

第二言語としての日本語の学習を支援するシステム における作文診断機構について

Diagnostic System for Composition in Computer-Assisted Learning
Japanese as Second Language

渡邊大五郎[†] 古澤和之[†] 掛川淳一[‡] 藤井雅弘[†] 伊丹 誠[†] 伊藤紘二[†]
Daigoro WATANABE Kazuyuki FURUSAWA Jun-ichi KAKEGAWA Masahiro FUJII Makoto ITAMI Kohji ITOH

[†] 東京理科大学 基礎工学部 電子応用工学科
Department of Applied Electronics, Tokyo University of Science

[‡] 兵庫教育大学 学校教育学部
Faculty of School Education, Hyogo University of Teacher Education

キーワード: 語学教育, 学習環境, 作文診断, LTAG

1 はじめに

我々は多様な具体的な状況に対応できる柔軟な言語使用能力を学習者が獲得するために、場面設定を学習者に与え、そこでの表現の違いの比較を通じて学習することを目指した、第二言語としての日本語の学習を支援する日本語表現獲得支援システムを開発している [1][2].

このシステムは、予めテキストに表現ノートのアノテーションを行い、表現ノートを紹介した検索によって文脈に依存した表現使用の比較を行わせる「表現学習支援サブシステム」と、テキスト中に設けた文の穴を埋めさせる作文を行わせて表現使用に関する知識の運用能力の定着を目指した「作文学習支援サブシステム」とからなる。

本稿では後者において学習者に、正誤だけでなく、どこがどのように間違っているかについて表現学習サブシステムと連携したフィードバックを返すことができる日本語作文診断システムの実装と、その為に必要なオーサリング作業において教師の負担を軽減する為の支援システムについて述べる。

2 提案する日本語学習支援システム

我々が目指す日本語学習支援システムは、「表現学習支援サブシステム」、「作文学習支援サブシステム」の2つのシステムと、それぞれのシステムについて教師の編集作業を支援する「オーサリング支援システム」によって構成されている。表現学習支援サブシステムにおいては、システム提供者が、基本的な表現の表現形と意味カテゴリ、構文的特点からなるプロトタイプ表現

ノートのコレクションと、表現間の関連を辿ることができる表現関連マップを用意する。

インストラクタは、学習者のレベルにあったテキストを選択し、そのテキストに対して形態素・構文解析を行い、その結果に対してプロトタイプ表現ノートの構文的特点による検索の支援と、ノートコレクションの記述の支援を受けて、学習項目となりうる表現や単語にノート付けをする。プロトタイプ表現ノートの追加も出来る。

テキスト位置を埋め込まれた表現ノートは、表現関連マップに取り込まれ、学習者は、マップ上から同一あるいは関連要素表現の使用例を表現ノートを紹介してテキスト内に見出して比較することができる。

一方作文学習支援サブシステムにおいては、穴埋め作文を行わせるテキスト位置を指定し、専用パーザで元の文を解析させ、これによって作られる「意味係り表現」を診断パーザに与えておく。学習者には使用する自立語与えて、活用と機能語を補わせて作文をさせ、診断パーザが誤りを検出して誤り/正解に気付かせる表現使用例を表現学習支援システムを利用して与える。

学習者は教師から読解テキストを受け取り、表現学習支援サブシステムを活用しながら読み進めつつ、表現とその使用法の獲得を目指す。適宜、穴埋め作文を行って診断を受け、そのガイダンスに従ってさらに読解を進める。

本稿では特に、現在試作中の作文学習支援システムについて述べる。

3 提案する作文学習支援システム

具体的には使用する自立語のリストを与えた上で、テキスト内につくった1～数個の文単位の穴埋め作文を行わせ、システムがこれを診断し、その結果から誤りに気付かせる為の表現使用例をテキスト内に検索提示し、必要に応じて診断メッセージを母国語で提供する。このような目的の為の作文診断システムは、

