

コンセプトマップを利用した 動画視聴型 e ラーニング支援システムの提案

佐藤 秀真[†] 羽山 徹彩[†]

長岡技術科学大学[†]

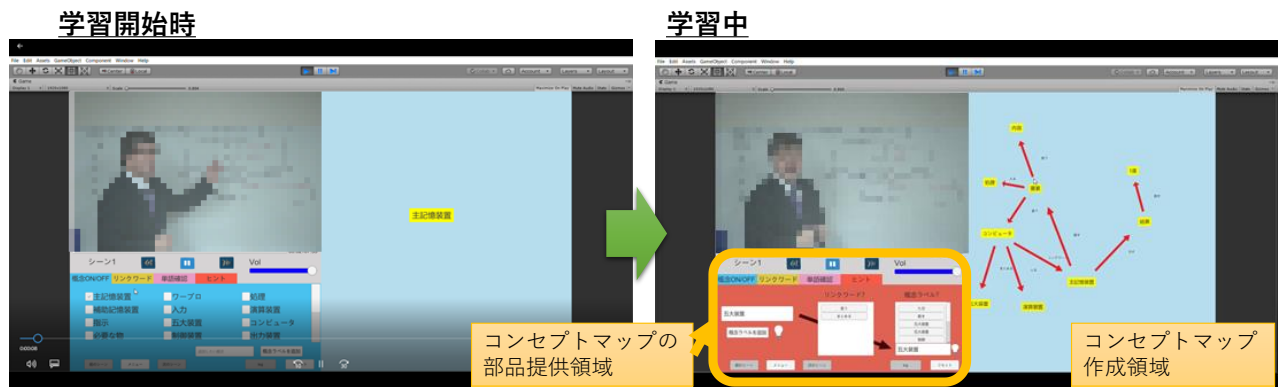


図1: コンセプトマップを用いた e ラーニング支援システムのインターフェース

1. はじめに

学ぶための場所や時間を選ばない e ラーニングは、学習者の利便性が非常に高く、国内外の教育・企業の組織で学習効率向上のために導入されてきたが、終了率の確保が大きな課題とされてきた[1]. そのようなドロップアウトする主な原因として、「学習者の自己調整能力の低さ」と「学習者と e ラーニングの学習形態との不適合さ」があげられる[2]. 前者の対策として、メンタやチューターなどの学習サポーター制度を導入したり、学習管理システム(LMS)を活用したドロップアウト傾向の学習者を早期発見したり、と一定の成果が得られてきた[3]. その一方で、後者の対策として、学習コンテンツの作成方法が検討されてきた[4] が、決定的な対策はまだ見出せていないのが現状である. そのなかで、e ラーニングの学習形態は学習者に内省的および論理的な考え方を求めていること[5, 6]がわかってきた. またドロップアウトする学習者の傾向として、e ラーニングコースの早期段階から学習内容の理解度が低いこと[7]もわかってきた.

そこで、本研究では e ラーニングのなかで適切に内省的かつ論理的な考え方を促すツールとして、コンセプトマップ作成を利用した e ラーニング支援システムの開発を目的とする. コンセプトマップとは、知識を整理するために、関連する単語同士を矢印でつなぎ、概念の関係性を視覚的にわかりやすく示すことで、学習内容の理解を促す[8].

2. 設計指針

学習内容を理解するために、コンセプトマップを作成することは有用である[8, 9]ものの、動画視聴しながら作成することは学習動画コンテンツの理解を妨げる可能性がある.

マルチメディアを活用する e ラーニングでは学習効果があるものの、学習者に認知的負荷が掛かる[9]. そのような e ラーニングのなかで、コンセプトマップを実時間で作成することは、学習を阻害する要因となる可能性が高い.

また適切な用語で論理性をともなったコンセプトマップを作成することは不慣れた学習者にとって大変難しい. 例えば、講義動画を視聴しながら講義内容に含まれる複数の専門用語を切り出し、それらを概念的構造が理解できるよう関係付ける必要がある[10]. しかしながら、講義動画再生中に、それら一連の作成工程を実行し続けることは非常に難しい.

以上から、本研究ではコンセプトマップを用いた動画視聴型 e ラーニングシステムの設計指針として、以下の機能をあげる.

- 講義動画コンテンツに応じたコンセプトマップ作成を支援する機能
- 簡易な操作でのコンセプトマップ作成を支援する機能

3. システム実装

Developing e-Learning Support System
based on Concept-map Creation
[†] Shuma Sato, Tessai Hayama
Nagaoka University of Technology

3.1 システム概要

2.2 節の設計指針をもとに、コンセプトマップを利用した動画視聴型 e ラーニング支援システムを構築した。本システムは図 1 に示すように、画面左上に学習動画コンテンツ、画面左下にコンセプトマップ部品提供領域、および画面右にコンセプトマップ作成領域を提供する。

