

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：32634
研究種目：基盤研究(C)
研究期間：2011～2014
課題番号：23520592
研究課題名(和文) 英語構文検索ソフトウェアの開発

研究課題名(英文) A Search Tool for FrameNet Constructicon

研究代表者
佐藤 弘明(Hiroaki, SATO)

専修大学・商学部・教授

研究者番号：60187226
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：言語学者チャールズ・フィルモアが作った研究組織Berkeley FrameNet Project(以下, BFN)は、英語語彙データベースFrameNetの一部に英語構文のデータを入力した。本研究では、このデータを利用して英語構文の情報をWebブラウザから検索するためのソフトウェアを開発し、それを全世界の研究者に無料公開した。フィルモア氏の動画スピーチを利用して、構文文法とFrameNetの基礎概念を学習できるプログラムを開発した。これらの成果を日本の大学英語教育に応用して、英語語彙学習ソフトウェアを開発した。

研究成果の概要(英文)：This research project produced a web-based search tool for "Constructicon," a database of English grammatical constructions which Charles Fillmore created in his Berkeley FrameNet Project. In my past JSPS KAKENHI Grants, I produced a web-based search tool for the FrameNet database, an English lexical database, and I upgraded this search tool and made it possible to deal with English grammatical constructions. The new search tool can search 73 "non-core" grammatical constructions, annotation of 50 of these constructions and about 1500 example sentences which Charles Fillmore created in his project "Beyond the Core: A Pilot Project on Cataloging Grammatical Constructions and Multiword Expressions in English" supported by the National Science Foundation.

研究分野：コーパス言語学

キーワード：FrameNet コーパス 構文文法 英語構文 データベース

1. 研究開始当初の背景

言語学者チャールズ・フィルモアが作った研究組織 Berkeley FrameNet Project(以下、BFN)は、フレーム意味論に基づいて FrameNet(<http://framenet.icsi.berkeley.edu>)の構築を続けてきた。FrameNetでは、話者のもつ背景知識(意味フレーム)を語彙項目ごとに整理して、BNC から抽出した豊富な例文に意味情報を入力した。本研究代表者である私は1999年4月からBFNとの共同研究を続けてきた。私の役割は、FrameNetのデータベースをWebブラウザから検索するソフトウェアを開発することである。私は、科学研究費研究課題番号:15520318「Webブラウザから利用する多機能英語コーパス検索ソフトウェアの開発」と研究課題番号:19520434「フレーム意味論に基づく多言語語彙検索ソフトウェアの開発」の研究成果として、FrameNet用ソフトウェア FrameSQLを開発し、次のURLで全世界の研究者に公開してきた。

http://sato.fm.senshu-u.ac.jp/fn2_14alpha/notes/index2.html

FrameNetが提供するデータは、文法を慣習化された構文の集合体として捉える構文文法の意味論的基盤として利用されるようになった。FrameNetを利用する研究者の中には、構文研究を行う者も多い。その一部から、FrameNetと同じような形式で構文データベースを利用したいという要望が上がった。フィルモア氏自身も、構文データベースの構築を強く望んできた。しかし、新しく構文データベースを構築するには膨大な作業が必要になるため、BFN研究者の多くはFrameNetの作業と同時に進めることは難しいと考えていた。

FrameNet構築には、データ自体の入力作業以外に、データを入力するためのソフトウェアの開発と、私が担当しているデータを検索・閲覧するソフトウェアの開発に多くの時間をかけてきた。少ない作業量で構文データベースを構築する話し合いを続けてきたフィルモア氏とBFNプログラマーは、FrameNet用に既に開発済みのソフトウェアを改良することで、英語構文データベースの構築が可能である、という着想に至った。

