

令和 4 年 5 月 31 日現在

機関番号：14501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2021

課題番号：18K02822

研究課題名(和文) 学習者データを活用した外国語スピーキング学習支援システムの開発

研究課題名(英文) A study on the development of the learning support system for foreign language speaking, utilizing the learner data

研究代表者

柏木 治美 (Kashiwagi, Harumi)

神戸大学・大学教育推進機構・教授

研究者番号：60343349

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、学習者データを活用した外国語スピーキングに関する学習支援システムの開発に取り組んだ。ここでは、簡易に問題の追加作成が行える問題情報作成、学習者データをもとにした解答の傾向や特性、CGキャラクタを用いた弱点問題出題、に重点を置いて開発を行った。開発システムを用いて実験を行った結果、学習者は、使役動詞haveを使った英文、無生物主語になる英文、currently、completely等の副詞を難しく評価していることがわかった。本システムを用いることで、具体的な語句表現、文法、構文等に対して、どういった項目ができていないか学習者の状況を把握することが期待できる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

英語を話す力については、TOEICやTOEFL等により学習者の総括的な話す力は評価できる。しかし、個々の学習者の英語運用能力を育てるためには、具体的な語句表現、文法、構文といった詳細について、どういった項目ができていないか学習者の状況を把握して、その状況に応じた支援を行う必要がある。本システムを用いることで、具体的な語句表現、文法、構文等について、どういった項目ができていないか学習者の状況を把握することが期待できる。

研究成果の概要(英文)：In this study, we worked on the development of a learning support system for foreign language speaking utilizing learner data. The system was developed with an emphasis on (1) easy creation of questions, (2) analysis of the characteristics of answers based on learner data, and (3) questions on weak points using CG characters. The results of an experiment using the developed system showed that learners had difficulty with English sentences using the causative verb "have," English sentences in which the subject is not a person, and adverbs such as "currently" and "completely". By using this system, it is expected to be possible to grasp the learners' progress in specific expressions, grammar, syntax, and so on.

研究分野：教育工学

キーワード：スピーキング 学習者評価 音声認識 外国語運用能力

1. 研究開始当初の背景

グローバル化が進む中、外国語教育においてもコミュニケーション能力の育成が求められている。一方、外国語 4 技能のうち、外国語を話す機会は限られるため、外国語を口頭で練習する場が必要となる。また、スピーキングにおいて、学習者の側ではよく知っている表現なのに、いざ使うとなるととっさに出てこない場合が多くみられる。持っている言語知識 (knowledge of language) を活用する language use を重視した外国語口頭運用能力を育てる必要がある。

外国語を話す力について、英語の場合であれば TOEIC Speaking Test や TOEFL iBT 等により、学習者の総合的な話す力は評価できる。しかし、個々の学習者の外国語運用能力を育てるためには、具体的な語句表現、文法、構文や発音といった詳細な項目について、どういった項目ができていないか学習者の状況を把握して支援を行う必要がある。

2. 研究の目的

本研究では、学習者データを活用した外国語スピーキングに関する学習支援システムの開発に取り組んだ。本研究で取り組んだシステムでは、以下の 3 点：(1)簡易に独自問題の追加作成が行える問題情報作成、(2)学習者データをもとにした解答の傾向や特性の分析、(3)CG キャラクタを取り入れた弱点問題出題、に重点を置いて検討、開発を行った。さらに、スピーキングに関する練習支援のため、音声認識を取り入れる可能性についても検討した。

3. 研究の方法

(1)簡易に独自問題の追加作成が行える問題情報作成

学習者がどういった項目を難しく感じているかなど、学習者の状況を把握するためには、固定の問題ではなく、教師側による手軽な問題の追加変更が必要となる。ここでは、問題テンプレートを csv ファイルにより作成することにより、問題および問題関連情報を簡易に記述できるようにした。

(2)学習者データをもとにした解答の傾向や特性の分析

学習者の状況を把握するための手だてとして、ここでは、学習者の解答状況をわかりやすく提示する方法を検討した。また、学習者自身がどういった項目を難しいと評価しているかを確かむため、各項目の難度に関する学習者の主観的評価を取り入れる可能性について検討した。

