

早稲田大学大学院国際情報通信研究科

# 博 士 論 文 概 要

## 論 文 題 目

高機能バーチャル助手を具備した中国語学習システム  
に関する研究

Chinese Language Learning System  
associated with Advanced Virtual Assistant

## 申 請 者

呉 剣明 / Jianming WU

国際情報通信学専攻 情報通信システム分野  
情報ネットワークシステム研究

2005年2月

近年，日本企業の進出先や貿易対象国として，中国が話題になることが多くなり，中国語を話す必要性が高くなっている．それとともに，日本の大学では，第二外国語として，他の外国語に比べ，中国語への興味や関心が強まっており，中国語を習得したいというニーズも急増している．

しかし，中国語は他の外国語と比較して，四声をはじめとする特殊な発音方法だけでなく，一つ一つの漢字の音とともに，その声調（アクセント）も学習しなくてはならない．また，文法の状況依存性も強く，構文が複雑であるため，中国語を習得するのは極めて困難である．このような中国語を習得するためには，大学での授業の他に，ラジオ・テレビ講座や各種の学校や講習会などを利用するのも一つの方法であり，できる限り多くの学習機会を利用し，少しでも多く読み・書き・聞き・話すことが大切と言われている．にもかかわらず，教師や教材の不足，視聴機器の高価格などの理由から学習環境の整備が遅れ，中国語学習の推進に大きな障害となっている．そのため，廉価で手軽に，場所や時間の制約を受けず，効果的に中国語を学べる環境整備が強く望まれていた．

本研究では 2000 年度から早稲田大学文学部と共同して，教材：「新・聞こえる中国語」をベースとする CD-ROM 版中国語学習ソフトウェア並びにそれに準拠したウェブ版学習システムを開発し，実際に中国語授業で採用し，中国語 4 級試験への対応や聴解力・会話力の向上などの観点から，CALL( Computer Assisted Language Learning ) 技術を用いた中国語学習の有効性を実証した．

一方，日本国内では第 3 世代携帯電話サービスが開始され，携帯電話はパソコンと比べ，軽量かつ持ち運びに便利な情報通信端末となり，ユーザーから最も支持されるモバイル機器になりつつある．すなわち，携帯電話はいつでもどこでも利用ができ，入手費用もあまりかからないなどの大きなメリットがある．そこで，本研究では第 3 世代携帯電話への適用を検討し，できる限り多くの学習者が中国語学習システムを手軽に利用でき，より高い学習効果をあげられる学習環境の実現を図った．その中で，特に学習者と教師との距離をより近いものとし，学習者の学習意欲を維持・向上させ，学習を促進させる学習支援機能を提供するバーチャル助手の研究を重点的に行ってきた．

本研究の成果は中国語に限らず，他の言語学習にも容易に拡張適用できるものであり，将来の語学学習環境を大きく変革させる可能性を示唆するものといえる．

本論文は，国際情報通信研究科修士課程，国際情報通信研究科博士後期課程における研究成果を取りまとめたものである．本論文は 7 章から構成されるが，その構成と各章の概要を以下に示す．

第1章は序論であり，本研究の背景，目的及び論文の概要について述べる．

第2章は本研究の経緯を概説する．早稲田大学文学部は中国語授業で，従来の教育方法がリスニングや会話能力の低下させていることを問題視し，これを解決するため，CD-ROM版中国語学習ソフトウェア Dig を開発した．このシステムは大量なリスニング・ドリルを通して中国語を学習していくもので，2002年に行われた中国語の一斉授業でこのシステムの有効性を実証している．しかしながら，より多くの学生に対応するため，さらに効率的な中国語学習環境が必要となり，インターネットを介したウェブ版中国語学習システムに関する研究が開始されたことを述べる．

第3章はウェブ版中国語学習システムの開発技術について述べる．前述のごとく，CD-ROM版 Dig を導入した一斉授業により，効果的に中国語を学習できることが判明したが，この学習システムを自学自習に拡張利用する場合，幾つかの課題が存在した．例えば，(1) Dig はそもそもスタンドアロンのアプリケーションとして設計され，CD-ROMで配布される教材であり，各々のパソコンに実装する必要があり、教材の配布・更新が困難である．(2) 学習者の学習履歴を収集することが困難である．

