

高精度音声分析とCD-ROMを用いた  
独習用対話型日本語音声教育システムの開発

( 課題番号 : 09558022 )

平成9年度～平成11年度科学研究費補助金

( 基盤研究 ( B ) ( 1 ) )

研究成果報告書

平成12年(2000年)3月

研究代表者 三輪 譲二

( 岩手大学工学部助教授 )

## 研究課題

高精度音声分析とCD-ROMを用いた独習用対話型日本語音声教育システムの開発

(課題番号：09558022)

## はしがき

本研究では、これからの国際化、情報化社会に向かって、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に、独習できるコンピュータ援助型言語学習システム（CALL：Computer Assisted Language Learning）として、読み取り（Reading）や書き取り（Writing）のシステム研究に比較して遅れていた、聞き取り（Listening）と発声（Speaking）のどちらもが可能な「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」を行った。

本システムでは、聞き取りでは、音声波形と音声分析結果等のマルチメディア教材を、パソコンのCD-ROMを利用しオフライン利用すると同時に、インターネットを利用しWebサーバからオンライン利用を可能とした。また、発声評価では、高精度音声分析機能を利用し、特殊拍やアクセント音声等の自動評価を可能にした。

## 研究組織

- 研究代表者： 三輪 譲二（岩手大学 工学部 助教授）  
研究分担者： 今石 元久（広島女子大学 国際文化学部 教授）  
研究分担者： 佐藤 滋（東北大学 留学生センター 教授）  
研究分担者： 水島 保孝（デitel（株） 代表取締役社長）
- 研究協力者： 江川 清（国立国語研究所 情報資料研究部 部長）  
研究協力者： 鮎沢 孝子（東京外国語大学 留学生センター 教授）  
研究協力者： 秋山 和平（NHK 放送研修センター 日本語センター 室長）  
研究協力者： 今井 久（NHK 放送研修センター 日本語センター 部長）  
研究協力者： 田 嘉鵬（岩手大学大学院 工学研究科 院生）  
研究協力者： 熊谷 有香（岩手大学大学院 工学研究科 院生）  
研究協力者： 佐々木 優（岩手大学大学院 工学研究科 院生）  
研究協力者： 熊谷 勝（岩手大学大学院 工学研究科 院生）  
研究協力者： 山本 真人（岩手大学大学院 工学研究科 院生）  
研究協力者： 平野 崇（岩手大学大学院 工学研究科 院生）

## 研究経費

平成 9年度	1、600千円
平成10年度	1、200千円
平成11年度	800千円
計	3、600千円

## 研究発表

### (1)学会誌等

なし

### (2)口頭発表

- 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, Vol.97, No.114, pp.55-62 (June 1997).
- 2)田、三輪: 音声教育のための中国語有気無気音の識別, 電子情報通信学会 音声研究会技術報告, SP97-115, pp.55-62 (Feb. 1998).
- 3)佐々木、平野、三輪: 音声教育のための3次元声道形状の対話型表示法, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-P-24, pp.341-342 (Mar. 1998).
- 4)三輪、熊谷、吉田: オンデマンド・ネットワーク型日本語アクセント音声教育システム, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-P-26, pp.345-346 (Mar. 1998).
- 5)三輪、熊谷、山本: インターネット・マルチプラットフォーム対応の対話型音声分析システム, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-P-27, pp.347-348 (Mar. 1998).
- 6)田、三輪: 中国語音声教育のための有気/無気音の識別について, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-Q-24, pp.167-168 (Mar. 1998).
- 7)三輪、山本、平野、佐々木、田: 音声認識とマルチメディア技術を統合した日本語音声教育システム, 情報処理学会 音声言語情報処理研究会, 98-SLP-21-6, pp.1-8 (May 1998).
- 8)三輪: ポータブル型日本語音声教育システムとその評価, 日本音響学会 秋季講演論文集, 1-2-27, pp.227-228 (Sep. 1998).
- 9)三輪: 留学生による日本語音声聞き取り試験とその評価, 日本音響学会 聴覚研究会資料, H99-7, pp.1-8 (Jan. 1999).
- 10)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).
- 11)佐々木、平野、三輪: 音声教育のための声道形の動的3次元表示法, 電子情報通信学会 音声研究会技術報告, SP98-140, pp.1-8 (Feb. 1999).
- 12)田、三輪: 独習型中国語聞き取り訓練システムとその評価, 日本音響学会 春季講演論文集, 1-2-8, pp.339-340 (Mar. 1999).
- 13)三輪: 留学生の日本語音声聞き取り能力の時間推移, 日本音響学会 春季講演論文集, 1-2-9, pp.341-342 (Mar. 1999).
- 14)平野、三輪: 調音-音響変換を用いた9次元声道形状の推定, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-P-16, pp.299-300 (Mar. 1999).
- 15)熊谷、三輪: 電子メールとWeb技術を用いた公衆型音声分析システム, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-P-29, pp.325-326 (Mar. 1999).

