

日本語と中国語を併用した音声付遠隔学習システムの開発

菊地 章*, バイ・ナレンガオワ**, スフォー・バトル***

日本に留学する中国人は年々増加の一途を辿っている。特に、情報専門内容を学習するために来日する中国人にとっては、日本語と中国語の発音が一部似ているために逆に発音を間違えやすい用語があり、学習の初期の段階で発音指導を十分に行う必要がある。一般生活用語については中国国内でも日本語発音指導を行う教室等が多々あり留学前の学習に問題はないが、情報専門用語については日本語発音指導を中国国内で行う環境はほとんど提供されておらず、留学前の情報専門用語の発音指導が必要となっている。これを目的として本研究では、日本に留学する前から情報専門用語の発音についても馴染むことができるインターネットを介した Web 環境による遠隔学習システムを構築する。このとき、日本語文章と中国語文章を併用したコンテンツ構成とし、さらには日本語発音と中国語発音が聞ける環境も含め、日本語と中国語を併用した音声付遠隔学習システムを開発する。

[キーワード: 遠隔学習システム, 音声付コンテンツ, 学習コンテンツ, マルチリンガル]

1. はじめに

近年、日本に留学する外国人が急増している。独立行政法人日本学生支援機構の調査[1]によれば、1985年の15,009人、1990年の41,347人、1995年の53,847人、2000年の64,011人、2005年の121,812人のように年々留学生数が増加している。このうち国費留学生は1985年の2,502人から2005年の9,891人のように4倍程度しか増加していないが、私費留学生については1985年の11,733人から2005年の110,018人のように10倍程度に急増している。特に、中国からの留学生の比率が6割程度と高くなっており、中国人に対する留学前の遠隔学習支援環境の提供が必要となっている。

中国人が日本に留学する前の予備的な学習としては、日本での生活に必要な日本語の学習と留学目的の専門的な内容の学習がある。中国国内においては、生活に必要な日本語学習としての日本語教育[2]や日本語教育活動[3]等が実践されている。中国における代表的な日本語学習事例として、神州学習網の日本語学習[4]や和風日本語網の日本語学習[5]等がある。このうち、神州日本語学習は日本語文法を基本として日本語構造を理解できる構成となっており、和風日本語学習は日本語の基本から応用に至る幅広い内容が含まれている。特に後者は、五十音の日本語発音を聞くことができる。

日本語基礎の学習については、ひらがなやカタカナの読み書き、漢字の読み書き、日本の文化の理解等の要望がある。また、日本語のヒアリングと発音については、日本語発音が聞けないまたはできないことから効果的な

学習方法が模索されており、さらに踏み込むと単に日本語を学習したい要望とさらに専門的な内容を学習したい要望とがある。

情報に関わる専門内容の学習から考察すると、専門的な学習コンテンツの代表として、e-Words[6]とWikipedia[7]がある。ただ、単にWebからの専門用語収集のみでは日本語環境に馴染むことは難しく、日本に留学して専門的な学習を深めたい学生が多い。同じ漢字文化として親しみのある中国人にとっては日本の情報技術は世界の中でも優れているとの印象を持っており、前述のように日本の先端的な情報技術を勉強するため日本の大学に留学を希望する中国人学生が年々増加しているのが現実である。このとき、日本語と中国語は同じ漢字を使う場合があるため内容の理解は比較的簡単であるが、逆に発音については学習が困難となっている。これを補うためにIT環境の利用[8]-[9]が考えられる。

IT環境利用を含む教育形態には次のものがある。まず、対面学習としての少人数ゼミや中・大教室での授業がある。また、非対面授業としての、テキスト学習を主体とした通信教育、放送大学形式、ビデオ形式、言語用CALLに代表されるメディア活用授業、狭義でのWBT方式、オンデマンド方式や広義でのライブ配信方式、テレビ会議方式を含むe-Learningがある。これらの中で、WBT方式による遠隔学習はインターネットを利用して手軽に実施でき、コンピュータを利用した各種マルチメディアを多用できる等、幅広い利用可能性を含んでいる。そのため、本研究では、WBT方式による遠隔学習を採用し、中国からの留

