

作文支援システム TEachOtherS における添削の「効率化」

山口 昌也^{*1}, 北村雅則^{*2}, 加藤良徳^{*3}, 棚橋尚子^{*4}

^{*1} 国立国語研究所, ^{*2} 名古屋学院大学, ^{*3} 静岡英和学院大学, ^{*4} 奈良教育大学

masaya@ninjal.ac.jp

1. はじめに

我々は、学習者、教師、システムが互いの作文知識を教授しあうことにより、学習者の作文を支援する、相互教授型の作文支援システム TEachOtherS¹⁾を開発している [1]。これまで、主として、大学の初年時教育における「文章表現」の授業で実際にシステムを運用してきた。本稿では、作文添削として、学習者同士の相互添削と教師による添削を考え、これらの添削を効率的に行うためのユーザインタラクション手法を提案する。

これまでにさまざまな添削支援手法が提案されてきた。添削の効率化という観点から見ると、添削自体を自動化するアプローチと添削環境を整備するアプローチがある。前者の研究としては、文書校正支援などの研究をはじめとして、古くから多くの研究がある [2]。後者の研究としては、オンラインの作文支援環境を構築する研究 [3, 4]、添削結果のデータベースを構築し教育に活用するための研究 [5] など行われている。

このように、添削する上での利便性を高めたり、自動化したりすることにより、添削自体の効率化を図る手法が多い。その一方で、学習者が作文知識を習得する際の「効率」には、焦点が当てられていない。

そこで、我々は、学習者が作文知識を獲得するという観点から、学習者同士の相互添削の過程で学習者が効率的に作文知識を学習できるよう試みる。なお、ここでいう「効率的」とは、学習者が未習得の作文知識、曖昧にしか理解していない作文知識、間違っただけで習得している作文知識に対する相互添削を重点的に行えるようにすることである。

本稿の構成は、次のようになっている。まず、2節では、作文システム TEachOtherS における添削の位置づけを示す。次に、3節で添削を効率的に行うためのインタラクション手法を提案する。4節では、予備実験として、実際の授業で実施された相互添削に対して、提案手法を机上で適用し、5節で実験結果に対する考察を述べる。最後に、6節で本研究をまとめる。

2. 作文支援システム TEachOtherS における添削の位置づけ

TEachOtherS は、Web 上で動作する作文支援システムである。TEachOtherS の特徴は、学習者、教師、システムが作文に関する知識を互いに教授しあうという、「相互教授モデル」に基づいて、学習者の作文支援を行うことにある。知識教授の例としては、学習者同士の相互添削、学習者による作文構造のマークアップ（システムへの教授）、システムによる作文チェックがある。これまでに、我々は TEachOtherS を実際の授業でいくつかの作文課題²⁾に適用し、その有効性を確認してきた [1, 6]。

TEachOtherS を導入した授業では、(a) 教師による授業、(b) 作文、(c) 学習者同士の相互添削、(d) 教師による学習者へのフィードバック、というプロセスを経て実施される。(d) をどのように実施するかは教師の方針に依存するが、作文結果を教師が分析して、授業で一括して学生にフィードバックするか、個々の作文を添削する方法を想定している。本稿で扱うのは、(c) の学習者同士の相互添削と、(d) の教師による添削を「効率的」に行うことである。

以上のように、相互教授モデルにおける添削は、主として、学習者間の相互添削である。相互添削のモデル中の役割は、(i) 作文知識を他人に教授することにより、学習者の自発的学習を促進させること、(ii) 意味的な不整合など、システムがチェックするのが困難な誤りを添削することである。これまでの実践で運用してきた相互添削の方法は、次のとおりである。

- (1) 各学習者に、添削対象の作文をランダムに割り当てる。なお、この際、一つの作文に複数の添削者を割り当てるようにする。
- (2) 各学習者は、添削個所に添削種別をつけた後、添削内容を記述する。
- (3) 被添削者は、添削内容に基づき、自分の作文を修正する。

¹⁾ <http://www.teachothers.org/>

²⁾ 実施した課題としては、章立て課題、メール作成課題、要約文作成課題、悪文修正課題などがある。

3. 添削の効率化

3.1 概要

前節で示したとおり、相互教授モデルにおける添削としては、学習者同士の相互添削が重要な役割を果たす。本稿で提案する手法は、学習者同士の相互添削のプロセスは維持しつつ、相互添削結果を再添削するためのインタラク션을導入することにより、相互添削の効率化を図る。システムがインタラク션을制御する手順を次に示す。

