

Web 調べ学習における文章構成図作成支援システム

A Graphic Organizer System for Paper Writing in Web-based Investigative Learning

原田 織子^{*1}, 柏原 昭博^{*1}
 Oriko HARADA^{*1}, Akihiro KASHIHARA^{*1}
^{*1}電気通信大学
 Email: oriko.harada@uec.ac.jp

あらまし：本研究では、Web 調べ学習で構築された知識を線形化するために、レポートの内容をつくる学習過程を支援するシステムの開発を目的としている。本システムの特徴は、グラフィック・オーガナイザーという文章構造を図式化する手法を用いて、構築された知識構造から文章構造を表す文章構成図を作成する足場を築く点にある。

キーワード：Web, 調べ学習, 主体的学習, 適応的支援, 文章構造, レポート作成

1. はじめに

Web 調べ学習とは、与えられた学習課題について、学習者が検索エンジンを用いて Web ページから網羅的・体系的に知識を構築する学習である。筆者らは、Web 調べ学習のモデルをデザインし、支援システム iLSB (interactive Learning Scenario Builder) を開発した⁽²⁾。また、Web リソースからの知識構築・調べ学習のレポートの目次作成の 2 つの学習過程を支援した⁽³⁾。本研究では、レポートの目次作成に続き、レポート内容を作る過程のモデルデザインと支援システム開発を行う。レポート内容の作成には、文章の情報構造を図式化したグラフィック・オーガナイザーによる支援を提案し、レポート作成の一部を自動する。

2. Web 調べ学習と支援システム

筆者らは、Web 調べ学習を知識構造化プロセスと知識線形化プロセスの 2 つの学習過程に分けたモデルを立て、モデルに沿った学習を支援するシステム interactive Learning Scenario Builder (iLSB) を開発してきた。知識構造化プロセスでは、「Web リソース探索フェイズ」「Navigational Learning フェイズ」「課題展開フェイズ」の 3 フェイズを、展開すべき部分課題がなくなるまで再帰的に繰り返し、初期課題に関する知識を構築する。プロセスが終了すると、「学習シナリオ」と呼ばれる課題展開の系列を表す課題構造木が出力される。

知識線形化プロセスでは、学習者が調べ学習をした課題構造木を振り返り、学んだ知識構造の不十分な箇所への気づきを促進するために学習シナリオを線形化して学習内容のレポートを構成する。具体的には、「目次構造作成フェイズ」・「文章構成図作成フェイズ」・「執筆フェイズ」の 3 フェイズがある。目次構造作成フェイズはレポートの章や節、項を考えることに相当し、文章構成図作成フェイズでは章や節など目次の項目ごとの内容を考える。筆者らは、これまで目次構造作成フェイズまでの支援をしていた。本研究では、目次構造から文章を構成するため

の文章構成図作成フェイズを支援するシステムを開発する。

3. 文章構造を表す「文章構成図」

本研究では、文章構成図としてグラフィック・オーガナイザーを採用し、レポート内容となる文章を構成するための支援を検討する。グラフィック・オーガナイザーとは、文章構造を図式化したもので、Description, Sequence, Cause and Effect, Compare and Contrast, Problem and Solution の 5 種類の基本構造⁽¹⁾からなる。

グラフィック・オーガナイザーを用いる主な理由は、iLSB との親和性の高さにある。調べ学習の結果となる学習シナリオは学習課題を表すキーワードで構成されるが、グラフィック・オーガナイザーも文章の構成要素をキーワードとして捉える。そのため、Web 調べ学習から得られる学習シナリオを、そのまま文章構成図作成フェイズの入力とすることができ、シームレスに Web 調べ学習の知識構造化プロセスと線形化プロセスをシームレスにつなぐことができる。また、文章を図式化することでレポートの文章自動生成が容易になることも、グラフィック・オーガナイザーを用いる理由である。なお、本研究で用いるグラフィック・オーガナイザーを、以下では「文章構成図」と呼ぶ。

4. レポート内容の作成支援

4.1 文章構成図を作成する手順

文章構成図作成フェイズでは、学習者はまず目次構造作成フェイズで得られた目次構造から、レポートに含めたい目次の項目を選択する。次に、学習者は、選択した項目を項目間のリンク情報に基づいてグルーピングし、そのリンク情報と文章構成図の対応 (表 1) から文章の 5 種類の基本構造のいずれが当てはまるかを考える。文章構成図の種類が決定したら、文章構成図のノードに項目のキーワードを入れる。最後に、キーワードのみでは、学習者本人以外が文章構成図を見た際にノードが表す情報が曖昧

