

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 13 日現在

機関番号：53203

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23520739

研究課題名(和文)共有再利用が可能な素材型英語電子教材データベースの構築(高専用)

研究課題名(英文)Openly licenced pedagogical database of English sentences (for English language education at Kosen)

研究代表者

青山 晶子 (Aoyama, Akiko)

富山高等専門学校・一般教養科・教授

研究者番号：40231790

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円、(間接経費) 1,050,000円

研究成果の概要(和文)：一般英語に加え、技術英語やビジネス英語など、高専生に必要とされる多様な分野の英語例文を集積し、文法項目や難易度等のタグを付けてデータベース化した。素材英文へのタグは、技術英語に頻出する項目を基準とし、高専の英語教育の特色と目的に適したものを精選した。また、独自開発した英語学習用オーサリングソフトの教材作成機能と成績管理機能の改良により、タグ付けした素材英文の教材化とその評価が効率的に行えるようになった。

研究成果の概要(英文)：We made a database of English sentences not only in general English but also in English for engineering, business and academic purposes, which students of colleges of technology, or Kosen, are required to learn. The English sentences stored in the database were tagged with levels of difficulty and grammatical items which were selected from the grammatical and technical features characterizing specialized English language knowledge for Kosen students. The tagged sentences were evaluated in terms of suitability for the English language education at Kosen using an authoring system named CALIS (Computer Assisted Language Instruction System). The authoring system developed by a member of our research project makes use of some MS Word and Excel templates programmed using VBA, which enables Kosen English teachers to easily generate quality teaching materials on computers.

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：教育工学 教材 教育メディア一般

1. 研究開始当初の背景

富山高専英語科では、15年余にわたり市販の英語教材や各種検定試験問題の英文をベースに電子教材を開発し、学生からも好評を得てきた。

電子教材化には、Duke 大学が開発した語学学習専用オーサリングソフト CALIS (Computer Assisted Language Instruction System) を使用し、研究分担者が、独自に改良を続け、研究開始時までは、MS-Word と MS-Excel を使うことによって、問題の自動作成と成績管理の機能が大幅に改善されていた。その結果、それまでは、CALIS の教材プログラムの中に組み込まれたまま管理していた英文素材を、プログラムから切り離して管理することが可能になった。また、素材英文の評価も効率的に行えるようになったため、教材開発の PDC 周期が大幅に短縮されたばかりでなく、素材英文の品質向上も期待できるようになった。

長年にわたり労力と時間をかけて開発してきた教材を有効利用するために、素材英文をデータベース化し広く利用されれば、さらにデータベースの質と量ともに充実させていけるのではないかと考えた事が、本研究の背景である。

2. 研究の目的

本研究は、高専の英語教育の目的にかなった、共有再利用が可能な素材型電子教材データベースの構築を目的とする。

素材型とする理由は、標準シラバスがなく、多様な授業形態が存在する高専の環境では、柔軟に加工することができない完成型教材よりも、それ自身が教材でもあり、他の教材へと組み込んで利用することも可能な素材型教材の利用価値が高いからである。MOOCs の爆発的な拡大に象徴されるように、オープンエデュケーションリソースの開発と流通促進は、今や世界的な潮流となっており、本研究も、そのような流れに追随するものである。

具体的な研究目的は次の2点である。

一つ目は、データベースの作成に必要な素材型英文を集積し、高専英語教育での利用に適した検索用タグを決定しタグ付けを行うことである。

二つ目は、素材英文を教材として評価するために、CALIS の一層の機能強化を行うことである。これまでの CALIS 教材は、授業の補完を目的とするものであり、時間や労力などコスト面から、素材自体の評価にまでは至らなかったためである。

3. 研究の方法

(1) 素材英文を集積するために、これまでに蓄積してきた電子教材等から、素材英文、和訳、および音声ファイルを取り出し、エクセルファイルにまとめた。

次に、素材英文の整理の方法を検討した。素材がそれまで格納されていたファイルの開講科目や使用テキスト名をもとに、大項目(ジャンル)を決めた後、それぞれの項目について学習指導単位となる中項目、必要に応じてさらに下位の小項目を決定した。