ユーザは動画視聴しながら、コンセプトマップ作成領域の概念ラベルをマウス操作で選択する。コンセプトマップ部品提供領域には、その概念ラベルと関連する概念ラベルとリンクワードの候補が提示される。ユーザは提示された概念ラベルとリンクワードを選択することで、それら概念ラベルとリンクワードが作成中のコンセプトマップに追加される。このようにコンセプトマップ部品の選択操作の繰り返しで、講義内容のコンセプトマップ作成ができる。コンセプトマップ部品提供領域で提示される概念ラベルとリンクワードの候補は事前処理で自動生成されている(3.2 節参照)。

それ以外の機能として、概念ラベルのワードを直接入力してコンセプトマップに追加することもできる。またコンセプトマップの作成履歴が保存され、自身のコンセプトマップの作成を再現したり、概念ラベル作成時間の動画再生位置へ移動したり、することができる。

3.2 コンセプトマップ部品自動生成

概念ラベル対候補の抽出

講義動画コンテンツごとにコンセプトマップの概念ラベルとなる可能性が高い単語の対を、以下の手順で抽出する。

- 1) 音声認識により、動画コンテンツの文字起こし
- 2) 形態素解析により、音声文字に対し形態素分割
- 3) 名詞の形態素を抽出、ストップワードの除去
- 4) TF-IDF 法により抽出単語の重み付け
- 5) 講義コンテンツの専門用語辞書により、抽出単語の重み付け値の追加
- 6) 出現単語ごとに重み付け値が高い上位の単語を概念ラベル候補として抽出

人手で作成したコンセプトマップの概念ラベルの品詞を調査した研究[11]によると、80%以上が名詞の単語を採用していたため、本研究でも概念ラベル候補には名詞の単語のみを採用した。

リンクワード候補の抽出

概念ラベルの対のリンクに付与するリンクワードとなる可能性の高い単語を抽出する。人手で作成したコンセプトマップを分析した研究[11]によると、リンクワードの品詞は動詞、名詞、副詞、形容詞、および形容動詞の順に多く含まれ、それらを合わせると 90%弱の出現割合であった。またリンクワードはリンクする概念ラベルの対が含まれる文に 92.1%

の割合で出現していた。以上を考慮し、本研究では概念ラベル対ごとのリンクワード候補として、それら概念ラベルの単語と同じ文に含まれる、動詞、名詞、副詞、形容詞、および形容動詞の単語を採用した。

3.3 期待する効果

学習者はマウス操作だけで、講義コンテンツのコンセプトマップを作成できるため、動画視聴による学習を阻害しない対話的なコンセプトマップ作成が可能となる。また人手で作成するような講義コンテンツに関するコンセプトマップの部品を提供することで、質の高いコンセプトマップの作成が容易になる。そのため、学習者は内省的かつ論理的な思考に従った学習態度が促され、e ラーニングの学習形態に適した、快適な学習環境が提供されることが期待される。

謝辞

本研究の成果の一部は科研費(基盤研究 (C) 19K12264)の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] 渡邊文枝, 向後千春. JM00C の講座における e ラーニングと相互評価に関連する学習者特性が学習継続意欲と講座評価に及ぼす影響. 日本教育工学会論文誌, 41(1), pp. 41-51, 2017.
- [2] 富永敦子, 向後千春. e ラーニングに関する実勢的研究の進展と課題. 教育心理学年報, 53, pp. 156-165, 2014.
- [3] 松田岳士, 本名信行, 加藤浩. メンタリングガイドラインの形成とその評価. 日本教育工学会論文誌, 29(3), pp. 239-250, 2006.
- [4] 本多薫. マルチメディアを利用した学習支援システムの学習の効果と負担に関する研究. 日本教育工学雑誌, 24, pp. 85-90, 2000.
- [5] Huang, E, Lin, S, Huang, T. What type of learning style leads to online participation in the mixed mode e-learning environment? A study of software usage instruction. Computers & Education, 58(1), pp. 338-349, 2012.
- [6] 大山牧子, 村上正行, 田口真奈, 松下佳代. e-Learning 語学教材を用いた学習行為の分析: 学習スタイルに着目して. 日本教育工学会論文誌, 34(2), pp. 105-114, 2010.
- [7] 廣瀬英雄. 大規模授業支援テストシステムとそのラーニングアナリティクス. 統計数理, 66(1), p79-96, 2018.
- [8] Chang, Kuo-En, Sung, Yao-Ting, Chen, Ine-Dai, The Effect of The Effect of Concept Mapping To Enhance Text Comprehension and Summarization, Journal of Experimental Education, v71(n1), pp. 5-23, 2002.
- [9] Mayer, R.. Learning environments: The case for evidence-based practice and issue-driven research. Educational Psychology Review, 15, pp. 359-373, 2003.
- [10] Novak, J. D., A. J. Cañas. The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct Them, Technical Report IHMC CmapTools 2006-01, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2006.
- [11] Villalon, J., Calvo, R. A., Montenegro, R. Analysis of a gold standard for Concept Map Mining - How humans summarize text using concept maps. Proceedings of the 4th International Conference on Concept Mapping, pp. 14-22, 2010.