

## 自主学習素材共有システムにおける自動作問機能

### Auto Question Generation Function on Self Study Material Contribution and Sharing System

林 敏浩<sup>\*1</sup>, 垂水 浩幸<sup>\*2</sup>

Toshihiro HAYASHI<sup>\*1</sup>, Hiroyuki TARUMI<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup>香川大学総合情報センター

<sup>\*1</sup>Information Technology Center, Kagawa University

<sup>\*2</sup>香川大学工学部

<sup>\*2</sup>Faculty of Engineering, Kagawa University

Email: {hayashi,tarumi}@eng.kagawa-u.ac.jp

**あらまし:**我々は学習者が多肢選択問題を作成・投稿してそれら問題を学習者間で共有できる自主学習素材共有システム S-Quiz を開発している。我々は学習者が利用できる問題量の充実を図るために、S-Quiz へ自動作問機能を追加する。本稿では S-Quiz の自動作問機能として、特に多肢選択問題を対象とした学習者の作問過程に基づき、誤答回答群を自動生成する手法について述べる。

**キーワード:**自主学習素材共有システム, S-Quiz, 自動作問, 作問学習, e-Learning

#### 1. はじめに

近年、様々なネットワークコンテンツが利用されるようになった。このような情報化社会の発達に伴い、e-learning の利用が盛んになっている。特に、学習者が時間や場所を制約されない、また個人の学習ペースや理解度に応じた学習が可能であり、自主学習に適している。現在では、初等中等教育、高等教育、生涯学習など幅広く利用されている。また、様々な研究から<sup>(1),(2)</sup>学習成績が高くなる、満足度が高くなるなど有効性を示す結果が現れており、更なる活用が期待されている。

e-learning による自主学習では、質、量の充実した教材を用意することが重要である。しかし、教員など教材提供者は多忙で、教材作成の負担が大きいため、質、量の充実した教材の確保は難しい。我々は、同じ課題を持つ学習者同士が相互に教材を作成し、それらを学習者同士共有可能なシステムとして、自主学習素材共有システムを開発した<sup>(3)</sup>。本システムの一次試用実験を通じて、学習者が本システムを積極的に利用しないということがわかった。その結果、十分な問題量が確保されず、投稿された問題を利用した学習が困難であることがわかった。

我々は学習者が利用できる問題量の充実を図るために、本システムへ自動作問機能を追加する。特に多肢選択問題を対象とした学習者の作問過程に基づき、誤答回答群を自動生成する手法について述べる。

#### 2. 自主学習素材共有システム S-Quiz

本章では自主学習素材共有システムの基本コンセプトである「学習者による問題作成」について概説する。また、開発したシステムでどのように問題作成と共有（問題の利用）ができるか説明する。

##### 2.1 学習者による問題作成

一般に、e-learning による自主学習においては、(1)

質、量の充実した教材の用意と、(2) 学習者の主体的な学習が重要であると考えられる。特に、(1) について学習内容に適した資料、演習問題、解説などが事前に準備される必要がある。しかし、一般に、教材の質、量の十分な確保が難しい場合が多い。そのため、我々は同じ課題を持つ学習者同士が相互に教材を作成し、それらを学習者同士が共有可能な自主学習素材共有システムを開発している（一次試作システム KSS, 後継システム S-Quiz）。本システムの活用により、教材作成者の負担を軽減し、教材を充実させることができると考える。

S-Quiz においては、(2) が前提となり、学習者自身による教材作成により教材の充実を図るが、教員が教材を作成、用意する授業のような知識教授型の学習とは異なり、テスト勉強など知識確認のための自主学習への利用を想定している。

##### 2.2 学習者による問題作成

S-Quiz で、前述したように、学習者は自由に問題を作成でき、他の学習者と問題を共有できる。

問題作成について、S-Quiz は多肢選択問題を作成できるインターフェースを提供する。図 1 に S-Quiz の問題作成画面を示す。学習者は、必須項目として、多肢選択問題のジャンル、問題文、正解、誤答（最大 3 個）を 1 セットとして入力する。なお、オプションとして問題の説明文の入力や回答としてイメージファイル（数式などの代替表現として）を指定することができる。学習者が問題を入力完了した段階で、他の学習者からその問題は参照できる。また、問題に間違いや適切でない点が見つかった場合は、作成した学習者により、随時、問題修正ができる。