(3)CG キャラクタを取り入れた弱点問題出題

スピーキング練習では、様々な場面や文脈におけるコミュニケーションの場面が考えられるため、CG キャラクタを取り入れ場面別の問題を出題する点を検討開発した。そして、弱点問題出題については、固定の問題を出題するだけでなく、動的に出題する問題を変更するしくみを検討した。

さらに、音声認識については、学習者の外国語 (英語) 音声がどの程度認識されるかの見通しを得るため、Windows システムが持つ音声認識機能を取り入れたシステムを試作し検討した。合わせて、google 音声認識エンジンを取り入れた音声翻訳機を用いて、音声認識を取り入れることに対する学習者の意識を探った。

4. 研究成果

(1)簡易に独自問題の追加作成が行える問題情報作成

学習者がどういった項目を難しく感じているかなど、学習者の状況を把握するために、簡易に問題情報をまとめて作成管理できるよう csv ファイルによる管理を考え、出題する問題の問題番号、英文、日本語、キーとなる語句表現等の項目を準備した。開発したシステム (図 1) を運用し、教師側が csv ファイルに問題情報を入力することで、出題する問題の関連情報を作成編集できることを確認した。

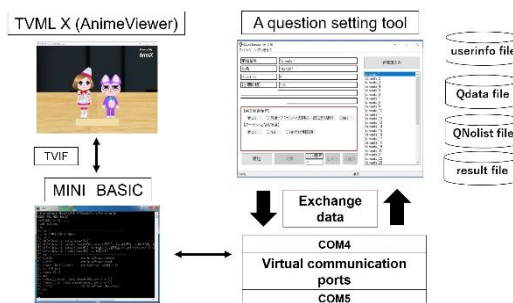


図 1 システムの概要

(2)学習者データをもとにした解答の傾向や特性の分析

学習者の出題問題に対する解答状況の分析として、どのように提示すると把握しやすいかを検討し、場面別の問題英文一覧リストを準備し、正解率（例：80%以上，50-80%，50%未満等）に応じて色分けして結果を提示することを提案開発した（図 2）。これにより、学習者の苦手な項目がどの程度あることやどの項目が苦手か、などを視覚的に一目で把握することが可能となった。

また、学習者自身がどの程度、単語や英文を難しく評価しているのかをつかむため、学習者の正解率とともに、口頭で解答する場合の学習者側の難度を 5 段階で主観的に評価することを検討した。

Percentage of the correct answers of the questions related to respective situation			
Kitchen	Bath, Laundry	Commuting	...
I deep-fry some tempura. 85%	I get in the bathtub. 94%	I walk on the sidewalk. ...	...
I grate daikon radish. 94%	I soak in the bathtub. 94%	The light turns red. ...	...
I use instant ramen. 70%	I get out of the bathtub. ...	The light starts to blink on and off. ...	...
I cook thin Japanese noodles in boiling water. 60%	I push down the body soap pump. 92%	I go through the ticket gate. ...	...
I heat frozen food in the microwave. 85%	I air out the bathroom. ...	I go up the stairs. ...	...
I run on the stove. ...	The laundry has really piled up. 90%	I catch the train. ...	...
I turn down the stove. ...	I hang the laundry out to dry. 90%	I get into the train. ...	...
The flame goes out. 85%	I fold the laundry. ...	The train arrives on time. ...	...
I chop the onions.* 62%	I pull out a drawer. 88%	The train is a few minutes late. ...	...
I grill the fish.* 71%	I put the folded clothes away in the drawers. ...	I get off the train. ...	...
...	I scrub the bathtub with a brush.* 66%	...	...
...
...
...

