

学習者の生体情報分析を活かした新英単語学習システムの開発

- リスニング・スピーキング機能の活用 -

Development of Novel English Vocabulary Learning System Utilizing Learner's Bio-information Analysis - For Training of Listening and Speaking Skills -

倉田 佑貴, 堀川 有基, 土江 啓太, 檀上 圭太,
大塚 南菜, 大橋 英一郎, 林 純一, 佐藤 徹哉
Yuki KURATA, Yuki HORIKAWA, Keita DOE, Keita DANJO,
Nana OTSUKA, Eiichiro OHASHI, Junichi HAYASHI, Tetsuya SATO

神戸市立工業高等専門学校 電気工学科 ICT 応用教育工学研究室
ICT-Applied Educational Technology Lab., Dept. of Electrical Engineering, Kobe City College of Technology
Email: tesato@kobe-kosen.ac.jp

あらまし: グローバル化が進む社会においては、英語力を持っていることが当たり前と考えられている場面も少なくない。これまで本研究室では英単語学習アプリを開発し、脳波センサと連携させ、リーディング学習時における学習者の生体情報の分析を行ってきた。しかし実際には、英語を聴く・話すといった部分に苦手意識を感じている日本人は少なくない。本論文ではリスニングとスピーキングにまで拡張させた英単語学習アプリを開発し、その機能の評価を行った。

キーワード: 英単語学習, リスニング, スピーキング, 音声合成, 音声認識

1. はじめに

今日、企業の海外進出が進み国際的な場で活躍できる人材の必要性が高まっている。公用語が英語の企業など、“英語力”をもった人材を必要とする企業が増えているのは周知のところである。

本研究室では、正答率や回答時間、品詞、レベルなどの情報を定量的に扱える英単語学習に着目し、iOS をプラットフォームとしたモバイル端末上の英単語学習アプリ **KCCT VocaBuilder** の開発を行ってきた⁽¹⁾。これまでは、問題として画面に表示された英単語の定義文を読み、答えを選択するというリーディングによる英単語学習時の生体情報を取得し分析を行ってきたが、リスニングやスピーキング時における分析も重要と考えられ、これらの機能を搭載した英単語学習アプリの開発と、それらの機能の評価について報告する。

2. アプリケーションの開発

2.1 開発要件

リスニング・スピーキング機能の追加にあたって次の3機能を開発要件とした。

- ・英単語定義文(問題)の読み上げ機能
- ・正解数に応じた読み上げ速度の制御機能
- ・英単語の音声認識による回答機能

2.2 OS 選定

これまで **KCCT VocaBuilder** は iOS をプラットフォームとして開発を行ってきたが、問題文の読み上げ機能を搭載するためには、問題英文を音声で読み上げる必要がある。これには、プログラムサイ

ズを考慮し OS 標準の音声合成機能を用いた。現在モバイル端末の OS として広く普及し、多様な機種で音声合成 API が利用できる Android OS で開発を行った。

2.3 アプリケーションの構成

リスニング・スピーキング機能を追加した **KCCT VocaBuilder** の出題形式は、これまで問題として画面に表示されていた定義文が表示されず、代わりに音声で読み上げられ、その定義文が示している単語を4つの選択肢の中から回答するという形式とした。図1にテスト中の進行を表したフローチャートを示す。

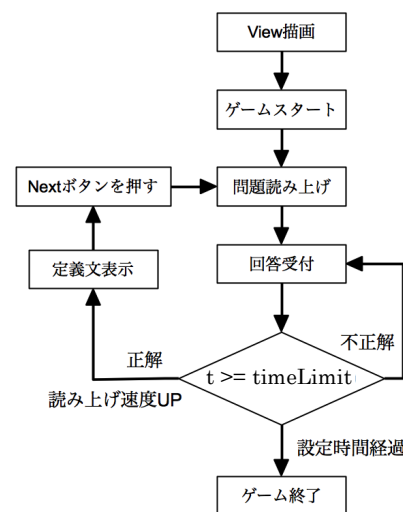


図1 テスト中のフローチャート

アプリが起動されると、各ボタン・イメージなどのビューが描画され、START ボタンが押されると定義文が読み上げられる。回答者が選択肢の中から単語を選択すると正誤判定を行い、正解ならば読み上げられた定義文と、次の問題へ進むための NEXT ボタンが表示される。なお、次の問題の読み上げ速度は 0.1 倍速ずつ上昇するように設定した。不正解の場合は正解するまで問題はそのままとし、設定時間が経過するとテスト終了となる。