* 鳴門教育大学 大学院 自然・生活系教育部

** 鳴門教育大学 大学院 (修士課程) 教科・領域教育専攻 生活・健康系コース (技術・工業・情報)

*** (株)アルマス

学生の要望に合うように学習システムを構成する。このとき、遠隔学習の際のバーチャル環境では相手の表情が分からないため人間性が疎遠[10]となるため、音声情報を利用して発音学習とともに人間性の交流を維持することに配慮することが重要となる。そのため、本研究ではWebコンテンツの中に日本語と中国語を併用し、さらに文字情報と音声情報を併用してSMIL技術[11]により発音が聞けるコンテンツとした情報技術に関わる遠隔学習システムを構築する。

2. 中国における日本語教育

近年の日中両国の政治経済の発展ならびに相互貿易の拡大により、中国人の日本語習得希望者の増加が顕著になっている。特に、北京大学、対外貿易大学、吉林大学、上海外国語大学等において日本語学科が設置されており、第一外国語の英語に加えて日本語は第二外国語の位置付に近い存在となっている。

1990年代以降、中国日語教学研究会と日本国際交流基金は協力して、1993、1998、2003年の3回に亘って中国における日本語教育機関の調査を行っている。調査結果[2]によると、中国全土にある2400校程度の大学において、日本語教育機関として日本語学科を設置した大学は1993年までで80校、1998年までで114校であった。2003年には250校と1998年の2倍以上にまで日本語学科の数が増え、日本語教育機関として日本語学科を設置した大学は今年までで350大学以上、教員数は3,000人以上、学生数は17万人以上となっている。さらに高いレベルでの日本語教育も行われており、2006年の中国では大学院修士課程を設置した大学は26校と言われ、国务院学位委員会の審査にパスして、総合大学では北京大学と吉林大学、外国語大学では上海外国語大学と北京外国語大学、師範大学では東北師範大学において大学院博士課程が設置されている。これらの基となるものとして、1981年に中国の日本語教育に大きな貢献をした「日本語教師培训班」の開学が挙げられる。これは中国の日本語教育のための教員養成を目的とし、毎年中国全体の大学より120人、5年間で600人の日本語教師を養成し、修了した人が元の大学に戻るなど、日本語教育システムの生涯循環機構が形成されている。このように、現在の中国における日本語教育は中国の中に広く位置付いており、中国の学生が日本に留学し易い土壌ができています。

現在の中国の日本語教育には、大学での日本語授業、専門学校での授業、日本人の個人教師、日本語教材等がある。現職教師の研修での日本語教育では日本語そのものの専門性に注目して日本語を教える内容となっている。ただ、本研究では情報科学技術に関わる専門

内容を学習することを重視しているため、日本語学習については基本的内容のみで十分であり、最低限の日本語基礎のみを学習する構成とする。さらに、日本語の言語教育は、文法教育と発音教育が重視される。文法教育の役割は、学習者に言語の構造と意味を理解させることである。一方、発音教育では、文章の発声や抑揚を身に付けさせることとなる。中国人学習者にとって漢字文章から日本語内容を理解することはそれほど難しくないが、日本語の漢字を中国語発音で読む癖が付いているために、日本語の発音がなかなか身に付かない現実がある。

中国人が日本語を学習する際には考慮しておく事項が幾つかある。例えば、中国人が中国語を学習するときは漢語拼音（ピンイン）の学習から始まる。ピンインは中国語の音節を音素文字に分け、組み合わせる方式で表せるようにした文字体系となっている。一般的には1958年に中国が制定した漢語拼音方案の表記法、あるいはそれに基づく漢語拼音字母の文字、それらの通称として漢語拼音と呼ばれるものを指す。また、中国語の発音は声母（頭子音）と韻母音節始めの子音を除いた残りの部分と声調四声の組み合わせによって行われる。これらと文章全体のイントネーションが日本語発音と中国語発音では全く異なるため、日本語発音を学習するには直接耳で聞くことが重要である。そのため、本研究では、Web環境に音声情報を含ませることで効果的な日本語学習を可能とさせる。

3. 中国における情報科学技術教育

中国人が日本に留学して情報関連の授業を日本の大学で受講することを想定すると、中国と日本で大学での情報科学技術教育内容にどのような違いがあるかを前もって理解しておく必要がある。そのため、中国における高等学校ならびに大学での情報科学技術教育について整理する。

