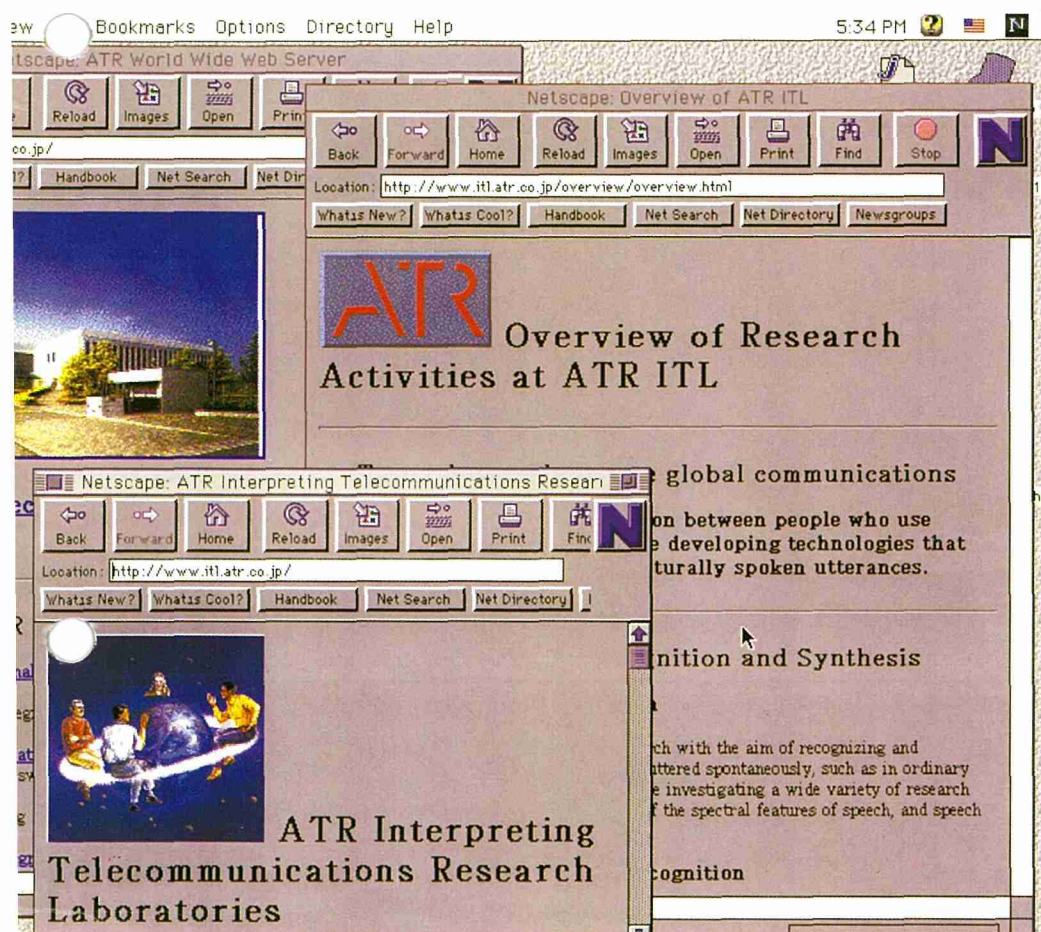


ATR SUMMER 1995 Journal

20



ATR

Advanced Telecommunications Research Institute International

〈表紙解説〉

ATR WWWサーバ ホームページ

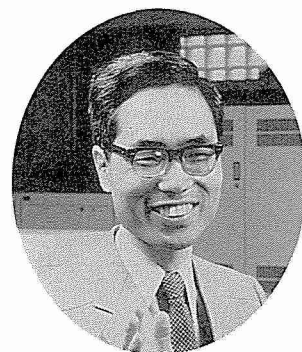
インターネット上で、世界中の研究機関や大学、企業等のWWW (World Wide Web) サーバが接続され、活用されています。写真はATRのホームページです。詳しくは、本誌17ページをご覧ください。

※NETScape Navigatorはネットスケープコーポレーションのトレードマークです。

●巻頭言	割に合う研究・割に合わない研究	1	山崎 泰弘
●研究動向紹介	言葉と手振りでイメージが見えてくる	2	ティヘリノ ジュリア 吉田美寸夫
	親しみのもてるエージェント	4	間瀬 健二
	もっと自然に話せたら	6	伝 康晴
	－文法的でない文を理解するために－		
	耳を使って話す	8	河原 英紀
	－40年来の懸案にブレイクスルー－		
	きれいな光をパワフルに	10	宮崎 哲弥
	－1.06 μ m波長帯光ファイバ増幅器－		
●短信	釜の飯	12	鹿野 清宏
	お茶の感想	13	張 遷仁
●トピックス	ATR 科学技術セミナーにノーベル賞受賞者を招聘	14	
	自由発話処理のための韻律の計算モデルに関する	16	
	ATR 国際ワークショップ開催		
	ATR WWWサーバ運用開始	17	
●受賞		18	
●学研都市あれこれ	国際高等研究所	20	
●登録特許の紹介		21	
●研究成果展開	SpeechTools を販売開始	22	
●所員往来		23	

割に合う研究・割に合わない研究

(株) ATR 音声翻訳通信研究所
代表取締役社長 山崎 泰弘



現代社会における科学技術の恩恵は計り知れないくらい大きい。いやむしろそのありがたさ、その存在すら意識しないくらいである。まさに湯水のごとく科学技術の恩恵を浴びている。例えば、電話。人の声はせいぜい十数メートルしか届かないが、今や地球の裏側の人ともいつでも話ができる。事務所や居間にいたままで。次にテレビ。人の目で見える範囲は限られるがテレビは凄い。阪神大震災の想像を越えた悲惨な状況を空から、路上からありのままに、映像を家庭に実況で伝える。視聴者は足がすくむ思いでその画面にくぎ付けにされてしまう。ファクシミリもなかなか便利だ。紙の上にちょっと書き留めたメモを遠く離れた受信者にそのままコピーをとる感覚で伝えることができる。使いはじめたらなかなか手放すわけにはいかない。また最近は、移動通信への関心が高まっている。利用が船舶通信などに限られていたが、自動車電話、携帯電話の普及、さらにパーソナル・ハンディホン（PHS）にいたってはコストも圧倒的に安く、「いつでも、何処でも、誰とでも」の理想の通信形態に近い。しかも音声だけでなく、データや映像までも送れるとなるとビジネスには欠かせない武器となる。

このような高度情報社会の恩恵をしっかりと支えているのは言うまでもなく技術であり、研究開発の成果である。しかし翻って研究の性格を考えて見ると2局面があるように思われる。すなわち、人ができないこと、あるいは人にとって極めて困難なことを人に代わってやり遂げてしまう技術の研究である。成果が分かりやすいため、研究が首尾よく成就すると周りの人からよくやったと評価され、当人もまさに「研究者冥利」に尽きると満足感を覚えるものである。まさに「割に合う研究」である。上述したいくつかの例はこのような研究にはいる。

