

博士学位論文要旨等の公表

学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第8条に基づき、当該博士の学位の授与に係る論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

氏名 山下 由美子

学位の種類 博士（理工学）

報告番号 甲第27号

学位授与の要件 学位規程第4条第2項該当

学位授与年月日 令和4年9月30日

学位論文題目

学生レポートの話し言葉改善を目指した「話しことばチェッカー」
の開発およびオンライン型協調学習の実践研究

論文審査委員 主査 教授 小松川 浩

委員 教授 仲林 清

委員 教授 渡辺 博芳

学 位 論 文 要 旨

理工学研究科 理工学専攻

学籍番号：D2190010

氏 名： 山下 由美子

論文タイトル

学生レポートの話し言葉改善を目指した「話しことば チェッカー」の開発およびオンライン型協調学習の実践研究

本研究では、学生の文章に見られる話し言葉改善のための方略として2つの研究を行った。1つ目の研究では、「話しことばチェッカー」システムの開発およびその教育効果を検証することを目的とした。学生達が「話しことばチェッカー」を繰り返し使用することで、話し言葉改善の訓練となることを狙いとしており、「話しことばチェッカー」を用いた「個の学び」に焦点を当てている。2つ目の研究では、境界線の不明確な話し言葉や人によって解釈の分かれる可能性の高いあいまいな表現を「グレーゾーン」とし、ルールベースで検出できる話し言葉に加え、文章内に含まれるグレーゾーンを抽出する。授業内のグループワークによる議論を通して、他者の文章から話し言葉やグレーゾーンの抽出を目指す授業デザインの構築を図ることを狙いとし、「集団の学び」に焦点を当てている。

「話しことばチェッカー」システムは、判定対象となる文章内に含まれる話し言葉をルールベースで検出し、修正文例を提示する機能を搭載した話し言葉検出システムである。システム開発では、レポートの書き方関連書籍および初年次学生のレポートから抽出した「話し言葉一覧」を基に、話し言葉の語頭を五十音順に並べ、文レベルで修正例と指導案を組み合わせたデータベースを構築した。また、話し言葉の修正案と指導案を組み合わせて体系化することとした。体系化するにあたり、話し言葉を5つのカテゴリに分類した。カテゴリは、「話しことばチェッカー」システムでパターンマッチを通じて話し言葉を抽出する際に用いられる。抽出された話し言葉にカーソルを当てると、指導案として(話し言葉)原文・修正文例・コメントが提示される。

2019年度には216名の学生に対し、自身の書いたレポートをシステム判定させ、検出された話し言葉を推敲・修正した後に再提出させる実証実験を行った。その結果、「話しことばチェッカー」を反復的に利用することで、話し言葉の知識を習得し学術表現のトレーニングとなり得ることが、学生に課した異なるテーマのレポートやアンケート調査の結果からも確認でき

た。

しかし、本システムには文脈により話し言葉と判断される可能性のある、あいまいな話し言葉を識別できない問題が残っている。あいまいな話し言葉は、個人レベルでの学習や自身の文章の推敲だけでは気付きにくく、教員からの指摘のほか、学生同士によるピアレビューなど議論を交えた気付きが有効であると考えた。

そこで、2020年度はオンライン協調学習を通して、学生の話し言葉を改善させるための授業デザインを実施した。これは、システム上のルールベースだけでは判別できないあいまいな話し言葉（主観的表現、流行語、文脈判断の必要な話し言葉、話し言葉と書き言葉のグレーゾーン）などを、オンライン上のグループでの議論を通し、学生同士で見つけ出しフィードバックし合う授業デザインを指す。なお、汎用的な授業デザインとするために、学生には敢えて「話しことばチェッカー」を使用させない。本来「話しことばチェッカー」を用いればルールベースで検出できる話し言葉と、検出できないあいまいな話し言葉を一体的に議論させ、検証する授業デザインである。

本授業デザインでは、次の4つの段階を踏んだ流れで行なった。第1段階でレポートを提出させ、第2段階でチュートリアルを行なった。チュートリアルは、話し言葉への意識付けとともに、他者のレポートに対してグループ議論を行うための予行練習として、ルールベースで判断できる話し言葉を含んだ文章から話し言葉をチェックさせた。第3段階ではZoomのブレイクアウトルーム機能を利用したグループチェックを行い、第4段階でフィードバックを受けたレポートを修正し、再提出を行なった。

初回と再提出レポート両方を提出した123人分のレポートを比較すると、初回レポートの話しことばチェッカー判定による平均検出数(10.8個)よりグループチェックによる平均チェック数(3.65個)が圧倒的に少ない。再提出レポートと比較したところ、話し言葉の減少割合は18.7%であった。話し言葉の検出数に差があるか、対応のあるt検定で平均値の差を検定したところ、初回レポートに比べて再提出は検出数が有意に変化したと言える($t(122)=10.49$, $p<.05$)。

また、グループチェックによるチェック・コメントは「修正案提示・ヒントのみ・批判的コメント・コメントなし」の4分類に分けられる。フィードバックを受けたレポート作成者の反応は「修正案採用・ヒントで修正・自分なりの修正・無修正・チェックなしで修正」の5分類に分けられることがわかった。チェックなしでの修正箇所が116箇所(10.2%)確認でき、協調学習が他者への指摘だけでなく、自分自身のレポートの推敲にも繋がったことが明らかになった。事後アンケートの結果も83%以上の学生が肯定的な回答が得られた。このことから、オンラインでのグループチェックにおいて、他者の文章を共有しながら議論することが可能であること、それにより文章中の話し言葉が減少することが確認できた。