になる場合がある。そのため、説明が必要な文章構成図内のノード・リンクにアノテーションを追加することができる。

4.2 文章構成図の自動生成

本研究では、目次構造から文章構成図を iLSB 上で自動生成する。学習者が目次構造中の項目を選択すると、選択項目間のリンクに基づき一つの文章構成図に含まれるべきノード群を判断して文章構成図の基本構造を決定し、学習者に提示する。

例えば、図 1 のようにノードが選択されている場合、親子関係にある選択ノードを一つのグループとする。この場合、{認知症, アルツハイマー病, 認知欠損}, {アルツハイマー病, カルパイン, アミロイド班, 神経原線維変化}, {認知欠損, 失語, 失認}の3つのグループができる。

次に、同じグループの中で、親子関係にあるノードのリンクに基づき、文章構成図の基本構造を選択する。表 1 に、リンクと対応する基本構造を示す。例えば、{アルツハイマー病, カルパイン}の2ノードは「原因」のリンクで結ばれているため、基本構造として Cause and Effect を選択する。また、同一グループ内で、複数のリンクが存在する場合、対応する基本構造ごとにグループをわけける。

例えば、{アルツハイマー病, カルパイン, アミロイド班, 神経原線維変化}のグループを見ると、アルツハイマー病 - カルパインは「原因」のリンクで結ばれていて、アルツハイマー病 - アミロイド班, アルツハイマー病 - 神経原線維変化は「特徴」のリンクで結ばれている。「原因」と「特徴」はそれぞれ Cause and Effect と Description に対応するため、{アルツハイマー病, カルパイン, アミロイド班, 神経原線維変化}のグループは{アルツハイマー病, カルパイン}と{アルツハイマー病, アミロイド班, 神経原線維変化}にわけられる。同様にして、{認知症, アルツハイマー病, 認知欠損}のグループも{認知症, アルツハイマー病}と{認知症, 認知欠損}の2つにわけられ、最終的に図 2 に示すように、5つのグループができ、各グループと基本構造が1対1に対応する。

5. まとめ

本研究では、Web 調べ学習の知識線形化プロセスの一フェイズとして、レポート内容となる文章を文章構成図で表現することを提案し、文章構成図作成の場と構成図作成の一部自動化を実現した。今後は、評価実験を実施して提案手法の効果を評価すること、文章構成図から文章を自動生成する手法の検討が挙げられる。

謝辞

本研究の一部は、JSPS 科研費 JP17H01992 の助成による。

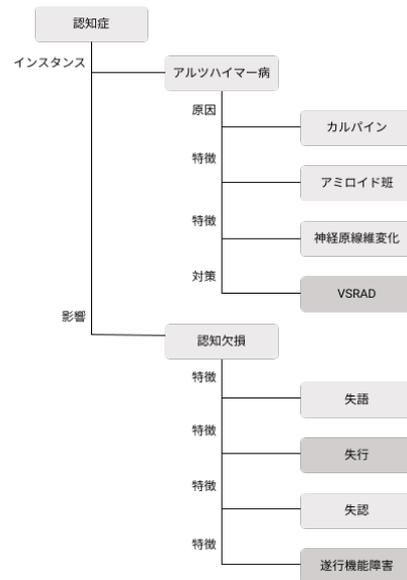


図 1 目次構造の例（薄いグレーが選択中の項目）

表 1 文章構成図の基本構造とリンクの種類の対応

リンクの種類	文章構成図の基本構造
クラス・インスタンス・構成要素・構造・特徴	Description
起原・背景	Sequence and Order
原因・影響・原理・作用	Cause and Effect
対策	Problem and Solution
類似概念・対比概念	Compare and Contrast

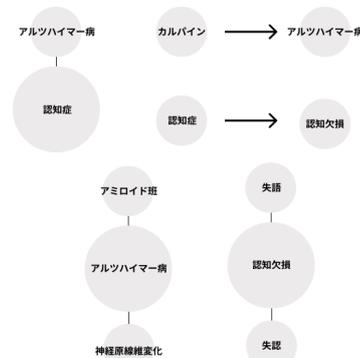


図 2 自動生成される文章構成図

参考文献

- (1) Roehling, J. V., Hebert, M., Nelson, J. R., & Bohaty, J. J. : “Text structure strategies for improving expository reading comprehension”, The Reading Teacher, Vol.71, No.1, pp.71-82 (2017)
- (2) Akihiro Kashiwara, 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) 森下 夏暉, 柏原 昭博, 太田 光一, 長谷川 忍: “Web 調べ学習における学習シナリオの再構築支援”, 教育システム情報学会 2019 年度第 6 回研究会, pp.169-176 (2020)