

SD-2-1

日本語音声教育のための音声データベース

SPEECH DATABASE FOR EDUCATION OF JAPANESE PRONUNCIATION

仁科喜久子*1 吉村 弓子*2 才田 いずみ*3 高井 曜子*4 前川 喜久雄*5
 Kikuko Nishina Yumiko Yoshimura Izumi Saita Yoko Takai Kikuo Maekawa
 峯松 信明*6 壇辻 正剛*4 中川 聖一*2 牧野 正三*3
 Nobuaki Minematsu Masatake Dantsuji Seiichi Nakagawa Shozo Makino

*1: 東工大 Tokyo Institute of Technology *2: 豊橋技科大 Toyohashi University of Technology

*3: 東北大 Tohoku university *4: 京都大 Kyoto university

*5: 国語研究所 National Institute of Japanese Language *6: 東京大 University of Tokyo

1. まえがき

国際化の進展によって多くの日本人が海外で生活し、また逆に留学生など多くの外国人が我が国で生活するようになった。このため、非母国言語の習得支援体制の確立が急務となっているが、非母国言語の習得支援体制や従来行われた研究には次に挙げる問題点がある。

- (1) 時間や場所にとらわれない、自由な外国語学習が困難である。
- (2) 語学学習教材は、単語や短文が中心であり、かつ定型パターンの学習に重点がおかれ、発音学習の自由度が少ない。
- (3) 市販の外国語学習ソフトウェアでは、学習者のレベルに合ったコースウェアの自動設定が困難である。
- (4) 学習者の発音の評価は学習者自身に任されていることが多く、そのためいつまでも誤りに気付かないことが多い。すなわち、正しい評価とマルチメディアを利用した適切な指示を自動的に与えることができていない。
- (5) 個々の母音や子音の発音学習が優先され、イントネーションやアクセント、持続時間に代表される韻律的特徴の学習が十分でない。また、音による学習に片寄りがちであり、マルチメディアの利用が十分でない。さらに、唇の形や表情、身ぶり等のパラ言語的特徴の利用も十分でない。

これらの問題点を、音声情報処理技術、エージェントシステムに代表される知能情報工学、ネットワーク技術と、日本語や外国語の教育学を融合することによって、上記問題点を解決し、それを基に韻律的特徴も包含する発音教育システムをコンピュータ上に構築することを目的と

して、現在特定領域研究(A)「メディア教育利用」(略称)が坂元 昂(メディア教育開発センター、所長)先生を代表として行われている。

2. 特定領域研究(A)「メディア教育利用」

特定領域研究(A)「メディア教育利用」の正式名称は、「高等教育改革に資するマルチメディアの高度利用に関する研究」であり、3つの大グループから構成されている。最初のグループは、インターネットや衛星回線を利用した遠隔教育について研究を行っている。第2のグループ(責任者: 中川聖一豊橋技術科学大学教授)は、外国語教育に関するものであり、後ほど詳述する。第3のグループは、情報処理教育に関するものである。外国語教育グループは、さらに4つのグループに分かれる。このうち音声情報処理技術を活用したシステム構築を目指しているのは3つのグループ(代表: 中川、牧野、壇辻)である。これらのグループでは、日本語学習者の発音の問題点を自動的に抽出し、それによってどのように発音を矯正するかを具体的に学習者に示す、インテリジェントでかつインタラクティブな計算機援用発音教育システムを開発する。なお、ここでは個々の音の発音のみならず、アクセント・イントネーションも学習の対象としている。

外国人に対する日本語教育と、日本人に対する英語教育を目的とし、比較的初歩の学習者を対象とする。さらに、発音学習の自由度を高めるために、エージェント技術や音声情報処理技術を用いた対話システムの開発と、そのための種々のメディア提示システムの開発や発話生成システムの基礎研究、等を行い、単なる従来の発音教育システムのコンピュータ化ではなく、

インテリジェントでフレキシブルなシステムの構築を目指している。具体的には、テレビニュース放送の語学学習教材化、特殊拍、韻律、発音の学習支援システム、京都観光案内をタスクとした英語学習システム、等の研究が進んでいる。これらのシステムの構築、評価には多数の非母国語話者の発話を収録した音声データベースが必要となる。これら3つのグループは、協力して日本人の発話した英語音声データベースと、外国人の発話した日本語音声データベースの構築を進めている。本稿では、日本語音声データベースについて述べる。

