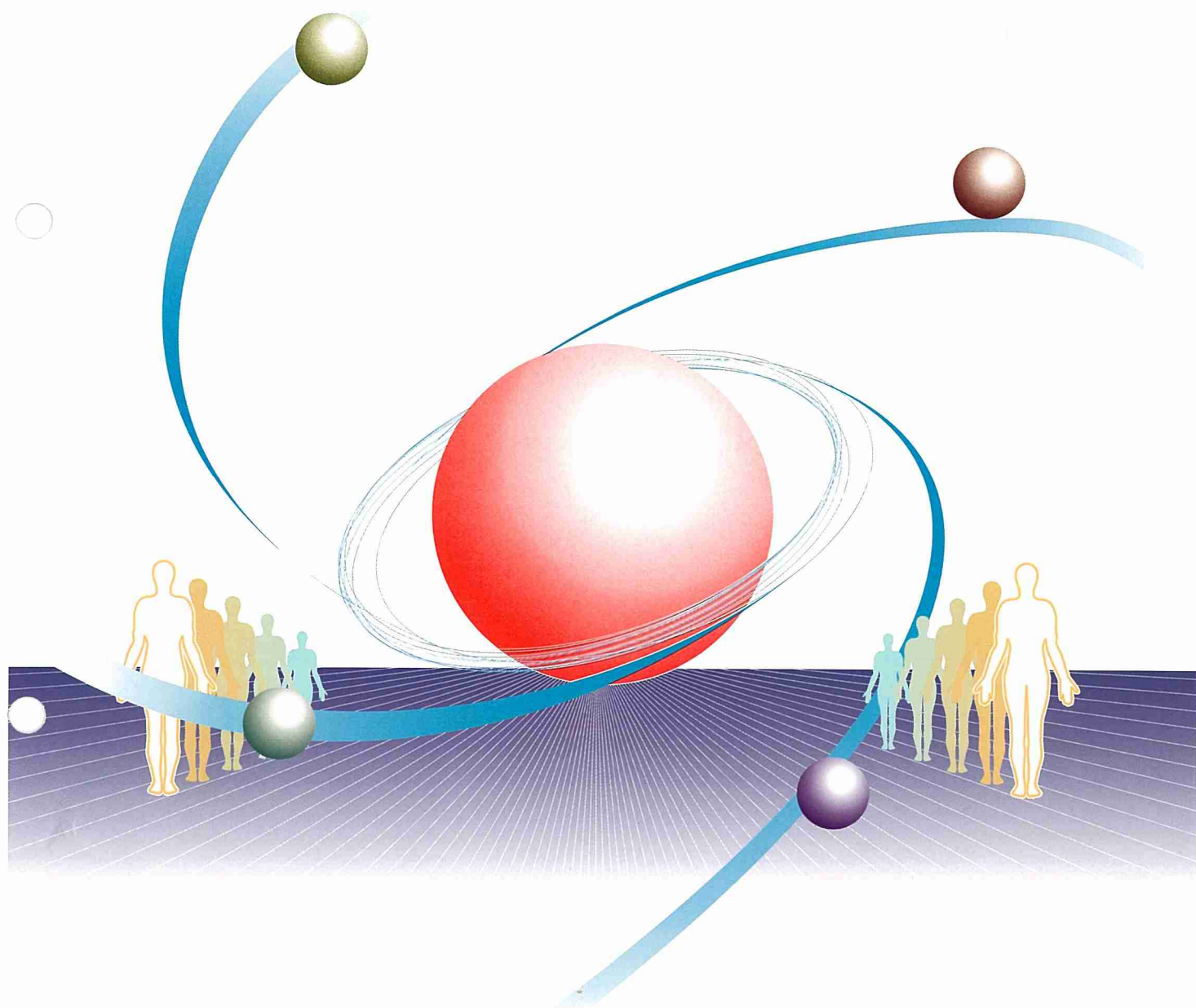


ATR Journal

FALL 2002

No.48



ユビキタスネットワークを支える
ATRの技術

ATR

●特集	[ユビキタスネットワーク特集]		
Special report	これからのユビキタスネットワーク社会 Ubiquitous Network Society	2	畚野 信義
	Eーナイチンゲール・プロジェクト E-Nightingale Project	3	萩田 紀博
	ユビキタスネットワーク社会の新メディア New Media in Ubiquitous Network Society	4	間瀬 健二
	マルチリンガル脳を育む ーユビキタスコンピューティングを利用した外国語学習システム Developing Multilingual Ability ー Foreign Language Learning System Using Ubiquitous Computing	6	山田 玲子
	ユビキタス技術を支えるアドホックネットワーク Ad Hoc Network in Ubiquitous Society	8	蓮池 和夫 小宮山牧児
	ユビキタスネットワーク社会における音声インターフェース： コーパスベース音声合成 Corpus-based Speech Synthesis in Ubiquitous Network Society	10	河井 恒
●技術リエゾンセンタから	「開発センタ」から「技術リエゾンセンタ」への脱皮	12	内田 國昭
●特許紹介	注目特許	13	荒木 晃司
●トピックス	海外での音声翻訳技術（Speech-to-Speech）研究開発の動向	14	山本 誠一
What's New with ATR	適応コミュニケーション研究所	16	
	技術リエゾンセンタ	17	
	人間情報科学研究所	17	
●所員往来	平成 14 年 4 月～6 月	18	
Changes in the Staff			
●イベントカレンダー		19	
●受賞 等		19	
Awards			
●編集後記		20	
Editor's Notes			

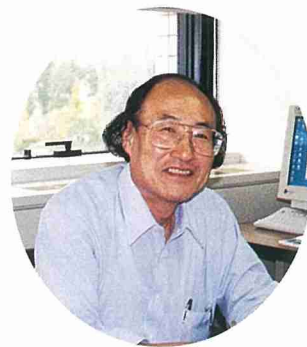
これからのユビキタスネットワーク社会

Ubiquitous Network Society

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

代表取締役社長

フゴノ
畚野 信義



最近「ユビキタス」が熱い。

ユビキタスはラテン語で、「何処にでもある」というような意味だそうである。何処にでもあるネットワークを通して、誰でもが何処のコンピュータやデータでも使って、何でもやりたいことをやり、知りたいことを知り、何処の誰とでも何時でも自由に連絡できるというような社会を意味しているようであり、今の時点ではそのような仕組みを持った社会を造ることを願って、この表現が使われているというのが正確であろう。

20年以上前、「何処でも、誰でも、誰とでも」というキャッチフレーズが電波通信の業界で賑やかだった。当時電波は、従事者試験を合格して免許を得たものしか扱えず、電波機器は一つひとつ検査を受けてパスしたものしか使えなかった。電波は一部の無線通信業者を除けば、アマチュア無線家しか使っていなかったと言って過言でない。今や携帯電話機はただ同然となって氾濫し、金髪高足駄のギャルが市場の動向を決め、通信会社の命運を左右する。振り返ってみると、あのキャッチフレーズは今日の携帯電話時代を予告するドラムの遠鳴りであったのであろう。今日の「ユビキタス」の呼び声の高まりは、いずれ来る「真の高度情報社会」への動きがいよいよ始まったことを報せていると予感される。

さまざまな期待や思惑と、現実の進み方のタイムスケールはいろいろ異なると思われるが、技術は着実に進歩し、マーケットを求めて投資は確実に進むであろう。「ユビキタス通信時代」が速やかに、順調に到来し、今日の携帯電話のように社会生活に無くてはならないものになるためのカギは何か。若者達は携帯電話の仕組みや技術を全く意識せず、ただ便利だから小遣いを削ってまで電話代に使っている。今日まだまだ技術開発やシステムが目立ちすぎる状況や意識から脱却して、簡単に使え、生活感覚があり、便利でコスト・パフォーマンスの良い利用のモデルを提示することが、人々を惹き付け、「ユビキタス時代」を早め、確実なものにすることを改めて認識しなければならない。

E-ナイチンゲール・プロジェクト

E-Nightingale Project

メディア情報科学研究所

所長

萩田 紀博



「ユビキタス」という言葉がブームになっている。Mark Weiserはユビキタス・コンピューティングを「目には見えないが、いろいろな大きさや形を持つたくさんのコンピュータが、人と絶えず情報をやりとりする世界」と呼んだ。ユビキタス・コンピューティングによって、「いつ、どこで、なにが、だれに、なぜ、どのように」という5W1Hの情報を取り出す環境が整えば、今後の社会や産業界への影響は計りしれない。すなわち、これからは、何気ない一日の出来事でさえも新たなビジネスを生み出す可能性を持っている。

例えば、病院の看護師の仕事。患者の状態を定期的に観察し、食事や身の回りの世話をし、昼夜を問わず、予期せぬ緊急事態に対処しなくてはならない。そして、この過酷な一日の締めくくりとして、疲れた頭で看護日誌をつけなくてはならない。医師も看護師も忙しすぎて、せっかく書いた日誌も皆で情報共有することが難しい。このような環境がユビキタス・コンピューティングに適している。多忙な看護師の5W1H情報を自動的に記録・分析することによって、看護業務の効率化や「ヒアリ・ハット」の防止、看護と医療の質を高めることができ、結果として病院の経営を改善する可能性が出てくる。まさに、事件は現場で起きており、それを医師や看護師が情報共有して業務の質を改善するためにこの技術は役立つのである。このような考えに基づき、ATRは、ある病院と看護師一人ひとりの行動を自動的に記録・分析する「E-ナイチンゲール」と呼ぶ、研究プロジェクトを開始した。ナイチンゲールは近代的看護や医療における看護婦の地位を確立した人として良く知られているが、看護に科学の手法を取り入れ、さまざまな工夫をした。病棟の衛生状態と患者死亡率との関係を克明に分析し、その結果を比較するために円グラフを考案したのもその一つだ。「E-ナイチンゲール」もナイチンゲールの業績を称えて、21世紀の新しい看護の道具立てにしていこうという目的で名付けた。



