

教えあいに基づく作文支援システム TEachOtherS の実現と予備的評価

山口 昌也, 北村雅則

独立行政法人 国立国語研究所

{masaya, mkitamura}@kokken.go.jp

1. はじめに

筆者らは、これまで、教えあいに基づく作文支援システム TEachOtherS の設計を行ってきた [4]。本稿では、TEachOtherS の実現方法と、作文実験による予備的評価の結果を示す。

TEachOtherS は、学習者が自発的に作文技術を習得できるように支援するシステムである。適用対象として、大学の作文教育（例：文章表現の授業）を想定する。対象とする文章は、一定の書式と文章構造が規定される文章（例：レポート、小論文）とする。

既存の作文支援システムとしては、スペルチェックがすでに実用的なシステムとして利用されている。また、非母語話者に対する日本語作文支援に関する研究が盛んであり、語や文法の誤り検出 [1]、文章構造の可視化による作文教育支援 [2]、教師向けの添削支援システム [3] などが提案されている。しかし、既存のシステムは、システム側がインタラクションの起点となっている。したがって、学習者側は受動的役割となりがちであり、自発的な作文技術習得につながりにくい。

そこで、TEachOtherS では、学習者に自発的な作文技術の習得を促すために、学習者側から、システムや他の学習者へ、作文に関する知識を教授するための二つのインタラクション（「教えあい」）を導入する。

- 自分の作文の文章構造などを明示的にマークアップ（システムに文章構造を説明）し、そのマークアップ情報に基づき、システム側から誤りなどの指摘を行う方法
- 学習者同士が互いの作文を添削しあう手法

このように、TEachOtherS の特徴は、学習者とシステム、学習者同士が互いの知識を「教えあう」の構造を持っていることである。これらの「教えあい」により、学習者の自発的な作文技術習得を目指す。

以上のようなシステムを Web アプリケーションとして実現する。学習者、教師は、Web ブラウザを介して、TEachOtherS を利用する。TEachOtherS の機能は、

Wiki プラグインの形で部品化される。教師は、指導内容にあわせて、プラグインを構成して、作文用サイトを構築する。

TEachOtherS を評価するために、被験者による作文実験を実施する。この実験では、本稿で提案する上記二つの教えあいが実際に機能し、作文にどのような影響を与えるかを定量的に評価する。

2. 教えあいの構造

2.1 全体構造

TEachOtherS における「教えあい」の構造を図 1 に示す。この図に示したとおり、TEachOtherS は、複数の学習者、教師、TEachOtherS が互いの知識を教えあうことにより、学習者が効果的に作文技術を習得できるよう、動作する。

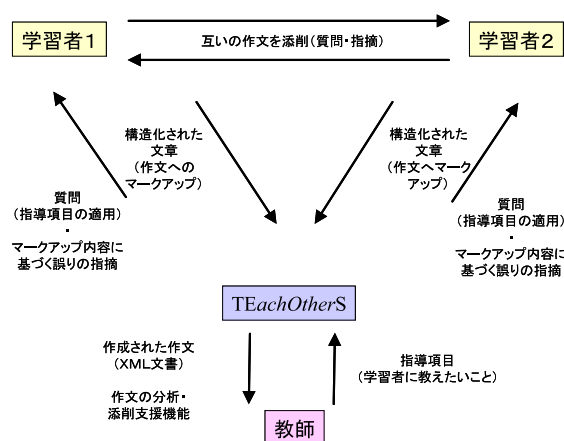


図 1: 教えあいの構造

図 1 のうち、本稿で焦点を当てるのは、学習者を中心とした教えあい、つまり、学習者とシステムとの教えあい、および、学習者同士の教えあいである。

なお、学習者を中心とした教えあい以外にも、教師とシステムとの教えあいの構造がある。教師は、システムを自らの指導内容に適合するようにシステムを設定する。それに対して、システム側は作文や学習者の

添削結果を分析する機能を提供することにより、教師が指導方法を改善するための支援を行う。教えあいの構造の詳細については、[4]を参照されたい。

2.2 学習者を中心とした教えあい

学習者とシステムとの教えあいは、まず、学習者が次の二つの情報を自分の作文に対してマークアップする。これにより、学習者自身の知識が整理・詳細化され、自発的な学習が行われることが期待される [6]。

- 章節タイトル、著者名、引用、出典など、文章構造中の役割に関する情報
- 「必須記述項目」に対応する部分（作文中に必ず記述しなければならない事柄を教師が事前に指定）

