

令和 4 年 6 月 30 日現在

機関番号：12604

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2021

課題番号：18K18118

研究課題名（和文）語学学習支援システムにおける能力測定のための自動作問技術に関する研究

研究課題名（英文）A Study of Language Questions for Assessing Ability in Language Learning Systems

研究代表者

江原 遥（Ehara, Yo）

東京学芸大学・教育学部・講師

研究者番号：60738029

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,600,000円

研究成果の概要（和文）：研究期間中の技術革新にいち早く適応し、本研究では、深層転移学習を利用して、人間が語学学習のための作問をする際に役立つように、非母語話者が文意を考慮して語義を捉えやすくする技術を開発した。この技術は、将来的に、語にどのような意味があるか非母語話者が用例を通じて調べたり、語義を考慮して誤答選択肢を作成するなど、作問を（半）自動で行う際の様々な場面に有用であると考えられる。これらの成果は国内会議予稿論文などで現状や見通しを発表しており、今後もより有用な技術に発展させていけるものとする。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、深層転移学習を利用して、人間が語学学習のための作問をする際に役立つように、非母語話者が文意を考慮して語義を捉えやすくする技術を開発した。この技術は、語にどのような意味があるか非母語話者が用例を通じて調べたり、語義を考慮して誤答選択肢を作成するなど、作問を（半）自動で行う際の様々な場面で人間を支援する際に有用である。具体的には、語学学習支援システムや自動作問システムの作成の支援につながる。

研究成果の概要（英文）：Adapting quickly to technological innovations during the research period, in this study, I developed a technology that uses deep transition learning to help non-native speakers capture the meaning of a word in consideration of text contexts, in order to help humans compose questions for second language learning. This technology is expected to be useful in various aspects of (semi-)automatic question generation tasks in the future, such as allowing non-native human question makers to easily understand the meaning of words in contexts and creating distractor options by considering the meaning of the word for creating multiple-choice questions. I have presented the current status and future prospects of these results in papers prepared for domestic conferences. For future work, I continue to develop this technology to make it more useful.

研究分野：自然言語処理

キーワード：学習支援システム 項目反応理論 テスト理論 BERT 深層学習 自然言語処理

## 1. 研究開始当初の背景

深層学習手法が急速に普及していた。一方で、訓練データ不足が課題となっていた。とくに画像処理分野では敵対的学習と呼ばれる、生成器と識別器同士を競争させることで高性能な画像を出力する手法が急速に普及しつつあった。

## 2. 研究の目的

語学学習支援のために、学習者の語についての本質的な理解を高めるための良問となる高品質な作問を、作問者の労力をなるべく少なく行う事を目的としている。すべて自動で作問できることが最も難しいが、実際に作問した問題を使用するためには、人手で問題として成立しているかを確認することは必要になると考えられる。このため、完全に全自動で作問する場合のみにこだわらず、半自動で作問する場合も含めて研究する。

## 3. 研究の方法

背景となる敵対的学習については、自然言語でも、同様に生成器と識別器を競争させることで、高精度な自動作問が行えると考えられた。しかし、画像とは異なり、自然言語では識別器に意味処理が入り本質的に難しい問題であった。そこで、この部分に人間の被験者データを入れて人間の意味処理で識別器を構成することにより、高精度な自動作問が行えると思われた。

しかし、2018 年後半から自然言語処理分野全体の研究動向が大きく変わった。具体的には、訓練データが少ない問題に対して、画像処理とは異なり、転移学習という手法が主流として用いられるようになった。これは、大量の自然文の集合から事前学習することによって当該言語の基本的なパターン等を学習した後、少量のデータで微調整を行うという手法である。自然言語処理においては、大量の自然文の集合については、少なくとも英語と日本語については Wikipedia など比較的容易に入手可能な状況であったことから、大量の自然文が容易できる言語間の自動作問についても転移学習の手法を取ることが適切であるように思われた。

そこで、本研究の本質的な目標である「学習者の語についての本質的な理解を高める」という点に立ち戻り、転移学習を使って語の各用例の意味的情報を学習者に分かりやすく提示するための語学学習支援の枠組みを構築した。

## 4. 研究成果

研究期間中の研究論文による成果については、別途、成果報告を行っている他、知財等を考慮のうえ、投稿を続けていく予定である。また、作成したシステムやコード・データについては、将来的に、「その他」欄に記載するウェブサイト等で公開することがある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 江原遥	4. 巻 -
2. 論文標題 回答者の認知負荷を考慮した大学初等数学のための自動作問	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 第45回教育システム情報学会全国大会予稿論文集	6. 最初と最後の頁 117-118
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 江原遥
2. 発表標題 回答者の認知負荷を考慮した大学初等数学のための自動作問
3. 学会等名 第45回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>語彙学習支援研究のまとめ。</p> <p><a href="http://yoehara.com/">http://yoehara.com/</a></p>
---

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------