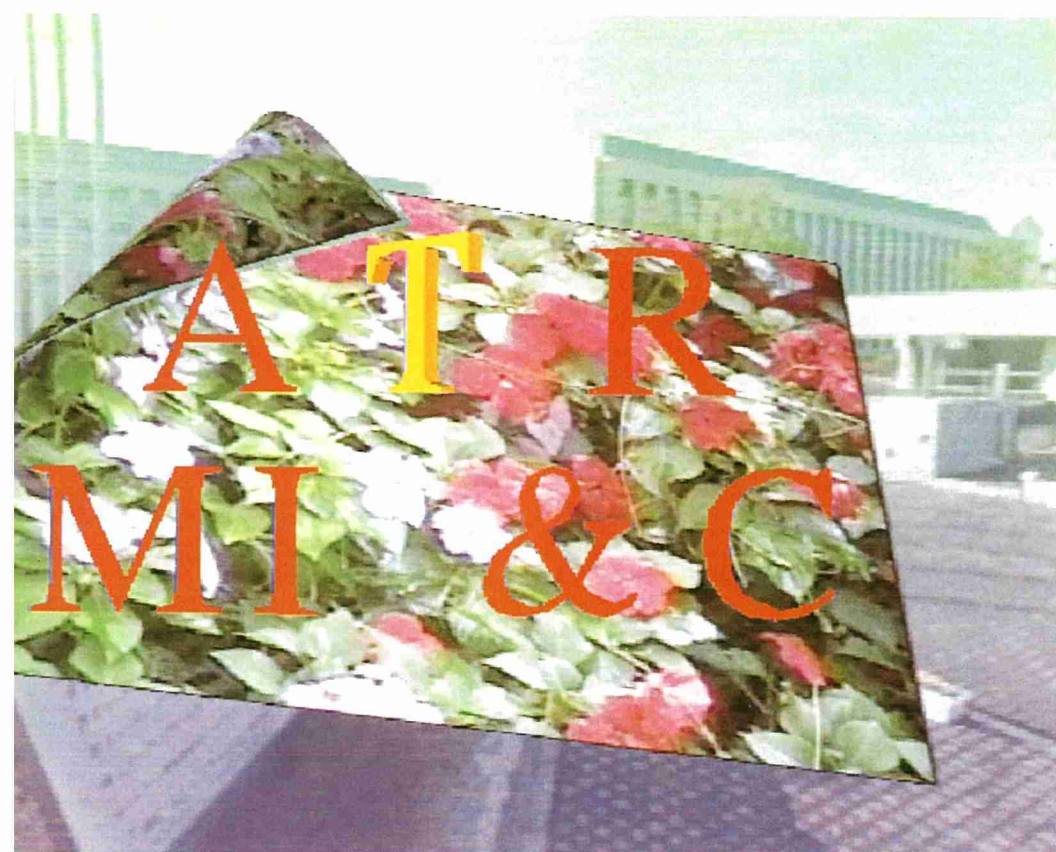


ATR Journal

SUMMER 1996

24



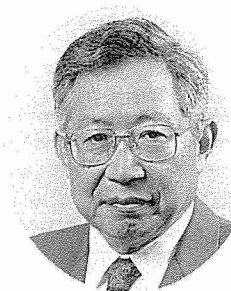
〈表紙解説〉

当所で研究開発中の COMI & CS (Computer Organized Media Integration & Communication System) で作った作品例です。キーボード楽器を使って画面の文字を回転させることができます。詳しくは関連記事『イメージを伝える』をご覧ください。

●ご挨拶	代表取締役社長就任にあたって	2	三浦 一郎
	副社長に就任して	3	酒井 保良
●研究動向紹介	イメージを伝える	4	井上 誠喜
	単語のつながりで言葉を聴きとる	6	清水 徹
	— 自然な話し言葉の音声認識を目指して —		山本 博史
			政瀧 浩和
			匂坂 芳典
	頭を使うけん玉	8	宮本 弘之
	生物学的情報通信システム研究のすすめ	10	松田 潤
	— 革新的アーキテクチャの創出を目指して —		
●短信	協調っていったい??	12	安部 伸治
●トピックス	第一回 ATR MIC ART - Science - ATR ワークショップを開催	13	
	第 5 回人工生命国際会議 (Artificial Life V) を後援	14	
	市民公開講座として科学技術セミナーを開催	15	
●報道発表		16	
●A T R 株主総会開催		16	
●学研都市あれこれ	キャノンエコロジー研究所訪問	17	
●研究成果展開	研究成果一覧を作成	19	
	NTT 情報館「PLA - NET」で研究成果を展示	20	
●登録特許の紹介		21	
●受賞		21	
●イベントカレンダー		22	
●所員往来		22	

代表取締役社長就任にあたって

(株)国際電気通信基礎技術研究所
代表取締役社長 三浦 一郎



去る6月21日に開催された株主総会・取締役会でATR-Iの社長に就任いたしました。研究所関係の仕事に携わるのは初めてであります。郵政省の(旧)電波監理局審議官の時、電波研究所(現在の通信総合研究所)の予算を手がけたことがあります。これを以て研究所関係の仕事をやったことがあるというのは強弁に過ぎるでしょう。しかし、研究への関心とその重要性に関する認識は十二分に持っているつもりであります。できるだけ早く仕事の中身を把握し、速やかに対応していきたいと心がけております。

ATRの事は、設立の頃から、多少、耳にしておりました。

私は、昭和57年から58年まで、僅か1年でありましたが、近畿郵政局長として在勤いたしました。その時、関西財界関係の会合に時々顔を出させて貰いましたが、当時の関西財界の最大関心事、最大テーマは、関西経済の地盤沈下ということでありました。私は戦前に小学生時代を送った者であります。その時の教科書には、水の都、煙の都として活気溢れる大阪が紹介されていたのを記憶しています。その大阪を中心とした関西経済は当時の日本経済全体を牽引していたと言えるでしょう。

然るに、戦後の日本経済は、政府の主導する関東経済に重点が移り、民間主導型の関西経済の比重は転落を続け、私の着任頃には、関西経済は、関東に対抗するどころか、日本の一ローカル経済圏に過ぎないものになっているという危機感がみなぎっておりました。そのため、関西財界の各会合で、関西経済再浮上のための議論が活発に行われ、様々のプロジェクトが提案されておりました。それらのプロジェクトの中から実現に移された大きなものの一つが関西国際空港であり、他の一つが、関西文化学術研究都市であったわけでありましょう。関西経済を活性化するために、ハードウェアへの投資だけでなく、知的なもの、根元的なものへの投資として、関西文化学術研究都市が構想され、実現に移されたことに、当時の関西財界の心意気が見えるように思います。

ATRは、電電公社民営化に伴う株式配当資金の活用によるものであり、それ自体は関西経済活性化に直接のつながりはありませんが、関西文化学術研究都市構想とのめぐり合いにより、政府と関西財界との思惑が一致してできた幸運な所産であると思います。

私自身は、ATRの創生には、関わっておりませんが、関西在任当時、関西財界の方々が、真剣に討議されたプロジェクトの所産の一つであるATRに勤務することになったことについて、当時の模様を懐かしさと尊敬の念を以て想起するものであります。

ATRは、本年3月、10周年を迎えたと承知しております。私としては、ATR以前の関西財界の各種構想の段階に触れたのみであります。ATRとしては、その設立に至るまでの経緯とその後10年に及ぶ研究の歴史とを持っているわけでありまして。今、私の手元に“ATRジャーナル10周年記念特集号”がありますが、この間における関係の方々のご努力とご苦心が、まざまざと浮かび上がって参ります。深い敬意を表するものであります。

しかし、研究所の使命は永久的なものであります。常に前進(Immer vorwärts)の精神を以て、独創的な基礎研究を着実にを行うのが、ATRであると思います。ATRの一層の前進のために微力を盡くすべく皆様方のご協力をお願いするものであります。

副社長に就任して

(株)国際電気通信基礎技術研究所
代表取締役副社長 酒井 保良



去る6月21日の株主総会および取締役会にて、ATR-Iの代表取締役副社長に就任いたしました。あわせて、R&D4社の会長と成果管理会社4社の社長を兼任いたします。どうぞよろしくお願い申し上げます。ATRとの係りで思い出しますのは、前任の葉原顧問（前副社長）との発足準備段階でのNTT社内での議論です。たしか研究者の異動（出向、復帰）と工業所有権の帰属についてだったと記憶しております。

最近では、10周年記念式典に参加させて頂き、熊谷先生のご講演やご来賓の方々のご祝辞を聞かせて頂くとともに、ATRジャーナル10周年記念特集号をじっくりと読ませて頂きました。

ATRの4つの基本理念（基礎的独創的研究、産学官共同研究、国際社会貢献、関西学研都市の中核）、日裏相談役（前社長）が掲げられた3つの目標（自由・創造、ユニークな人材・研究、活気と楽しさ）、葉原顧問が模索されたキャッチフレーズ（人に学ぶ、トランスディシプリナリ、…）などなど現在のATR構築のベースとなったマネジメントポリシーは実に素晴らしいものであり、これからこれらをしっかりと継承し、21世紀に向けて更に大きく発展させるべく努力していきたいと考えています。併せて、熊谷先生ご指摘の『企業では行うことのできない基礎研究を行う企業』という位置付け論についても、じっくりと取り組む所存ですので、皆様のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。

ATRのこの10年間の発展は、驚異というほかありません。この間の諸先輩並びに関連各方面の方々のご努力が、並み大抵のものではなかっただろうということは、容易に推測できます。もちろん、この発展の原動力は、研究現場の研究者の方々であったということは言を待ちません。今回、本職に就任するにあたり、諸先輩の方々から、『これからの10年が大事だよ』という意味の励ましのお言葉を頂きました。そのプレッシャーに、身の引き締まる思いと、大いなる“やりがい”を感じているところです。とは言いましても、ATR運営に関します新任副社長としての理念や方針を具体的に打ち出すには、いま少しのお時間を頂きたいと考えています。それは、これまでの経験から、『研究現場の現状を勉強し、それを実感として十分に理解することが先決』と考えているからでございます。この意味で、ATRに関心を持って頂いている諸先生方やご出資頂いている各社のR&D担当の方々ならびにATR社内の研究者の皆様にご意見を賜りたいと考えていますので、率直なご意見をお聞かせ下さいますようよろしくお願い致します。

