

# 学習オントロジーを利用した問題作成支援システム

桐ヶ谷慧<sup>†</sup> 杉浦拓哉<sup>†</sup> 菱田隆彰<sup>†</sup> 加納寛子<sup>††</sup> 古崎晃司<sup>‡</sup> 長谷川元洋<sup>‡‡</sup>  
 愛知工業大学<sup>†</sup> 山形大学<sup>††</sup> 大阪大学<sup>‡</sup> 金城学院大学<sup>‡‡</sup>

## 1. はじめに

教育機関では一般的に学習者が適切に学習できたかを測る方法として筆記試験が用いられる。教育者はその試験問題を作成するにあたって様々な注意を払わなくてはならない。作成した問題群は学習範囲をまんべんなく網羅し、それぞれの学習内容の達成度を測定できることが望ましい。また、学習の内容が他の単元と関係がある場合には、それらを考慮した複雑な問題を作ることも必要だろう。

本研究では、学習内容を体系化したオントロジーを利用し、教育者が試験問題を作成する際、既存の問題や Web 上に公開されている問題を体系的な位置づけも考慮しながら参照するための問題作成支援システムの構築を行う。

## 2. 学習のためのオントロジー

ある分野の学習を効果的に進めるために、その分野の学習に必要な内容やその関係を体系的に示すことは、有効な方法である。体系が示されることによって、学習していく内容の順序を適切に選ぶことができ、教育環境などによって学習すべき内容の偏りが生まれることを防ぐことができる。体系を表現する方法にオントロジーがある。また、OWL や RDF などの記述言語を用いることで、電子的な処理が可能となる。

学習分野の体系化については、数学など古くから存在する分野においてはすでに体系化がなされているが、情報分野のような歴史が浅い分野においては、まだまだ明確な体系化がなされていない。最近では、古崎ら[1]によって情報リテラシー分野のオントロジーが作成可能であることが示され、加納ら[2]の研究グループによって情報リテラシー分野のオントロジーが示されている。

## 3. 試験問題作成支援

一般的に教育者は筆記試験の問題を指定した試験範囲となる教科書の内容から独自に作成する。しかし年度などの移り変わりによって対象者を変え繰り返し実施される試験に対して、同じ範囲から、異なる内容の良問を少人数で作りに続けるには限界がある。

解決方法の一つとして、既存の問題の活用がある。自身が作成し一度使用した問題や Web などに他者が公開した問題を参考とすることが考えられる。また、入試問題なども良い参考になるだろう。入試の過去問題については、2007 年に「入試過去問題活用宣言」がなされ、国立大学を含めた 100 を超える大学が、過去問題の再利用に関する取り組みを行っている。

既存の問題の活用は良質な試験問題の作成に有効な手段だと思われるが、膨大な量の試験問題から自分が求めている範囲の問題を探し出すことは手間のかかる難しい作業である。本研究では、学習内容を体系化したオントロジーを利用し、既存の問題の体系上の位置を関連付けることによって、任意の単元の問題を抽出可能とし、体系的な位置づけを考慮しながら問題作成を支援するシステムを提案する。

## 4. システム概要

提案システムの構成図を以下の図 1 に示す。提案システムは、Web ブラウザを利用し、オントロジーの各ノードを選択することで、データベースから問題群を抽出し試験問題を試作できる。

