

高校教科書の英文に対する英文法解説の付加

山岡幸高^{†1}

NLTK [1]でタグ付けをし、それを修正したうえで解説を加えるということをやってきた。
以前は単純で短い文に適用できる程度であったが、
今回 English Communication の教科書の複雑な部分に対し適用してみたところ、8割程度成功した。

1. 目標

シラバス等を参考に意欲的な高校生が学んでいる教科書参考書を調べ、それらの解説を学ばせることにより高校生並みの学力をつけさせ、本文に解説を自動で付与するシステムの構築を目指した。

2. 教材の選定

まずシラバスでどんな種類のもをどれほど学んでいるかを調べた。高校によって違いはあるもののほぼ以下のようであることが分かった。

英語表現 I 教科書 1冊
総合英語参考書 1冊
英文法問題集 2~1冊
例文集 0~1冊
コミュニケーション英語 I 教科書 1~2冊
コミュニケーション英語 II 教科書 1~2冊
コミュニケーション英語 III 教科書 1~0冊
単語集 1冊
長文単語集 1冊
...

次に Studyplus という高校生が使うペースメーカーブログのようなもので、それぞれのジャンルの使用者数を調べ、多いものから上の冊数ずつ選び、標準的なカリキュラムを以下のように仮定した。

Vision Quest English Expression I (11614)
総合英語 Forest (71659)
Next Stage 英文法・語法問題 (154988)
英文法・語法 Vintage (95064)
英単語ターゲット 1900 (196554)
CROWN English Communication I (11774)
CROWN English Communication II (7262)
速読英単語(1)必修編 (84765)
...

() 内は 2017 年 1 月 31 日時点の使用者数。

3. 実装と実行

今回は Vision Quest や Forest を参考に文法項目などを設定し学ばせ、それを CROWN English Communication I, II の英文の難しい部分(教科書ガイドで解説されている文)に適用し、設定した文法項目が正しく検出できるかを試した。
文法項目は付録に示す。

4. 結果

English Communication I	
文型	○6, △0, ×0
時制	○13, △0, ×0
助動詞	○0, △0, ×0
受動態	○1, △0, ×0
不定詞	○29, △6, ×4
動名詞	○13, △0, ×1
分詞	○20, 文△1, 文×7
関係詞	○18, △0, ×1
仮定法	○2, △0, ×0
比較	○4, △0, ×0
否定	○0, △0, ×0
English Communication II	
文型	○1, △0, ×0
時制	○6, △0, ×0
助動詞	○0, △0, ×0
受動態	○1, △0, ×0
不定詞	○20, △7, ×2
動名詞	○7, △0, ×2
分詞	○14, △3, ×4
関係詞	○25, △0, ×0
仮定法	○2, △0, ×0
比較	○1, △0, ×0
否定	○0, △0, ×0

○ : 正解
△ : A or B と 2 つ表示して片方が正解
× : 不正解

^{†1} 九州大学
Kyushu University

以上、該当数は少ないものの高校教科書レベルではまづ
まづの成果が得られた。

5. 公開

Web サイト [2] に cgi をアップロードしているので、ぜひ
試してほしい。

以下に使い方を示す。

Python 2.7

nlTK 3.1

numpy-1.10.2-win32-superpack-python2.7.exe [3]

をダウンロード、インストールし、タグ付けしてもらう。

そうすると例えば

```
コマンドプロンプト - python
C:\Users\y-yamaoka>python
Python 2.7.11 (v2.7.11:6d1b6a68f775, Dec 5 2015, 20:32:19) [MSC v
.1500 32 bit (Intel)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more informat
ion.
>>> import nltk
>>> sentence = """ Hikaru has three times as many CDs as Maki."""
>>> tokens = nltk.word_tokenize(sentence)
>>> tagged = nltk.pos_tag(tokens)
>>> tagged[0:18]
[('Hikaru', 'NNP'), ('has', 'VBZ'), ('three', 'CD'), ('times', 'NN
S'), ('as', 'IN'), ('many', 'JJ'), ('CDs', 'NNS'), ('as', 'IN'), ('
Maki', 'NNP'), ('.', '.')]
>>>
```

となる。

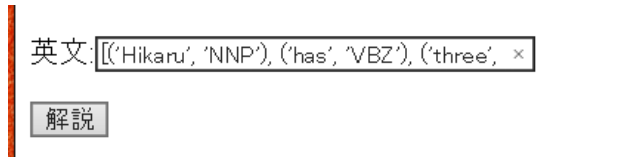
[('Hikaru', 'NNP'), ('has', 'VBZ'), ('three', 'CD'), ('times', 'NNS'),
(**as**, 'IN'), ('many', 'JJ'), ('CDs', 'NNS'), ('as', 'IN'), ('Maki',
'NNP'), ('.', '.)']