3.1 中国初等・中等教育における情報科学技術教育

初期の中国における情報科学技術教育は1982年頃に発足した[12]-[13]。これは、中国教育省が清華大学などの5大学の附属中学校でBASIC言語の選択内容を設置することから始まり、それ以後2000年までの間に、徐々に全国の小・中・高校に波及してきている。授業の内容は最初のBASIC言語だけから、コンピュータの原理とプログラム設計などを経て、コンピュータとネットワークの操作や利用などに至っている。2000年10月に中国教育省の主催で「全国小・中・高校情報技術教育工作会议」が開催され、2001年以降5から10年間で全国の小・中・高校では情報技術教育を普及することを決議している。その後、中国教育省が「小・

中・高校情報技術課程指導綱要（試行）」を公表し、原則としてはこれを現在実施している。

現在の中国においては、新世紀に向けた基礎教育カリキュラム改革が行われている。2000年に始まった国家基礎教育カリキュラム改革は、2001年9月に義務教育段階の課程方案（実験）及び18学科基準（実験）の研究・制定が終わって、全国27省（日本の都道府県に相当）の38ヶ所の実験区で実験している。2001年9月から2003年3月にかけて、普通高校の課程方案（実験）及び各教科の課程基準（実験）を改定してきた。また、2004年9月に普通高校の課程実験が始まっている。特に、2003年3月31日、中国教育部は「普通高校課程方案（実験）」及び国語等15教科の課程基準（実験）を公布し、「普通高校課程方案（実験）」では課程編成として8領域が示されている。具体的には、「言語と文学」、「数学」、「人文と社会」、「科学」、「技術」、「芸術」、「体育と健康」と「総合実践活動」となっている。

「技術」の教科内容については、2003年3月までに「普通高校技術課程基準（実験）」の一部として公表されており、内容は「情報技術」と「通用技術」の二つの科目に分けられている。情報技術教育内容は「情報技術」の科目で学習することになっている。また、「情報技術」科目の目的は、次のように設定されている。

- 情報技術に対する興味・意識を養い、情報技術の基本知識と技能を理解・把握させ、情報技術の発展とその応用が人間の日常生活や科学・技術にもたらす深い影響を理解させる。
- 学習を通して、情報を収集・伝達・処理・応用できる能力を身に付けさせ、情報技術に関する文化・倫理・社会等を正しく認識・理解させ、責任感をもって情報技術を利用するようにする。
- 良好的な情報リテラシーを培い、情報技術を生涯学習・協同学習をサポートする手段として、情報社会における学習・仕事・生活に適応するために必要な基礎を築く。

「情報技術」科目の内容は、現在のコンピュータとネットワーク技術を主な内容として、基本学習内容と発展学習内容に分けられているが、各学校では教育目標と地域の実況に応じてこの2種類の学習内容から各学校に適した学習内容を選ぶことができる。授業時間数については、小・中学校は各68時間以上で、高校は70から140時間である。また、実習の時間は小・中・高等学校全てにおいて授業時間の70%以上占める必要がある。このように、中国の初等・中等教育においては、日本に比べて格段に多い時間数で情報科学技術学習が行われていることが分かる。

3.2 中国高等教育における情報科学技術教育

これまで中国の初等・中等教育における情報科学技術教育内容について考察したが、次に中国の高等教育における情報科学技術教育について科目調査の側面から考察する。具体例として、中国内モンゴル民族大学と中国内モンゴル師範大学の事例を挙げる。

中国内モンゴル民族大学コンピュータ科学及び技術学科の情報に関わる科目構成は次のようになっている。
「基礎科目」 高等数学（高等数学）、線形代数（線形代数）、概率论与数理统计（確率論及び数理統計）、电子线路（電子回路）

「専門基礎科目」 数字逻辑（デジタル回路）、计算机组成原理（コンピュータ機構原理）、操作系统（OS）、C/C++（C/C++プログラミング）、离散数学（離散数学）、数据结构（データ構造）

「専門科目」 计算机网络通信（コンピュータネットワーク通信）、汇编语言程序设计（アセンブリプログラミング設計）、数值计算方法（数値計算法）、QB语言（QBプログラミング）、编译原理（コンパイル原理）、计算机系统结构（コンピュータアーキテクチャ）、数据库系统原理（データベース原理）、微型计算机接口技术（インタフェース技術）、软件工程（ソフトウェア工学）、VB 程序设计（VBプログラミング）、Visual FoxPro（Visual FoxProプログラミング）、电子线路（電子回路）、计算机应用基础、Javaプログラミング、パソコンの組立と保護、PowerBuilderプログラミング、Authorware、3D動画制作、実用ネットワーク技術、インターネット技術及び応用、Linux、実習、卒業論文
一方、中国内モンゴル師範大学コンピュータ科学及び技術学科の情報に関わる科目構成は次のようになっている。