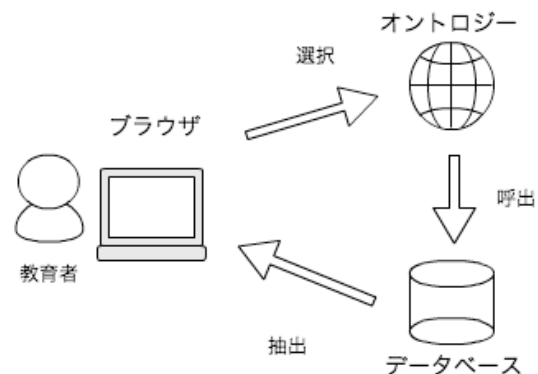


図1 システム構成図

A preparation support system of exam questions by using ontologies for learning  
 Satoru Kirigaya<sup>†</sup>, Takuya Sugiura<sup>†</sup>, Takaaki Hishida<sup>†</sup>,  
 Hiroko Kanoh<sup>††</sup>, Kouji Kozaki<sup>‡</sup>, Motohiro Hasegawa<sup>‡‡</sup>,  
<sup>†</sup>Aichi Institute of Technology  
<sup>††</sup>Yamagata University  
<sup>‡</sup>Osaka University  
<sup>‡‡</sup>Kinjoakuin University

本システムでは、「学習領域選択機能」, 「問題抽出機能」, 「試作問題レイアウト機能」の三つの機能により構成されている。

(1) 学習領域選択機能

学習領域選択機能では、オントロジーで示された学習内容について必要とする領域を選択する。オントロジーの各ノードには、学習内容に対応するノード名が付与されている。データベースには試験問題が蓄積されており、各試験問題には関連するノード名がタグとして紐付けられている。ノード名を選択することによって、学習内容に関連する問題群が抽出できる。図2にその選択画面を示す。

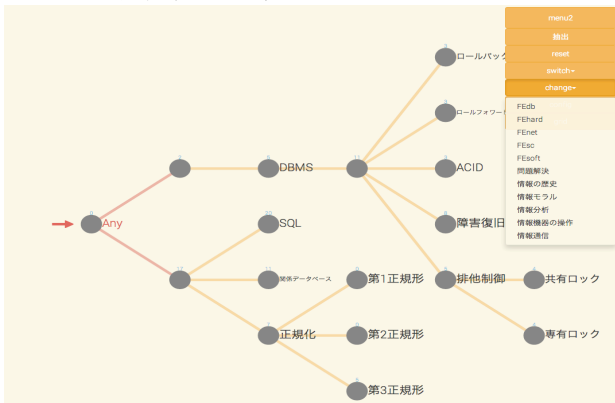


図2 学習領域選択画面

(2) 問題抽出機能

問題抽出機能では、(1)で選択した学習領域に関連する問題群を抽出し一覧として表示する。ユーザは、表示された問題群の中から試験問題として必要とする任意の問題を選択する。選択した問題は試作問題として表示される。また、教育用CMSである「Moodle」の問題データとして出力することもできる。図3に抽出した問題の一覧表示画面を示す。

図3 抽出結果表示画面

(3) 試作問題レイアウト機能

試作問題レイアウト機能では、(2)で選択した問題を試験問題として表示し、問題内の数値や単語などの変更のような軽微な内容変更や、問題文の配置や図などの位置の変更のような、紙面全体のレイアウト調整を行うことができる。内容の変更後は、直接印刷が可能であり、実際の問題用紙を手に入れることができる。図4にレイアウト調整画面を示す。

図4 レイアウト調整画面

5. おわりに

本研究では学習内容を体系化したオントロジーを利用し、既存の問題をオントロジーに関連付けることによって、教育者の試験問題作成を支援するシステムの提案、構築を行った。本システムにより教育者は体系的な位置づけを考慮しながら試験問題を試作することが可能となる。

今後の課題としては、既存の試験問題の蓄積方法の検討が挙げられる。現状では、既存の問題群はシステム内のデータベースに格納して置かなければならないため、各教員が所有する問題の集約や管理に大きなコストが発生する。オープンデータシステムなどへの拡張の検討が必要だと思われる。

謝辞

本研究の一部は科研基盤 (B) 25282031 (代表者: 加納寛子) の助成を受けて行った。

参考文献

[1]古崎晃司, 他, 情報リテラシーオントロジーの試作, 人工知能学会第32回セマンティックウェブとオントロジー研究会講演論文集, SIG-SWO-A1303-01, 2014.  
 [2]加納寛子, 他, 情報リテラシー (情報分析分野) に関するオントロジーの構築, 日本科学教育学会第38回年会論文集, 3A1-E1, 2014.