続いて、タグの種類とつけ方の検討を行った。準備された大量の英文に、整合性を保ちながら、手作業でタグ付けをするため、どのジャンルの英文からタグをつけるかによって、準備すべきタグの種類は異なってくる。一般教養英語(以下、一般英語)から始めると、難易度の上昇にともなってタグの項目が増えていく可能性が極めて高い。また、1文に付すタグの数が多ければ情報量は多くなるが、時間と労力の制限もあるため、費用対効果を見極める必要があった。

最終的に、工学系専門分野の英語(以下、専門英語)に頻出する項目をリスト化した後、学年を遡る形で一般英語に、そのタグを暫定的に適用しながら、タグの種類や数を調整していった。

一方、オーサリングソフト CALIS の機能の改良と強化のために、CALIS 本体のバグの解消、CALIS TOOL (CALIS 実行用のツール) の機能強化、および、MS-Word による CALIS 教材作成支援 7 つのプログラムの機能の強化と CALIS 暗号化に取り組んだ。

4. 研究成果

(1) 素材英文は、文法項目、分野、題材(文書の種類)、英語の機能の4つの大項目に分類したのち、それぞれの中に中項目の分類を設けた。

素材英文は、基本的に文脈から独立した英文とその和訳のセットからなり、専門英語の一部とプレゼンテーションの決まり文句には、英文読み上げソフトを使って作成した音声ファイルを追加した。

文法項目

高校履修項目を中心に、最終的に26個の中項目とその下に121個の小項目を設けた。当初は、高校生向けの文法参考書の章立てを参考に項目を決めていたが、専門英語にはほとんど見られない文法項目や、逆に、一般英語にはなくても専門英語には頻出する項目があるため、いくつか項目で階層を変更し、中項目の数を大幅に減らした。

例えば、助動詞は、当初、「許可」や「能力」などの機能による分類をしていたが、高

専英語で学ぶジャンルによっては、使用頻度が大きく異なるため、助動詞ごとの分類に変更した。shall がその好例で、一般英語では shall I や shall we の口語表現でしか扱われないが、専門英語では、契約書や仕様書で強制度や拘束力の強さを示す助動詞として頻出する重要な助動詞となる。

中項目の中には、日本語から英語（あるいはその逆）にする際に、認知言語学的見地から注意を要する表現を集めた項目も設けた。これは、専攻科生の英語論文の添削の経験に基づくもので、英語の受動態や関係節表現などが機械的に日本語の受動態や関係節に対応しない例や、be 動詞や受動態、it to 構文の多用、さらには、日本語の二重主語構文を英語に直す際の主語の決め方など、英語における適切な情報構造を実現するための指導が必要であると考えたためである。

分野

一般英語と工学系専門英語の2つの中項目に分けた。

一般英語は、著作権の問題が解決済みの素材データや、ネイティブの教員に作成を依頼した例文集をもとに、例文を作成し追加した。難易度は、開発者から著作権ごと譲渡を受けた大学入試用問題の難易度をもとに、4段階に分けた。

専門英語は、「高専生のための必須英単語 COCET3300」(絶版)、「高専生のための必須英単語 COCET2600」(データは非公開) および、日本工業英語協会から使用許諾を得た工業英検3級および4級それぞれ15回分の試験問題をもとに、独自作成した素材を追加した。

題材(文書の種類)

工学専門分野に関連する題材として、メール、カタログ、仕様書、取り扱い説明書、求人広告、ビジネスレター、アブストラクト、グラフや図表の説明、プレゼンテーションの8項目とした。

英語の機能

英語での業務を遂行する上で重要だと考えられる、感謝・お礼、同情・励まし、謝罪・言い訳、承諾・希望・期待、断り・辞退、助言、問い合わせ・依頼、予定・計画・意図、許可・禁止、誘い・提案の10項目とした。

なお、平成20年の高等学校学習指導要領には、「言語の使用場面と働き」という項目が盛り込まれ、検定教科書にも扱いがあるが、高専では、「大人の英語」が要求されるため、ビジネスマナーに近いレベルの表現も含めた。

