

意味ネットワークを介したドリルシステム開発

Development of the drill system using a semantic network

社会情報システム学講座 0312000112 高橋 義昭

指導教員：藤原康宏 市川尚 鈴木克明

1 はじめに

歴史などの暗記学習を必要とする科目を学習する際に、単語を一つ一つ暗記していく学習方法がある。しかし、ただ単語を丸暗記するのではなく、それを起こした人物、起こった年代など関連のある事柄を問題文として出題を行うことで学習内容に関連性を与え、内容をより深く学ぶことにより、これまでの学習方法より学習効果が上がるのではないかと考えた。そこで学習させたい単語同士にどのような関係性があるのかを表現するために意味ネットワーク¹⁾を利用して教材構造を表し、意味ネットワーク上で関連のあるもの同士を優先的に出題・回答させることで連想的な記憶による学習効果の向上を図ることを目的としたドリルシステムである。

2 システム開発

2.1 システム構成図

本システムのシステム構成図を図1に示す。ドリルで使用する意味ネットワークを編集・新規作成する場合は意味ネットワーク生成プログラムを使用し、編集・新規作成を行う。出題制御プログラムは、ドリルに使用する意味ネットワークを教材構造データベースから読み込み、出題制御を行う。問題文生成プログラムでは次に出題するノードを出題制御から受け取り、問題文生成ルールに従い、意味ネットワークから問題文を生成し出題制御へ返す。

今回の開発では、問題文は意味ネットワーク生成システムによって新規作成、編集が行われた際に問題文生成プログラムを実行し、生成された問題文を別途アイテムプールに保存し、出題するという形で試作を行った。

2.2 意味ネットワークを用いた教材構造

学習内容となる単語を意味ネットワークのノード、単語同士の持つ関係をリンクとして意味ネットワークを用いて、問題の自動生成、出題の動的制御を行う。

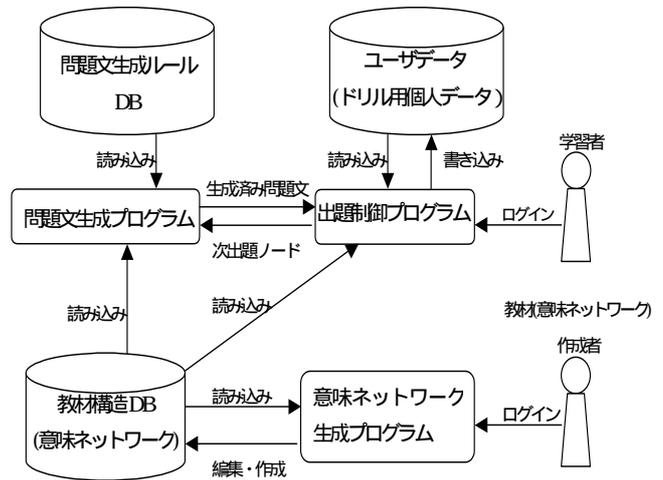


図1 システム構成図

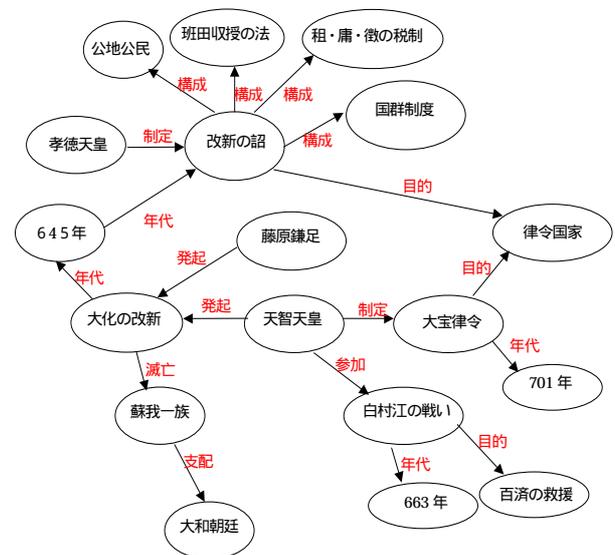


図2 意味ネットワークの教材構造

今回作成したシステムでは歴史学習を行うためのシステムを開発しているため、意味ネットワークのノードは「人物」「事件」など5種類、リンクは「年代」「制定」など7種類で構成している。これらから問題文を生成するシステムを実装することができる。問題の生成については2.3において述べる。図2に今回開発した「大化の改新」の教材構造を示す。