マークアップの種類については、授業での教育内容に基づいて、教師が適宜設定する。例えば、本稿の実験では、教育目標の「章立ての習得」と作文テーマに基づいて、マークアップ内容を決定した。詳細については、4節で説明する。

次に、TEachOtherS がマークアップされた情報を用いて、作文のチェックを行う。チェック内容についても、教育内容にあわせて、教師が設定する。

学習者同士の教えあいは、学習者同士で互いに添削を行うことである。添削を行うには、添削を行うだけの知識が必要であり、添削を行う前に、作文技術に関する自発的な学習が必要となる。また、他人の作文を読むことにより、自分がの作文に応用することも予想される。非母語話者に対する作文教育でも、学習者同士で推敲しあう、ピア・レスポンスと呼ばれる手法が導入され、成果を挙げている [5]。本手法は、大学における作文教育にピア・レスポンスの手法を応用するものである。

3. システムの実現

3.1 システム構成

TEachOtherS のシステム構成は、図 2 のようになっている。TEachOtherS は、Web サーバ上の Wiki として提供され、個々の機能は、Wiki のプラグインとして実現される¹⁾。Wiki を利用しているのは、Web コンテンツを作成するのが容易であり、教師が授業で導入しやすくするためである。また、プラグインとして実装することにより、機能の拡張と利用が容易になる。
編集関連プラグイン： WYSIWYG エディタとして機能する²⁾。エディタとしての基本的な機能の他、文章構造マークアップ、作文の保存（排他処理を含む）ができる。作文結果は、XHTML として、Wiki コンテ

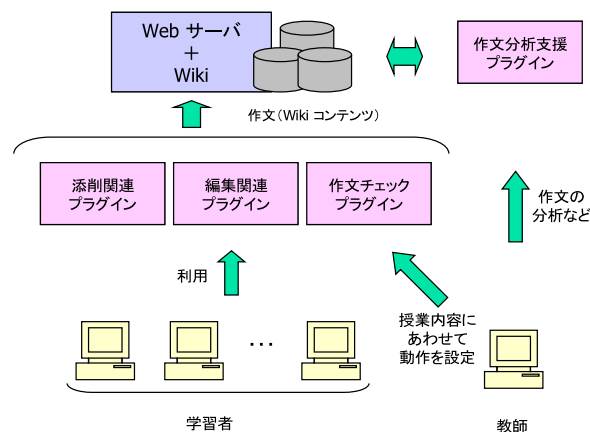


図 2: システム構成

ンツの中に埋め込まれる。

作文チェックプラグイン： 「文章構造」「必須記述項目」のマークアップに基づき、作文をチェックする。チェックは、作文を保存する際に、自動的に行われる。
添削関連プラグイン： 添削時には、まず、作文の該当箇所にハイパーリンクを作成する。添削の内容は、リンク先の Wiki のページに記入する。

作文分析支援プラグイン： 作文中の文字数、文数、段落数、添削数などの統計や作文の検索など、主として教師が学習者の作文を分析するための役割を果たす。

3.2 学習者とシステム間の教えあい

3.2.1 概要

学習者とシステムの教えあいは、学習者が文章構造と必須記述項目に対するマークアップを作文に対して行い、システムがマークアップ情報を利用して、作文をチェックする。

マークアップされた情報は、編集関連プラグインにより、XHTML タグとして作文データ中に埋め込まれる。TEachOtherS によるチェックは、作文チェックプラグインで実行する。チェック結果は、各学習者のチェック結果用の Wiki ページに記録される。

マークアップの種類、および、チェック内容は、教育目標に応じて設定する。作文チェックプラグインは、PHP 言語で手続的に記述するため、チェック条件の記述能力は PHP 言語に依存する。次の 2 節では、「文章構造」「必須記述項目」のマークアップを利用したチェックについて説明する。

3.2.2 文章構造のマークアップ

本稿の作文実験では、「章立て」の習得を教育目標としているので、作文・章・節タイトル、著者名、引用、出典など、文章構造中の役割に関する情報を作文に付与する。さらに、付与された情報と次の規則を用いて、

¹⁾ Pukiwiki (<http://pukiwiki.sourceforge.jp/>) を利用している。

²⁾ TinyMCE (<http://tinymce.moxiecode.com/>) を拡張している。

作文のチェックを行う。

- 作文は、一つのタイトル、1名以上の著者を含む。
- 作文は、三つ以上の章を含む。
- 一つの章節は、内部に二つ以上の下位節を含む、もしくは、一つも下位節を含まない。章節のタイトルは、章節番号を持つ。
- 段落は、600文字以下にする。段落は、一つ以上の文を含む。1文は、100文字以下にする。

