

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 9 日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330392

研究課題名(和文) 協調キュレーション機能を持つ学習支援システムの開発と能動的学習での実践評価

研究課題名(英文) Development and practical evaluation of learning management system with collaborative curation function in active learning

研究代表者

吉崎 弘一 (Yoshizaki, Koichi)

大分大学・学術情報拠点・准教授

研究者番号：10351785

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,300,000円

研究成果の概要(和文)：Web上には学習に利用できる学習資源が数多く存在するが、広く分散するこれらを効率的に収集して学習者の視点で整理し、他の学習者や教員と共有して評価するWebシステムは見当たらない。本研究では学習者が様々な学習資源を収集・整理・共有・評価するための協調キュレーション機能を、本研究代表者・分担者が開発してきた学習支援システムLePoに追加実装することで、Webを活用する新たな形態の能動的学習を可能にした。

このキュレーション機能を大学の論文執筆指導の授業で使い、同機能の実践評価を行った。その結果、同機能を用いて論文執筆を支援した実験群では、より明確な構成と論旨展開を持つ論文になることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：There are many learning resources that can be used for learning on the Web, but there is no Web system that supports to collect these widely distributed resources, organize those from the learner's point of view, share it with other learners and faculty and evaluates it. In this research, we have implemented a collaborative curation function which supports to collect, organize, share, and evaluate for various learning resources to the learning management system LePo and it enabled a new form of active learning that makes use of.

This curation function was used in the lesson of the university's paper writing lecture, and the evaluation of the function was carried out. As a result, it was suggested that the students in the experimental group supported by the curation function wrote a paper with a clearer composition and theory than students in the control group.

研究分野：教育工学

キーワード：curation LMS web system ruby on rails 能動的学習

1. 研究開始当初の背景

多くの高等教育機関において、教員が一方的に講義をするのではなく、学習者が能動的に授業に参加する能動的学習が積極的に取り組まれている。従来の能動的学習の多くは、問題解決学習や調査学習を、グループワークやプレゼンテーションを伴う形で実施されてきた。このような能動的学習は普通教室で実施されることが多く、Web による情報収集や PC を用いた情報編集が必要な場合は、授業時間外に情報機器がある場所で行うことが多かった。その一方でこの状況は安価で可搬性のあるタブレット PC 等のスマートデバイスの普及と共に変化してきており、普通教室でスマートデバイスを用いた情報収集やスライド等のデジタルコンテンツを作成する試みもなされ始めている。

2. 研究の目的

(1) Web 上には学習に利用できる学習資源が数多く存在するが、広く分散するこれらを効率的に収集して学習者の視点で整理し、他の学習者や教員と共有して評価する Web システムは見当たらない。この現状を踏まえ、本研究では学習者が様々な学習資源を収集・整理・共有・評価するための協調キュレーション機能を、本研究代表者・分担者がこれまでに開発してきた学習支援システム LePo に追加実装し、Web を活用する新たな形態の能動的学習を可能にすることを目的とする。

(2) 開発したキュレーション機能を大学の授業における能動的学習に用いることで、分散した様々な学習資源から、独自の視点に基づき文脈を構成する力が養えたことを確認することも目的である。キュレーション機能を学習支援システムに追加実装することで、キュレーションの成果物の閲覧とアノテーション付けを授業の履修者に制限できるだけではなく、複数回の授業を用いて特定のテーマの文脈を構成する際には、その文脈の構成過程をコース内で共有することで、助言や形成評価をすることがシステム上で容易に行える。また、スター機能を用いて、キュレーションの成果物を学習者が相互評価することも可能である。このような活動の効果を、大学の授業を通して実践評価する。

なお、今回の授業実践による機能評価は、PC 実習室のデスクトップ PC 環境でのみ行ったが、普通教室でのノート PC (Chromebook) / タブレット PC の利用も想定し、これらの環境については授業外での機能評価を行った。これら 2 つの PC 環境での機能評価により、キュレーション機能を活用した新しい形態の能動的学習の効果を評価すると共に、どちらの PC 環境でも協調キュレーション機能を効率的に使えるように、ユーザインターフェイスを最適化することも、本研究の目的である。