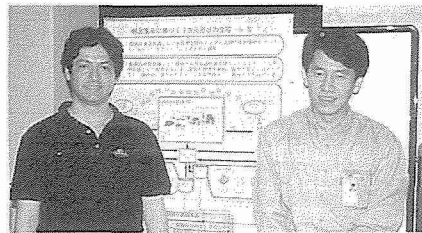
一方、人が得意とする機能をコンピュータにもたせるための研究がある。その代表格が「認識」技術に関する研究であろう。音声認識や画像認識である。例えば、音声認識の研究が進んで、「市内観光について教えて下さい」と連続的に喋った音声をコンピュータが正しく認識したとしても、それを見ている見学者は、「私にも認識できるのだから、コンピュータができるのはあたりまえ」と感激するどころか、涼しい顔をしている。連続的に話された音声を認識するのは難しく、多くの研究者が長年の苦労と努力を積み重ね、やっとここまで来たのに。これでは立つ瀬がない。「割に合わない研究」と言いたくなってしまう。

当研究所の使命は、先駆的、基礎的、リスクな研究にチャレンジすることである。そもそも研究とは成功するか否かわからないことをなんとか実現させるものであり、自ずと短期的には成果が出にくく、いわば「割に合わない研究」の部類にはいる。しかし先に述べた音声認識の研究の場合でも、その研究に成功し、言語翻訳および音声合成と組み合わせ「音声翻訳」が可能となれば、長年の人類の夢を叶える研究成果となる。いわば「割に合う研究」となるのである。遠大な夢を抱き、黙々とチャレンジングな研究に日夜没頭している研究者に、時には、勝利の女神が微笑みかけ、新しいヒラメキを与えてくれることを願ってやまない。

言葉と手振りでイメージが見えてくる

(株)ATR 通信システム研究所
知能処理研究室

ティヘリノ ジュリ A、吉田美寸夫



仮想現実感をベースにしたコミュニケーションにおいて本質的で欠くことのできないと思われる仮想物体の生成や形状の編集などは、現在も大きな課題として残されたままです。ここでは、我々の持つ意図や心のなかで思い描いたイメージを自然言語や手振りを使って表現し、計算機と対話しながら3次元仮想物体として作り上げて行くことを可能にする方法を紹介します。

■ はじめに

臨場感通信会議[1]によって提供される協調作業空間をクリエイティブな発想の場として利用するためには、グラフィックス技術によりつくり出される仮想物体を会議参加者が自由にハンドリングできなければなりません。これは、既成の物体の位置や向きを変えることだけでなく、物体を変形したり組み合わせたりすることができるということを意味します。つまり会議参加者が、頭の中に浮かんだイメージを仮想物体として表現する手段を持つということです。

そのために、会議参加者にグラフィックス処理のための細かなコマンドや数値処理を任せてしまうのは現実的ではありません。そこでここでは、人間が表現手段として普段自然に用いている言語表現と手振りを使ったマルチモーダルインタフェースのための枠組、いわゆる「What You Say Is What You See」(WYSIWYS)[2]を紹介し、3次元仮想物体を生成・編集するための技術について述べます。

■ 2 レベルオントロジーで容易に意図を理解し表現する

言語や手振りによって表現された会議参加者のイメージを3次元仮想物体としてグラフィックスに反映させるためには、発言された内容を最終的には機械が処理できるレベル(機械レベル)にまで翻訳しなければなりません。ここでは、次の2つのレベルの知識、つまり、人間に近い知識表現である「知識レベル3次元形状オントロジー」および機械に近い知識表現である「記号レベル3次元形状オントロジー」を用いてこれを実現する方法について述べます。オントロジーという言葉は、哲学において“存在論”に関することを意味しますが、ここでは3次

元形状に関する知識を記述するための“最もプリミティブな概念集合”という意味で用いています。

(1) 知識レベルオントロジーで意図を理解

3次元形状を表現する言語的な表現は、表現する人により様々です。たとえば、基本的な形状の一つと考えられている四角錐に対する表現は“四角錐”のほか“ピラミッド”、“屋根”などのように多様に表現されます。その他、球、円筒、直方体などのような基本形状もそれぞれ沢山の表現を持っています。このようなことは、3次元的な基本形状に関する概念というかたちで整理することができます。また、これらの基本形状を組み合わせてできる複合物体に対してひとつの概念が割り当てられる場合があります。複数の基本形状で表現できる自動車、人、家などは良い例です。

言語表現の多様性をカバーし、会議参加者の発言を記号的なレベルの形状の記述や変形操作にまで翻訳するためには、このような概念構造をシステムが知識として持っている必要があります。我々はこのような知識を、“知識レベル3次元形状オントロジー”と呼んでシステムが持つべきデータベースのひとつと位置付けています。

(2) 記号レベルオントロジーで形状を表現

記号的なレベルの形状の記述(記号レベル3次元形状オントロジーと呼ぶ)や変形操作にまで翻訳された会議参加者の意図は機械レベルまで、翻訳されなければなりません。記号的なレベルの意図をグラフィックスに的確に反映できるかどうかは、3次元的な形状の記述法と密接な関係があります。たとえば図1に示すように、屋根を“モスク形にする”という意図(知識レベル)を反映させる場合について

考えてみましょう。このとき仮想物体が、ポリゴン（3-Dグラフィックスの一般的な要素）のようなもので記述されていたとすると、“モスクの形にする”という操作に関係するポリゴンを事前に指定しておかなければなりません。そこで、我々は形状の記述法として超2次関数[3]（記号レベル）を用いることにしました。超2次関数の主な特徴は次の通りです。

1. 3次元形状を少ないパラメータで表現できる。
2. パラメータの調整により3次元形状を連続的に変化できる。
3. パラメータセットを指定することにより変形や形状の概念を反映させ易い。

このような特徴を考慮して、我々は3次元形状を超2次関数により記述し、形状や変形の概念を超2次関数のパラメータセットとして表現します。これにより、言語的な表現“モスクの形にする”や手振りを使った“この様なモスクの形にする”、“こんな風に尖った球にする”などのような操作を反映させることができるようになるのです。