- 言語用法（文法）的な誤りの指摘
- 入力文が別の解釈をされる危険がある場合の指摘
- 設定状況においての（不）適切さの指摘

の診断が行えなくてはならない。その実現の為に元の文の解析と学習者の入力した文の診断に語彙化文法の LTAG を用いている。

作文診断システム全体の概略を図 1 に載せる。

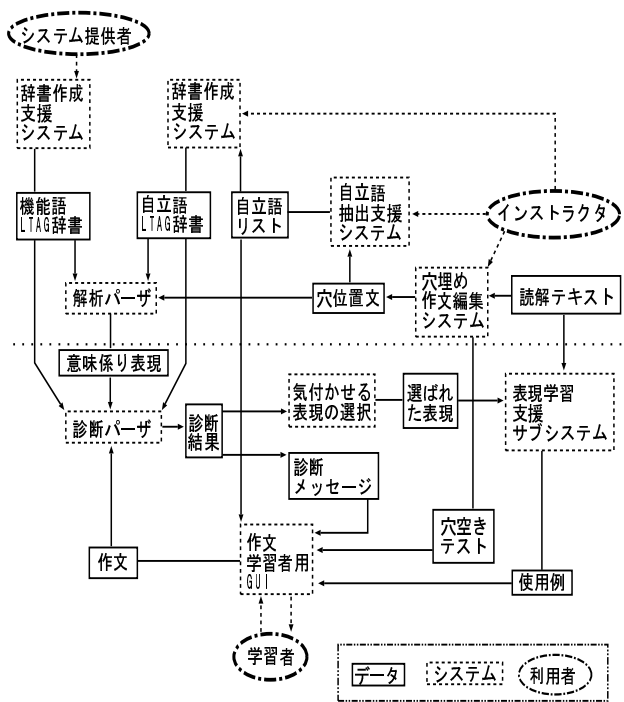


図 1: 作文診断システムの概要図

4 オーサリング作業

以上に述べたように穴埋め作文診断システムの為には、予め穴埋めを行わせるテキストと、その問題個所について次の情報をシステム提供者あるいはインストラクタがオーサリングシステムによって準備しておく必要がある。

- (1) 全ての機能語に対する LTAG の辞書項目（この中には場面状況依存制約も含まれる）
- (2) 自立語に対する LTAG の辞書項目
- (3) 場面の状況（共感度や文脈など）
- (4) 意味的係り関係図（必要な場合、学習者に提示）
- (5) 自立語間の可能な係り関係のリスト

(1) については基本的にシステム提供側で用意する。しかし、インストラクタによる修正や追加ができるようなエディタを用意して、改善に協力を求めることは重要である。

(2) についてはインストラクタが、指定した箇所の文章に含まれる自立語について、辞書作成支援システムを用いて LTAG 辞書を生成する。

生成された自立語 LTAG 辞書は登録され、再利用可能なものとなる。

(3) は、例えば、「コソアド」表現、やりもらい表現や待遇表現は、登場人物等の相互関係や文脈により、使用が制限される。診断システムが判断できるように、インストラクタが辞書項目の共感度制約に合わせた、共感度の記述を行っておく必要がある。

(4) については、穴埋めを行わせる元の文を LTAG によって解析し、自立語間の意味係り関係表現を生成しておく。図 2 に例を示す。

これは、
[僕はとても静かなその山に登った。]
という文を、LTAG を用いて試作したパーザの解析結果から得られた意味係り関係表現である。このような自立語については辞書形式の表層を述語名とし、各主辞変数のほか動詞、形容詞については、名詞との間の項・格関係を表す為の変数を引数として持たせる。そしてこれを、場合によってはインストラクタがオーサリングし、学習者に提示できるようにする。

(5) については、学習者の入力する文において、通常は誤った語順の為に、意味的係り関係に表れないが、意味的に係り得る「意図しない係り」の可能性を見るためのもので、インストラクタに自立語間の係りの可能性のマトリックスを作成してもらう。

5 作文診断システムにおける誤り診断機構

作文診断の為の前提処理、オーサリングが完了したならば、与えた自立語全てを使うことを条件に、学習者が入力した作文を意味係り表現と LTAG 辞書に基づく局所的な係りの許す表層のバリエーションの範囲を正解と

[僕はとても静かなその山に登った]

[。(694, 256),
[登る(256, 234, 327), 過去(256)
[[僕_1人称(234), は(234, 256)],
[[山(327), に(327, 256)],
[静かだ(297, 327), とても(307, 297)],
[その(437, 327)]]]