3. 研究の方法

(1) 本研究では、Web システムである学習支援システム LePo に、協調キュレーション機能を実装した。この開発には、主に Ruby on Rails / HTML5 / JavaScript / CSS を用いた。今回開発した機能でキュレーション活動の対象となる学習資源は、1) Web ページ、2) LePo にアップロードした電子ファイル、3) LePo で入力したテキストの 3 種である。1) の Web ページの情報を LePo に収集するため、Internet Explorer や Chrome 等の Web ブラウザで利用できる bookmarklet も開発した。利用者はシステムが提供する bookmarklet を各自のブラウザに予め登録しておく。その後、任意の Web ページを表示し、ページ内のテキスト等の情報を選択した状態でこの bookmarklet をクリックすることで、その情報と共に URL、ページタイトル、収集日時のメタデータを、LePo のデータベースに保存する (図 1)。

LePo に収集した情報は、収集元の Web ページへのハイパーリンクと共にシステム内で表示するため、参照元における収集情報の前後関係も容易に確認できる。システム利用者が収集した情報は、利用者自身が LePo にアップロードまたは入力した情報と共に、特定のテーマに基づきグループ化し、グループ内で線形の表示順を決定する。このキュレーション構成物の表示順を決定したグループを、LePo ではストーリーと呼んでいる (図 2)。

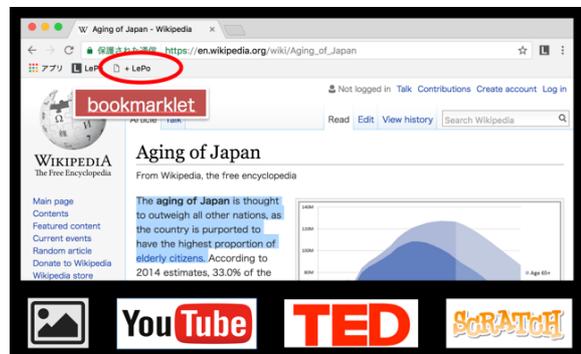


図 1 bookmarklet を用いた情報の収集



図 2 学習者が作成したストーリーの一例(抜粋)

利用者独自の視点に基づきストーリー上で構築された一連の学習資源、すなわちキュレーションの成果物はコース内で共有でき、コース内の学習者や教員も成果物を閲覧できる。なお、コースで共有するストーリーについては、学習の足場かけとして、コースを担当する教員が指定する情報を、学生が作成するストーリーに予め登録しておくことも可能である。

ストーリー内では、キュレーションの成果物を構成する個々の学習資源を順に表示し、ストーリーに対するふせん機能とスター機能による2種の協調アノテーション活動を可能とした。このようにデジタル化された様々な学習資源を収集・整理し、コース内で共有・アノテーションによるコメント・評価をする機能を、本研究では協調キュレーション機能と呼ぶ。

なお、テキスト以外のメディアで収集可能なWeb上のコンテンツには、静止画像、YouTubeとTEDの動画、Scratchのアプリケーションがある。静止画像についてはimgタグで指定されたもの、動画・アプリケーションについてはiframeタグを用いた外部ページへの埋め込みに対応した特定のWebサービスに、それぞれ収集を制限している。なお、これらのコンテンツも前述のテキストと同様の操作で学習支援システム内に表示できるが、テキストとは異なり、コンテンツの実体はシステムに保存していない。

