

平成30年6月18日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K02712

研究課題名(和文) Siriを利用した英語音読評価ソフトの開発と英語習熟度測定への活用可能性の探求

研究課題名(英文) Designing iOS Application Software to Assess ESL Reading Aloud Performance Using Siri

研究代表者

加藤 茂夫 (Kato, Shigeo)

新潟大学・人文社会・教育科学系・教授

研究者番号：70347368

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、第2言語/外国語としての英語学習者の音読の正確さを測定する目的で、アップルiOS上の発話解析・認識インターフェースである“Siri”を利用した英語音読の正確さを簡易に計測するソフトウェアの作成を行うことを目指した。最終年度において完成されたソフトウェアは「発音check!」としてアップルアプリケーションストア上に配信されており(タイプ：App、プラットフォーム：iOS、Apple ID：1294566813、必要容量：20.4MB)平成30年度6月17日時点で1,400ユニット以上のダウンロードが確認されており、アプリケーションの評価は5段階で4.8を得ている。

研究成果の概要(英文)：The project aimed at designing an iOS application software which can assess reading aloud performance by EFL/ESL learners, utilizing "Siri" (Speech Interpretation and Recognition Interface). The assessment procedure is as follows: first, users activate Siri on their device for recording, 2) then read aloud the passage of their own choice, either typed by themselves, or copy & pasted from the Internet, and after completing reading aloud the passage for checking, users touch the button to check the percentage of correctly recognized words by Siri, out of the whole word count of the passage, with all of them (= correctly pronounced and hence recognized correctly) highlighted on the text on their devices. The software has already been on the Apple application store (Type:App, Platform:iOS, Apple ID:1294566813, App. Size: 20.4MB). Over 1,400 downloads have been counted on June 17th, 2018, and the evaluation of the users has been 4.8 stars (out of 5 levels).

研究分野：英語教育

キーワード：英語学習 音読 発音 Siri ミラーニューロン

1. 研究開始当初の背景

1990年代後半に偶然の産物として発見され、その存在が注目され始めたミラー・ニューロンのメカニズムは、ヒトの言語知覚プロセスの解析・理解にも重要な示唆を与えている。ミラー・ニューロンとは、他者の行動を、自身が同様の行動を行う際に活性化させる脳内部位を利用して理解を行う認知システムを指し (e.g., Rizzolatti & Craighero, 2004; Rizzolatti & Sinigaglia, 2008) 言語聴覚においても、従来は産出のみに関わっているとされてきた運動感覚性言語野 (ブロードマン脳地図の 44, 45 野でブローカ領域と呼ばれる部分とほぼ一致する部位) が促進的な役割を担っているとするリサーチ結果が広く報告されている (e.g., Casserly & Pisoni, 2010; Gandour, et al., 2007; Iacoboni, 2008; Skipper, Nusbaum, & Small, 2005)。例えば、Londei et al. (2010) は、母語における疑似単語の音声知覚課題を遂行する際に活性化される脳内関連部位と活性化レベルを機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) により調査した結果、目標語の知覚効率が同類語の再生能力 (reproducibility) を司る部位の活性化レベルと有意に関連しているとの結果を得た。また、Meister, Wilson, Deblieck, Wu, & Iacoboni (2007) は母語における同様の課題で、運動感覚性言語野の活動を磁気により制限した場合、音声知覚効率が有意に低下する結果を得て、言語産出に関わる同部位が音声知覚に対して必要不可欠な役割を担っていることを示した。

同様に、第2言語における音声知覚効率を調査した最近の研究においては、運動感覚性言語野の果たす役割が、母語における音声知覚に比べより重要な役割を担うことを示すデータが報告されている。例えば、Wilson & Iacoboni (2006) では、成人の英語母語話者に対して英語音声と馴染みのない音声との知覚効率の違いと課題遂行時の脳内関連部位の活性化レベルを調査したところ、英語音声に比べ馴染みのない音声群の知覚課題の際に、言語産出に関わる部分の負荷がより高いという結果が得られた。さらに、Callan, Jones, Callan, & Akahane-Yamada (2004) は日本語を母語とする成人の英語学習者に対して、日本語には存在しない /r/-/l/ とその他の音素ペアの音声弁別課題を行い、事象関連 (Event-related) fMRI により関連する脳部位の活性化レベルを検証したところ、言語産出に関わる部分の負荷が、日本語に存在する音素ペアを認識する課題遂行の場合に比べて英語の /r/-/l/ の弁別を行う際により高いとの結果を得た (北京語を母語とする英語学習者に対する同様の研究報告に、Gandour et al., 2007) がある。こうした一連の調査結果は、第2言語の音声システムについての正確な音声イメージの獲得、さらには対応する音声の産出能力 (reproducibility) の確立が音声知覚効率の発達において、必要不可欠な役

