

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 1日現在

機関番号： 50102

研究種目： 若手研究（B）

研究期間： 2010～2011

課題番号： 22720229

研究課題名（和文）

技術者を目指す高専生のための自律英語学習を促進する英文読解支援システムの開発

研究課題名（英文）

Developing a Support System of English Reading Comprehension for Kosen Students

研究代表者

小野 真嗣 (ONO MASATSUGU)

苫小牧工業高等専門学校・文系総合学科・准教授

研究者番号： 10369902

研究成果の概要（和文）：

本研究では、英語を苦手とする理工系の高専生のために、英語読解能力向上を目的に、品詞や構文といった英文構造を意識させながら読解を行う支援システムを製作した。初期調査では、学生の英文読解は隣り合った語(句)を意味で単純に連結させるだけの文構造を無視した読み方で誤りも多かったが、各種語彙表や品詞・構文情報を提供する本システムを利用することによって、文構造を意識し正確な読解となるよう改善される傾向が見られた。

研究成果の概要（英文）：

In this study, a support system of English reading comprehension for Kosen students has been developed. It gives them language information such as part of speech, sentence structure and word level of importance and difficulty. Students ignored these information and misunderstood a lot at first when they tried to read English, but they tend to improve their English reading skill while being aware of the language information after they use the support system.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	400,000	120,000	520,000
年度	-	-	-
年度	-	-	-
年度	-	-	-
総計	900,000	270,000	1,170,000

研究分野： 人文学

科研費の分科・細目： 言語学・外国語教育

キーワード： (F) eラーニング・コンピュータ支援学習 (CALL)

1. 研究開始当初の背景

高専（工業高等専門学校）は、当初の設立目的であった本科5年（大学2年相当）卒業時点での実践的な中級技術者養成という目的から、大学編入学・高専専攻科進学を経て卒業（大学4年相当）した後の、国際的に活躍できる高度な技能を有した創造的技術

者あるいは研究者として活躍できる人材の育成という目的に変容しつつある。そのような状況のもと、現代では海外において活躍できる技術者が多く求められてきており、海外製品の仕様書等の英文で書かれた書類を理解し即製造工程に携わることができる知識・技能を有する技術者は不可欠な存在とな

っている。

一方、高専生の英語学習環境は、時間的な面では高校に比べると約70%程度、大学に比べると約60%程度しか時間が確保されておらず厳しい環境にあるという分析があったが、その反面、本研究の研究代表者である小野が勤務校所属教員と協同で取り組んでいるテレビ会議システムを利用したニューズ・ラントの学術交流協定校との国際遠隔授業の実践に見られるように、コンピュータの発展に伴うインターネットを用いた言語学習、電子辞書の普及等、辞書・文法参考書及び英語学習情報などにおける道具面での環境は、高校や大学と同等かそれ以上の良質な環境が提供されつつあり改善されてきていることも事実である。この近年における英語学習の道具立て環境には恩恵がある一方で、英単語調べのような日々の地道な作業に代表される辞書の引き方の未熟さ、インターネット上のフリーサイトにおける機械翻訳の乱用など、道具の便利な面のみを利用（悪用）する傾向も強く見られ、必ずしも適切な利用とは言えない状況が確認できる。このまま放置すれば、将来の技術者となる高専生自体の知識・技能としての英語力欠如が懸念され、自律的な英語学習が形骸化し、英語環境下における業務が自らできなくなる恐れも考えられる。

そこで、筆者は本研究の中で、英語学習の基本となる英文読解にテーマを絞り、これまでの研究知見によって既に得られている園田(1996)による北大語彙表、亀山ら(2005)によるCOCET 3300等の意味や頻度及び学習難易度等の語彙情報の他、taggerによる品詞情報、parserによる構文解析の情報を合わせた英文の中に有する豊富な言語情報を効果的に提供することによって、学習者が自ら自律的に学習できるよう支援するシステムを構築することを考えたものである。また当システムを高専間で共有すれば、各高専の英語教員の負担を大幅に節約できると考えたものである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、英文読解に困難を抱える高専生の為に、英文中の語彙に関する意味・品詞・文構造・使用頻度・学習難易度・共起関係等の情報を効果的に提供し、高専生自らが自律的に英文読解できるよう支援するためのWeb-basedの教材提示システムを開発することである。本研究では、英文コーパスの分析に基づく学習語彙表、使用頻度の他、コーパス分析に用いられる品詞標識付けシステム（以下、tagger）や構文解析システム（以下、parser）を教育用途に転用し、高専生が自ら自律的に英文読解に取り組むことができるデータ駆動型言語学習(Data-Driven Language Learning)のシステム構築を目指

