

# 誤答選択肢の自動生成に向けた知識ベース構築手法の検討

菅原遼介† 高木正則†

岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科†

## 1. はじめに

情報処理技術者試験や TOICE 等の資格試験では、作問における手間が大きい事が問題となっている。この問題に対し我々は作問負担の軽減を目的とした作問支援システムの提案を行ってきた[2]。これまで、岩手県盛岡市で開催されているご当地検定試験”盛岡もの識り検定試験[3]”(以下、もりけん)を対象として研究をしてきた。本稿では、一問一答形式問題の誤回答を活用した誤答選択肢自動生成手法について述べる。

## 2. 目的達成へのアプローチと研究課題

多くの資格試験では出題に多肢選択形式問題を採用している。多肢選択形式問題の作成は問題文と正答に加え、誤答選択肢の設定が必要となる。そのため、多肢選択形式問題は、問題文と正答から構成される一問一答形式問題に比べて作問負担が大きい。そこで、我々は誤答選択肢を自動生成し、一問一答形式問題を多肢選択形式問題に自動変換することで作問負担の軽減を試みる。なお、本研究では、正答・誤答選択肢が名詞の問題を対象とする。

提案概要を図1に示す。選択肢の類似度は問題の難易度に影響を与える[4]。そのため、正答との類似度を考慮した誤答選択肢の設定が求められる。以上より、誤答選択肢の自動生成のためには、(1) 誤答選択肢を生成するための知識ベースの構築、(2) 知識ベース内の単語間の類似度の算出、(3) 正答との類似度を考慮した知識ベースからの単語抽出、が課題となる。

## 3. 知識ベースの構築

### 3.1. 手作業による知識ベースの構築

本研究で開発すべき知識ベースは単語間の類似度が算出できる必要がある。そこで、単語の概念距離を計測可能なオントロジーで知識ベースを構築する。

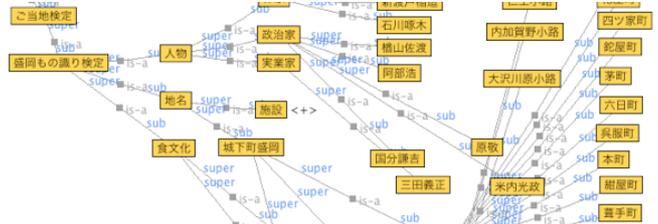


図2. もりけんオントロジー

これにより、問題で問われている知識(正答選択肢)と類似する名詞(誤答選択肢)を選択可能になる。そこで、我々はもりけんの参考本に掲載されている内容を基に、知識ベースを手作業で構築した。構築の際には知識の上位概念等を考慮しながら知識を整理した。図2に法造[5]により構築した知識ベースの一部を示す。

### 3.2. 知識ベース構築の効率化手法

ご当地検定では、web上に存在しないマイナーな知識も扱っているため、web上の情報を用いた知識ベースの自動化を図ることは難しい。また、3章で述べたように知識ベースを手作業で構築することは手間と負担が大きい。

一方で、受検者が一問一答形式問題を解答した際の誤回答は正答と関連のある単語である可能性が高く、多肢選択形式問題の誤答選択肢に利用できると考えた。以下では、一問一答形式問題の誤回答を活用した知識ベースの自動構築手法を検討する。

### 3.3. 誤回答の収集

平成24年12月9日に実施されたもりけん1級(受検者数28名)の一問一答形式問題20問における誤回答データの収集を行った。収集された誤回答は208種類であった。

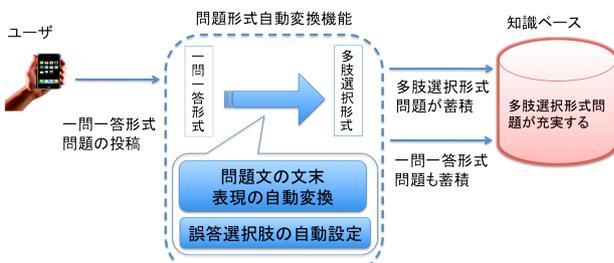


図1. 自動変換機能の概要

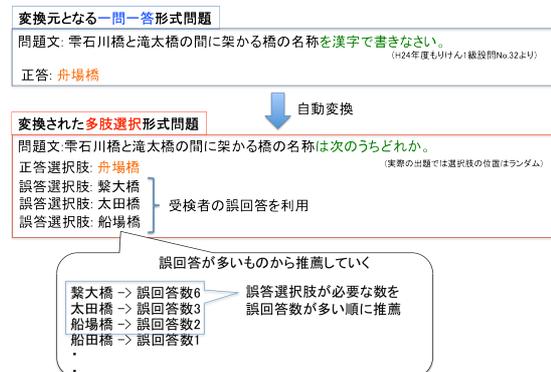


図3. 自動変換機能の流れ

Examination of Knowledge Base Construction Method for Automatic Creation of Mistake Choices