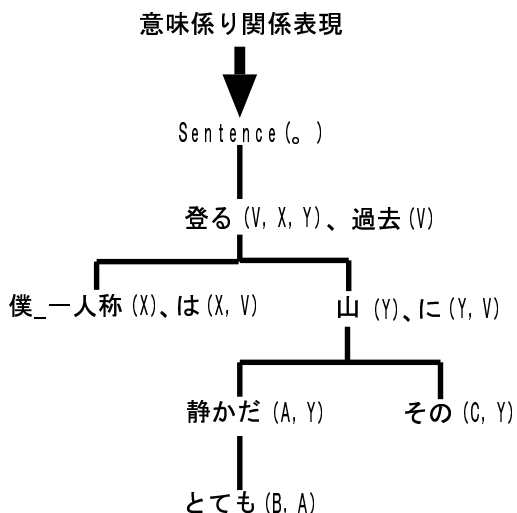


図 2: 意味的係り関係図

して、診断することができる。誤りの診断は、6.1 に述べるような誤りの種類について指摘できる。

正解の文と違っていた場合は、学習者に適切なレスポンスを返す。

5.1 誤り診断の種類

このシステムでは下記の種類の誤りが指摘できる。

- e-1. 係りの不足 正解の意味的係り関係表現が、係ることを要求する意味に相当する語が、係りの位置にない場合
- e-2. 係りの障害 正解の意味的係り関係表現が要求する係りを妨げる語がある
- e-3. 交差係り 係り関係は交差してはならない
- e-4. 意図しない係り 正解の意味的係り関係表現と異なる係り関係
- e-5. 接続辞の誤り 助詞の間違いや不足
- e-6. 活用の誤り 動詞や形容詞の活用の間違い

e-7. 状況依存の表現の誤り 与えられている状況における「コソアド」表現、やりもらい表現や待遇表現の誤り。

e-8. 意味不明な誤り 上記に記されている以外の誤り

5.2 診断処理の為の文法, LTAG

我々は誤り診断パーザに LTAG (Lexicalized Tree Adjoining Grammar) を採用している。TAG とは木構造を書き換える文法規則をもつ [3]、さらに TAG 形式の木構造を辞書項目に埋め込むこと (Lexicalization) で、語の素性構造を木構造の書き換え接続の制約として用いるが、診断の為にはさらに、係りの可能性の情報も素性に含める。そして、正解の意味係り関係に基づいて局所的に木構造を作ることによって正解候補を作っては、学習者の入力に近い正解の句を採用し、そこに差異情報を記録してスタックに積み、その先に現われる語への係りの候補とする。

5.3 診断処理の例示

5.2 に述べたアルゴリズムと、インストラクタのオーサリング支援システムを用いる事によって、作文診断システムは文章の診断と生成を行うことができる。以下に具体的な誤り診断過程の例を示す。

例えば、元の正しい文章が、

[僕はとても静かなその山に登った。]

で、それを作文診断システムのパーザにかけると、図 2 の意味係り関係リストと木構造の図が得られる。

上記の意味係り関係表現と、4 節に述べたオーサリング作業による制約により、

[その僕静かだとても山に登った。]

を診断させると図 3 のような結果が得られる。

学習者の作文を、その表層に基づいた修飾句の単位で解析しながらその結果をメインスタックに登録してゆく。自立語 (複合) が現れるたびに辞書引きで、意味表現を得、それと意味かかり表現との対応から、修飾句の意味表現のリストを得る。その上で意味のかかり表現をもとにして、局所的に句の生成を行ないながらメインスタック上の句が当該自立語にかかるか否かを、自立語の語彙項目の LTAG の継ぎ手が持つ構文、意味素性、状況的制約とスタック上の句のもつそれとのユニフィケーションで調べる。

これにより、6.1 節の記した、e1 ~ e8 の誤りの種類を検出し、誤り情報をデータとして持たせながら、修正された句を作って先読みにより、空辞を含む接続辞を

付加しては、後方へのかかりを期してメインスタックに積む。

実際には、メインスタック以外に、テンポラリなスタックを次のように使用している。即ち、上記のように、自立語へのかかりの可能性については、メインスタック上のすべての句を調べて意味係り表現上係れるものは下ろしてかけてゆくが、対象となっている自立語にかかれなものを、順次テンポラリスタックに積み、その先でかかれる句が見出されたとき、テンポラリスタックに在った句には全てに*印をつける。テンポラリスタックに置かれた句は、自立語へのかかりが修正された句を積む前に、メインスタックに戻して、後方への飛び越し係りの可能性を扱い、あるいは正しい位置になかったばかりに、交差かかりになったり、最後まで余分なものとして残るような誤りの検出に役立てることができる。