「基礎科目」 高等数学（高等数学）、線形代数（線形代数）、数字逻辑（論理数学）、离散数学（一）（離散数学一）、离散数学（二）（離散数学二）、概率统计（確率統計）

「専門基礎科目」 电路基础（電気基礎）、计算机图形学（計算機図学）、计算机导论（コンピュータ導入）、C语言（C言語）、C++程序设计（C++プログラミング）、计算机教育学（情報教育）、组成原理（システム原理）、数据结构（アルゴリズム）、操作系统（オペレーティングシステム）

「専門科目」 汇编语言（アセンブリプログラミング）、编译原理（コンパイル原理）、局网与通讯（ネットワークと通信）、人工智能（人工知能）、数据库原理（データベース原理）、微机与接口（計算機及びインタフェース）、并行算法（並列計算）、蒙文信息处理（蒙古語情報処理）、CAI理论与技术（CAI理論及び技術）、文献信息检索（文献情報検索）

このように、中国の大学における情報科学技術に関連する教育内容は日本の大学における情報科学技術教育内容[14]とほぼ同じであることが分かり、遠隔学習コンテンツ制作においては言語以外にそれほど配慮する必要のないことが分かる。

4. 遠隔学習システムの構築

これまでの考察より、中国人に対する情報専門科目に関わる遠隔学習システムを構築する際には、コンテンツを日本語基礎学習と情報専門内容学習に分け、日本語については日本語初級レベルの内容で日本語に馴染むことを目的とし、さらに情報専門内容については大学院への中国人留学生を想定しているため日本の学部教育レベルの情報科学技術内容に関わる学習コンテンツを設定することで十分であることが分かった。また、日本語を読むことに加えて聞くことができるように、さらに将来的には書くことと話すことができるように、中国人に馴染みの良い言語を伴ったコンテンツ構成とすることが必要であることも分かった。すなわち、日本語の表記に加えて中国語の表記を併用し、かつ日本語の発音を併用することが有効である。さらに日本人が中国語で情報科学技術専門内容を学習することができるように、中国語の発音も併用するとコンテンツ利用者層が広まることになる。この方針から、Linux上のApacheを利用したWBT構成により、音声を伴ったマルチリンガル構成の遠隔学習システムを構築する。

4.1 学習コンテンツの全体構成

学習コンテンツはトップページに大枠の内容を表示し、順次必要に応じて下位層の具体的な学習へ移行する配置とした。また、図1のトップページに示すように、表題等の文章表現は日本語表記と中国語表記を併用し、また日本語初学者に読みやすいよう



図1 遠隔学習システムのトップページ

に日本語にひらがな表記を付記し、また、中国語にはピンインを付記した。さらに、学習内容である「日

本語の学習」と「情報技術内容の学習」は上下構成とし、さらにマルチリンガル構成として日本語での学習を左に中国語での学習を右に対比させた。なお、「日本語の学習」ではその性質上日本語表現が主な表記言語となっているが、「情報技術内容の学習」では学習段階が下位層に降りても左側に日本語の内容を表記しまた右側に中国語の内容を表記し、統一的なヒューマンインタフェースとなるように設定した。

4.2 「日本語の学習」コンテンツ

図2に示す「日本語の学習」では、基礎的な日本語学習のみとするために「単語」と「文章」に分け、さらに各々に「日本語の表記」、「日本語の発音構造」ならびに「基本文章」、「発展文章」の学習内容を含ませた。

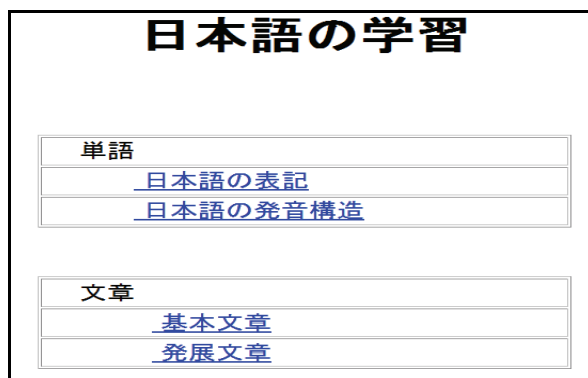


図2 日本語の学習

図3に示す「日本語の表記」では、「ひらがな」、「カタカナ」、「漢字」に分け、図4と図5に示すようにひらがなとカタカナは一覧表を提示した。なお、図6に示す漢字については、単なる常用漢字の1,945字を列挙するのみとし、中国漢字と日本漢字の違いを視覚的に分かるようにした。この漢字のページのみ、音声を付けずに文字表記のみとしている。