ユビキタスネットワーク社会の新メディア

New Media in Ubiquitous Network Society

これまでのコミュニケーションは、電話や電子メールなどによる“いつでもどこへ”等といった必要最小の情報を与えることが主でした。しかし、来るべきユビキタス情報環境社会では、文字や画像や音声による事実の伝達だけでなく、個人の体験を感情や状況とともに記録して他人に発信することが可能になると期待されています。そしてその実現のためには、電話やパーソナルコンピュータに代わる新しいメディア、すなわち体験にかかわる感情や状況の情報を記録したり表現する媒体が必要とされているのです。



メディア情報科学研究所
間瀬 健二

1. はじめに

ATRメディア情報科学研究所では、人間同士がもっとわかりあえる社会を実現するため、体験を共有することを目的とした新しいスタイルのコミュニケーションを研究しています。海外旅行や運動会といった特別なイベント体験だけに限定せず、起床から消灯までの日常生活の行動からも、情報に価値のある経験や体験を記録し他人と共有することを目指します。そして視覚や言語のみに頼らずにさまざまな情報を自動的に記録するメディアを研究しています（図1）。例えばジェットコースターに乗った体験を、実際に見える画像・音の他に、緊張感・心拍数・発汗・脳波などのデータも記録します。この興奮や緊張をしている状態を、他の人にもわかるように伝えられれば、経験を共有したり新しい体験を創造するといったコミュニケーションの可能性が広がり、また、ちょっとした生活上の知恵や学習における発見、あるいは心を揺さぶる風景は、他人や家族との体験共有コミュニケーションの大事な内容となるでしょう。

他人と体験をうまく共有するためには、記録された体験が豊かな情感・知識や置かれた状況の情報を多く含んでいる必要があります。これを実現

するためには、まず個人の行動を上手に記録するメディアが必要です。ATRでは、体験データを記録するメディアとして、ぬいぐるみ型ロボットを使って研究をしています（図2）。

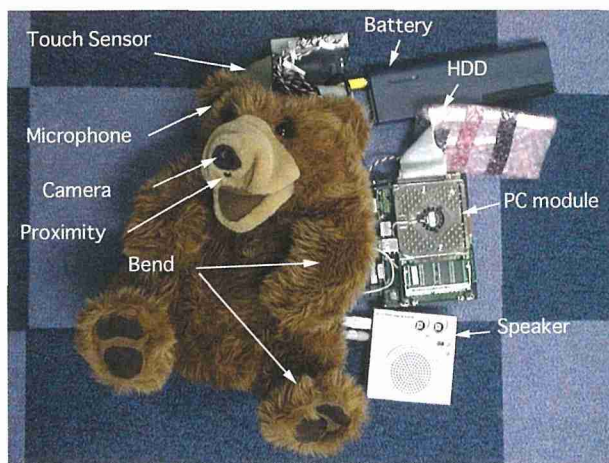


図2 クマのぬいぐるみ

2. 体験共有のためのメディアーぬいぐるみー

古典的な体験記録の代表的な方法として日記が挙げられますが、これまでは、ノート・スケッチブック・コンピュータなど、体験とは直接関連のない道具を使って記録されてきました。本研究では、体験を共有する仮想的なパートナーになりうるぬいぐるみを、新しい記録メディアとして考えます。

私たちのぬいぐるみは、ビデオカメラ・マイク・加速度センサ・PCを内蔵し、圧力センサ・曲げセンサ・赤外近接センサ・温度センサなどを身体各部に装着しています。これにより、いろいろなイベントを記録して残すシステムをまず構築し、日常的な行動のなかから、エピソードになるような特別なイベントを自動的にラベリングして抽出



図1 ユビキタス社会におけるTOYメディア

する実験をしています。

ぬいぐるみは、人間に古くから親しまれていて、頭や手足を持ち、やわらかな感触を与えるので、人間社会に溶け込みやすいメディアであると考えられます。また家具や文房具やコンピュータとは異なる、人との密接な距離を保つので、他の道具では得られない多くの体験情報を記録することが可能になるでしょう。人間はぬいぐるみなどの擬人的なものに、あたかも他の人間に対するような振る舞いを起こすことが検証されています。この研究ではそのような人間の行動原理をうまく利用して、人間がぬいぐるみをなで、声をかけ、手足をひっぱり、一緒に行動するデータや、そばに置いた状態でまわりの状況を記録させることができます。この機能を使うと、ぬいぐるみ2体以上をネットワークでつないで気配の通信をすることも可能です。一方のぬいぐるみを触れば、遠方のもうひとつのぬいぐるみが動いたりしゃべったりして相手に自分の様子をぬいぐるみを通してほのかに知らせることができます。

今までの記録メディアの例として、ビデオカメラを考えると、私たちはカメラを常に持ち歩いても、シャッターチャンスを逃してしまって悔しい思いをすることが多くあります。ぬいぐるみを使ったデータ記録では、チャンスを自分でとらえるのではなく、生活のすべてを自然に、手軽に記録することができます。また情報を取り出すうえでも、ただ漫然とビデオカメラを回していたのでは、大量のデータのなかから意味のある情報を取り出すことはもっと大変です。このメディアではいつでも必要な情報を取り出すことができるように、心拍数などの生体情報やぬいぐるみを抱いたり触れたりするやりとりのデータによって、ビデオデータに別の観点から意味づけしています。

ぬいぐるみで記録した体験をどのように表示するかは、重要な研究課題です。現在は、ひとつの解決方法として、絵日記のような形で他人に読んでもらう方法を実験しています。

3. ユビキタス環境社会のメディア

ユビキタス社会では、役に立つ情報を手軽に、また安全に受発信する新しいメディアや仕組みが必須となるでしょう。

ぬいぐるみ以外のメディアとして、センサ付きの洋服などに代表されるウェアラブル・コンピュータや、部屋全体にセンサを置いて人の行動を記録する方法などが考えられます。部屋に取り付けられたセンサは、人間と物理的な距離があるため客観的な記録に役立ち、衣服のセンサは、自分の動きそのものを記録するのに有効です。それに比

べて、ロボットを利用した記録方法では、いわばパートナーのように、使う人の選択により、あるときは自分の視点で共感しながら、また別のときは第三者の視点で冷静に体験を記録してくれます。ATRではそのような中間的なメディアがユビキタス社会には必要であると考え、人間と行動をともにするロボットに注目し、ぬいぐるみ以外に「ロボビー」や「む〜」といった自分から話しかけてくるロボットの研究開発を行っています。これらのロボットは、能動的に人間に話しかけ、動きを持って接しますが、それに対し、クマのぬいぐるみはジェスチャーで存在感を強くアピールする代わりに、人間が能動的に働きかけることを引き出す存在となります(図3)。

このように、人に共感を起こさせる行動の記録と表現をするメディアは、体験共有コミュニケーションの研究にかかせないもので、ユビキタス情報環境にとって、コミュニケーションを豊かにする新しく重要なアプリケーションを実現するコア技術のひとつになるでしょう。



図3-1 人型コミュニケーションロボットの研究



図3-2 ぬいぐるみ型コミュニケーションロボットの研究

● マルチリンガル脳を育む ● ユビキタスコンピューティングを利用した外国語 ● 学習システム

Developing Multilingual Ability
— Foreign Language Learning System Using Ubiquitous Computing



人間情報科学研究所
第一研究室
山田 玲子

はじめに

私たちのプロジェクトでは、話しことばの認知過程、特に日本人が英語を学習する際に壁となる要因について、さまざまな角度から、基礎的な研究を積み重ねてきました。そしていま、その成果を、マルチリンガル能力を育むための技術として発展させるべく研究を継続しています。その概要を「学び方」、「学び頃」、「学びたいときが学び時」の3点に整理して紹介します。

「学び方」

これまでの外国語教育では、語彙や文法の学習が主体でした。しかし、統合的な外国語運用能力を習得するには、これだけでは不十分です。偏った学習の結果、本来その段階では対応しなくてもいい処理まで要求されることもあります。このため、処理自体が負荷の高いものになり不確実になったりします。例えば聞き分けられない音韻（母音や子音）を文脈から判断している場合などがそれにあたります。この場合は、音韻処理段階でのつまずきを脳が高次処理を行って補完しているのです（図1）。

こうした音韻処理段階でのつまずきは、正しい語彙の習得まで阻害します。例えば"frame"と"flame"。どちらが「枠」でどちらが「炎」か日本人大学生に答えさせると、かなりの割合で間違えます。単語を覚えたときに、"r"または"l"の音と結びつかず、「フレーム」という日本語音で覚えてしまったことが影響していると思われます。

