

Web 調べ学習における適応的な課題展開支援

Recommending Sub-Questions for Promoting Web-based Investigative Learning

萩原 未来^{*1}, 柏原 昭博^{*2}, 長谷川 忍^{*3}, 太田 光一^{*4}, 鷹岡 亮^{*5}
 Miki HAGIWARA^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}, Shinobu HASEGAWA^{*3}, Koichi OTA^{*4}, Ryo TAKAOKA^{*5},
^{*1*2}電気通信大学

^{*1*2}The University of Electro-Communications

^{*3}北陸先端科学技術大学院大学

^{*3} Japan Advanced Institute of Science and Technology

^{*4}日本生涯学習総合研究所

^{*4}Japan Institute of Lifelong Learning

^{*5}山口大学

^{*5} Yamaguchi University

Email: miki.hagiwara@uec.ac.jp

あらまし：Web 調べ学習では、学習者は Web リソースを主体的に選択をしながら、課題に関連する項目を網羅的かつ体系的に学び、さらに学習が必要な項目を部分課題として展開をしながら、学習項目と学習順序(学習シナリオ)を定め、学習を進める。このとき、学習者によって作成される学習シナリオは個別性が高いものとなる。一般に、シナリオ作成に対して適応的な支援を行うには解との比較が必要だが、個性の高い学習シナリオに対して、別個に解となるシナリオを準備することは困難である。本研究では、LOD を用いて学習シナリオ内の課題キーワードと関連の高い部分課題を学習者に提示することで、課題展開を適応的に支援する。

キーワード：Web, 調べ学習, LOD, 主体的学習, 適応的支援

1. はじめに

近年、教育現場においても Web 上のリソースを用いた調べ学習(Web 調べ学習)の機会が増加している⁽¹⁾。一方、Web 上のリソースはテキスト教材とは異なり、学習項目と学習順序(学習シナリオ)があらかじめ規定されていない。そのため、学習者は学習課題について、Web 空間を探索しながら学び、学んだ知識を構築すると同時に、さらに学ぶべき項目を部分課題として展開することで学習シナリオを作成する必要がある。

筆者らは、これまで Web 調べ学習モデルを提案し、このモデルに沿った Web 調べ学習を遂行する場として interactive Learning Scenario Builder(iLSB)を開発してきた⁽²⁾。

一方、学習者の学習シナリオの課題展開が不適切であった場合や、課題展開に行き詰まりが生じた際の支援が確立されていない。一般に、オープンエンドな Web 空間で学習者が主体的に作成した学習シナリオは個別性が高いため、個別に解となるシナリオ(解シナリオ)を準備することは困難である。そのため、Web 調べ学習において適応的な支援は困難であるとされてきた。

そこで本研究では、学習シナリオ内の課題キーワード間の関連度や課題構造の偏りを把握した上で、学んできたシナリオ内の課題キーワードと関連の高いキーワード群を Linked Open Data(LOD)から抽出し、学習者に提示することで、課題展開を支援する

手法を提案する。

2. Web 調べ学習モデル

筆者らは、Web 調べ学習プロセスを以下の 3 フェーズから構成されると定義した⁽²⁾。

1. Web リソース探索フェーズ
学習課題を端的に表すキーワードを用いて検索を行い、Web 上で学習すべきリソース群を探索・収集する。
2. Navigational Learning フェーズ
学習リソースを閲覧し、学んだ項目をキーワードとして収集し、キーワード間の関連付けを行い、課題に対して学んだ知識を構築する。
3. 学習シナリオ作成フェーズ
構築した知識構造を振り返り、さらに学習が必要な項目を部分課題として展開し、学習課題を構造化する。

部分課題が新たに展開されなくなるまでこの 3 フェーズを繰り返すことで、学習シナリオが作成されると捉えている。

3. LOD に基づく適応的支援

3.1 Linked Open Data

Linked Open Data(LOD)とは様々なデータ同士を結びつけた Linked Data を、誰でも自由に利用できるように公開したものである⁽³⁾。LOD は主語・述語・目的語からなる RDF 形式で表現されており、