すものである。

3. 研究の方法

本研究は、①学習者となる高専生の英文読解手順の現状把握、②各種語彙情報のデータベース化、③英文読解支援システム構築に伴うプログラミング作業、④システムの運用と評価及び継続的な改善、の4つに大別される。①、②及び④の評価部分については、英語教育研究の中心をなすものであり、筆者一人で十分研究を進めることは可能であるが、一方、③については、これまでの小野(2003)に代表されるPerlプログラミングのテキスト処理によるコーパス研究の経験から、筆者自身である程度の研究は単独で進めることはできるものの、専門知識を有する他の協力者によるサポートは欠かせない。

筆者はこれまで、コーパス研究の他、外部試験を用いて英語学力を測定し指導法の改善を図る研究や、ニューズ・ラントとの国際遠隔授業等のWeb技術を活用した英語学習に関する研究をテーマとした論文執筆や口頭発表もこれまで行ってきており、①・②・④については何ら不安は無い。③についても、勤務校における情報工学科の卒業研究の指導を行っていることから、高専の特長を最大限に活かした文系教員・専門の情報工学教員及び技術職員・学科所属卒業研究学生との連携による支援体制を確保できており、計画通りに研究を進められるよう工夫した。

4. 研究成果

4.1. 学生の英文読解の現状

学生自身による英文読解作業を見ていると、英文構造を無視し、隣り合った英単語をそのまま結んだだけの英単語の意味の羅列による和訳が見られ、いわゆる正確な構文解析が出来た上での精読ができていないことが多くある。特に不定詞や接続詞や関係詞等のいわゆる修飾節が加わることによって、それは顕著となる傾向が調査で明らかとなった。また意味を知らない英単語に遭遇した場合、紙の辞書よりも電子辞書を使う傾向が見られ、しかも第1義の意味のみを調べ、例文等による用例を参考にする様子がほとんどないこともあり、これらを総合すると現状としては「英文読解の際に文として捉える能力に欠け、労力を惜しみ深く意味調べを行うことを怠る」点が見えてくる。このことは、学生には基本的な言語体系や構造の違いが、初期学習においてゆとり教育や過度なコミュニケーションアプローチの推進によって簡略化され、きちんと示されることのないまま成長したことによるのではないかと筆者は推測している。

4.2. 言語研究の IT 化

言語研究に目を向けると、1990 年代後半以降の IT の劇的な性能向上や価格低下及び広範な普及によって、コンピュータを介した研究スタイルが定着し、それに伴う各種分析ツールも開発されてきた。品詞判断や構文解析も計算処理により可能となり、British National Corpus を代表格とし、電子化コーパスにおいても高度化したマークアップ技術によって、品詞はもちろん性差・使用域など様々な言語情報を盛り込んだタグ付きコーパスを利用した研究が今では主流となっている。コンピュータ利用の言語研究が進むにつれ、コーパス自体の教育利用や分析ツールの教育目的転用を意図した言語教育研究も次第に増え始めている。

本研究では、上述した現状を踏まえ、学生の英文読解の改善に向け、言語分析に用いる品詞判断や構文解析のツールを、学生の自律的な英文読解支援の一助として利用し、高専生の英語学習における 1 つの問題点を、e-Learning によって解決することを筆者は企図している。

4.3. ツールの精度

ONO (2004) では、フリーで流通している tagger の精度を求め使用用途によって tagger を選択し、自作のタグ付きコーパスによる研究の可能性を述べている。調査した Tagger は一般に Brill' s Tagger と呼ばれている Rule Based Tagger 1.14 (RBT) と Apple Pie Parser 5.9 (APP) であり、Belmore (1991) を参考に Tagged Brown Corpus を元に精度を計測した。結果として、デフォルトの状態では品詞レベルにおいては全体で RBT 93.55%、APP 90.39% であるが、下記のタグについては条件付きながらも質的・量的な文法研究が可能と判断できることがわかり、開発するシステムにおいても学校文法に合わせ下記のタグのみ扱うこととした。

- (1) 普通名詞 (NN)、固有名詞 (NP)、代名詞 (PN)、形容詞 (JJ)、副詞 (RB)、助動詞 (MD)、不定詞 To (TO)、動詞原形 (VB)、動詞現在形 (VBP/Z)、動詞過去形 (VBD)、動詞 ing 形 (VBG)、動詞過去分詞 (VBN)、疑問詞・関係詞 (WH)、接続詞・前置詞 (IN)

4.4. 英文読解支援のシステム開発

開発したシステム概要は次のようなものとした。

- (2) a. Web-Based
b. UNIX 環境
c. Perl プログラミングによる CGI
d. Pattern Matching & Sorting (正規

表現)