図3は、作文編集時の動作例である。この例では、作文タイトル、著者名、章タイトルに対して、個々のマークアップが行われており、マークアップごとに表示スタイルが設定される。

3.2.3 必須記述項目に対するマークアップ

作文中で必須記述項目に該当する部分をマークアップする。マークアップされていない必須記述項目は、記述するよう促す。4章の実験で用いた必須記述項目は次の六つである。これらは、本稿の実験での作文のテーマ「旅行計画」に適合するように設定した。マークアップ例を図3に示す(節タイトル「2. 日程」がマークアップされている)。

- 旅行の目的、日程、予算、見どころ
- 作文内容を紹介する章、全体をまとめる章

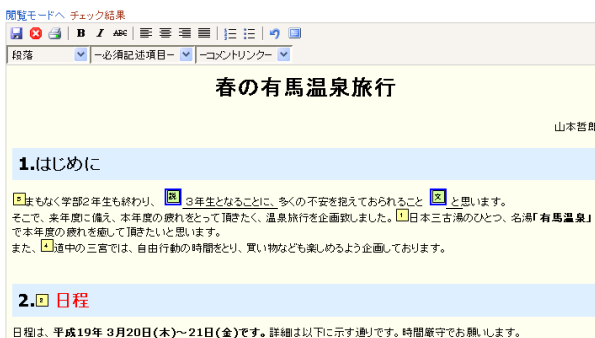


図3: 作文例

3.3 添削に基づく教えあい

TEachOtherSは、添削プラグインにより、学習者同士の添削を支援する。まず、学習者は、添削箇所マークアップを行う。この際、添削の意図を明確にすることと、教師の添削分析の便を考慮し、添削種別の情報を付与する。4節の実験では、「誤字」「説明不足」「冗長」「文法誤り」「口語表現」「その他」のカテゴリを用意した。

マークアップすると、ハイパーリンクが自動的に作成され、Wikiの機能により、リンク先の添削用ページが生成される。添削内容は、添削用ページに記入する。添削用ページは、BBSとして機能し、作文の作者

と添削者が議論できる。最終的に、作者が添削内容に同意すれば、作文を修正し、同意できない内容であれば、その理由を明記する。図4は、「3年生を迎えよう」とし」という表現に対する添削である。この作文の作者はこの添削を受け入れ、図3のように、「3年生となることに」と変更している。

対象文[↑]

まもなく学部2年生も終わり、**3**年生を迎えようとし、多くの不安を抱えておられること**3**だと思ひます。

コメント[↑]

- 「3年生を迎えようとし」は若干言葉足らずな気がします。 -- s9? 2007-12-26 (水) 17:19:25
- 3年生となることに にしてほしいかでしょうか? -- s7? 2008-01-09 (水) 18:58:03
- 「3年生となることに」に訂正します。 -- s1? 2008-01-15 (火) 21:10:10

図4: 添削例

4. 実験

本節では、本稿で提案した二つの教えあいの有効性を評価するために、作文実験を行う。

4.1 方法

実験の被験者と作文テーマは、次のとおりである。本実験では、教育上の目標を、文章の章立てに関する技術習得とした。

- 被験者：大学2年生（教育学部）9名
- 作文テーマ：旅行計画

実験手順は、次のとおりである。TEachOtherSは、インターネット上のWebサーバに設置し、各被験者は好みの時間と場所で実験を行った。ただし、各段階の実施期間を定め、すべての被験者が同じ期間に同じ段階の実験を行うようにした。

- (1) テーマに基づき、個々の被験者が作文を行う
- (2) 個々の被験者は、それぞれ3名の被験者の作文を添削する（各被験者は他の3名の被験者の添削を受ける）
- (3) 添削に基づき、自分の作文を修正する。

4.2 実験結果

表1に作文とマークアップの結果を示す。最左列から、被験者ID、作文に含まれる文数、文字数、マークアップした文章構造数、文章構造情報により検出されたエラー数（誤り1）、必須記述項目数、必須記述項目情報により検出したエラー数（誤り2）である。作成された作文は平均1330文字、文数は52文だった。

表2に添削結果を示す。最左列から被験者ID、続く6列が添削カテゴリ別（3.3節を参照）の添削数である。「修正」は「添削結果に基づいた修正数/添削された数」である。「採用」は「添削した相手が実際に修正した数/当該の被験者が行った添削数」である。