SPARQL クエリを用いて検索が可能である⁽³⁾。本研究では Wikipedia の LOD を扱える DBpedia を用いる。

3.2 支援の枠組み

学習シナリオにおいて学習課題と関連度が低い部分課題が展開されている場合、あるいは学習シナリオが深さ・幅の一方に偏っている場合、学習シナリオの根にあたる初期課題キーワードと部分課題候補として提示する課題キーワードの親に当たるキーワードに関連するキーワード群を取得するため、SPARQL クエリを生成し DBpedia に送信する。DBpedia から取得されたキーワード群を部分課題候補とする。その上で、部分課題候補に対して、優先度に従って学習者に部分課題候補を提示する。

3.3 部分課題候補の優先提示

部分課題候補として提示するキーワードに対して、ランク付けを行うことで、部分課題候補の提示優先群を決定する。本研究では学習シナリオから取得した課題キーワードと部分課題候補とのリンク関係の有無・双方向性により、部分課題候補の優先提示群を表1のように定義した。

表1 優先提示順序

優先提示群	グループ	初期課題とのリンク関係	親とのリンク関係
1		双方向	双方向
2	1	双方向	単方向
	2	単方向	双方向
3		単方向	単方向
4	1	単方向	リンクなし
	2	リンクなし	単方向

4. 評価実験

本研究で開発した展開すべき課題の提示手法の有効性を検証するために、「インフルエンザ」、「アレルギー」、「災害」の3つの学習課題に対して学習者が作成した学習シナリオを用いて評価実験を行なった。評価実験では、学習者の学習シナリオに対して実験者3名が課題展開を3段階で評価を行うとともに、それぞれの学習シナリオの初期課題キーワードと部分課題候補の親となる課題キーワードを用いて SPARQL クエリを作成し、部分課題候補と部分課題候補が属する優先提示群を取得した。その後、実験者による評価が最も良かった課題展開における課題キーワードに対して、取得した部分課題候補が属する群の割合を求めた。その結果を表2に示す。

実験の結果より、3つの学習課題の平均として、第4優先提示群第1グループ付近で最も部分課題候補の割合が多くなり、また部分課題候補の累積割合も第4優先提示群第1グループ付近で60%を超えた。これは、第4優先提示群第1グループまでの部分課題候補提示が妥当に機能する可能性を示唆していると考えられる。

また、初期課題および親課題の双方とリンクが結

ばれていない部分課題候補が属する「その他」の割合が平均22%であることから、提案手法では実験者による評価結果が良い部分課題候補の8割近くを学習者に対して提示可能であることが伺える。以上より本研究の提案手法が有効であると考えられる。一方、2割の部分課題候補が提示できなかったことから、DBpedia を利用する限界と考えることもできる。

表2 部分課題候補の割合

優先提示群	グループ	インフルエンザ		アレルギー		災害	
		割合	累積割合	割合	累積割合	割合	累積割合
1		14%	14%	6.9%	6.9%	5.4%	5.4%
2	1	8.1%	22%	18%	26%	0%	5.4%
	2	7.1%	29%	6.9%	33%	11%	16%
3		2.0%	31%	30%	63%	18%	34%
4	1	34%	66%	13%	77%	7.1%	41%
	2	11%	77%	9.3%	86%	29%	70%
その他		23%	100%	14%	100%	30%	100%

5. まとめ

本研究では、Web 調べ学習における学習シナリオ作成に対して学習者による課題展開を支援するために、DBpedia を用いて、学習シナリオ内の課題キーワードから部分課題の候補を取得し、学習者に提示する手法を提案した。特に、部分課題候補に対して学習シナリオ内の課題キーワードと部分課題候補間の DBpedia 上でのリンク関係を参照して、学習者に提示する部分課題候補の優先度を決定する手法を論じた。評価実験の結果、提案手法妥当性および有効性が示唆された。

今後は DBpedia 以外の LOD サービスを用いた部分課題候補の取得を視野に入れ、実際に学習者とのインタラクションを行いながら部分課題を提示する方法を検討する予定である。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費基盤研究 (B) (No.17H01992)の助成による。

参考文献

- (1) 文部科学省 情報教育 http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/shotou/056/gijigaiyou/attach/1259396.htm
- (2) Akihiro Kashihara, and Naoto Akiyama: Learning Scenario Creation for Promoting Investigative Learning on the Web, Journal of Information and Systems in Education, Vol.15, No.1, pp.62-72 (2017).
- (3) 使う・つなげる：国立国会図書館の Linked Open Data(LOD)とは <http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/standards/lod.html>