3. 日本語音声学習システム構築のための日本語音声データベース

外国人(留学生)の日本語発音学習の訓練・評価に有用なデータセットの作成を目的としている。中国、韓国、東南アジア、欧米圏で、計100名程度の発話を収集する。発話者としては、全国の大学に在学する日本語能力は中級程度以上の外国人留学生を対象とする。

3.1 内容の構成

(1) ATR 読み上げ文

ATR 読み上げ文は日本語音声認識用音韻モデル作成のために準備された音韻バランスを考慮したセットであり、Aセット~Jセット各50文(Jセットのみ53文)計503文からなっている。文字数は最長で40字程度である。この読み上げ文を利用して、外国人(留学生)の日本語発音学習の訓練・評価に有用なデータの作成を目的とする。データベースでは、そのうち比較的発音が容易と思われる6セット303文(C, D, F, H, I, Jの各セット)を選び、収録する。

文の表記は文節ごとの分かち書きとし、漢字には振り仮名をつけている。また難解と思われる語句には英訳を付している。分かち書きにした理由は、ATR文は、外国人留学生にとって、かなり難解な文であるため、分かち書きにすることで意味の句切れがわかると考えたためである。

(2) 外国人話者にとっての難音を含む単語

日本語非母語話者が間違えやすい下記のような発音を含んだミニマルペア115単語を選んだ。

- 1) 母音-長母音
- 2) 母音の無声化
- 3) 無声音-有声音
- 4) シとヒ
- 5) スとツ
- 6) チとツ
- 7) ダ行とラ行とナ行
- 8) カ行とガ行鼻濁音
- 9) 拗音と直音
- 10) 撥音
- 11) 促音
- 12) 撥音

と促音 13) ザとジャ 14) ツとチュ

(3) 外国人話者にとっての難音を含む読み上げ文

単語の発話のみでは自然な発話を反映しにくいことも考慮し、文の中に埋め込んだ発音も収録している。全108文であるが、発話者の負担を考慮して、A, Bセットに2分している。Aセットは奇数番号54文、Bセットは偶数番号54文である。読み上げに使う例文の選出基準として以下の点を考慮している。

- ① 1部、1文中にミニマル・ペアを含むようにした。
- ② わかりにくい単語を含んだものは避けた。
- ③ 文は長くならないようにした。
- ④ できるだけミニマル・ペアのアクセント型を揃えた。
- ⑤ 自然な文になるようにした。
- ⑥ オノマトペ(擬声語・擬態語)は意味がわかりにくくなる恐れがあるので、わかりやすいものを採用した。

(4) 韻律評価をするための文

韻律を評価するための会話文を中心とする以下に示す11項目の文セットである。韻律評価が日本語音声学習に組み込まれたことは、あまり無く貴重な音声データである。

- ① Yes・No 疑問文
- ② 疑問詞(Wh) 疑問文
- ③ 疑問詞が文中にある場合/問い返し疑問
- ④ 「何か」と「何も」
- ⑤ 右枝分かれ構造 1
- ⑥ 左枝分かれ構造 1
- ⑦ 右枝分かれ構造 2
- ⑧ 左枝分かれ構造 2
- ⑨ 対比の強調
- ⑩ 終助詞
- ⑪ フィラー(間投表現)

3.2 収録環境

これらの音声の収録に用いるマイクロホンやサンプリング周波数は、日本音響学会連続音声データベースと同じとしている。また発話者はあらかじめ文の内容をよく理解していることを前提としている。10月ごろにはデータベースとして各研究機関に配布することを予定している。

