を掴み、2) 学習遅延者の早期発見とサポート指導を行い、3) 学習者に自らの学習データを参照することによって学習プランを修正させる形式的指導を行う、ことができた。また、LMSに実装されたLAツール、外部のプラグイン、商用LAツールを様々比較検討し、目的別の最適使用法について考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

コロナウイルス感染拡大とその副産物としてのオンライン学習の普及に伴い学習ビッグデータの活動およびその研究であるラーニング・アナリティクス(LA)への関心と期待は年々高まっている。様々な分析ツールが存在するがそれらの適性、比較、活用法、などについては報告が少なく、今回の我々の研究結果が有用となろう。また、LA分析については機関分析の例が多く、我々の様に個人が個々の科目、特に外国語科目、の中でLAの有用性を論じたものは少ない。また、LAが一般に過去のデータを遡及的、総括的に分析して使用するのに対し、我々は学生の今後の学習プランにデータを反映させる形式的なLA活用を提案しているところも特筆できる。

研究成果の概要(英文)：With the spread of online education, it has become possible to visualize and analyze big data on the learning management system (LMS) through various analysis tools, i.e., Learning Analytics (LA). By applying LA research to foreign language learning, we were able to: (1) gain insight into access status, progress, the difficulty level of assignments, learner interactions, etc., (2) detect and provide support for slow learners, (3) provide formative guidance to learners to modify their learning plans by referring to their learning data. We also compared LA tools implemented in the LMS, external plug-ins, and commercial LA tools and discussed their optimal use for different purposes.

研究分野：外国語教育

キーワード：Moodle 学習履歴 ラーニング・アナリティクス 学習データ 外国語学習

## 1. 研究開始当初の背景

(1) ラーニング・アナリティクス（Learning Analytics=学習分析、以下 LA）の研究は欧米では早くから始められていたが、日本では 2013 年頃より注目される様になってきた。2015 年には学習分析学会が発足し、学問分野としての LA が認知され始めた。

(2) インターネットが普及し、様々な LMS（Learning Management System=学習管理システム）の開発により発展した e ラーニングの形態が定着するとともに、そこから得られる学習ビッグデータを用いて学習者の学習実態を把握し分析することによって、個人の、或いは指導上の問題点を探し出し、学習や指導の改善と最適化に役立てる LA 研究の必要性が生まれた。しかし、当初は IR（Institutional Research=機関研究）的なものが殆どで、個別の科目に関する LA、特に外国語学習に関する LA は皆無であったので、そこに本研究の意義を見出し着手した。

(3) 図らずも、2020 年からの新型コロナウイルス感染症の蔓延により、大学教育は数年の間、大部分遠隔授業形態に移行することになった。ここでは学生との対面による実態把握が不可能であったので、個人の、またクラス全体としての学習状況をオンライン上に存在する学習データから推測する必要が生じた。この点で LA の手法は学習進捗把握に大いに役立つこととなった。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究の一つ目の目的は、LMS 上の学習記録を視覚表示するためのビューアを比較・検討し、目的に応じて適切なものを選定あるいは作成することである。

(2) 二つ目としては、オンライン学習における学習者のアクセス状況、学習進捗状況、国際交流状況などの実態把握をし、つまづきなどの問題点を掘り起こすとともに、落伍者を未然に防ぎ、指導の適切化を図ることである。

(3) 三つ目は、学習データを学習者自身に形成的フィードバックとして与え、学習改善につなげること。また、それらのデータを教師側から考察し、教育改善につなげることである。

## 3. 研究の方法

(1) まず初めに本研究グループの各研究者は各自自分の管理する Moodle サーバを立ち上げ、それを用いてオンライン学習活動を行った。その上で Moodle に実装されている各種レポート機能、オプションで存在する各種プラグイン、更に商用の LA ツールなどを様々な形でインストールまたは連携させ、目的別に効果的な LA ツールを比較検討した。

(2) Configurable Reports という Moodle のプラグインを利用し、データベースから目的とする用途に限定したデータを SQL によって吐き出させ、可視化データを取得し、指標を用いて測定する試みを行った。