割を担うことを示している。

日本国内において、英語学習における音読活動の有効性については、現場における実践をベースにした経験的データおよび実験的リサーチ結果の両面から長く議論されてきている (e.g., 門田, 2007; 土屋, 2004) が、近年海外においてもその有効性が再評価されている (e.g., Gibson, 2008; Janzen, 2007)。例えば Gibson は、読解における音素認識や音声と表記をつなぐ音韻符号化能力といった下位レベル技能の獲得に対する音読活動の有効性を指摘し、Kato (2012) は Gibson の示唆を受け、英語音声イメージの確立や音韻符号化能力の伸張を目指した段階別の活動例を提示している。

そうしたなか、加藤・田中 (2015) は日本語を母語とする大学生レベルの英語学習者 33 名に英語音読の正確さと文法性判断課題遂行率、リスニング能力との関連性を調査した。その結果、個々の音素レベル (segmental features) での発音の正確さ、リズムや抑揚などの超文節的特徴 (suprasegmental features) の流暢さ、句単位での意味上の区切り (phrasing) の正確さの3部門の合計が、TOEIC リスニングセクションをベースにした模擬問題によるリスニングスコアと非常に高い相関を示した ($r = .96, p < 0.0001$)。合わせて行った重回帰分析では、音素レベル (segmental features) での発音の正確さがリスニング能力の 39% を説明するという結果を示した。こうした分析結果は、上記のミラーニューロンシステムに関連する最近の研究結果に照らし、言語産出能力がリスニング能力に与える促進作用 (facilitative effect) の強力な証左となりうるものと考えられる。

2. 研究の目的

本研究は、第2言語 / 外国語としての英語学習者の音読の正確さを測定する iPhone, iPad 端末上でのアプリケーションソフトを開発し、英語熟達度の簡易測定ツールとしての活用可能性を探るものである。詳細には、iOS 向け秘書機能アプリケーションソフトウェアである “Siri” (Speech Interpretation and Recognition Interface: 発話解析・認識インターフェース) を利用し、英語による音読の正確さを先ずは単語レベルで簡易に計測するソフトウェアを作成することを目的とする。

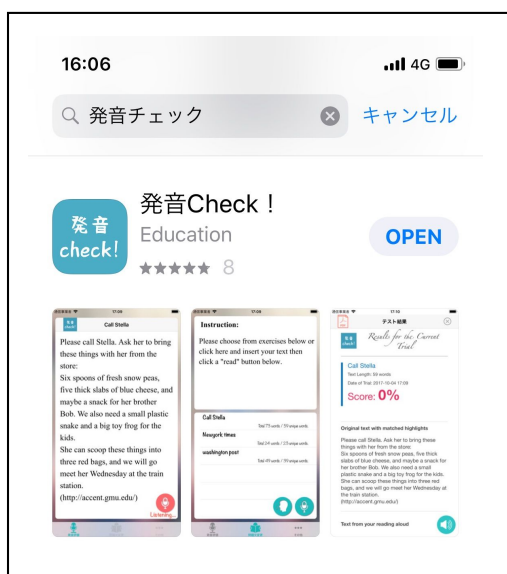
3. 研究の方法

iOS 向け秘書機能アプリケーションソフトウェアである “Siri” (Speech Interpretation and Recognition Interface: 発話解析・認識インターフェース) を利用し、第2言語もしくは外国語としての英語による音読の正確さを単語レベルで簡易に検査することの出来る iPhone, iPad 端末上でのアプリケーションソフトウェアを開発し、ストアにアップする。