そこで私たちは、音声の基本モジュール（音韻、語彙、フレーズ、韻律など）の学習に重点を置き、話しことば情報処理の観点を取り入れた学習技術の研究、さらに音声信号処理技術や調音観測技術を取り入れて学習者の理解しやすい学習技術の研究を進めています。

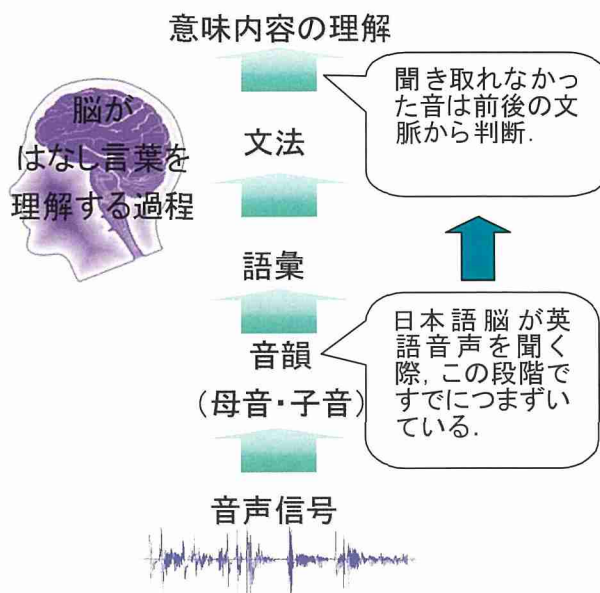


図1 脳が話しことばを理解する過程
「音韻など基本モジュールの練習も大切」

英語音声学習の際、「Parallel Distributed Processing」を「パラレルディストリビューテッドプロセッシング」と覚える（"r"と"l"を日本語のラ行音で代用して覚える）ことが理に合わないのは、「論文博士」を「ドンブン博士」、「いつもの連中とランチを食べに行く」を「いつもの電柱と団地を食べに行く」と覚える（ラ行音とダ行音を"d"で代用）外国人がいたらと想定してみれば自ずと察しがつきます。



「学び頃」

外国語早期教育の是非が活発に議論されています。しかし、「何歳頃にどのような学習をすればよいのか？」という疑問について科学的根拠に基づいた回答は未だ存在しません。また、暦年齢だけが要因ではなく、発達段階や既習レベルに応じた学習内容についても検討されなければなりません。

私たちは現在、複数の研究協力校^[1]の支援をえて、幼児から高齢者まで幅広い年齢層を対象に、英語学習の実験を行っています（図2）。学習内容に応じた「学び頃」の研究を行うことにより、近い将来、上記の疑問点に答えを出せるものと期待しています。



図2 小学校での実験

「学び頃」ってあるのかな

語学学習は若い方がいいって本当でしょうか？ 多くの方にご協力いただき、「学び頃」を探る研究を進めています。

「学びたいときが学び時」：ユビキタス・コンピューティングを利用した学習システム

いつでもどこでも学習したいというニーズを背景として、CALL（Computer Assisted Language Learning）教材や遠隔学習環境の開発が進み、インターネットを利用したe-learning市場が急速に拡大しつつあります。しかし、場所・端末が限定されている、学習した内容を現実社会で発現するのは困難といった問題点が山積しています。

ところで、外国語コミュニケーション能力の習得に最も効果的な方法とは、その言語の環境で生活することだといわれます。となると、学習技術は実体験と同等もしくはそれをを超えるものを目指さなければならず、既存のCALLシステムから実体験型システムへと方向転換を図る必要があります。

そこで、近未来には情報端末が我々の日常生活を含めた社会空間に偏在することに着目し、こうしたユビキタス・コンピューティング・インフラを利用して、学習者の生活環境内で実体験型の学習ができるシステムの研究開発を行っています。

このシステムでは、学習者の普段の生活環境に、情報の送受信、刺激提示、反応入力などを受け持つインテリジェント型ユビキタス・スイッチを配置し、学びたい言語によって空間を仮想的に再構成します。さらに、環境と学習者との仲介にはロボット等を配置することで、学習者にとってより自然なインタフェースにより、日常環境にいながら「より本物らしくより現実的に」学習を行うことが可能となります（図3）。

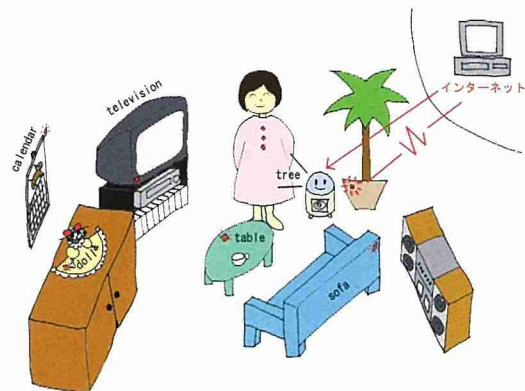


図3 学習システム概念図

「あなたの部屋を英語環境に変身させませんか」
来週はタイ語にしようかな？

おわりに

私たちのプロジェクトでは人間の話しことばの学習機構を理解するという目的のために、さまざまな外国語学習実験を実施しています。これらの実験で使用した訓練システムやプログラムは、語学学習に即座に応用可能です。実際、その一部はATR CALL Web システム^[2]としてインターネット上で公開しており、研究データ収集も兼ねつつ、多くの英語学習者に愛用されています。今後、学習内容のさらなる発展、学び頃・学び時を得た学習方法の開発、ユビキタス・コンピューティングを利用し個人の生活環境に仮想現実的な外国語環境を実現するための技術の開発を通じ、マルチリンガル脳の育成に貢献する基盤技術の創成を目指したいと考えています。

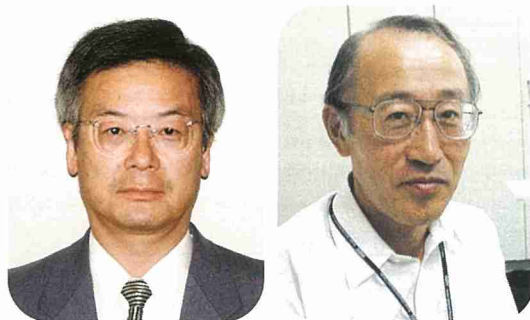
参考

[1] 私立大阪信愛女学院、早稲田大学メディアネットワークセンター、私立桐蔭学園、私立四条畷学園、文部科学省メディア教育開発センター他。

[2] ATR CALL Web <http://atrcall.jp>

ユビキタス技術を支えるアドホックネットワーク

Ad Hoc Network in Ubiquitous Society



適応コミュニケーション研究所
蓮池 和夫 小宮山牧児

1. アドホックネットワークとは

電話機が有線からコードレス電話機へと発展し、線（コード）から解放されて動き回りながら電話ができるようになり、さらに携帯電話の登場で、家の中から街へと移動できる範囲が大きく広がりました。データ通信でも同様に有線のLANから無線LAN、IMT2000へと、線からの解放、移動範囲の拡大へと発展し、ユビキタスネットワーク社会の到来が近いことを感じさせます（図1）。

しかしこれらの移動通信も、まだまだ本当にどこでもというわけではなく、膨大な数の基地局やアクセスポイントなどの存在が前提となっており、その地理的、容量的な制約を受け通信ができない場合もあります。例えば、災害によるインフラストラクチャの崩壊や、サッカースタジアムなどに許容範囲以上の人数が集まった場合には通信ができない場合が出てきます。

これに対し、基地局などのインフラストラクチャに依存せずネットワークを構成しようという考えがあります。これは、どんな場所でも、その場限りのネットワークが組めるということで、アドホックネットワークと呼ばれ、将来のユビキタスネットワーク社会を支える重要な技術の一つと考えられます。

2. アドホックネットワークの研究開発課題

アドホックネットワークでは、従来のネットワークを構成するためのインフラストラクチャの構成要素である基地局やルータなどの機能を各PDAなどの携帯端末（ノード）に持たせ、必要に応じて中継や経路選択を行う必要があります。

