

[ポスター講演] 日本語発話能力測定ウェブシステムのための 留学生発話分析

栗原 理沙[†] 石塚 賢吉^{††} 西村 竜一[†] 篠崎 隆宏^{†††} 山田 武志^{††} 今井 新悟^{††}

[†] 和歌山大学 〒640-8510 和歌山市栄谷 930

^{††} 筑波大学 〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1

^{†††} 千葉大学 〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

あらまし 本研究は、ウェブプロトコルで動作する日本語学習者の日本語発話能力測定テストシステムを開発する。本システムは、音声認識を応用し、発話を自動採点する。また、適応型テストにより、受験者の能力にあった困難度の問題を出題する。現在、リリースに向けて、プロトタイプシステムを用いた留学生発話の収集及び分析を行っている。キーワード 日本語発話能力テスト, 音声認識, 音声ウェブシステム, 留学生

[Poster Presentation] An Analysis of Foreign Student Utterances for Computerized Japanese Speaking Test Web System

Risa KURIHARA[†], Kenkichi ISHIZUKA^{††}, Ryuichi NISIMURA[†], Takahiro SHINOZAKI^{†††},
Takeshi YAMADA^{††}, and Shingo IMAI^{††}

[†] Wakayama University Sakaedani 930, Wakayama, 640-8510 Japan

^{††} University of Tsukuba 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8573 Japan

^{†††} Chiba University 1-33, Yayoimachi, Inage-ku, Chiba, 263-8522 Japan

Abstract We are developing a computerized Japanese speaking test system, which are implemented using web protocols of the Internet. This system can automatically evaluate examinees' ability of speaking Japanese language by using speech recognition technologies. The system realizes adaptive tests which can select questions items suitable to each examinee. We are performing the analysis of foreign student utterances collected through the prototype system for the release of the system.

Key words Japanese Speaking Test, Speech Recognition, Voice-enabled Web System, Foreign Student

1. はじめに

日本語スピーキングテストは、日本語学習者の日本語発話能力を測定するテストである。我々は、科学研究費補助金 基盤研究 (A) 「音声認識技術を応用したコンピュータ自動採点日本語スピーキングテストの開発」(代表: 今井 新悟 筑波大学教授) の一環として、インターネット上で実施する日本語スピーキング能力測定システムを開発している。本システムでは、ウェブのプロトコルによる音声入力・認識インタフェース及び、音声認識技術を応用した自動採点を採用する。そのため、利用環境が整っていれば、いつでも、どこからでも受験が可能である。

また、本研究は、今井らによる J-CAT (Japanese Computerized Adaptive Test) システム [1] [2] の開発の継続課題に相当し、従来の J-CAT には無かった発話能力測定を提供するも

のである。J-CAT には、受験者からの解答に合わせて、出題する問題が変化する適応型テストを提供するという特徴があった。本システムも同様に、発話能力測定に対する適応型テストを予定しており、受験者の能力にあった困難度の問題を出題する。

本発表では、ウェブベースで動作するプロトタイプシステムの概要及び、本システムを試用した留学生の発話データに対する分析について報告する。

2. システム概要

本システムには、マイクの接続を持つ PC 上で動作するウェブブラウザを用いてアクセスすることができる。出題に関する動画が提示されたのち、それに対して、発話で解答することでセッションを構成する。

出題は、以下の 5 つの形式から構成される。

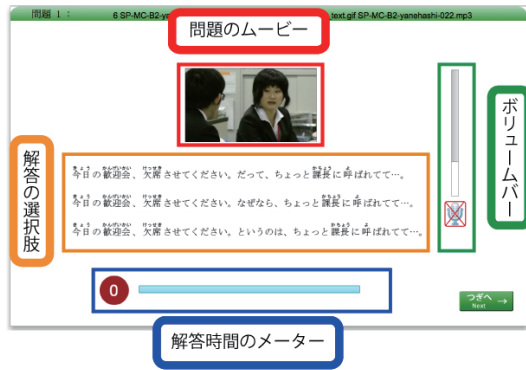


図 1 「(1) 選択肢読み上げ問題」出題画面例

Fig. 1 An screenshot of the proposed prototype system.