実際にこの着想がどの程度、妥当かを検証するために、フィルモア氏が研究代表者となり全米科学財団(NSF)から研究費を獲得し、SGER: Beyond the Core: A Pilot Project on Cataloguing Grammatical Constructions and Multiword Expressions in English という研究を行った。この研究の結果、短期間に構文データ入力用ソフトウェアが開発され、少数の構文データ入力が行われた。私はこの研究に協力して、構文データを検索・閲覧する試験的なソフトウェアを開発した。

2. 研究の目的

本研究では、BFNと協力しながら、英語構文の情報をWebブラウザから検索するためのソフトウェアを開発して、全世界の研究者に無料公開をする。平成22年に提出した本研究の申請書「様式S-1-8」の「今回の研究計画を実施するに当たっての準備状況及び研究成果を社会・国民に発信する方法」の欄では、「[本研究成果は]構文研究の専門家以外の英語教員も活用できる。その結果、日本の高等学校や大学の英語教育を通じて、その成果が広く日本の社会にも貢献できる。」と述べた。これを実現するために、FrameNetと構文文法の基本概念を学習できるソフトウェアの開発を行う。

3. 研究の方法

本研究は、図1のような私とBFNとの分業体制で行われた。

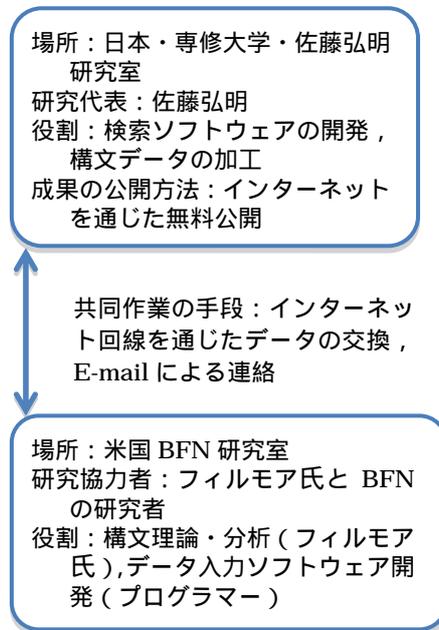


図1：分業体制

構文の分析はフィルモア氏が担当し、データ入力と校正はBFNの研究者が行った。私は、検作用ソフトウェアとFrameNetと構文文法に関して基礎的な学習の出来るソフトウェアを開発した。

共同作業の具体的な方法としては、BFNの研究者が入力したデータを私がインターネット回線を通じて、BFNのコンピュータから私の研究室のサーバー用コンピュータにダウンロードした。そのデータを、私が加工して、私が開発する検索ソフトウェアに読み込ませ、サーバー用コンピュータで世界の研究者に無料公開した。BFNとの共同研究の作業自体は、E-mailでの連絡とインターネット回線を通じたデータのやりとりが中心となったが、海外旅費を使用してBFNが研究活動を行っている International Computer Science

Institute (以下、ICSI 研究所) を 3 回訪れて、対面での共同研究作業を行った。

3 回の ICSI 滞在期間には、次のような作業を行った。2011 年 8 月 14 日より 9 月 16 日までの期間には、私が開発した英語構文検索ソフトウェアを ICSI 研究所のサーバー用コンピュータにインストールして、全世界の研究者が利用できる環境を整えた。

2012 年 7 月 31 日より 8 月 28 日までの期間には、フィルモア氏 (Fillmore 2012) が Association for Computational Linguistics's Lifetime Achievement Award を 2012 年 7 月 11 日に韓国・濟州島で受賞した際の演説 (以下 ACLLAA ビデオ、<https://www.icsi.berkeley.edu/icsi/news/2012/07/fillmore-lifetime-achievement-award>) に、日本人が理解しやすいように完全な英語字幕を付加した。さらに、この英語字幕の全文検索機能を持つソフトウェアを BFN の研究者と共同で開発した。

2013 年 9 月 2 日より 9 月 21 日までの期間には、本研究で開発しているソフトウェアに関して BFN 研究者から専門的な助言を受けた。本研究の研究協力者であるフィルモア氏は、病气療養中のため ICSI 研究所では共同研究を行えなかったため、自宅を訪問して、これまでの研究成果を報告し、今後の課題等について話し合った。