従来、アドホックネットワークは、軍事用や高速道路での車車間通信などでの応用を中心にいろいろな研究が行われてきました。特に、無線チャ

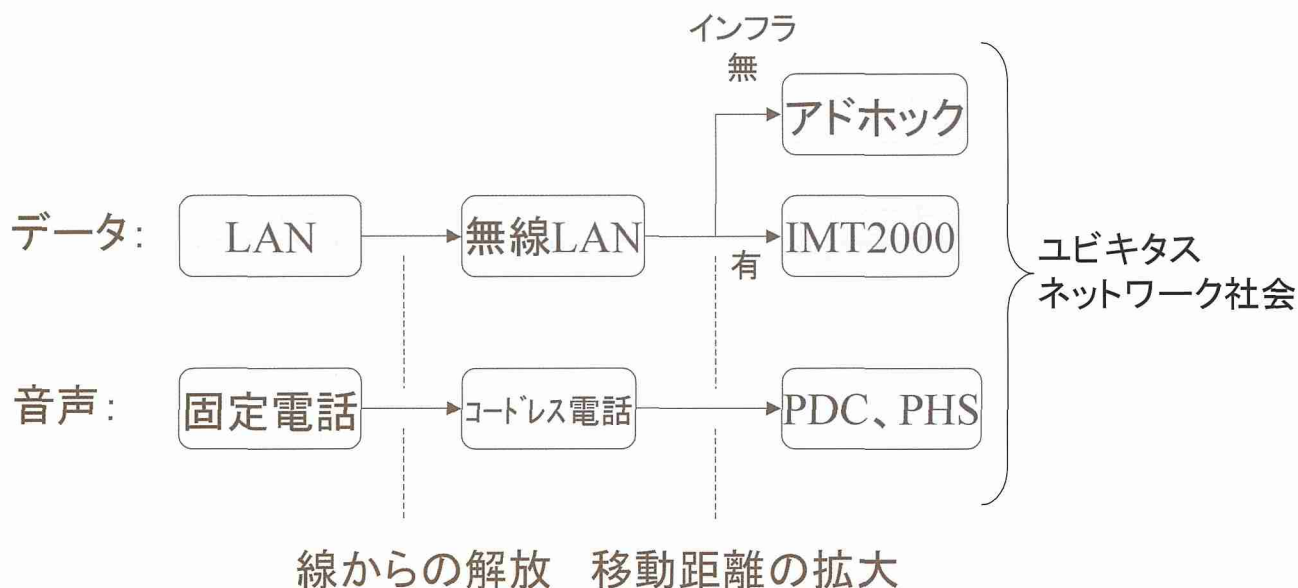


図1 通信形態の変遷

ネルを共有し、効率よくデータ転送をするためのメディアアクセス制御*（MAC）プロトコル**、および動き回るノードからなる流動的なネットワークポロジーに対応した経路選択を可能とするルーティング***プロトコルの研究が盛んに行われてきました。

最近では、アドホックネットワークでは必須である中継のための電力を節約することや、ノードが集中した場合の同時通信数を増やすための周波数有効利用のために、特定の方向にビームを集中できる指向性アンテナの研究が進み、これを用いたMACプロトコル、ルーティングプロトコル、およびこれらに基づくネットワークの構成法の研究が必要となってきます。この他、アドホックネットワークの実現のための要素技術としては、アーキテクチャ、トランスポートレイヤ、物理レイヤ、セキュリティ、アプリケーション、エネルギー管理など多岐にわたっています。

3. 經濟效果

今後来るユビキタス社会においては、あらゆるものに小さな計算機が埋め込まれ、それらが通信しあい、ネットワークを構成することになります。ウェアラブルな端末機器（小さな計算機が埋め込まれた服や時計・メガネ・指輪など）と身の回りの小さな計算機が埋め込まれた端末（机やイス・食器棚・冷蔵庫・車など）・人間社会に入り込むであろう各種ロボットなどとの間の、あるいはそれら同士との間のネットワーク技術としてアドホックネットワークは最有力であると考えられます（図2）。

携帯電話によるデータ通信市場の予測では2005年には3兆円規模となるといわれています。2010年以降に実現されるユビキタスネットワーク社会においては、端末数が現在よりも一桁以上増え、恐らく10兆円規模は下らない市場となるでしょう。このうちの数パーセントをアドホックネットワーク技術が支えるとした場合にも、アドホックネットワークを利用した通信の市場は年間数千億円規模となることが期待されます。

- * メディアアクセス制御：2つ以上の通信を同一の周波数の電波で行なうときには、それら電波が存在する空間領域に重なりがあってはならない。そのため使用する空間の割り当てに関するルール。
- ** プロトコル：約束ごと。取り決め。
- *** ルーティング：電波が直接届く相手に対しては直接電波のやり取りを行なう。しかし、直接届かない相手の場合は、中継の相手を経由して通信しあう。その経路の選択を行なう上でのルール。

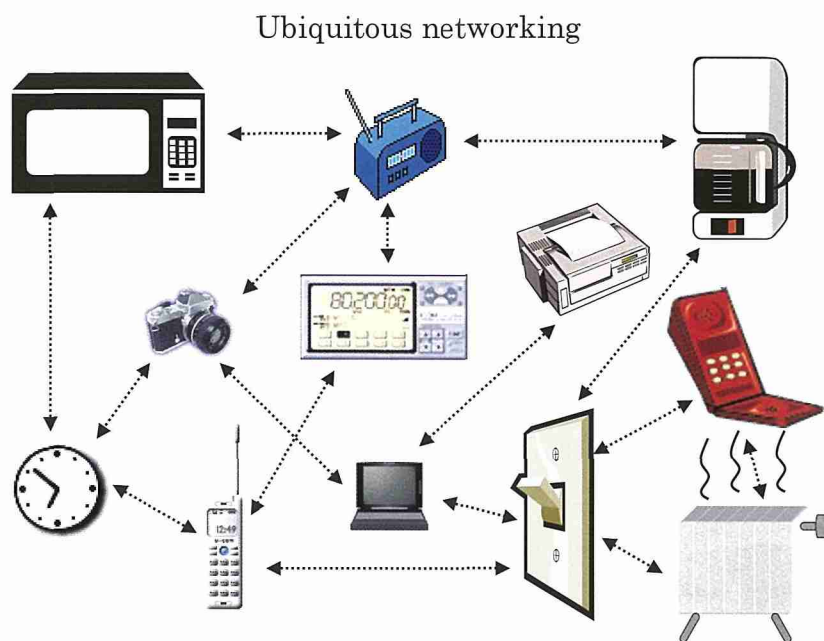


图 2 Ubiquitous networking

ユビキタスネットワーク社会における音声インターフェース： コーパスベース音声合成

Corpus-based Speech Synthesis in Ubiquitous Network Society

合成音声というと、従来は「ロボットボイス」を連想しがちでしたが、近年大量の音声・言語データを背景とした「コーパスベース音声合成」技術の進展によって自然性が大幅に向上し、カーナビ、CTI、Web/電子メール読み上げといった商業的に重要な応用も射程に入ってきました。

Although synthetic speech has long been regarded as "robot-like voice", recent progress of corpus-based techniques, based on large linguistic and speech corpora, enables such realistic applications as car-navigations, CTI, and web/e-mail readers.



音声言語コミュニケーション研究所
河井 恒

1. はじめに

音声言語には、人間にとって最も基本的な情報伝達手段であり、特別な訓練が不要で手や目を使う他の仕事をしながらでも使えるという利点があるため、音声言語は人間－機械間の情報伝達手段としても理想的です。今後ユビキタスコンピューティングが社会に浸透すれば、音声言語の重要性はますます高まっていくでしょう（図1）。近年、機械→人間の情報伝達である音声合成の新しい方式であるコーパスベース音声合成が急速に広まりつつあります。コーパスベース音声合成とは、簡単に言えば、人間の生の声を大量に録音しておき、その中から音声の断片を取り出して滑らかにつなぎ合わせることによって、任意の文の音声を合成する技術です。ここでは、このコーパスベース音声合成に焦点を当てて、概要と研究動向について述べます。

音声合成が商用化されたのは、1980年代の初めです。それ以来地道に音質の改良が続けられてきましたが、「ロボットボイス」の域を抜け出すことができず、本格的な利用には至りませんでした。ところが、ここ数年コーパスベース音声合成の音質が急速に向上し、カーナビ、CTI（⇒用語）、電子メール読み上げ、といった商業的に重要な応用も射程に入ってきました。さらに、コーパスベース音声合成には、音声を録音すれば比較的簡単に話者を増やせるという特長があるために、さまざまな声優の声を使い分けたり、病気で声が出せなくなった人の健康なときの声で発声を代行したり、あるいは、特注の声の作成を請け負うといった新



図1 本当のお母さんの声に似た声

しい展開が可能になりつつあります。

2. 音声合成のしくみ

日本語音声合成の仕組みは、概略図2のようになっています。入力は、HTMLタグなどを取り除いたベタ書きのテキストです。これに対して以下の処理を段階的に行います。

- (1) 形態素（⇒用語）に分解します。
- (2) 辞書を参照して読みとアクセントを生成します。
複数の形態素が複合語を形成したときのアクセント変化（アクセント結合）などは、変形規則を適用して処理します。
- (3) 声帯振動の基本周波数、および音素（⇒用語）の時間長を決定し、自然な韻律（アクセント、イントネーション、リズム）を実現します。
- (4) 一つ一つの音素に音色を与えます。人間が顎・舌・唇を使って行う調音に相当します。



図2 音声合成のしくみ

3. コーパスベース音声合成

従来方式の特徴と欠点

従来方式の特徴は、(1) 音色の生成に用いるデータの量が少ない(数百音節程度)、(2) 研究者が少数のサンプルを分析して、韻律生成モデルを作成する、という点にあります。音声を持つ情報の骨格を捉えることには成功しており、内容が理解できる合成音声を得られるものの、データが少ないことの結果として、音声を持つ情報の複雑・多様な部分は取りこぼしており、自然性に欠けるロボットの合成音声になります。

コーパスベース方式の特徴と利点

これに対してコーパスベース方式は、大量のテキストデータ・音声データの存在を前提とし、統計的モデルと機械学習の手法を導入します。近年のCPUの劇的な性能向上、記憶装置の容量増大によってこの特徴が実現可能となりました。本方式では、音声を持つ情報の複雑・多様な部分をシステムに取り込むことができるので、自然性の高い音声を合成することが可能です。

コーパスベースの韻律的特徴生成

大量の音声データに内在する韻律の規則性、すなわち単語のアクセント型、係り受け関係などの言語情報と韻律的特徴の対応関係を機械学習します。音声認識の標準的な手法であるHMM(⇒用語)を用いる方法が音質面では現時点で最有力です。