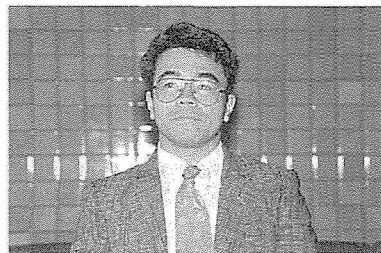
大阪生まれの大阪育ちの私にとって、30年ぶりの関西は、実に懐かしくまた心楽しい思いでいっぱいです。関西にこだわりを持ちつつ世界を目指すATRの姿勢に、かつての堺や大坂の商人魂を感じています。彼等が持っていた“しなやかさ”と“したたかさ”は、これからのATRに最も役立つ精神構造のような気がします。

歴史と文化を大切にしつつ、より多くの人々が、明るく楽しく活き活きと暮らせるための通信基盤の構築を目指して、研究現場の方々と一丸となって頑張りたいと考えています。

なにとぞよろしくお願い致します。

イメージを伝える

(株)ATR 知能映像通信研究所
第3研究室
井上 誠喜



コンピュータ技術や通信技術、マルチメディア技術の進展に伴い、文字や数値だけでなく、音楽や映像のような大量の情報も、素早くコンピュータ処理し、送れるようになりました。しかし、本当に送りたいものの、伝えたいイメージが相手に正確に伝わっているかは判りません。当研究所では、映像や音などのマルチメディアを駆使して、伝えたいイメージを簡単にかつ効果的に表現し、伝送するための手法について研究を進めています。

① こんなイメージで…

「こんなイメージで、一つお願いしますよ」「イメージがわからないなあ」なんて会話をすることがあります。こちらの伝えたいイメージを相手に伝える、これこそコミュニケーションの本質ではないでしょうか。従来の電話では、「JR大阪駅前午後1時に」というふうに、声で用件を伝えていました。しかし声だけでは伝わらない情報も多くあります。たとえば、「顔は丸顔で、目はやさしく…」というように、人の顔を電話で伝えるのは困難です。そのような場合、1枚の写真がイメージを大きく膨らませることができます。動く映像があればもっといいでしょう。

しかし、電話がテレビ電話になり映像が送れ、映像や音の品質が上がっても、必ずしも自分が伝えたいイメージを相手に伝えられるとは限りません。旅行先のビデオを見せることはできても、その時の感動を人に伝えるのはなかなか困難なものです。

② イメージを表現するには

画家や音楽家は自分の持っているイメージを絵画や音楽の形で多くの人に伝えようとしています。それに共感を覚える人たちが彼らの作品を買っているわけです。写真でなく絵画、自然にある音でなく作り出した音、それらを通じて伝える側のイメージをより鮮明に伝える事ができるわけです。たとえ写真であっても、自然の中のどの空間のどの時間を切り出すかによって、伝わるイメージは異なります。そこには種々のイメージ表現のための技法が存在します。旅行先のビデオをただ見せるのではなく、編集し、タイトルを入れ、音楽を入れることにより、自分が伝えたいイメージ、空の青さや砂浜の白さを強調することができるわけです。

映像によるイメージ表現は映画やテレビの世界で即座に実現されている様に見えますが、現状は、イメージを即座に映像として表現できるわけではなく、一枚毎の画像をコンピュータとは縁遠い専門家集団が手作りする世界です。コンピュータも導入されていますが、機器のコントロールが中心であり、そのコンピュータの操作自身、専門家の手に委ねられています。イメージ表現という、人の創造的活動をコンピュータがより積極的に支援できないだろうか。コンピュータや映像の専門家でなくても、もっと簡単に、マルチメディアを駆使して自由に思い通りの作品を作ることのできるシステムはできないだろうか。それが我々の「イメージ表現」という研究テーマです。

③ マルチメディアを駆使してイメージを表現する

マルチメディアというと漠然と、映像や音のこととされています。しかし、映像や音のどの部分がどんなイメージを表現できるのかを今一度考える必要があります。人が何かを表現するときには、物の形で表現したり、色で表現したり、動きで表現することもあるわけです。我々はそれら1つ1つをメディアと考え、それらメディアを自由に操作（ハンドリング）し、組み合わせる（インテグレート）ことにより、マルチメディアを駆使してイメージ表現できるシステムを目指し、研究、開発を進めています。具体的には、映像から動きや3次元情報などをメディアとして抽出する研究、抽出したメディアを映像や音とともにマルチメディア部品として蓄積、管理するデータベース技術、複数のメディアを自由に組み合わせる新しい表現を作り出すメディア処理技術、そしてユーザの意図を敏感に察知してくれるインターフェース技術の研究などです。また、それ

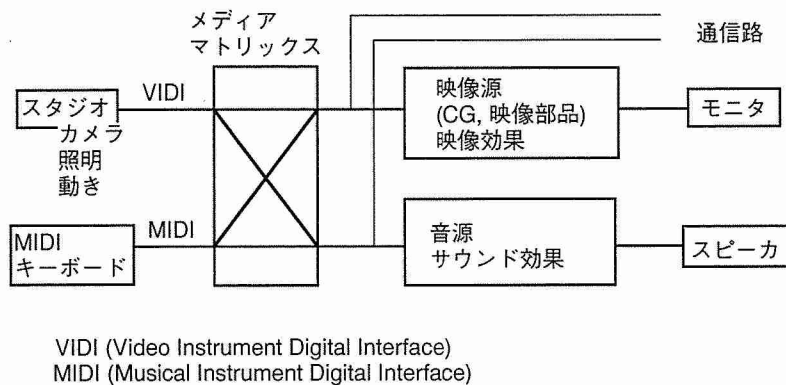


図1 COMI & CSの構成 (いろいろな入力メディアを組み合わせるイメージを表現する)

ら研究を統合するシステムとして、統合メディア操作環境COMI & CS(Computer Organized Media Integration & Communication System)を提案しています。

COMI & CSは、ユーザの頭にあるイメージをいくつかのメディアを組み合わせ、多様なメディアの操作ツールを専門的な知識や熟練を必要とせず、簡単に表現できる環境を提供します。図1がその構成です。ここでは、コンピュータミュージックが楽器からの演奏情報で音源や音響効果を制御しているように、形状や動きなどの入力メディアによって、映像源、映像効果を制御します。楽器で音楽を演奏するように、映像やマルチメディアを自由に演奏できる環境を提供しようというわけです。図2は、試作したCOMI & CSの操作例です。この例では、音楽用のキーボードを操作して、音楽を演奏すると同時に、CG (Computer Graphics) で作った文字のロゴを回転させています。音階によって文字が、鍵盤を押す力の強弱によって色や回転速度が変わります。

入力にはなにもキーボードのような装置や機械である必要はありません。映像の中の物体の動きを入力とすることもできます。たとえばサッカーシーンでのボールの動きを入力メディアとすることもできます。ボールの動きに映像効果と心臓の鼓動音をつけてみました。ボールの位置がよくわかるようにボールの廻りを明るくするような映像処理を施し、また、ボールがキーパーに近づくにつれて「ドクッ、ドクッ、」から「ドクドクドク…」と心臓の鼓動が高鳴るような作品を実現しました。

一度作った作品はどんどんイメージデータベースに蓄えられていきます。次に作る時には、前に作った作品を変更して、素材を交換したり、入出力の接続を変更できます。これは、ワープロで、一度作った文章を切り貼りしながら新しい文章を作るよ



図2 COMI & CS操作例

うなものです。簡単に言えば、ワードプロセッサのマルチメディア版です。しかも演奏もできるマルチメディアプロセッサなのです。

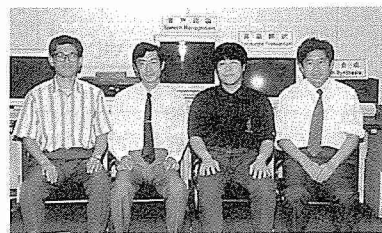
④ 感性豊かな表現を目指して

ところで、マルチメディアを駆使して作品を作ることができるようになってからも良い作品、気に入った作品ができるとは限りません。映像と音をくっつけても、合っていたり、合わなかったりします。カラオケで音楽に合っていない映像をみることも多いのではないのでしょうか。映像から受けるイメージ(印象)と音から受ける印象が異なるためです。また、同じ素材を使いながら、感性豊かな人はすばらしいイメージを伝えることのできる作品を作ることができます。COMI & CSでは、マルチメディアを駆使する道具を提供するだけでなく、表現の専門家のノウハウや知識、感性を蓄積、管理し、専門家でない人に提供します。そのための感性処理の研究として、いろいろなメディアから受ける印象や人に感動を与える要素、技法についての研究、つまり「感性とは何か」「感性データの収集」「感性豊かな表現」についての研究も進めています。

単語のつながりで言葉を聴きとる —自然な話し言葉の音声認識を目指して—

(株) ATR 音声翻訳通信研究所
第一研究室

清水 徹、山本 博史、政瀧 浩和、匂坂 芳典



自分の国の言葉を相手の国の言葉に変換する音声翻訳システムにおいては、会話調の話し言葉を即座に認識することが望まれます。そこで、大量の話し言葉のデータから求めた単語のつながり易さの情報を用いることにより、話し言葉をほぼ実時間で認識することができる技術を開発しました。この方法では、数千語を対象として、文法通りに話されない会話も広く扱うことができます。

① 自然な話し言葉の認識に求められるもの

相手がコンピュータであると気にせずに自由に話し掛けることができ、即座に自分の国の言葉を相手の国の言葉に変換してくれたり、機械が自分の命令を聞いてくれる。多くの人が描いている音声認識のイメージとはそんなところではないでしょうか。しかし、これまでの音声認識システムでは、厳しく制限された語順通りに話さないと正しく認識することは不可能で、自由に話しかけるには程遠い状態でした。

