

携帯情報端末を用いた英語学習ツール開発における脳波やまばたき等の無意識情報を活かした学習特性分析

An Analysis of Learning Characteristics Using Unconscious Information Including Brainwave and Eye-Blink in English Learning Tool Developments Based on Portable Information Terminals

*1 船原 奈央樹, *2 林 純一, *1 倉田 佑貴, *2 大塚 南菜, *2 大橋 英一郎, *2 佐藤 徹哉

Naoki FUNAHARA, Junichi HAYASHI, Yuki KURATA, Nana OTSUKA, Eiichiro OHASHI, Tetsuya SATO

*1 神戸市立工業高等専門学校 専攻科 電気電子専攻

*1 Advanced Course of Electrical & Electronic Engineering, Kobe City College of Technology

*2 神戸市立工業高等専門学校 電気工学科

*2 Dept. of Electrical Engineering, Kobe City College of Technology

Email: r109231@kobe-kosen.ac.jp

あらまし: 携帯情報端末を用いた独自の英語学習システム開発の一環として、学習者の無意識の反応をビックデータとして収集・分析して学習効率向上に寄与する知見を見出すことを目的として、脳波、まばたきのタイミングと強度、さらに端末保持のブレ(安定度)を学習者の無意識情報として収集・分析可能なシステムを開発し、教育実践実験を通じて検証を行った結果について報告する。また、分析結果を用いた、英語学習ツールの改善についても報告する。

キーワード: 英語学習, 無意識情報, 脳波センサ, まばたき, 携帯情報端末

1. はじめに

近年、日本では国際化が進みグローバル競争を勝ち抜くために英語を話せる人材が必要である。また、縮小傾向の日本の市場だけではなく、新興国のこれから成長が期待できる市場に参入し活躍できる人材が求められている。この状況で、グローバル化の進展に対応するために英語コミュニケーション力の強化、教育が急務であるといわれている。しかし、近日の英語教育だけでは世界に通用する英語力として必ずしも十分ではない。そこで私たちの研究室では、ICT 技術を応用した独自の英単語学習ツールを開発し、教育実践実験を通じて検証を行っている。この学習ツールのプラットフォームはモバイル端末として広く普及している Android デバイスを用いて、クラウドサーバー上に学習者のデータを収集、分析している⁽¹⁾。

今回、この学習ツールと脳波センサ⁽²⁾⁽³⁾を用いて様々なデータを解析した結果を報告する。

2. 学習ツール

開発した学習ツール KCCT VocaBuilder のリスニングモードは英単語の定義文が英語で読み上げられ、4つの選択肢の中から最も適した英単語を選択するものである。正解するたびに 1.0 倍 (150-160WPM) から 1.2 倍, 1.4 倍と英単語読み上げ速度は増加し、間違えるたびに、0.8 倍, 0.6 倍と英単語読み上げ速度は減少する。英単語はレベル 1~4 (各 1000 単語) の 4000 語を実装している。モバイル端末を用いることで、出題単語データ、回答に要した時間、タブレット端末の手ブレのデータを正確に計測することが出来る。

また、NeuroSky 社製の脳波センサと Bluetooth でモバイル端末と接続することで学習者の脳波データ (Attention: 集中度, Meditation: 落ち着き度) とまばたきのタイミングとその強度に関するデータを計測することが出来る。

3. 実験方法

KCCT VocaBuilder と脳波センサを利用し、神戸市立工業専門学校⁽⁴⁾の学生 9 人、台湾の高校生 21 人、アメリカの高校生 31 人を対象に実験を行った。3 分間でレベル 1~4 の英単語をランダムに出題し、英単語レベルと Attention, 回答に要した時間と Attention, 英単語読み上げ速度と比較検討した結果を報告する。

4. 実験結果

図 2 (a)(b)(c)は回答に要した時間と Attention の関係を国別にまとめたグラフである。(d)は学習者 1 人ずつのレベルに対する Attention の傾きを求め、それ



図 1 英単語学習の教育実践実験システム図

らの国別の平均値を表したグラフである。すべての国の学習者で回答に要した時間が長いほど Attention が低下する傾向がみられた。

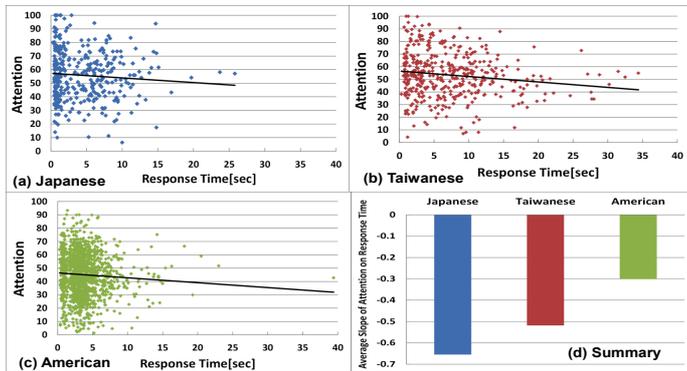


図2 Attention の Response Time 依存性

そこで本校学生 9 人を被験者として、通常の出題を行った場合(1)、10 秒経過後に自動的に次の問題を出題する場合(2)と、ユーザーインターフェイスにスコアに応じてアニメキャラクタが表示される場合(3)と、(2)と(3)の機能を同時に使用した場合(4)の平均 Attention を図 4 に示す。

(1)と比較すると(2)はやや集中度は低下する傾向があったが(3)ではやや集中力が增加する傾向がみられた。両方の機能を持つ(4)では、(1)との違いは見られなかった。

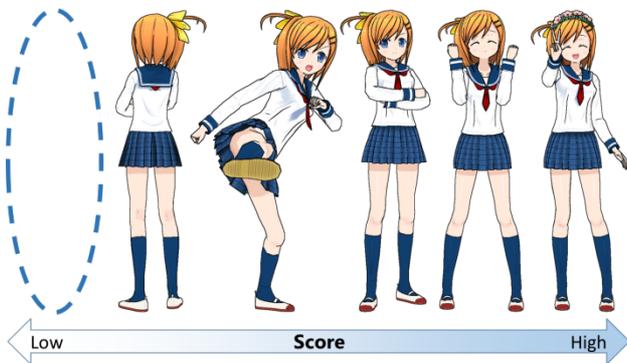


図3 スコアに応じて変化するキャラクタ

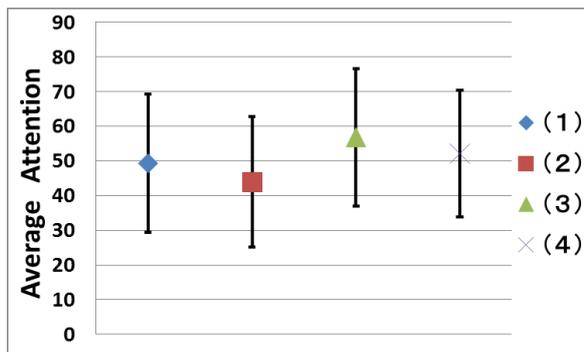


図4 モード別の平均 Attention

図 5 は、モード別に読み上げ速度と平均 Attention の関係を表したグラフである。(1)、(2)、(3)、(4)のいずれの場合も読み上げ速度が 1.0 倍速の近傍で Attention が高い傾向が見られた。

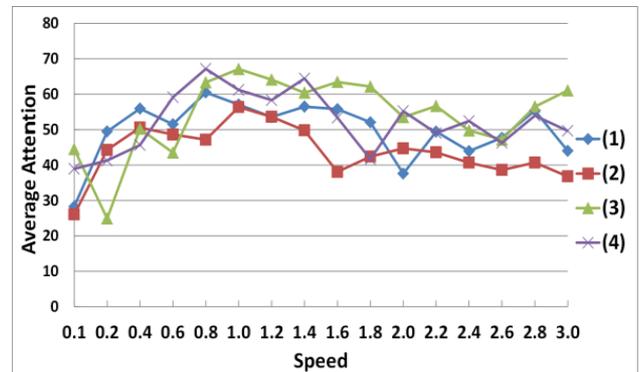


図5 Average Attention の Speed 依存性

5. 考察

実験より、回答に要した時間が長いほどすべての国の学習者で集中度が落ちたことから、10 秒経過すると次の問題が出題される機能を追加したが、平均 Attention は低下した。しかし、個人では上昇している学習者がいるため、自分にあったモードを選ぶことで効率のよい英語学習ができると考えられる。また、日本の学習者では読み上げ速度が 0.6~1.4 倍範囲で Attention が高い傾向が見られたため、読み上げ速度をその範囲のみで変動する機能を追加することでより効率よく英語学習ができるものと考えられる。

また、英語が母国語であるアメリカの高校生とそうではない日本の学生、台湾の高校生では傾向が異なる様子が見受けられた。母国語でない学習者に対しては、学習者に合った英単語のレベル、定義文の長さ、読み上げ速度にすることで集中力を保ち効率よく、英語学習ができるものとする。

また、現状では出題レベルの全単語から無作為に出題するようになっているが、今までに正解した単語と不正解した単語を記録しておき、交互に出題する機能を追加することで学習者の苦手な英単語を重点的に学習できるようにしたい。

参考文献

(1) Naoki Funahara et al., "A Study on English Vocabulary Learning Behaviors Based on Biological Data Analysis", Proceedings of E-Learn2015 held by AACE, pp.1721-1726, 2015.
 (2) Eija Haapalainen et al., "Psycho-Physiological Measures for Assessing Cognitive Load" Proc. of the 12th ACM international conference on Ubiquitous Computing (UbiComp'10), pp.301-310, 2010.
 (3) Katie Crowley et al., "Evaluating a Brain-Computer Interface to Categorise Human Emotional Response", Proc. of 2010 IEEE 10th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), pp.276-278, 2010.