- (1) 相互添削時に、添削者、被添削者に添削内容を評価してもらう
- (2) 評価結果を基に、システムが相互添削結果を分類する
- (3) 分類結果に基づき、システムが再添削者を決定し、依頼する

どの相互添削結果を再添削するか、誰に再添削を依頼するかは、再添削する側、再添削される側の作文知識が確実なものになるよう、選択的に決定する。決定に際しては、相互添削における添削者と被添削者の意見の相違や、自分の添削に対する評価の低さなどを手がかりとする。

本節では、まず、学習者による添削の評価方法について説明した後、学習者、システム、教師間のインタラク션手法を示す。

3.2 学習者による添削の評価

本手法では、再添削のためのインタラク션을制御するために、添削に対する、学習者（添削者、被添削者）による評価結果を用いる。なお、添削者による評価は、後述するように必須ではなく、教育的な配慮から導入したものである。

評価の観点としてはさまざまなものが考えられるが、ここでは、次の二つの方法を提案する。

方法 1 方法 1 は、4 段階評価の評価値をつける方法であり、添削者、被添削者の両方の評価に利用できる。4 章で示す予備実験で用いたのは、「非常によい」「よい」「悪い」「非常に悪い」の 4 段階である。

被添削者が添削内容を評価する場合は、修正するに値する添削かという観点からの評価となる。一方、添削者が自分の添削内容を評価する場合は、その添削を自信を持って行っているかの意思表示になる。添削者も評価を行うのは、自信がない場合でも、添削者の自信の度合いを被添削者に提示した上で、積極的に添削できるようにするためである。

方法 1 は、評価値から取得できる情報は限定されるが、シンプルである。想定する利用場面は、添削自体

に集中させることが必要な学習者を対象とする授業などである。

方法 2 次の選択肢から評価値を選択する方法であり、被添削者が添削内容を評価する際に利用する。

- (1) 知っていたが、うっかりしていた
- (2) 知らなかったが、もっともだ
- (3) 誤っていることはわかるが、修正方法がわからない
- (4) 修正する必要はない
- (5) 修正してよいかわからない
- (6) 修正をしてもしなくてもよい

方法 1 と異なるのは、添削内容の妥当性、既知の作文知識が否か、自らの修正の可否といった、三つの側面から情報を取得できることである。例えば、(1)であれば、添削内容は妥当であること、既知の作文知識であり、その修正にも自信を持っていることを表している。方法 2 の利用場面としては、学習者へのフィードバックのために、相互添削結果を詳細に分析する場面などを想定している。

3.3 インタラク션の制御

3.3.1 相互添削結果の分別

ここでは相互添削結果を次の五つの状態に分類する。なお、実際の授業で運用するときは、教師が前節の評価値と状態とを対応づけしておくものとする。

同意 被添削者が添削に同意して、作文を修正し、かつ、被添削者・添削者ともに確信を持ってコメントを書いている相互添削結果である。

不同意 被添削者が添削に従わず、作文を修正しなかった相互添削結果である。したがって、添削者、被添削者のいずれかが誤った知識を持っていることになる。

要請 被添削者がどのように自分の作文を修正していかかわらず、援助を要請している状態の相互添削結果である。

自信なし 添削者、被添削者のいずれかが、自信を持っていない相互添削結果である。したがって、添削結果・修正の良否にかかわらず、正確な知識を教授することが必要な状態である。

未解決 複数回の再添削を経たにもかかわらず、添削者、被添削者の合意が取れていない相互添削結果である。したがって、より優れた作文知識を持った第三者（例えば、教師）が介入する必要があるものである。

3.3.2 再添削の依頼

前節で示した分類に基づき、どの相互添削結果に対して、どの添削者を割り当てるかを決定する。ただし、次の制約条件を満たしつつ、添削者の割り当てを行う。

条件 1 一人の添削者の添削数は、最大 N_c 回とする。

条件 2 一つの添削箇所について、 N_u 名割り当てる。

条件1は、特定の添削者に再添削が集中しないようにするための制約条件である。条件2では、再添削の信頼性を確保するために、複数の学習者が同一個所を再添削するようにする。なお、それぞれの条件中に含まれる変数 N_c , N_u は、授業形態や受講者のレベル、人数などに応じて、教師が決定する。

