

マイクロ Web 構築のための学習シナリオ自動生成と支援環境

A Micro Web with Learning Scenario Generation

柿沼 保宏^{*1}, 柏原 昭博^{*1}

Yasuhiro KAKINUMA^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*2}

^{*1}電気通信大学大学院 総合情報学専攻

^{*1}Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

Email: y.kakinuma@uec.ac.jp, akihiro.kashihara@inf.uec.ac.jp

あらまし：Web 調べ学習では、学習者が学習課題に関する Web リソースを探究し、部分課題へと展開しながら、学習シナリオの作成を通して学習課題間の関係を定義していく。しかしながら、学習シナリオの作成が困難な学習者は、指導者が意図する学習内容を十分に学ばずに学習を終えてしまう場合がある。本稿では、学習向けに構造化されたマイクロ Web の構築を目的として、学習シナリオの自動生成を行い、その支援システムについて論じる。

キーワード：Web 調べ学習、マイクロ Web、LOD、学習シナリオ

1. はじめに

Web 上のリソースを用いた調べ学習では、膨大で多種多様な学習リソースを含む Web 空間を探索しながら、学ぶべき学習課題に関する知識を構築していく。このような Web 調べ学習において活用される Web リソースは、学習者による主体的な学習活動を行うための教材となる。特に、初等中等教育では、ある学習テーマに沿った学びを通じ、ICT メディアリテラシーの習得を目的の一つとして掲げている⁽¹⁾。このような背景から、Web リソースを教材として閲覧しながら、インターネットで効率的に情報を収集する方法や正しい情報を見極める方法を学ぶ機会が増えている。

一方、Web 調べ学習の対象となる Web リソースでは、テキスト教材の目次のように学ぶべき項目や学習順序（学習シナリオ）が与えられていない。そのため、学習者は学習課題を達成するために必要な学習項目群を Web リソースから見出し、学ぶ順序を決めて学習を進める必要がある。つまり、Web リソースを学びながら、学習シナリオを作成する必要がある。そのため、同じ学習課題を学んでいたとしても、調べ学習プロセスは個別性が高くなる特徴があり、多様な見方を含むリソース群を横断的に学んでいくことで高い学習効果が期待される。

筆者らは、これまでに Web 調べ学習の遂行を支援する観点から Web 調べ学習モデルを提案した⁽²⁾。また、本モデルに基づき学習可能な支援環境 interactive Learning Scenario Builder (iLSB)を開発した。現在は、iLSB を iPad 上で動作するアプリケーションとした iLSB-tablet の開発を進めており、学習課題の分節化と課題展開を支援する属性提示手法を提案し、多面的・多角的な学習課題の展開を可能とすることが示唆された⁽³⁾。

このように、学習者による主体的な学習シナリオ作成が可能である反面、指導者が学習者に学ばせたいと考える学習項目を含んだ学習シナリオを作成させることは困難である。特に、学習向けに構造化がなされていない Web 上での学習では、学習者が指導者の意図する学習項目を漏らすことなく見出しながら学習シナリオの作成をすることは難しい。

そこで、本稿では、学習向けに構造化したマイクロ Web の構築を目的として、Wikipedia の Linked Open Data (LOD)を用いた学習シナリオの自動生成手法について述べ、その手法に基づいて開発を進めている支援環境について述べる。

2. Web 調べ学習モデル

本研究では、Web 調べ学習を 3つのフェイズから構成されるサイクルモデルとして定義している。

1. **Web リソース探索フェイズ**
学習課題を端的に表すキーワードを用いて検索サービスから学習に使用する Web リソース群を探索・収集する。
2. **Navigational Learning フェイズ**
Web リソースを閲覧し、学んだ項目をキーワードとして分節化しながら収集し、関係づけて学んだ知識を表現する。
3. **学習シナリオ作成フェイズ**
学んだ項目を表すキーワードのうち、さらに調べが必要な項目（課題キーワード）を学習課題の部分課題として展開し、学習課題を構造化する。

上記の 3フェイズを、部分課題が展開されなくなるまで繰り返し行う。最終的に、課題キーワードで構成された木構造として学習シナリオが作成される。この学習シナリオ作成は、学習者自身が学習課題を定義するプロセスとみなすことができ、調べ学習で最も本質的なプロセスであるといえる。

3. マイクロ Web 構築のための学習シナリオ自動生成手法

本章では、学習向けに構造化されたマイクロ Web と、それを構築するための学習シナリオ自動生成手法について述べる。

3.1 マイクロ Web の枠組み

マイクロ Web とは、計算機上に作られた小世界であるマイクロワールド⁽⁴⁾を通常の Web 空間に適用したものであり、学習課題の達成に必要と考えられ

る Web リソース群を指導者が事前に限定することができる。また、学ばせるべき項目（課題キーワード）を学習前に選定することができる。そのため、指導者が想定した学習課題に見合う知識構築を学習者に行わせることができると考えられる。以上のことから、マイクロ Web はある学習課題に関するリソース群を事前に構造化した空間を提供するものと捉えることができる。このようなマイクロ Web を設計するためのアプローチとして、DBpedia⁽⁵⁾ が提供する Wikipedia の LOD⁽⁶⁾ を用いる。

