

Java 情報技術を用いた日本語音声言語教育システム

A System for Japanese Spoken Language Learning Using Java Information Technology

三輪 譲二 (岩手大学工学部、miwa@cis.iwate-u.ac.jp)

Jouji MIWA (Faculty of Engineering, Iwate University, JAPAN)

あらまし 情報技術を用いたインターネット型の日本語音声の聞き取りと発音評価の音声言語教育システムを、Java 技術を統合して構築した。このシステムでは、音節、単語、文、子音組、特殊拍（長母音、促音）と単語アクセントの聞き取り評価、及び、特殊拍と単語アクセントの発音評価を実施することができる。発音評価は、Web ブラウザを経由して、サーバ側で、音声分析、発音評価、画像表示、スコア値の格納等の処理をしている。また、学習教材と学習者履歴情報は、データベースで管理しているため、学習者と教師双方が、学習の進捗状況や苦手な教材を即座にアクセスすることができる。

キーワード 遠隔教育、語学教育、音声言語、インターネット、情報技術、データベース

1 まえがき

従来のコンピュータ援助型言語学習 (CALL) システムは、教室での利用を中心に考えられているが、インターネット型システムは、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に利用できることから、個人教育、遠隔教育、補習教育、社会人教育、生涯教育など、従来の利用を超えて、様々な分野に適用できる特色をもっている。このため、日本語音声の聞き取り及び特殊拍と単語アクセントの発音評価のインターネット型音声言語教育システムを Java 情報技術を統合して開発した。

2 インターネット型日本語音声言語教育システム

2.1 システム構成

図 1 にシステムの構成要素を示す。本システムは、学習者が普段使い慣れた Web ブラウザのグラフィカル・ユーザ・インタフェースを用いているので、学習者に使いやすいものとなっている。また、Java アプレットにより、より高度で使いやすいインタフェースを提供している。さらに、Java サブレットにより、Web サーバを補助させることにより、学習者に対応した動的な Web ページを生成し、また、リレーショナルデータベースから JDBC を経由してデータを検索し、教材と利用者情報の管理に基づき、Web ページの動的な生成が可能になっている。

図 2 にアクセント発音評価処理の構成を示す。発音学

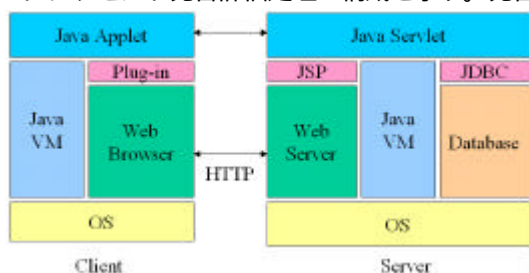


図1 システムの構成要素

習では、学習音声をあらかじめ、音声ファイルに格納した後、Web ブラウザから HTML の FORM タグを用いて、サーバ側に音声ファイルやパラメータ値を送り、サーバ側で音声分析、発音の評価、分析画像生成、データベースの検索などから HTML を自動生成し、その結果をブラウザに表示する。

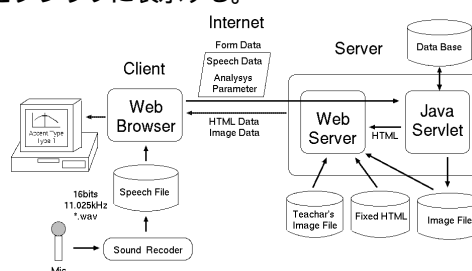


図2 アクセント発音評価処理の構成

2.2 音声聞き取り評価システム

本システムにおいては、音節、単語、文、子音組、特殊拍（長母音、促音）と単語アクセントの聞き取り評価ができる。このシステムは、Java 言語で作成しているため、マルチプラットフォーム、マルチ言語対応などの優れた特徴を持っており、1997年の公開以来、80カ国以上から約12万件のアクセスを得ている。最新版では、0.7から1.5倍までの16種類の発音スピードの異なる文音声の教材を、高品質音声分析合成により準備している。また、自動誤り検出の機能を組み込み、例えば、korehaie(これはいえ)に対して、koewaine(こえはいね)と答えた場合、3:ko(r)e[h|w]ai{n}eと表示され、脱落r、置換h|w、挿入nの3個の誤りを、学習者は容易に知ることができる。

2.3 特殊拍音声のスコアリング

特殊拍の発音評価では、単語持続時間長から自動推定した特殊拍の持続時間長を正規化し、特殊拍の事後確率に基づいたスコアリング関数により、0から100点までの発音評価値を算出する。

図3は、留学生の発声による「越冬」の評価結果の例であり、上が教師の音声波形、下が学習者の音声波形、灰色の部分が特殊拍の推定区間、右側がスコア値である。この例ではスコア値が34点であり、50点以上ないため、正しい発声と判断されないことを示している。