- 16)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).
- 17)三輪: - 情報家電から情報玩具へ Java を利用した語学個人教授システム、Bits、7月号、共立出版, pp.23-27 (June 1999).
- 18)熊谷、三輪: 電子メールと Web 技術を用いた公衆型音声分析システム, 電子情報通信学会音声研究会技術報告, SP99-21, pp.25-32 (June 1999).
- 19)Jouji Miwa: The Dictation Test and Its Evaluation for Japanese Speech Using A Portable Computer, 21st Language Testing Research Colloquium (LTRC 99), Tsukuba, Japan (July 1999).
- 20)三輪: 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、「日本語教育とコンピュータ」国際会議 (CASTEL/J'99), Toronto, Canada (Aug. 1999).
- 21)三輪: 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評価, 情報処理学会, 第59回全国大会, 2T-01, pp.3.355-356 (Sep. 1999)
- 22)三輪、熊谷: インターネット型音声分析システムと評価, 情報処理学会, 第59回全国大会, 5V-05, pp.3.587-588 (Sep. 1999)
- 23)三輪: オンデマンドネットワーク型日本語音声聞き取り評価システムの利用統計, 日本音響学会 秋季講演論文集, 2-2-17, pp.351-352 (Sep. 1999).
- 24)山本、三輪: 日本語特殊拍の発音自動評価システムとその検討, 日本音響学会 聴覚研究会資料, H2000-1, pp.1-8 (Jan. 2000).
- 25)平野、三輪: 音声言語教育のための調音音響変換 A-b-S 法を用いた声道形の推定, 電子情報通信学会 音声研究会技術報告, SP99-??, pp.1-6 (Feb. 2000).
- 26)三輪, 山本: 第二言語習得のための日本語特殊拍の発音自動評価システムとその検討, 日本音響学会 春季講演論文集, 1-7-3, pp.201-202 (Mar. 2000).
- 27)丹野, 三輪: 第二言語習得のための日本語文音声のリズム計測システムの検討, 日本音響学会 春季講演論文集, 1-7-18, pp.231-232 (Mar. 2000).
- 28)佐々木, 三輪: 帯域制限ケプストラム法を用いた日本語単語アクセント型の判定, 日本音響学会 春季講演論文集, 2-7-9, pp.255-256 (Mar. 2000).

### (3)出版物

- 1) 今石元久: 日本語音声の実験的研究、和泉書店、大阪、344 ページ、1997 年 5 月 29 日
- 2) 今石元久: 日本語表現の教育、国書刊行会、東京、160 ページ、1999 年 11 月 5 日

