

令和 3 年 5 月 4 日現在

機関番号：33302

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K02837

研究課題名（和文）意味構造可視化と参照データに基づくAIを援用するスピーチ技能向上の取組

研究課題名（英文）Improvement of Student's Speech Skills Assisted by Artificial Intelligence based on Visualization of Semantic Structure and Reference Data of Good Speech

研究代表者

武市 祥司（TAKECHI, SHOJI）

金沢工業大学・情報フロンティア学部・教授

研究者番号：90291319

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：近年急激に発展している自然言語処理，特にセマンティック（意味）技術を活用して，大学生に代表される若年層のプレゼンテーション・スピーチのスキル向上のために，より伝わりやすくかつ適切なスピーチ内容の改善を支援する手法を開発することを試みた．具体的には，10分間程度の自己紹介スピーチを対象として，わかりやすいスピーチとそうでないスピーチでは，セマンティック構造を表す表記法である共起ネットワークの時間発展を調べて，特徴に差異があることが示された．さらに，ここで得られた知見とスピーチ内容の意味構造の可視化により，スピーチの改善に役立つ可能性があることが示された．

研究成果の学術的意義や社会的意義

コミュニケーション能力，特に話す能力の育成については，近年では初等教育から重要視されつつあるが，スピーチの客観的かつ定量的な評価指標や改善のために適切な助言は依然として大きな問題である．本研究では，話者が自身のスピーチに関する重要語の共起ネットワーク等の時間推移を視認するとともに，優良スピーチではスピーチ開始直後（約70秒程度まで）に主題のキーワードが出現することや，中心的キーワードが4語程度までに絞り込まれていることなどの知見が得られた．これらを適切な助言として与えることで，スピーチの改善に役立つ可能性が示され，今後の若年層の公的スピーチのスキル向上に役立てることが期待される．

研究成果の概要（英文）：We utilize the semantic analysis technology, which is one of the natural language processing technology and has been rapidly developing in recent years, to improve speeches skills for younger generation such as university students. We demonstrated the stepwise semantic structures of co-occurrence networks of words of 10 minutes self-introduction speech. Then we found some differences between "good" speeches and "no-good" ones. We conclude that those findings and the method through structural visualizations can help to improve speech skills of students.

研究分野：経営情報学

キーワード：教育工学 スピーチ能力 自然言語処理 セマンティック構造

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、若年層のコミュニケーション能力の低下はさまざまな場面で問題視されている。経団連の新卒採用に関するアンケート調査結果によると、13年連続で採用選考時に最も重要視する要素は「コミュニケーション能力」であり、このようなビジネス分野からの要請の他にも、グローバル化によって「話す」コミュニケーション能力の重要性は益々高まりつつあることから、平成10年に告示された新学習指導要領において初めて「聞くこと・話すこと」が「伝え合う力」と直接的に結び付けられ、特に初等・中等教育においては音声言語によるコミュニケーション教育が積極的に取り入れられるようになりつつある。「話す」能力を育成するためには、テンポや間の取り方や目線の用い方などの細かな技法を教授することはもちろん重要であるが、伝えたい話題の内容がどのように伝わっているかを的確にフィードバックすることが非常に重要である。この観点から、グループワーク相互討論などの教育手法が有効視されているが、現状では適切なフィードバックを行うことは必ずしも容易ではない。

2. 研究の目的

一方、昨今、AI技術が急速に発展しつつあり、すでに一部の分野では実用に供されつつある。例えば、文書や情報の持つ意味を、コンピュータに正確に解釈させて、文書の関連付けや情報収集などの処理を自動的に行わせるセマンティック技術は長足の進歩を遂げつつある。最新のセマンティック技術を用いることにより、スピーチ内容の論理構造の可視化が容易に実現できれば、「話す」能力を育成するための様々な展開が可能になる。例えば、同話題のスピーチにおいて上手な話者とそうでない話者との論理構造やキーワードの用い方の差異、上手な話者に共通する特徴などの知見が明らかになれば、話す能力の向上の支援が期待できる。さらに、言語化されたスピーチの音声データと話者の意図との乖離を適切にフィードバックすることによって、中等教育以上でのコミュニケーション教育に大きく寄与することが期待される。

本研究では、大学生に代表される若年層のプレゼンテーション・スピーチのスキル向上のためにAIを活用する方法を提案する。インターネット・ウェブやビジネスの分野において、近年、急激に発展しつつあるセマンティック技術を援用して、スピーチ内容の可視化および過去の優良スピーチの提示を行って、「話す能力」の育成の支援を試みる。セマンティック解析による可視化によってスピーチ内容の意味や構造を客観的かつ定量的に提示すること、優良スピーチの特徴を提示して、より伝わりやすく適切なスピーチ内容の改善を促すことを目的とする。