- e. Brill' s Tagger を利用
- f. コーパス中のタグを HTML で Mark-up
- g. JavaScript による表示

Web-Based とする所以は CALL 教材のほとんどが独自システムによるものであり、いわゆる囲い込みが行われている現実がある。CALL を推進するにもそれらのシステムを購入せねばならず、初期投資に莫大な金額がかかる難点がある。しかしながら、Web-Based であればサーバの構築のみで済み、学生が利用するクライアント側はブラウザさえあれば良いため必要経費はかなり抑えることができる。一方、タグを表示する上で様々な方法があるが、SGML でマークアップされた British National Corpus を参考に標準の HTML でマークアップすることで、JavaScript と組み合わせることで Web 上で容易に学習者への言語情報提供を行うことができるようになるため、Web-Based を採用することとした。

UNIX 環境とした理由としては、Web サーバの構築や Perl による CGI が比較的容易であることが挙げられるが、本研究で用いるフリーソフトの Brill' s Tagger が UNIX 環境で動作することが最も大きな理由である。また UNIX には sort、uniq、wc などの filters と Perl による正規表現を用いた柔軟で強力な pattern matching を用いた言語分析実験を行える環境があることが、UNIX を選択するもう一つの理由として挙げられる。

システムの一連の処理における流れは (3) の a. ~f. のようになる。ほとんどは文字列の置換により行われるため、プログラムとしても Perl の正規表現を用いての pattern matching によるため、図 1 のような処理の繰り返しとなる。

- (3) a. テキスト入力
b. 文分割
c. タグ付け処理
d. タグの HTML Markup 変換
e. 文整形
f. テキスト出力

```
1: open (IN, "input.txt");  
2: open (OUT, "output.txt");  
3: while (<IN>) {  
4:   $rec = $_; # 入力  
5:   $rec =~ s/TYPE A/TYPE B/g; # 置換  
6:   print "$rec"; # 出力  
7: }  
8: close (IN);  
9: close (OUT);
```

図 1. 基本的なテキスト処理の過程の一例



図 2. 出力結果の一例

操作としては、ユーザである学生自身が読みたい英文をテキストボックスへ入力し、支援処理を実行するだけの単純なものである。ユーザからは全てブラウザ上で操作するため、予め用意した英文をコピー&ペースト等で入力することも可能である。テキストを入力し実行した後は、出力結果を待つのみとなる。

各種処理を終え、ユーザが実際に目にする画面は図 2 のようになる。読解する上で、構文解析が困難になった時、各品詞情報を表示し、場合によっては複数の組み合わせで表示させることによって、文の区切りや構文認識が容易になると考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

小野 真嗣, 中村 庸郎. (2010). 「TOEIC 指導及び遠隔授業に向けた NZ 英語の基本語彙情報分析の基礎的研究 —技術者のためのコミュニケーション英語を焦点に—」『苫小牧工業高等専門学校地域共同研究センター研究成果報告集』第 9 号. pp. 7-10.

小野 真嗣, 中村 庸郎. (2010). 「TOEIC 指導及び遠隔授業に向けた NZ 英語の基本語彙情

報分析の基礎的研究 —技術者のためのコミュニケーション英語を焦点に—」『苫小牧工業高等専門学校地域共同研究センター研究成果報告集』第 9 号. pp. 7-10.

小野 真嗣. (2011). 「英文読解支援に向けたコーパス分析手法の教育的応用に関する研究」『平成 23 年度全国高専教育フォーラム・教育教員研究集会発表概要集』. pp. 100-101.

〔学会発表〕(計 5 件)

石塚 博規, 田中 洋也, 小野 真嗣, 河合 靖. (2010). 「授業運営における e-learning vs. 教員裁量 —テレビ会議システムを利用した国際遠隔授業を例に—」. 全国英語教育学会 第 36 回大阪研究大会.

森 和憲, 小野 真嗣. (2010). 「COCET3300 のテスト機能を使った効率良い学習方法 ~単語力の向上に繋げる学習方法~ —電子辞書を用いた検定教科書英単語の復習—」. 全国高等専門学校教育学会 第 34 回研究大会.

小野 真嗣, 中村 庸郎. (2010). 「英語における言語変異と基本学習語彙に関する一考察」. 苫小牧工業高等専門学校 教育・研究フォーラム 2010.

小野 真嗣. (2011). 「英文読解支援に向けたコーパス分析手法の教育的応用に関する研究」. 平成 23 年度全国高専教育フォーラム・教育教員研究集会.

小野 真嗣, 松田 奏保, 石川 希美. (2011). 「高専における実践型英語コミュニケーション指導の展開 —テレビ会議システムを利用した国際遠隔授業—」. 日本工学教育協会第 59 回年次大会工学教育研究講演会.

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.tomakomai-ct.ac.jp/departmen t/gene/ono/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小野 真嗣 (ONO MASATSUGU)

苫小牧工業高等専門学校・文系総合学 科・准教授

研究者番号: 10369902

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし