

オンデマンドネットワーク型およびポータブル型日本語音声教育システムの評価
Evaluation of On-demand Network and Portable Dictation System for Japanese Instruction

三輪 譲二 (岩手大学工学部情報工学科)

Jouji MIWA (C.I.S., Faculty of Engineering, Iwate University, JAPAN)

概要: This paper describes an evaluation of a network and portable CALL system for Japanese speech. In the system, dictation tests are carried out for Japanese sentences, words, syllables, special morae and accent. The system can be used at any time, in anywhere and for anyone so that it is very suitable for busy learners.

1. まえがき

語学教育においては、読解と作文の書き言葉の教育と、聞き取りと発音の話し言葉の教育が必要である。特に、国際化の進展に伴って、日常生活や海外旅行において、外国人や現地の人と会話をする機会がますます増大しており、言語障壁をなくすため、話し言葉の効率的な教育が重要になっている。しかし、一般の語学教育においては、ネイティブスピーカーの教師不足やカリキュラム編成の都合などから、前者の書き言葉の教育に重点が置かれ、後者の話し言葉の会話教育はおろそかにされていることが多い。また、生涯教育として、働きながら自宅で語学を学習する人も増えているが、独習する場合は、身近に語学教師が居ない場合がほとんどであるため、発音の誤りを指摘してもらえなかったり、語学的能力を評価し、苦手な点や、伸びる方向をアドバイスしてもらえないという欠点がある。

このため、本論文では、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に日本語音声の聞き取り学習を行う個人教授システムとして開発した「オンデマンドネットワーク型およびポータブル型日本語音声教育システム」の概要とその評価結果を述べる。

2. 日本語音声聞き取り教育システム

2.1 日本語音声教育教材

開発した語学教育用の音声学習教材は、日本語の単音節、単語、基本文、子音、特殊拍（長母音、促音）、単語アクセントの7教材である。表1に学習教材と資料数等を示す。

表1 日本語音声教育教材リストとアクセス割合

教材	単音節	単語	基本文	子音	長母音	促音	アクセント
資料数	1組 98音節	1組 30単語	1組 31文章	1組 13単語	9組 18単語	10組 25単語	20組 42単語
ネットワーク型 アクセス割合	29.9%	36.7%	10.9%	4.4%	3.1%	8.2%	6.8%

2.2 オンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システム

学習者の要望に応じて、世界中の人々がインターネットを利用して、いつでも、どこでも、だれにでも手軽に独習用として利用できるオンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システム(LESSON/J: Japanese Language Education System for Speech on an On-demand Network)を構築⁽¹⁾し、1997年6月よりWeb上に公開した。このシステムは、「聞き取り能力の向上が、発音能力の向上にも役立つ」という前提に基づき、口述書き取り試験(dictation test)を、HTMLとJava言語⁽²⁾を利用してオンラインで実施できるものである。

図1にトップページの一部の表示例を示す。このページから、教材、母国語、レベル、表示形式の組み合わせから、学習者の好みに応じた学習を開始する。また、図2に単語学習画面の例を示す。この例では、コマンドの言語に韓国語を選んでおり、Javaの国際化機能のユニコードによりハングル文字が表示されている。また、解答は、50音ボタンまたはテキスト入力のどちらかで答えることができるようになっており、テキスト入力の場合も、ローマ字、ひらがな、漢字、英語のいずれかで答えることができ、学習者のレベルにより選択することができる。このため、システムに少しの変更を加えるだけで、簡単に日本語教育教材を増やしたり、そのまま英語教育等にも応用できる。さらに、この例の様に、ヒント画面では、マルチメディア機能を利用して、画像ファイルを表示できるようになっており、単語概念との結びつきを強めることができ、学習効果を高めることができる。

教材別アクセスを、最近6ヵ月の統計からまとめると、表1に示すように、単語、音節、基本文の順に多く、これらが約4分の3を占めている。アクセスが少ない子音、特殊拍、アクセントの教材は、日本語独特の性質を持っており、日本語らしさには不可欠であることから、独習用の解説ページを充実するなどにより、増加をはかる必要アクセス要がある。

図3に月別のアクセス数の時間経過を示す。アクセスの増加は、新聞報道等により一時的に見られ、特に、yahoo.comに、日本語入門ページ(<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/doc/japanese.html>)が登録された1998年9月以降からのアクセスの増加が著しく、最近ではほぼ定常になっており、1日平均で約60件、累積で約30,000件のアクセ



