

語彙をベースとした初心者用英語多読学習支援システム 改良のためのユーザ分析

堀江 郁美^{1,a)} 松田 源立^{2,b)}

概要: 今日、英語教育の重要性や必要性がうたわれ、様々な書籍やアプリケーションなどが作成されている。また、英語で書かれた興味深い記事も Web ページとして多く公開されており、生きた英語の学べる英語教材として利用されるようになった。これらの Web ページは、取り上げるトピックは多岐にわたるが、比較的平易な単語や英語表現を用いて作成されており、語彙レベルも中学や高校生レベルで読めると想定されている。しかし、実際に多読の自律学習を行っている学生の英語レベルは多様であり、その能力に応じて適切に単語の意味を提示する必要がある。これまでに我々は GSL や AWL, JACET を利用して単語の難易度を把握し、学習を支援するシステムを開発してきた。しかしながら、GSL や AWL, JACET が実際に妥当であるかは未検証であった。また、GSL や AWL, JACET に含まれない単語の難易度の設定についても未解決であった。本論文では、学生の本支援システムの利用時の挙動を未知語の意味検索履歴を通して分析することで、これらの課題の解決を試みた。その結果、GSL, JACET の語彙をベースとしたシステムが妥当であることと、これらの語彙に含まれない単語についても学生の TOEIC スコアと検索履歴を組み合わせて推定できる可能性があることがわかった。

キーワード: 多読, 自律学習, 語彙

User Analysis for Improving a Vocabulary-Based Learning Support System to Enable Novices to Read English Materials Extensively.

IKUMI HORIE^{1,a)} YOSHITATSU MATSUDA^{2,b)}

Abstract: Recently, the importance of English education is widely recognized, and there are many textbooks and applications. Moreover, there are many public web pages of interesting articles in English, which are frequently used as the materials for learning active English. Though those web pages include so various topics, they generally consist of relatively easy words and simple expressions where the vocabulary level is assumed to be suitable for the learners in junior and senior high school. However, there are various learners who try reading English materials extensively, and their English level is also various. Therefore, the meanings of the words should be provided suitably according to their English level for supporting their learning. We have developed a learning support system estimating the level of each word by utilizing the standard vocabulary lists such as GSL, AWL, and JACET. However, it was not clear whether the estimation is actually appropriate or not. Moreover, it was hard to estimate the level of the words which are not included in the standard vocabulary lists. In this paper, we try to solve these two problems by investigating the behaviors of the learners (their retrieval of words) in the learning support system. Consequently, it is shown by the statistical tests that the level estimated by GSL and JACET is appropriate. In addition, it is suggested that the level of unknown words can be estimated by utilizing TOEIC scores of the learners and their retrieval of words.

Keywords: Extensive reading, autonomous learning, vocabulary

1. はじめに

近来、Webに関する技術の発達により様々な文章がWebページ化され、容易に閲覧することができるようになった。今までの様な英語学習用に特別に編集された教科書や参考書を用いる英語学習法だけでなく、新聞や雑誌、ブログの記事など自分の趣味に関する記事を読みたい、それらの記事を用いて生きた英語を学習したいという要望がある。しかし、自分のレベルにあったWebページを見つけることが困難なため利用できずにいる学習者も多い。そこで、著者らは外国語として英語を学習する学生を対象に、学生の読みたいと思うWebページの語彙レベルを測定するシステムの開発を進めている [1], [2], [3]。このシステムでは、語彙学習に信頼のある3種類の単語リストGSL(General Service List)[4], [5]とAWL(Academic Word List)[6], [7], JACET8000[8]を用いて、学生の申告するレベルにあわせて記事から重要と思われる単語を抜き出し、辞書から意味をひき単語帳を作成する機能も有している。これによって学生はWebページを読まなくても、そのWebページが学生の語彙レベルに適しているかどうかを瞬時に判断できる上に、学生の未知語と推測される単語を辞書でひいてくれるため、従来問題となってきた英語学習時間のほとんどを辞書をひく時間が占めるといったことを防ぐことができるようになった。しかし、GSLやAWL、JACETに含まれていない難易度不明の単語が多数存在し、難易度の推定を行う必要があることがわかった。さらに、GSLやAWL、JACETに含まれている単語であっても、その難易度を実際の学生の挙動から検証、修正することができる方がのぞましい。そこで、アンケートやシステムのログなどを用いてユーザを分析することでシステムの改良可能性を検証する。