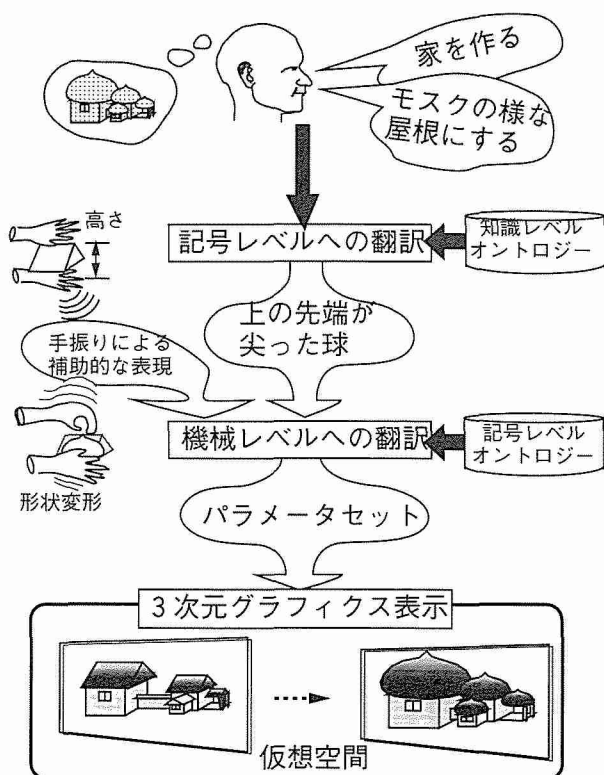


図1 2レベル3次元形状オントロジー

③ 実験システムの構築

我々は、臨場感通信会議システム[4]にマルチモーダルインタフェースとして、音声による言語入力と手振りを用いて“神輿”のデザインを行なう機能を組み込みました（図2）。

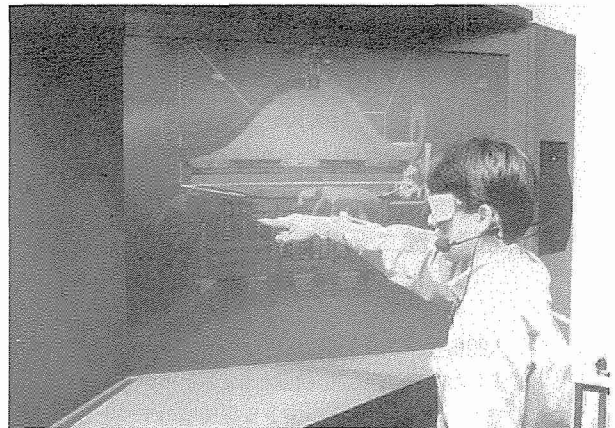


図2 臨場感通信会議システムのプロトタイプ

このシステムでは、通信回線を介して遠く離れた3ヵ所の会議参加者が協調して神輿のデザインをすることができます。神輿を構成する沢山の部品の指定により多様な表現を用いることができます。また生成・編集に関する操作には生成（例：配置する、置く）、動作（例：回転する、回す）および編集（例：高くする、伸ばす）の3種類があります。これらにより、“屋根を配置する”、“カゴを高くする”などの様に表現しながら神輿のデザインをすることができます。手振りについては現状のシステムでは、単純な指示操作のみ実現することができます。たとえば、“これを（あれを、それを）長くする（持ってくる）”などのようにです。

④ むすび

言語表現と手振りを統合的に用いたマルチモーダルインタフェースとその実現のための技術について述べました。また第一ステップとして臨場感通信会議実験システムを利用して神輿のデザインを行なうシステムを紹介しました。今後は、概念データベースの一般化や手振り表現の一般化へ向けて研究を進めて行く予定です。

参考文献

- [1] 竹村：“臨場感通信会議における仮想物体操作”，ATRジャーナル，No.11(1992春)
- [2] Tijerino, Y.A., Mochizuki, K. and Kishino, F.: Interactive 3-D computer graphics driven through verbal instructions: previous and current activities at ATR, Computers and Graphics, Vol.18., No.5, pp.621-631(1994)
- [3] Pentland, A. P.: Perceptual organization and the representation of form, Artificial Intelligence, Vol.28, pp.293-331(1986)
- [4] 岸野, 志和, 竹村：“3地点の参加者が一堂に会して仮想物体を生成・操作する”，ATRジャーナル，No.17(1994秋)

親しみのもてるエージェント

(株)ATR 知能映像通信研究所
第二研究室
間瀬 健二



人間相互の理解を助ける新しいコミュニケーションスタイルの創出を目指して私たちの研究所は今年3月に発足しました。第二研究室ではコミュニケーションを活性化させる支援環境の創出を研究テーマの柱としています。ここでは、コミュニケーション支援環境の1つとして、計算機内に仮想的な人格（エージェント）を創り出して人間の作業を分担・加勢してもらう、外部脳あるいは情報処理機械としてのコンピュータ利用の研究について紹介します。

① エージェント：007か旅行代理業者か

私たちの社会は産業・文化の発達とともに生活様式が変わり、自給自足の社会から始まって、いまやお互いの専門作業に複雑に頼りあう構造となっています。タクシーの運転手、レストランのシェフなどもしこういった専門家に頼らなければ、行き先を見つけるのに時間がかかったり、どこへ行くにも食事の用意を持っていかなければならないこととなります。いや、もちろん、自分でドライブしたいとか、自分で作ったほうが安くて自分の好みにあった旨い料理ができるとか、自分に与えられた特技や特質を生かして喜びを見いだすこともあるでしょう。でも、自分の生活スタイルにとって重要でないこと、必要ではあっても自ら時間をさけないこと、あるいは、実は自分でしたいがスキルや知識がないためにできないこと等々、人間は多くを依存しあって生活するようになっています。

いま、「エージェント」なる用語が巷でさかんに使われるようになりました。それは女王陛下のエージェントでもなければ旅行代理業者のことでもありません。コンピュータの中で何か特定の処理や仕事（タスク）を任されたプログラムやシステムをそう呼んでいます。それをただの自動システムと呼ばないのは、ユーザがその仕事の進め方にいちいち気を配らないでも、人間的な知的作業をしてくれることを期待しているからでしょう。米国計算機学会の機関誌 Communications of the ACM は昨年、知的エージェントの特集号[1]を発行しました。その中には「ソフトウェア・エージェント」、「プログラミング・エージェント」、「教育エージェント」、「デスクトップ・エージェント」、「電子メール・エージェント」、「カレンダー・エージェント」など、利用形態によっていろいろな名前を付けられた

知的エージェントが多く登場します。私たちは、コンピュータ上の知的エージェントに何をしてもらいたいのでしょうか？ どう付き合っていきたいのでしょうか？

② 外部脳による脳作業の分担と加速

いま、人間が直接するのは到底不可能なことを可能にする機械について考えましょう。機械は、人間の能力を分担しあるいは能力を増大させることができます。たとえば電車や車の発明により、人は1日で数百キロメートル離れたところに行き、そこで人に会って話をしたり、物を届けられるようになりました。これはたとえ千人の人間で分担しても機械なしには不可能なことです。

コンピュータはいまや情報処理機械あるいは情報エンジンとして人間の脳における活動（脳作業）を分担し、脳力の増大に寄与できるほど発達してきています。コンピュータを外部脳と呼ぶ人もあります。私たちは、その正確な記憶力と計算力を基礎にした、脳作業の補助をする機械へと利用形態を発展させたいと考えています。