これらの課題に対処するため，学習者が自分のペースに合わせてより便利に学習できるウェブ版への拡張を行った．ウェブ型学習システムを実現する場合，インターネットを介していかに大量の教材コンテンツを提示するかが大きな問題となる．特に中国語学習教材の内容に応じて，ビデオ，音声，動画などのマルチメディア・コンテンツを一元的に表示するには多くの時間がかかり，各メディアの同期も困難な状況にあった．

そこで，より効果的に豊富なマルチメディアを駆使したウェブ型学習教材を作成するため，独自のマルチメディアウェブ教材記述言語，Lecture Making Language (LML) を新たに提案した．従来のウェブ型教材では，文字，画像，ビデオ，動画，3DCGなどのメディアをそれぞれ独立の要素として取り扱っていたが，LMLではテレビ番組のように，各メディアを同期・連動させながらユーザーに見せる設計とした．このLMLを利用して，ウェブ版学習システムの構築を行い，豊富な教材形式も提供した．

第4章は携帯電話版中国語学習システムの開発技術について述べる．できる限り多くの学習者がこの中国語学習システムを手軽に利用し，より高い学習効果をあげられるように，新たに携帯電話版中国語学習システムを開発した．ただし，従来携帯電話の種類によっては機能が限定されるケースもあり，携帯電話対応のAPIの違いも多く存在し，さらに開発コストが極めて大であるという問題があった．

そこで、システムの汎用性・拡張性を考慮し、サーバー・アーキテクチャを表示層とロジック層に分離する手法を提案した。ロジック層はサーバーのロジック処理など携帯電話の種類と関係なく共通処理をする部分である。表示層は各携帯電話の種類によってカスタマイズする表示部分であり、各携帯電話端末への対応は表示層のみの修正を行うことで済むため、プログラムの作成とメンテナンスの作業が容易となる。また、従来の語学学習システムを中国語教育に応用する場合には、簡体字表示などで技術的な問題点が多く、特に携帯電話の場合、中国地域以外では未だに中国語の文字フォントがサポートされていないのが現状である。本研究では、サーバー上でパソコン用の中国簡体フォント・ライブラリにある字形ドットデータを画像に自動変換し、汎用的な携帯電話用中国語フォント表示方式を提案した。

第 5 章では携帯電話上のバーチャル助手の提案について論じる。教室での一斉授業では、Face-To-Face の教育を行うため、教師と学生との間では直接コミュニケーションが行われ、きめの細かい支援ができる。しかし、E-Learning の場合は、教師と学生の距離を近いものにすることが困難であるため、学習効果を向上させることが難しくなる。学習効果の向上のためには、最大限の学習チャンスを提供することと、学習履歴・進捗状況を学習者が随時見ることによって学習意欲を維持することが考えられる。

以上の考察から、教師の役割というより、教師と学生間の助手の役割に重点を置くことが大切であると考え、バーチャル助手の概念を提案した。バーチャル助手は学習する際に、画面上に現れ、人間のように学習者と話すことができる。語学教育現場での教学経験を活かし、学習コンテンツを再生するときに学習ポイントや注意点、或いは学習者に興味を持たせるような説明を教師の講義と合わせて与えながら、授業を進める形式とした。また、聴力や会話力を向上させるため、課外の聴力訓練もバーチャル助手と会話しながら行えるようにした。教師からの連絡や、学習者からの質問、学習進捗への助言、成績報告分析などもバーチャル助手を通して教師と学習者の間でやり取りする。これらの機能を具備することによって、学習者に興味を持たせながら、生き生きとした学習を可能としている。

第6章は評価実験を通して、この学習システムの有効性について考察する。2004年秋学期に東京大学、早稲田大学などの通常クラスで、各種実験を行い、システムのパフォーマンスや、利用時間、学習成績、アンケートなどの実験データの分析に基づき、システムの学習効果を説明している。