3. 研究の方法

まずは、わかりやすいスピーチの特徴を明らかにすることを試みる。自己紹介と大学入学後の自己の成長に関する約10分間の学生スピーチ24件を分析対象として、これらのスピーチをテキスト化して、頻出語、tf-idf (term frequency inverse document frequency) 分析による重要語、共起ネットワーク分析による中心語などを抽出した。さらに、共起ネットワークの時間発展も追跡した。さらに、対象スピーチのわかりやすさについて、複数名が評価して、その評価を平均して「わかりやすい」「どちらともいえない」「わかりにくい」に3分類して、差異を明らかにすることを試みた。

次に、お手本となる参照スピーチを選定するために潜在意味解析手法を用いたプロトタイプを作成した。そこで、スピーチ原稿の類似度を算出する潜在意味解析の既存プログラムを改良した。自己紹介と大学入学後の自己の成長に関する約10分間の学生スピーチ24件を優良サンプルとして、これらのスピーチの潜在意味解析を実施して特異値行列を作成して、新たなスピーチ原稿のテキストを与え、優良サンプルのスピーチ原稿との類似度を算出する準備を行った。さらに、この参照スピーチを利用してスピーチ改善の効果を検証する比較対象実験を行った。

最後に、自然言語処理に関するAI技術を用いて、スピーチのテキストから優良と非優良の識別、さらに優良スピーチの中で最も参考となると考えられる参照スピーチを選定できるかを主に検討した。具体的には、入手できたスピーチのサンプルを対象にして、高性能かつ利用が比較的容易な自然言語処理モデルを用いて、識別精度の比較と選定を実施した。具体的には、Pythonの深層学習ライブラリであるKerasを用いて、LSTM (Long Short Term Memory) ネットワーク・モデル、BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) モデルの2つを実装して、サンプルのテキストデータを学習させて検証を行った。

4. 研究成果

わかりやすいスピーチの特徴として、「発表全体の重要語がスピーチ冒頭(発表開始70秒後まで)に含まれている」「中心的な重要語が5未満」などの10の仮説を提案して検証を試みた結果、いくつかの仮説は妥当であるとの結果が得られ、わかりやすいスピーチ、およびわかりにくいスピーチには、それぞれ特有のセマンティック構造があることが示唆される知見が得られた。

次に、お手本となる参照スピーチを提示する有効性の検証では、参照スピーチの共起ネットワーク等の情報を与えた実験群(介入群)と、自分のスピーチを振り返ってもらうだけの対照群の比較実験を実施した。各群4名づつ、再度約5分間のスピーチを実施して、実験対象者らの主観

的評価,および第3者の聴衆による客観的評価を行った。被験者数が各群で4名ずつと少数であったために,すべての評価指標において本手法が統計的に有意な差があるとまでは言えなかったが,実験群の方が比較群よりも評価の向上値は大きくなり,有効性が示唆される結果が得られた。

最後に, AI 技術を用いる検証では, LST ネットワーク・モデル, BERT モデルのいずれも AI モデルにおいても, 優良と非優良の識別精度は 50%程度と非常に低い結果となった。また, 参照スピーチの選定では, すでに得られたセマンティック構造の違いの反映というよりも, 出現語句の有無とその頻度に引きずられて類似度を評価される識別判定が導き出されていると考察される結果となった。これら十分とはいえない成果の理由の一つは, 学習に用いたサンプルデータの数の少なさと考えられる。今回は, 自己紹介と大学入学後の自己の成長に関する約 10 分間の学生のスピーチという特定の範囲を対象を絞って検討を実施したが, COVID-19 の影響およびスピーチした学生の使用許諾権の問題があったために, サンプル数を増やすことが出来なかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 武市祥司, 河西美砂絵
2. 発表標題 構造可視化を援用したスピーチのスキル向上の試み
3. 学会等名 公益社団法人日本工学教育協会第67回年次大会 工学教育研究講演会講演論文集（2020）, 56-57, 1D01
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武市祥司, 磯田誠, 齋藤就
2. 発表標題 ショートスピーチ能力向上のための判りやすさの可視化
3. 学会等名 公益社団法人日本工学教育協会第67回年次大会 工学教育研究講演会講演論文集（2019）, 60-61, 1C09
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------