(2)前述のキュレーション機能の評価するため、研究代表者と研究分担者が担当する大学の授業において、同機能を利用した。ここでは主に、「5. 主な発表論文等」の[学会発表]③で報告した評価の概要を記す。この研究では、2015年4～8月にA大学にて開講した情報リテラシー科目(90分/回、全15回)で、コースキュレーション機能を利用し、文章構成に及ぼす効果を評価した。研究代表者が、開講時間が異なる同科目計4つを担当し、主に大学初年次生が履修した。同科目では、前半8回の授業で情報検索やMS Officeの操作技術を説明し、後半7回で各自が設定した研究テーマに基づき、論文執筆とプレゼンテーションについて指導した。授業後半の研究活動では問題解決を研究テーマの条件にし、それぞれの学習者が「誰かが困っている問題点」を設定し、その問題点の原因を考慮した解決方法を、論文及びプレゼンテーションで提案する活動を行った。今回の研究論文の執筆では問題解決と言う枠組みさえ満たしていれば研究テーマは自由としたため、環境問題や健康問題等の多様な研究テーマが設定された。この論文指導においては、主にWebページから収集した情報に基づき、自分の考えを踏まえて、A4版2ページの研究論文をMS Wordを用いて完成させることを課題に設定した。その際に1枚以上のグラフを論文に掲載することも指導し、自分でグラフを描画することと典を

明記することを条件に、Web上で公開されている数値データを利用して構わないことを説明した。

キュレーション機能の効果を確認するため、計4つの開講の内2つは同機能を利用して研究論文を執筆する実験群(履修放棄者を除く履修者数66名)に、残り2つは同機能を用いない統制群(同63名)に設定した。なお、実験群についてのみキュレーション活動を行ったため、実験群は統制群と比較して60分程度、研究論文作成に費やす授業時間が増加した。なお、実験群・統制群共に、対面授業と学習支援システムを併用するブレンDEDドラーニングの形態で実施した。

実験群の学習者には、研究テーマを検討し、その情報を収集する段階で、研究テーマに基づくコースストーリー1つを授業課題として作成させた。その際に、予め教授者が「問題点の指摘」、「原因の分析」、「解決方法の提案」と言う3つの見出しを設定したコースストーリーを学習者にオンライン配布することで、問題解決と言う枠組みの中で研究論文を執筆するための足場かけを行った。

また、学習者がコースストーリーを作成後、コース内で互いのストーリーを閲覧できるように共有を開始した。この閲覧共有の際には、予め学習支援システムで平均5名の学習者から構成するグループを作成し、そのグループ内で公開されたストーリーを読んだ上で、コースふせん機能を用いた学習者相互のレビュー活動を行った(図3)。

4. 研究成果

「3. 研究の方法」の(2)で述べた実践評価では、授業最終回に学習者を対象とするアンケートを実施した。このアンケートは7件法(7:非常に当てはまる～4:どちらとも言えない～1:全く当てはまらない)で実施し、その主要な結果を表1に示した(有効回答数58件)。このアンケート結果から、学習者はストーリー機能の操作性と有用性を、概ね高く評価していることが分かる。

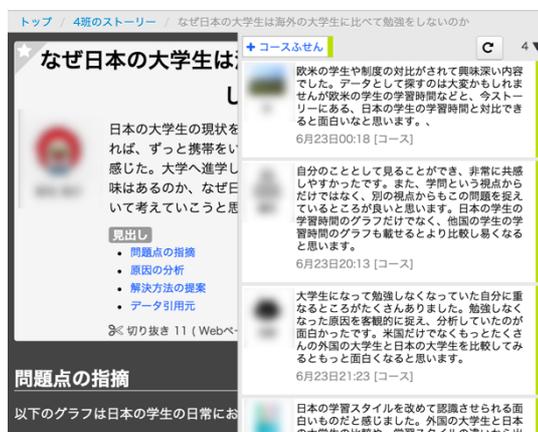


図3 ふせんを用いた相互レビューの一例

また、習者が研究論文の執筆前に実施した、足場かけを伴うコンテンツキュレーション活動が、論文の構成等に及ぼす影響を確認するため、論文の査読評価を行った。この査読評価では、学習者の論文執筆前における同様の文章の執筆経験の有無が結果に及ぼす影響を減らすため、実験群と統制群の学習者から、共通する特定の学部に所属する初年次生の論文のみを抽出して評価対象とした。表 2 に示す査読の評価結果は、本研究の代表者及び分担者ら 2 名が、それぞれの評価観点に基づき 7 件法で実施した評価結果を、相加平均したものである。この査読の結果、表 2 に示した全ての観点において、群間の平均値に有意差を確認できた (有意水準 $p < .10$)。観点ごとに詳細を見ていくと、まず観点「問題点・原因・解決方法が明確である」と「グラフの記載内容が適切である」については、共に有意水準 $p < .05$ で有意差を確認した。このことは、ストーリー機能を活用したキュレーション活動が、論文の構成要素の記述・記載に有用であることを示唆する。特に前者の観点におい