コーパスベースの音色生成

録音した音声の断片(音声素片)を接続して音声を合成する手法が、現在のところ音質面で有望です。この技術の要点は、目標とする韻律的特徴に適合し、なおかつ接続点の不連続感が目立たない音声素片を選択することです(素片選択)。そのためには、大量の(数~数10時間)音声が必要なのは当然として、素片選択のための評価関数を人間の聴覚心理特性に近づけることが重要です。

コーパスベース音声合成の課題

コーパスベースの音声合成では、音声データの量が増えるほど原理的に音質が良くなりますが、どこまで大きくするかが問題です。なぜなら、音声データ量が増えるにしたがって音質向上への寄与が急速に小さくなるからです。実用的な見地からは、開発コストを見積もるために、どの程度のデータ量があればどの程度の音質が得られるのかを予測する手段が必要です。同時に、与えられたデータ量の条件の下で、最も音質を高められるような音声コーパスを設計する手法を開発することも重要な課題です。

4. 実際のコーパスベース音声合成システム

英語用のシステムでは、AT&TのNatural

Voices^{TM[1]}が最近、音質と価格でセンセーションを巻き起こしました。日本語では、L&H社のRealSpeakTM(日本語版)が高音質でしたが、同社は最近ScanSoft社に買収されました。この他、東芝のシステム^[2]も音質が良いように思われます。

ATRでも高品質な日本語音声合成システムの研究開発に取り組んでいます。このシステムは、音声素片接続方式による音色の合成と、HMMに基づく韻律合成を基本としています。音声データの規模は100時間程度になる予定ですが、適正な規模の決定と効率的な音声コーパスの設計手法も研究課題です。また、中国語の音声合成についても同じ枠組みで研究開発を進めています。

5. コーパスベース音声合成は肉声に到達できるか?

最新のコーパスベース音声合成の音は、従来方式に比べてかなり自然で滑らかになりましたが、それでも音声素片間の不連続感が残っています。筆者の予想では、この不連続感を完全に解消するのは不可能と思われます。なぜなら、音質を求めて音声データを増やすと、声質の変化という、音質を下げる要因が無視できなくなるからです。また、読み・アクセントの生成についても、人間並みの精度に到達するのは相当に困難でしょう。

ただ、反響のある室内、雑音の大きい場所(自動車内、雑踏)、周波数帯域の狭い通信路(電話)では、不連続感は目立ちにくくなりますし、発声内容がある程度制限されていれば、読み・アクセントの誤りも生じにくくなります。そういう意味では、肉声の一步手前までは到達でき、従来の方式に比べると実用的な応用範囲はかなり広がるはずです。

音質をさらに肉声の領域にまで高めるには、人間の聴覚心理特性、言語処理機構、音声生成機構について理解を深める必要があるでしょう。

参考URL

[1] <http://www.naturalvoices.att.com>

[2] http://www.toshiba.co.jp/mmlab/index_j.htm

用語

【CTI】Computer Telephony Integration

【形態素】意味を持つ最小の言語単位

【音素】言語音声の最小の単位

【HMM】Hidden Markov Model。時刻とともに変化するランダム系列のモデル。ある時刻 $t+1$ における変数は、時刻 t の状態のみに依存する。

【統計的モデル】観測対象を統計的性質に着目して記述するモデル。

【機械学習】データに内在する規則性を自動的に発見・習得すること。



「開発センタ」から「技術リエゾンセンタ」への脱皮

ATRは、昭和61年に設立されました。設立以来、音声翻訳技術やヒューマンコミュニケーションメカニズムなど、電気通信分野における基礎的、独創的研究を精力的に推進してきました（詳しくは、「基礎研究—15年のあゆみ」のATRリーフレットをご参照下さい）。

ATR設立当初は、優れた研究論文を発表して世界的にも一目置かれる研究所になること、ATRをこの分野の国際的な研究交流の場とすること、一流の研究人材を育てること等が大きな関心事でありました。そして、多くの関係者のご協力、ご支援をいただきながら精力的に研究活動を行うことにより、ATRは世界的にみても「COE（センターオブエクセレンス）」として高い評価を受けるまでになりました。

一方、研究成果の活用については、やや不得意なところがあった訳ですが、平成5年4月に「開発室」を設置して成果展開の推進母体を作りました。この「開発室」設置を契機に、基盤技術研究支援制度による研究開発会社である研究部門への効率的なサポート実施のほか、ソフトウェア・データベースなどの研究用ツールの販売や音声コンテンツサービスの提供、特許実用化のプロモーション活動等に力を入れてきました。

そして、この間、「開発室」から「開発センタ」へと組織変更が行われましたが、今年（平成14年）5月1日には、「開発センタ」から「技術リエゾンセンタ」へと組織名称を変更して、機能の一層の充実・脱皮に努めることになりました。この名称変更は、基盤技術研究支援制度の見直しなどATRを取り巻く状況が大きく変動しているなかで、ATRと出資会社を始めパートナー企業との結びつきをより一層緊密なものとし、ATRの研究部門とパートナー企業との間の「橋渡し（リエゾン）」の役割を大いに果たすことを目的として行われたものです。

研究部門と「技術リエゾンセンタ」が両輪となって活動する、そして、ATRのさまざまな研究成果を社会のお役に立てるようにする、これが「技術リエゾンセンタ」に課せられた使命であります。

平成10年8月に「大学等技術移転促進法」が施行されたことが契機となって、各地にTLO（技術移転機関）が設立され、大学等の研究成果を活用するための技術コンサルタント、情報開示、特許出願支援、ライセンス契約などの事業が本格化しつつあります。「技術リエゾンセンタ」は、それらの活動の教訓を学び、かつ、ATRにふさわしい技術移転体制を早期に確立することにしています。そのため、TLO活動を行うための人材の確保や、皆様方に成果を分かりやすくご紹介するための体制整備等に着手しつつあります。

従来はともすれば、他の研究機関からの受託開発や音声コンテンツサービスなどのインキュベーション、研究用ツールの販売が主でありましたが、今後はATRのすべての研究部門の成果を「実用製品へ結びつける」ための総合的な技術移転活動にも注力するため、特許権の公開を含む研究成果の情報開示や、製品化のための技術相談、そしてライセンス契約締結のための相談などを総合的に行う体制作りをする予定です。

こうしたことで「技術リエゾンセンタ」は、ATR研究部門とパートナー企業との橋渡し、すなわち、成果利用のサポート役、知的財産に関するセールスマン役として皆様のご期待に応えたいと思っています。

技術リエゾンセンタ長
内田 國昭

ATR 技術リエゾンセンタへの脱皮

沿革

H5年4月に研究支援、成果展開活動の実施主体として「開発室」を設置
H14年5月「技術リエゾンセンタ」へ名称変更⇒技術移転・リエゾンを強化

主な活動内容

研究成果を技術要素とした受託開発、インキュベーション（開発）

研究用ツール（音声データベース、ソフトウェア等）の販売



基礎・基盤技術の研究成果を実用製品へ結ぶための技術移転（技術相談、情報開示、ライセンス契約等）



ATR技術をコアとした総合的な技術移転、製品化

TLC

ATR 技術リエゾンセンタは成果利用のサポート役
& 知的財産権のセールスマン役

\$注目特許\$

日本特許第 3210649 号「自律移動ロボット」
(出願日：1999 年 11 月 2 日)

【発明の概要】

この発明は、人が近づいてきたことを検出するとともにその人の顔の向きを判定する自律移動ロボットを提供するもので、このロボットは、人が携帯した信号源が発する信号から人の存在を検出し、その信号の到来方向から人の位置を検出してロボットをその人の方向に向けると同時にその人の顔の向きを判定する機能を備えている。



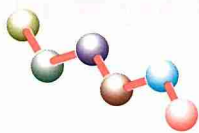
企画部 知的所有権管理担当
担当部長 荒木 晃司

【期待される効果】

例えば展示会場における案内ロボットや警備ロボットなどにおいては、案内や警備の対象となる人の位置や顔の向きによって、指示を出したり誘導したりする方法が異なる場合がしばしばある。そのような場合、この発明ロボットは、人を検出するとその人の方向に向くと同時に顔の向きを検出する機能を備えているので、人の位置や顔の向きに応じた適切な案内や警備を行うことができる。

新しく登録された特許 (2001.7.01～2001.12.31)