たとえば、企画やブレインストーミングなどで、同じ考え方の人が集まってもなかなか飛び抜けたアイデアはでてきません。専門や考え方の異なった人が集まるのが相乗効果をもたらすのです。余談ですが、研究機関がATRのように国際的異質性をもつことは重要であるといわれます。集まった人の考え方や専門によって、話を合わせるのではなく、それと全く違う考え方や知識を持ったコンピュータ・エージェントに会議に参加してもらえば、議論が活性化されるのではないのでしょうか？ 我々の研究[2]によれば、異質な連想辞書をもった門外漢コンピュータは、与えられたキーワードから意外性のあ

る文章を提示することができました。私たちはそこから話題を転換し発想を広げていくことができるのです。

また、日常のコミュニケーションにおいて話が伝わらないことがよくあります。自分で整理できていないことやはっきりと自覚していないことを見えるようにする、すなわち思考を可視化することはコミュニケーションや思考作業の中で非常に重要な位置を占めるようになるでしょう。コンピュータグラフィックス技術によって、ミクロの世界や体内の組織を可視化することが可能となり私たちが大きな恩恵を受けているのと同じことが予測されます。例えば、二人の思考空間の可視化によって、お互いがもっているイメージをすりあわせてコミュニケーションを活性化できるようになると考えられます[3]。

③ 見えるエージェントと見えないエージェント

さて、コンピュータ・エージェントは自動プログラムとしてコンピュータの中で、ひっそりと仕事をしていればいいのでしょうか。スクリーン上にタイマーが出てくるとシステムが作動中であることがわかって安心するように、作中であることの揭示はヒューマンインタフェースとして重要です。エージェントに複雑な仕事をさせるほど、作業経過が概観できるほうが作業結果に対する信頼性が上がるように思います。すなわち、図に示すようにエージェントの作業内容も可視化してエージェントと人間のコミュニケーションを円滑にする必要があるでしょう。「電子秘書」[4]などの人間型のエージェントが好まれるのは、表情や動作を介して感情空間をわかり易く可視化できることにあります。ところが、人間型エージェントを表示することは人間の特別な能力を備えていることをユーザに期待させるのに、現在の知的エージェントは限定された機能しか持ち合わせていません。この不一致はインタフェースとしては好ましくありません。「ニューロ・ベイビー」[5]は赤ん坊の外観を持ち込んで内在する脳

力と外観の一致を提案する一例といえます。

④ エージェントといかにつきあうか

人と人とのつきあいでは、残念なことながら、「ウマが合う・合わない」ということが生じます。ウマが合わない人とは本当にコミュニケーションが上手くいきません。どんな仕事をエージェントにまかせるにしても、親しみがもてて、付き合いたくなるような相手のほうがいいに決まっています。また、一貫性のある思考パターンはその行動の予測や理解が容易になります。それを実現するにはエージェントに何らかの個性付けをすることが必要でしょう。

エージェントは、人間の脳力を増大させる情報処理機械ですから、運転ミスにより自動車事故が起きるように、使い方を誤ると生身の人間は何らかの傷害を負う危険性があります。私たちは歴史に学んで、社会的な問題を引き起こさないよう、この機械の社会性を考えながら作っていく必要があるでしょう。また、機械はある程度使い方を練習するのがこれまでの習わしでした。人間が情報処理機械に依存する生活スタイルのなかで、機械利用の効果をあげるために、操作を習得し、人間側がある程度機械に適合することは必要となるでしょう。

参考文献

- [1] “Special Issue: Intelligent Agents”, Communication of the ACM, Vol.37, No.7, (1994.7)
- [2] K. Nishimoto, S. Abe, T. Miyasato, and F. Kishino: “A system supporting the human divergent thinking process by provision of relevant and heterogeneous pieces of information based on an outsider model”, Proc. AIE/IEA - 95, Melbourne (1995.6)
- [3] 角, 小川, 堀, 大須賀, 間瀬: “複数ユーザの思考空間をすり合わせるによるコミュニケーション支援システム”, 平7 信学会ソサイエティ秋季大会にて発表予定(1995.9)
- [4] 末永, 間瀬, 福本, 渡部: Human Reader: 人物像と音声による知的インタフェース”, 信学論D-II, Vol. J75-D-II, No.2, pp.190-202(1992.2)
- [5] 土佐: “音声で人間とコミュニケーションできるロボティクスアート: ニューロベイビー” 計測と制御, Vol.34, no.4, pp.311-314(1995.4)

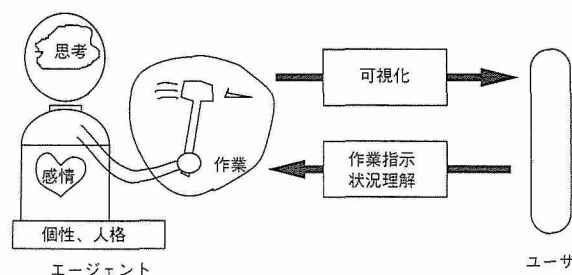


図 「見える」エージェント

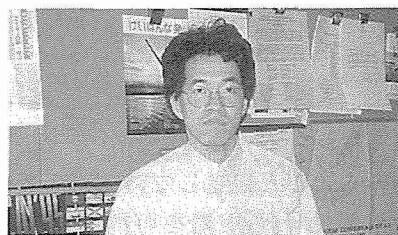
もっと自然に話せたら

—文法的でない文を理解するために—

(株) ATR 音声翻訳通信研究所

第三研究室

伝 康晴



わたしたちが普段自然に話している文には、文法からの逸脱が多く見られます。従来の音声翻訳においては、このような文法的でない文は扱えませんでした。しかし、音声翻訳システムをより高度にするためには、ユーザが普段通りに話した文を理解できるようにすることが不可欠です。我々は、システムが文法的でない文でも理解できるような仕組みについて研究しています。ここでは、従来の文法的な文の理解と対比しながら、その仕組みを紹介します。

① 人はどんな文を話すか

わたしたちは普段どんな文を話しているでしょうか。日本語の文は、名詞がいくつかあって、最後に動詞があるというのが基本的な形です。例えば、「私がきつねうどんを食べる」という文では、「私」「きつねうどん」という2つの名詞があり、最後に「食べる」という動詞があります。名詞には「が」や「を」といった助詞がついており、これによって、「主語」とか「目的語」とかいった機能が決まります。上の文では、「私」が「主語」で、「きつねうどん」が「目的語」です。このような決まりごとが「文法」です。では、わたしたちが普段しゃべっている文は本当にこのような文法にしたがっているのでしょうか。

ATRでは、音声翻訳通信システム開発の基礎資料として音声言語データベースを構築しています[1]。そこでは、海外旅行を行なうという設定で、旅行者とホテルのフロント係や旅行代理店の担当者との間で行なわれる自然な音声対話のデータを収録しています。わたしたちは普段、いかに文法的でない文を話していることでしょうか。例えば、(1)はお土産を買う場面での旅行者の発話です。

(1) えー、そしたら、ドナルドダック、中ぐらいのドナルドダックお願いします。

ここには、さまざまな形で文法からの逸脱が見られます。(i)「えー」のような冗長な語の使用、(ii)「そしたら」のような口語的な言い回し(本来は「そうしたら」)、(iii)言い直しによる余分な語の発生(最初の「ドナルドダック」は必要ない)、(iv)助詞の省略(「中ぐらいのドナルドダック」の後に「を」がない)などです。文法に従うなら、(1)の文は(2)のようになっているべきでしょう。