## 研究成果目次

第1章 日本語音声教育システム	5
1.1 はじめに	5
1.2 日本語音声の聞き取りによる書き取りテストシステム	5
1.3 日本語発音評価システム	8
第2章 高品質音声コンテンツの作成法	9
第3章 新聞報道記事	
2) 1998.11.23 Asahi Evening News の"Talking Japanese lessons on the Web"で紹介	12
3) 1998.4.22 読売新聞東京朝刊、マルチメディア面、公衆型音声分析システム紹介	13
第4章 研究成果発表資料	
1)三輪: - 情報家電から情報玩具へ Java を利用した語学個人教授システム、Bits、7月号、共立出版, pp.23-27 (June 1999).	14
2)Jouji Miwa: The Dictation Test and Its Evaluation for Japanese Speech Using A Portable Computer, 21st Language Testing Research Colloquium (LTRC 99), Tsukuba, Japan (July 1999).	20
3)三輪: 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、「日本語教育とコンピュータ」国際会議 (CASTEL/J '99), Toronto, Canada (Aug. 1999).	21
4)熊谷、三輪: 電子メールと Web 技術を用いた公衆型音声分析システム, 電子情報通信学会音声研究会技術報告, SP99-21, pp.25-32 (June 1999).	29
5)山本、三輪: 日本語特殊拍の発音自動評価システムとその検討, 日本音響学会 聴覚研究会資料, H2000-1, pp.1-8 (Jan. 2000).	37
第6章 CD-ROM 操作法	45

## 第1章 日本語音声学習システム

### 1.1 はしがき

本研究では、これからの国際化、情報化社会に向かって、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に、独習できるコンピュータ援助型言語学習システム（CALL：Computer Assisted Language Learning）として、読み取り（Reading）や書き取り（Writing）のシステム研究に比較して遅れていた、聞き取り（Listening）と発声（Speaking）のどちらもが可能な独習用対話型日本語音声教育システムの開発を行った。

本研究では、最初に、いつでも、どこでも、だれにでも、手軽に日本語音声聞き取り教育を受けることが可能なオンデマンド・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 Java 言語で開発した。このシステムには、音節、単語、基本文、子音組、特殊拍（長母音、促音）、アクセントの音声教材があり、1997年6月に Web(<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/>)上で公開してから、約80ヶ国から通算60,000回以上のアクセスがあり、約6割が外国からのアクセスであることから、遠隔教育の可能性を示すことができた。

次に、ネットワーク型の日本語音声聞き取り学習教育教材を CD-ROM で提供すると同時に、ノートパソコンで利用可能にした独習用ポータブル型日本語音声教育システム(PAL: Portable and Advanced Learning System)を開発した。このシステムは、学習履歴がログファイルとして保存されるため、留学生に貸し出し独習をしてもらい、2週間毎に学習記録を回収してシステムの評価を行った。この結果、子音組、アクセント、単語、促音、長母音の順位に学習効果があり、2ヵ月の学習期間で、90%以上の聞き取り能力が身に付けられることが分かった。

最後に、高精度音声分析機能付きの日本語音声発音教育システムとして、電子メールに添付した音声波形ファイルを分析する公衆型音声分析システム(PASTE: Public Analysis for Speech with Technology of E-mail)、基本周波数からアクセント型を自動判定する単語アクセント学習システム、および、音声認識技術を利用し音素持続時間を自動推定する特殊拍学習システムを開発した。この結果、学習者本人の発声した音声を、独習により、実際の教師無しでも定量的にスコアリングすることができ、%可能となり、発音教育においても、学習効率を高めることができるようになった。

本研究により、マルチメディアとインターネット時代に対応した、音声の聞き取りと発音のコンピュータ援助による独習型遠隔言語教育システムの新しい方式を開発し、有効性を示すことができた、日本語教育に貢献することができた。

### 1.2 日本語音声聞き取りによる書き取りテストシステム

#### 1.2.1 マルチプラットフォーム方式

現在、コンピュータ用の OS として、Windows95/98/NT、MacOS、UNIX などさまざまな OS があるが、本システムでは、Java 言語を利用することにより、誰でも使用できるマルチプラットフォーム方式とした。