(2) タグの決定

文法項目のタグは以下の21個を基本共通タグとし、1文につけるタグは、優先順位の高い項目から3個までとし、基本共通タグの他に追加する項目は2個までとした。以下に基本共通タグを示す。

文型、命令文、名詞(複合名詞)、代名詞(不定代名詞、each other、反復を避けるthat等)、形容詞(複合形容詞、形容詞化した分詞)、副詞、前置詞、完了形、助動詞、受動態、不定詞、動名詞、後置修飾、分詞構文、比較、関係詞(関係代名詞と関係副詞、および関係詞の省略、継続用法)、接続詞、間接疑問文、特殊構文(there is 構文、it to、it that、so that、名詞構文、無生物主語構文)、数に関する表現、日本語表現とのズレがある表現

まず、基本となるタグのリストを作るために、工業英検4級と3級の問題7回分を試験的にタグ付けした。平均的な高専生の到達レベルと考えられる工業英検3級も、その下のレベルの4級も、現れる文法項目はほぼ共通しており、全体の問題数に占める割合では、3級は4級に比べ、助動詞、比較、前置詞(句)、受動態、分詞構文の割合が多少高く、命令文や後置修飾、第1文型の割合が少なくなる傾向にあった。これは、4級の問題文に使用単語数の制限により長い文を出題できないことによるものであるが、裏を返せば、技術英文に共通の文法事項を押さえておけば、あとは、前置詞句や分詞構文などの修飾語句の構造や意味の理解に焦点を当てた指導を行えばよいということを示唆する。さらに、文型については、能動態の第1文型や第3文型が予想以上に多く、日本語的な発想によらない「強い動詞」を使った英文が、テストポイントとなっていることが裏付けられた。図1と図2に、工業英検の問題文へのタグ付け作業シートの一部を示す。

全国の高専で採用されている「COCET2600」の例文では、工業英検問題に比べ、助動詞、命令文、不定詞の割合が高く、関係詞、後置修飾、および比較を含む例文の割合が低い傾向にあった。タグの付け方にもよるが、工業英検の問題のほとんどが無生物や名詞構文を主語にした文であるのに対し、「COCET2600」には、人間や生物を主語とする例文も多く含まれていることに起因すると考えられる。

本研究の最大の成果は、専門英語の素材英文データベースの作成により、一般英語教員にも専門英語で必要とされる文法項目が具

体的に示唆された点にある。それらの項目は、一般英語の指導の焦点とは必ずしも一致しない場合も多く、一般英語から専門英語へのスムーズな橋渡しをするためには、そのズレを補正していく必要があると考えられる。

高専での専門科目は、5年間あるいは7年間一貫で、ゴールから遡ってスタートからの道筋を決めていく方法で教育されるが、英語に関しては、途中で「語学」から「専門教科」に変わるため、専門教科のような教育の一貫性を保ちにくく、一般英語と専門英語のギャップが生じてしまう。限られた単位数の中で、少しでも高専生の英語力を向上させるためには、専門英語に必要な項目を意識した一般英語の指導が必要であり、そのためには、市販の高校生向け教材に見られる文法項目や教材配列にとらわれず、高専生に最適な学習項目や配列を検討する必要があることが示唆された。