(3) 学習データを学習者自身にエクセル表に整理させ、あるいは AI による言語パフォーマンス評価分析グラフを見ることによってそれらを形成的フィードバックとして活用させ、「振り返り学習」と言語パフォーマンスの改善を促した。

## 4. 研究成果

(1) Moodle に実装されている Statistics という分析ツールを使用することによって、学習者全体の課題閲覧状態と提出状態を時系列に沿って把握することが出来た。これにより学習者の学習行動様式を視覚的に理解することが出来た。

(2) Insight は Moodle のプラグインの一つで、これをインストールする事により、学習に遅延をきたしている学生や落ちこぼれる可能性のある学生のアラートを入手することが出来る。このアラートリストから該当者に教師が注意喚起や支援メッセージを送ることによって脱落を未然に防ぐことが期

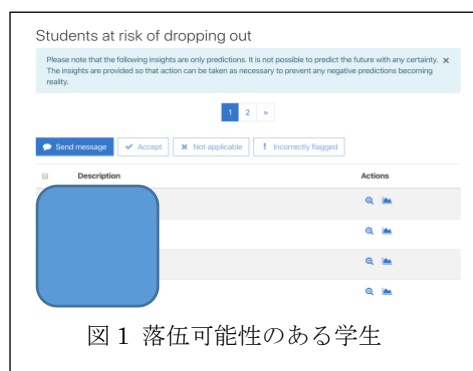


図 1 落伍可能性のある学生

待できるとされる。教師が学習の現状を察知し、即座に対策を取る上で重要なツールである。特にオンラインだけの学習に於いて有用である。(図1)

(3) Analytics Graph プラグインはオンラインコースの中の全ての課題の結果を箱髭図を用いて表示させることができる。これにより、教師は課題の難易度を検証し、易し過ぎる課題、難し過ぎる課題を発見してそれらを次年度のために難易度調整することが可能となった。(図2)

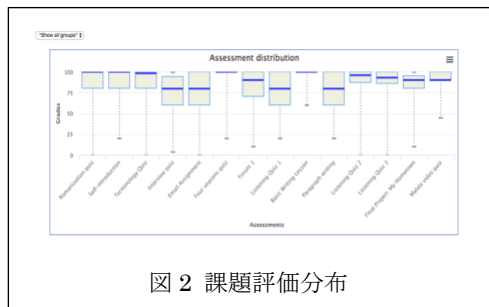


図2 課題評価分布

(4) 当研究チームのうち2名は大規模な国際間学生交流プロジェクトに参加していたが、そこで使用されたのが Moodle の Forum モジュールである。この Forum の中で交わされた英語による交流活動を如何にして評価するかが問題であった。そこで試みたのがまず Forum Report プラグインであり、これにより各自の投稿数、応答数、閲覧数、使用単語数、などのデータを入手することができ、定量的に学習者の交流貢献度を図ることができた。また、Forum Graph プラグインを用いることによって、各自がどの国の参加者の何人とどれ程の頻度で交流したかをバブルリンクチャートで視覚的に把握し、人間関係と交流の密度を図ることが可能となったことで、個人の評価の指標とすることができた。(図3)

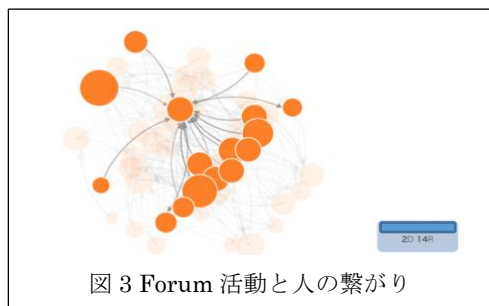


図3 Forum 活動と人の繋がり

(5) 商用の LA ツールの検証も行った。中でも Intelliboard は数ある商用 LA ツールの中でも非常に多機能な統合型で、個人で使用するよりも教育機関全体の LA や IR に使用すべきのものであると判断できた。それでも我々は個別のコースについて分析を行い、特に小テストの分析に有用性を見出すことができた。テスト項目のそれぞれについて解答時間、正答率、誤解答例などを表示させることができ、テスト作成・改良の支援となった。(図4)



