

## 知識ベースと出題テンプレートを用いた作問支援機能の開発

### Development of a Problem-Posing Support Function Using Knowledge Base and Question Template

福坂 祥基<sup>\*1</sup>, 古舘 昌伸<sup>\*2</sup>, 高木 正則<sup>\*1</sup>

Shoki FUKUSAKA<sup>\*1</sup>, Masanobu FURUDATE<sup>\*2</sup>, Masanori TAKAGI

<sup>\*1</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学部

<sup>\*1</sup> Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

<sup>\*2</sup>岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

Email: g031k142@s.iwate-pu.ac.jp

**あらまし:** 近年, 様々な検定や試験が行われている. 各試験の作問現場では作問者への負担が問題となっている. そこで, 作問負担の軽減を目的とし, 知識ベースと出題テンプレートを用いた作問支援機能を提案する. 本稿では, 全国各地で開催されているご当地検定を対象とした作問支援機能について述べる. 本機能では, 出題したいキーワードを入力するだけで多数の問題候補を提示できるため, 作問者の作問負担の軽減につながる事が期待できる.

**キーワード:** 作問, 知識ベース, ご当地検定

#### 1. はじめに

近年, 情報処理技術者試験やTOEIC, ご当地検定等の様々な検定や試験が行われている. これらの試験の作問現場では, 作問者への負担が大きいことが問題となっており<sup>(1)</sup>, 作問支援を目的とした問題の自動生成に関する研究が行われている<sup>(2)</sup>. しかし, 問題生成の事前準備として, 問題を生成するためのリソース情報にXMLのタグを付与などの作業を作問者がしなければならず, 作問者にかかる負担はまだ大きいと言える. そこで, 本稿では作問負担軽減を目的に, 問題文と解答の自動生成を行う作問支援機能を提案する.

#### 2. 目的達成へのアプローチ

菅原ら<sup>(3)</sup>は, 多肢選択式問題における誤答選択肢の作成負担が大きいことに着目し, 誤答選択肢を自動生成するシステムを開発している. これに対し本研究では, 問題文と解答を自動生成し一問一答形式の問題として生成することとする. これにより, 作問者は生成できる問題の種類が増加するだけでなく, 菅原らの研究と組み合わせることにより問題文, 解答, 誤答選択肢の全てを自動生成することが可能となる. また, 作問者が指定したキーワード(問題で問いたい知識)に対して複数の聞き方で問題を生成することにより, 様々な出題意図に対応可能にする.

#### 3. 知識ベースと出題テンプレートを用いた作問支援

##### 3.1 作問支援機能の概要

本研究で提案する作問支援機能の概要図を図1に示す. 本研究では, 対象とする試験の専用知識ベースと, 出題テンプレートを用いて一問一答形式の問題を自動生成する. なお, 本稿では共同研究を行っている盛岡商工会議所が主催する岩手県盛岡市のご

当地検定「盛岡もの識り検定(以下もりけん)」の問題を対象とし, もりけん専用の知識ベースと出題テンプレートを用いて問題の自動生成を行う.

作問支援機能の利用の流れとしては, まず初めに, 作問者は問いたい知識のキーワードを入力する. システムは入力されたキーワードから知識ベースを参照し, キーワードに関する関連知識を収集する. この関連知識を出題テンプレートに当てはめて一問一答形式の問題を複数生成する. 作問者はその中から適切な問題を選択し, 場合によっては編集する.

##### 3.2 作問支援に用いる知識ベース

本研究で用いる知識ベースの一部を図2に示す. 図2では, 知識ベースの人物カテゴリーについて示している. 本研究で用いる知識ベースのカテゴリー以下は, 分類項目, 要素, 付加情報の3つに分かれる. 例えば「金田一京助」という人物については, 人物カテゴリーの子要素に「金田一京助」という人名がある. 金田一京助の子要素には「職業」や「出身校」などその人物についての情報に関する分類項目がある. 分類項目の子要素には「言語学者」や「盛岡中学校」など, 分類項目に対する具体的な値(問題の答え)となる要素が入る. 要素の子要素には

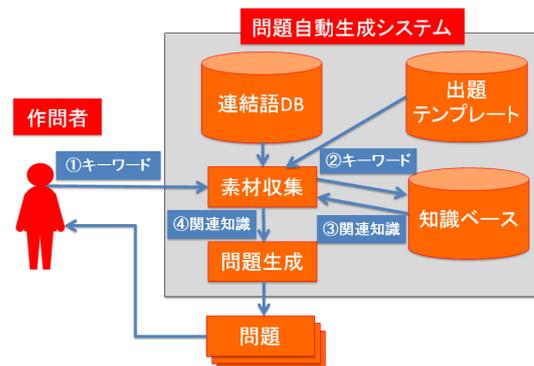


図1 本システムの概要図

分類項目	要素	付加情報
人名	職業	言語学者
	出身校	盛岡高等学校
金田一京助	出身校	盛岡中学校
	出身地	旧 盛岡市四ツ家町
人物	状態	盛岡市名誉市民第1号
	職業	歌人・詩人
石川啄木	出身校	盛岡中学校
	出身地	南岩手郡日戸村
	状態	肺結核のため死去