特許番号 (登録日)	発明の名称	発明者
日本特許 3207682 (2001.7.6)	3次元運動推定装置および方法	志沢雅彦
日本特許 3210649 (2001.7.13)	自律移動ロボット	今井倫太 小野哲雄 高田司郎 石黒 浩 西村竜一 野間春生 杉原敏昭 宮里 勉 中津良平
日本特許 3215058 (2001.7.27)	演奏支援機能付楽器	西本一志
日本特許 3225113 (2001.8.24)	周波数ミキサ装置	D.Polifko 小川博世
日本特許 3229939 (2001.9.7)	メディア変換装置	宮里 勉
日本特許 3230653 (2001.9.14)	自律進化型システム設計方法および装置	邊見 均
日本特許 3235999 (2001.9.28)	表示装置および表示方法	金子寛彦 Philip M Grove
米国特許 6300983 (2001.10.9)	観察者自身のin situな画像を取り込んだ万華鏡像を生成できる電子万華鏡装置	Sidney Fels 間瀬健二
米国特許 6314399 (2001.11.6)	統計的シーケンスモデル生成装置、統計的言語モデル生成装置及び 音声認識装置	Deligne, Sabine 匂坂芳典 中嶋秀治
米国特許 6317253 (2001.11.13)	光増幅装置	宮崎哲弥 唐沢好男 吉田 実 御前俊和
米国特許 6330358 (2001.12.11)	文字切り出し装置およびこれを用いた文字認識装置	長石道博
カナダ特許 2210826 (2001.11.6)	平滑化スペクトログラムを用いる周期信号変換方法、位相調整成分を用いる音変換方法及び最適な補間関数を用いる信号分析方法	河原英紀 増田郁代
カナダ特許 2217313 (2001.7.10)	ニューロセルラオートマトンおよび最適化装置	Felix Gers Hugo deGaris 邊見 均
EPC 0593844 (2001.10.31)	文字認識装置	長石道博



海外での音声翻訳技術 (Speech-to-Speech) 研究開発の動向

話し言葉を認識・翻訳して、異なる言語を話す人とのコミュニケーションを可能とする音声翻訳技術の研究開発は、コンピュータの能力向上などの周辺技術の進展にも支えられ、大きく進歩してきました。日本では、ATRを中心に研究が行われ、日本がこの分野の研究を先導してきました。これを受けて、海外でもドイツの Verbmobil プロジェクトなどの大型の研究プロジェクトが実施されてきました。

近年、共通貨幣制度ユーロの導入に象徴されるようなEUの一層の政治的・経済的な統合と東ヨーロッパへの拡大に伴い、多言語によるコミュニケーションを効率的に可能とする要望は益々強まっています。一方、アメリカではこれまで、英語が経済社会の実質的な世界共通語であることから、他言語とのコミュニケーションを支援する技術の開発には比較的冷淡でした。しかし、地域紛争の増加、9月11日に象徴されるテロの脅威を受けて、安全保障としての他言語とのコミュニケーション技術の重要性が急激に認識されつつあります。このようなことから、音声翻訳技術の研究開発に関する捉え方も変わってきています。

このような動きを敏感に捉えて、7月8日から7月12日までフィラデルフィアのペンシルバニア大学（写真参照）で開催されたACL（Association of Computational Linguistics）では、音声翻訳に関するワークショップ（S2Sワークショップ）が併設され、ワークショップのパネルの場を中心に音声翻訳技術を取り巻く世界の動向と音声翻訳の研究開発動向が紹介されました。音声翻訳に関するワークショップで紹介された話を中心に、海外での音声翻訳技術の研究開発の最近の動きについてご紹介します。



音声言語コミュニケーション
研究所

山本 誠一



ペンシルバニア大学

1. Speech-to-Speech (S2S) ワークショップの概要

本ワークショップでは、ATRの隅田主任研究員が冒頭の招待講演者として、ATRで進めている言語翻訳技術であるC³について講演しました。以降、16件の発表があり、そのうちATRからは隅田主任研究員の招待講演を含めて3件の研究発表を行い、本分野におけるATRの活発な活動状況を示すことができました。

ワークショップの最後には、音声翻訳技術の将来の研究方向に関するパネルが設定され、私を含めた各国からのパネリスト（Dr. Lazzari (ITC)、Dr. Anderson (AFRL)、Dr. Bass (DARPA)、Dr. Holland (ARL)、Dr. Nahamoo (IBM)、Dr. Riccadi (AT&T)、Dr. Varile (EU)）が研究動向の紹介と今後重要と考える研究項目に関して意見を述べ、議論を行いました。ワークショップにはアメリカ、ヨーロッパ、日本、アジアから約50名の参加者があり、盛況でした。

2. ヨーロッパでの研究動向

EUでは言語を異にする国家の問題を抱えていることから、文書を多言語に翻訳する技術の研究開発には従来から熱心でした。しかし、話し言葉の翻訳については、日常生活で複数の言葉を必要とする人は、学習や日常生活で自然と話し言葉の能力を習得するためか、ドイツやイタリアといった一部の国を除いて、日本と比べて精力的な研究は行われていませんでした。しかし、先に述べたEUの東方展開などにより、域内の言語数は15に増加することなどから、近年、NESPOLEプロジェクトなどEUの複数の研究機関の協力による音声翻訳の研究開発にも力を入れ始めてきていました。

このような動きを受けて、パネルでは、イタリアITCのDr. Lazzariから今年末から開始される予定である欧州にわたるS2Sの研究プログラムTC-STARを紹介されました。本研究プログラム研究期間は5年間で、研究テーマは、ATRが現在進めている研究テーマと極めて類似しています（ただし、ATRでも研究計画を立てましたが、諸般の事情で現在研究を縮小している「講演の音声翻訳」も含まれています）。研究予算は、EC委員会から約40百万ユーロ（日本円にして年間8億円）、またほぼ同額を産業界などから予定しています。

なお、研究機関としては、ITC（イタリア）、カールスルーエ大学（ドイツ）、LIMSI（フランス）、バルセロナ大学（スペイン）、ELRAなどが予定されており、産業界からはシーメンス、IBMヨーロッパ、ノキア、独ソニーが予定されています。なお、TC-STARの前段となる予備検討プロジェクトであるTC-STAR-Pは1百万ユーロ（日本円にして1億円）の予算で、本年8月から開始されこととなっています。なお、TC-STARの関係者からは、アジア圏の言語との音声翻訳をも視野に入れて、ATRとの研究協力の打診が既に寄せられています。

3. アメリカでの研究動向

アメリカでは、英語が世界の共通言語であるとの認識からか、スプートニクスショックの後などの一時的期間を除いて、翻訳技術の研究開発には消極的であり、音声翻訳はCMUなどの一部の研究機関を除いて、精力的な研究は実施されていませんでした。勿論、米韓両軍の共同運用を想定して、韓国語と英語の音声翻訳技術の研究や、ヒスパニック系住民の増加を受けて英語とスペイン語の音声翻訳の研究などは行われていましたが、強力に推進するといったことはありませんでした。今回のパネルでの特徴的な事項は、パネリストのうち3名が米軍関係者（DARPA、Air Force Research Lab、Army Research Lab）であり、音声翻訳の軍への利用についての研究が積極的に進められている状況の説明があったことです。図に示すような、「インテリジェントソルジャー」の装備の一環としての音声翻訳技術の取り組みです。3名のパネリストの説明からは、3機関は連携して研究開発を進めており、主な対象は捕虜の取扱い、難民への対応など話題は限定されていますが、雑音対策が重視されていること、どのような姿勢でも利用可能なことなど、軍用の特徴を表した研究がなされていました。言語としては、英語とパシュトゥン語、ペルシャ語、クロアチア語など、状況を象徴的に表している言語対が挙げられていました。

なお、ヒスパニック系の人々の増加で、英語が使えないと十分な医療を受けられないことなどから、英語とスペイン語の音声翻訳特に診断や医療に話題を限定した音声翻訳の研究は必要とされていますが、このような応用分野ではアメリカ政府からの公的な研究資金を受けることの困難性が、一部のアメリカの研究者からは非公式の場で話されていました。

4. 中国での研究動向

今回のパネルではパネリストとして招待されなかったので発表はありませんでしたが、中国では2008年に開催予定の北京オリンピックを中国での情報処理技術の発展を世界に示す絶好の機会と考えており、「デジタル北京」といったプロジェクトを想定しています。ここでは、世界中から集まる観光客に、情報処理技術を使用して、各種の情報提供サービス、案内などを行うシステムを想定しており、その大きな目玉として、中国語と世界各国語との音声翻訳技術を提供することを考えています。ATRが中心メンバーである音声翻訳技術の研究開発に関する国際的な研究コンソーシアムであるC-STARに対しても、研究協力の打診が中国の関係者から寄せられています。

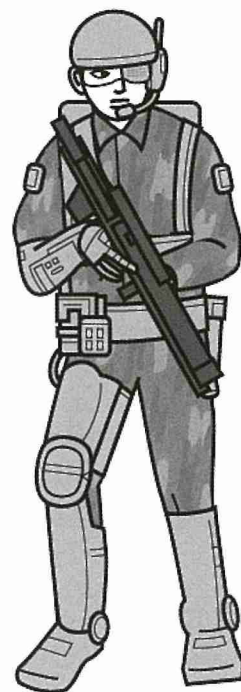


図 インテリジェントソルジャー

このように、世界の動きを受けて、音声翻訳の研究開発は活発化してきています。招待講演者としてATRの研究者が招待されるなど、音声翻訳分野のパイオニアとしてのATRの名前は依然極めて高いものがありますが、海外での研究活動の活発化を受けて、一層の研究の活発化を図るとともに、ATRを中心に組織されている音声翻訳技術の研究開発に関する国際的な研究コンソーシアムであるC-STARなどを通じて、世界のこの分野の研究活動を先導していく必要性を再認識しました。

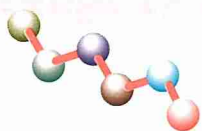
なお、この研究活動を先導していく活動の一つとして、ATRがKTCのご支援を受けて開発した数十万文に及ぶ日英話し言葉対訳コーパスを、C-STARのメンバーに公開して、共同で韓国語、中国語、イタリア語、フランス語、ドイツ語などの多言語化を進めるプロジェクトが開始されました。