表 1: 作文, および, マークアップ結果

被験者	文	文字	構造	誤り 1	必須	誤り 2
s1	69	2055	15	0	18	0
s2	62	1428	7	0	9	0
s3	63	1607	13	0	6	0
s4	37	1076	10	0	6	0
s5	25	966	5	1	5	1
s6	27	546	8	0	6	0
s7	70	2138	12	0	6	0
s8	24	641	6	0	7	0
s9	94	1520	14	12	6	0
平均	52	1330	10	1.4	7.7	0.11

表 2: 添削結果

被験者	誤	説	冗	文	口	他	修正	採用
s1	0	2	2	3	3	6	13/16	12/15
s2	2	1	1	1	1	1	7/7	6/7
s3	1	3	1	1	1	4	11/11	23/26
s4	0	0	3	3	0	0	6/6	19/20
s5	2	2	0	4	0	5	13/13	11/11
s6	0	2	1	0	0	3	4/6	3/3
s7	0	0	1	0	0	0	1/1	25/25
s8	0	1	0	2	2	2	7/7	5/6
s9	0	1	1	3	3	3	10/11	17/18
計	5	12	10	17	10	24	72/78	121/131

5. 評価

5.1 学習者とシステム間の教えあいの評価

まず, 文章構造のマークアップが本作文実験の教育目標である「章立て」に与える影響を見てみる。表 1 の「構造」を見ると, マークアップは平均 10 箇所, 文章構造情報に基づいて検出されたエラー数は平均 1.4 箇所(「誤り 1」欄)である。したがって, 3.2.2 節で規定した範囲内では, 正しく章立てがなされるよう TEachOtherS が機能したと考えられる。なお, エラーの原因の大部分は, 章節番号を付与していないことによるものだった。

一方, 必須記述項目に対するマークアップの効果を見てみる。表 1 の「必須」欄を見ると, 被験者 s5 の 1 箇所を除いて, 必須記述項目が作文中で言及されていた。したがって, 記述の有無という観点からは, 必須記述項目に対するマークアップが効果的に機能したことが確かめられた。

なお, 今回の評価では, マークアップに対する, 量的な評価しか行っていない。今後, 章立て, 必須記述項目の記述内容に関して, 質的な評価を実施する予定である。

5.2 添削に基づく教えあいの評価

まず, 他の被験者の添削がどの程度, 作文を改善できるか調査する。表 2 の「修正」欄を見ると, 92%(72/78) の添削が作文の修正につながっていることがわかる。修正につながらなかった場合の最大の原因は, 添削者の説明不足のため, 添削内容が十分相手に伝わらなかったことによるものであった。

次に, 添削能力の個人差を見るために, 被験者別の採用率を見てみる。表 2 の「採用」欄で, 被験者ごとの採用率を見ると, 平均 92%, 最小 80%, 最大 100% である。したがって, 今回の実験に関しては, 個人差はあるが, 最小でも 80% の採用率であることがわかった。

6. おわりに

本稿では, 作文支援システム TEachOtherS の実現方法と, 被験者を用いた作文実験の結果・評価を示した。評価の結果, 本稿で提案した二つの教えあいが有効に機能し, 作文の質の向上に寄与することが確かめられた。今後は, 作文教育の授業での運用方法の検討, および, 作成された作文の質的評価を行う予定である。

謝辞

TEachOtherS のテスター, および, 作文実験の被験者になってくださった学生の皆さん, また, 作文実験設計に際して, 有益な助言をくださった鳴門教育大学の茂木俊伸氏に深く感謝する。

参考文献

- [1] 今枝恒治ら: 日本語学習者の作文における格助詞の誤り検出と訂正, 情報処理学会 研究報告コンピュータと教育 vol.2003 No.13 (2003)
- [2] 脇田里子ら: 文章構造の可視化に着目した日本語学習者のための作文教育支援, 言語処理学会第 11 回年次大会発表論文集, pp.456-457 (2005)
- [3] 砂岡和子, 劉松: 誤用データ機能を備える WEB 中国語作文添削支援システム設計と開発, 2006PC カンファレンス論文集 (2006)
- [4] 山口昌也: 教えあいに基づく作文作成支援システムの設計, 言語処理学会第 13 回年次大会 (2007)
- [5] 原田三千代: 中級学習者の作文推敲課程に与えるピア・レスポンスの影響 - 教師添削とその比較 -, 『日本語教育』131 号, pp.3-12 (2006)
- [6] 小谷善行: I A C: 利用者が教えるというパラダイムによる教育ツール, 教育におけるコンピュータ利用の新しい方法シンポジウム報告集, 情報処理学会, pp.49-53 (1989)