4. 研究成果

本研究は、第2言語/外国語としての英語学習者の音読の正確さを測定する iPhone, iPad 端末上でのアプリケーションソフトを開発し、英語熟達度の簡易測定ツールとしての活用可能性を探ることを目的とした。具体的には、アップル iOS 上の発話解析・認識インターフェースである“Siri”を利用した英語音読の正確さを簡易に計測するソフトウェアの作成を行うことを目指した。初年度から当該ソフトウェアの設計を行い、本研究開始前の段階において準備されていた試作版から大きく内容を変更する形で改良を継続し、最終年度(平成29年度)において一応の完成を見た。完成版は、アプリケーションソフトに既に入力されている例題(New York Times などから引用した実際のテキスト)文章を音読したり、ユーザー自身がテキストを打ち込む、もしくはウェブ上の好みの文章を適宜コピーするなどしてソフトの該当画面にペーストし、Siri を稼働して音読を行う。終了ボタンに触れると、元のテキストと、Siri で認識し出力された文章との間で合致した単語数を文章全体の語数で割り、パーセント表示をおこなうものである。実施した音読練習のスコアはすべてデータとして記録され、平均スコアも確認できる。音読のテキストは(ユーザー個人で入力したものも含めて)「アメリカ英語」「イギリス英語」「オーストラリア英語」などの個別の音声によるモデル音読も聞くことができ、そうしたモデル音読に倣って練習することができるよう設計されている。ソフトウェアは「発音 check!」としてアップルアプリケーションストア上に配信されており(タイプ: App、プラットフォーム: iOS、Apple ID:1294566813)平成30年度6月18日時点で1,400ユニットのダウンロードが確認されており、評価は5段階で4.8を得ている。

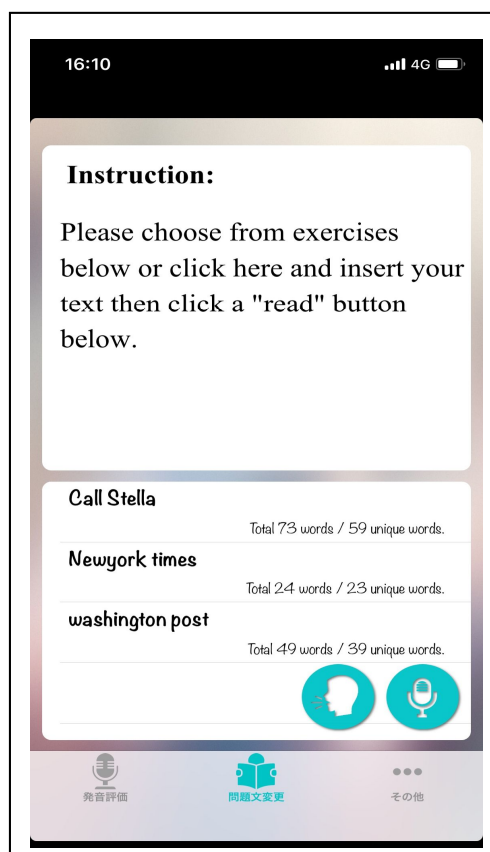
図1. 検索画面表示



以下にアプリケーションソフトの詳細について説明する。図1は iTunes の App-Store 上に検索結果として現れる最初の画面である。“Open” をクリックしパスワード入力すると無料でダウンロードできる。必要とされる容量は 20.4MB である。

図2はダウンロード後の説明部分画面である。「下の3つの例題の文章から選ぶか、もしくは画面をタッチして好みの文章を挿入して、その後 Read button をクリックしてください」との説明がある。例えば、「Call Stella (<http://accent.gmu.edu/>)」をクリックすると図3の画面が現れる。

図2. 説明画面



そこで、図3上のマイクボタンをクリックし、「Call Stella」のテキストを音読すると、同時に録音される。

音読が終了しマイクボタンをクリックすると図4のような結果画面が現れる。テキストのタイトルと、認識された語数の全体の語数と比較した割合が百分率で表示される。図4右下のスピーカーボタンをクリックすると、自分の音読音声を聞くことができる。また、下半分の画面には、元のテキストが表示され、正しく認識された語が緑色にハイライトされ、どの語が正確に発音できたかを知ることができる。