表 1 授業後のアンケート結果 (n=58)

| 設問 | Ave. (S.D.) |
|---|-------------|
| ストーリー機能の使い方は容易に理解できた | 6.1 (1.1) |
| ストーリーを作成してから研究論文を執筆することは、論文を執筆する上で役にたった | 6.0 (1.3) |
| 公開したストーリーに添付されたグループ内の学習者からのコースふせんは、論文を執筆する上で役にたった | 5.5 (1.1) |

表 2 論文の査読評価

| 観点 | 実験群 | 統制群 | t 値 |
|--|----------------|----------------|------|
| | Ave. (S.D.) | Ave. (S.D.) | |
| 問題点・原因・解決方法が明確である(上記の要素が具体的で初学者にも分かりやすく記述されている, 等) | 5.3 (1.1) | 4.5 (1.1) | 2.2* |
| 論旨が明確で読みやすい(問題点→原因→解決方法の論旨展開が明確である, 等) | 5.1 (1.2) | 4.3 (1.3) | 1.8† |
| グラフの記載内容が適切である(論旨の説明に重要な意味を持つグラフが掲載されている, 等) | 5.1 (1.0) | 4.3 (1.0) | 2.8* |

(* $p < .05$, † $p < .10$)

ては、3.1 節で述べた「足場かけ」を伴うキュレーション活動が、記述をより明確にしたことが示唆された。また、観点「論旨が明確で読みやすい」については有意水準 $p < .10$ で有意差を確認している。このことは、今回のキュレーション活動が、前述の通り論文の構成要素の記述・記載に有用であるだけでなく、それらを適切に構成して論旨を明確にしたことが示唆された。

上記の学習者のアンケート結果、及び論文の査読評価により、本研究で開発したキュレーション機能の有用性を確認することが出来た。

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)

- ① 学習支援システム LePo を用いた反転授業の実践, 吉崎弘二, 秋田大学総合情報処理センター広報誌 vol.18, pp.2-5, 2015, 査読無
- ② LePo: An Open-Source Learning Management System with Text Annotation and Content Curation Functions, Koichi Yoshizaki, Hiroshi Hotta, The IAFOR International Conference on Technology in the Classroom - Hawaii 2017 Official Conference Proceedings, ISSN: 2432-1222, pp. 21-28, 2017, 査読有

[学会発表] (計 3 件)

- ① 吉崎弘二, 堀田博史, 学習支援システム LePo のオープンソース化, 情報処理学会第 79 回全国大会講演論文集, vol.4, pp.481-482, 2017, 名古屋大学 (愛知県・名古屋市)
- ② 吉崎弘二, 堀田博史, コンテンツキュレーション活動が文章構成に及ぼす効果の確認, 情報処理学会研究報告教育学習支援情報システム (CLE), 2015-CLE-17(17), pp.1-5, 2015, AOSSA (福井県・福井市)
- ③ 吉崎弘二, 堀田博史, コンテンツキュレーション機能を持つ学習支援システムの試作, 情報処理学会第 77 回全国大会講演論文集, vol.4, pp.521-522, 2015, 京都大学 (京都府・京都市)

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

○取得状況 (計 0 件)

[その他]

ホームページ等

<https://lepo.info>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

吉崎 弘一 (YOSHIKAZAKI, Koichi)

大分大学・学術情報拠点・准教授

研究者番号：10351785

(2) 研究分担者

堀田 博史 (HOTTA, Hiroshi)

園田学園女子大学・健康科学部・教授

研究者番号：60300349