### 1.2.2 マルチ回答方式

聞き取り結果の回答には、日本語フォントの無いOSの利用者を考慮し、マルチ回答方式により、キーボードばかりでなく、50音表からマウスでも回答できるようにした。表1に、それぞれの特色の比較を行う。

表1.1 マルチ回答方式の特色

方式	入力	長所	欠点	備考
マウス	ひらがな	扱いが簡単なため、誰でも使用できる。	入力速度が遅い。	外国人向き 子供向き
キーボード	ローマ字	入力速度が速いので、文章の入力に適している。日本語フォント不要	ローマ字を理解する必要がある。	外国人向き 外国OS向き
キーボード	ひらがな	入力速度が速いので、文章の入力に適している	日本語入力可能なシステムが必要である。	日本人向き

### 1.2.3 マルチ言語方式

Java言語のUnicodeの機能を利用し、英語、日本語、中国語、韓国語、マレー語に対応した。今後、他の言語へも対応していく必要がある。

表1.2 テキストボックスのコマンド

English	Input	Output	You are right!	You are wrong!
Japanese	こたえ	けっか	せいかいです。	まちがいです。
Chinese	回答	判定	正確	錯誤
Malay	Keputusan	Jawapan	Andabetul!	Andasalah!

表1.3 ボタンのコマンド

English	Del	Sound	Replay	Confirm	Hint	Level	Help	Next
Japanese	もどる	おと	きく	おわり	ヒント	レベル	せつめい	つぎ
Chinese	返回	声音	重放	確定	提示	水平	用法	下一個
Malay	Padam	Bunyi	Ulang	Periksa	Pembayang	Tahap	Penerangan	Seterusnya

### 1.2.4 学習教材のモジュール化

日本語音声教育教材には、音節、単語、文章、子音組、長母音、促音、アクセントの教材がある。ここで、dictation.classは7つの教育教材に対して共通に使われ、メソッド hiragana をオーバーライドすることにより教材作成をモジュール化しており、また、ファイルサイズを小さくでき、アクセスを容易にしている

図 1 . 1 Java Applet のソースプログラムの例

```
//Copyright (c) 1997-1998 Jouji Miwa. All rights reserved.
import java.awt.Graphics;
public class dictation extends Applet {
    int    lesson, N, language;
    String Language;
    public void init() {
        Panel keyin, keyout, bottom;
        TextField tf1, tf2;
        Lable lbl;
        String commands0[] = {
            "Input:", "Output:", // English
            "ㄱㄴㅇㄷㄹㅁㅂㅅㅈㅊㅋㅌㅍㅇㅈㅊ", // Japanese
            "ㄱㄴㅇㄷㄹㅁㅂㅅㅈㅊㅋㅌㅍㅇㅈㅊ", // Chinese
            "ㄱㄴㅇㄷㄹㅁㅂㅅㅈㅊㅋㅌㅍㅇㅈㅊ", // Korean
            "Keputusan:", "Jawapan:" // Malaysian
        };
    };
    Language = getParameter("Language");
    if(Language.equalsIgnoreCase("Japanese"))
        language = 1;
    else if(Language.equalsIgnoreCase("Chinese"))
        language = 2;
    else if(Language.equalsIgnoreCase("Korean"))
        language = 3;
    else if(Language.equalsIgnoreCase("Malaysian"))
        language = 4;
    else
        language = 0;
    keyin = new Panel();
    tf1 = new TextField(60);
    lbl = new Label(commands0[2*language]);
    keyin.add(lbl);
    keyin.add(tf1);
    keyout = new Panel();
    tf2 = new TextField(60);
    lbl = new Label(commands0[2*language+1]);
    keyout.add(lbl);
    keyout.add(tf2);
    bottom = new Panel();
    bottom.setLayout(new BorderLayout());
    bottom.add("North", keyin);
    bottom.add("South", keyout);
}
public void paint(Graphics g) {
    for(int i = 0; i < N; i++)
        g.drawString(hiragana(i), 100 * (i % 5), 50 * (i / 5));
}
public String hiragana(int item) {
    return "";
}
}
```