文の途中に「あの一、えーと」と言ってみたり、単語の間に適当な間をおいたり、必ずしも学校で習った文法通りに話さないといったことは、自然な話し言葉ではごく普通に行われていることです。話し言葉の音声認識では、これらの現象を広くカバーすることが必要になってきます。また、一文の処理に何分もかかっていたのでは、会話も途切れがちになってスムーズには進まないでしょうから、即座に認識を行うことができるといった処理スピードも重要な要素のうちの一つです。

そこで、私たちはどのようにすれば自然な話し言葉を正確にしかも短時間で認識できるかを重要な研究テーマとして取り上げています。

② 単語のつながり易さはなぜ必要か？

音声認識では、発声された音声をあらかじめ記憶された単語の音声辞書と照合することによって単語を聞き分けています。「あの一、えーと」を言葉の間に自由にはさんだり、書き言葉の文法から外れても良いとなると、照合すべき単語の数は大きく増加します。たとえば、ホテルのフロントにお客が電話を掛けたという想定で、「えーと、予約をお×××します。」と喋ったとします。これまでの認識システムでは、「を」とくれば次に来る単語は動作を表

す単語であろうということで、「お聞き、お支払い、お尋ね、お電話、…」といった単語だけを照合していれば良かったのですが、必ずしも書き言葉の文法に従わなくてもよいとすると、「予約をお安い部屋で」「予約を恐れ入りますが」「予約を小野ですが」といった単語のつながりもあながちあり得ないとは言えません。あり得そうな単語のつながりを全て認めてしまうとその組合せ数は膨大になってしまいます。このような膨大な単語の組合せの計算を実時間で行うことは、現在のワークステーションの計算能力ではとても無理です。

この問題を解決するため、単語がつながるかつながらないかの二者択一ではなくて、つながり易さを確率として与え、確率の低い単語に対しては照合の計算が起り難いようにすることが音声認識では良く行われています。確率の値は大量の話し言葉のデータから求めます。連続する単語の二つ組から確率を計算するものをバイグラム、単語の三つ組から計算するものをトライグラムと呼んでいます。たとえば、「を」に「お願い」がつながる確率は0.4、「お値段」がつながる確率は0.05という具合に数値を振っていきます(図1)。(この数値は説明用に筆者が与えたもので、実際の話し言葉の確率とは異なります。)

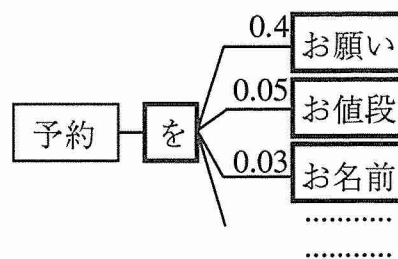


図1 単語のつながり易さを与えて膨大な単語の組み合わせに対処する

③ 一つ一つの音を聞きながら徐々に単語を絞ってゆく

しかし、単語のつながり易さの確率を与えただけでは、まだまだ多くの単語を照合する必要があります。さらに照合に要する計算を減らすにはどうしたら良いでしょう。たとえば、「お値段」と「お願い」は、平仮名で記述すると「おねだん」「おねがい」と「おね」までは共通の発音です。「おね」の次が「だ」であれば「お値段」、「が」であれば「お願い」になります。そこで、「おね」までは「お願い」と「お値段」の2つの単語は区別しないことにします(図2)。この方法では、単語の辞書は木構造になります。ちょうど国語辞典をひくとき、全ての単語の見出しにいちいち目を通すのではなく、単語の先頭から一文字ずつ順にひいていくのに似ています。単語の数が数千語でも一音毎のつながりの種類数は限られているので、この方法であれば照合を高速に行うことができます[1]。木構造の辞書を用いた場合でも、単語のつながり易さの確率を用いることは容易です。図2の辞書では、各枝に記されている確率値を木の根元の方から掛けていけば、図1の確率と同じになるように確率値が設定されています。

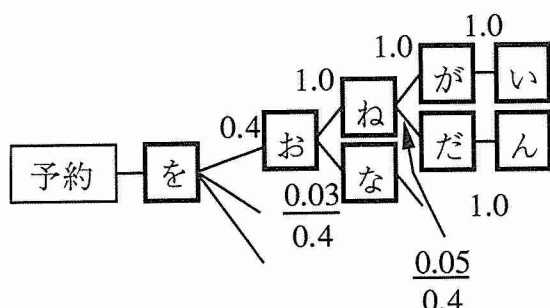


図2 単語の先頭から一音ずつ音声辞書を引いていく

④ 単語のつながり易さを精度良く与えるためには

音声辞書と照合する単語の数を減らすために単語のつながり易さを用いることを述べましたが、つながり易さを精度良く求めるにはどうしたら良いでしょう。このためには、より長い単語の連鎖を用いることが有効な場合があります。たとえば、図2に示す「を」につながる単語の確率を「を」ではなく「予約を」にしたとします。「予約を」に「お願い」がつながる確率は「を」に「お願い」がつながる確率より高くなります。「予約をお願い…」という文が頻繁に現れるならば「予約を」という単語を辞書に登録した方が良さそうです(図3)。そこで、

どのような単語を新たに登録すれば単語のつながり易さの精度が良くなるかを、大量の話し言葉のデータから自動的に求める方法を考案しました[2]。この結果、「致します」「お願いします」「なんですが」といった良く使われるフレーズをまとめると単語のつながり易さの精度が良くなることがわかっています。

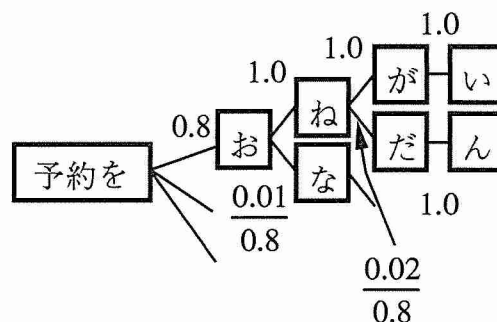


図3 長い単語を新たに登録してつながり易さの精度を高める

⑤ さらにスピーディーに正確に認識するために

私たちは、自分の国の言葉を相手の国の言葉に変換してくれる音声翻訳システムを実現するために必要な、より幅広い表現を即座に認識できるシステムを開発しました。このシステムでは、これまでに述べた手法以外にも、単語と単語の区切りを正確に求めることによって計算量を減らす手法や、不明瞭な発声でも認識性能が極端に悪くならないように、聞き取りにくい箇所の単語ははっきり決めずに聞き流し、明瞭に聞きとれた単語を参考にして後で決める手法などを採り入れて、ほぼ実時間の計算量で高い認識性能を実現しています[1]。

参考文献

- [1] 清水, 山本, 松永, 匂坂: “単語グラフを用いた自由発話音声認識”, 電子情報通信学会技術研究報告, SP95-88, pp.49-54(1995.12).
- [2] 政瀧, 松永, 匂坂: “連続音声認識のための可変長連鎖統計言語モデル”, 電子情報通信学会技術研究報告, SP95-73, pp.1-6(1995.11).

頭を使うけん玉

(株)ATR 人間情報通信研究所
第三研究室
宮本 弘之



私たちの研究室では、計算論的アプローチ、心理学・行動学の実験、神経生理学的研究、ロボティクスの実験の手法を用いて脳の情報処理の仕組みを明らかにしようという研究が行われています。本稿では、ロボットを用いた実験を紹介します。

① はじめに

私たちの日常生活の中での何気ない動作は、脳の複雑な情報処理機構や運動制御機構のもとに行われています。たとえば、テーブルの紙コップに手をのばして掴み、水をこぼさないように運んでトレーの穴に入れる、といったことです。これは人間にはとても簡単な作業です。ところが同じことを現在のロボットにやらせようとするれば大変な準備が必要となります。上に挙げた例では、安定把持のために、操作対象物の形状認識、指先と対象物との接触面の決定、指先の形状の決定等がまず行われなければいけません。さらに、紙コップを握りつぶさないように触覚や力センサを用いた力のフィードバック制御、なめらかな移動のための軌道計画や、ロボット自体だけでなく操作対象物との相関までも含めたダイナミクス（力学的特性）の考慮も必要となるでしょう。

工場で使われる産業用ロボットに作業をさせるとき、直接教示やティーチングプレイバック（記録して再生する）等の教示方式が広く用いられます。工場内等、種々の条件を整えやすい作業環境のもとで限定された繰り返し作業を行わせるときには、それらの教示方式は有効です。しかし、外部環境の変動や不確実性に対処することに関してはそれらの教示方式だけではまだ不十分と考えられます。見まねによる学習は、それらの困難の解決に有効であると期待されます。

本稿では、筆者らの所属する研究室で行われた見まねによるけん玉学習ロボットの開発例を紹介します。

② 見まねによるけん玉学習ロボット

ヒト腕の目標到達運動の制御問題は、軌道計画、外部座標から身体座標への座標変換、運動指令の生成の3つの基本的計算問題に分けることができます。これらの計算問題には解決の難しい不良設定性が含まれます。まず軌道計画では、手先の現在位置から目標位置までの無数に存在する軌道のうちひとつを決めなければなりません。このとき手先の位置は視覚によって得られるので、目標軌道は視覚の作業座標で計画されると考えられています。次に、座標変換では、作業座標で計画された軌道を関節角や筋肉

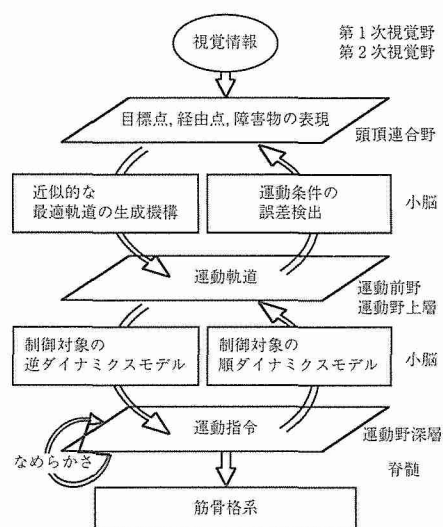


図1 双方向神経回路モデル

の長さといった身体座標に変換します。このとき手先の位置や向きが決まっても腕全体の姿勢は肘の位置をどのようにもできるので、身体座標は一意には決まりません。最後に運動軌道を実現するための運動指令を生成します。運動指令は最終的には筋肉にかかる力となりますが、人間の腕は主動筋と拮抗筋との張力の釣り合いの変化で動く仕組みになっていて、それぞれの筋肉にかかる張力はどのような組合せでもできます。このように、上のそれぞれの問題は解が一意に得られないという特徴があり、解くことが難しいものばかりです。