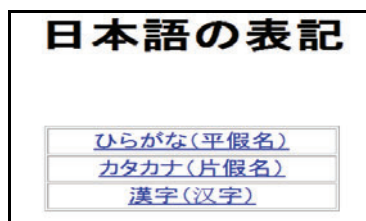


図3 日本語の表記

あ	い	う	え	お
か	き	く	け	こ
さ	し	す	せ	そ
た	ち	つ	て	と
な	に	ぬ	ね	の
は	ひ	ふ	へ	ほ
ま	み	む	め	も
や	ゆ	ゆ	よ	よ
ら	り	る	れ	ろ
わ				を
				ん

図4 ひらがな

ア	イ	ウ	エ	オ
カ	キ	ク	ケ	コ
サ	シ	ス	セ	ソ
タ	チ	ツ	テ	ト
ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ
ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ
マ	ミ	ム	メ	モ
ヤ	ユ	ユ	ヨ	ヨ
ラ	リ	ル	レ	ロ
ワ				を
				ん

図5 カタカナ

常用漢字一覧(じょうようかんじいちらん)

常用漢字は1945字。(以下の配列は五十音順)

図6 漢字 (常用漢字一覧のみ)

「日本語の発音構造」については、モーラとしての扱いが難しい長音、発音、促音、拗音の事例を学習するようにし、図7のページ構成とした。なお、具体的な長音から拗音の具体的な事例を含むページ構成を図8から図10に示す。

日本語の発音構造

長音(長音)
撥音(撥音, 鼻音)
促音(促音)
拗音(拗音)

図7 日本語の発音構造

長音(長音)

元音	あ	い	う	え	お
例	おばあさん	おじいさん	ゆうき	ええ	とおる

図8 長音

撥音(撥音, 鼻音)

元音	ん	ん	ん	ん
例	えんぴつ	みんな	てんき	きんか

図9 撥音

促音(促音)

元音	っ	っ	っ	っ	っ
例	ぶっかざっし	きって	いっばい	コップ	

図10 促音

拗音(拗音)

元音	や	や	ゆ	よ	よ
例	ひやく	おちや	じゆう	ひょういん	きょう

図11 拗音

日本語の「基本文章」については、図12のように、「名詞文」、「形容詞文」、「動詞文」を扱った。「形容詞文」と「動詞文」の事例を図13と図14に示す。

基本文章

名詞文(名詞文)
形容詞文(形容詞文)
動詞文(動詞文)

図12 基本文章

形容詞文(形容詞文)

日本語	中国語	説明
値段が高い。	价格高。	高い(形容詞)
冬は寒い。	冬天冷。	寒い(形容詞)

図13 形容詞文

動詞文(動詞文)

日本語	中国語	説明
写真を撮る。	照相。	撮る(動詞)
新聞を読む。	读报纸。	読む(動詞)

図14 動詞文

「発展文章」については留学生が興味を示す日本文化や観光を題材とし、図15に示す構成とした。

発展文章

日本の正月(日本的正月)
日本の観光(日本的游览)

図15 発展文章

4.3 「情報技術内容の学習」コンテンツ

日本語の基礎的な知識がある学習者は直接情報技術内容のコンテンツに移動することができる。情報技術内容のコンテンツについては、インターネット環境のもとでコンピュータを利用する観点からの大枠で捉え、「ネットワーク」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」の3つの枠組みとした。「情報技術内容の学習」のページを図16に示す。また、下位層である「ネットワーク」、「ハードウェア」、「ソフトウェア」の各々のページを図17から図19に示す。

情報技術内容の学習 (信息技术内容的学习)

情報技術(日本語)	信息技术(中国語)
ネットワーク	网络
ハードウェア	硬件
ソフトウェア	软件

図16 情報技術内容の学習

ネットワーク (网络)

日本語	中国語
インターネット	互联网
World Wide Web	World Wide Web
イーサネット	以太网
LAN	LAN
TCP/IP	TCP/IP
IPアドレス	IP地址