<pre> public class word extends dictation {     public void init() {         lesson = 2;         N = 30;         super.init();     }     public String hiragana(int item) {         String table[] = {             "えだ","かき","かに","かめ","くつ","げた",             "しし","すいか","だいこん","ちず",             "とけい","なし","なす","ねこ","ねずみ",             "はえ","ぱん","ふじ","ふじさん","ふた",             "ふた","ふるぺら","へび","ぺん","ぽすと",             "ほん","まつ","むぎ","らくだ","りす";         return table[item];     } } </pre>	<pre> public class consonant extends dictation {     public void init() {         lesson = 3;         N = 13;         super.init();     }     public String hiragana(int item) {         String table[] = {             "えんき","けんき","げんき",             "せんき","ぜんき","てんき",             "でんき","ねんき","へんき",             "べんき","ぺんき","めんき",             "れんき"};         return table[item];     } } </pre>
--	--

### 1.2.5 教材の選択

7教材 \* 5言語 \* 6レベル \* 5表示形式を CGI により選択してアプレットを起動する。単語教材の HTML の例を図 1 にしめす。

図 1.2 単語の教材用 HTML の例

```

<html>
<head><title>Dictation for Japanese Words</title></head>
<body>
<applet code = "word.class" codebase = "." width = 760 height = 430>
<param name = "Amode" value = "0">
<param name = "Display" value = "0">
<param name = "Language" value = "English">
<param name = "Level" value = "1">
<param name = "Sound" value = "0">
<param name = "Network" value = "Yes">
<param name = "audir" value = "au/tango">
<param name = "kanadir" value = "au/kana">
<param name = "gifdir" value = "gif/tango">
If you can not display Java applet,
<blink>please setup <a href="help.html#javaenv">Java environment.</a></blink>
</applet>
</body>
</html>

```

### 1.3 日本語発音評価システム

日本語音声発音評価システムにおいて、促音、長母音の発音評価システムでは、単語の持続時間に依存しない評価システムを構築し、また、基本周波数特徴から単語アクセントの型を自動判定するシステムを作成した。詳細は、発表論文を参照してください。

# 高品質音声コンテンツの作成法

水島保孝（ダイテル(株)） 三輪 譲二（岩手大学）

## 1. はじめに

高品質な音声コンテンツを作成するには、S/N（信号対雑音比）の優れた A/D（アナログ・デジタル）変換器等が必要である。特に、有声破裂音のバズ・バー部等を収録するには、収録室の暗騒音とともに、機器雑音に配慮するなど、細心の注意が必要である。このため、本報告では、DAT テープレコーダを用いた高品質音声コンテンツの簡単な作成法を述べる。

## 2. 音声の収録

音声の収録には、従来のカセット式テープレコーダではなく、DAT（Digital Audio Tape）Recorder の利用が便利である。この DAT レコーダは、標準化周波数が、LP モードで 48kHz、SP モードで 32kHz であり、44.1kHz 対応のものもある。また、量子化ビット数は 16 となっており、ポータブル可能な電池駆動の小型であり、パソコンとも独立しているため、雑音を拾いにくいという長所をもっている。さらに、デジタル録音のため、テープの転写がなく、劣化しないため、長期間の保存が可能である。しかし、DAT の価格は、7 万円台であり、カセットテープレコーダより、やや高くなっている。

## 3. WS DATman の利用

米国 SGI 社製のワークステーション O2（<http://www.sgi.co.jp/o2/>）に接続可能なバックアップ用 DAT ドライブ装置には、特別なファームウェアが組み込まれており、DATman と呼ばれるアプリケーションプログラムにより、DAT テープの録音内容をデジタルのまま、AIFF ファイルとして格納できる。価格は、DAT ドライブ込みで約 150 万円と、高価なことが欠点であるが、編集、ダウンサンプリング、およびフォーマット変換も、同時に行うことができるため、多量の長時間音声データを扱う場合は便利である。なお、O2 には、映像の取り込み機能もあるため、マルチメディアコンテンツの作成に、威力を発揮する。