(2) そうしたら、中ぐらいのドナルドダックをお願いします。

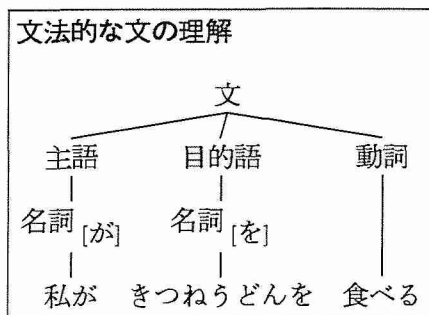
これまでの音声翻訳システム[2]では、このような文法を逸脱した文は扱えませんでした。しかし、音声翻訳システムをより高度で使い易いものにするためには、ユーザに負担を強いることなく普段通りに話してもらえるようにすることが不可欠です。このような考え方のもと、当研究所では、文法的でない文でも理解できるような仕組みについて研究しています。

② 音声翻訳システムはどのように文を理解するか

文法的でない文の理解について考える前に、音声翻訳システムが文法的な文をどのようにして理解するか、簡単に説明しましょう。「理解する」というのは、例えば、日本語を英語に翻訳するときに必要になる、「主語」とか「目的語」とかいった機能を明らかにすることだと考えて下さい。最初に述べたように、文法的な日本語の文であれば、『「が」という助詞のついた名詞は「主語」である』といった文法規則が当てはまります。したがって、「私がきつねうどんを食べる」のような入力を与えられると、システムは、まず、「私」が名詞であることを辞書から知り、次に、助詞「が」がついていることから、上の文法規則により、それが「主語」であることを知ります。この様子は図の左側のように表すことができます。

③ 文法的でない文を理解する

では、文法的でない文の場合はどうでしょうか。例えば、「私、うどん、きつねうどん食べる」という文を考えてみましょう。先程とは違って今度は「私」に「が」がついていないので、「主語」を決



← 文法規則
+ 仮説
⇒

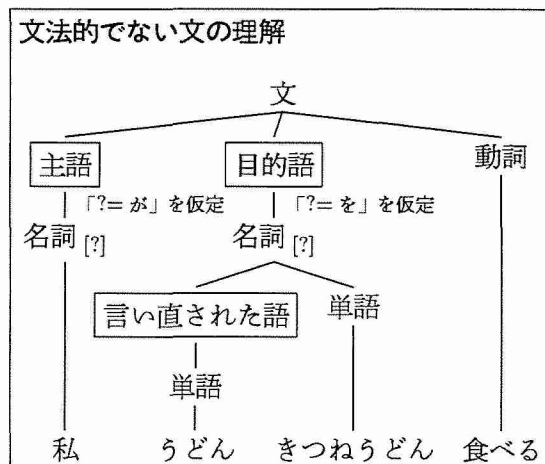


図 文法的な文の理解と文法的でない文の理解

める文法規則が当てはまりません。また、「うどん」はより詳しく「きつねうどん」と言い直されているのですが、「言い直された語」を決めるような文法規則はありません。

我々が研究している手法では、文法的でない入力に対して、文法規則がうまく当てはまるどころだけ当てはめ、文法規則が当てはまらないところは仮説をたてて補うという方法をとります（図参照）。例えば、上の例では、「私」が名詞であることまではわかりますが、助詞が抜けているために、「主語」か「目的語」かわかりません。そこで、とりあえず、抜けている助詞は「が」だと仮定して、「私」が「主語」であるという一つの仮説をたてます。もちろん、逆の可能性（「私」が「目的語」）もあるわけで、どちらを最終的な結論とするかは、どちらの仮説がより確からしいかを考えて決めます。言い直しについても同様で、「うどん」が「言い直された語」であるという一つの仮説をたてます。言い直しの場合は、当てはまる文法規則がないので、あらゆる箇所にこういった仮説（例えば「私」が「うどん」に言い直された！）を考えることになります。

この結果得られる一つの結論を表したのが図の右側です（□は仮説）。

実は、このような仮説を作りながら物事を考えるといった行為をわたしたちは日常よく行なっています。例えば、買物から帰って来てテーブルの上に置いてあったケーキの端っこが少しかじられているのを見た時、母親は子供がつまみ食いしたのだと思って、子供を叱ります。しかし、「子供がつまみ食した」というのは、あくまでも仮説に過ぎません（開けっぱなしにしておいた窓からノラ猫が侵入してケーキをかじったのかも知れない）。人工知能では、これを「仮説推論」と呼んでいます。ちなみに、上の例の場合、仮説の確からしさは、その子供が

まみ食いの常習犯であれば高くなることになります。我々の手法においては、

1. たくさんの可能性の中から最終的な結論を選ぶ処理をいかに効率的に行なうか
2. おおのの仮説の確からしさをどのように決めるか

の2点がポイントになります。前者については、従来の文法的な文を理解する際に用いていた計算手順を拡張することによって、効率のよい方法をすでに開発しています[3]。後者についても、用意しておいた事例データの中でそれぞれの仮説がどのくらい頻繁に生じるかを調べて、その頻度に応じて仮説の確からしさを決める方法が有効であると、最近の研究でわかってきています（頻繁に起こる出来事は確からしさが高い）。

④ むすび

音声翻訳システムで、人間が自然に話した文を理解する研究は始まったばかりです。工学的手法の開発だけでなく、そのような文の言語科学的な分析もまだまだ十分ではありません。我々は、音声翻訳システムをより多くの人に使ってもらうために、さらに努力を続けていきます。「もっと自然に話せたら」そんなユーザの願いを実現するために。

参考文献

- [1] 竹澤寿幸, 古瀬蔵, 中村篤: “音声言語データベース—話し言葉を収集し、音声的・言語的特徴を探る—”, ATR ジャーナル, No.17, pp. 4-5(1994秋)
- [2] 谷戸文廣, 竹澤寿幸: “音声翻訳システム ASURA と自動翻訳電話国際共同実験”, ATR ジャーナル, No.13, pp.14-19(1993春)
- [3] 伝康晴: “アブダクションに基づく会話体文の理解のための一般化されたチャート法”, 情報処理学会論文誌, Vol. 35, No.12, pp.2734-2744(1994)

耳を使って話す

— 40年来の懸案にブレークスルー —

(株) ATR 人間情報通信研究所

第一研究室

河原 英紀



声を用いたコミュニケーションの場面では、私たちは話し手であるのと同時に聞き手でもあります。自分の声がどのように聞こえているかを常に監視し状況に応じて話し方を調整することで、なめらかな会話が可能になると考えられています。しかし、その具体的な働きはこれまで明らかではありませんでした。私たちは、変換聴覚フィードバックと呼ぶ新しい実験方法を開発することにより、発声時に聴覚が果たす役割を初めて定量的に明らかにしました。