図 2 正解率をもとにした color-coded table

単語レベルでは名詞および動詞を、さらに単文レベルでの英文を、実験参加者に主観的に評価してもらい、5 段階の主観的評価による平均や標準偏差が、正解率だけでは把握できない学習者の状況や個々の学習者による違いを把握する 1 つと手だてとなることが示唆された。そして、この評価により、学習者は、無生物主語、have + 物 + 過去分詞といった使役動詞表現、「come up with」や「make up for」といった句動詞表現、currently、completely 等の副詞などを口頭で使用することが難しいと感じていることがわかった。

(3)CG キャラクタを取り入れた弱点問題出題

CG キャラクタを取り入れた弱点問題出題については、まず、(1)で作成した問題情報をもとに、CG キャラクタを用いた問題を出題する機構を開発した。そして、弱点問題の出題については、キーボードや RFID (Radio Frequency Identification) 等の外部デバイスから学習者の解答を取得し、個々の学習者の解答に応じて動的に出題する問題を変更する機構を検討開発した。これにより、1 つの問題から問題の流れを選択することが可能となり、学習者の解答に応じて弱点問題を出題するシステムを開発することができた。

さらに、スピーキング練習システムに音声認識を取り入れる可能性を検討した。まず、どの程度学習者の音声認識可能かを調べるため、Windows システムが持つ音声認識機能を取り入れたシステムを開発した。実験の結果、/m/と/n/や、単語の語尾が認識されにくいことがわかった。また、音声認識に関する関連研究として、google 音声認識エンジンを取り入れた音声翻訳機「ポケトーク」を用いて、参加者に音声認識を取り入れる可能性について調査した結果、参加者の 70% 以上がポケトークの使用を肯定的に評価するとともに、90% 以上が自身の発音を意識したと答えていた。参加者は意図したものと異なった認識結果が出た場合に、自身の発音が実際にはどのように認識される（聞こえる）のかを知ることができ、自身の発音向上への手だてを得ることができた。また、音声認識機能の使用と参加者の緊張や発音に対する苦手意識との間に相関関係は見られず、参加者の多くが音声認識の使用を肯定的に捉えていた。これらの結果より、学習意欲にマイナスの影響が出ることに注意しながら、音声認識機能をスピーキング学習に取り入れる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 8件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 柏木治美, 康敏, 大月一弘	4. 巻 33(3)
2. 論文標題 TVMLを用いた出題問題選択に関する検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育システム情報学会研究報告, JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 9-12
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 -

1. 著者名 柏木治美, 康敏, 大月一弘	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 TVMLと連携した問題出題に関する検討	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 教育システム情報学会研究報告, JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 47-50
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 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI, Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 ACE2019
2. 論文標題 A Prototype System for Practicing English Speaking	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Official Conference Proceedings of The Asian Conference on Education 2019	6. 最初と最後の頁 873-882
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI, Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 4(1)
2. 論文標題 Learners' Subjective Difficulty Ratings for English Nouns Toward a System for Practicing English Speaking	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the International Conference on Education and Global Studies	6. 最初と最後の頁 32-45
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 柏木治美, 康敏, 大月一弘	4. 巻 Vol.43(Suppl.)
2. 論文標題 TMLコンテンツの動的なスクリプト変更に関する検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 9-12
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI , Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 BCE2020
2. 論文標題 Role of a Subjective Difficulty Rating in Using a System for Practicing English Speaking	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Official Conference Proceedings of the Barcelona Conference on Education 2020	6. 最初と最後の頁 135-145
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI , Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 ACE2020
2. 論文標題 A Prototype System with Speech Recognition Function for Practicing Speaking English	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Official Conference Proceedings of the Asian Conference on Education 2020	6. 最初と最後の頁 503-510
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI , Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 ACE1D2021
2. 論文標題 Study on the Use of Speech Recognition Function to Practice Speaking English Using the Voice Translator "Pocketalk"	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Official Conference Proceedings of the Asian Conference on Education & International Development 2021	6. 最初と最後の頁 147-154
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また, その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Harumi KASHIWAGI , Min KANG, and Kazuhiro OHTSUKI	4. 巻 ACL2021
2. 論文標題 Role of Learners' Subjective Difficulty Rating Toward a System for Practicing English-Speaking	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Official Conference Proceedings of the Asian Conference on Language 2021	6. 最初と最後の頁 169-179
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 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究分担者	康 敏 (Kang Min) (60290425)	神戸大学・国際文化学研究所・教授 (14501)	
研究分担者	大月 一弘 (Ohtsuki Kazuhiro) (10185324)	神戸大学・国際文化学研究所・教授 (14501)	

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
---------	---------