IEICE | 電子情報通信学会 2001年情報・システムソサイエティ大会 講演論文集

一般講演

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| D-1. コンピューテーション | D-10. フォールトトレラントシステム |
| D-2. ニューロコンピューティング | D-11. 画像工学A, C, D |
| D-3. ソフトウェアサイエンス | D-12. パターン認識・メディア理解A, B |
| D-4. データ工学 | D-13. 知能ソフトウェア工学 |
| D-5. 言語理解とコミュニケーション | D-14. 音声・聴覚 |
| D-6. コンピュータシステム | D-15. 教育工学 |
| D-7. MEとバイオサイバネティクス | D-16. 医用画像 |
| D-8. 人工知能と知識処理 | D-17. ソフトウェアインタプライズモデリング |
| D-9. オフィスシステム | |

シンポジウム

- SD-1. IT技術としての自然言語処理技術の応用
- SD-2. 音声処理の教育への応用
- SD-3. 教育におけるインターネット利用
- SD-4. ヒューマンセンタードビジョン

ソサイエティ企画

- | | |
|-----------|--|
| 特別企画 | KAD-1. 障害者、高齢者が参加しやすいIT化社会 |
| パネル討論 | PD-1. いまそこにあるエージェント技術
～エージェント応用の現状と将来～ |
| | PD-3. 今後100年間におけるフォールトトレランス |
| チュートリアル講演 | TD-1. 発見科学とデータマイニングの最前線：
金融，経済，ゲノムからウェブまで |

2001年9月18日～21日 電気通信大学（調布市）

September 18～21, 2001, The University of Electro-Communications, Choufu

INFORMATION AND SYSTEMS SOCIETY

THE INSTITUTE OF ELECTRONICS, INFORMATION AND COMMUNICATION ENGINEERS

社団法人 **電子情報通信学会**
情報・システムソサイエティ

- D-15-12 OMGW 技術教育システムにおける協調と競争を効率的に進めるための仕組みに関する一考察
◎古田穂高・久米 伸・阿部弘徳・金子正人・武内 惇・藤本 洋 (日大)
- D-15-13 問題解決学習のための協調学習場の構造に関する研究◎坂本将暢・香山瑞恵・岡本敏雄 (電通大)
- D-15-14 IAA システムにおける音声認識の有効性の検討◎松本文子・海老名毅・滝澤 修・清川 清・大野浩之 (通信総研)
- D-15-15 ITSによる地震防災教育ソフトウェアの開発の試み◎瀧本浩一 (山口大)・角田裕俊 (日立中国ソフトウェア)・三浦房紀 (山口大)
- D-15-16 VR を利用した消火訓練システム◎益村明人 (名大)・田中敏光 (名城大)・大西 昇 (名大)
- D-15-17 モータサポ教育の導入に関する教材開発◎藤田 敦・見城尚志・寺内美奈 (能開大)
- D-15-18 画像処理の講義における Web Page を用いたレポート課題提示と回答収集について◎片平昌幸・中村 彰・佐藤暢雄 (秋田大)
- D-15-19 多人数規模の講義における講義支援システム◎横山洋一・牧 紀子・水澤純一 (青学大)
- D-15-20 電子アンケートの提示書式に関する一検討(II)◎北垣郁雄 (広島大)
- D-15-21 計算機を用いた毛筆漢字文字の美的評価アプリケーションの試作◎古性淑子・平野光一・福田智肇 (東和大)・小谷一孔 (北陸先端大)
- D-15-22 テストと学習時間による学習者と教材の整合性評価◎野澤康裕・坂本康治 (日本工大)
- D-15-23 学習指導者向けの学習活動評価支援システム - 課題設定支援機能および評価支援機能の開発 -◎加藤秀一・香山瑞恵・岡本敏雄 (電通大)
- D-15-24 視線運動による理解レベルの評価について◎浅野晶多・坂本康治 (日本工大)

D-16. 医用画像

- D-16-1 An Lossless Compressing Algorithm Based on Feature◎kebin Jia (Telecommunications Advancement Organization of Japan) ;
 Hongyuan Zhang (Beijing Polytechnic University, Beijing China) ; Qing Zhu (Waseda University)
- D-16-2 階層型ソートを用いた医用画像可逆圧縮の適用◎明上山 温・山本 強 (北大)
- D-16-3 超音波医用動画像のためのスキップ領域検出型 MPEG-2 符号化法◎松尾賢治・橋本真幸・小池 淳 (KDDI 研)
- D-16-4 functional MRI における時系列画像間の動き推定◎熊澤誠志・山本 強・土橋宜典 (北大)
- D-16-5 画像処理による皮膚腫瘍の核領域抽出◎村瀬曜子・土家知郎・田中敏幸 (慶大)・岡 輝明 (関東中央病院)
- D-16-6 エコー画像からの胎児の頭部形状抽出◎鳥飼雅人・田中敏幸 (慶大)