## 4. Da-Port USB の利用

カノーパス（株）製の DA-Port USB（[http://www.canopus.co.jp/catalog/daport/daport\\_index.htm](http://www.canopus.co.jp/catalog/daport/daport_index.htm)）は、DAT テープレコーダと同軸ケーブルで直結し、パソコンとは USB ケーブルで USB ポートと接続することにより、DAT テープの内容をデジタルでパソコンに取り込むことができる。価格は 2 万円台であり、最近、DA-Port 2000 と呼ばれる新しい商品も発売された。以下で、DAT から音声を WAV ファイルに落す方法を説明する。

#### 4.1 機器構成例

以下に、我々が使用している機器構成を示す。

(a) DAT テープレコーダ：SONY TCD - D8 (77,000円)

(b) デジタル接続ケーブル：SONY POC - DA12P (7,000円)

(c) DA - Port USB：CANOPUS (26,800円)

#### 4.2 A-Port USB のインストール時の操作

オーディオデバイスを変更する。

[スタート]-[設定]-[コントロールパネル]より、[マルチメディア]をダブルクリック。

[オーディオ]タブを選択し、優先するデバイスを録音、再生ともに、[Canopus DA-Port USB(1)]に設定して[OK]をクリック。

ヘッドフォンを DA-Port USB のヘッドフォン端子に接続し、WAVE ファイルを再生して、音が聞こえるかチェックする。

#### 4.3 実行前の操作

安定して動作させるために、以下の操作をする。

[コントロールパネル]-[画面]-[スクリーンセーバー]で、[スクリーンセーバー]を[なし]に設定する。

[コントロールパネル]-[電源の管理]-[電源設定]で、[電源設定]を[常にオン]、[ハードディスクの電源を切る]を[なし]、[モニタの電源を切る]を[なし]にそれぞれ設定する。

#### 4.4 音声データを WAV ファイルに落とす手順

以下の手順により、DAT の音声を WAV ファイルに変換する事が出来る。

Digital Sound Deck を起動する。

左下の LIST や INFO の辺りで右クリックし、[録音ファイル名指定]を選択し、ファイルを落としたいフォルダを選択し、ファイル名を入力する。

録音ボタンを押し、その次に一時停止ボタンを押しにより、録音待機状態となる。

DAT の PLAY ボタンを押し、テープを再生する。

再生し終わったら、Digital Sound Deck の停止ボタンを押し。

#### 5.まとめ

従来、音声信号の取り込みには、アナログ・デジタル変換ボードを利用していたが、これは、S/N 比が悪い場合が多く、問題であったが、DAT テープレコーダを使うことで、安価にまた効率よく、高品質の音声コンテンツを作成することができるようになる。

21st Language Testing Research Colloquium (LTRC 99)  
Tsukuba International Congress Center, Japan, July 28 to 31, 1999

Friday, July 30, Poster Session Two  
16:00-17:00 Presentation Session, 17:00-17:45 Discussion Session

## The Dictation Test and Its Evaluation for Japanese Speech Using A Portable Computer

Jouji Miwa ( Iwate University)

I have developed an interactive system of dictation test for Japanese speech using a portable notebook computer. The system is one of CALL (computer assisted language learning) for Japanese speech. The contents of the test are sentences, words, syllables, special morae and word accent. Contents for consonants are minimal pairs such as [kenki], [genki], [penki] and [benki]. Special morae are tested using long vowels such as [ozi:sa] and choked sounds such as [iQto:].

The dictation scores are automatically stored in a disk file. The system is portable so that student can use it in a lecture room, their home and other places. In an experiment of a dictation test for two Chinese students, scores for words, consonants, long vowels, choked sound and word accent are 83%, 33%, 72%, 59% and 53%, respectively. Specially, the score in consonants is the lowest, /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/ are mutually confused, because Chinese students uttered aspirated and unaspirated sounds. The programming language for the system is Java so that the system is multi-platform for different OS such as Windows, Macintosh and UNIX. And the system is also available on the Web server (<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/>).