図1 日本語音声教育システムのトップページ



図2 単語学習画面の例(かに)

スとなっている。なお、最近カナダの大学から実際の授業で集中したアクセスがあり、学期の開始時期の11月と5月にはアクセスが急増しており、インターネットによるバーチャルスクールが現実のものになりつつある。なお、この学生の利用に際して、大学の施設からのアクセスばかりでなく、学生が契約したプロバイダからの授業時間外のアクセスも同時に増加したことから、自宅からも積極的に利用することが分かった。

アクセスの外国数は、図4に示すように、毎月少しずつ増加し最近では40カ国となり、累積では75カ国からアクセスされている。また、外国からのアクセスの割合も少しずつ増加しており、日本の新聞による報道やJava大賞が発表された月に減少が見られるものの、平均では約70%に達している。さらに、アクセスの割合の多い国は、やはり米国であるが、西欧諸国の他にアジア諸国からも積極的にアクセスされていることが分かる。このように、日本語学習者が世界中に広がっており、オンデマンド・ネットワーク型システムの有効性が示された。

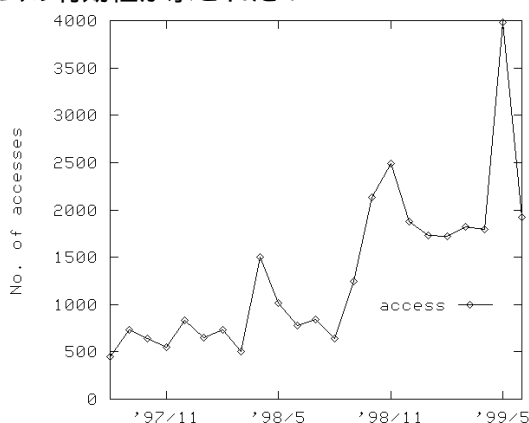


図3 ネットワーク型の月別アクセス数

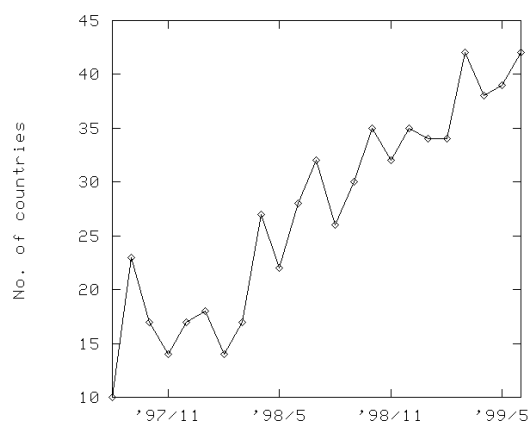


図4 ネットワーク型の月別外国数

2.3 ポータブル型日本語音声教育システム

オンデマンド・ネットワーク型と同様に、学習者の利用時間や場所にとらわれない従来の利点を持つと共に、コンテンツ転送の時間が短いという長所を持つポータブル型日本語音声教育システム(PAL/J: Portable and Advanced Language Learning System for Japanese)を、ノート型パソコンを用いて開発⁽²⁾した。

ポータブル型日本語音声教育システムは、一般に市販されているノート型パソコンを単独で使用する。このため、音声再生には、ノートパソコン内蔵の汎用サウンドブラスタ互換オーディオ機器を用いたが、内蔵スピーカでは音が歪むことが多く、高品質音声を再生するため、ヘッドホンだけを特別に用いることとした。また、パソコンの移動には、携帯用バッグに入れて、学習者の好きな学習場所へ容易に移動することができる。

2.4 留学生による聞き取り能力試験結果

ポータブル型日本語音声教育システムによる聞き取り能力試験を、約6ヵ月にわたり、岩手大学在学中の中国の留学生8名およびマレーシアの留学生2名に対して実施⁽³⁾した。図5にマレーシアの留学生による利用例を示す。日本語音声聞き取り試験では、PAL/Jシステム全体を留学生に貸し出し、研究室等で、ノートパソコンをワープロ等にも利用する

ほかに、日本語音声聞き取り実験を行ってもらい、2週間ごとに学習履歴ログファイルを回収し、聞き取り能力試験結果の解析を行った。図6に、中国湖北省出身の在日期間約3年のCK君の5教材の日本語音声聞き取りスコアの時間経過を示す。また、文の聞き取り誤りの傾向を表2に示す。