上の3つの基本問題は、ダイナミックな最適化原理に基づく双方向神経回路モデル（図1）で解決できます。このモデルを用いると、ヒト腕の運動軌道データから運動の特徴を少数の経由点で抽出し、経由点から元のヒトの運動を精度よく再現する軌道が再構成できます。経由点是一种の情報圧縮とみなすことができ、運動の重要な部分（けん玉の場合では玉を引き上げる瞬間など）が抽出されます。私たちは経由点を少し修正すると運動の結果が少し変化するという特性を利用してロボットの運動学習に応用しています。

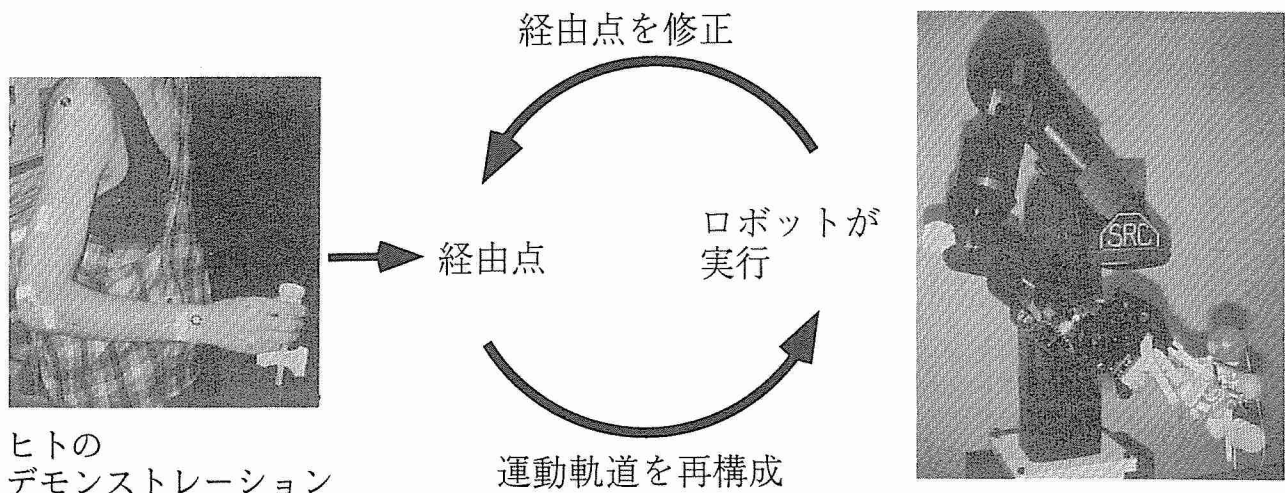


図2 見まねによるけん玉ロボット

実験の概略を図2に示します。制御対象はヒト腕と同じ7自由度を持つサルコスアームです。玉が適切な高さに上がり、受け皿の中にちょうど入るような角度で投げ上げられれば、けん玉は成功します。そのために、まず、経路点をいろいろ変化させたときの玉の動きを観察しておいて、たとえば「玉をもう少し高く上げるためには経路点をどう動かせばよいのか」を調べておきます。その情報を使って玉がうまく上がるように経路点を修正していきます。

ヒトのデモンストレーションを計測して、サルコスアームにけん玉をやらせる実験を行いました。最初はヒトのけん玉運動を単純にまねただけで、ヒトとサルコスアームの機械的な特性が違ったり、けん玉の握り方の違いなどで、玉がうまく上がらず、けん玉は成功しませんでした(図3上)。経路点を学習によって修正させてみると、7回の繰り返して玉がうまく上がるようになって、けん玉が成功するようになりました(図3下)。

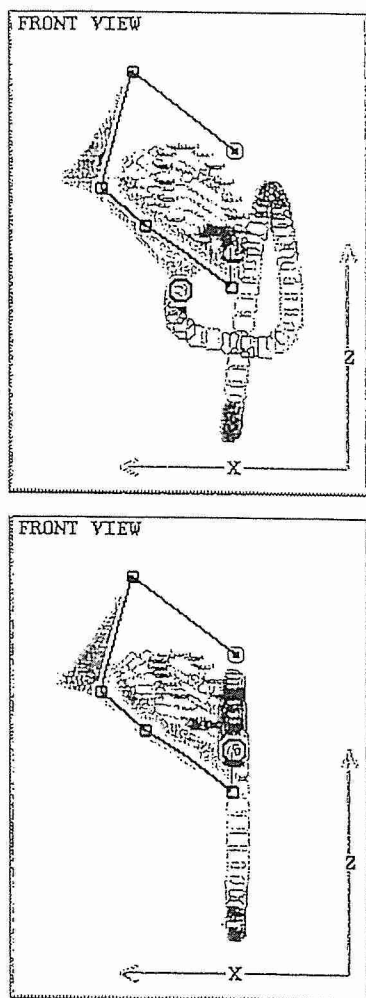


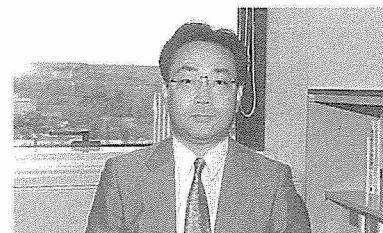
図3 サルコスアームを用いた実験

3 今後の研究課題

けん玉では、玉をうまくほうり上げるように学習を行い成功させることができました。現在、テニスのサーブを実験課題として取り上げています。テニスのサーブといっても、ラケットにつけた皿の中のボールを一度ほうり上げて、落ちてきたボールを打って、2メートルほど先のゴールに入れる、という単純なものです。ラケットの中心で打つということと、打ったボールをゴールの方向に飛ばすという、2段階の学習が必要で、けん玉よりかなり難しくなっています。人間がやってもなかなかうまくできない作業です。これらの作業をロボットに行わせる試みを通じて、新しい脳のモデルの構築や、理論的理解のために少しでも貢献したいと考えています。

生物学的情報通信システム研究のすすめ ー革新的アーキテクチャの創出を目指してー

(株)ATR 環境適応通信研究所
第一研究室
松田 潤



だれもが真に豊かなコミュニケーションライフを享受できる高度情報通信社会を実現するためには、複雑で多様な情報通信環境の下でもユーザがそれを意識することなく自在に情報通信を利用することを可能にする頑健で寛容な情報通信システムが不可欠です。そのため当研究室では、システムが自律的に状況に合った振る舞いをしたり、さらには自らの構成・機能をも変えることのできる、環境適応能力を備えた生物学的情報通信システムの研究を進めています。

① 情報通信環境の多様化

情報通信システムはいまマルチメディア情報通信を指向して、通信ネットワークと情報通信端末の多様化が急速に進んでいます。多種多様な情報通信手段の有機的なネットワーキングにより、いろいろな情報通信アプリケーションがつぎつぎに生まれ、さらにこれに利用形態のパーソナル化が重なって、将来の情報通信環境は極めて複雑で多様な様相を呈することになるでしょう。すなわち、様々な機能、特性をもつ通信ネットワーク、端末、アプリケーションを有機的に結合して利用しようとするとき、経由する通信ネットワークや使用する双方の端末の種類とその性能／負荷状況などによって、使える情報通信環境が様々に異なってきます。場合によっては利用中にも情報通信環境が時々刻々変化していくことも考えられます。いろんな種類の端末を使って数人の参加者が遠隔会議をするようなアプリケーションなどではさらに複雑な環境（マルチパーティ通信環境）になります。また、情報通信アプリケーションのパーソナル化により、通信ネットワークや端末の状況ばかりでなく、ユーザ個々人の多様な利用形態、さらにはそれらが出会うことにより様々な情報通信環境が現われます。

このように複雑でかつ、いろいろに変化する不確かな情報通信環境に対して、ユーザ自身がその都度対応を強いられるというのでは、大きな利便性をもたらす可能性を秘めたせっかくの情報通信システムも限られた形態でしか利用できず、多彩な情報通信アプリケーションをだれもが自在に利用して真に豊かなコミュニケーションライフを享受できる社会は実現されません。

そこで、複雑な情報通信環境をユーザ自身がいちいち意識しないで済むように、その環境をユーザか

らできる限り隠蔽してしまう技術、ユーザにとって不都合な環境を解消してしまう技術が必要になります。以下では、それを指向した例として、システムが自律的に状況に合った振る舞いをしたり、さらには自らの構成・機能をも変えたりする、環境適応能力を備えた生物学的情報通信システムをいくつか紹介します。

② 環境適応する通信ネットワーク

高度情報通信社会のインフラストラクチャとしての通信ネットワークには、通信トラヒック処理の効率性と同時に、負荷変動やネットワークの故障、構成変更などの状況変化に対して柔軟に適応して通信トラヒックの疎通を確保できる頑健性、寛容性が求められます。

それを実現するネットワークアーキテクチャとして、自己チューニング通信ネットワーク（STN：Self-Tuning Network）[1]があります。STNでは、物理網に大容量の伝送帯域、メモリなどのネットワークリソースを配備しておき、ネットワーク内に分散配置した個々のリソース管理エージェントが局所的な情報に基づいた単純なルールに従って自律的、非同期的にネットワークリソースの貸出、返却を行います。ちなみに、ATM（非同期転送モード）網ではVP/VC（論理的な伝送パス／チャネル）の帯域幅を容易に変更することが可能で、STNを適用するのに向いています。このような個々のエージェントの自律的で、局所的な振る舞いによりネットワークリソースが配分される結果、効率的なトラヒックネットワーク（通信トラヒックを疎通する論理網）が形成されます。STNのトラヒックネットワーク形成過程は負荷変動やネットワーク故障などの状況変化があっても、新たな状況に対応した効率