関連研究としては、e-learningシステムを採用した語学学習サイトやゲーム機器を用いた単語学習ゲームソフト、スマートフォンアプリなどが多々存在する。語学学習サイトには英単語を覚えるための単語帳サイトや、Web教材の英単語を抜き出すサイト [9] などがある。しかし、これらのサイトやソフトは掲示板や単語ゲームなど多数の機能を持つ非常に優れた語学学習システムであるにも関わらず、利用者の知識レベルにあわせたコースを柔軟に選択できなかったり、教材の比較機能、推薦機能などがなかったりする。また、既に教材として作成されたものしか選べない。これらに対し、本研究で開発しているシステムでは、利用

者が作成する単語集を用いて利用者が興味にあった記事を選択できる上に、レベルに適したコースが選べ、教材の比較も可能であり、分野を選ばず学習できる。[10]では、項目応答理論を用いて学生の未知語を推測するシステムを作成しているが、本研究では語彙検索のベースを英語学習に権威のある3種類の単語リストに置いており、語彙を学習する際の優先順序や語彙をベースにした記事の難易度なども測定できる。他に、学生に人気の気軽に利用できるサイトに翻訳サイトがある [11], [12]。これらの翻訳サイトは語学の授業の予習などによく使われているが、本研究が目的としているのは翻訳ではなく、文章読解の学習支援であり単語の意味推薦機能である。実際、学生は翻訳サイトのみを利用するのではなく、翻訳した結果を見て辞書の単語と照らし合わせて学習している。本研究では、自律学習には文章の翻訳ではなく、単語の意味を推薦する方が好ましいと考える。他に、教員が教材の語彙レベルを調べるために用いるGSLやAWL、JACETなどの語彙をベースにしたシステムも開発されている [13], [14]。しかし、これらは学生の利用が想定されておらず、多読の自律学習をサポートをする機能もない。

本論文は以下の構成となっている。2章で既存のシステムの概要と課題、3章で実験条件について述べる。4章では実験の結果を分析し、5章で結果をまとめる。

2. 英語多読学習支援システム

この章では、著者らが開発している初心者用英語多読学習支援システムについて説明する。第2.1節では、英語多読学習支援システムの概要を述べ、第2.2節ではこのシステムのベースとなった語彙の考え方を説明する。著者らが作成しているプロトタイプシステムは第2.3節で紹介する。

2.1 概要

英語多読学習システムは、図1のように、記事と単語リストと辞書を入力すると、該当する単語がハイライトされた記事と単語帳を出力する自律学習型のシステムである。ここで入力する記事とは、学生個人が用意するものであり電子テキストであれば他の条件はない。この電子テキストからWordNet[16]を用い単語の原形だけを抜き出し順序情報を削除した単語集合を作成し以下で利用する。

入力された電子テキストから辞書をひく単語を抜き出すためにGeneric Service List(GSL)、Academic Service List(AWL)、JACET8000(JACET)の3種類の単語リストを用いる。これらの単語リストを用いることによって、学術的に学習者のレベルを測定することができる。GSLには、英語学習者がまず取得すべき最重要単語2284語のワードファミリーが含まれる。ワードファミリーを展開し、最終的に、単語数は全部で7,540語となった。AWLは英語圏の大学で使われる様々な分野の教科書・学术论文等で使用

¹ 獨協大学
Dokkyo University, 1-1, Soka, Saitama 340-0042, Japan

² 東京大学
The University of Tokyo, 3-8-1, Komaba, Meguro, Tokyo, 153-8902, Japan

a) horie@dokkyo.ac.jp

b) matsuda@graco.c.u-tokyo.ac.jp

表 1 単語リストの様々な種類のテキストのカバー率

単語リスト	会話	小説	新聞	学術書
GSL	90.3	87.4	80.3	78.1
AWL	1.9	1.7	3.9	8.5
その他	7.8	10.9	15.7	13.3

