

スピーキングテストシステムにおける発話内容を考慮した自動採点

小野 豊[†] 篠崎 隆宏^{††}

† 千葉大学大学院融合科学研究科

堀内 靖雄[†] 黒岩 眞吾[†]

†† 東京工業大学大学院総合理工学研究科

1. はじめに

国際化の進展と共に非母国語話者のコミュニケーション能力測定に対する需要が増大している。これに伴い日本語能力判定テスト J-CAT[1]が開発された。

しかし現 J-CAT は発話を採点する機能を備えていない。そこで日本語スピーキングテストの自動採点をサポートした SJ-CAT の開発が進められている[2]。本研究では、SJ-CAT における自由回答問題のための自動採点機構について取り組んでいる。今までの研究手法にあたる SVR を利用したシステム[3]において、新たに特徴量を追加することで推定精度の向上を目指す。

2. SJ-CAT システムの概要

SJ-CAT は受験者に対して問題を提示し収録された回答音声をサーバーに送り自動採点を行う。このプロセスの繰り返しにより、受験者の最終的な能力が推定される。SJ-CAT システムの問題は、読み上げ、選択肢読み上げ、空所補充、文生成、自由回答問題の5つのカテゴリから成る。本研究ではこのうち自由回答問題の採点システムを対象とする。自由回答問題とは、あるテーマについて受験者の考えを発話する、またはシステムの提示する広告やグラフ等についての内容を自由に発話するものである。発話内容に対する制約が最も少なく、自動採点の観点からは困難が予想される。

3. 提案手法

潜在意味解析を用いた特徴量を追加することで、より発話内容を考慮し、システムの採点精度の向上を目指す。潜在意味解析は、高次元空間にある単語文書行列を低次元の空間へと射影する。高次元の空間では別々に扱われていた単語が、低次元の空間では相互に関連を持ったものとして扱われる可能性が生まれ、単語の持つ意味や概念に基づく比較を行うことが出来る[4]。また次元圧縮により重要度の低い情報を削減することも可能となる。潜在意味解析は特異値分解により高次元ベクトルの次元圧縮を行う。

本研究では問題ごとに予め作成した複数の正解文書から成る単語文書行列を用意し、潜在意味解析後の低次元行列における各列ベクトルと回答音声との文書間のコサイン類似度を計算する。算出された「文書間コサイン類似度」を特徴量に追加し自動推定を行う。SVR の説明変数としては従来手法である音響特徴量と音声認識特徴量、本実験での提案手法である文書間コサイン類似度を使って実験を行った。

表 1. 実験条件

発話者	外国人留学生 101 名
学習用データ	810(自由回答問題 10 問×81 名)
評価用データ	200(自由回答問題 10 問×20 名)

表 2. 各特徴量における相関係数と RMS

特徴量	相関係数	RMS
音声認識特徴量と音響特徴量	0.878	0.654
音声認識特徴量と音響特徴量 と文書間コサイン類似度	<u>0.908</u>	<u>0.566</u>

4. 実験

実際のスピーキングテストを模倣したテストを実施し収集したデータを使用した。実験条件を表 1 に示す。提案手法である文書間コサイン類似度を算出する際の正解とする文書は、自由回答問題各 10 問において当研究室の日本人学部生、大学院生計 19 名に回答してもらったものから作成した。推定器に SVR を使用し従来手法との比較を行う。

5. 結果と考察

表 2 に採点者のスコアと自動推定スコアの相関係数と RMS を示す。結果として文書間コサイン類似度を追加することにより推定精度の向上が確認された。

また潜在意味解析を行わず単純な文書間コサイン類似度を追加した場合には、相関係数 0.904, RMS 0.577 と潜在意味解析を用いた場合よりも低く、潜在意味解析による効果が確認できた。システムを多くの受験者が利用し表現の多様性が増加した際には、潜在意味解析による効果が更に大きくなるものと考えている。

6. まとめ

潜在意味解析を用いた文書間コサイン類似度を特徴量に追加することで自動推定精度向上が確認された。本研究においてより発話内容を反映した推定を行うことは出来たが文法上誤った回答や意味不明瞭な回答に対する更なる対策を行う。

参考文献

- [1] S. Imai et al., “Features of J-CAT (Japanese Computerized Adaptive Test),” GMAC, 2009.
- [2] 今井新悟 他, “コンピュータによる日本語スピーキング自動採点システム-日本語教師による採点との相関による検証-,” 日本言語テスト学会全国研究会, 2012.
- [3] 小野 豊, “日本語スピーキングテストにおける自由発話の自動採点,” 卒業論文
- [4] 北 研二 他, 情報検索アルゴリズム, 共立出版, 2002.