図5 留学生による利用例

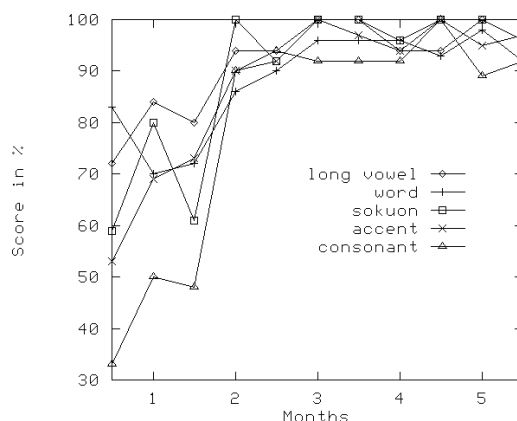


図6 中国人留学生による聞き取り結果の例

表2 基本文の聞き取り誤りの例

誤り理由 (例)	出現数
1. 長母音->短母音 (mou-mo, kou-ko, ii-i)	9
2. 無声->有声 (ten-den, tem-dem, sita-sida, koto-kodo)	7
3. 訓令式ローマ字 (hu-fu, ko-co, ka-ka, ti-qi)	6
4. 発音と文字の混同 (は-wa, へ-e)	5
5. 促音 (owattara-owatarra, kitari-kittari)	4
6. 鼻音 (nani-nan, nai)	3
7. 有声->無声 (tomodati-tomotati)	2
8. 非促音 (konakattari-konakatari)	2
9. 短母音->長母音 (yo-you)	1
10. 無声化 (simasuka-simasika)	1
11. その他 (kima-kama, kema, yu-u)	3

これらの留学生の聞き取り試験結果から、

- (1) 2ヵ月程度でほとんどの教材に対して、90%程度まで聞き取り能力を上げることができ効果があるが、100%の能力は6ヵ月の学習でも到達できず、本システムで作成した資料数の少ない音声教育教材でも十分テストと教育効果があること、
- (2) 子音組教材は、日本語の有声/無声音に対する有気/無気の中国人留学生の母語の干渉を調べるために非常に効率の高い教材であり、子音組、アクセント、単語、促音、長母音の順で、日本語音声教育に重要な教材であること、
- (3) 文字による聞き取り結果の入力は、ボタンによる強制選択判断と異なり、日本語能力の細かい能力の判定に用いることができ、助詞「は」と「へ」の読みと書きの混同誤り、長母音と短母音の誤り、ローマ字誤り、および、有気/無気の母語の干渉による破裂子

音の聞き取り誤り等を調べることができ、文字入力による聞き取り試験は、上級留学生の日本語音声聞き取りに対するより細かい部分の試験に役立つこと、

(4)一般電話と同一の音声品質で、日本人には 100%の聞き取り率が得られ、聞き取り学習の音質として十分であることなどが分かった。

また、ポータブル型日本語音声教育システムに対する留学生からの評価では、教室等の日本語学習と異なり、実施時間や場所を自由に選べること、自分のレベルに合わせて学習時間を調節できることなど、ポータブル型システムの利点を生かすことなどができた。また、特に、教室と異なり、間違っても恥ずかしくないのが良いとの意見も寄せられ、独習型システムの重要性があることが分かった。さらに、汎用のノート型パソコンを使用したため、日本語教育ばかりでなく、留学生に対するワープロやインターネットのコンピュータリテラシ教育にも役立てることができた。

3. 日本語音声発音教育システム

音声言語教育システムの最終目標は、発音教育であり、現在、Java 言語を用いた発音教育システムとして、アクセント音声教育システム⁽³⁾と特殊拍音声教育システム⁽⁴⁾を開発し、現在評価中である。システムのソフトウェア構成では、教師用の音声データやラベルデータは、Web サーバから転送するが、現在の JDK では、アプレットからサウンドボードを直接制御することができないため、学習者の音声データを、サウンドレコーダ等のアプリケーションプログラムを介してファイルに格納した後、アプレットプログラムに取り込む方式を取っている。

図7は、留学生が「熱い」と発声した場合の基本周波数の時間パターン特徴とアクセント型の自動判定結果の例であり、「熱い」は、起伏型の2型(LHL)アクセント⁽⁵⁾であることから、正しいアクセント型で発声していることが、自動判定アルゴリズムにより分かる。また、図8は、「おじいさん」と発声した場合の教師音声(上段)、学習者音声(下段)、動的計画法を用いた音素持続時間区分の自動対応結果、およびスコア値(右端)の表示例である。このように、音声の視覚化表現とスコア判定等により、学習者の手助けが可能となる。