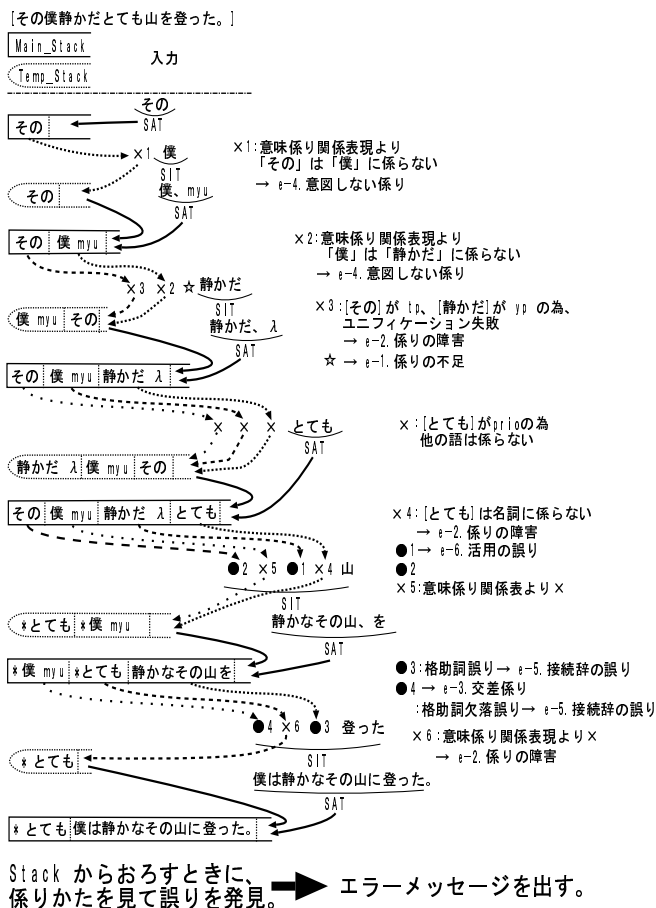


図 3: 誤り診断処理系例

また、例においては、余分な係り、接続辞の欠落、係り障害、活用の誤り、接続辞の誤り、交差かかりをチェックしている。また、図3の入力文の例であると、

「とても」は文中において使用される位置がおかしいため、最後まで係ることはなく残ってしまう。と誤り診断される。

6 まとめと今後の課題

本稿では、日本語学習支援システムにおける穴埋め作文診断機構とその前提としてのオーサリングについて述べ、その後、LTAGにより試作された誤り診断機構による診断例を紹介した。

なお、我々の提案したシステムは、作文を診断する前提として、インストラクタもオーサリングを行う必要がある、それなりに手間がかかる。しかし、作文診断機構を持った方が、穴埋め作文において学習者の冒す可能性のある全ての誤りについての記述を予め作って、そのいずれに該当するかを表層のマッチングによって判定するよりも、労力は少ないことが見込める。

また5節で例示したように、誤りが含まれるような学習者の入力文に対し、誤りの検出された時点で解析を終了するのではなく、意味的係り関係表現に照らし合わせて、最後まで診断を行うことで、学習者の文法的知識を測ることが可能となる。これにより、学習者に対し、適切なレスポンスが返す事が見込める。

また、今後の課題としては、いまだ作文システム全体が試作段階にあるので、これをある程度完成させ、日本語学習支援システムに組み込む事と、間違いに気付かせるのに効果的なコメントのパターンや仕組みを煮詰め、開発することである。また、システムの有用性を確かめるための評価実験も必要だと考えられ、現場の声をシステムに反映させたい。

参考文献

- [1] 掛川淳一, 神田久幸, 藤岡英太郎, 伊丹誠, 伊藤紘二: "日本語学習支援システムにおける作文診断処理系の提案と試作", 電子情報通信学会論文誌, Vol.J83-D-I, No.6, pp.693-701, 2000.
- [2] 海野俊介, 渡邊大五郎, 大塚悠平, 掛川淳一, 藤井雅弘, 伊丹誠, 伊藤紘二: "表現ノートを介した関連表現の渡り歩きを通して日本語表現の獲得を支援するシステム", 言語処理学会第11回年次大会発表論文集, p.550-553, 2005.
- [3] XTAG Research Group(1995); "A Lexicalized Tree Adjoining Grammar for English", University of Pennsylvania, IRCS Report95-03, March 1995. ctj