4 . 研究成果

研究論文以外の大きな研究成果は、4.1-4.3 の Web ブラウザーから利用する 3 つのソフトウェアの開発である。

4.1 英語構文検索ソフトウェア

英語構文検索ソフトウェアには、(1) のような英語構文と例文が登録されており、様々な情報を検索することができる。

- (1) *Absolutive_clause*,
Adjective_as_nominal.abstract,
Adjective_as_nominal.definite,
Adjective_as_nominal.people, *As_role*,
Attributive_degree_modification,
Bare_argument_ellipsis,
Bare_noun_phrase.role,
Be_present-participle, *Be_recip*,
Comparison, *Comparison_equality*,
Comparison_equality_metalinguistic,
Comparison_inequality, *Coordination*,
Degree_modification, *Degree_so*,
Deictic_dayname_inverted,
Determined_noun_phrase,
Determined_proper_name,
Dimension_conjunction,
Exocentric_adjectival_compound,
Gapping, *Have_with*, *Head-complements*,
Infinitival_relative_modal,
Integrated_appositive,
Inversion_with_preposed_element,

Let_alone,
Location_in_calendar_subunit,
Location_in_calendar_unit,
Measurement_plus_adjective,
Measurement_plus_prepositional_phrase,
Modifier-head, *Noun-noun_compound*,
Ones_very_eyes,
Open_interrogative.non-subject,
Own_right, *Postpositive_adjective*,
Proper_name_embellishments,
Rate.cost_time, *Rate.frequency*,
Rate.mileage, *Rate.speed*,
Rather_than_coordination,
Shared_Completion, *Stripping*,
Subject-predicate,
Subject_auxiliary_inversion.closed_in
terrogative,
Subject_auxiliary_inversion.condition
al,
Subject_auxiliary_inversion.emphatic
negative_imperative,
Subject_auxiliary_inversion.exclamat
ion, *Subject_auxiliary_inversion*,
Subject_auxiliary_inversion.optative,
Superlative, *Supplement_ascriptional*,
Supplement_specificational,
TEMP_The_ubiquitous_noun,
Tagged_sentence.canonical,
Tagged_sentence,
Tagged_sentence.subjectless,
Tautology.deep_tautology,
Tautology.nominal, *Tautology.nostalg*,
There.presentational,
There_be_a_time_when, *Uniqueness*,
Unitary_event_gerundive_construction,
Valence_sharing.raising, *Way_manner*,
Way_means, *Way_neutral*,
What-with_absolutive, *With_absolutive*

このソフトウェアは、(2a) のような Way 構文を Web ブラウザー上で FrameNet の意味役割付けて (2b) のように表示する。

- (2) a. She whistled her way down the lane to the silo.
b. [Theme She] {[Transitive_manner_verb whistled] <Construction-evoking element her way>} [Path down the lane] [Goal to the silo].

このソフトウェアは(1)の構文とその例文データを Web ブラウザーで検索することができる。例えば、*subject* という文字列を検索すると、図 2 のような検索結果が表示される。検索結果の中には、5 つの Subject Auxiliary Inversion 構文が含まれている。検索結果をクリックしていくと、それぞれの構文の定義や例文を Web ブラウザー上で閲覧することができる。

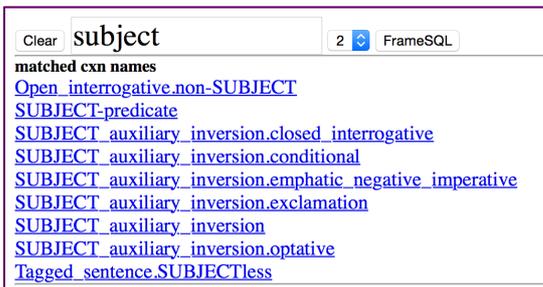


図 2 : subject の検索結果

4.2 FrameNet 学習ソフトウェア

私は英語構文検索用のソフトウェアを開発したが、このようなソフトウェアの利用価値を分かりやすく解説する努力を十分にできなかったため、研究成果が少数の研究者にしか利用されず、「研究成果を社会・国民に発信する」点で遅れていた。この問題を解決するために、図 3 の FrameNet と構文文法の基本概念を学習できるソフトウェアを開発した。