であるが、この例では RB(副詞)である最初の as が IN と表
示されている。

そして

<http://yamaoka.rosx.net/yamaoka-nltk.html>

に上の結果をコピー・アンド・ペーストし



解説ボタンを押すと

品詞

hikaru(N) have(V) three times(副) as(副) many(形) CDs(N)
as(接) maki(N) .

文型 S V O {as N .

文法 A … X times as 原級 as B 「の X 倍」

副詞的目的格

となる (最初の as は副(RB)と修正されている)。

使い方の詳細は Web サイトにある。

謝辞 ご協力頂いた皆様に、謹んで感謝の意を表する。

参考文献

- Natural Language Toolkit
<https://pypi.python.org/pypi/nltk/3.1>
- <http://yamaoka.rosx.net/yamaoka-nltk.html>
- Numerical Python
<https://sourceforge.net/projects/numpy/files/NumPy/>
- 田中省作, 小林雄一郎, 徳見道夫, 後藤一章, 富浦洋一, 柴田雅博: 学校英文法の学参例文データベースとその応用, 情報処理学会研究報告, 第 2012-CH-93 巻第 5 号:1-8 (2012).
- クラウン コミュニケーション英語 I 予習と演習, 三省堂
- クラウン コミュニケーション英語 II 予習と演習, 三省堂
- 重藤優太郎, 東藍, 近藤修平, 北裏龍太, 坂口慶祐, 光瀬智哉, 久本空海, 吉本暁文, Frances Yung, 松本裕治: 英語の複単語表現辞書の構築と品詞タグ付けへの応用, 情報処理学会研究報告, Vol.2012-NL-209 No.7 (2012).
- 丹生伊佐夫, Graham Neubig, 小林和也, Sakriani Sakti, 戸田智基, 中村哲: 構文情報が機械翻訳に及ぼす影響の分析, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-NL-212 No.8 (2013).
- 南條浩輝, 吉見毅彦, 岡田真也: 機械翻訳のための統計的手法に基づく前編集, 情報処理学会研究報告, Vol.2009-NL-291 No.1 (2009).
- 大野一樹, 波多野賢治: 係り受け関係の階層化とその共起に基づいた構文木モデルを利用した構文解析手法の提案, 情報処理学会研究報告, Vol.2013-NL-214 No.6 (2013).
- 野村恵造: Vision Quest 総合英語, 新興出版社啓林館 (2013)
- 石黒昭博: 総合英語 Forest 7th Edition, 桐原書店 (2013)
- 小寺茂明: デュアルスコープ総合英語 四訂版, 数研出版 (2011)
- 吉波和彦, 北村博一: ブレイクスルー総合英語 改訂二版, 美誠社 (2011)
- 瓜生豊, 篠田重晃: Next Stage 英文法・語法問題, 桐原書店 (2011)
- Studyplus
<http://studyplus.jp/home>
- 東京都教科書委員会
<http://www.kyoiku.metro.tokyo.jp/press/2015/pr150827a.html>
<http://www.metro.tokyo.jp/INET/OSHIRASE/2014/08/20o8s500.htm>

付録

文法項目を以下のように設定した。略号は表 1 にまとめた。

1 文型

- There is[are] 名詞
- keep 形容詞 {V C}
- become 名詞 {V C} get 形容詞 {V C}
- look 形容詞 {V C} seem 形容詞 {V C}
- feel 形容詞 {V C}
- smell 形容詞 {V C} taste 形容詞 {V C}
- give 名詞 名詞 {V O O} lend 名詞 名詞 {V O O}
- buy 名詞 名詞 {V O O} make 名詞 名詞 {V O O}
- cook 名詞 名詞 {V O O}
- make 名詞 形容詞 {V O C} keep 名詞 形容詞 {V O C}
- paint 名詞 形容詞 {V O C}
- call 名詞 名詞 {V O C} name 名詞 名詞 {V O C}
- find 名詞 形容詞 {V O C}

2 時制

am/is/are V-g {現在進行形}
was/were V-g {過去進行形}
be going to V
will be V-g {未来進行形}
have[has] V-n {現在完了形}
have[has] been V-g {現在完了進行形}
had V-n {過去完了形}
had been V-g {過去完了進行形}
will have V-n {未来完了形}

3 助動詞

may have V-n 「したかもしれない」
must have V-n 「したにちがいない」
cannot[can't] have V-n 「したはずがない」
should[ought to] have V-n
cannot[can't] help V-g