協調学習授業デザインのグループチェックにより、既存の「話しことばチェッカー」では検出できない、文脈等によって判断すべきあいまいな話し言葉も37個確認できた。これは、ルールベース検出の基準があるからこそ、差分からあいまいな話し言葉が見えるようになった成果である。今後も協調学習授業を通し、その実証を通じてあいまいな話し言葉を収集・蓄積していく。それらのデータを用いて機械学習を行い、あいまいな話し言葉も検出可能なAI型の「話しことばチェッカー」システムの整備に繋げていく。

論文審査の結果の要旨

本研究では大きく二つの研究を行った。一つ目は、「話しことばチェッカー」システムを開発し、ルールベースでの話し言葉検出が可能となった。二つ目は、現行のシステムでは検出できない、文脈判断の必要なあいまいな話し言葉を検出する方略として授業デザインを確立した。「話しことばチェッカー」は、学生のレポートに散見される話し言葉改善のために、学生が自身のレポート内の話し言葉をチェックし、ヒントを基に推敲し、適切な学術表現を使用できることを目的とするものである。判定対象となる文章内に含まれる話し言葉を検出し、ヒントを提示する機能を搭載したシステムである。検出された話し言葉にカーソルを当てると、ヒントとして「話しことば原文例・修正文例・コメント（解説）」が表示される。このヒントにより学生が気づきを得ることができ、それを参考に自身のレポートに転用することで、書き言葉の訓練となることを目指すものである。

一つ目の研究として、2019年度は学生に本システムを使用させ、話し言葉改善の効果を調査した。教育的効果とシステムの評価をするための実証実験を2回に分けて行った。第1回は、レポート課題を提出させた後に、本システムの説明を行い、提出済みの各自のレポートをシステム判定させた。その上で、検出された話し言葉を再検討させ、2日後再提出させた。再提出後、再びシステム判定を受けさせ、ヒントが話し言葉再検討に役立ったかを確認させた。その後、Web上で振り返りアンケートを実施したところ、回答者164名中9割以上の学生が気づきを得ることで話し言葉を修正できていたことが分かった。また、システムの有用性に関する質問も、いずれも8割以上の学生から肯定的な回答が得られた。第2回は、第1回とは異なるテーマでレポート課題を課し、同様の手順を経て再提出まで行った。その結果、「私」「私達」「思う」を除く話し言葉は第2回で減少していた。これは、第2回の課題が自分の意見を問うテーマであったため、第1回より多く出現していたことが確認された。2回の実証実験の結果から、反復的に本システムを利用することで一定程度は話し言葉への意識づけができ、改善が確認できた。

次に、あいまいな話し言葉を抽出するため、協調学習授業を設計し2020年度に実践した。方法として、オンライン上のグループでの議論を通し、学生同士で話し言葉をフィードバックし合うこととした。まず、レポート課題を提出させ、その後個人作業として、ポータルサイト上で文章中から話し言葉の指摘および修正したものを提出するチュートリアルを行った。その点数から3~4人ずつのグループに分け、2グループ分のレポートをオンライン上の各グループ内で議論させた。その後、指摘を受けた自分のレポートを推敲し修正させ、1週間後に再提出させた。123名分の初回と再提出レポートの平均を比較したところ、話し言葉の減少割合は18.7%であった。指摘なしでの自己修正も見られ、あいまいな話し言葉は37個検出できていた。これはシステムでは検出できないため、授業デザインの成果である。また、グループでの指摘の仕方および修正の仕方にはそれぞれ傾向性があることもわかった。本研究を通し、オンライン上のグループで他者のレポートを共有しながら議論を行うことが十分可能であり、話し言葉減少にもつながっていたことが確認できた。

本システムを学生が利用することで、自身の文章内の話し言葉を推敲し、修正できることが分かった。また、学生が直接システムを利用しない場合でも、協調学習を通して他者の文章からあいまいな話し言葉にも気づけることも分かった。今後は、複数の大学でも授業実践を行い、蓄積したデータを用いて機械学習を通してあいまいな話し言葉も検出できるAIベースのシステムに改良していく予定である。

本研究では、学生の文章中に含まれる話し言葉改善の方略として、二つの研究を行っている。

具体的には、(1) 話しことばチェッカーシステムの開発とその教育利用という、新たな教育システムの構築 と (2) システムでは判別が難しいグレーな話し言葉を含む改善方略として、新たな授業デザインの設計を行った。

いずれの研究においても、ICT活用を通じた新たな教育方法の確立と実践評価を行っており、(1) については、教育システム情報学会 論文誌、(2) については、日本リメディアル教育学会誌 論文誌に 投稿・採録された。教育システム情報学会誌は、教育工学領域における教育システム学研究領域で、日本を先導する学術団体で、ここでの論文誌掲載は、対外的な評価を伴う成果と考えられる。また、日本リメディアル教育学会は、初年次系の教育実践を研究する学術団体として先導的な役割を担う学会であり、ICT活用教育における特集号での採録となっており、Selected Paperとしても価値が高いと考える。

また、最終の公聴会では、中間発表での質疑を踏まえ改善しており、完成度も高く、学位授与にふさわしいと判断をした。

以上の結果より、博士論文審査及び公聴会を通じた発表審査を合格と判断した。