的なトラヒックネットワークへとダイナミックに変化していける頑健性を持っています。

STNは生物の神経系におけるシナプス結合の可塑的变化による神経回路網形成にヒントを得て考案したアーキテクチャで、神経インパルスに見立てた通信トラヒックの流れ方によって結合部の伝達効率が自律的に変化するようにしたものです。STNの頑健な環境適応能力が分散エージェントの自律動作の結果として発現しているメカニズムは大変興味深く、今後この観点からの検討を深めてその発現原理を明らかにしていきたいと思っています。

③ 環境適応する通信方式

つぎに視点を変えて、情報通信利用時の問題について考えてみます。

前にも述べましたように、情報通信を利用する際、使用する情報通信手段の組み合わせにより様々な情報通信環境が現われます。光アクセス網につながった高性能ワークステーションを使って高速広帯域通信が可能なユーザや、ワイヤレスアクセス網経由で携帯型情報通信端末を使って狭帯域通信のみが可能なユーザなど、いろいろな情報通信手段を使った複数のユーザが遠隔会議に参加して相互に実時間マルチメディア通信を行う場合、ユーザ毎に使えるリソースの制約が異なるため、それに応じた受信情報のフィルタリングが必要です。情報のフィルタリングについては、スケーラブルな階層符号化を利用した方式が検討されていますが、当研究室では、情報受信ユーザの多様な利用形態（品質要求）への対応を考慮して、フレキシビリティの高いフィルタリングについて研究していきたいと思っています。そこでは人間の視聴覚特性をうまく利用した符号化方式を使ったフィルタリングなども視野に入れています。

また、通信効率や伝送エラー率などの通信環境に応じて、使用する通信プロトコルを自律的に変更・調整したり、通信プロトコルが自ら新たな機能を獲得して通信環境に、より適合した新たな通信プロトコルに進化したりする適応的通信方式の研究も、複雑で不確定な通信環境と関連して重要なテーマの一つです。

④ パーソナルエージェント

情報通信システムにとって最も重要な環境でありながら、適応するのに最も厄介なのが、情報通信を利用するユーザ個々人です。情報通信の利用形態は各人各様であり、情報通信アプリケーションのカスタマイゼーションは究極的には、どこからでもユー

ザ個々人が自分の使い方に合った、普段から慣れ親しんだ環境で情報通信を利用できる真のパーソナル情報通信にまで行き着くのが理想です。

非同時性、手軽さなどが受けて電子メールの利用がいま爆発的に広がっていますが、電子メールの付加機能については、そのユーザが電子メールをどのように利用するかによって多種多様な要望が出てくるでしょう。私の場合には、受信した添付ファイルの中身を見るためのアプリケーションプログラムを持ち合わせていなかったために物理的には受信できたファイルを読めなかったり、出張で数日間留守にしている間に溜まった種々雑多な電子メールに目を通すのに骨が折れたり、その中に急ぎの電子メールが混ざっていて既に回答期限切れになってしまっていたりで、不便を感じる事が多々あります。急ぎの電子メールが着信したときには気を利かせて、それを出張先の私まで知らせてくれる（電子秘書機能の一つ）などの機能があると助かります。

このように、ユーザ個々人の利用形態に合わせて情報通信利用の面倒をみてくれるのが、個人対応のエージェント（パーソナルエージェント）群です。今後、情報受信側ユーザ主導の情報通信の重要性が高まる中、情報発信側と情報受信側のユーザ要求が競合するときに互いに交渉して競合を調整する機能をもつパーソナルエージェントなども必要になるでしょう。②で述べた、情報受信ユーザの多様な品質要求に対応して情報のフィルタリングを行う機能もパーソナルエージェントの一つと考えられます。

これらのパーソナルエージェント群が適応進化能力をもつようになれば、使い込んでいくにつれてユーザ個々人の使い方に合ってきて使い勝手がどんどんよくなっていったり、自ら新たな機能を獲得してユーザ要求の達成度が向上したりする、究極のパーソナル情報通信（UPT：Ultimate Personal Telecommunications）の実現も夢ではなくなるかも知れません。

様々な内的・外的環境に自律的に適応しながら、ユーザ個々人へのベストサービスの提供を目指していく頑健で寛容な情報通信システムを実現するための革新的なアーキテクチャを創出すべく、生物学的観点からの情報通信システム研究に取り組んでいます。

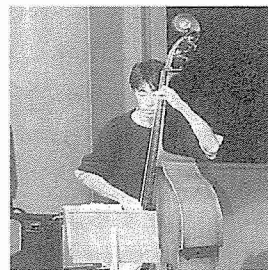
参考文献

- ① J. Matsuda: "The Self-Tuning Network," Proc. 6th International Network Planning Symposium, Budapest (1994.9)

協調っていったい??

NTT ヒューマンインタフェース研究所 メディア応用システム研究部 主任研究員
元(株)ATR 知能映像通信研究所 第2研究室 主任研究員

安部 伸治



ATRの皆さん、お久しぶりです。皆さんが愛着を感じるものというのはきっと1つや2つではないでしょう。共通の愛着に関しては、特に会話も弾みます。仕事上の話題は言うに及ばず、とりわけ“音楽”や“銭湯”の話題は日常的でしたね。さて、今日は少々趣向を変えて、幼い頃の一風変わった思い出話を幾つかご紹介しましょう。たまたま感じた強い愛着が故に、私が周囲から“浮いてしまった”と感じた瞬間についてです。もちろん、ATRではそのようなことを感じたことはありませんのでご安心を。

体験その1（タイトル：餅つき）：幼稚園児だった頃のことです。私が通っていた幼稚園では毎年、冬の恒例行事の一環として餅つきが行われていました。当日は皆、空の弁当箱を持参し、ついた餅が昼食代わりです。さて、餅つき自体は良いのですが、いざ、ついた餅が園児たちに配られる段になると、ウムを言わず“あん”がまぶされてしまうのです。「…」。私は甘いもの、とりわけ“あん”が苦手です。つきたての餅の旨さは知っていました。海苔を巻いた醤油味の餅をどれほど願ったことでしょうか。ああ、これでもかと言う程甘い餅との格闘の始まりです。「塩コブがたべたい…」。ところが、ふと周りに目をやった私はガクゼンとなってしまいました。何と云うことか、私以外の園児たちは一人残らず大喜びしているではありませんか。“あん”が嫌いな園児は、きっと私一人に違いありません。本当にそうだったのでしょか。そんなことは絶対にない。きっともう一人くらいは複雑な思いで餅つき大会を迎える園児が居たと、今でも固く信じています。

体験その2（タイトル：花火）：やはり幼稚園児だった頃のことです。黒い画用紙に折り紙を細かく貼付けて花火を描く、というお題が与えられました。先生が、10cm程の長さの細長く切った折紙を“*”状に貼付けたものを、例として皆に示してくれました。ははぁなるほど、とても奇麗です。私は私なりの解釈に沿って、さらに細かく切り刻んだ色とりどりの紙片を同心円状に幾重にも貼付けていきました。その作品は私なりにとても気に入ったものになるはずでした。さて、作品もほぼ完成という段になって周りを見渡した私はガクゼンとなってしまいました。何と云うことか、私以外の園児たちは皆、先ほど先生が一例として示した（と信じていますが）“*”状の花火を作っているではありませんか。ここで、敢えて個性を主張するほどのパワーはありません。罪悪感のようなものを感じた私は、同心円状の紙片を次々と力尽くで剥し、“*”状の終状態へ近付けていきました。「…」。言うまでもなく、でき上がった作品はズタボロです。「やっぱこっちのほうがきれいだ…」。負け惜しみが虚しく響きます。先生が示した一例以外の解釈というのは、存在しなかったのでしょうか。そんなことは絶対にないと、今でも固く信じています。

体験その3（タイトル：版画）：小学校低学年の頃です。図画工作の授業で、初めて彫刻刀を使った版画がお題として与えられました。木版画ではなく、ゴム版を使った版画でした。私は、“大切にしていた自転車に乗った私”をモチーフに版木作りを開始しました。ははぁなるほど、先生が仰ったようにスイスイ彫れます。ところが、開始後20分もしないうちから周囲のお喋りがはじまり、だんだん騒がしくなってきました。私は、たいして気にもかけずに作品の完成を目指していました。さて、授業もほぼ終りという段になって周りを見渡した私はガクゼンとなってしまいました。何と云うことか、私以外の児童たちの作品は、ゴム版に描いた絵の鉛筆の線を角刀でなぞって彫っただけのものだったのです。言うまでもなく、でき上がった版画は、“エッジ抽出&白黒反転画像”状態の作品ばかりです。「…」。早くでき上がるはずです。丸刀や平刀が泣いているぞ。小丸刀はどうした。結局私は、休み時間も昼休みも費やし、意地になって作品を完成に導きましたが、でき上がった作品とは裏腹に何か釈然としない気分だけが残されてしまいました。初めての彫刻刀に慣れるというその授業の主旨を全うすればそれで良かったのでしょうか。そんなことは絶対にないと、今でも固く信じています。

ここで、多くを語るつもりはありません。上述の幾つかの話題から、何かを感じとって頂ければ幸いです。ATRは、様々な個性や会社についての懐の深い組織だと、今でも固く信じています。

第一回 ATR MIC ART - Science - ATR ワークショップを開催 (First ATR MIC ART - Science - ATR Workshop)

ATR知能映像通信研究所では、工学と芸術の境界領域に関するワークショップ、第一回ATR MIC ART - Science - ATRを、5月13日（月）と14日（火）の2日間にわたり開催いたしました。この分野の第一線で活躍している国内外の研究者・芸術家200名以上が参加し、活発な議論が行われました。

ATR知能映像通信研究所では、「マルチメディアを駆使した新しいコミュニケーションの創出」を目標に、研究を進めております。その1つの新しい試みとして、CGアーティストをメンバーに加え、工学者とアーティストの連携により新しいコミュニケーションの方式を作り出すことを行っております。