図5は図3の右下の顔ボタンをクリックした後の、モデル音読のアクセント選択画面である。ここで様々な英語のアクセントを選

図 3 . 音読画面

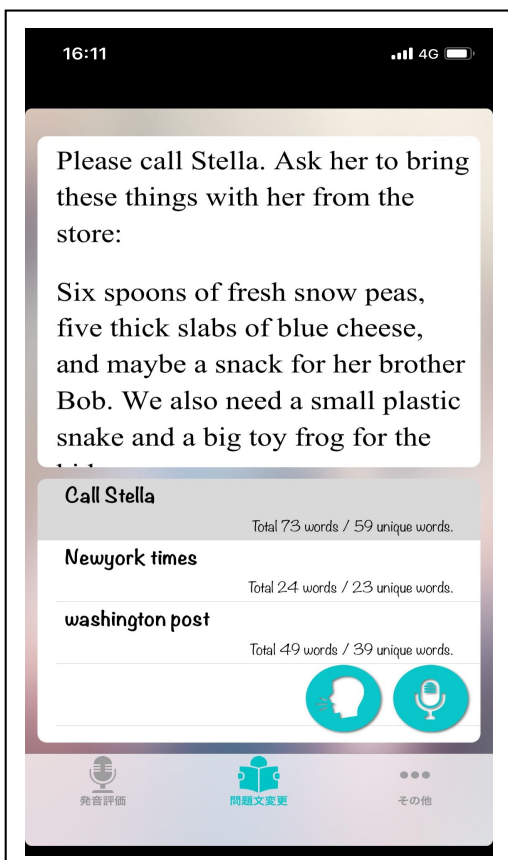


図 4 . 結果表示画面

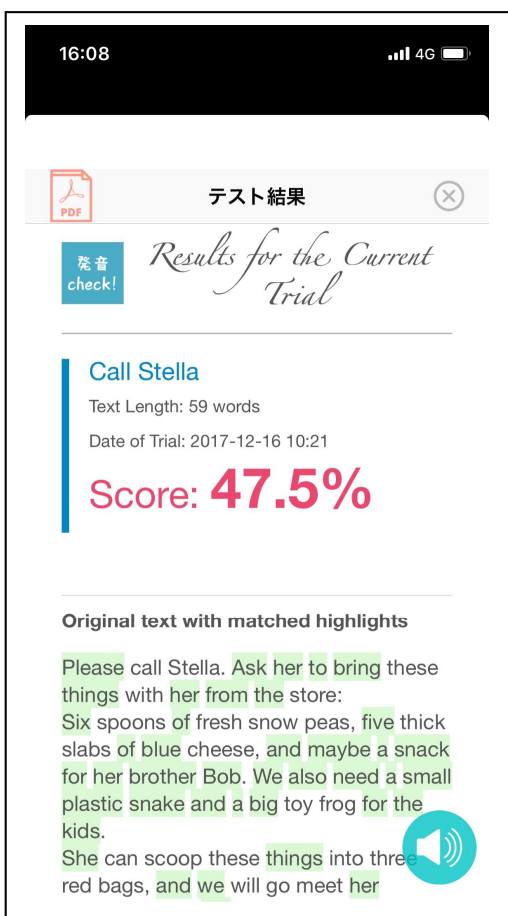
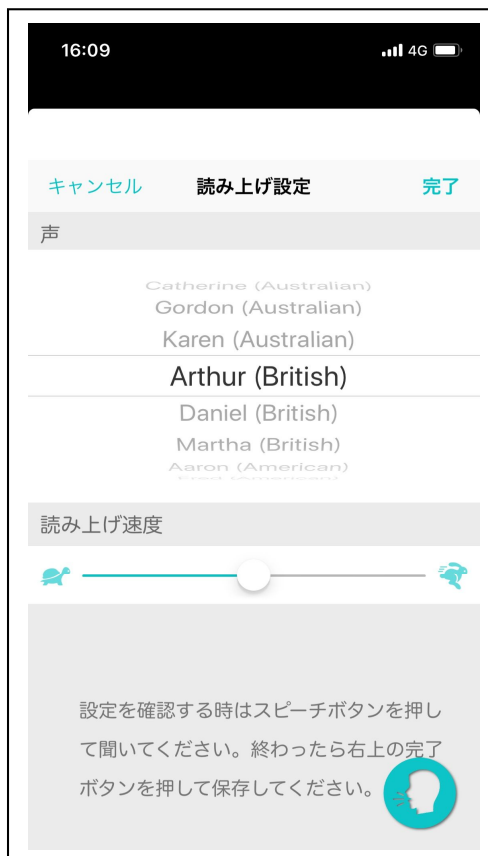


図 5 . 様々なアクセントの選択画面



択することにより、自分が設定した文章の音読例を聞くことができる(まだこなれていない音声の例もあり、それはそれで楽しむことができるかもしれない)。

図 6 は設定・履歴表示画面である。「読んだ語数の総数」「テストを行った回数」「結果の平均」「最高結果」「結果出力」「読み上げ設定」の各画面で履歴等を知ることができる。また、図 4 の左上の PDF ボタンをクリックすると、結果を PDF で表示することもできる。

5 . 主な発表論文等 該当なし。

〔その他〕
ホームページ等
<https://itunes.apple.com/jp/app/%E7%99%BA%E9%9F%B3check/id1294566813?mt=8>

6 . 研究組織
(1)研究代表者
加藤 茂夫 (KATO, Shigeo)
新潟大学・人文社会科学系・教授
研究者番号 : 70347368

(2)研究分担者
なし

(3)連携研究者
なし

(4)研究協力者
なし

図6 . 設定・履歴画面

