

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501135

研究課題名(和文) 学習に寄与するLMSログ可視化の研究

研究課題名(英文) Research on the visualization of LMS log data for learners

研究代表者

隅谷 孝洋 (Sumiya, Takahiro)

広島大学・情報メディア教育研究センター・准教授

研究者番号：90231381

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、eポートフォリオ、SNS、LMSといった複数システムのデータにもとづいて、学習履歴を多面的に分析する方法について検討した。LMSの学習履歴とIRデータ(具体的には学習意識調査アンケート)を融合させた分析や、SNSの学修コミュニティのネットワーク分析を試み、異なった種類のシステムが学習者の行動や状態、学習のさまざまな側面についての情報をもたらしてくれることが明らかになった。しかし、これらをどのように連携させればよいかまではまだ明らかになっておらず、これは今後の課題である。

研究成果の概要(英文)：In this research we discussed about learning analytical methods to investigate learner's tracking data, which are obtained from e-portfolios, SNS, LMS etc, from various aspects. We have tried to analyze data which integrate the learning tracking data of LMS and IR data, for example, a survey on willingness about learning. And we have also tried to analyse the behavior of learner's community by complex network analysis method. And we have clarified that different type of system will bring the information about learner's behavior and state, and about learning itself. However it is not clarified how we can associate these multi-source learning data, and it is future problem.

研究分野：教育学

キーワード：学習履歴 学習支援システム LMS 学習履歴可視化

1. 研究開始当初の背景

電子教材提示機能やオンラインテスト機能、電子掲示板機能などを統合した LMS を導入した場合、それらの機能へのアクセス履歴やテスト点数、投稿メッセージなどさまざまなデータがシステム上に蓄積されていく。これらのデータは学生の学習行動や授業の進行状況のある面から表現するものであり、その内容を適切に把握して授業へフィードバックすることにより授業改善が期待できる。

われわれは学習履歴を可視化し、教育改善に利用するシステム VisP の構築を行ってきた。

欧米ではこの分野は Educational Data Mining (EDM) として知られており、EDM の国際会議も今年で第 4 回を迎えている。また、Educause Learning Initiative が出している 2011 年度版の The Horizon Report によると、4~5 年先に重要になる技術として「Learning Analytics」をあげているが、これは学習履歴を可視化・分析することにより教育改善をはかっていくということを目指している。

ただ、EDM にしる Learning Analytics にしる、当面の目標は、これらの結果を教員に提供することにより教育改善をはかることを意図している。この試みを越えて、学習履歴の可視化・分析結果を、学習者にフィードバックすることにより、学習者自らが自分の学習プロセスを振り返り、より深い学習を引き起こすためのツールとして、EDM や Learning Analytics を利用できないかというのが、本研究の狙いである。

2. 研究の目的

本研究では、学習者向けの学習履歴の可視化に関して研究を行い、学習者がより深く学んだり、モチベーションを高く保つために必要な学習履歴情報と、その可視化の方法を明らかにしたい。本研究実施期間においては、下記のことを目標とする。

(1) 学生に可視化情報を提示する仕組みの構築

学生の日々のネットワーク上の生活において、柔軟に可視化情報を提示できる仕組みが必要である。例えば、授業で使っている LMS のホームページに表示する、教員のブログに表示する、学生の個人ポータルに表示するなどさまざまな利用形態が考えられる。これらに対応できるよう、認証付きの Web サービスとして可視化情報を提供できるような仕組みを、VisP を改造して構築する。

(2) 学生のための可視化情報の検討

どのような情報が学生にとって有益なのか、またどのような形で提示すればわかりやすいのかを明らかにしたい。もちろんこれを一般的な形で明らかにすることは困難である

が、実際の授業に関連した可視化を実践していくなかで、可視化の有益さの評価方法の検討も含めて事例を一つでも多く収集し、その効果を検証する。

3. 研究の方法

現在までの研究において設計した授業可視化プラットフォームは、図 1 のような構造になっている。

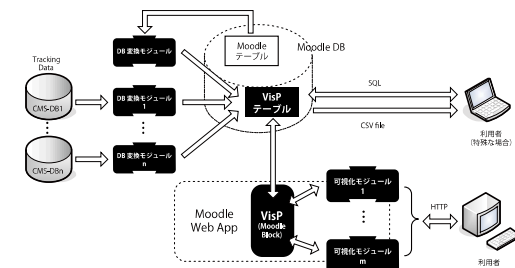


図 1 授業可視化プラットフォーム VisP の構成

図 1 中の白抜き文字で示している項目が、システムの構成要素である。システム本体は Moodle ブロックモジュールとして作成しているため、利用者はそれぞれの CMS で授業を行った後、可視化作業を Moodle を通して使うことになる。このシステムを改良し、学生へ可視化結果を提示するのに適した機能を追加する。そのために必要な作業は下記のとおり。

