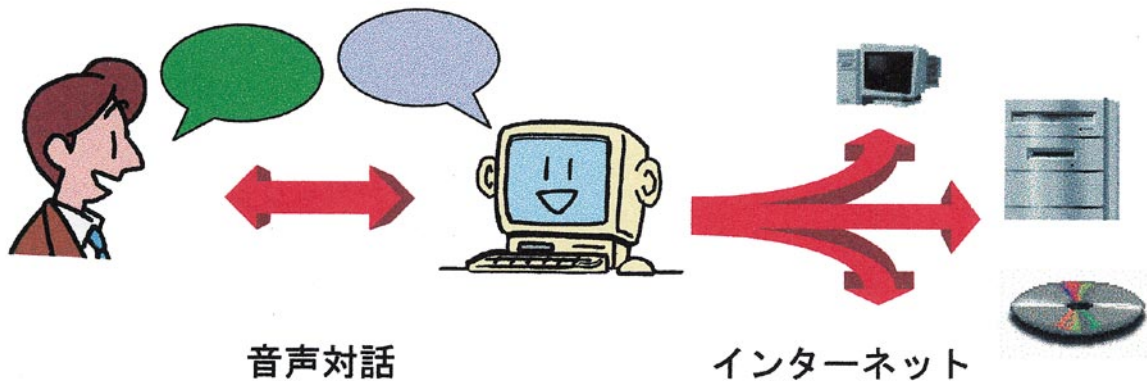


Research on Man-Machine Dialogue System  
Through Spoken Language  
音声言語による人間 - 機械  
対話システムの研究



プロジェクトリーダー 藤崎博也  
東京理科大学 基礎工学部 教授



## 1. 研究の目的

われわれ人間が日常、お互いの中で意思を通じあう時には、必ずといっていいほど音声を使っています。それは、音声がほかの手段とちがって何の道具もいらず、誰にでもたやすく使えて、しかもすばやく情報のやりとりが出来るからです。人間にとってのこのような音声言語の優位性は、マルチメディアによる表現の多様化、インターネットによる情報授受の汎用化が進む現在でも変わることはありません。ところが現在、コンピュータを使う時には、誰もが不馴れなキーボードやマウスに頼るしかありません。コンピュータがますます高性能になり、人間の知的なパートナーとして重要な役割をはたす「人間 機械共生」の時代には、人間と機械とが、音声で対等にやりとりが出来る事が絶対に必要です。特に、インターネットを通じて、いつでも、どこからでも情報を発信したり、必要な情報を手に入れたりすることが、社会で活動する上での必要条件になりつつある現在、それを音声によって行えるようにすることは、極めて重要な課題です。

本プロジェクトは、わが国の第1線の研究者が協力して、このような音声言語による人間 機械間の対話を可能とする要素技術を開発するとともに、それらを統合した人間 機械対話システムを実現することを目的としています。具体的な例としては、一般のユーザがインターネット上の学術情報を、主として音声を使って能率よく検索するシステムをとりあげていますが、ここで開発した技術は、音声言語による人間 機械間の対話に広く適用でき、知的で豊かな国民生活の実現に大きく貢献するものです。

### 音声言語による人間と機械との対話 - ユーザにとっての利点 -

- 誰でも訓練なしに自由に使える
- 何の道具もいらない
- 機械と相談しながら考えられる
- 他の方法と比べてずっと高速
- 視覚と同時に使える
- 手・足で作業中にも使える
- 電話機から直接に使える

## 2. 研究の内容

音声言語による人間 機械間の対話を可能とするための基本技術としては、機械が、1) 対話音声の内容を正しく認識すること、2) ユーザの意図を推察して最適な対応を選ぶこと、3) その内容をユーザが聞きとり易い自然な音声として出力すること、また、4) これらを有機的に統合したシステムを設計・構築・評価することが必要です。なお、具体例としては、音声対話による情報検索システムをとりあげますが、まず、システムが存在を想定し、ユーザが発する対話音声をあらかじめ収集して、その特徴を調べる必要があります。本プロジェクトは、これらの課題をそれぞれ担当するサブグループを設けていますが、それらのグループの課題の間には密接な関係があるので、互いに緊密な連絡をとりながら研究を進めています。

### (1) 対話音声の認識と理解

対話音声は、文章の朗読とは異なり、口語に特有の表現を使う、雑音が多い、話者ごとの変動が大きい、などの特徴がありますが、口語表現に対しては標準的な発音辞書に対して口語化の規則を適用する、雑音に対しては隠れマルコフモデルにより対処する、話者ごとの変動に対しては事後確率が最大となるような音素を選択する教師なしの話者適応を行う、などの手法を開発中です。