図 2 知識ベースの一部

詳細となる付加情報が入る。この知識ベースは、古館らが自動構築する手法<sup>[4]</sup>を検討しており、本研究では知識ベースが構築されていることを前提とする。

### 3.3 作問支援に用いる出題テンプレート

知識ベースの人物カテゴリーに対応した出題テンプレートを表 1 に示す。表 1 の要素や付加情報は、図 2 の要素、付加情報に対応している。また、分類項目毎に対応した連結語があり、それらを表 2 に示す。連結語を使用する例として、金田一京助が持つ言語学者という要素を使用する場合を挙げる。言語学者の分類項目は職業であるため、表 2 で示す分類項目の職業に並ぶ、連結語の「であり、」と対応している。よって、その 2 つを組み合わせて「言語学者であり、」という問題文の一部を生成する。そして、テンプレート文中の「は誰か」という文末に、最も近い位置に配置する場合は、最終連結語を使用し文法的な誤りを除いた上で生成する。

テンプレート①による問題文の構築例として、キーワードを「金田一京助」にしたものを挙げる。本キーワードの分類の出身校は「盛岡中学校」という要素を持っているため、連結語と組み合わせ「盛岡中学校に通っていた人物は誰か」という問題文が構築される。しかし、知識ベース中に同じ要素を含む分類項目を持つ「石川啄木」が存在するため、これでは答えが複数存在し、一意に決まらない。そこで分類の職業が持つ要素を加える。これにより「盛岡中学校に通い、言語学者である人物は誰か」という問題を構築し、歌人・詩人の要素を持つ「石川啄木」が答えから外れる。このように、分類項目の中の要素と、それに対応する連結語を問題文に追加していくことで、問題文から導き出せる答えを一意に定められるようにする。

テンプレート②は①の要素へ、その要素が持つ「付加情報」の情報を付加するものである。問題文の構築の例としてキーワードを「石川啄木」としたものを挙げる。このキーワードをテンプレート①を使い問題文の構築をすると、「盛岡中学校に通い、歌人・詩人であった人物は誰か」といったものになる。それに対して②を使用すると、「現在は盛岡一高である盛岡中学校に通い、歌集『一握の砂』を書いた歌人・詩人は誰か」といった問題文ができる。②のテンプレ

表 1 人物カテゴリーの出題テンプレート

No	テンプレート文
①	「要素」「連結語」は誰か
②	「付加情報」「要素」「連結語」は誰か
③	「人名」の「分類項目」は何か

表 2 カテゴリー人物における分類項目の連結語

分類項目	連結語	最終連結語
職業	であり、	である
出身校	に通い、	に通っていた
出身地	に生まれ、	に生まれた
状態	となり、	となった

レートは問題文から導き出せる答えを、より詳細に説明した問題となる。

テンプレート③は人物の人名ではなく、人物が持つ要素を問う。キーワードが「金田一京助」であることを仮定し例を挙げると、解答を「盛岡中学校」とする場合、「金田一京助の出身校は何か」のような問題文が構築される。しかし、金田一京助が持つ「出身校」の分類項目には「盛岡高等学校」も含まれているため、この問題は重複解を持つ。その場合、テンプレート中の「分類項目」の直前に「付加情報」を加え、「現在は下橋中学校である金田一京助の出身校は何か」といった問題文なり、答えが一意に定まるようにする。

### 4. まとめと今後の課題

本稿ではもりけんを対象とし、知識ベースと出題テンプレートを用いて一問一答形式問題の自動生成機能について提案した。今後は、出題テンプレートをより汎用性の高いものにし、生成された問題ともりけん過去の問題を比較・評価することによって、本手法の有効性を検証する。

#### 謝辞

本研究の一部は科学研究費（若手研究（B）、No.24700904）の研究助成を受けたものである。また、本研究に協力して頂いた盛岡商工会議所と文化地層研究会の皆様へ感謝を申し上げます。

#### 参考文献

- (1) 財団法人 地域活性化センター: “地域の「魅力」を発信するご当地検定調査報告書”(2009)
- (2) 菅沼明, 峯恒憲, 正代隆義: “学生の理解度と問題の難易度を動的に評価する練習問題自動生成システム”, 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.7, pp.1810-1818, (2005)
- (3) 菅原遼介, 高木正則: “誤回答を用いた誤答選択肢自動生成システムの開発と評価”, 情報処理学会情報教育シンポジウム 2013(2013)
- (4) 古館昌伸, 福坂祥基, 高木正則: “試験問題をリソースとした知識ベース自動構築手法の検討”, 教育システム情報学会第 39 回全国大会(2014), (掲載予定)