図17 ネットワーク

ハードウェア (硬件)	
日本語	中国語
パーソナルコンピュータ	个人电脑
マザーボード	主板
マイクロプロセッサ	微处理器
メモリ	内存
HDD	硬盘驱动器
インターフェース	接口

図18 ハードウェア

ソフトウェア (软件)	
日本語	中国語
オペレーティングシステム	操作系统
アプリケーションソフトウェア	应用软件
データベース	数据库
プログラミング言語	程序语言
ソースコード	源码
アルゴリズム	算法

図19 ソフトウェア

これらの専門用語の説明内容は、日本語と中国語のIT用語辞典e-Words[6]の説明を参考とした。例えば、「ネットワーク」項目の中の「インターネット」は、日本語の説明を図20のように表記し、中国語の説明を図21のように表記した。各々のページで一つ一つの文章をマウスクリックすると、日本語または中国語の文章が聞けるようになっている。別の例として、WWW(World Wide Web)の日本語と中国語の例を図22と図23に示す。これについても文章毎に音声ファイルをリンクさせており、日本語と中国語の音声を聞くことができるようにしている。他の例は冗長となるため省略する。

インターネット
複数のコンピュータネットワークを通信プロトコルで相互接続したネットワークの総称。TCP/IPをネットワーク層として、その上でHTTPやFTPなど各種アプリケーション層のプロトコルなどが動作し、音声や動画などさまざまな情報のやり取りを実現している。

図20 インターネット (日本語)

互连网络
多个计算机网络, 通过特定的通信协议相互连接而成的大型网络的总称。以TCP/IP协议作为网络层的基础上, 实现HTTP, FTP等应用层通信协议的数据传输。
做到声音, 动画等多媒体的信息传输。

図21 インターネット (中国語)

World Wide Web
インターネットやイントラネットで標準的に用いられるドキュメントシステム。
欧州核物理学研究所(CERN)のTim Berners-Lee氏が所内の論文閲覧システムとして1989年に考案したものを基礎としている。
広く一般に公開されたのは1991年のこと。
HTMLという言葉で文書の論理構造や見栄えを記述し、文書の中に画像や音声など文字以外のデータや他の文書の位置(ハイパーリンク)を埋め込むことができる。
インターネット標準のドキュメントシステムとして1990年代中期から爆発的に普及し、現在では世界規模での巨大なWWW網が築かれている。
インターネットで最も多く利用されるアプリケーションである。
WWWで用いられる技術についてはW3Cが標準化にあっている。

図22 World Wide Web (日本語)

World Wide Web
互联网和局域网标准使用的文件系统。
以欧洲核物理学研究所(CERN)的Tim Berners-Lee教授1989年设计的作为所内论文浏览系统作为基础。
广泛地被普及的是1991年。
能用HTML这个语言记述文件的逻辑构造和外表, 填写文件中图像和语音等文字以外的数据, 以及其他的文件的位置(超级链接)。
作为互联网标准的文件系统于1990年代中期普及性地爆发, 现在已经构造出世界级巨大规模的WWW网。
是互联网上利用最多的应用软件。
作为WWW采用的技术<<3(2)>>被标准化做。

図23 World Wide Web (中国語)

なお、実際に Web サーバーを構築してクライアントコンピュータで利用すると、WindowsOS での Internet Explore では UTF-16 文字コードが表示できるものの、WindowsOS ならびに LinuxOS 上の Firefox では表示が文字化けする。そのため、Linux 上で nkf コマンドを利用したシェルスクリプトを作成して UTF-16 文字コードを含んでいる可能性のあるすべての関連ファイルを UTF-8 文字コードに一括変換した。これにより、どのプラットフォームのどのブラウザソフトウェアからも音声付 Web コンテンツを利用できるようにした。

4.4 SMIL環境を利用した音声出力

マルチメディア情報を Web 上で提示するための方法としては、applet, bgsound, embed, img, object, video等の様々な引用方法があるが、これらの中で最近注目されているのが SMIL であり、視覚障がい者用の DAISY 規格に対応した音声付図書等で広く利用されている[11]。今回の音声付 Web サーバーではこの SMIL を採用した。