問題共有について、本機能により、学習者は他の学習者が作成した問題を解くことができる（自分が作成した問題も解ける）。図 2 に示す多肢選択問題が提示され、正答選択して問題解答する。

図1 S-Quizの問題作成画面

図2 S-Quizの問題解答画面

### 3. 自動作問機能

本章は S-Quiz の自動作問機能について、多肢選択問題を対象とした学習者の作問過程と、それに基づく誤答回答群の自動生成手法について述べる。

#### 3.1 多肢選択問題を対象とした作問過程

2.2 で述べたように、S-Quiz では学習者は多肢選択問題として、問題文、正解、誤答（最大3個）の項目を最低限入力する必要がある。この問題の項目入力に至るまで過程を以下のように仮定する。なお、多肢選択問題の対象となる学習知識を、本稿では、「問題生成対象知識」と呼ぶ。

(P1) 対象領域の学習

(P2) 問題生成対象知識の抽出

(P3) 問題生成対象知識の選別

多肢選択問題化のための

(P4) 多肢問題構成項目への変換

問題作成の前段階として (P1) がある。この段階で複数の問題生成対象知識を学習者は学習する。(P2)

は問題候補の選定の段階で、問題作成をするという文脈の中で複数の問題生成対象知識が抽出される。これらの知識は必ずしも多肢選択問題の形式で表現するには適切とは言えない。このため、(P3) で多肢選択問題の形式に適したものだけが選別される。

(P4) は、選別された各々の問題生成対象知識に対して、問題文と正答が項目として切り分けられる。さらに、多肢問題の誤答候補群が追加される。これらの過程を通して多肢選択問題が作成される。

#### 3.2 誤答回答群の自動生成手法

前述の (P4) 多肢問題構成項目への変換において、問題文と正答は簡単に問題生成対象知識から導けるが、誤答は問題生成対象知識には含まれないので学習者がどのような誤答にするか適切性などを考慮して新たに考えなければならない。

このように、誤答の生成は (P4) の過程の中で学習者にとり容易ではない作業になる。また、そのわずらわしさから問題生成対象知識を把握しているにも関わらず、問題作成を断念する可能性が示唆される。このため、S-Quiz は、誤答回答群を自動生成することにより、問題生成を支援する。

誤答回答群を自動先生するための情報源として、我々はインターネットリソースに着目する。問題文と正答があらかじめ用意されることを前提に、これらの情報を用いてインターネットリソースを探索して、関連する事項を収集する。これら事項と正答との関連度を計算して、上位にあるものを誤答回答群の候補として学習者に提示する機能を実現した。

### 4. まとめ

本稿では、学習者が多肢選択問題を作成・投稿してそれら問題を学習者間で共有できる自主学習素材共有システム S-Quiz について述べた。さらに、S-Quiz の自動作問機能として、特に多肢選択問題を対象とした学習者の作問過程に基づき、誤答回答群を自動生成する手法について概説した。今後の課題として、本手法を用いた誤答生成結果の分析がある。

本研究の一部は、平成 24 年度科学研究費補助金基盤研究 (C) 「自主学習素材共有システムの実運用における利用者支援に関する研究」(課題番号 23501109) の補助を受けている。

#### 参考文献

- (1) 不破泰, 中村八東, 山崎浩, 大下真二郎, "Web を用いたドリル型 CAI システムによる大学講義とその評価," 教育システム情報学会研究報告, Vol.2000, No.1, pp.61-66(2000).
- (2) 山本洋雄, 伊藤伸義, 中山実, "異なる学習方法の成績比較ツールの作成," 日本教育工学会第 15 回全国大会, pp.557-558(1999).
- (3) T. Mizuno, T. Hayashi, H. Tominaga, and T. Yamasaki, Design and Prototyping of a Self Study Material Contribution and Sharing System, Proc. of ICCE2007, pp.37-38(2007).