I will demonstrate the system in the poster session.

## CASTEL/J'99

The Second International Conference on Computer Assisted System

for TEaching & Learning / Japanese

The University of Toronto , Toronto, Canada

August 23-25, 1999

### Evaluation of On-demand Network and Portable Dictation System for Japanese Instruction

Jouji MIWA ( Iwate University )

This paper describes an evaluation of an on-demand network and portable CALL (computer assisted language learning) system for Japanese speech. In the system, online dictation tests are carried out for speech materials of Japanese sentences, words, syllables, consonants, geminates, long vowels and different accent words. The records of question and answer in the dictation test for the system are automatically stored in a log file in web server so that history and score for learner are available in tutorial language learning.

The system can be used at any time, in anywhere and for anyone so that it is very suitable for busy learners in the world. The programming language for the system is Java so that the system is used for multi-platform such as a personal computer, a work station and an information toy, and different OS such as Windows, Macintosh and UNIX. Also multi-language is supported by the use of Unicode such as English, Japanese, Chinese, Korean and Malaysian in the system. The test levels are 6 for beginner, intermediate and expert learners. And display types for buttons are 7 such as 3 tables of 98 characters in Roman, Hiragana and Katakana and 4 items of words in English, Roman, Hiragana and Kanji. A method of answer of dictation quizzes is a selection of button's items or keyboard input for English, Roman, Hiragana and Kanji characters. For the test of sentences, the former method is available for beginners and the later is useful for detail test by expert learners.

In the system, the number of materials for sentences, words, syllables, consonants, geminates, long vowels and accent are 31, 30, 98, 13, 18, 25 and 42, respectively. The materials for consonants are 13 minimal pair words such as [kenki], [genki], [penki], [benki] and so on. The materials for long vowels are 18 pair words such as [ozi:san] and [ozisan]. And the materials for geminate are 25 pair words such as [itto:] and [ito:]. The long vowels and geminates are one of Japanese special morae. Japanese accent is pitch type and the patterns in fundamental

frequency are low (L) and high (H). For example, the words of 2 morae have 3 accent types such as HL(L), LH(L) and LL(H). The special mora and accent are important for Japanese speech learning.

The on-demand network system is now available on the World Wide Web server, the URL is <http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/index.html>, since in June 1997. The system is called as LESSON/J for the reason of Japanese Language Education System for Speech on an On-demand Network. The network system was accessed about 30,000 times from 75 countries for two years. The rate of the accesses from foreign countries is about 70%. The top 5 countries for accesses in order are U.S.A, Canada, Italy, Australia and Korea. Specially, in November 1998 and May 1999, many students in Canada accessed on Internet at the beginning of Japanese lecture. They accessed the network system via the network in not only their university but also homes. From these results, a virtual school for language learning on Internet is realized in the On-demand network system.

The portable and advanced language learning system for Japanese is named as PAL/J and is consisting of a general notebook computer and an audio headphone. The portable system is used by foreign students in a lecture room, student's home and other places. Experiments of a dictation test are carried out for 8 Chinese students and 2 Malaysian students using a portable computer every 2 weeks. For one Chinese student after the first 2 weeks, scores for words, consonants, long vowels, geminates and word accent were 83%, 33%, 72%, 59% and 53%, respectively. After hearing training for 2 months, scores are 86%, 90%, 94%, 100% and 90%, respectively. Specially, the scores for consonants are highly improved, and voiced and unvoiced stop consonants (/p/, /t/, /k/, /b/, /d/ and /g/) are mutually confused, because Chinese students usually uttered aspirated and unaspirated sounds. The minimal pairs of consonants are effective for Japanese ability evaluation of Chinese learners. Some learner is ashamed of his wrong answer in the lecture rooms, but is not in private using the portable system. It is one of advantages for the portable language learning system.