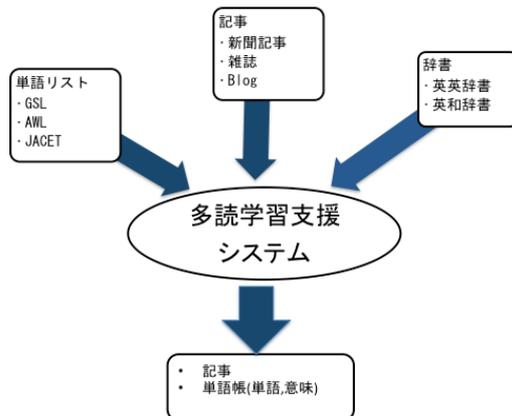


図 1 英語多読学習支援システム概要
Fig. 1 Outline of System

される単語を頻度別に分類整理した結果、まとめられた単語リストである。AWL にはワードファミリーで 570 語の単語が含まれており、個々の単語に展開すると 3113 語となった。AWL は GSL を学んだのち学習するアカデミックな単語となるため、AWL と GSL の両方に含まれる単語はない。JACET8000 は日本大学教育学会 (JACET) が作成した日本の高等教育機関で利用されている最重要単語 8000 語の単語リストである。固有名詞や曜日、序数などが含まれないため、JACET8000 に固有名詞等の単語リストを追加し利用されることが多い。GSL, AWL, JACET8000 はどれも非常に信頼度の高い英単語リストとして英語教育研究の分野で利用されているものである。単語集を作成するためには、フリーの gene 辞書 [15] と WordNet [16] を用いた。gene 辞書は、NiftyServe の英会話フォーラム (FENG) で公開されていた辞書で、現在も多くのシステムで用いられている。単行本・雑誌・新聞・パンフレット・広告などから文書や単語が抜き出されており、生きた英語を学ぶ自律学習用に適しているといえる。WordNet は、Princeton 大学で開発された歴史ある信頼のおける辞書である。WordNet は複数の機能を持ち、意味を調べる以外で、本システムでは単語の原形を調べるのにも用いている。但し、WordNet は意味を調べるには、英英辞書機能のみであり、英和辞書機能を使いたい場合は、gene 辞書を選択する必要がある。

2.2 多読学習法と語彙リストについて

語彙知識とリーディング力は相互に非常に密接に関連しており、特に、語彙の学習方法として多読が有効であることがわかっている [17], [18]。ここでは、プロトタイプシステムのベースとなるアイデア、語彙知識と多読の関連性に

ついて説明する。

英語を母国語とする話者は約 20,000 ワードファミリーを知っていると示唆されている。これに対して、英語を外国語とする話者は、約 3,000 程度のワードファミリーが必要とされる。語彙は、高頻度語、低頻度語、専門用語、アカデミック用語の 4 つにわけられる。高頻度語は高頻度で出現する単語であり、テキストに含まれる総語数のうち約 80%をしめる。これらの単語を集めたものが GSL に対応する。次に、アカデミックな教科書から抜き出されたもので、異なる科目のテキストにも共通する単語があり、テキストの総語数の約 9%をしめる。このアカデミックな単語が AWL に対応する。その次に、専門用語、低頻度語と続き、二つあわせても約 10%程度である。表 1 では、会話、小説、新聞、学術書の分野で GSL と AWL のカバー率を示している。Nation は、約 2,000 語の高頻度語で 80%以上のテキストをカバーしており、次がアカデミック用語、専門用語、低頻度語の順でカバーしていくことを示した [17]。これにより、テキストなどの読解のための難易度も、上記語彙と同じ順序で並ぶことが推測できる。また、記事の意味理解のためにはテキスト内の未知数の割合が 95~99%であることが必要とされており、教材選択のために未知語の割合を学生に示すことは大変重要であると推測できる。さらに、95%に満たない部分の未知語の意味をシステムが学生に変わって辞書をひくことは学生の助けになると考える。

JACET8000 は日本大学教育学会 (JACET) が作成した日本の高等教育機関で利用されている最重要単語 8000 語の単語リストである。この単語リストは頻度順に並べられ 1000 ずつに区切られレベルがついている、参考として、日本大学教育学会は表 2 のようなレベルと語彙の内容、資格試験などとの関連を示している。JACET8000 は GSL と同様に高頻度で出現する単語を英語を学習する日本人学生のために集めたものであり、自律学習用多読システムにおいても GSL と同様の使用ができると考える。

2.3 プロトタイプシステム

ここでは既存のプロトタイプシステム「ステップ de タング」について説明する。図 2 はプロトタイプシステムの入力画面である。左側に、タイトル、URL、英文記事を入力し、右側で 3 種類の単語リストから希望のレベルを選ぶ。単語リストは同時に複数選ぶことができる。次に、英英辞典か、英和辞典かを選び、単語リストにある単語を調べた

表 2 JACET のレベル内容と対応資格試験
Table 2 Relation between JACET level and qualifying examinations

レベル	語彙内容	対応する資格試験
レベル 1	中学校英語教科書に頻出する基本語・一般英文の 70 % をカバー	
レベル 2	高校初級・英字新聞の 75% をカバー	英検準 2 級
レベル 3	高等学校英語教科書・大学入試センター試験，社会人の教養として必要なレベル	英検 2 級
レベル 4	大学受験，大学一般教養初級・日本人が単語力の有無を問われるレベル	英検 2 級
レベル 5	難関大学受験，大学一般教養	英検準 1 級，400 ~ 500 点前後
レベル 6	英語専門外の大学生やビジネスマンが目標とするレベル	英検準 1 級，TOEIC600 点
レベル 7	英語専門の大学生，英語教師，仕事で英語を使うビジネスマンの到達目標	英検 1 級，TOEIC 95% 以上の単語をカバー
レベル 8	日本人英語学習者の最終目標	