図4 Intelliboard による小テスト分析

また Intelliboard をコース分析に使用する際には Moodle 上で活動完了トラッキングをオンにし、コース完了基準を予め定め、コースの始まりと終わりの日時を正確に決め、活動やコースの合格基準も定めておくことで有効活用できる知見が得られた。

更にもう一つの商用 LA ツールである Learner Script も検証を行った。これは Moodle との親和性が高く、各分析データを Widget として Moodle の Dashboard に表示させることができるので、余分な操作なしに常に学習者の学習状況をモニターできる点が有用である。(図5)



図5 ダッシュボード上の LA タイル表示

(6) 複数のコースからの学習データをまとめて処理する試みも行った。まず Configurable Reports プラグインを導入し、Moodle から複数コースの SQL 生データを抽出し、R と plot.ly でグラフとして可視化した。これにより選択した複数コースのログデータを比較したり、学修者 ID を指定してデータをハイライトさせたりすることができた。難点としては SQL のクエリーを自分で書かなければならない点があるが、サンプルクエリーも Moodle Docs から入手可能なので問題はなかった。(図6)

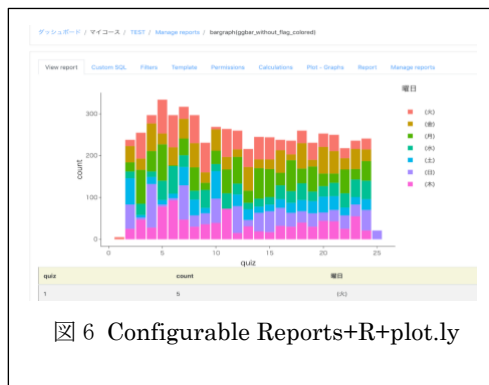


図6 Configurable Reports+R+plot.ly

(7) 特別な LA ツールを使用しない学習データ分析も行った。英語リーディング学習者に日々のリーディングデータ(読書数、単語数など)を Moodle データベースモジュールを用いて記録させ、それを

Google Spreadsheet を使ってグラフ化させ、進捗を確認する/させることによって遅延者や落伍者を未然に防ぐことに効果があった。(図7)

(8) コロナウィルスの蔓延期に入ると大学の講義が完全に遠隔講義となる場面が増えて来た。所謂 ERT (Emergency Remote Teaching) である。そこで学習者がどこに居て、どの様な環境でオンライン講義に参加しているのかを察知する術が求められる様になった。我々はアクセス解析ができるオープンソースソフトウェアである Matomo をサーバにインストールし、Moodle と連携させて状況分析することにした。この結果、学習者の居場所が都市名も含め把握することができた他、使用デバイスや OS の種類なども判別でき、学習環境の実態を掴むことができた。(図8)

(9) ERT の環境の中で実施した Xreading 活動は授業外の時間を使って学習者にオンラインの英語読本を自主的に多読してもらう試みであった。ここでの個々の読書状況は Live Monitor というツールを使って具にモニターすることができた。(図9) 進捗状況に合わせて相応の指導を行った。

(10) ERT 下でのスピーキング活動として、学習者にビデオ投稿サイトである FlipGrid を利用させたが、その投稿時間を学力の上位群、中位群、下位群というレベル毎にグラフ表示させたところ、中位・下位群では殆ど差が無かったが、上位群のスピーチ投稿時間が圧倒的に長いという実態が判明した。尚、途中投稿が急減しているのはテスト時である。(図10)

(11) Moodle に近年採用された H5P 小テストは枝分かれ型のシナリオに対応するモジュールであるが、テストの結果を直接データベースからエクスポートすることができない。そこで学習者が枝分かれノードでどちらの道筋を選択したかを SQL を使って検出する操作を行い、学習結果のみならず、その過程(道筋)も把握することができた。