†Ryousuke Sugawara, †Masanori Takagi

†Graduate School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

#### 4. 変換された多肢選択形式問題の評価実験

一問一答形式問題の誤回答の利用可能性を検証するために、簡易実験を実施した。

##### 4.1. 誤回答を活用した誤答選択肢生成機能の実装

収集した誤回答データを基に、誤答選択肢を自動生成し、一問一答形式問題を多肢選択形式問題に自動変換するシステムを実装した。もりけんでは四択式問題を採用しているため、三つの誤答選択肢が必要となる。収集された誤回答が四種類以上ある場合には、より多くの人が間違えて回答した誤回答を優先して選択した。誤回答数3位が二つ以上あった場合はランダムに選択した。また、問題文の分末表現を問題形式に則した表現に変換する必要があったが、形態素解析とパターン認識を用いて「を漢字で書きなさい」を「は次のうちどれか」と文末表現を問題形式に適した表現に変換した。自動変換の流れを図3に示す。また、表1に変換された問題例を示す。

##### 4.2. 実験概要

研究室の学生等31名を対象にし、一問一答形式問題から多肢選択形式問題に自動変換した問題20問を回答してもらった。また、回答後、択肢に違和感があった場合にその箇所と内容を任意で記述してもらった。これにより、難易度情報の取得と選択肢の適切さを調査した。

##### 4.3. 実験結果

回答した31人の平均点数は20点満点中4.7点であった。感想には、「ハルと(ハル)、誠桜高校と誠桜高等学校、タッピングとタッピング神父など意味がほぼ同じ選択肢が並ぶ場合があり、違和感があった。」(要約)と5名の被験者が記述していた。

##### 4.4. 考察と評価

###### 4.4.1. 難易度

今回の結果は回答者の正解率は25%未満であった。これは、元々もりけん1級の高難易度(正答率31.8%)の問題を題材にしていることが要因だと思われる。また、今回の被験者の知識量もりけん1級の受検者よりも低かったため、正解率が下がったと推測できる。今回の実験では評価には不十分であったが、難易度が高まったことから、類似問題からランダムに誤答選択肢を設定する先行研究[6]の手法よりは、適切な誤答選択肢の設定ができたと推測できる。

###### 4.4.2. 設定された誤答選択肢の適切性

感想にあった違和感については、表現の揺れが原因だと思われる。「ハルと(ハル)」、「誠桜高校と誠

表1. 自動変換された問題の一部

NO	問題文	選択肢a	選択肢b	選択肢c	選択肢d(正解)
48	今年、岩手県単独として32年ぶりに「いわてデステーションキャンペーン」が実施されました。前回のキャンペーンは「詩情豊かな岩手路」でしたが、今回のキャンペーンは何でしたか。	復興負けない岩手	そういう旅に私はしたい	黄金の国いわて	イーハトーブいわて物語~そういう旅に私はしたい。
49	釜山の里・大ヶ生にある自然散策コースで、志波城から見ると冬室、徳戸城から見ると夏室の大塚が、その山頂から昇るといわれている山の名前は次のうちどれか。	飯岡山	早池峰山	浅島山	朝島山
50	ここの10月に開催されたもりけん映画祭2012で、盛岡が舞台となった作品が1本上映されました。その映画のタイトルは次のうちどれか。	ハル	馬	るろうに剣心	(ハル)

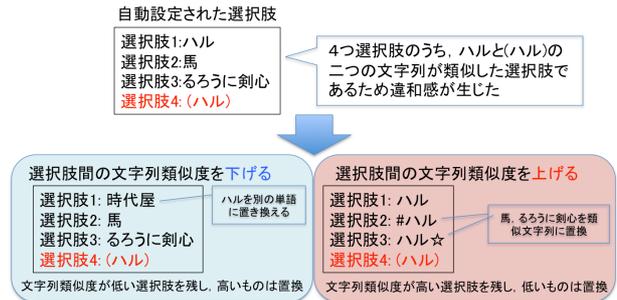


図4. 文字列類似度による選択肢設定手法

桜高等学校”，”タッピングとタッピング神父”等は受検者が回答し、表現の揺れによって誤回答になり、の揺れによる誤回答は正答単語と文字列類似度が高くなる傾向にあり、文字列類似度が高い単語が誤答選択肢内に疎らに設定されると違和感が生じると推測した。

##### 5. まとめと今後の検討手法

本稿では、問題の自動変換機能の為のデータベース構築手法として誤回答を用い、生成された問題に関する簡易評価を行い、有効性を示唆した。

前節の考察より、四つの選択肢間で文字列類似度を上げる、もしくは下げることで違和感が解消されると考えた。図4に文字列類似度による選択肢設定手法を示す。正答との文字列類似度が高い選択肢を排除し、別の単語に置換する、もしくは正答との文字列類似度が低い選択肢を排除し、正答と似た単語に置換する。今後はレーベンシュタイン距離等を用いこの手法も取り入れることで、誤答選択肢の自動設定をより正確なものにしていきたい。

##### 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知層研究会の皆様へ感謝を申し上げます。

##### 参考文献

- [1](財)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研究報告書(2009)
- [2]ユーザ参加型ご当地検定システム, <http://sakumon.jp>
- [3]盛岡商工会議所：盛岡もの識り検定, <http://www.ccimorioka.or.jp/jinzai/moriken.html>
- [4]池田央(監訳)：テスト作成ハンドブック, pp.314, 教育測定研究所, (2008)
- [5]オントロジー構築入門(古崎晃司, 來村徳信, 笹島宗彦, 溝口理一郎, オーム社, 2006)
- [6]菅原遼介, 高木正則, 山田敬三, 佐々木淳：「ご当地検定」作問支援システムにおける一問一答形式問題から多肢選択形式問題への自動変換方法”, 日本教育工学会第27回全国大会, pp.481-482, (2011)