

# 音声言語処理技術を利用した語学CAI

中川聖一（豊橋技術科学大学・情報工学系）

## 1 はじめに

平成11年度より科学研究費補助金特定研究(A)「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(略称:メディア教育利用)」(研究代表者:坂元昂メディア教育開発センター所長)が発足し、平成12年度より、7班の計画研究と43件の公募研究が開始された(3年間で約9億円の研究予算)。以下に、3つの研究項目と7つの計画研究を示す。

### 1) 研究項目A01:教育マルチメディア技術の高度化とその効果に関する研究

教育におけるマルチメディアの利用に関して、その基礎的研究をになう。高等教育において最新マルチメディア技術・情報通信技術をどう活用すべきか、工学的観点と人文・社会科学の観点からアプローチする。また、マルチメディア・情報通信が教授・学習行動に及ぼす影響について、その基礎過程を解明する。一方、公募研究では、人文・社会科学の個別専門分野において、教育研究活動にマルチメディア・情報通信を、どう利用できるかを検討する。計画研究と公募研究は、コンテンツに関し、一般と特殊という異なる背景から出発し、相補的な関係にある。

●計画研究ア:「マルチメディア・ネットワークシステムの高度化の研究」(研究代表者:近藤喜美夫・メディア教育開発センター教授)

●計画研究イ:「マルチメディア・ネットワーク利用のもたらす効果に関する実証的研究」(研究代表者:伊藤秀子・メディア教育開発センター教授)

### 2) 研究項目A02:外国語教育の高度化の研究

人文・社会科学において、マルチメディア・情報通信技術の利用が最も進んでいる分野といえる、外国語教育に焦点を当てる。本領域を設定することによって、最も飛躍的な成果が期待できる分野である。立場の異なる4計画研究班を有するので、調整班を設ける。各計画研究班は異なる技術基盤に立脚して、特色ある学習システムの開発をめざす。最終的には、高等教育向けCALL教材の形で集約される。公募研究は、要素技術研究、評価研究を担当する。

●計画研究ウ:「音声言語処理技術と学習者モデルを用いた語学学習システムの研究」(研究代表者:中川聖一・豊橋技術科学大学教授)

●計画研究エ:「非母国語話者のための韻律を包含する発音学習システムに関する研究」(研究代表者:牧野正三・東北大学教授)

●計画研究オ:「人間とコンピュータ間の音声対話方式を用いたマルチメディアCALLシステムの研究」(研究代表者:壇辻正剛・京都大学教授)

●計画研究カ:「外国語CALL教材の高度化に関する研究」(研究代表者:竹蓋幸生・千葉大学教授)

### 3) 研究項目A03:メディア教育・情報教育の高度化の研究

マルチメディア利用の前提ともいうべき、メディアリテラシー、情報リテラシーの教育・研修に焦点をあてる。計画研究では、共通カリキュラム・教材の開発を行うとともに、教材データベースを構築する。公募研究では、独自の観点から基礎研究を行ったり、教材開発を担当する。

●計画研究キ:「高等教育におけるメディア教育・情報教育の高度化に関する研究」(研究代表者:富田真治・京都大学教授)

以上からわかるように、本特定研究は外国語教育(留学生のための日本語教育も含む)の高度化の研究が大きな柱となっており、計画研究ウ、エ、オが音声情報処理技術を利用した語学CAIシステムの構築を目指している。次節では、これらの研究目的を紹介する。

## 2 音声情報処理技術を利用した語学CAIの研究

### 2.1 計画研究ウの研究目的

本研究では、コンピュータによる音声情報処理技術・言語情報処理技術を応用した外国語学習を支援するシステムの開発を目的としている。従来からもパソコンを用いた語学CAIは数多く市販されているが「学習者レベルに合ったコースウェアの自動設定が困難」「発声、語彙、文法の自動評価が不十分である」などの欠点が

指摘されている。本研究では、これらの欠点の克服を目標とした上で、コンピュータを援用した外国語学習法に焦点を当てる。特に学習者が「どのレベルの能力/項目まで学習したのか」「その学習者の習得において、特に得手/不得手とする項目はどれなのか(学習上の癖)」など、学習者が現在持ち合わせている外国語能力を自動的に評価・推定して「学習者モデル」を構築し、そのモデルに基づいた新たな学習教材を「学習者毎に」自動生成する、といった方法論に基づいたシステムの構築を目指す。