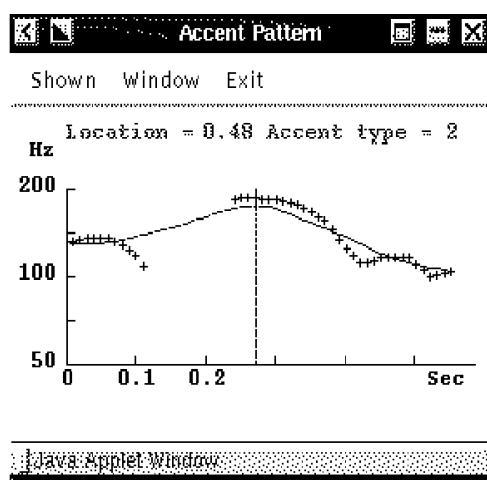


図7 アクセント特徴と型判定の例(熱い)

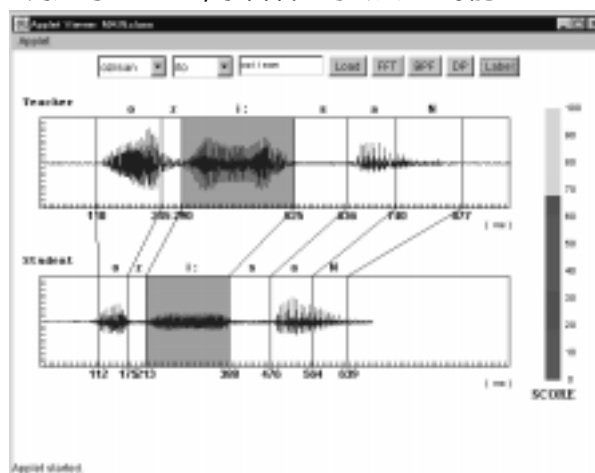


図8 長母音区間推定とスコア例(お爺さん)

4. まとめ

本論文では、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に利用できるオンデマンドネットワーク型およびポータブル型日本語音声教育システムの評価結果を述べた。

ネットワーク型では、約2カ年の運用によって、世界75カ国から約30,000回のアクセスを受け、約7割が外国からのアクセスであったことから、日本語音声教育のバーチャルスクールの実現に対する高い要求があることが分かった。また、ポータブル型では、自分の都合の良い時間に利用でき、教室での授業と異なり、間違えても恥ずかしく無いと言う学習者に対するやさしさの配慮ができることが分かった。

また、ネットワーク型システムでは、単語、音節、文の順で、学習教材のアクセスの割合が高かったが、ポータブル型では、中国の留学生の評価実験から、有気・無気の母語の干渉により、有声・無声子音を含む子音組の学習教材の聞き取りが困難であり、日本語音声の聞き取り能力の簡易判定法として有効であることが分かった。

さらに、このJava言語を用いたCALLシステムは、多様な学習教材への拡張が容易なこと、Windowsばかりでなく、Macintoshなどのマルチプラットフォーム向きであること、ネットワーク対応であること、および、教材部だけを変更するだけで日本語以外の言語への変更が可能なことなど、優れた特色を持っており、「音声言語個人教授システム」と呼ぶ小型の「情報玩具」への新しい応用の道が開かれていることを示した。

なお、オンデマンド・ネットワーク型日本語音声教育システムシステム(LESSON/J)は、以下のURLで公開している。

<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/>

謝辞

本システムの開発の一部は、平成9-11年度文部省科学研究費補助金・基盤研究(B)(1)(課題番号:09558022,高精度音声分析とCD-ROMを用いた独習者用対話型日本語音声教育システムの開発)の補助を受けた。

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術報告,SP97-17,pp.55-62(June 1997).
- (2)Sun Microsystems, Inc.:"Javaプログラミング講座",アスキー,東京(Oct. 1996).
- (3)三輪:"留学生による日本語音声の聞き取り試験と評価",日本音響学会聴覚研究会資料,H99-7,pp.1-8(Jan. 1999).
- (4)熊谷,吉田,三輪:"日本語音声教育のための日本語アクセント型判定法",電子情報通信学会音声研究会技術報告,SP98-139,pp.1-8(Feb. 1999).
- (5)山本,三輪:"日本語特殊モーラ長の習得システム",日本音響学会春季講演論文集,3-3-3,pp.249-250(Mar. 1999).
- (6)金田一春彦:"国語アクセントの史的研究 原理と方法",塙書房,東京(Mar. 1974).