① 話せなくなった大統領

某国の国立競技場の竣工の式典での事件です。雰囲気も盛り上がりいよいよ大統領の演説となりました。大統領は壇上に上がり、演説を開始しました。しかし、何か変です。まともに話せないのです。つかえたり、妙に間延びしたり、抑揚さえも大きく乱れています。いったい何が起こったのでしょうか？犯人は、会場に設置されていたスピーカーからの音でした。自分の声がそれらのスピーカーから約1/5秒ほど遅れて聞こえていたことが、大統領のなめらかな演説を妨害していたのです。

② 動かなくなった音声認識システム

20年ほど昔の某研究所での事件です。新しい音声認識システムのデモンストレーションの日です。この日に向けて、認識システムは担当者の声に合わせて注意深く調整されていました。当日の会場の混雑も予想して、話者以外の騒音を拾わないように接話マイクを使用する等、音響的な条件にも十分注意がはらわれていました。しかし、いざ蓋を開けて見るといつもの性能が出ません。たびたび生ずる認識誤りを機転と話術で切り抜けたものの、担当者は薄氷を踏む思いでした。何が悪かったのでしょうか？実は、機械に問題があったのではなく、周囲の騒音と興奮とで発声者の声の方が変化してしまっていたのです。

③ 忘れられていた発声と知覚との相互作用モデル

先の二つの例は、発声に聴覚が深く関わっていることを示す証拠として知られている現象の典型的な例です。最初の事件は、遅延聴覚フィードバックとして1950年代から知られている現象の実例の一つです。第二の事件は、Lombard 効果として19世紀から知られている現象の影響を示す例の一つです。こ

れらの例は、発声に対して聴覚が関わっていることを示すための効果的なデモンストレーションではありません。しかし、通常の発声のときに聴覚からの情報がどのように用いられているかをこれらの現象に基いて調べることは困難でした。遅延聴覚フィードバックの結果を説明するために、既に1950年代には発声の多重フィードバック制御モデルが考えられていました。しかし、遅延聴覚フィードバックでは正常な発声が破壊されてしまうため定量的に影響を評価することが困難であることと、影響の現われ方の個人差が非常に大きいこともあって、このモデルはその後40年以上にわたって実証されることがありませんでした。

④ 相互作用の非破壊測定：変換聴覚フィードバック

私たちは、正常な発声状態を破壊することなく音声の知覚と生成との関係を調べるために、変換聴覚フィードバックと呼ぶ方法を開発しました。この方法では、図に示すような実験系を用います。マイクから入力された発声者の声は、信号処理によって特定の音声の特徴量（例えば声の高さや音色等）が操作された後に再合成されて、発声者の装着しているヘッドフォンを通してほぼ実時間で提示されます。つまり、発声者は、ほんの少し変化した（音の性質が変換された）自分の声を聞きながら話すことになります。ここで音声の特徴量の操作を微小な範囲に留めて発声に異常が生じないようにしておきます。この時に音声の特徴量の操作方法を工夫することにより、提示される音声の特徴量の変化とその時に発声される音声を分析して得られる特徴量との関係を定量的に求めることができるようになります。

特徴量の操作には、デジタル通信の暗号化にも用いられることのある特別な不規則な信号を用いました。その結果、音声信号に本来含まれている特徴量

の揺らぎを排除して、操作により生じた影響だけを分離して測定することが可能になりました。また、被験者の意識的な構え等による影響も排除することができるようになったのです。

⑤ 声の高さの自動制御機構を実証

こうして開発した変換聴覚フィードバックを用いて、聴覚からの情報がどのように声の高さ（基本周波数）の制御に影響するかを測定しました。その結果、提示される声の高さに変動が生じた場合には、その変動を打ち消すように発声される声の高さが自動的に変化することがわかりました。また、それだけではなく、この聴覚を介した声の高さの調整には、2つの異なった特性の機構が関わっているらしいという実験結果が得られたのです。一つは無意識のうちに生ずる反射的な成分で、1/10秒程度の比較的速い応答速度をもっています。もう一つは、声の高さの知覚に関係すると考えられるもので、1/2秒程度の比較的遅い応答速度をもっています。

こうして測定された機構が、変換聴覚フィードバックのような人工的な操作を加えた状態だけでなく通常の発声でも確かに働いていることを実証することが次のステップになります。ここまでの実験で、変換聴覚フィードバック条件での音声の特徴量の変動と発声された音声の特徴量との関係が定量的に求められています。したがって、普通の発声の場合にも同じ関係が成立するのであれば、聴覚が声の揺らぎにどのように影響を与えるかを定量的に予測できることになります。この様な実験をしたところ、予測通りの性質を持ったゆらぎの成分が見つかりました。また、特定の提示条件を設定すると、予測通り音程が不安定になって、どんどん揺らぎが拡大して

行くことも確認できました。こうして40年以上前に想像されていた多重フィードバックモデルの実在が証明され、具体的なモデルを規定するパラメータの一部が明らかになったのです。

⑥ 人と馴染む技術に向けて

今回の変換聴覚フィードバック実験によって、音声の発声と知覚が密接にからみあったものであることの一端が明らかになりました。言葉を変えれば、「私たちは耳を使って話している」ということが、定量的にも実証されたのです。

私たちの仲間の研究により、成人であっても音声の知覚特性が環境に応じて変化していくことが証明されています。さらに、このような知覚の変化が実際に発音を変えてしまうこともつい最近実証されました。変換聴覚フィードバック実験の結果やこれらの事例は、人間が本来マルチモーダルな生き物であることを示す証拠であると考えられます。様々な機能を総動員して、置かれた状況と相互作用を行なうことで常に自分の特性を変化させながら適応して行くものであるということが、次々と具体的に明らかになって来ているのです。これまでの技術が一見成功を修めて来た背景には、このような高度の柔軟性をもつ人間にしろ寄せすることによってシステムの硬直性を覆い隠して来たということがあるのではないのでしょうか。このような相互作用や可塑性をシステムの側にも取り入れることで、むしろ人間を助けるようなコミュニケーションシステムを実現することが将来の課題になります。私たちは、変換聴覚フィードバックを用いた研究により、そのようなシステム実現のための鍵となる情報を明らかにしていこうと考えています。