本研究は日本人が外国語(主に英語)を学習する場合、及び外国人(留学生)が日本語を学ぶ場合の支援システム(即ち日本人或は日本語を対象としたシステム)の構築を目指しており、国外における研究例は非常に少ない。一方国内に目を向けると、研究例は多いものの、各研究機関によって単独に行なわれた研究例が殆どであり、その結果、網羅する対象が語学学習の一部に限られる(あるいはレベルの設定が限定される)場合が多い。本研究は、単独で行なわれてきた研究例を有機的に統合することで、(単独研究では不可能であった)新たな拡張を行ない、最終的に一つのシステムを構築することを目的としている。

## 2. 2 計画研究工の研究目的

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、非母国語言語の習得支援体制の確立が急務となっているが、非母国語言語の習得支援体制には以下に挙げる種々の問題点がある。(1)学習のための時間や場所に制約がある。(2)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。(3)語学学習教材は、単語や短文が中心であり、発音学習の自由度が少ない。(4)学習者の発音を正しく評価し、適切な指示が与えられていない。

一方、近年、音声認識・合成に代表される音声情報処理技術、エージェントシステムに代表される知能情報工学、さらにインターネットに代表されるネットワーク技術が急速に進歩している。本研究はこれらの技術と、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、かつ韻律的特徴も包含する発音教育システムを計算機上に構築することを研究目的とする。

## 2. 3 計画研究オの目的

本研究は、自然な発話の習得に重点を置いたマルチモーダルかつマルチメディア対応のCALLシステムの研究・開発を行うことを目的としている。人間と機械との音声対話で学習が進んでいくシステムである。音声入力による学習者の音声を分析、認識するだけでなく、コンピュータからの音声出力によって学習者を誘導し、評価も与え、音声対話形式で学習が進んでいくところに独創性と特色がある。近年、語学教育の分野でもCAI、CALLシステムの開発が盛んであり、音声入力に対応した市販教材も存

在するが、本研究のような音声対話形式による語学教育支援システムの研究は内外に例を見ない貴重な研究である。また、海外においては、米国で政府機関が電子機器を調達する場合、障害者が使用できるものであることを義務づけている等、今後音声対話形式による電子機器が発展すると期待されている。本研究の成果もそのような流れの中で、重要な位置を占めるものと思われる。

## 2. 4 研究の特徴

### (a) 音声情報処理技術の利用

市販の語学CAIソフトには以下の欠点がある。

- ①音声認識機能を用いたものも存在するが、発音が不完全な学習者用のモデルを用いたものはない。
- ②アクセント・イントネーション・発音・文法等の自動評価・診断するものはない。(あっても信頼性に欠ける)。
- ③視覚的フィードバックが少ない(発声の構音状態、発音内容の構文木など)。
- ④個々の教材は良くできているが、教師が容易に作成できるオーサリングツールが不十分である。
- ⑤日本語CAIのソフトが少ない。

本研究では、これらの欠点を解消する語学CAIシステムの構築を目指している。

### (b) 研究体制

上記の研究を達成するために、音声情報処理研究者を中心に、語学・言語学研究者、日本語教育者、英語教育者、自然言語処理研究者、教育学研究者で研究組織を構成している。なお、計画研究ウ、エ、オ、カでは重複する研究内容、共用できる要素技術があるため、調整班(代表・中川)を設けている。調整班を中心に音声データベース、誤用データベースを構築する予定である。

### (c) 実用的研究

本研究は、基礎研究の上に立っていることは言うまでもないが、従来の特定研究(旧・重点領域研究)よりも応用指向であり、実際の教育の現場で使用できるソフトウェアの開発を目指している。

## 3 むすび

科学研究費補助金特定研究(A)「メディア教育利用」の一環として行われる音声情報処理技術を用いた語学CAIシステムについて紹介した。

この他に、音声処理技術の教育への利用としては、①CAIシステムとのユーザフレンドリなインタフェース(音声対話システムの応用、音声合成の応用)、②講義ビデオデータベースや教材映像データベースからの情報検索(音声ディクテーション・検索技術の応用)、などが考えられる。