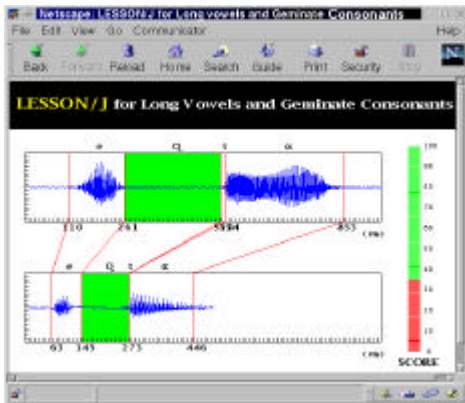


図3 促音の発音評価の例(越冬)

2.4 単語アクセントの自動判定法

単語アクセントの発音自動評価では、単語の拍数、基本周波数の最大となる相対アクセント位置 T_a ($0 \sim 1$)、対数基本周波数の傾きの値 A_{F_0} (octave/sec)、および、助詞の付属の有無から、判別関数に基づいて、学習者の発声した単語アクセントの型を自動判定する。

3. システムの検討

3.1 特殊拍の検討

図4は、留学生の2回の特殊拍の発音スコアの比較例であり、スコア値が改善していることが分かる。

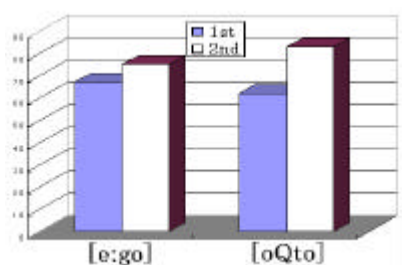


図4 特殊拍スコアの改善例

3.2 アクセント型の判定の検討

図5は、バングラディッシュの留学生が発声した「厚い」(0型)の発音評価例であり、左側に教師、右側に学習者の分析結果を示している。この例では、0型を2型と判定され、誤った発音例であるが、このように、基本周波数パターン、音響特徴量の数値などをグラフで表示することにより、学習者に良いフィードバック情報となる。また、左下のリンクボタンを押すことにより、教師音声を知ることができる。学習者には、図5の例のように、判定した型と、基本周波数時間パターンの音響特徴量を提示するようになっている。このため、学習者は、共通語のアクセント型と自分の発声の相違を、音響レベルと言語レベルの両方から理解できる。

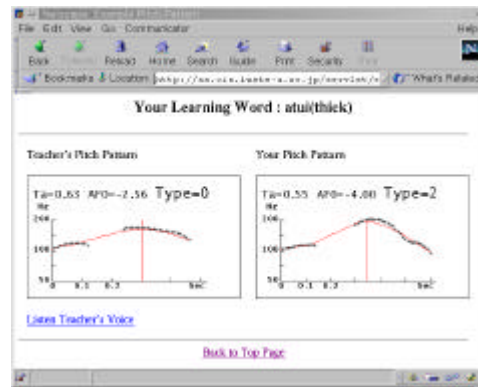


図5 教師と学習者の発音比較例

3.3 リレーショナルデータベースの利用

学習者の履歴やスコアなどの情報は、データベースで管理されているので、この情報を簡単に表示することができる。図6では、TDタグのWIDTH値を、データベースのスコアにより動的に与えることにより、棒グラフで見やすく表示しており、不得意項目を知ることができる。

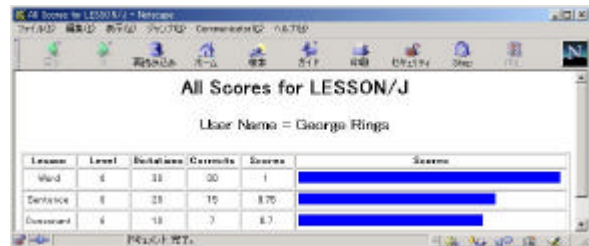


図6 学習スコアのデータベースアクセス結果の例

4. むすび

本報告では、日本語の特殊拍と単語アクセントのインターネット型発音自動評価システムの検討結果について述べた。本システムは、まだ、改良すべき点が多いが、本システムの考え方は、今後の新しい時代の遠隔型言語教育の基本となるものと思われる。なお、音声ファイルのインターネット転送にやや時間を要するという欠点があるが、この点に関しては、情報インフラの整備とともに解決されると思われる。また、携帯電話や情報玩具を用いた新しい時代のシステムも間近になっている。なお、本システムの発音評価部も、<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/>のURLで公開の予定である。

謝辞 本研究の一部は、平成12-13年度科学研究費・基盤研究(B)(1)(12558019)による。

参考文献 1) 三輪、熊谷、田、今石: オンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システムの構築, 電子情報通信学会音声研究会技報, SP97-17, pp.55-62 (June 1997).
2) J. Miwa, H. Sasaki and K. Tanno: Japanese Spoken Language Learning System Using Java Information Technology, ICSLP2000, III, pp.578-581 (Oct. 2000).