

能動的読解の促進を指向した再構成型概念マップへの欠落部品と過剰部品の導入

Missing and Excessive Components in Kit-build Concept Map for Active Reading

土橋 奈々^{*1}, 渡邊 弘大^{*2}, 平嶋 宗^{*2}, 林 雄介^{*2}

Nana Dobashi^{*1}, Tsukasa HIRASHIMA^{*2}, Yusuke HAYASHI^{*2}

^{*1} 広島大学情報科学部情報科学科

^{*1}School of Informatics and Data Science, Hiroshima University

^{*2} 広島大学大学院先進理工系科学研究科

^{*2}Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University

Email: b181709@hiroshima-u.ac.jp

あらまし：キットビルド概念マップでは、教授者が期待する読解結果を表す概念マップをまず作成し、それをノードとリンクに部品化する。その部品を用いた概念マップを再構成を学習者に行わせることで読解を促進する。従来のキットビルド概念マップでは、必要十分な部品が与えられていたが、本研究では、読解対象に対して不要な部品があったり、必要な部品が欠落している課題を設定する。これにより、不要な部品の判定や必要部品の欠落の検出と補間を学習者が行うことが必要となり、キットビルド概念マップを用いた読解をより能動的なものとするのが期待できる。本稿では評価実験の結果についても報告する。

キーワード：概念マップ、キットビルド概念マップ、欠落部品、過剰部品

1. はじめに

学習活動において、概念マップは理解の構造的表出手段として広く受け入れられている。概念マップとは、2つの概念とそれらの関係から構築される命題の集まりによって、意味構造を表す図的表現のことである。キットビルド概念マップ⁽¹⁾ではまず、教授者側が概念マップを作成する。それを、ノードとリンクに分解し部品化を行う。その部品を学習者に提供し、学習者は部品を組み立てることでマップの再構成を行う。この再構成が読解の促進につながることで、および、再構成の結果が学習者の理解状態を表していることが先行研究によって確認されている。また、学習者によって再構成されたマップは教授者マップと同じ要素から構成されているため、両者を重ね合わせることで差分を抽出することができる（重畳比較）。また、複数のマップを重畳してグループとし手のマップも作成することが可能である。

このように、キットビルド概念マップを学習に活用することの有用性がこれまでも確認されている。しかしながら、従来のキットビルド概念マップでは、元となる概念マップを分解して得られる部品を全部学習者に与えており、学習者はマップを再構成するにあたって必要十分な部品を提供されていたことになる。このため、すべての部品が使えること、そして不足した部

品は存在しないことを前提としての再構成を行うことになる。このことは、学習者の読解が提供された部品に対するものとなり、本来の対象に対する読解が不十分なものになる懸念があった。この対象に対する読解をより深いものとするを目的として、提供する部品を必定十分なものではなく、過不足のあるものとする試みが本研究である。読解対象に対して不足した部品があれば、その検出と補完が必要となる。また、過剰な部品があった場合にも、それを検出して、利用しない判断が必要となる。このような判断が必要となることにより、対象への読解がより深いものになることが期待できる。

本研究では、キットビルド概念マップシステムで部品の過不足を取り扱えるようにしたうえで、実験的評価を行ったので報告する。

2. 実験内容

今回、情報系専攻の大学生、大学院生 10 名に実験を行った。実験手順は以下の通りである。

- (1) 「金閣寺」について、従来のキットビルド概念マップを再構成する
- (2) 金閣寺についてのテスト
- (3) 「銀閣寺」について、本研究で提案した手法により概念マップの再構成を行う
- (4) 銀閣寺についてのテスト

(5) アンケート

(1) 題材は「金閣寺」であり、従来のキットビルド概念マップと同様の再構成を行う。

(2) (1)を再構成し終わった後に、本文の内容がどれくらい記憶に残っているかを評価するため、テストを行う。テストでは、マップを構成する部品に対応するようなもののみを出題した。本実験では、欠落部品と過剰部品の有無で差があるかを見たいため、本文に書かれており、マップにはなかったところはテストでは扱わない