(12) 一般に LA の種類として記述的 (Descriptive) LA、予測的 (Predictive) LA, そして処方的 (Prescriptive) LA の三種類が認められているが、それぞれに問題点がある。記述的 LA は過去のデータを振り返ることに終始しがちであり、予測的 LA はその予測のベースになる過去データとそれに基づく予測計算の正確性に懸念がある。処方的 LA は教師が問題学生に処方をしようにしても、そもそも当該学生がその処方を受け入れる姿勢が無いことが多いことが問題である。そこで近年注目されているのが形成的 (Formative) LA である。これはシステム上で即座に生成される学習データ分析表示(グラフや表など)を学習者自らが見て自己分析し、内省し、改善に取り組んでもらうことを支援する LA である。

我々は英語スピーチ活動の一環として Moodle 上で Poodll ReadAloud プラグインを使い、学習者に英文を朗読・録音させ、それを AI に自動評価させる取り組みを行った。AI 評価が朗読スピード(WPM)、発音の正確性、総合的な得点、として表やグラフで表示される。(図11) 学習者にそれらの推移を見る

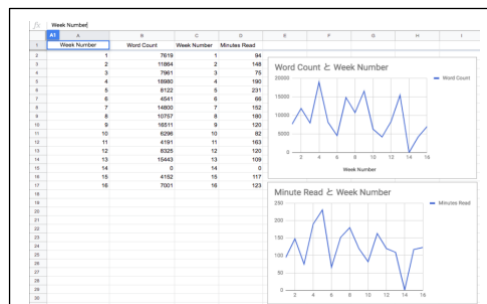


図7 読書活動データのグラフ化

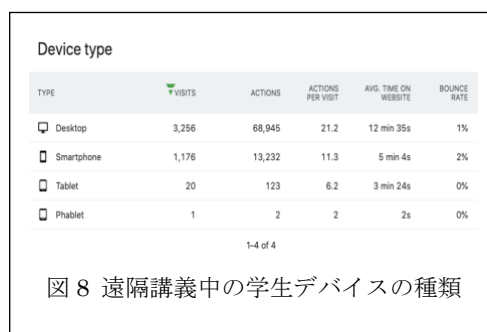


図8 遠隔講義中の学生デバイスの種類

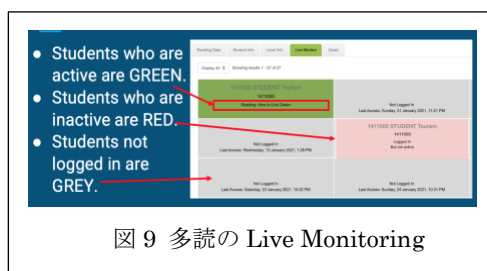


図9 多読の Live Monitoring

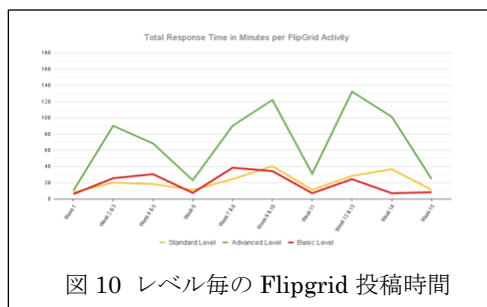


図10 レベル毎の Flipgrid 投稿時間



図11 スピーチの AI 評価

とともに自分の弱点を探す様に指示し、何度か挑戦を繰り返す様促した。事後のアンケートでは、即座の言語パフォーマンス評価が得られ、自分の弱点を確認した上でそこを重点的に改善することによって得点を伸ばすことができた、という趣旨のコメントが多く得られた。形成的 LA が功を奏したケースであり、今後このような LA の活用方法が広まって行くであろうと期待される。

(13) その他 Gismo や Learning Analytics Enriched Rubric などの LA プラグインも試用したが、特筆すべき結果は得られなかった。