添削者の割り当ては、図1に示す流れで行われる。

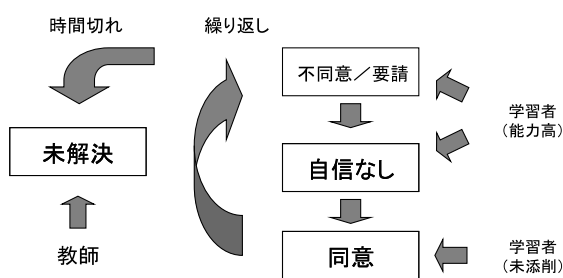


図1: 添削者の割り当て

割り当ての優先順位は、再添削の必要性を考慮し、この図のとおり「不同意」「要請」「自信なし」「同意」の順とした。実際の運用時には、授業時間などの時間的制約があるので、時間的制約に達した時点で「未解決」となった相互添削結果が教師へ割り当てられることになる。

添削者の選択方法は、前述の制約条件を満たしつつ、次の方針で行う。

まず、「不同意」「要請」「自信なし」セッションを担当するのは、当該個所を正しく添削できる学習者が好ましい（「要請」の場合は、そのセッションの添削者を含む）。ここでは、学習者の行った添削数の多さ（特に、当該添削種別）、および、被添削数の少なさを手がかりにして、添削者を選ぶ。

次に、「同意」セッションに対する再添削では、再添削者にとって、新しい作文知識が得られる機会となるのが好ましい。そこで、添削者の添削経験を考慮して、当該セッションの添削種別をまだ添削したことがない添削者を選択する。

4. 予備実験

4.1 目的と方法

予備実験の目的は、提案手法が機能する機会がどの程度あるのか、提案手法を適用した場合、どの程度効果があるのかを予備的に把握することである。

予備実験では、TEachOtherSを実際の授業で運用し、被験者に作文、および、相互添削させる。そして、作文、および、相互添削結果を基に提案手法を机上で適用し、分析・評価を行う。

予備実験を行った授業での被験者、作文課題は、次のとおりである。なお、被験者の学生は、実験前に半期分の日本語文章表現の授業を受けている。また、「道案内課題」とは、被験者の大学に恩師を招待するために駅から大学までの経路を詳細に説明するものである。

- 被験者：大学1年生3クラス(1クラス20~30名)
- 作文課題：道案内課題

予備実験は、次のように、3コマ(1コマ90分)の授業に分けて実施した。運用に際しては、道案内課題の趣旨に沿うよう、文章構造、文体、作文サイズ、文の長さなど、23種類の作文規則[1]を設定し、システムによる作文のチェックを行っている。なお、作文、および、相互添削は、すべて授業時間内に行っており、実験の時間的条件は同一である。

1コマ目：課題説明、システムの試用(練習)

2コマ目：作文

3コマ目：相互添削

(1) 他の被験者の作文を添削

- 個々の被験者は、それぞれ最低3名の被験者の作文を添削する(各被験者は最低3名の被験者の添削を受ける)。
- 添削時には、4段階で自分の添削を評価する。また、添削種別をつける。

(2) 被添削者が添削を4段階で評価する。添削に基づき、自分の作文を修正する。ただし、被添削者は、必ずしも添削に従う必要はない。

作文課題、および、授業の詳細は、[6]を参照されたい。分析対象については違いがあるが、本予備実験の対象となった授業は同一である。

4.2 結果

予備実験の結果として、表1に相互添削結果の状態別の集計結果を示す。相互添削結果数は、合計129セッションである³⁾。1作文あたりの添削個所は平均3.36セッション、一人あたりの添削数は平均3.13個所だった。

表1: 相互添削結果の状態

状態	セッション数	修正誤り
同意	56	2
不同意	32	7
自信なし	43	4

表1の「修正誤り」列は、被添削者の修正が誤り、もしくは、不十分だったセッション数である(判定は

³⁾ 相互添削が成り立っているものだけを分析対象としている。異なり作文数、被験者数は、それぞれ39、45である。なお、1セッションに複数の添削者がコメントすることもある。