また、図 2 にテスト中のアプリの画面を示す。左上にスコアと読み上げ速度が表示され、その下のメッセージ部には正解後に定義文が表示される。また残り時間の表示、脳波センサによる Attention, Meditation の下に 4 つの英単語を選択肢として表示している。

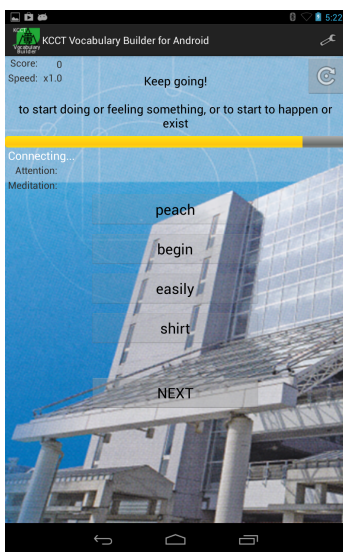


図 2 テスト中のアプリ画面

2.4 音声認識(スピーキング)機能

図 3 に音声認識機能のフローチャートを示す。マイクから音声が入力されると、OS 側で用意された複数の予測候補を配列に格納する。その候補と選択肢の英単語を比較し、等しいものが存在すればそれを回答として正誤判定する仕組みとしている。

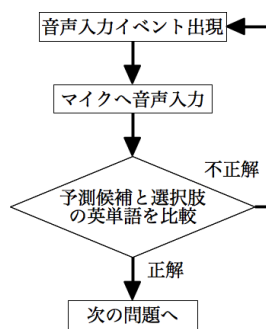


図 3 音声認識フローチャート

3. リスニング・スピーキング機能の評価

3.1 脳波の取得例

開発したアプリをネイティブスピーカーの中高生を対象に体験してもらい、正解する毎に読み上げ速度を速くし脳波の取得を行った。その一例を図 4 に示す。

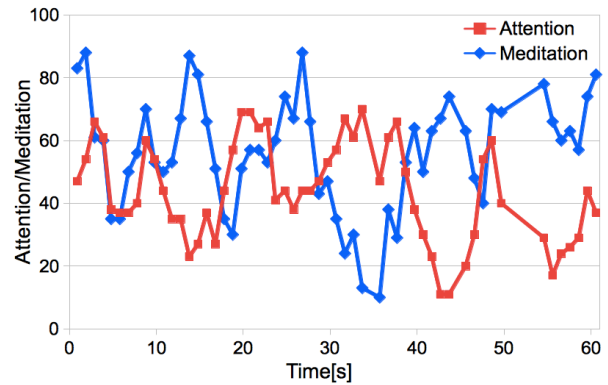


図 4 ネイティブスピーカーの脳波の取得例

横軸は時間を示し、縦軸の Attention/Meditation は脳波のフーリエ変換から得られる 0~100 の評価値で、それぞれ集中度と落ち着き度を示している。リスニング・スピーキング時の脳波を、まばたきの頻度や強度、脈動波形等の生体情報とともにリアルタイムに取得・分析できるようになった。

3.2 アンケート調査による評価

追加したリスニング機能の音声はどれだけ聞き取りやすいか検討を行うため、ネイティブスピーカーの中高生 14 名にアンケートを実施した。5

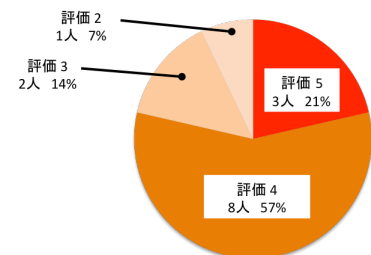


図 5 アンケート結果

段階で Android の英語のスピーキング能力を評価してもらった結果を図 5 に示す。約 80% が聞き取りやすいと肯定評価している。また聞き取れた読み上げ速度は平均 2.58 倍速で、3.0 倍速まで聞き取れた学生もいた。

4. まとめ

ネイティブの学生を対象にしたアンケート結果より、約 80% の学生が Android の音声を聞き取りやすいと評価している。また、読み上げ速度を上げた場合でも聞き取れることが確認できた。よって発音等も含めリスニングの出題に用いて問題ないと考えられる。十分な読み上げ機能に加え、学習中の脳波をリアルタイムに取得でき、今後リスニング・スピーキング時の学習者の生体情報についても分析できる基盤が構築できた。

参考文献

(1) Satoshi Itakura et al: "A Study on ESL Learning in Early Engineering Education using Smart Phones linked with Brainwave sensor", Proc. of E-Learn2013 organized by AACE(the Association for the Advancement of Computing in Education), pp.798-803 (2013)