(3) 題材は「銀閣寺」だ。ここで学習者が行う活動は、4 つに分かれている。(i) 従来と同じように与えられたノードとリンクを使いマップを再構成する問題。(ii) 誤ノード、誤リンクを判断する問題。これは、過剰部品の判別をする問題にあたる。(iii) 本文には書かれているが、部品がないものについてマップに追加する問題。これは、欠落部品の補完問題にあたる。(iv) 銀閣寺が銀を纏わなかった理由を自分なりに考え追加する。これは、拡張機能の問題にあたる。

(4) (3)を再構成し終わった後に、どれくらい記憶に残っているかのテストを行う。テストは、マップを再構成する時に用いた部品のあった点にする。また、欠落部品、および過剰部品についても出題し、記憶の残り方に違いがあるのかも確認する。過剰部品の、誤リンクに関しては、ここで答えてもらう。

(5) 最後にアンケートに答えてもらう。アンケートでは、(i) 金閣寺と銀閣寺どちらの方がより理解が深まったか。(ii) どちらの方がより能動的読解ができたと思うか、ということについて質問した。

本実験で題材とした文章はどちらも同じ Web サイトから引用したものであり、どちらも寺院を対象としていること、また、単語数についても同程度であることから、文章の難易度は同程度であると考えることができる。また、テストについても同形の問題（名称や年号の穴埋め問題）を出題しており、両者の違いは過剰部品の補完や欠落部品の判断操作の有無のみであることから、同程度の難易度であると推定できる。以上のことより、(1)および(2)で得られたデータと(3)および(4)で得られたデータの比較を行うことは問題ないと考え、分析を行った。

3. 結果と分析

今回、銀閣寺についてのマップ再構成で欠落部品の補完や過剰部品の判断を実施した。まず、欠落部品の補完について述べる。学習者は欠落部品の補完の際、ノードとリンクのどちらについても自由に追加することが可能である。本実験では、リンクの追加数の平均は6.5個であった。またノード

の追加数の平均は6.7個であった。どの学習者も追加することができていた。次に過剰部品の判断について。誤リンクについては、銀閣寺についてのテストの時に解答の正誤はあるものの、学習者全員解答できていた。誤ノードについては、解答の正誤はあるものの、前述した通りマップの中に組み込むことが学習者全員できていた。このことから、従来にはなかった欠落部品の補完と過剰部品の判断が可能であるとわかった。

また、金閣寺についてのテストの平均点は46.4点。銀閣寺についてのテストの平均点は74.0点。さらに、銀閣寺についてのテストの中でも、欠落部品の補完や過剰部品の判断をした箇所についてのテストの点数と、そのような操作なしでマップの再構成だけを行った部分についてのテストの点数を比較した。新たに操作を加えたものについてのテストの平均点は83.1点であった。反対にマップの再構成だけ行なったものについてのテストの平均点は60.0点であった。金閣寺と銀閣寺のテストの平均点を見てわかるように、従来のキットビルド概念マップよりも本システムの方が平均点が27.6点高い。同じ難易度の文章とマップであるにも関わらず、これだけの違いが見えた。さらに、銀閣寺のテストの中でも、欠落部品の補完や過剰部品の判断をしたことについてのテストの方が平均点が23.1点も高くなった。以上のことから、欠落部品の補完や過剰部品の判断は従来の再構成活動に比べて、学習者の即時的な記憶を促進する可能性が示唆された。

最後に、アンケートの結果について示す。(i)(ii)ともに学習者全員が提案手法の方が良かったと解答した。このことは、提案手法の有効性を学習者の主観という観点から裏付けていると言える。

4. まとめと今後の課題

本研究では、過不足のある部品を用いたキットビルド概念マップを実現し、実験的評価を行ったところ、(1)欠落部品の補完や過剰部品の判断を追加した演習は実施可能なものである、(2)本システムを利用した方が、テスト結果が良い、(3)学習者からして、従来のものより本システムの方が、能動的に読解ができる、ことを示唆する結果を得た。今後は、システムの洗練やログ解析を行うことが必要となる。

参考文献

- (1) Hirashima, T., Yamasaki, K., Fukuda, H., & Funaoi, H. (2015). Framework of kit-build concept map for automatic diagnosis and its preliminary use. RPTEL, 10:17.