- (1) 選択肢読み上げ問題 選択候補から解答を読み上げる問題
- (2) 文生成問題 出題に対し、短い応答文章を考え、発話する問題
- (3) 空所補充問題 提示された空欄を含む文章を補充し、読み上げる問題
- (4) 読み上げ問題 指定された文章の読み上げ問題
- (5) 自由回答問題 指定のテーマに沿った 30 秒程度の発話をする問題

図 1 に、「(1) 選択肢読み上げ問題」の出題画面例を示す。画面上には、出題の動画、解答の選択肢が提示される。また、音声入力をサポートするレベルメータ及び入力制限の残り時間を示すタイマを提示する。本システムでは、受験者に許された発話時間は固定である。ただし、録音後のアップロードデータに対し、発話検出 (VAD) を適用し、区間を切り出している。受験者の柔軟性は犠牲にしている面もあるが、能力を測定する試験システムでは、出題側で解答時間を任意に設定しても差し支えないと考える。クライアントの実装には Flash を用いており、録音、転送等は、ActionScript によって記述している。

3. 音声認識を応用した自動採点

自動採点は、教師によってつけられた採点結果を、入力発話から抽出した特徴量を用いて統計的に推定し、実現する。特徴量には、キーワードや音響尤度、スピーキングレート (単位時間単語数)、韻律 (F0) 等を利用する。

ここでは、「(2) 文生成問題」の採点手法について概説する。抽出した特徴量を説明変数、日本語教員 3 名による採点 (0~4 点) を目的変数とし、サポートベクター回帰 (SVR) によって学習した。使用した特徴量を表 1 に示す。音声認識には、アルゴリズムの異なる二つのプログラム (Julius, T3) を併用している。模範解答は、問題作成者があらかじめ作成する。また、キーワードは、模範解答から半自動で抽出した重要単語 (名詞、動詞、感動詞、一部の助動詞) であり、準キーワードは、自動で抽出した名詞及び動詞である。発音が悪い場合、T3 と Julius の認識結果の異なりが大きくなると仮定し、二つの認識結果の編集距離を特徴量に採用した。特定の設問において、音声認識が発話を正しく認識していても、日本語教員による採点が低い場合があり、自動採点の精度低下の要因となっている。自動採

表 1 文生成問題の自動採点に利用した特徴量

Table 1 Features for automatic rating.

	認識器	抽出特徴
1	T3	キーワードの単語音響尤度
2		準キーワードの単語音響尤度
3		認識文と最も近い模範解答との編集距離
4	Julius	キーワードの単語音響尤度
5		準キーワードの単語音響尤度
6		認識文と最も近い模範解答との編集距離
7	T3 + Julius	二つの認識文間の編集距離

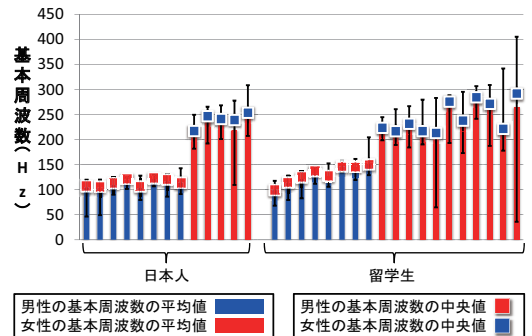


図 2 F0 抽出結果

Fig. 2 Results of F0 extractions.

点については、他の出題形式を含め、検討を続ける [3], [4].

4. 留学生発話の分析 (F0 抽出)

収集発話に対する基本周波数 (F0) を調査している。図 2 に、XSX (eXcitation Structure eXtractor) [5] で抽出した F0 の平均と中央値を示す。エラーバーは、最大と最小の値の範囲である。比較のため、分析には日本人発話 (左側) を含む。自動採点精度を下げる原因となっていた設問に関して、F0 を日本人と留学生で比較すると、最大と最小の幅に異なる傾向を持つ事例がある。音声認識から抽出する特徴量に加えて、F0 を利用することで精度向上を得る可能性があることを示唆している。

5. 今後の予定

本システムは、2012 年度上半期の運用開始を予定しており、リリースに向けてシステムの改良、自動採点手法の精査を行っている。現在、システム及び手法の評価にはサンプルが不足しているため、発話の収集を継続している。これまでは留学生でも日本語上級者を対象に発話を収集してきたが、能力レベルの幅を広げてデータの整備を行う。

謝辞 本研究は、科研費 (22242014) の助成を受けて実施した。

文 献

- [1] 今井 他, J-CAT Japanese Computerized Adaptive Test 日本語能力をコンピュータで測る, 山口大学留学生センター, 2010.
- [2] J-CAT Project, <http://project.j-cat.org/>.
- [3] 大久保 他, 日本語スピーキングテストにおける文生成問題の採点に影響を及ぼす要因の検討, 信学総大, 2012. (発表予定)
- [4] 山畑 他, 日本語スピーキングテストにおける文章読み上げ問題の採点に影響を及ぼす要因の検討, 信学総大, 2012. (発表予定)
- [5] Y. Wada, et al., A New Formulation of a Multiple Periodicity Extractor for Expressive and Pathological Voices, Proc. NCSP2011, pp.336-339, 2011.