2.3 問題の生成

まず解答となるノードを決定し,そのノードからどのようなリンクで他のノードが繋がっているかを判別し,問題文生成ルールに従い,問題文を生成する.問題文生成ルールはリンクの種類とリンクを受ける側(リンク先),出す側(リンク元)によって接続詞などを決定するものである.例えば「人物」という種類を持つノードである「天智天皇」,「法令」という種類を持つノードである「大宝律令」の二つは「制定」という種類のリンクで繋がっている.この時「天智天皇」を解答とする場合には「大宝律令を制定した人物は?」という問題,「大宝律令」を解答とする場合には「天智天皇によって制定された法令は?」という文章が生成できる.このようなルールが他のノードやリンクの繋がりにも適応されている.

以上より図2の意味ネットワークの中で大宝律令を解答とする時,「天智天皇」「律令国家」「701年」をキーワードとして決め,ルールに従い生成すると「701年に律令国家を目的として天智天皇が制定した法令は?」という問題を生成することができる.

2.4 出題制御

問題の出題は,回答した問題文に含まれるノードからリンクを持つノードを対象とし「ノードの持つ出題優先度」及び,ユーザデータ内の「ノードの正答率」「ノードの回答数」を指標として決定することを基本とする.

一度正答しているノードは,解答となるノードとしては出題の対象とならない.次に出題できるノードが発見されない場合は,すでに出題された順にノードを遡り,次に出題できるノードをこれまでと同じ処理によって探し出す.

例えば「天智天皇と藤原鎌足によって起こされたのは?」という問題が出題された時,次に次に出題されるのは,「藤原鎌足」か「天智天皇」とリンクを持つ問題となる.ここでは「藤原鎌足」に対するリンクが出題された「大化の改新」のみなので,「天智天皇」とリンクを持つ「大宝律令」か「白村江の戦い」の問題が出題される.どちらのノードを出題するかは優先度と正答率,未回答問題から出題制御プログラムが決定する.ドリルを進めていくにつれ,正答率・回答数情報などによって出題されるものが変更されていくことになる.

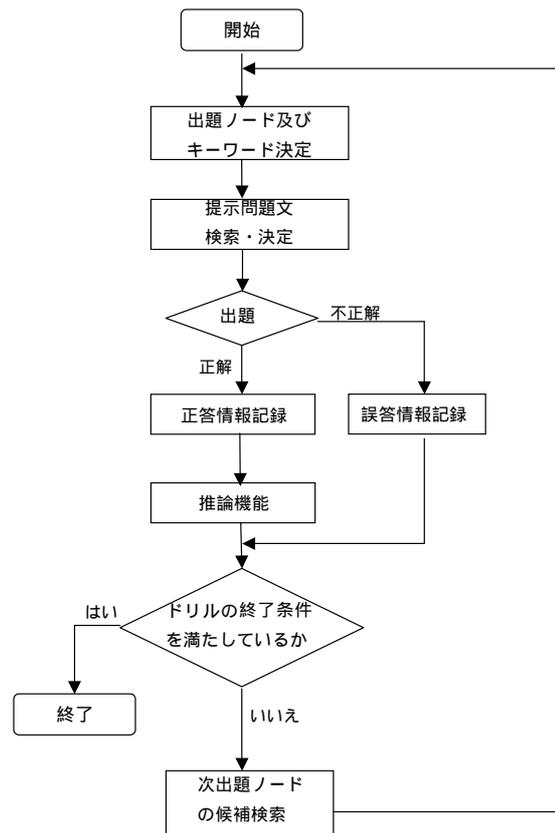


図3 出題アルゴリズム

3 評価

作成したシステムの出題制御部分の評価を大学生4名を対象として行った.協力者にはドリルの学習部分を操作してもらい,終了後にシステムが実装したアルゴリズムどおりに学習を進めることができたか,またこの出題アルゴリズムでは覚えにくいところはどこかなどを明確にするためのアンケートを行った.教材として扱う意味ネットワークなどはあらかじめこちらで用意した物を使用した.その結果,ドリルの出題制御について大きな改善点となるような意見は出されなかった.

4 終わりに

本研究では意味ネットワークを用いたドリル学習システムの開発を行った.今回のシステムでは歴史を扱ったドリルシステムを作成し評価を行ったが,歴史に限らず他の学習においても利用できるようにこのシステムを発展させることが今後の課題である.

参考文献

- 1) A.Barr / E.A.Feigenbaum 編,田中幸吉,淵一博 監訳:人工知能ハンドブック(1983.4).