ACL2002の概要

ACLはコンピュータ言語処理に関する国際会議で、レベルの高いことで知られています。今回の会議は、ペンシルバニア大学で開催され、今までで最高のお客者数約700名を数えました。ここ数年ACLの年次大会では統計的な言語処理の件数が増加しており、今回は発表件数の約50%が統計的な言語処理に関する内容でした。今回特徴的と感じられたのは、Bootstrappingのセッションが設けられていたこと、大域的特徴（Global feature）を考慮した統計的モデル化に関する研究がいくつかみられたことが挙げられます。

なお、次回のACL2003は札幌で、2004年はスペインのバルセロナで開催予定です。

以上



適応コミュニケーション研究所

1. 「ケータイ国際フォーラム」 出展

<http://www.itbazaar-kyoto.com/forum/index.html>

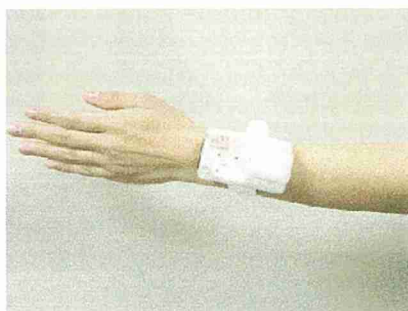
世界のケータイ産業の振興とケータイを核とした人々の生活向上を目的として、「ケータイ国際フォーラム」が3月26日～28日の3日間、けいはんなプラザを始めとする5会場で開催されました。ATRも通信・放送機構の民間基盤技術研究促進制度で研究を進めている「パーソナル無線リンクの研究開発」に関して、エスパアンテナを用いた自動追尾ロボットおよび腕時計型送信機を出展しました。



2. 「NTT-AT TECHNO FAIR 2002」 出展 (NTT-AT 様)

<http://www.ntt-at.co.jp/fair/2002/index.html>

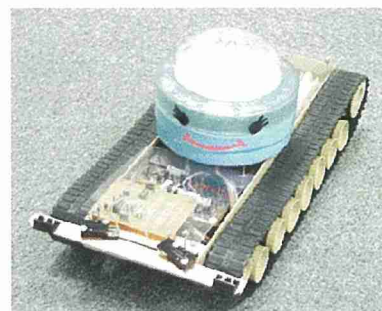
NTTの研究所で培われた研究成果をベースとした情報通信分野のビジネス展開を目的として、「NTT-AT TECHNO FAIR 2002」が6月18日、19日の2日間、東京・新宿NSビルで開催されました。ATRも通信・放送機構の民間基盤技術研究促進制度で研究を進めている「パーソナル無線リンクの研究開発」に関して、エスパアンテナを用いた自動追尾ロボットおよび腕時計型送信機の開発元として出展しました。



試作品
電波発信機 microBeacon



試作品
電波到来方向探知機



試作品
自動追尾ロボットのおもちゃ

3. 「第5回組込みシステム開発技術展」 出展 (カネボウ様、日放電子様)

<http://www.reedexpo.co.jp/ESEC/japanese/index.html>

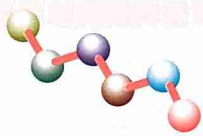
組み込みシステム開発に必要な日ごろ抱えるさまざまな課題を解決することを目的として「第5回組込みシステム開発技術展」が6月26日～28日の3日間、東京ビックサイトで開催されました。ATRも通信・放送機構の民間基盤技術研究促進制度で研究を進めている「パーソナル無線リンクの研究開発」に関して、エスパアンテナを用いた自動追尾ロボットおよび腕時計型送信機の開発元として出展しました。

エスパアンテナで移動方向追跡

〇〇さんは、食堂に向かっています。



車椅子に
発信器を装着



4. 「テクノトランスファー 2002 in かわさき (第15回先端技術見本市)」 出展 (日放電子様)

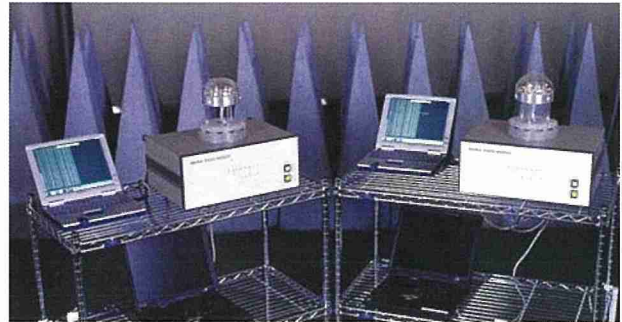
<http://www.ktpc.or.jp/ttp2002/index.html>

高度な先端技術を通じて地域産業の育成、振興に貢献することを目的として「テクノトランスファー 2002 in かわさき」が7月24日～26日の3日間、かながわサイエンスパークで開催されました。ATRも通信・放送機構の民間基盤技術研究促進制度で研究を進めている「パーソナル無線リンクの研究開発」に関して、エスパアンテナを用いた自動追尾ロボットおよび腕時計型送信機の開発元として出展しました。

5. 第1回産学官連携推進会議に出展

産学官の研究協議、情報交換、対話・交流等を図るため「第1回産学官連携推進会議」が6月15日、16日の2日間、国立京都国際会館で開催されました。

ATRも通信・放送機構の民間基盤技術研究促進制度で研究を進めている「自律分散型無線ネットワークの研究開発」に関して、指向性を用いた無線アドホックネットワークの実験装置を出展しました。



技術リエゾンセンタ

■人名・地名音声データベースの販売開始

音声合成システム『WizardVoice』との組み合わせにより、より自然な音声を作成することが可能となる音声データベース『人名・地名音声データベース』を平成14年10月より販売開始します。

コールセンタ等に用いられる音声自動ガイダンス等において最適なパフォーマンスを提供いたします。

人間情報科学研究所

■「THEドラえもん展」へ出展

7月13日より9月23日までの予定で、サントリーミュージアム [天保山] (大阪) で開催されている「THEドラえもん展」へ人間情報科学研究所の土佐尚子主任研究員が「助けて! ドラえもん」を出展・発表しました。この作品は、コミュニケーションを動的に生成される物語りと捉え、インタラクションを通じてコミュニケーションを創発させる研究の一環としてシステム化したものです。特に、このシステムでは、「相談」をコンセプトに、テレビ電話をインタフェースとすることを特徴としています。観客は、ディスプレイに映し出されたドラえもんと対話する形で悩みごとを相談します。その時の声の調子から観客の感情が認識され、ドラえもんの解答が決定されます。その解答は「秘密カード」という1枚のカードとして観客に手渡されます。夏休みが始まったこともあり、連日たくさんの子供たちが訪れ、長蛇の列ができるほど大変な好評を博しました。



所員往来

平成14年4月1日より、6月30日までの間の採用および退職の方々は以下のとおりです。

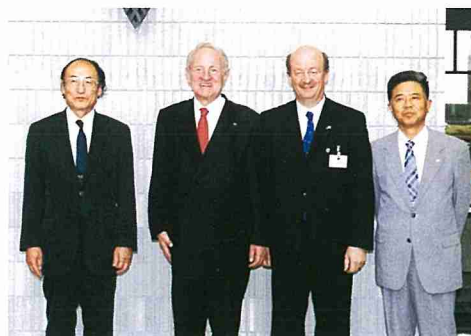
採用年月日	ATR所属	氏 名	出 向 元 等
2002. 4. 1	総務部 担当課長	片岡 昌明	NTT ファシリティーズ
2002. 4. 1	総務部 担当部長	若井 浩	
2002. 4. 1	企画部 部長	西田 安秀	NTT
2002. 4. 1	技術リエゾンセンタ 次長	大西 敏夫	
2002. 4. 1	メディア情報科学研究所 研究員	小林 裕一	凸版印刷
2002. 4. 1	メディア情報科学研究所 研究員	出山 敦祥	ナナオ
2002. 4. 1	メディア情報科学研究所 主幹研究員	鈴木 雅実	KDDI
2002. 4. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	遠藤 俊樹	KDDI
2002. 4. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	山下 洋一	立命館大学
2002. 4. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	葦苅 豊	メディアックス
2002. 4. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	徳田 恵一	名古屋工業大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	湯田 聡夫	京都大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	森本 淳	カーネギーメロン大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	中西 淳	南カリフォルニア大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	CHENG, Gordon	産業技術総合研究所
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	井上 寛康	京都大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	和田 充史	京都大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	中山 功一	京都大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	CAPI, Genci	山形大学
2002. 4. 1	人間情報科学研究所 研究員	吉本 潤一郎	奈良先端科学技術大学院大学
2002. 4. 1	適応コミュニケーション研究所 研究員	板谷 聡子	日本
2002. 4. 29	適応コミュニケーション研究所 研究員	VOROB'EV, Alexander	ロシア
2002. 5. 1	総務部 担当課長	工藤 龍彦	NTT
2002. 5. 1	総務部 担当主査	中井 康雄	NTT
2002. 5. 1	経理部 担当課長	亀山 善文	NTT
2002. 5. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	土居 誉生	CSK
2002. 5. 1	人間情報科学研究所 研究員	ZHU, Chunyue	神戸大学国際文化部
2002. 5. 1	人間情報科学研究所 研究員	鈴木 泰博	東京医科歯科大学
2002. 5. 1	人間情報科学研究所 研究員	小野 直亮	科学技術振興事業団
2002. 5. 1	適応コミュニケーション研究所 研究技術員	宮森 良昌	日本
2002. 5. 1	適応コミュニケーション研究所 研究員	FLEISCHMANN, Thomas	ドイツ
2002. 6. 1	メディア情報科学研究所 研究員	SWOBODA, Nikolaus	Indiana University
2002. 6. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	北 研二	徳島大学
2002. 6. 1	音声言語コミュニケーション研究所 研究員	金城 由美子	
2002. 6. 3	人間情報科学研究所 第二研究室長	矢野 澄男	日本放送協会
2002. 6. 4	人間情報科学研究所 研究員	WADE, Keegan	University of Victoria
2002. 6. 4	人間情報科学研究所 研究員	LEUNG, Ching	University of Toronto
2002. 6. 4	人間情報科学研究所 研究員	TULI, Tarun	University of Calgary
2002. 6. 10	人間情報科学研究所 研究員	OZTOP, Erhan	University of Southern California
2002. 6. 15	人間情報科学研究所 研究員	吉岡 琢	奈良先端科学技術大学院大学
2002. 6. 16	適応コミュニケーション研究所 研究員	渡辺 正浩	三菱電機
2002. 6. 20	人間情報科学研究所 研究員	ELFWING, Stefan	Royal Inst. of Tech., Stockholm
2002. 6. 20	人間情報科学研究所 研究員	ERIKSSON, Anders	Royal Inst. of Tech., Stockholm