(14) 本研究の集大成として MoodleMoot Japan 2023 国際大会に於いて、国内外のオープンユニバーシティでの LA に関する研究者約 20 名を招き、LA のストリーム発表を二日間に渡って企画・実現することができ、我々がその先陣を切って発表を行った。

(15) 最後に本研究の目的で掲げた 3 点を振り返る。まず、学習データビューアの比較・検討については、可能な限り多くの LA プラグインやソフトウェアを実験し、その得意とする分析分野を発見したり、また必要な場合には自分達で分析手法を開発することにより、LA 分析の最適な方策を探ることができた。更にそれらのツールを活用することにより、学習者の学習実態やつまづき等の問題点を顕在化することが出来た。しかし、落伍者を未然に防ぐというところまでは成功したとは言えない。3 点目の形成的 LA については学習改善につなげることが出来た事例を幾つか創出できたが、教育改善につなげるといったところまでは至らなかった。今後の課題とした。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Hideto D. Harashima	4. 巻 29
2. 論文標題 A learning analytical approach to the international virtual exchange project	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Word	6. 最初と最後の頁 42-44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Hideto D. Harashima, Thom Rawson, Yoshikazu Asada	4. 巻 8
2. 論文標題 Introduction to Learning Analytics with Moodle	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本ムードル協会全国大会（2020）発表論文集	6. 最初と最後の頁 33-37
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 浅田 義和, 遠藤 仁司, 菊地 元史, 野田 泰子, 石川 鎮清, 松山 泰, 岡崎 仁昭, 松村 正巳	4. 巻 51
2. 論文標題 47都道府県と自治医科大学とをつなぐ遠隔教育のためのMoodle環境構築	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 医学教育	6. 最初と最後の頁 236-237
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11307/mededjapan.51.3_236	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Yoshikazu Asada, Machiko Saeki Yagi	4. 巻 4
2. 論文標題 Moodle for Learning Analytics and Institutional Research: Exporting Data via SQLs and Plugins	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Institutional Research and Management	6. 最初と最後の頁 30-43
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -



1. 著者名 浅田 義和	4. 巻 4
2. 論文標題 学習分析の観点からみたオンライン授業実践ツールの特徴およびMoodleを用いた学習分析の可能性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 学習分析学	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計33件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 15件)

1. 発表者名 Hidetoto D. Harashima, Thom Rawson, Yoshikazu Asada
2. 発表標題 Exploring a Potential for Formative Learning Analytics
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 浅田 義和
2. 発表標題 医学教育での Moodle活用におけるプラグイン利用状況:自治医科大学での事例
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hidetoto D. Harashima
2. 発表標題 Implementing and Improving Moodle Languages
3. 学会等名 Hokkaido Moodle Summer Workshop 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 原島秀人
2. 発表標題 MoodleとBBBを使った大学間連携同期・非同期遠隔授業プロジェクト
3. 学会等名 第3回JACET授業学研究大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 Connecting the Dots: Interoperability in the field of educational technology
3. 学会等名 OECD Education and Skills Webinar Series (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima, Thom Rawson, Yoshikazu Asada
2. 発表標題 An Update on Learning Analytics for Moodle
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 原島秀人
2. 発表標題 AI による言語表現評価: PoodII Languages
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 原島秀人
2. 発表標題 MoodleとMAJ： 過去から未来へと広がる道
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshikazu ASADA
2. 発表標題 Learning Analytics and Institutional Research with LMS under the COVID-19 Pandemic in Japan
3. 学会等名 APMEC 2022 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yoshikazu ASADA, Hitoaki OKAZAKI, Naohiro SATA, Hiroshi KAWAHIRA, Shinichi YAMAMOTO, Yasushi MATSUYAMA
2. 発表標題 The learning analytics and institutional research based on the usage of Moodle after COVID-19 pandemic
3. 学会等名 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅田義和, 八木街子
2. 発表標題 オンライン授業の形態と、Moodleの活用状況との比較:自治医科大学での事例
3. 学会等名 第10回 大学情報・機関調査研究集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Thom RAWSON, John OWATARI-DORGAN, Tomoko KOYAMA, Tomoko MATSUMOTO, Brendan VAN DEUSEN
2. 発表標題 Three semesters of on-demand courses
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Andy JOHNSON, Thom RAWSON, Adam JENKINS, Eric HAGLEY
2. 発表標題 The IVE Project 's Discussion Metric Reports for Intercultural Forum Interaction
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 A perspective from learning analytics into the international virtual exchange project
3. 学会等名 JALTCALL online conference 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 原島 秀人
2. 発表標題 コロナ下でのMoodleとBBBを使った遠隔授業
3. 学会等名 Moodle Week Japan 2021
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima, Thom Rawson, Yoshikazu Asada
2. 発表標題 Learning Analytics and Emergency Remote Teaching
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2021
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅田義和, 八木街子
2. 発表標題 Moodle等のLearning Management Systemによって収集可能な情報と学習分析・教学IRへの活用の可能性
3. 学会等名 第52回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 八木街子, 鈴木美津枝, 都竹茂樹, 村上礼子, 浅田義和, 中野裕司
2. 発表標題 看護職の遠隔学習における学習成果と自己調整学習方略
3. 学会等名 第52回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅田義和, 岡崎仁昭, 佐田尚宏, 川平洋, 山本真一, 松山泰
2. 発表標題 Moodle を用いた医学教育の遠隔授業運用に関する実践報告
3. 学会等名 日本教育工学会 2020 年秋季全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yoshikazu ASADA, Hitoaki OKAZAKI, Naohiro SATA, Hiroshi KAWAHIRA, Shinichi YAMAMOTO, Yasushi MATSUYAMA
2. 発表標題 A Moodle-Based E-Syllabus for Institutional Research for Curriculum Mapping and Competency Assessments
3. 学会等名 2020 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅田 義和
2. 発表標題 コロナ禍前後における自治医科大学Moodle活用状況の変遷と今後の展望
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 浅田 義和
2. 発表標題 新しい教育へのチャレンジ コロナ時代の教育 ~With コロナで見てきたオンライン教育 の特徴と課題~
3. 学会等名 第13回 日本医療教授システム学会総会 学術集会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima, Thom Rawson
2. 発表標題 Learning analytics in Moodle: a first look
3. 学会等名 JALTCALL 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 An exploration of Moodle features in the late 3.x era
3. 学会等名 FLEAT 7 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 The first step to learning analytics with Moodle
3. 学会等名 FLEAT 7 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 Beginning learning analytics with Moodle
3. 学会等名 Hokkaido Moodle Summer Workshop
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima
2. 発表標題 A learning analytical approach to the international virtual exchange project
3. 学会等名 Hawaii TESOL Conference 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima, Thom Rawson, Yoshikazu Asaka
2. 発表標題 Roundtable: Expectations for learning analytics development in Moodle
3. 学会等名 MoodleMoot Japan Online 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浅田 義和
2. 発表標題 Moodleを用いての学習分析・教学IR事例：医学部と大学附属病院との比較検討
3. 学会等名 学習分析学会（JASLA）2019年度 第2回研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浅田 義和, 八木 街子
2. 発表標題 Moodle を用いた学習分析
3. 学会等名 計測自動制御学会 システム・情報部門 学術講演会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hideto D. Harashima, Yoshikazu Asada, Thom Rawson
2. 発表標題 Introduction to Learning Analytics with Moodle
3. 学会等名 MoodleMoot Japan 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 浅田 義和
2. 発表標題 Learning Management System(LMS)ではどこまで、何のために学習を管理するべきなのか
3. 学会等名 第11回日本医療教授システム学会総会・学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yoshikazu Asada, S. Machiko Yagi
2. 発表標題 The use of Moodle in medical education: Literature review
3. 学会等名 AMEE 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	ローソン トム  (Rawson Thom)  (40645157)	長崎国際大学・人間社会学部・准教授   (37303)	
研究分担者	浅田 義和  (Asada Yoshikazu)  (10582588)	自治医科大学・医学部・准教授   (32202)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件



8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------