図 2 「ステップ de タンゴ」入力画面
Fig. 2 Input display of prototype system



図 3 「ステップ de タンゴ」の記事と単語帳画面
Fig. 3 Highlighted articles and vocabulary

いのか、単語リストにない単語を調べたいのかをチェックし、解析ボタンを押す。

出力された画面が図 3 である。左に、ヒットした単語がハイライトされた英文記事と右にヒットした単語と意味が表示される。ステップ de タンゴには、他にレベル診断機能や単語記憶機能、記事保存機能など様々な機能を持つ。

2.3.1 利用状況と問題点

ステップ de タンゴは外国語教育に権威ある単語リストを使用しているため、教師用の記事の語彙レベル診断ツールとしてはある程度の高評価を得ている。しかし、初心者用英語多読学習支援システムとしては継続して使われていることが少ない。また、システムを使用しているが記事や単語を保存したり、レベルを確認したりといったログインが必要な機能を利用せず、解析機能のみを利用している学生も数名いた。そこで、学生の機能を有効活用した継続利用のためには、GSL, AWL, JACET の利用妥当性を検証し、さらに、JACET や GSL に含まれていない難易度不明の単語の難易度推定を行う必要があると考えた。本論文ではシステムを改良するべく、初心者用英語多読学習システ

ムとして実態調査を行った。

3. 実験条件

3.1 受講している学生について

獨協大学経済学部の専門英語(情報学)の授業でステップ de タンゴを使用したのちアンケートを実施した。専門英語は情報学だけでなく、環境学や経済学など 9 個の専門分野の授業が開講されている。22 名の内訳は経済学科が 3 名、国際環境経済学科が 19 名であり、経済学科の学生は情報学のセミナーをとっており、情報学に詳しい学生たちであった。

まず、学生の英語能力を測るため、学生の TOEIC® IP の点数を質問した。獨協大学経済学部では、1,2 年次に TOEIC IP を受けその成績により必修英語のクラスわけが行われるため、全員が TOEIC IP を受験している。学生の個々の成績は図 4 であり、平均 455.5 であった。獨協大学全学共通カリキュラム英語部門の報告 [19] によると、TOEIC IP のスコアは経済学部に関しては 2007 年~2011 年大学 2 年生修了時の平均で 377.3 である。獨協大学経済学部の平均と比べるとかなり英語が得意な学生が受講していることがわかる。一番多いのが 400 点台の 9 人、次に多いのが 500 点台ともに 6 人、そして 300 点台が 5 人であっ

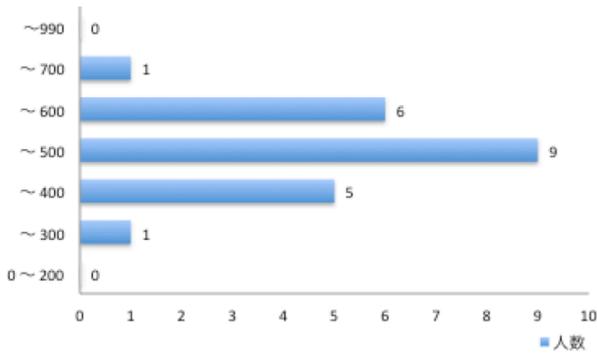


図 4 学生の TOEIC の得点分布
Fig. 4 TOEIC scores of learners

た．最低値は 285，最高値が 645 と差があるため注意が必要となる．

また，TOEIC 以外の英語の資格試験について質問したところ，英検 3 級が 1 名，英検準 2 級が 3 名，英検 2 級が 5 名，IELTS5.5，TOEFL iTP550 が 1 名であった．この結果からも英語への関心の高さが伺える．

3.2 課題文章

獨協大学経済学部の専門英語 (情報学) の授業において，Anita Collins の "How playing an instrument benefits your brain[20]" を用いて，学生の語彙力を調査した．調査方法は，まず，日本語字幕で動画を見てもらい，全体像を把握した後，英語の原稿 [21] を配布した．その後，原稿を読み知らない単語に色を付け，単語の意味を調べ，原稿を理解することを次の週末までの宿題にした．この動画を選択した理由は，動画の内容が情報学でも国際環境経済でもなく，全員に親しみのある分野で，4 分 45 秒と短い動画だったからである．