45 Drawings can be more effective than photographs at showing how something looks or is put together.	2	acc	comp	prep	inflect	o
45 In the beginning of this process computer might have controlled 1000 with 1000.	2	acc	inf			
45 Components can be machined, forged or cast to shape.	2	acc	inf			
45 Items must control to heat because the light from them does not reach us, and each object sees what	2	acc	inf	comp	prep	what we see
45 The updated data will be multiplexed within five seconds after the data has been entered.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The more we light and more communication from metals, but they are not usually as strong.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 When setting up a network system, the most important factors are processing speed and memory size.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Be careful not to mistake a file because you can make your hands.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 A large portion of the software package resides on disks to conserve memory space in the computer.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 It will take about three hours to change the battery fully.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Workers in atomic power plants are able to be exposed to dangerous doses of radiation.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 A thermometer is an instrument for measuring temperature and its changes.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The device was inspected several times while it was being tested.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The element is distinguished by its ability to form various compounds.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Subsequently drawings are drawn in full detail to show the shape, dimension, and all other features.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Electricity is produced when the flow of electrons is impeded by a wire.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The letter is a solid disk mounted in the freezer compartment.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Any light emitted from the surface of the star is dragged back by the star's gravitational attraction field.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 A small compressor draws away the vapor, compresses it, and passes it to a condenser, where heat is	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Carbon is an element that has an atomic weight of 12.01.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 High-speed aircraft need seats that can withstand very high temperatures.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 A refrigerant, the substance which is under low pressure, is evaporated in the evaporator.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Concrete consists of cement, sand, and gravel in a 1:3:5 ratio.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The vaporization leads to drop in temperature in the freezer compartment.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 The most leaves grow light and receive water and energy for a successful seed.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Under certain conditions semiconductor shows a current to flow easily, but under others they behave	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 Under certain conditions semiconductor shows a current to flow easily, but under others they behave	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds
45 There are several different mass storage devices that can be used to permanently store information.	2	acc	inf	comp	prep	within five seconds

図1 工業英検4級問題文へのタグ付け画面

45 Glass should be separated by color for recycling.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Special safety precautions must be taken in the design and operation of a nuclear plant.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The MD driver can be run on either a power cord or a battery.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 A cellular phone may not be used while driving a car.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The speed of this jet plane is three times greater than that of sound.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 If the light bulb burns out of the battery goes dead, replace it.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Once a body is in motion, it tends to maintain a linear, uniform motion.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Applying force on a smaller area increases pressure.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Burning of fossil fuels is upsetting the balance of carbon dioxide in the atmosphere.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The suit to wear a safety helmet to protect your head against falling objects.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Switch off the main power before repairing the machine.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Wheelchairs are for helping the handicapped.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The food-making process of plants is called photosynthesis.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The fan is attached to blow out the heat generated inside the computer.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 A parking brake is used to prevent a car from rolling away.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Materials denser than water sink in water.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The air in contact with the warm surface is heated and rises.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The infrared sensor detects any object approaching the entrance.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Friction is the force that tries to stop one material from sliding over another.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 A telescope that uses a curved mirror to collect the light is called a reflector.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The part of the computer that stores data is called the memory.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Some insects stay in the air by beating their wings actively.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 An airplane can take off or rise by making itself heavier or lighter.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Insulators keep electricity from leaking from a wire.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 The panels cover an area of 40 square feet.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 Salt draws water from microbes and kills them.	2	acc	inf	comp	prep	for
45 A large current flow makes the electric wire hot.	2	acc	inf	comp	prep	for

図2 工業英検3級問題文へのタグ付け画面

(3) CALISの機能については、CALIS本体のバグであった問題数が100題以上になると動作が遅くなるバグを修正し、数百個の問題の中から100個以上をランダムに出題するような問題でも、動作に影響がなくなった。また、CALIS TOOLの機能を強化し、ワードおよびエクセルから直接操作できるようにコマンドプロント機能を追加した。

さらに、本研究の核心となるワードによるCALIS教材作成支援プログラムのうち、単語書き取り問題、並べ替え問題、穴埋め問題の作成支援機能が強化され、ほぼ完全に自動で作成できるようになった。特に、の並べ替え問題については、ワードマクロを利用し、エクセルからさらにきめ細かな部分

英作問題が作成できるようにした。また、ワードから直接、暗号化されたCALIS用教材を作成できるようにした。

(4) CALISはDuke大学で開発されたが、すでに同大での開発は終了しており、分担者の立野が独自に機能改良を加え開発を継続していることから無償配布が可能なソフトである。しかし、WEBアプリケーションではないことから、OSに依存すること(現在Windows7までに対応)と、webサーバーを介しての「ユビキタス」の機能には不満が残る。また、自主開発ソフトであるため、無償配布ができる反面、マニュアル等の整備が追いつかないことなどの問題点があげられる。Webサーバーを外に公開することのリスクと併せ、元来そのような目的で開発しているものではないので、少なくとも授業補助や学生の自主学習という用途では、現在のものでそれほど不満はなく、使用希望についてはホームページ上に記載の連絡先に直接連絡されたい。