#### 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 三輪 譲二 (岩手大学)

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概要と評価結果を述べる。システムは、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教材の聞き取りオンライン試験であり、ネットワーク型では、約2年間の運用で世界75か国から約30,000回のアクセスを受け、多忙な学習者に役立つ、ポータブル型では留学生の教育に役立った。

## 日本語音声教育用 CD-ROM ( LESSON/J Ver.1.2 )

### ( 1 ) CD-ROM の内容

この CD-ROM の中には、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 ) の Ver.1.2 が格納されています。また、Adobe 社の Acrobat ReaderV.4.0J、Netscape 社の Netscape Navigator 4 . 7 などのアプリケーションプログラムも格納されています。この CD-ROM は、ISO9660 形式のため、Windows、MacOS、UNIX のいずれの OS でも読むことができます。

¥index.html	トップページ
¥readme.html	最新情報
¥adobe	adobe 社製品
¥netscape	netscape 社製品
¥sp¥jp¥index.html	日本語音声分析
¥sp¥lesson¥j¥index.html	LESSON/J(Ver.1.2)
¥us¥bin	その他応用プログラム

### ( 2 ) CD-ROM のサポート情報

この CD-ROM のサポート情報は、以下の URL に掲載しますので、最新情報をアクセスください。  
<http://sp.cis.iwate-u.ac.jp/sp/lesson/j/support/>

### ( 3 ) C D - R O M 使用方法

Windows95 における CD-ROM C D - R O M の利用方法は、挿入後、次のような方法がある。

- 1 ) WWW 閲覧ソフトを正しくインストールしている場合には、タスクバーからマウス右クリックにより、エクスプローラを選択した後、CD-ROM ドライブのルートディレクトリにある index.html ファイルをクリックする。
- 2 ) WWW 閲覧ソフトを起動後、URL (Uniform Resource Location) として、例えば、D: を CD-ROM のドライブ名としたとき、file:///D:/index.html と入力する。
- 3 ) URL をブックマークに登録した場合には、以降はブックマークから直接閲覧できる。

### ( 4 ) 使用上の注意

- 1 ) CD-ROM に格納されているデータは著作権法によって保護されており、無断で転載・複製することはできません。
- 2 ) 本 CD-ROM は、日本語教育の研究・教育の個人利用に限り使用できます。
- 3 ) 本 CD-ROM を第三者に貸与または譲渡することはできません。
- 4 ) 本 CD-ROM のデータを利用した研究発表等の著作物を公表する場合には、本書を明記して下さい。

平成9年度～平成11年度科学研究費補助金（基盤研究（B）（1））研究成果報告書  
（課題番号：09558022）

「高精度音声分析とCD-ROMを用いた独習用対話型日本語音声教育システムの開発」  
“Development of Language Learning System for Japanese Speech Using Acoustic Analysis and CD-ROM”

- 研究代表者： 三輪 譲二（岩手大学 工学部 助教授）  
Jouji Miwa (Iwate University)  
miwa@cis.iwate-u.ac.jp  
020-8551 盛岡市上田 4-3-5  
Tel.+81-19-621-6000（代表）
- 研究分担者： 今石 元久（広島女子大学 国際文化学部 教授）  
Motohisa Imaishi (Hiroshima Women's University)  
734 広島市南区宇品東 1-1-71  
Tel.+81-82-251-5178（代表）
- 研究分担者： 佐藤 滋（東北大学 留学生センター 教授）  
Shigaru Sato (Tohoku University)  
980-8576 仙台市青葉区川内  
Tel.+81-22-717-7800（代表）
- 研究分担者： 水島 保孝（デitel（株） 代表取締役社長）  
Ysutaka Mizushima (DATEL, INC.)  
141 東京都大田区五反田 2-27-4 明治生命ビル  
Tel.+81-3-3779-1031（代表）

編集・著作者 三輪 譲二  
2000年3月10日 発行  
非売品  
印刷所 岩手大学生協印刷部