4. 分析結果

ここでは学生の単語検索状況を分析し，システムの効果の評価，JACET，GSL，AWL の妥当性の検証，および単語のレベル推定への応用の可能性についての評価を行う．単語検索状況は，各学生が，各英単語をシステムで意味検索したかどうかを記録することにより行う．同一学生が同一単語を何度も検索することは可能であるが，ここでは複数回の検索であっても，同一単語であれば 1 回の検索とみなして分析を行った．

4.1 課題成績によるシステム評価

本節では，課題の成績と TOEIC スコア及び単語検索状況 (単語検索回数) の関係について分析する．課題の成績は 4 段階評価 (A+, A, B, C) とし，システムの利用状況等とは独立に，提出されたレポートにより著者が採点した．採点の指標は，課題記事が理解できているかがどうかであっ

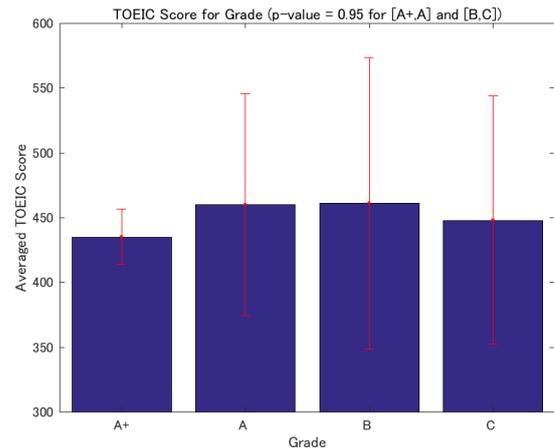


図 5 課題成績と平均 TOEIC スコア
Fig. 5 Grade and averaged TOEIC score.

た．例えば，pretty を「かわいい」と辞書をひいていたり，GSL，AWL に存在せず JACET でも level 8 の一番難易度が高い単語「alight」を未知語として意味を調べていない場合は評価が低く，スラッシュを引いてあったり，主語，述語を示す S や V の記号などが書かれている場合は評価を高くした．図 5 は，4 段階の各評価に属する学生の平均 TOEIC スコアを示す．なお，赤のエラーバーは標準偏差による変動を示す (以下の図でも同様)．この図からは，成績の高低と平均 TOEIC スコアの間にはほとんど関係がないことが示唆される．統計的に検定するため，成績上位 (評価 A+, A) と成績下位 (評価 B, C) の二群に分けて，等分散両側 t 検定 (以降の検定でも等分散両側を採用) を適用した結果，p 値は 0.95 となり，上位群と下位群の間にほとんど差は見受けられないことが分かった．このことは事前の TOEIC スコアは成績に影響を与えないことを示している．一方，図 6 は，各成績に対する該当者の平均検索回数を示す．この図からは，成績上位の方が平均検索回数が多いことが見て取れる．t 検定の結果，p 値は 0.13 となり，わずかに 10% 有意には届かないが，成績上位者と下位者には違いが存在することが示唆される．平均検索数はシステムの利用頻度に相当すると考えると，利用頻度が高い方が成績が高いという結果が示されており，本システムの有効性を補強していると言える．

4.2 標準単語集と検索数の比較と検証

ここでは，各単語の検索回数と既存の標準単語集 (JACET, GSL, AWL) を比較し，標準単語集の示す難易度と，検索回数との関係を分析する．なお，同一単語への検索は複数回でも 1 回と見なすので，各単語の検索回数は，検索した学生数と同一である．図 7 は，標準単語集 JACET に含まれる単語群と，それ以外の (JACET に含まれていない) 単語群について，検索回数を平均した結果を示す．明らかに，JACET に含まれる単語の方が検索回数

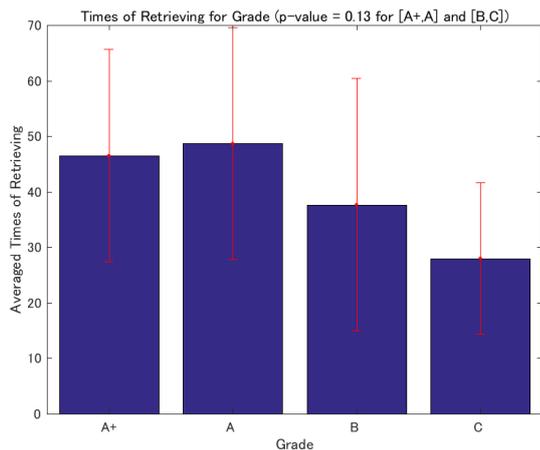


図 6 課題成績と平均検索回数

Fig. 6 Grade and averaged times of retrieving.