SMIL 記法的具体例は下記の通りである。

```
<smil> <video src="speech-1.wma"/> </smil>
```

このとき、SMIL では音の開始タイミングや時間長を指定することができ、他のマルチメディアと並行してまたは連続して動作させることも可能となる。さらに、HTML 環境と併用することで対話的な処理も可能となる。ただ、Web サーバーでの運用では、通常の HTML 表現で

は相対位置でのファイル指定が可能であるが、SMIL表現では絶対位置でのURI表記で音声ファイル指定をしないとクライアントコンピュータからWebサーバー上の音ファイルを出力できないことに注意する必要がある。具体的には下記の表現で拡張子「.smil」が付くSMILファイルを作成し、このファイルをHTMLファイルからの形式で読み出して音声出力できるようにした。

```
<smil>
  <body>
    <video src=http://www.kikulab.naruto-u.ac.jp/e-Learning/sound_Internet_jp-1.wav region="video" dur="5.0s"/>
  </body>
</smil>
```

具体的な「インターネット」用語の説明第一文章の日本語発音波形は図24であり、その拡大波形は図25となる。同様に、インターネットの説明第一文章の中国語発音波形は図26であり、その拡大波形は図27となる。中国語発音はその発生特性から高周波成分が多くなる特徴がある。



図24 「インターネット」日本語発音

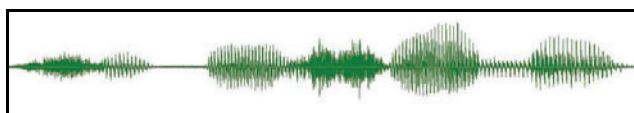


図25 日本語発音拡大波形



図26 「インターネット」中国語発音



図27 中国語発音拡大波形

5. まとめ

中国人留学生への遠隔学習システムを構成し、日本語の基本的な学習内容と情報技術専門内容を含んだコンテンツを作成した。特に、日本語と中国語を併用したマルチリンガルコンテンツ構成にするとともに、発音を聞くことができるようにSMIL環境を利用して音声ファイルを同期させた。構成したWeb環境で使われるファイル群は約700ファイル、約450MBとなっている。今後は更なるブラッシュアップを図り、音声認識・合成等を含めて実

用に供することができるシステムに発展させたい。

参考文献

- [1] 日本学生支援機構：平成19年度外国人留学生在籍状況調査結果，http://www.jasso.go.jp/statistics/intl_student/data07.html，2007.
- [2] 宿久高：中国における日本語教育と課題，2006年清華大学日本言語文化国際フォーラム基調報告，pp.1-3，<http://www.aichi-gakuin.ac.jp/~molihua/2006Qinghua/index.html>，2006.
- [3] 有馬淳一，岩澤みどり：中国における日本語教育活動の概況—現職教師研修と学校外教育活動を中心にして—，調査研究報告書『海外における日本語教育活動の概況—現職者研修活動および学校外教育活動を中心にして—』，日本語教育学会，<http://www.soc.nii.ac.jp/nkg/database/2002chosa/02chosa-02f.pdf>，2003.
- [4] 神州学習網：中国大学生就職促進工程 CAEP 認証訓練試験，<http://www.szstudy.cn/japan.shtml>，2009.
- [5] 和風日語，和風日語網：<http://www.jpwind.com/>，2009.
- [6] IT用語辞典 e-Words：<http://e-words.jp/>，2009.
- [7] ウィキペディアフリー百科事典：<http://ja.wikipedia.org/wiki/>
- [8] 特定非営利活動法人日本イーラーニングコンソシアム編：「eラーニング白書」，東京電機大学出版局，2006.
- [9] 長野県総合教育センター：eラーニングの導入についての基礎研究，http://www.edu-ctr.pref.nagano.jp/kjouhou/h16_kenkyu/e_learn.pdf
- [10] 元木芳子：インターネットを利用した遠隔学習，日本大学大学院紀要，No.7，pp.235-242，2006.
- [11] SMIL(同期マルチメディア統合言語)1.0仕様書：<http://www.doraneko.org/misc/smil10/19980615/Overview.html>
- [12] 董琦：中国における情報教育のカリキュラムについて，<http://www.nichibun.net/case/ict/19/06.php>
- [13] 中国教育省：小中学校情報技術科目学習指導要領，<http://www.moe.edu.cn/zhuanti/jyxxh/xxjiaoyu/02.htm>
- [14] 情報処理学会：情報専門学科カリキュラム J07—その骨子，<http://www.ipsj.or.jp/12kyoiku/taikai07index.html>