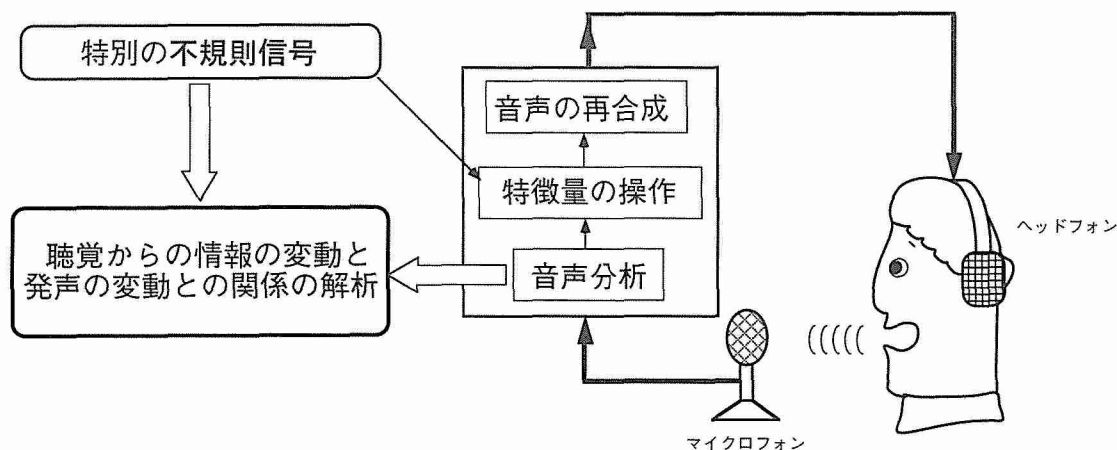


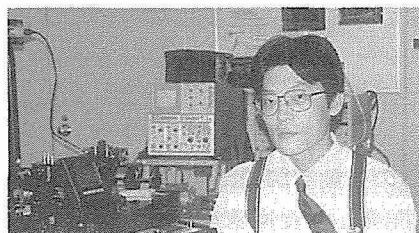
図 変換聴覚フィードバック実験系の構成

きれいな光をパワフルに

— 1.06 μm 波長帯光ファイバ増幅器 —

(株) ATR 光電波通信研究所
無線通信第一研究室

宮崎 哲弥



極めてきれいな光を出すレーザ光源がありますが、この光を高利得かつ簡易な構成で増幅するデバイスがありませんでした。当研究所ではこのきれいな光を増幅するネオジウム (Nd) 添加光ファイバ増幅器を試作し、1000倍以上の高利得増幅動作に成功しました [1]。ここではこの光ファイバ増幅器の高利得増幅特性の鍵となった秘密を紹介します。

① はじめに

伝言遊びというゲームでは最初のオリジナル情報が誤って伝えられるところにおもしろさがあると思います。しかし実際の通信システムでは情報が誤りなく伝えられなければ大変なことになってしまいます。情報を正しく伝えようとする時、情報を乗せた信号が目的地に着くまでに弱まってしまうという問題が様々な原因で起こります。大量の情報を乗せる光ファイバ通信網の建設が内外で進められていますが、光ファイバ内のごくわずかな損失によっても目的地までの距離は制限されてしまうのです。ここで紹介する光ファイバ増幅器とは光がファイバ中を進むうちに数100倍以上にも強度が強められる（増幅される）というマジックファイバです。このマジックの威力は例えば目的地に到着するまでに弱まってしまったパルス信号光を“1”か“0.”か識別可能な強度まで増幅する時に発揮されます。もちろん送り側であらかじめ十分な強度に元のパルス信号光を増幅する場合にも有効です。光ファイバ増幅器にはある波長範囲の光だけを増幅する性質があります。波長1.5 μm 帯の光ファイバ増幅器は光ファイバ通信において実用化されていますが、ここでは極めてきれいな光を出すレーザ光源の光を増幅する光ファイバ増幅器を実現しました。

② きれいな光のみなもと

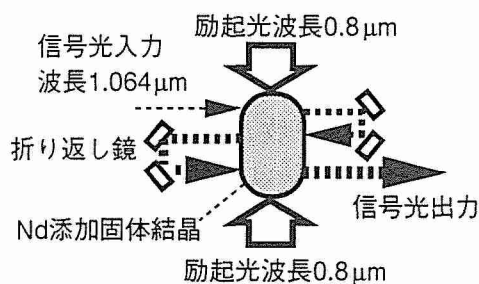
ネオジウムヤグ (Nd:YAG) レーザ光源はレーザ光源の中でも飛び切りピュアな光を発光することで知られています。例えば光ファイバ通信で使われている半導体レーザ光源と比較した場合、波長スペクトルの幅は1万分の1以下、と抜群にきれいな光を出す光源です。このような特長を持つ波長1.06 μm 帯 Nd:YAG レーザ光源は、当研究所で検討を進めている光衛星間通信等の自由空間伝送系や、

地球の大気汚染をモニタするためのレーザレーダ等において性質の良い光源として検討され、また実際に利用されてきました [2]。しかしこの波長帯の光を簡易な構成で高利得に増幅するデバイスがありませんでした。今回開発した光ファイバ増幅器は Nd:YAG レーザ光源を用いたこれら既存の用途において即応するばかりでなく、生体細胞観察に適したフォトン走査顕微鏡用光ファイバプローブ [3] などの最先端の光計測分野における新たな利用の道を切り開くことも期待されます。

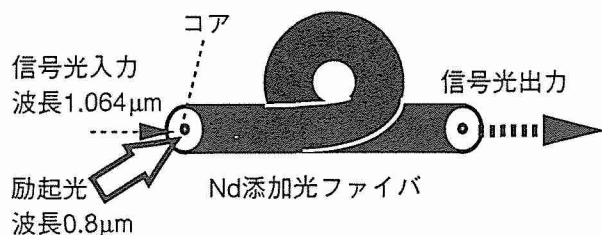
③ 光が増幅される仕組み

これまで Nd:YAG レーザ光源からの信号光を増幅する場合、光源に使われている材料と同じ固体結晶 (YAG 結晶) を使った光増幅器を用いていました。YAG 結晶中には適当な濃度のネオジウム (Nd) が不純物として添加されていて、Nd は波長0.8 μm の光 (励起光) を吸収すると波長1.06 μm 帯の光 (自然放出光) を放出します。この結晶に十分な強度の励起光を照射した上で波長1.06 μm の信号光を通過させると、信号光の強度を増幅することができます。しかしこの従来の固体結晶を用いた光増幅器の場合、信号光を結晶に1回通過させただけでは十分な増幅利得は得られないため、図1(a)に示すようにできるだけ大きい結晶中を多数回にわたって通過させるジグザグパス構成を通常用います。そのため固体結晶による光増幅器は光学構成が大型で複雑となり、振動や温度などの環境変動の影響を受けやすいという問題があります。

そこで固体結晶の代わりに、光ファイバのコアの部分に Nd を添加した光ファイバを用いて、コアの部分に信号光と励起光を共に入射することにより光増幅器を構成しました。光ファイバは太さが髪の毛程度なので (個人差はありますが)、光ファイバの



(a) 従来例



(b) 本研究

図1 増幅器構成

長さが100メートル以上必要となっても釣竿のリールのように小さく収納することができます。実際に図1(b)に示すようなシンプルな構成により1回の信号光の通過で高い利得の光増幅器を実現することができました。