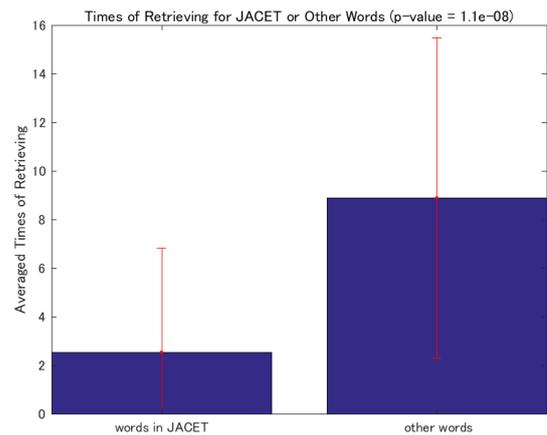


図 7 JACET に含まれる単語とそれ以外の単語の平均検索回数の比較

Fig. 7 Averaged times of retrieving for the words of JACET and the others.

が少ないことが分かる。t 検定による p 値は、およそ 10^{-8} であり、この差は統計的にみても明らかである。同様に、図 8 は、標準単語集 GSL に含まれる単語群とそれ以外の単語群に関する平均検索回数を示す。p 値は 10^{-24} 以下であり、明らかに GSL に含まれる単語の方が検索回数が少ない。JACET や GSL に含まれている単語は、標準的な単語であり比較的平易と考えられる。そのような平易な単語については検索回数が低いことが実験結果から示されており、JACET 及び GSL の妥当性が検証された。更に、JACET では各単語に難易度レベルが与えられているので、図 9 において、カラーマップで JACET レベルと単語検索回数の関係について示した。ただし、検索 0 回の単語を含めると、原点近くに集中してしまうため、検索が 1 回以上行われた単語のみを対象としている。ここでは、色の比較的明るい部分が分布の集中に対応している。それほど強いものではないが、対角線上に分布の集中が見受けられる。相関係数は 0.59 であった。このことから、ある程度は定量的な難易度も検索回数で推定できることがわかる。なお、他のレベル付き標準単語集の例である AWL に関しても、同様に、検索回数とレベルの分布のカラーマップを作成した(図 10)。こちらでは、対角線上への集中は観測できず、相関係数も 0.21 というかなり低い値であった。AWL は比較的高難易度の単語を扱う単語集であり、今回実験に用いた課題文にはあまり含まれていない(45 語/296 語)ことが原因の一つとして考えられる。

4.3 検索数と TOEIC スコアによる単語レベルの推定と検証

ここでは、単語の検索状況から、各単語の難易度を TOEIC スコアにより推定する指標を提案し、実際の結果からその有効性を検証する。各単語に対してどの学生が検索したかの情報と、各学生の事前の TOEIC スコアを用いる。あ

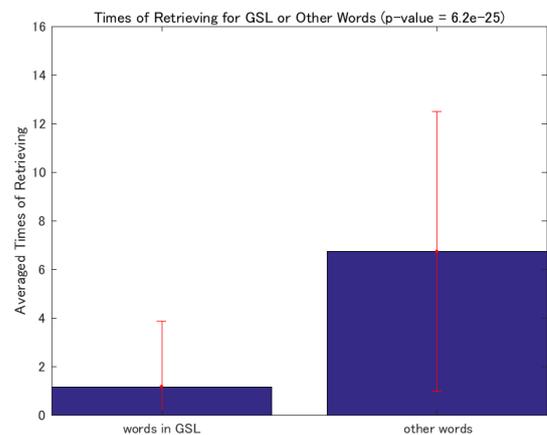


図 8 GSL に含まれる単語とそれ以外の単語の平均検索回数の比較
 Fig. 8 Averaged times of retrieving for the words of GSL and the others

る単語の難易度レベルとして、その単語を検索した学生の TOEIC スコアの平均を用いることにより、検索回数そのものを用いるより分かりやすい難易度指標となることが期待される。本提案指標の有効性を検証するため、図 7 と図 8 と同様に、単語を JACET(もしくは GSL) に属している群と、それ以外の群に分け、おのおのについて提案指標である平均 TOEIC 推定値を計算した。ただし、検索回数 0 の単語については推定値が計算できないため、単語群から取り除いた。図 11(JACET) と図 12(GSL) において、標準単語集に含まれる単語とそれ以外の単語について、TOEIC 推定値の平均の比較結果を示す。JACET についても GSL についても、含まれている単語(難易度低)について、TOEIC 推定値が低くなっている。t 検定でも、p 値はそれぞれ 0.014(JACET) 及び 10^{-7} (GSL) となっており、この差は統計的にも有意といえる。この結果は、提案指標