このワークショップでは、インタラクティブアート、ヒューマンインタフェースなどの立場から、工学とアートの境界領域の研究状況、工学とアートの協力のありかた、また今後の方向性などについて、最新の研究状況の発表、研究課題の議論、意見の交換の場を設けました。講演者には、坂根厳夫博士（国際情報科学芸術アカデミー学長）を始めとして、国内外からこの分野に携わる多数の著名なアーティスト、工学者を招待しました。

具体的には、中津社長によるATRにおけるアート&テクノロジー研究の進め方に関する基調講演の後、「デジタル文化とバーチャル社会」、「科学とアート」、「アートと科学」、「科学におけるアートのアプローチ」、「過去および未来におけるアートと科学の関係」、「ATRにおける研究状況」の6つのセッションで計16件の講演が行われました。また、2日目の講演終了後に、アートと工学の具体的な協力の進め方、問題点、知的所有権などについて、約1時間半にわたってパネルディスカッションの場を設けました。さらに、当研究所の成果見学会も実施し、MIC & MUSE, MIC Exploration Space、顔の認識・合成、歩行／走行アニメーションの自動生成、メディアハンドリングシステム、トーキングアイ、力感覚生成装置を見学して頂きました。

聴講者からは、具体的な目標を掲げて、アーティストと工学者の共同研究を開始しているという意味では、ATRの試みは世界的に見ても先端的であるとの意見および今後とも定期的にこの種のワークショップを開催して欲しいとの要望を多数頂きました。



坂根厳夫博士



パネルディスカッション風景

- ◆主 催 ATR 知能映像通信研究所
- ◆日 時 平成8年5月13日（月）、14日（火）
- ◆場 所 ATR 大会議室
- ◆参加者 招待講演者ならびに ATR からの講演者の他、大学、関係する研究機関を中心に224名が参加

第5回人工生命国際会議（Artificial Life V）を後援

第5回人工生命国際会議（Artificial Life V）が、去る5月16日（木）～18日（土）の3日間にわたり奈良県新公会堂において開催されました。ATR人間情報通信研究所は本会議を後援するとともに全面的な会議運営に協力しました。

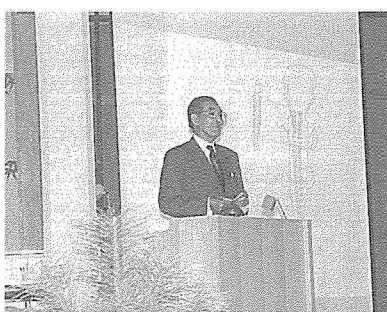
人工生命あるいはその方法論としての進化的計算論は、人工知能やニューラルネットに替わる新しい情報処理パラダイムとして極めて先端的・挑戦的であり、21世紀に向けた研究展開や新技術開発に対する潜在力の大きさから世の中の注目を集めつつあります。

米国以外での開催は今回が初めてとなった第5回人工生命国際会議では、コンピュータ科学を始め、生物学、物理学、化学、遺伝子工学、機械工学、哲学・芸術まで、超分野的な世界の研究者・技術者が一堂に会して、哲学的な議論から文化や芸術への影響も含め、基礎から応用にわたる重要な諸課題に関して最新の研究成果の発表・討論が行われました。

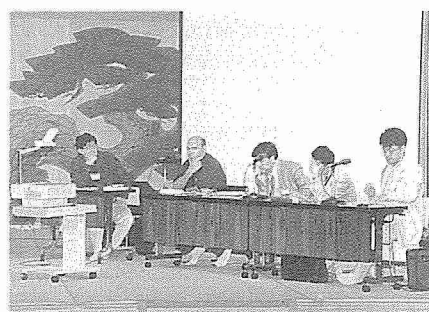
招待講演では、計算論の大家 A. バークス教授（ミシガン大学）、重複進化論の提唱者大野 乾博士（シティオブホープ研究所）、人工知能・認知科学のビッグ・ネーム M. ミンスキー教授（マサチューセッツ工科大学）、昆虫ロボットで有名な三浦宏文教授（東京大学）、さらに、J. コーザ教授（スタンフォード大学）が遺伝的プログラミング、T. レイ客員研究員（ATR）がネットワーク・ティエラについて講演を行いました。また、人工生命の応用へ向けた研究展開を可視化する試みとして、人工生命に関連するコンピュータ・グラフィックス、バーチャル・リアリティ、ゲーム、音楽、そして進化ロボットのデモ展示など多彩なイベントも実施されました。



A. バークス教授の講演風景



大野 乾 博士の講演風景



哲学関連パネル討論風景

- ◆主 催 第5回人工生命国際会議組織委員会
- ◆後 援 ATR 人間情報通信研究所、NTT ヒューマンインタフェース研究所
- ◆日 時 平成8年5月16日（木）、17日（金）、18日（土）
- ◆場 所 奈良県新公会堂
- ◆参加者数 国内外から約510名（日本、米国など16カ国）

市民公開講座として科学技術セミナーを開催

ATRでは、先端分野の第一線の研究者の方をお招きし、その分野の最新の動向等をご講演頂くATR科学技術セミナーを開催していますが、はじめての試みとして、一般市民の方々を対象に加えた市民公開講座を開催しました。

第42回 96年5月15日（人間情報科学 第33回）

市民公開講座「マルチメディア・コンピュータ・人工生命」

市民公開講座「マルチメディア・コンピュータ・人工生命」を奈良県新公会堂において開催しました。第5回人工生命国際会議（16～18日）に先駆けて、奈良県・奈良市のご後援の下、ATRと第5回人工生命国際会議組織委員会との共催によって実現したものです。



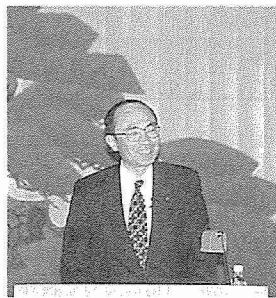
柿本善也知事

柿本善也奈良県知事の開会ご挨拶、並びに、葉原耕平 ATR 副社長（当時）の主催者挨拶の後、マルチメディア・コンピュータ・人工生命、それぞれの分野で世界を代表する3名の講師の方々からご講演頂きました。池上徹彦 NTT 基礎技術総合研究所所長（当時）からは「マルチメディアが創造する新しい世界」について、人工知能の父と呼ばれるマービン・ミンスキー米国マサチューセッツ工科大学教授からは「コンピュータと人類社会」、そして、トーマス・レイ ATR 人間情報通信研究所客員研究員からは「デジタル生物の進化と生態系」について分かりやすくお話し頂きました。

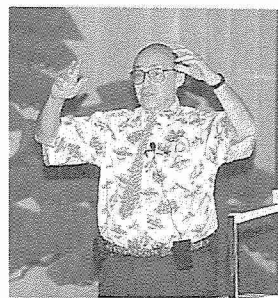
この市民公開講座には、一般市民約340名を含む約650名の方々が参加され、古都・奈良の能楽堂を舞台に紹介される最先端の研究に触れ、しばし未来に思いを馳せる一時を過ごして頂くことができました。



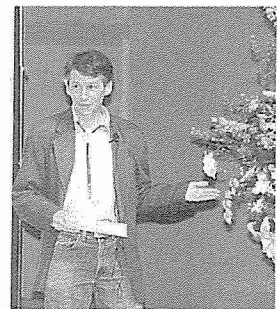
葉原耕平副社長



池上徹彦所長



マービン・ミンスキー教授



トーマス・レイ客員研究員

《その他の開催状況》

第41回 96年4月10日（人間情報科学 第32回）

米国における人工知能とコンピュータ関連事情 Toshinori Munakata（クリーブランド州立大学）

米国クリーブランド州立大学の宗像俊則教授に、主として二つの内容をご講演頂きました。教授は Communications of the ACM や IEEE Expert の編集など AI 関連の広い分野で活躍されています。「実践的 AI の現状と今後の見通し」に関して、最近の AI 関連研究とその成果を産業への貢献可能性の視点から論じて頂き、ATR での研究テーマに関してもコメントを頂きました。

〔お問い合わせ先〕 ATR 科学技術セミナー事務局
人間情報科学担当 FAX (0774)95 1008 E-mail mieko@hip.atr.co.jp

脳が作るやわらかい腕（脳の運動制御に関する論争に決着）

－マン・マシンインタフェースの改善にも－

ATR 人間情報通信研究所と NTT 基礎研究所は共同で、運動中の腕のかたさを計測することに世界で初めて成功しました。運動中の腕のかたさは脳による運動制御の仕方を反映するものと考えられており、今回の研究成果によって、脳が命令を出しっぱなしにするのではなく運動に伴って時々刻々に計算を行い筋肉に指令していることが明らかになりました。

これにより脳の研究者間の論争に終止符が打たれるとともに、今後のマンマシンインターフェースの改善にもつながっていくものと期待されており、主要全国紙及び地方紙に大きく掲載されました。なお、本論文は4月5日付けの米国科学論文誌「サイエンス」にも掲載されました。

会話調の話し言葉をコンピュータで認識

－夢の音声翻訳実現へ一歩前進－

ATR 音声翻訳通信研究所は、通常の会話に現れる自然な話し言葉の音声をコンピュータで認識する技術の開発成功を6月24日報道発表しました。コンピュータでの音声の認識は、文法に従った文章を明瞭にゆっくりと話す朗読調の話し言葉ではこれまでも実現されていましたが、「えーと、予約をお願いします、一泊、6月24日なんですが」といった会話調の話し言葉を扱えるものは初めてで、数千語を対象とし、ほぼ実時間で認識を行うことができます。今回、研究開発に成功した音声認識技術は当研究所が目指す自然な話し言葉の音声翻訳通信の大きな手がかりになるもので主要全国紙及び地方紙に大きく掲載され、テレビ・ラジオニュースでも取り上げられました。

●ATR株主総会開催

去る6月21日、東京大手町の経団連会館においてATRグループ9社の株主総会ならびに取締役会が開催されました。今回の総会を機に、ATR創立以来10年にわたりグループの発展に尽力された日裏泰弘代表取締役社長及び葉原耕平代表取締役副社長が退任し、新たに三浦一郎氏が代表取締役社長に、酒井保良氏が代表取締役副社長に就任いたしました。