LOD とは、Linked Data という Web 上でのデータ公開形式とされるデータセット群で、Web 上で関連しているデータをリンク形式で表現しており、誰でも二次利用できるオープンなデータのネットワークとみなせる。また、機械処理が容易なデータ表現形式 RDF (Resource Description Framework) を使用している。

このようなデータを扱う DBpedia は、Wikipedia 上に存在するページの項目名やページ間の関係について、データベース問い合わせのためのクエリ言語 SPARQL⁽⁷⁾ を用いて取得することができる。本研究では、SPARQL クエリを用いて DBpedia よりデータ取得を行い、学習シナリオの自動生成を行う。

3.2 学習シナリオ自動生成手法

本研究で自動生成される学習シナリオは、指導者が事前に選定した課題キーワード群で構成される。

本研究では、これまでに Wikipedia のページ名に着目して、DBpedia が提供するプロパティ "wikiPageWikiLink" に着目した学習シナリオ自動生成を行ってきた⁽⁸⁾ が、任意の課題キーワードについて取得できる情報量が多く、また生成された学習シナリオに含まれる課題キーワードから部分構造が展開されずに、深さのない広がりだけを持ったシナリオが生成されてしまい、学習課題に関する適切な部分構造が得られない問題があった⁽⁹⁾。

そこで、特定の分野に関する内容が端的にまとめられた Wikipedia のカテゴリ名に着目することで、膨大なページを含む Wikipedia からより信頼性のある課題キーワードを用いて課題構造を作成できると考えた。また、学習課題に関するシナリオの部分構造が深さ・広がりを持つために、あるカテゴリ概念が別の概念より狭義な概念を持つことを表すプロパティ "is skos:broader of" を用いた SPARQL クエリによって学習シナリオの自動生成を行っている。

4. 支援システム

本支援システムのユーザインタフェースを図 1 に示す。本システムでは、Web 調べ学習モデルに基づいて Web リソースの探索・閲覧、学んだ項目の分節化・関連付け、学習シナリオ作成が行える環境である。

学習シナリオ自動生成手法に基づき、指導者が設定した学習課題（初期課題）と事前に選定した課題キーワードを用いて、自動的に初期課題に関する学習課題構造を作成する機能を有している。

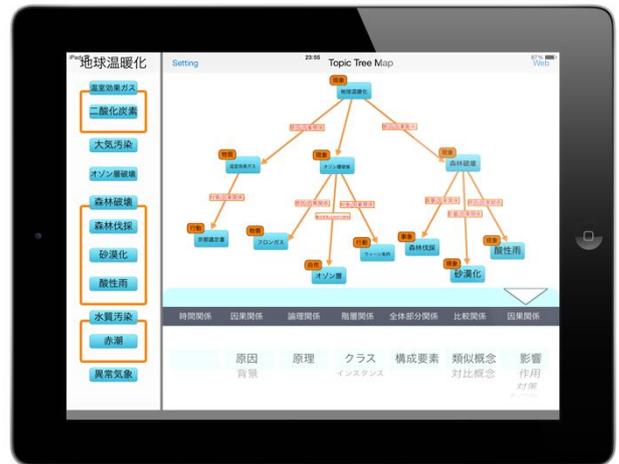


図 1 ユーザインタフェース

5. まとめ

本稿では、マイクロ Web 構築を目的として Wikipedia の LOD を用いた学習シナリオ自動生成手法を提案し、その手法に基づいて支援環境を開発している。今後は、自動生成により得られた学習シナリオの妥当性を検証する。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費基盤研究(B)(No. 26282047)の助成による。

参考文献

- (1) 総務省 ICT メディアリテラシーの育成
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/kyouiku_joho-ka/media_literacy.html
- (2) Akihiro Kashiara and Naoto Akiyama, "Learner-Created Scenario for Investigative Learning with Web Resources", Proc. of the 16th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED2013), Memphis, USA, 2013.
- (3) 木下恵太, 柏原昭博: Web 調べ学習における課題展開のための属性提示手法の評価, 電子情報通信学会教育工学研究会技術研究報告 (信学技報) ET2014-99, pp.77-82(2015.3.14).
- (4) 松原行宏, "シミュレーション・仮想現実システム", 電子情報通信学会知識ベース「知識の森」, S3 群 11 編「教育支援システム」, 4 章「教育・学習支援システム」, pp.17-22, 2011
- (5) DBpedia Japanese
<http://ja.dbpedia.org/>
- (6) 国立国会図書館 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>
- (7) RDF 用クエリ言語 SPARQL
<http://www.asahi-net.or.jp/~ax2s-kmnt/internet/rdf/rdf-sparql-query.html>
- (8) 柿沼保宏, 柏原昭博: LOD を用いた学習シナリオ自動生成とマイクロ Web の構築, 電子情報通信学会教育工学研究会技術研究報告 (信学技法) ,ET2015-71, pp.13-18 (2015.12.4).
- (9) Yasuhiro Kakinuma, Akihiro Kashiara: A Micro-Web Involving Learning Scenario Generation with LOD for Web-based Investigative Learning, Proc. of HCI International 2016, Toronto, Canada, (2016.07).