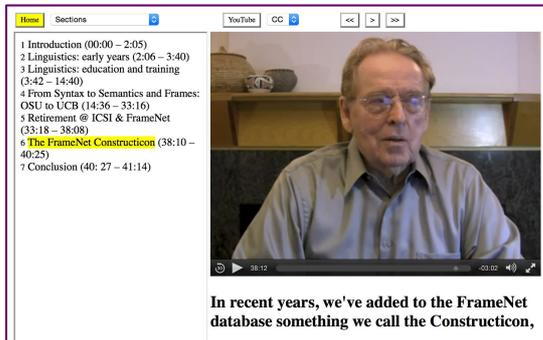


図 3 : FrameNet 学習ソフトウェア

このソフトウェアは、ACLLAA ビデオを利用している。フィルモア氏自身から、このソフトウェアを一般公開する許諾を受けることができたため、本研究の研究成果として次の URL で公開した。

<http://sato.fm.senshu-u.ac.jp/frameSQL/ACLchuck/>

このソフトウェアは構文文法と FrameNet の基本概念を分かりやすく説明するため、本研究をより広く「研究成果を社会・国民に発信する」ことが可能となった。

4.3 英語語彙学習ソフトウェア

英語構文検索ソフトウェアと、FrameNet 学習ソフトウェアの一部の機能利用し、図 4 のような英語語彙学習用ソフトウェアを開発し、佐藤(2015, 2014, 2013, 2012)で成果を発表した。

<引用文献>

Charles Fillmore (2012) Encounters with Language, *Computational Linguistics*, Vol. 38, No. 4, Pages 701-718.



図 4 : 英語語彙学習用ソフトウェア

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 5 件)

佐藤 弘明, TED の英日テキストを利用した英語小テスト作成システム、専修大学外国語教育論集、査読無、43 号、2015、39-56

佐藤 弘明, スタジオ・ジブリ映画の英語字幕から作成した TOEIC 重要語彙の小テスト、専修大学外国語教育論集、査読無、42 号、2014、65-82、

http://ir.acc.senshu-u.ac.jp/?action=page_s_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=6321&item_no=1&page_id=13&block_id=52

佐藤 弘明, 英文聞き取り小テスト自動作成・採点システム srtX の開発、専修大学外国語教育論集、査読無、41 号、2013、55-66、

http://ir.acc.senshu-u.ac.jp/?action=page_s_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=4554&item_no=1&page_id=17_id=13&block_id=52

佐藤 弘明, 英単語小テスト自動作成・採点システム キク CALL、専修大学外国語教育論集、査読無、40 号、2012、85-105、http://ir.acc.senshu-u.ac.jp/?action=page_s_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=3820&item_no=1&page_id=13&block_id=52

SATO, Hiroaki, A Search Tool for FrameNet Constructicon, *Proceedings of the Eight International Conference on*

Language Resources and Evaluation
(LREC'12), 査読有, 2012,
[http://www.lrec-conf.org/proceedings/
lrec2012/pdf/563_Paper.pdf](http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2012/pdf/563_Paper.pdf)

〔学会発表〕(計1件)

佐藤 弘明、FrameSQL で見る日本語フレームネット成果データ、「現代日本語書き言葉均衡コーパス」完成記念講演会、2011年8月2日、JA 共済ビルカンファレンスホール、東京

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 弘明 (SATO, Hiroaki)

専修大学・商学部・教授

研究者番号：60187226

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

()

研究者番号：