退職年月日	転 出 先	氏 名	ATR 所属
2002. 4. 30	NTT	滝野 公一	総務部
2002. 4. 30	NTT	前田 康人	総務部
2002. 4. 30	NTT	山根 勝	経理部
2002. 4. 30	NTT	吉野 幸男	経理部
2002. 4. 30	NTT	辻村 富厚	企画部
2002. 4. 30	NTT	糸井 高明	企画部
2002. 4. 30	NTT	矢野 寛	開発センタ
2002. 4. 30	NTT	熊野 健一	メディア情報科学研究所研究所
2002. 4. 30	NTT	岡田 実	音声言語コミュニケーション研究所
2002. 4. 30	NTT	前田 直紀	適応コミュニケーション研究所
2002. 4. 30	村田製作所	古樋 知重	適応コミュニケーション研究所
2002. 5. 17	中国	胡 薇薇	適応コミュニケーション研究所
2002. 5. 21	Information Technology	AUCLERC, Nicolas	音声言語コミュニケーション研究所
2002. 5. 31	中国	楊 克虎	適応コミュニケーション研究所
2002. 6. 30	近畿日本鉄道	中村 茂一	総務部
2002. 6. 30	日本経済新聞社	松本 賢司	音声言語コミュニケーション研究所
2002. 6. 30	NTT	白井 諭	音声言語コミュニケーション研究所
2002. 6. 30		増田 小枝子	人間情報科学研究所研究所
2002. 6. 30	KDDI	蓮池 和夫	適応コミュニケーション研究所

イベントカレンダー

●ヨハネス・ラウドイツ大統領来訪（平成14年7月3日）

2002年7月3日、来日中のヨハネス・ラウドイツ大統領がATRを訪問されました。ATRの音声言語コミュニケーション研究所、適応コミュニケーション研究所、人間情報科学研究所、メディア情報科学研究所の研究内容をご覧になりました。最先端の独創的研究の内容を見学していただき、深い関心を寄せられました。



受賞等

年 月	学会・賞名等	受 賞 者	タイトル
2002 / 05 / 14	IEEE Robotics and Automation Society 2002 IEEE International Conference on Robotics and Automation Best Paper Award	Auke Ijspeert 中西 淳 Stefan Schaal	"Movement Imitation with Nonlinear Dynamical Systems in Humanoid Robots"

※詳細については <http://www.atr.co.jp/journal/index.html> を参照願います。

● ATR 研究発表会 2002 を開催

平成 14 年 11 月 7 日（木）～ 8 日（金）の 2 日間にわたり、ATR 研究発表会 2002 を開催いたします。みなさまのご来場をお待ち申し上げております。

問合せ先 Tel (0774) 95 1159 Fax (0774) 95 1178

E-mail: expo@atr.co.jp URL: <http://www.expo.atr.co.jp/>

編集後記

今年の夏は例年にない酷暑で気温が体温を越える日が何日もありました。

汗だくになりながら本誌の編集をしています。本号がみなさまのお手許に届くころには秋の訪れを感じさせるころではないかと思います。

さて、TAO からの研究資金を中心とした ATR の新研究体制も軌道に乗ってきました。新社長のもと、ATR は「闘う ATR」と変身し、より優れた成果を上げるべく、日々邁進しています。

総務省が発表した情報によると、2010 年にはユビキタスネットワークの成熟期が訪れるとのこと。そこで、本号では、ユビキタスネットワークを支える ATR の技術を紹介することにいたしました。

ユビキタスの語源はラテン語で、“いたるところに存在する”という意味です。ATR の技術もいたるところに遍在し、みなさまや社会のお役に立てるよう、今後とも精力的に活動をしていく所存です。みなさまの変わらぬご協力、ご支援をお願い申し上げます。

（企画部 坂田安美）



編集 長：西田 安秀

編集 委員：泉田 浩志、岡留 剛、熊谷 真、坂田 安美、酒見 弘人、
高橋 真知、宮本 安隆、吉原 齋、若井 浩

編集スタッフ：岡留 剛、坂田 安美、高橋 真知、宮本 安隆

ATR Journal 第 48 号

2002 年 9 月 1 日発行

●発行・編集 株式会社 国際電気通信基礎技術研究所

〒619-0288

「けいはんな学研都市」光台二丁目 2 番地 2

（京都府相楽郡精華町）

（0774）95 1111（大代表）

●製 作 学会センター関西

●定 価 800 円（消費税込み）

ご購入をご希望の方は、（財）日本学会事務センター o-publ@bcasj.or.jp へお申込み下さい。

本誌記事の無断転載を禁じます。

©2002 （株）国際電気通信基礎技術研究所

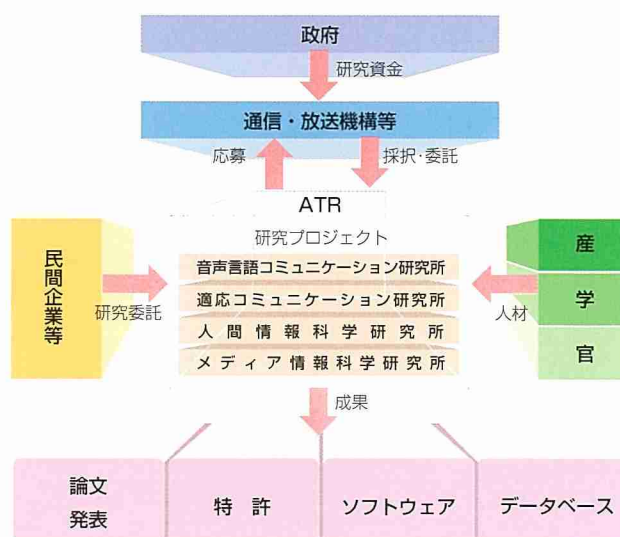
国際電気通信基礎技術研究所のご紹介

国際電気通信基礎技術研究所は電気通信分野における基礎的・独創的研究の一大拠点として内外に開かれた研究所を設立する構想のもとに産・学・官の幅広いご支援をいただき1986年3月に設立いたしました。

大阪市内での3年間の暫定研究所を経て、1989年4月関西文化学術研究都市の中核的施設として本研究所を開所いたしました。

発足以来、基盤技術研究促進センター (KTC) および多くの民間企業から各研究開発会社への出資に支えられて研究活動を行ってきました。

2001年度下期からは通信・放送機構 (TAO) に新設された通信・放送基盤技術に関する試験研究の促進制度に基づく委託研究等により研究資金を得て、21世紀を拓く電気通信分野の基礎的独創的研究開発を積極的に推進しています。



ATR ホームページ

<http://www.atr.co.jp>

お役に立つ様々な情報を公開しています。

今後も随時拡充していきますので、皆様のアクセスをお待ちしております。

ATR ジャーナル担当宛

TEL : (0774) 95 1177

FAX : (0774) 95 1178

E-mail : editor@ctr.atr.co.jp

ご連絡内容 (いずれかに印をお願いします。)

☐ ATR Journal 新規購読申込

☐ 送付先変更連絡

☐ テクニカルレポート購入申込

☐ 研究用ソフトウェア購入申込

【テクニカルレポート 番号: TR- - 】

【ソフトウェア名整理番号: 】

☐ ご意見、ご要望等

		変 更 後	変 更 前	変更事由
送 付 先	フリガナ お 名 前			☐ 人事異動 ☐ 住所変更 ☐ その他
	送 り 先			
	会 社 名			
	部 署 名			
	役 職 名			
	Tel / Fax			
	E-mail			
ご意見ご要望				

● ATR ジャーナルのご購入希望、送付先変更等をお寄せ下さる場合には、上記にご記入の上、FAX 等でご送付下さい。

● 送付先変更以外については、変更後の欄に必要事項をご記入願います。



株式会社 国際電気通信基礎技術研究所

ATR Journal No.48