D-17. ソフトウェアインタプライズモデリング

- D-17-1 ビジネスアーキテクチャの情報科学的アプローチによる記述方法◎松本正雄 (筑波大)
- D-17-2 B2B Internet Transactions◎新川芳行 (日本アイビーエム)・松本正雄 (筑波大)
- D-17-3 欧州における金融機関の次世代 e-Commerce 戦略について◎渡井祥一 (筑波大)
- D-17-4 資源分配におけるエージェントの戦略◎金原寿樹・浦野義綱 (早大)
- D-17-5 オブジェクト指向コンポーネント発展のための開発支援について◎片上英樹 (凸版印刷)
- D-17-6 生産管理システムにおけるビジネスモデルとビジネス・オブジェクトの関係について◎川波 彬 (新日鉄ソリューションズ)
- D-17-7 ERP パッケージによるシステム構築の一考察◎片岡信弘 (東海大)
- D-17-8 ソフトウェア産業におけるベンチャー企業の成長過程モデル - 金の卵・雛モデル -◎久保田雅彦 (筑波大)
- D-17-9 ソフトウェア産業とベンチャービジネスについて◎松田 順 (横浜市大)
- D-17-10 Consider M&A modeling framework as enterprise competence modeling◎日熊政行 (日電エンジニアリング)
- D-17-11 日本における技術移転機関を利用した産学連携◎伊藤 伸 (筑波大)

SD-1. IT 技術としての自然言語処理技術の応用

- SD-1-1 (招待講演) 情報インフラに基づくシンボルグラウンディング◎橋田浩一 (産総研)
- SD-1-2 (招待講演) Semantic Web の可能性◎浦本直彦 (日本 IBM)
- SD-1-3 (招待講演) 講演の音声翻訳システム◎柏岡秀紀 (ATR)

SD-2. 音声処理の教育への応用

- SD-2-1 日本語音声教育のための音声データベース◎仁科喜久子 (東工大)・吉村弓子 (豊橋技科大)・才田いずみ (東北大)
 高井曜子 (京大)・前川喜久雄 (国立国語研)・峯松信明 (東大)
 壇辻正剛 (京大)・中川聖一 (豊橋技科大)・◎牧野正三 (東北大)
- SD-2-2 字幕つきテレビニュース映像を利用した語学学習教材の自動作成◎森 一将・田中敬志・小林 聡・中川聖一 (豊橋技科大)
- SD-2-3 非言語情報を用いた講義スライド重要度抽出◎山田博文・松田和彦・田口 亮・桂田浩一・新田恒雄 (豊橋技科大)
- SD-2-4 映画を教材とした英語学習支援システム◎五十里慎吾・佐野輝希・◎緒方 淳・有木康雄 (龍谷大)
- SD-2-5 英語発音練習支援システムのための子音各々のグループ内発音評価◎橋谷広樹・深林太計志 (静岡大)

SD-3. 教育におけるインターネット利用

- SD-3-1 インターネット学習環境における学習履歴情報の Digital Portfolio 化とその利用について◎松居辰則・岡本敏雄 (電通大)
- SD-3-2 ナレッジ・マネジメントを志向した e-learning 環境: RAPSODY-EX
 - 協調メモリにおける学習情報の共有化について◎香山瑞恵・岡本敏雄 (電通大)
- SD-3-3 e-Learning のための Web 教材とバーチャルスタジオの活用法◎渡辺成良 (電通大)
- SD-3-4 VOD を用いた WWW 上での授業映像検索システム - 教師を対象とした遠隔自己学習・研修ツール -◎井上久祥・松居辰則・岡本敏雄 (電通大)
- SD-3-5 天文教育でのインターネット中継の利用とその評価◎中山雅哉 (東大)・縣 秀彦 (国立天文台)