### (2) ユーザの意図の推察とシステムの対応の決定

対話の文脈・状況、およびシステム側の知識に照らして、ユーザの音声の認識結果の中から情報検索の意図を表わす主要なキーワードやキーフレーズを抽出する、また、それらのキーワードやキーフレーズそのままではなく、その意図と直接に対応するキー概念に変換する、さらにシステムの辞書に未登録のキーワードでも、その意味を自動的に推定する、なお、システムが検索した結果とユーザの意図との適合度を定量的に評価して、適合度の高いものから段階的にユーザに示す、などの手法を開発中です。

### (3) システムからの発言の生成と音声合成

ユーザとの対話の中でシステムの発言の種類には、相槌、質問、応答、情報提示、などがありますが、対話の履歴から、システムの発言として適切な種類と内容をきめ、それにもとづいて文を生成し、音声を合成します。この場合、誤解を生じない限り、できるだけ簡潔で分かりやすい表現を生成し、さらに重要な部分を強調した対話調の音声を合成する手法を開発中です。

### (4) 音声対話による情報検索システムの設計・構築と評価

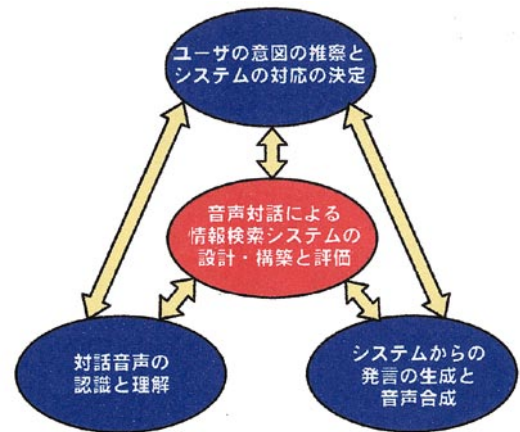
システムの具体的な設計・構築のために、あらかじめシミュレーションによってその動作を把握することが必要ですので、2人の人間の一方がユーザ、他方がシステムの役割をもって、情報検索を行う場合の対話の例を多数収集し、分析を行っています。構築するシステムとしては、ユーザとの対話を担当する対話管理部、キー概念処理を担当する辞書管理部、およびインターネット上の情報検索を担当する情報検索部からなる基本的構想を立て、それぞれを自律的・協調的に行うためにエージェント技術を導入しています。これらの部には、それぞれ、ユーザに関する知識、未知語に関する知識、データベースに関する知識を自動的に獲得する機能を持たせ、インターネット上の学術情報の検索を高い精度で効率よく行うことをめざして各部の詳細な機能の設計を行っています。

## 3. 研究の体制等

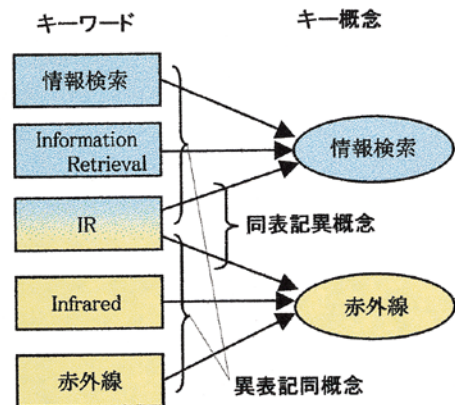
期 間：1996年10月～2001年3月

構 成：プロジェクトリーダー1名、研究分担者15名、研究協力者8名（内日本学術振興会研究員3名）で構成されています。さらに、下記の研究室に属する大学院学生等が多数参加しています。

実施場所：この研究の主拠点は東京理科大学ですが、東京理科大学藤崎・原田・伊丹研究室、東京大学広瀬研究室、東京工業大学古井研究室、早稲田大学白井研究室、豊橋技術科学大学中川研究室、京都大学堂下研究室、筑波大学板橋研究室、電気通信大学榑松研究室、東京工科大学亀田研究室が緊密に協力し、さらに、エイ・ティ・アール、日立製作所、三菱電機、日本電気、東芝の各研究所からの協力も得て研究を進めています。



研究グループ間の関係



キー概念検索の特色

- ・表記が異なっても同じ概念のものはすべて検索
- ・同じ表記でも概念の異なるものは区別する

キーワードとキー概念の関係の例