なお、日裏前社長は相談役として、葉原前副社長は顧問として、今後もATRの発展のためにご指導いただくことになりました。

キャノンエコロジー研究所訪問



今回は、ATRと同じ精華・西木津地区にあるキャノンエコロジー研究所を訪問しました。「キャノン」と聞くと、カメラやOA機器のイメージが強く、エコロジー研究所ということで、環境に対して優しいOA機器や光学機器などを研究開発されているというイメージを抱いてお伺いしました。

研究所は木津川台の閑静な住宅群の中に違和感なくとけ込んでいて、「共生」を基本理念として掲げているキャノンは、この研究所の存在自体も環境への配慮を第一と考え、周囲の住宅との共生を行っているようです。例えば、屋根は、周囲の住宅に圧迫感を与えないよう軒高を低くしてあります。また、周辺住民のプライバシーの問題に対しては、住宅地側の一階には窓を設けず、二階テラスの壁を高くし、夜はブラインドを自動的に下ろすよう、きめ細かな配慮がなされています。また、騒音や振動を外に出さないよう、空調やボイラー等の設備類を建物の真ん中に集めています。他にも、いろいろと工夫がなされ、エコロジーのキャノンらしい対策がふんだんに施されています。

★エコロジー研究所の設立のいきさつ

キャノンは関西方面に伊賀上野と長浜の二つの工場しかなく、機会があればぜひ関西の中心に拠点を欲しいと考えていたところ、関西文化学術研究都市という素晴らしいプロジェクトのお話があり、進出をきめられたようです。関東系の企業というイメージの強いキャノンにとって、関西の皆さんに少しでも親しみを抱いていただきたいという願いもあるとのことでした。

エコロジー研究所は、93年3月にオープンし、現在約120名の所員が働かれています。所員のほとんどの方は転勤者で、当初は生活インフラが不備で戸惑いもあったようですが、豊かな自然にかこまれていながら、京都・大阪・奈良にも近いこの土地での生活が今ではすっかり気に入って、持ち家をされる方も少なくないようです。

★研究内容

現在、エコロジー研究所で取り組まれている主なテーマは、太陽電池と複写機の感光ドラムの研究開発です。感光ドラムはコピーの性能を左右する重要な部品ですが、アモルファスという半導体を使うことで、その耐久性と画質の飛躍的な向上を実現されました。現在は、より良い画質をより安く提供できるよう、品質とコストダウンを目指した研究開発に取り組んでおられます。

また、同じアモルファスを使って太陽光発電システムの研究開発もされています。太陽電池は、次世代のクリーンエネルギー実現のため大きな期待をされています。キャノンの取り組むアモルファスシリコン太陽電池は、従来の結晶タイプに比べて初期劣化が大きく、光を電気に変える変換効率が低いという大きな課題がありましたが、キャノンではこの問題点を解決し、8%という変換効率の量産化技術を確立されました。

結晶タイプの15%にはおよばないものの、製造コストが安いいため、生みだされる単位電力当たりの原価には大差なく、さらに量産によってより安くできる可能性をもっています。それは、アモルファスは薄膜であるため原料が少なく済むことと、太陽電池の製造に必要とするエネルギーが結晶タイプの三分の一以下であるため、よりクリーンで経済的であるということです。他にも大面積セルが作れ、軽くて、柔軟で、壊れにくいという特徴があります。

キャノンではこれらの利点をさらに向上させることで、よりクリーンでより安く、地球環境に優しいエネルギーの供給を目指しているとのこと。

★商品開発

現在、日本の政府は太陽電池の普及促進のため、住宅の屋根に着目し、その設置工事に対し補助金を出すという施策を行っています。同様の施策は海外でもいろいろな形で実施されています。このようにエネルギー問題は地球規模で考えなければならない大きなテーマです。

キャノンでは、このエコロジー研究所の成果であるアモルファスシリコン太陽電池の特徴を活かし、屋根材一体型太陽光発電システムの商品化に成功し、今年6月より販売を開始されました。

ATRの向かいにある住宅都市整備公団の学研都市展示場の屋根は、キャノンの太陽電池を使った屋根材で作られています。一見して、デザイン・色ともに自然な普通の屋根に近いものです。屋根材と一体化することで、太陽電池を屋根工事と一緒に設置できるため、工事費用を安くおさえることができ、より経済的である上に、軽量で建物への負担が少なく済みます。



このシステムでつくられた電気は、家庭用電力として使用されますが、余った分は電力会社を買うときと同じ値段で売ることができます。つまり一般家庭であまり電力を必要としない昼間は、余った電力を電力会社に売り、反対に発電量の少ない夜間には電力会社から買い、その差額だけ支払えば良いわけです。電力会社にとっても、家庭で余った電力を工場やオフィスでの需要が多い昼間に利用できるのも、メリットが生じます。

他にもいろいろな用途が考えられています。阪神淡路大震災のような災害時にも大きな力とすることができるでしょう。また、地球上の4割の人たちがまだ電気の恩恵を受けていないとも言われています。電線がなくても太陽光さえあれば、必要な場所で簡単に電力が作りだせる太陽電池が役立つこととなるでしょう。

今回の訪問で、キャノンの共生という理念にかなった研究開発が行われているように感じました。毎日の生活の中で、あまり環境問題などを意識しないことの方が多いと思いますが、「もっとエコロジーに対して敏感であらねば」と思いました。

研究成果一覧を作成

ATRでは、1996年3月末をもって10年にわたる研究活動を終了した、通信システム研究所と光電波通信研究所の研究成果をそれぞれ取りまとめた冊子を作成しました。

通信システム研究所では、各種通信システムにおいてソフトウェアに重点を置いた基礎研究をおこない、通信の高度化・知的化を図るために、

- ① 通信ソフトウェアの生産性向上、サービス間の競合検証、ソフトウェア改造時の波及範囲の抽出等をねらいとしたソフトウェアの自動生成
- ② 受け手主体の次世代テレビ会議システムの構築をねらいとした臨場感通信会議への知能処理応用
- ③ 臨場感通信会議のための画像処理等の信号処理
- ④ ネットワークやデータベースでの情報漏洩を事前に検出するセキュリティ

の4つのサブテーマに分けて研究を進めてきました。

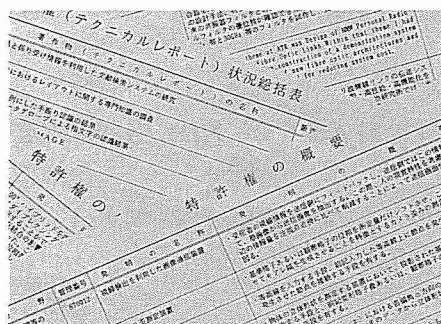
光電波通信研究所では、将来、無線通信が最も重要な役割を果たす移動通信、衛星・宇宙通信の分野に重点を置き、これらに共通に必要な高機能伝送系および小型・軽量化通信系のための基礎技術の確立を目的に、

- ① 小型・軽量、高効率、大容量の通信が期待できる「光衛星間通信」
- ② 複雑な電波環境におけるインテリジェントな機能の発揮が期待できる「アクティブアンテナ」
- ③ 移動通信に特有の厳しい電波伝播条件を克服するための「信号処理・干渉除去」
- ④ 携帯型端末の小型化等に必須な、無線周波数帯における（アナログ）「回路小型化」
- ⑤ 新しい物性や物理現象を利用し、従来に無い新しい電子デバイスや光デバイスの実現を目指す「通信用デバイス」

の5つのサブテーマに分けて研究を進めてきました。

今回作成した「研究成果一覧」では、これらの研究成果を「特許権」「ノウハウ（開示資料）」「ソフトウェア」「テクニカルレポート」毎に整理し、概要を紹介しています。

両研究所の10年にわたる研究で得られた成果は、今後の高度情報化社会を構築する上での重要な要素技術として、世の中に幅広く貢献できるものと期待していますので、ご活用をお願いします。



研究成果一覧（通信システム研究所）

A 4 判 全79頁

研究成果一覧（光電波通信研究所）

A 4 判 全80頁

〔お問い合わせ〕 ㈱国際電気通信基礎技術研究所 開発室

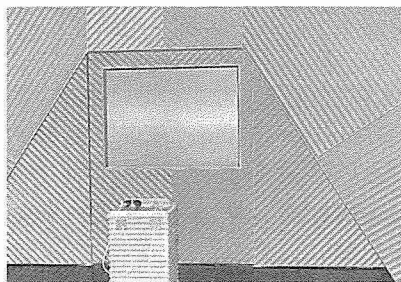
TEL (0774)95 1193 FAX (0774)95 1179

NTT 情報館「PLA-NET」で研究成果を展示

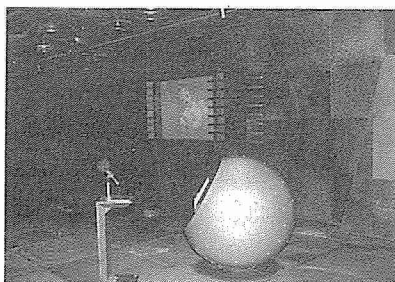
NTTのマルチメディア・エンタテインメント・スポット「PLA-NET」でATRの研究成果が常設展示されています。PLA-NETは、子供から大人の方まで楽しみながらマルチメディアを体験できる様々なシステムを展示する情報館です。この情報館は5つのゾーン(*)に分かれています。その内の知覚の王国「エルドラド」(プレイングゾーン)にATR関連の「サイバーハンド」、「ニューロキッズ：ミック」、「A-VOLVE」(**)が展示されています。

ATRでは、NTT 東海支社様に、お客様がマルチメディアの可能性を体感できるシステムとして提案し、採用していただきました。「サイバーハンド」はATR 通信システム研究所の「臨場感通信会議システム」をベースに、仮想物体を操作することにより臨場感のあるコミュニケーションを体感できるシステムとして作成したもので、NTT 東海支社様に「サイバーハンド」と名付けていただきました。「ニューロキッズ：ミック」は、ATR 知能映像通信研究所の作品で、感情のコミュニケーションエージェント・ミック君が登場し、お客様に喜怒哀楽のインタラクティブな体感をしていただくものです。「A-VOLVE」はお客様が水槽の中を泳ぎまわる生命体を創造し、その生命体と一緒にインタラクティブな仮想世界を作り上げ楽しんでもらいます。