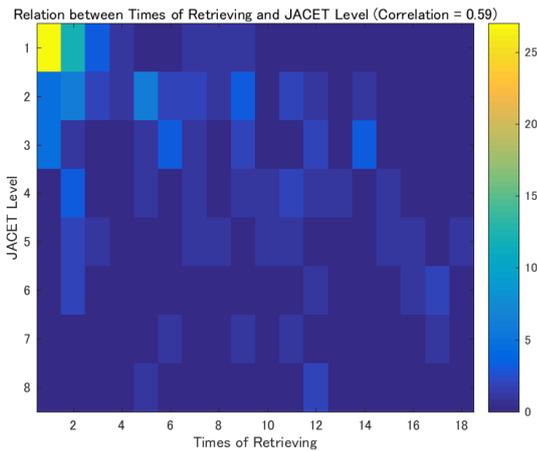


図 9 JACET 単語に関するレベルと検索回数の分布カラーマップ
Fig. 9 Colormap between the times of retrieving and the level for the words of JACET.

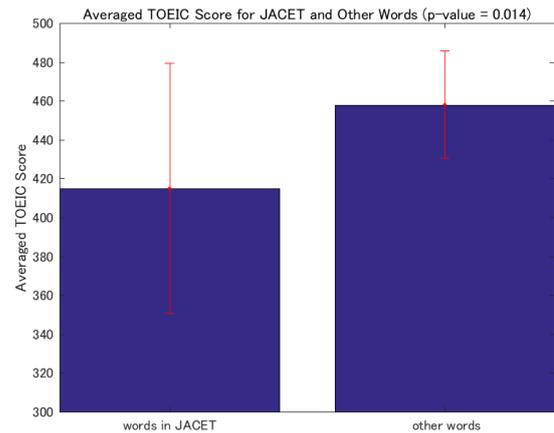


図 11 JACET に含まれる単語とそれ以外の単語の平均 TOEIC 推定値の比較
Fig. 11 Average of estimated TOEIC score for the words of JACET and the others.

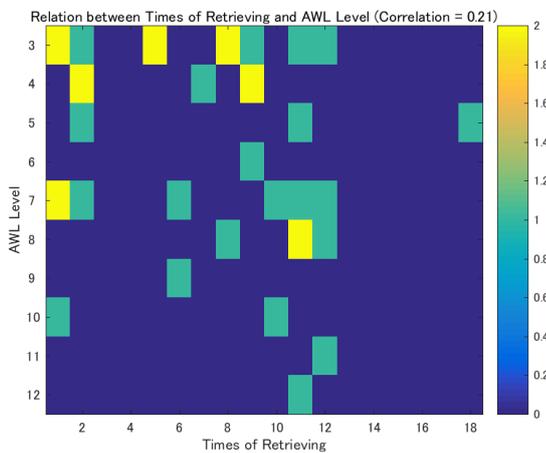


図 10 AWL 単語に関するレベルと検索回数の分布カラーマップ
Fig. 10 Colormap between the times of retrieving and the level for the words of AWL.

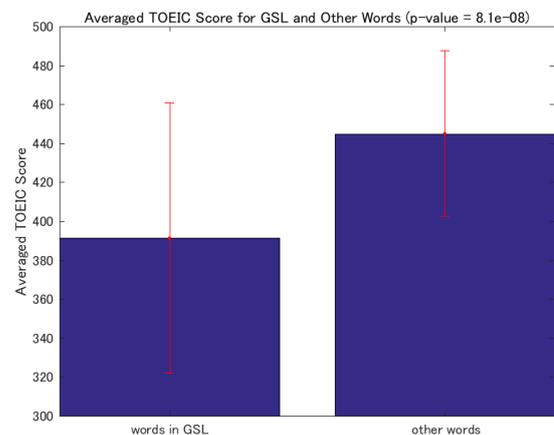


図 12 GSL に含まれる単語とそれ以外の単語の平均 TOEIC 推定値の比較
Fig. 12 Average of estimated TOEIC score for the words of GSL and the others

の妥当性を示している。

4.4 まとめ

今回の分析から以下のことが明らかとなった。

- (1) 検索回数が高いと高成績となる。
- (2) 単語の検索回数と、標準単語集 (JACET 及び GSL) の示す難易度には相関がある。
- (3) 学生の TOEIC スコアと検索履歴による各単語の TOEIC スコアの推定は有効である。

5. おわりに

著者らが開発している初心者用英語多読学習支援システムの学生の機能を有効活用した継続利用のために GSL, AWL, JACET の利用妥当性を検証し、語彙の難易度推定や TOEIC スコア推定の可能性を調査した。結果、検索回数が高いと好成绩になり、語彙の意味がわかると記事の理