また、素材データは、現時点で著作権上問題のないもののみを公開する。インターネット上の著作権は、従来のall or no rightsではなく中間のsome rightsを認める著作権であるライセンス(クリエイティブコモンズライセンス。略して「CCライセンス」と呼ばれる)が普及し始めており、今後のオープンエデュケーションリソースは、CCライセンス等による流通が主流になると考えられる。将来的には、公開分についてもCCライセンスの取得を検討することになるであろう。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

立野彰、青山晶子、高越義一、教材のデータベース化を意識したコンピュータ英語教材作成支援プログラムの開発、全国高等専門学校英語教育学会研究論集、査読有、33号、2014、pp.59-68

富田尚、立野彰、英文法テストの結果分析と学生へのフィードバック、論文集高専教育、査読有、36号、2013、pp.187-192

富田尚、立野彰、独自開発ソフト(CALIS)による大場Gテストの実施と英文法指導、査読有、中部地区英語教育学会紀要、41、2012、pp.23-30

青山晶子、立野彰、高越義一、英語教師のためのオーサリングシステム CALIS の学習管理機能、高等専門学校情報処理教育研究発表会論文集、査読有、31巻、2011、pp.199-202

高越義一、青山晶子、立野彰、英語教材オーサリングシステム CALIS の教材作成支援機能と授業実践、高等専門学校情報処理教育研究発表会論文集、査読有、31 巻、2011、pp.195-198

〔学会発表〕(計 9 件)

青山晶子、高専における MOOCs の可能性、第 37 回全国高等専門学校英語教育学会、2013 年 9 月 21 日、京都府中小企業会館

立野彰、教材のデータベース化を意識したコンピュータ英語教材作成支援プログラムの開発、第 37 回全国高等専門学校英語教育学会、2013 年 9 月 21 日、京都府中小企業会館

小熊猛、Have a N(verb-stem) Periphrastic Verbal Construction: A Reference-Point Model Approach、ICLC12 (International Cognitive Linguistics Conference)、University of Alberta、2013 年 6 月 27 日、Alberta(Canada)

青山晶子、高専生の自律学習を支援する英語教育の継続的実践、平成 24 年度全国高専教育フォーラム、2012 年 08 月 28 日、国立オリンピック記念センター

小熊猛、Body-part Active-zone Specification Construction in English :With Special Reference to Inverse Construction in Japanese、UK-CLC4 (4thUK Cognitive Linguistic Conference) 2012 年 7 月 10 日、King's College, London (UK)

小熊猛、脱主体化と文法化—関心の与格(参照点)の tr/lm 認知による捉え直し、第 1 回認知文法研究会、2012 年 3 月 17 日、同志社大学今出川キャンパス

富田尚、立野彰、独自開発ソフト(CALIS)による大場 G テストの実施と英文法指導、中部地区英語教育学会、2011 年 6 月 25 日、福井大学

高越義一、英語教材オーサリングシステム CALIS の教材作成支援機能と授業実践、高等専門学校情報処理教育研究発表会、2011 年 8 月 25 日、鹿児島大学

青山晶子、英語教師のためのオーサリングシステム CALIS の学習管理機能、高等専門学校情報処理教育研究発表会、2011 年 8 月 25 日、鹿児島大学

〔図書〕(計 1 件)

亀山太一、青山晶子、他 4 名、COCET2600

理工系学生のための必修英単語 2600、2012、成美堂、397 頁

〔その他〕

ホームページ

http://nc-toyama.ac.jp/WEB_Profile/ataten0

6. 研究組織

(1)研究代表者

青山 晶子 (AOYAMA Akiko)
富山高等専門学校・一般教養科・教授
研究者番号：40231790

(2)研究分担者

立野 彰 (TATENNO Akira)
富山高等専門学校・一般教養科・教授
研究者番号：20217003

高越 義一 (TAKAGOSHI Yoshikazu)
富山高等専門学校・一般教養科・准教授
研究者番号：60300563

小熊 猛 (KOGUMA Takeshi)
宮崎大学・教育文化学部・准教授
研究者番号：60311015