データベースモジュールの充実

本システムでは、それぞれの LMS のデータベースへ直接アクセスし、汎用のデータに変換して図 1 の「VisP テーブル」に保存する。これまでのところ、Blackboard LS と Moodle の一部のデータにしか対応していないので、この対応範囲を広げる作業を行う。

学生に可視化情報を提示する仕組みの構築

これまでに構築したシステムは、図 1 の Moodle にログインしなければ可視化の結果が得られないものだった。学生に情報を提供する場合には、別システム利用時にも可視化結果参照できることが望ましい。そのためには下記のことを検討し、構築を行う。

(1) 認証連携

本システムは、学習管理システムのデータを扱うシステムであるので、一定のアクセス制限は必ず必要である。しかし、学生が手軽に情報を得るためには、別システムの認証と連携する形態が使いやすい。この種の認証連携には、CAS や Shibboleth などの認証基盤や OAuth、OpenID といった認証委譲などいくつかの仕組みがあるが、これらのうち最適なものを検討して実装する。

(2) 可視化情報提供 API の開発

認証後に、可視化情報を取得する際に、どの授業のどのタイプの可視化結果かを選択

する必要がある。そのための API (Application Program Interface) を作成する。これにより、学生が利用している Web ページへ可視化情報を埋め込んだりすることが可能となる。認証連携や可視化情報提供 API の構築がうまくできない場合には、画像の URL として複雑なものを利用する、またリファラー登録制など、もう少し古典的な方法を検討する。

次に、「学生のための可視化情報」の検討を行う。これは実際の授業を使っておこなう。授業の進行方法と LMS の利用方法には多くの可能性があるため、最初の段階では授業に合わせた可視化モジュールの開発から始める。

(1) LMS 上の活動に合わせた可視化モジュールを複数作成

(2) 学生への提示方法。複数の経路を使用。

(3) 学生からの評価

というサイクルを一つの授業について数回繰り返し、どんな効果がみられるか、どの方法が効果が高いのか検討を行っていく。これにより得られた知見は、学会研究会などで公表するとともに、VisP の Web サイトを使って教員間で共有できる。これと同時にデータベースモジュールと可視化モジュールの開発を続け、多くの授業で利用できるように環境を整えていく。

4. 研究成果

初年度(平成 24 年度)の研究計画は 1. 授業可視化プラットフォーム VisP の拡張(a. データベース連携機能の拡充 b. 他システムとの連携機能の開発)ならびに 2. 学生のための可視化情報の検討であった。

1a のデータベース連携機能の拡充に関しては、e ポートフォリオシステムへの対応を中心に実施した。e ポートフォリオシステムは現在急速に利用が広がりつつあるツールで、授業だけでなく学習者個人に焦点をあてたシステムであり、本研究の目的である「学習者に有用な可視化」という観点からもその対応は必要なものである。取りかかりの具体システムとして、オープンソースで国内でも広く利用が進みつつある Mahara を対象に、利用の形態やデータベースの構造などを考慮し、データ連携のための開発に着手した。

1b の他システムとの連携機能の開発については、一般的に利用されている認証連携システムである Shibboleth や OAuth の調査を開始した。2 の学生のための可視化情報の検討については、掲示板への書き込みなど学生相互のやりとりを複雑ネットワークの手法を用いて分析し、その結果を可視化することを検討した。具体的には、社会資本の概念をネットワークへ導入し分析を精緻化することを検討した。

平成 25 年度は、交付申請書に記載した三つの研究目的「1. 授業可視化プラットフォー

ムの完成」「2. 授業可視化プラットフォームの公開とコミュニティ公開」「3. 授業可視化プラットフォームの拡張」のうち 3 つについて主に実施した。LMS での学習履歴の分析から始まった本研究を、e ポートフォリオや SNS へ拡張を試みた。交付申請書では、研究代表者は SNS/e ポートフォリオの実践をしないことになっているが、広島大学で運用する e ポートフォリオの管理に関わることになったため、計画を変更した。

まず、オープンソースの e ポートフォリオシステムである Mahara での、学生の学習記録(活動記録)のデータの保存形式について調査し、可視化手法としてどのようなものが適切であるかを検討した。e ポートフォリオにおいては、LMS のテストなどのように教員から数値で客観的に評価される要素がほとんどなく、学生自身が保存した成果物の数や量、コメントの数、また学生の活動の頻度などを示す数値が主要なものとなる。この場合、因果関係を探るような可視化ではなく、全体を俯瞰し自己の位置を確認できるような可視化が有効である。

最終年度は、e ポートフォリオデータの可視化についての検討を行い、いくつかの試作を行った。学生自身の学修状況を可視化して本人に提示するものとして、e ポートフォリオシステムが適していることがわかった。学生が e ポートフォリオで入力したデータを可視化するだけでなく、LMS や SIS 由来のデータも統合して可視化できると良い、そのためのシステム連携について検討をはじめた。実装については今後の課題である。