第 7 章はまとめであり、本研究の総合的な結論ならびに今後の研究の方向性について述べる。

## 研 究 業 績

類 別	題名， 発表・発行掲載誌名， 発表・発行年月日， 連名者
学術論文誌	“ 中国語学習のための高機能支援システム(バーチャル助手)の開発 ”， 画像電子学会論文誌， Vol.34， No.2， 2005/03， 呉 剣明，楊 達，浦野義頼
学術論文誌	“ The Development of Web Version Chinese Learning System That Focuses on Listening Drill ”， 日本教育工学会英文誌， ETR.28， 2005/03， 呉 剣明，楊 達，浦野義頼
学術論文誌	“ 高機能バーチャル助手を具備した携帯電話版中国語学習システム ”， 電子情報通信学会論文誌， Vol.J88-D-1， No.2， pp.462-477， 2005/02， 呉 剣明，楊 達，浦野義頼
学術論文誌	“ リスニングを中心としたウェブ版中国語学習システムの開発 ”， 日本教育工学会論文誌， Vol.27， No.3， pp.295-304， 2003/12， 呉 剣明，楊 達，浦野義頼
新聞記事	“ 携帯使い中国語学習：いつでもどこでも『ニイハオ』 ”， 日本経済新聞，2004/12/22
新聞記事	“ 3G 携帯で中国語学習：システム開発 リスニング力向上 ”， 日刊工業新聞，2004/12/22
新聞記事	“ 早大，ネットで中国語，学習ソフト開発 ”， 日経産業新聞，2003/07/23

国際講演	<p>“採用高機能 Lecture On Demand 技術的 WEB 版中文學習系統 Dig”， 第三屆全球華文網路教育研討會， 中国台湾，2003/10， 吳劍明，倪萌，張悅，劉松，楊達，浦野義頼</p>
国際講演	<p>“Utilization of the Lecture Making Language (LML) in E-Learning system”， 27th Asian Info-communications Council， ChianRai, Thailand, 2002/05， 吳 劍明，浦野義頼</p>
国際講演	<p>“Implementation of the Lecture On Demand (LOD) Server”， 26th Asian Info-communications Council Hanoi， Vietnam，2001/09， 吳 劍明，浦野義頼，住吉英樹，井上誠喜</p>
国際講演	<p>“Development of Automatic Production System of Education Materials for Distance Learning (APSEM) by utilizing DTPP system”， 25th Asian Info-communications Council， 中国上海，2001/04， 徐 曉韻，吳 劍明，浦野義頼，住吉英樹，井上誠喜</p>
国際講演	<p>“A study on Lecture on Demand (LOD) system for distance learning, based on Multimedia Synchronization Technology”， 25th Asian Info-communications Council， 中国上海，2001/04， 吳 劍明，徐 曉韻，浦野義頼，住吉英樹，井上誠喜</p>
国内研究会	<p>“Lecture Making Language(LML)を用いた eXtensible Lecture On Demand(XLOD)の構築”， 情報処理学会「オーディオビジュアル複合情報処理」研報，No.37-4， pp.23-30，2002/07， 吳劍明，浦野義頼，住吉英樹，井上誠喜</p>

国内研究会	<p>“ e ラーニングにおける実験授業コンテンツの開発 ” ,          応物教育学 ,          2002/07 ,          清水賀代 , 下村恭子 , 呉 剣明 , 浦野義頼 , 小舘香椎子</p>
全国大会	<p>“ バーチャル助手を活用したウェブ版中国語学習システムに関する研究 ” ,          日本中国語学会第 53 回全国大会 ,          日本東京 , 2003/10 ,          呉 剣明 , 楊達 , 浦野義頼</p>
全国大会	<p>“ 遠隔教育 Lecture On Demand サーバ及び講義自動制作システムの開発 ” ,          電子情報通信学会全国大会 ,          日本東京 , 2001/09 ,          呉 剣明 , 徐 曉韻 , 浦野義頼</p>
全国大会	<p>“ インデックス付けした講義ビデオデータの検索 , ブラウジング手法の提案 ” ,          電子情報通信学会全国大会 ,          日本草津 , 2001/03 ,          呉 剣明 , 徐 曉韻 , 浦野義頼</p>
全国大会	<p>“ 遠隔教育に適用するマルチメディア同期技術に関する一考察 -SMIL ,          HTML+TIME , Windows Media Technology の比較 - ” ,          電子情報通信学会全国大会 ,          日本草津 , 2001/03 ,          呉 剣明 , 徐 曉韻 , 浦野義頼</p>
全国大会	<p>“ SMIL を利用したマルチメディアテキスト作成に関する報告 ” ,          電子情報通信学会全国大会 ,          日本東京 , 2000/09 ,          須田 誠 , 呉 剣明 , 徐 曉韻 , 田中 司 , 浦野義頼</p>