4 受動態

be being V-n {進行形の受動態}
have[has] been V-n {完了形の受動態}

5 不定詞

It is 形容詞[名詞] to V {不定詞の名詞用法}
S V it 形容詞[名詞] to V {不定詞の名詞用法}
名詞 to V {不定詞の形容詞用法}
不定詞の副詞用法
It is 形容詞[名詞] for A to V
It is 形容詞 of A to V
allow 名詞 to V
make 名詞 V let 名詞 V have 名詞 V see 名詞 V
to have V-n {完了形の不定詞}
to be V-n {受動態の不定詞}
what to V {疑問詞+to V}
too 形容詞/副詞 (for A) to V
形容詞/副詞 enough (for A) to V
be to V

6 動名詞

動名詞
having V-n {完了形の動名詞}
being V-n {受動態の動名詞}

7 分詞

V-g 名詞 {分詞の形容詞用法}
V-n 名詞 {分詞の形容詞用法}
名詞 V-g … {分詞の形容詞用法}

名詞 V-n … {分詞の形容詞用法}
remain V-n come V-g
keep 名詞 V-g see 名詞 V-g have 名詞 V-n
分詞構文
V-n {受動態の分詞構文}
having V-n {完了形の分詞構文}
名詞 V-g {独立分詞構文}
with 名詞 V-g {付帯状況}

9 関係詞

名詞 who V {主格の関係代名詞}
名詞 which V {主格の関係代名詞}
名詞 whom/who S V {目的格の関係代名詞}
名詞 which S V {目的格の関係代名詞}
名詞 S V {目的格の関係代名詞の省略}
名詞 whose 名詞 … {所有格の関係代名詞}
前置詞 which {前置詞+関係代名詞}
名詞 where S V {関係副詞} 名詞 when S V {関係副詞}
the reason why S V {関係副詞}
whoever V {名詞節を導く複合関係代名詞}
whoever S V {名詞節を導く複合関係代名詞}
whatever S V {名詞節を導く複合関係代名詞}
whatever V {名詞節を導く複合関係代名詞}
whoever V {副詞節を導く複合関係代名詞}
whoever S V {副詞節を導く複合関係代名詞}
whatever S V {副詞節を導く複合関係代名詞}
whatever V {副詞節を導く複合関係代名詞}
whenever S V {副詞節を導く複合関係副詞}
wherever S V {副詞節を導く複合関係副詞}
however 形容詞[副詞] S V {副詞節を導く複合関係副詞}

10 仮定法

If S V-d …, S would[could] V … 「もし S が…するなら、S は…する[できる]だろうに」
If S had V-n …, S would[could] have V-n … 「もし S が…したなら、S は…した[できた]だろうに」
If it were not for …, S would[could] V …
If it had not been for …, S would[could] have V-n …
S V … as if S V-d …
S V … as if S had V-n …
S wish S V-d … 「S は S が…すればよいのと思う」
S wish S had V-n … 「S は S が…すればよかったのと思う」
It's (about) time S V-d …

11 比較

A … as 原級 as B 「A は B と同じくらい」

A … as many 名詞 as B A … as much 名詞 as B
A … not as[so] 原級 as B
A … twice as 原級 as B 「A は B の 2 倍」
A … X times as 原級 as B 「A は B の X 倍」
A … 比較級 than B 「A は B より」
A … the 最上級 (名詞) (in/of B)
No (other) 名詞 … as[so] 原級 as A 「A ほど な 名詞 は
ない」
Nothing … as[so] 原級 as A
No (other) 名詞 … 比較級 than A 「A より な 名詞 はな
い」
Nothing … 比較級 than A
A … 比較級 than any other 名詞「A はほかのどの 名詞 よ
りも」
the 比較級 of the two (名詞)
比較級 and 比較級 「ますます…」
The 比較級 S V …, the 比較級 S V …
(all) the 比較級 for 名詞 (all) the 比較級 because S V …
not so much A as B 「A というよりはむしろ B」
no more than 数詞
A is no more B than C is D

12 否定

no 名詞 「1 つも…ない」
be no (形容詞) 名詞 「決して…でない」
not all {部分否定} 「すべてが…というわけではない」
not always {部分否定}
never V … without V-g … {二重否定}
anything but … 「決して…でない」

V: 動詞, V-d: 動詞の過去形,
V-g: 現在分詞, 動名詞, V-n: 過去分詞
v: 助動詞, v-d: 助動詞の過去形
N: 名詞, 所: 代名詞の所有格, 冠: 冠詞
形: 形容詞, 副: 副詞
比: 比較級,
形比: 形容詞の比較級, 副比: 副詞の比較級
疑: 疑問詞, 前: 前置詞, 接: 従属接続詞
関代: 関係代名詞, 関副: 関係副詞
 文法解説での略号
(): 省略可能 []: 入れ替え可能 /: 入れ替え可能
{ }: 追加説明
 文型表示での略号
S: 主語 C: 補語 O: 目的語
[]: 名詞句, 名詞節 (): 形容詞句, 形容詞節 { }:
副詞句, 副詞節

表 1 品詞の略号