さらに、e ポートフォリオ、SNS、LMS といった複数システムのデータにもとづいて、学習履歴を多面的に分析する方法について検討した。LMS の学習履歴と IR データ(具体的には学生意識調査アンケート)を融合させた分析や、SNS の学習コミュニティのネットワーク分析を試み、異なった種類のシステムが学習者の行動や状態、学習のさまざまな側面についての情報をもたらしてくれることが明らかになった。しかし、これらをどのように連携させればよいかまではまだ明らかになっておらず、これは今後の課題である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

Inoue, H., Tagawa, T., and Sumiya, T. (2013) "Comparative analysis of different lectures using item response theory for instructional improvement" Proceedings of e-Society 2013, pp.505-507 (査読有)

Tagawa, T., Yamakawa, O., Yasutake, K., Sumiya, T., and Inoue, H. (2012). Finding Characteristic Part of Interaction

inside SNS As the Learning Community. In P. Resta (Ed.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2012, pp. 3791-3795 (査読有)

〔学会発表〕(計 11 件)

隅谷孝洋, 秋元志美, 原田久美 「学習支援システムを中心としたゆるやかなシステム間連携」 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集 W3F-1 (2014/12/10-12 於仙台駅 AER)

秋元志美, 原田久美, 隅谷孝洋 (2014) 「三年目の Mahara」 Mahara オープンフォーラム 2014 講演論文集, pp.40-44 (2014/09/27-28, 於広島修道大学)

庄ゆかり, 隅谷孝洋, 長登康, 稲垣知宏, 中村純 (2014) 「ピアレビューの経験が学生の自己評価に与える影響」 第 39 回教育システム情報学会全国大会論文集, p.469-470 (2014/09/10-12, 於和歌山大学)

安武公一, 山川修, 中村泰之, 隅谷孝洋, 多川孝央, 井上仁 (2014) 「データ・サイエンスとしての Learning Analytics の方向性と研究上のフレームワークについて」 情報処理学会研究報告 Vol.2014-CLE-13 No.10, pp.1-5 (2014/05/16,27 於京都大学)

庄ゆかり, 長登康, 稲垣知宏, 隅谷孝洋, 中村純 (2014) 「ピアレビュー匿名化の影響とメールによるピアレビュー支援システムの開発」 教育システム情報学会 2013 年度特集研究会 (2014/03/15, 於名古屋学院大学)

多川孝央, 山川修, 安武公一, 隅谷孝洋, 井上仁 (2013) 「複数のデータに基づく多面的な学習履歴情報分析について」 教育工学会第 29 回全国大会講演論文集 pp. 71-73 (2013/09/20-23 於秋田大学)

庄ゆかり, 長登康, 稲垣知宏, 隅谷孝洋, 中村純 (2013) 「評価指標を用いた匿名ピアレビューにおける他者評価と自己評価」 教育工学会第 29 回全国大会 (2013/09/20-23 於秋田大学)

隅谷孝洋, 秋元志美 (2013) 「みんなで Blocktype プラグインを作ろう」 Mahara Open Forum 2013 (MOF2013, 2013/09/14-15, 於東京学芸大学)

秋元志美, 隅谷孝洋, 金井裕美子, 古澤修一 (2013) 「大学院学生指導用 e ポートフォリオシステムの開発-テンプレートからはじめる e ポートフォリオ-」 情報処理学会情報教育シンポジウム論文集, pp.193-196

(SSS2013, 2013/8/18-20, 於 休暇村岩手網張温泉)

隅谷孝洋, 秋元志美, 井上雅晴, 金井裕美子, 川地信輔, 杉野利久, 三戸里美, 古澤修一 (2013) 「Mahara にテンプレート機能を追加した e ポートフォリオシステムの開発」 第 2 回 熊本大学 e ポートフォリオ国際セミナー (2013/03/08-09, 於熊本大学)

多川孝央, 安武公一, 山川修, 隅谷孝洋, 井上仁 (2012) 「ソーシャルキャピタル概念を用いた学習コミュニティ分析の検討」 教育工学会第 28 回全国大会 (2012/09/15-17 於長崎大学)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

隅谷 孝洋 (SUMIYA TAKAHIRO)
広島大学・情報メディア教育研究センター・准教授
研究者番号: 90231381

(2) 研究分担者

山川 修 (YAMAKAWA OSAMU)
福井県立大学・学術教養センター・教授
研究者番号: 90230325

安武 公一 (YASUTAKE KOICHI)
広島大学・社会科学研究科・講師
研究者番号: 80263664

井上 仁 (INOUE HITOSHI)
九州大学・情報基盤研究開発センター・准教授
研究者番号: 70232551

多川 孝央 (TAGAWA TAKAHIRO)
九州大学・情報基盤研究開発センター・助教
研究者番号: 70304764