名古屋にお出での節は、是非、PLA-NETにお立ち寄りいただき体験してください。



サイバーハンド



ニューロキッズ：ミック



A-VOLVE

所在地：名古屋市東区東桜 1 丁目13番 3 号 NHK 名古屋放送センタービル B 1 F、8 F

*：PLA-NETは、以下の5つのゾーンから構成されています。

- 見聞の扉「ライブゲート」(インフォメーションゾーン)
- 交流の楽園「シャングリラ」(インターネットゾーン)
- 知覚の王国「エルドラド」(プレイングゾーン)
- 創造の都「デルフィ」(クリエイティブゾーン)
- NOW MULTI MEDIAゾーン

**：A-VOLVEは、ソムラー&ミニョノー(現ATR 知能映像通信研究所研究員)がNTT-ICCの支援のもとに、ATR 人間情報通信研究所で制作したものです。

〔お問い合わせ〕(株)国際電気通信基礎技術研究所 開発室

TEL (0774)95 1193 FAX (0774)95 1179

●登録特許の紹介

特開平04-312915 No.2050965 GaAs (111) A面基板の表面処理方法

GaAs (111) A面へのMBE成長は、成長面が荒れ易いという問題がある。本発明は、滑らかでかつ光学及び電気特性を向上させるため、従来方法と違う方法を考案した。

具体的には、NH₄OH系溶液でのエッチング処理と成長直前に、ある一定量以上のAs蒸気を照射しながら適切な基板温度で熱処理することで、表面を原子レベルで滑らかにできる様になった。

特開平05-216085 No.2046829 半導体光素子

従来の対称自己電気光学効果素子(S-SEED)は、素子のオン及びオフ状態での信号光強度がそれぞれ一定値になるように、2つの量子井戸あるいは超格子pinダイオードで構成されていた。

本発明では、pinダイオード内にありバンドギャップが異なる半導体層で吸収される2種類の波長を制御光及び信号光として用いることで、1つのダイオードと抵抗から構成された簡単な素子構造においてS-SEEDと同等の特性が得られる。

特開平04-295957 No.2520331 ニューラルネットワークの学習方式

ニューラルネットワークにおける学習方法において、従来法は教師信号を学習データがクラスに属するか否かで、0または1を与える方法だった。

本発明では、学習データのクラスに対する類似度を事前に求め、これをニューラルネットワークの教師信号として学習する方法である。このことにより、無理な識別空間を形成することなく、汎化なニューラルネットワークを形成することができるばかりでなく、第1位のみならず第N位の識別能力が向上する。

ATRの取得した特許・実用新案権限は有償で利用できます。これらの特許権等の実施およびノウハウの供与については下記に問い合わせ下さい。

(株)国際電気通信基礎技術研究所 企画部開発室
TEL (0774)95 1193 FAX (0774)95 1179

●受賞

★電子情報通信学会 論文賞 (1996年5月18日)

受賞功績	受賞者	所属	内容
木構造話者クラスタリングを用いた話者適応	小坂 哲男 松永 昭一	ATR 音声翻訳通信研究所 第1研究室 研究員 第1研究室 主任研究員	木構造話者クラスタリングアルゴリズムを用いた高速な話者適応方法を提案した。この話者適応方法では、少数のサンプルで話者適応の効果が得られる。

★平成8年度 情報通信月間郵政大臣表彰「団体の部」 (1996年6月13日)

受賞者	受賞理由
国際電気通信基礎技術研究所	研究開発による情報通信の普及・発展への多大な貢献が認められ受賞

★京都府危険物安全協会連合会表彰 (1996年6月8日)

当事業所での油タンク等危険物施設への、日常における安全対策等保安確保が認められ、表彰された。

●イベントカレンダー

開催日	名 称	場 所	問 い 合 わ せ 先
9月4日(水) ～6日(金)	IEEE NNSP '96	けいはんな プラザ (ATR向かい)	ATR 人間情報通信研究所 ☎(0774)95 1011
9月9日(月) ～11日(水)	C-STAR II (音声翻訳研究の国際コンソー シアム) 会合	A T R	ATR 音声翻訳通信研究所 ☎(0774)95 1301
9月20日(金)	日本音響学会聴覚研究会	A T R	ATR 人間情報通信研究所 ☎(0774)95 1011
11月8日(金)	第9回 ATR 研究発表会	A T R	国際電気通信基礎技術研究所 企画部 ☎(0774)95 1172

●所員往来

平成8年4月2日より7月1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。

(ただし、6ヵ月以上滞在の方のみ掲載)

採用 年月日	A T R 所属	氏 名	出向元等
H 8. 4. 8	(映) 第一研究室 研究員	Kuntal Sengupta	インド
5. 1	(映) 第四研究室 研究員	羽尻公一郎	
5. 1	(人) 第三研究室 研究員	Gert van Tonder	N T T ソフトウェア
5. 7	(国) 企画部開発室研究技術員	鈴木 秀昭	N T T ソフトウェア
5. 7	(国) 企画部開発室研究技術員	重兼 史尚	N T T ソフトウェア
6. 1	(映) 第四研究室 研究員	佐藤 潤一	松下電器産業
6. 1	(映) 第五研究室 研究員	下嶋 篤	
6. 3	(人) 第五研究室 研究員	Max Berthold	スウェーデン (Chalmers Univ. of Tech.)
6. 3	(人) 第五研究室 研究員	Annika Berthold	スウェーデン (Institute of Optical Research)
6. 14	(環) 第四研究室 室長	江上 典文	N H K
6. 11	(音) 第一研究室 研究員	山本 博史	C S K
7. 1	(国) 総務部 部長	石川 克己	住友金属工業
7. 1	(音) 第一研究室 研究員	西野 淳士	日本デジタルイクイップメント
7. 1	(環) 第一研究室 研究員	野崎 正典	沖電気工業
7. 1	(環) 第二研究室 主任研究員	原田 良雄	東洋情報システム
7. 1	(環) 第四研究室 研究員	劉 雲	中国

退職 年月日	復帰先等	氏 名	A T R 所属
H 8. 5. 31	日本デジタルイクイップメント	山口 毅	(音) 第一研究室
5. 31	ソニー	大西 通博	(人) 第四研究室
6. 6	N H K	渡辺 敏英	(環) 第四研究室
6. 29	N T T	岸野 文郎	(映) 第一研究室
6. 30	豊橋技術科学大学	宇野 洋二	(人) 第三研究室
6. 30	C S K	玉川 浩	(人) 第四研究室
6. 30	英国 (Univ. of Southampton)	Christine Shadle	(人) 第六研究室
6. 30	英国 (Univ. of Southampton)	Andrew Currie	(人) 第六研究室

ATR ジャーナル23号掲載記事の訂正

ATR ジャーナル23号の記載内容に一部誤りがありましたので、以下のとおり訂正させていただきます。

訂正箇所

テクニカルレポートの公開（32頁）

ATR 音声翻訳通信研究所

誤		正
IT- 75	GENERIC	抹 消
IT-119	Layered	抹 消
IT-124	Probabilistic	抹 消

編集後記

ATR は、この度、三浦新社長、酒井新副社長を迎え、新たな体制で創立11年目をスタートすることになりました。

私たち編集委員も、本誌を、新たな ATR にふさわしい内容に充実していくとともに、今後とも、ATR の活動成果の一端を、お知らせできればと思っておりますので、皆様方の一層のご支援をお願いいたします。

（環境適応通信研究所企画課長 佐藤芳彦）

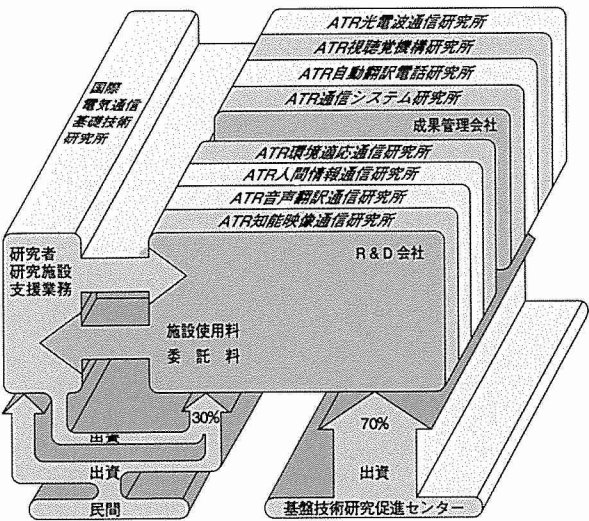
ATR Journal 第24号 1996 年 8 月 1 日発行

- 発行・編集 株式会社 国際電気通信基礎技術研究所
 〒619-02
 京都府相楽郡精華町光台 2 丁目 2 番地
 (0774) 95 1111 (大代表)
- 製 作 学会センター関西
- 定 価 300円 (税込・送料別)
-

本誌記事の無断転載を禁じます。

©1996 (株) 国際電気通信基礎技術研究所

ATRグループのご紹介



ATRグループ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月に設立しました。

ATRグループは研究活動を行っている4つの研究会社(4 R&D会社)と、既に研究を終了し成果の普及活動などを行っている4つの成果管理会社、およびこれらを支援する国際電気通信基礎技術研究所の9つの株式会社の総称です。

4 R&Dの研究費は基盤技術研究促進センターからの出資70%、民間約140社からの出資30%で構成されています。

国際電気通信基礎技術研究所は4 R&D会社に対し、建物スペース・研究施設の貸与・研究者の確保・派遣、研究資金の出費、研究企画の支援、各種事務の援助など、総合的な支援を行うとともに4 成果管理会社に対する研究成果の管理・販売などの各種の支援を行っています。

ATR の WWW ホームページのご案内

アドレス <http://www.atr.co.jp>

役に立つ様々な情報を公開しています。今後も随時拡充予定です。
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

ご連絡内容 (いずれかに印をお願いします。)

☐ ATR Journal 新規講読申込

☐ 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			
	T E L			
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。