解度が上がるためシステムの妥当性が検証されたといえる。また、単語の検索回数と、JACET 及び GSL の示す難易度には相関があることがわかり、単語の実際の難易度と JACET, GSL が強く関係することがわかった。さらに、各学生の事前 TOEIC スコアと検索回数によって各単語の TOEIC スコアの推定が可能であることもわかった。

今後は今回の調査でわかったことを実装したのち、次の課題にも取り組みたい。AWL でも有効性を実証するため、より難度の高い課題文の利用をした調査も検討したい。単語レベルの推定において、TOEIC スコアの平均ではなく、最小値や重み付き平均等の検討も行いたい。また、検索回数 0 の単語についても推定方法を検討したい。更にこれらの改良を踏まえてシステム全体の改良および大規模な実践研究を進めていきたい。

謝辞 本研究は獨協大学の海外研修助成によるものである。

参考文献

- [1] Yuka Iijima and Ikumi Horie, "A Word List Generator Program for Using Authentic Texts in an Academic English Reading Class", Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), pp.407-412, 2010.
- [2] Ikumi Horie, Kenji Kashiwabara, Kazunori Yamaguchi, and Yuka Iijima, "Personalized Teaching Material Generator Based on Word Set," Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), pp. 343-348, 2010.
- [3] Ikumi Horie, Kazunori Yamaguchi, Kenji Kashiwabara, and Yoshitatsu Matsuda, "Improvement of Difficulty Estimation of Personalized Teaching Material Generator by JACET," Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET), 2014.
- [4] J. Bauman and B. Culligan, "About the General Service List", 入手先 (<http://jbauman.com/gsl.html>) (参照 2017-2-13), 1995.
- [5] M. West, "A General Service List of English Words," Longman, 1953.
- [6] A. Coxhead, "A new academic word list," TESOL Quarterly, 34, pp.213-238, 2000.
- [7] "The Academic Word List," Victoria University of Wellington, New Zealand, 入手先 (<http://www.victoria.ac.nz/lals/resources/academicwordlist/>) (参照 2017-2-13)
- [8] 『大学英語教育学会基本語リスト JACET List of 8000 Basic Words』(通称 JACET8000), 大学英語教育学会基本語改訂委員会, 2003.
- [9] ライフサイエンス辞書プロジェクト, 入手先 (<http://lsd.pharm.kyoto-u.ac.jp/ja/index.html>) (参照 2017-2-13)
- [10] Yo Ehara, Nobuyuki Shimizu, Takashi Ninomiya, Hiroshi Nakagawa, "Personalized Reading Support for Second-Language Web Documents", ACM Trans. Intell. Syst. Technol. Article,4,19,2013
- [11] Excite 翻訳, 入手先 (<http://www.excite.co.jp/world/>), (参照 2017-2-13)
- [12] Google 翻訳, 入手先 (<http://translate.google.co.jp/>), (参照 2017-2-13)
- [13] L. Anthony, "From Language Analysis to Language Simplification with AntConc and AntWordProfiler (Summary of JAECS 2008 workshop)," JACET Newsletter, Issue: 63, p.2
- [14] Sandra Haywood, "AWL Highlighter," available from (<http://www.nottingham.ac.uk/%7Ealzsh3/acvocab/awlhighlighter.htm>), (参照 2017-2-13)
- [15] gene95 辞書, available from (<http://www.namazu.org/tsuchiya/sdic/data/gene.html>) (参照 2017-2-13)
- [16] WordNet at Princeton University, 入手先 (<http://wordnet.princeton.edu/>) (参照 2017-2-13)
- [17] I.S.P. ネーション, 吉田晴世, 三根浩, "英語教師のためのボキャブラリーニング", 松柏社 (2005).
- [18] 門田修平編著, 池村大一郎, 中西義子ほか, "英語のメンタルレキシコン", 松柏社, (2004).
- [19] 獨協大学全学共通授業科目 外国語科目群英語部門, "継続的な英語教育改革の過程と成果 - 学士力育成に資する英語教育の充実", 全学共通カリキュラム英語部門 2003-2012 年度 実践報告書.
- [20] Anita Collins, "How playing an instrument benefits your brain," TEDEd, 入手先 (<http://ed.ted.com/lessons/how-playing-an-instrument-benefits-your-brain-anita-collins>), (参照 2017-2-13)
- [21] "How playing an instrument benefits your brain," Teachers of India, 入手先 (<http://www.teachersofindia.org/en/video/how-playing-instrument-benefits-your-brain>), (参照 2017-2-13)