筆者が行った)。相互添削結果の種別分けは、添削者が自分の作文を修正をしており、かつ、添削者・被添削者の評価に「悪い」「非常に悪い」を含まないものを「同意」、含むものを「自信なし」とした。「不同意」は、被添削者が自分の作文を修正していない相互添削結果である。なお、今回は再添削を実際に行っておらず、「未解決」の状態は存在しない。

次に、表2に添削種別ごとのセッション数と、そのうちの「同意」セッション数（「同意」列）を示す。

表2: 添削種別

添削種別	セッション数	同意
漢字・表記	15	8
冗長	9	1
口語表現	18	12
語彙誤り	24	10
説明不足	33	15
敬語	8	2
その他	24	8

5. 考察

5.1 適用機会

まず、提案手法の適用機会について考察する。表1を見ると、「不同意」「自信なし」となるセッションが合計75セッションあった。したがって、誤った作文知識、曖昧な作文知識を正すという観点から判断すると、今回の課題の全セッションの58%において、提案手法を適用する機会があると考えられる。

次に、「同意」セッションの相互添削結果に対する適用機会について見てみる。「同意」セッションに対する再添削は、「同意」セッション自体の存在と、同種別の添削を行っていない学習者の存在に依存する。今回の予備実験における添削種別は、7種類である。それに対して、一人の添削者が行った添削種別の数は、平均2.0種類だった。したがって、「同意」セッションの相互添削結果を再添削させる余地がある。

ただし、表2を見ると、「冗長」「敬語」のように、参考となる「同意」セッション自体が少なく、再添削を依頼するのが困難な添削種別もあった。この問題に対しては、当該の添削種別の添削を新規に促進するという対策が考えられる。

5.2 適用効果

提案手法を適用した場合の効果を見積もる。まず、誤って獲得している知識の矯正という点からは、「不同意」セッションに対する再添削の効果がある。今回の予備実験では、表1より「不同意」セッション中に

7セッションの「修正誤り」セッションがある。仮に、これら7セッションの再添削によって、被添削者が正しい修正を行ったと仮定すると、「修正誤り」セッション(13セッション)の約54%が解消することになる。

一方、「自信なし」セッションの解消という観点からすると、今回の実験の場合、43セッション(全セッションの約33.6%)が解消対象となる。再添削を行うことにより、学習者が自信を持てるようになるかは、追加的な検証が必要となるが、成功すれば、効果は大きい。また、「自信なし」セッションには、「不同意」セッションほどではないが、修正誤りが含まれるので、学習者の作文知識の誤りを正すという面からも効果が期待できる。

6. 終わりに

本稿では、学習者同士の相互添削を効率化する手法を提案した。また、実際の授業で実施された相互添削に対して、提案手法を机上で適用し、提案手法の適用機会、および、適用効果の見積りを示した。今後は、今回確認できなかった「同意」セッションに対する再添削の効果を含め、提案手法を実際の授業における提案手法の有効性を検証する予定である。

謝辞 本研究は、科学研究費補助金 基盤研究(C)「学習者の自発的学習と柔軟な運用を考慮した作文支援システムの実現」(課題番号20500822)の支援を受けた。

参考文献

- [1] 山口昌也, 北村雅則, 棚橋尚子: 相互教授モデルに基づく学習者向け作文支援システムの実現, 自然言語処理 Vol.16, No.4, pp.65-89 (2009)
- [2] 池原 悟, 小原 永, 高木伸一郎: 文章校正支援システムにおける自然言語処理, 情報処理 Vol.34, No.10, pp.1249-1258 (1993)
- [3] Xiaoyong Li et al: Web-based Collaborative Correction Support System for Experiment Report, 情報処理学会研究会報告 2004-CE-76 (2004)
- [4] 角 世元 他: オンラインレポート添削支援システムにおけるターンアラウンド時間の分析, 情報処理学会論文誌 48(8), pp.2781-2790 (2007)
- [5] 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)
- [6] 北村雅則 他: 学習者同士の相互添削にみる作文支援システムの教育効果, 言語処理学会 第16回年次大会 発表論文集 (2010)