④ うれしいおどろき… でもなぜ？

増幅器用光ファイバを制作する場合、発光にかかわるNdを材料の石英に添加し易くする目的で、Nd以外の第2の不純物を共添加物として加えます。こうして製作された増幅器用光ファイバからの自然放出光スペクトルは、石英等の材料と共添加物によって微妙に影響を受けます。そして信号光を高い利得で増幅するためには、この自然放出光スペクトルが信号光波長と重なっている必要があります。そこでまずNd添加光ファイバの場合、 $1.06\mu\text{m}$ の信号光を高利得増幅するためにはNdの他に何をどの程度共添加すれば良いかを明らかにしました。図2にNd添加光ファイバの自然放出光スペクトルの形状を、Ndのみ添加した場合（点線）、同濃度のNdと適量のAlを共添加した場合（実線）について示します。Ndのみ添加の場合は自然放出光スペクトルのピーク波長が $1.08\mu\text{m}$ と信号光波長の $1.06\mu\text{m}$ から外れているのに対し、Alを共添加した場合は信号光波長とほぼ重なっていて、さらに興味深いこと

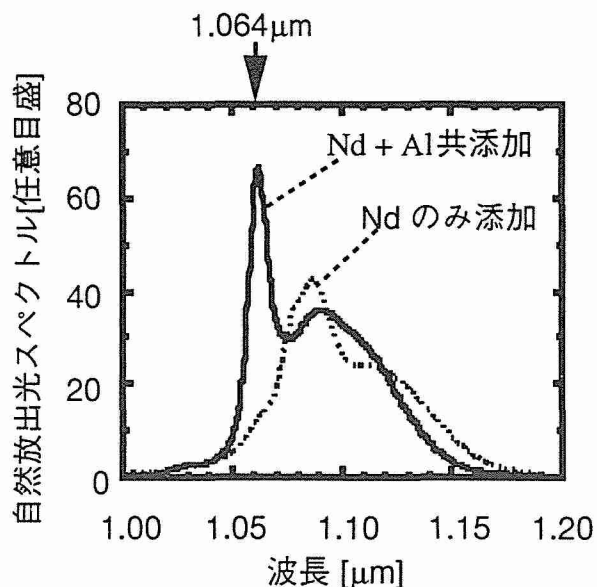


図2 Nd添加光ファイバの自然放出光スペクトル

には、より急峻となっています。ちなみに $1.5\mu\text{m}$ 波長帯光ファイバ増幅器の場合は、Alの共添加により自然放出光スペクトルが平坦化されることが知られています[4]。とにかく、Ndの場合このAlの共添加の効果が増幅特性の向上に大きく貢献していることは確かです。この2種類のNd添加光ファイバを用いた光ファイバ増幅器の最大利得は同一の励起光強度において、Ndのみ添加の場合は5倍であるのに対し、Alを共添加した場合は1600倍と、極めて高利得であることがわかりました。このAl共添加のメカニズムを今後解明することにより、光増幅器のさらなる特性改善のヒントが得られることも期待しています。

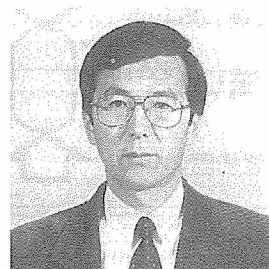
参考文献

- [1] T.Miyazaki, et.al.: "Neodymium-doped fibre amplifier at $1.064\mu\text{m}$ ", Electron. Lett., vol.30, no.25, pp.2142-2143 (1994)
- [2] E.V.Browell: "Airborne lidar measurement", The Review of Laser Engineering, vol.23, no.2, pp.135-141 (1995)
- [3] 大津元一: "フォトン走査トンネル顕微鏡: 光の回折限界を越えて", 日本物理学会誌, vol.48, no.1, pp.25-28 (1993)
- [4] C.G.Atkins, et.al.: "High gain, broad spectral bandwidth erbium-doped fibre amplifier pumped near $1.5\mu\text{m}$ ", Electron. Lett., Vol.25, No.14, pp.910-911 (1989)

釜の飯

奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授
元(株)ATR自動翻訳研究所 音声情報処理研究室長

鹿野 清宏



今年もEuroSpeechの国際会議の訪問先やスケジュールに関するe-mailが来る頃になりました。数人のATRのOBが、マドリッドに行くようです。私が、自動翻訳電話研究所に着任したのは、もう10年前の1986年6月でした。その年の2月ごろ、NTTの寛さん（名古屋大学教授）から国際電話で「カーネギーメロン大学から帰ったら、に直接行くように」とのよく理解できない電話がかかってきました。6月にNTTに戻り、次の日にATRに直行しましたが、樽松社長は取締役会で東京に出張中で、大阪のOBPビルの中のがらんとした部屋で匂坂さんと会って、先行きの不確実さ、任務の重さに少なからず動揺したことを思い出します。

その後、3年半余り、音声情報処理研究室の室長として、プロジェクトの立ち上げ、および研究の推進を行なったのですが、エキサイティングでやりがいのある日々を過ごしました。まず、ATRのオープンな研究所の原則が、米国の大学で2年間過ごした直後の私にとって、実感としてわかったこと。樽松社長に全面的に信頼してもらい、自由に研究を推進させてもらったこと。なによりも大きいのは、世界中から優秀な研究者が来てくれたことです。さっそく、匂坂さん、片桐さんと音声データベースの構築を考え、音声関連の企業の研究所に無理なお願いをしたところ、賛同して頂き、音声データベースの構築が始まりました。そこに、音声研究の重鎮である桑原さん（西東京科学技術大学教授）が、NHKからATRに来て下さり、地に足のついた音声データベースの作成が開始できました。また、NTTから川端さんが着任し、音声認識の研究のマネージメントをしてもらいました。企業からも、武田さん（名古屋大学助教授）、田村さん、中村（哲）さん（奈良先端大助教授）、沢井さん、花沢さん、宮武さん、安部さん、畑崎さん、中村（雅）さん、安部さん、阿部さん、丸山さん、北さん（徳島大学助教授）と優秀な研究者を派遣して頂きました。

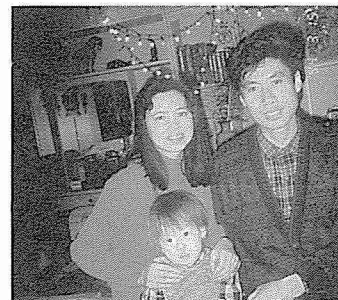
フランスのENSTのTubach教授にも、学生を派遣して頂き、ATRの国際性を高めることができました。その後、カーネギーメロン大学から友達のアレックス・ワibelさん（カールスルーエ大学&カーネギーメロン大学教授）と斎藤博昭さん（慶応大学助手）が助けに来てくれて、現在のATRの音声認識の基礎となっているHMM-LRやニューラルネットによる音声認識の先駆けとなったTDNNの研究が始まりました。これらによって、音声分野でのATRが、学会などで世界中から注目されるようになったと思います。その後、小森さん、服部さん、実習生の南さん、伊藤さんなども加わり、研究は極めて順調に進みました。この初期のメンバーのうち、10名余りが博士号を修得しました。国際会議などでは、ATRは大学院大学ですか、などとの質問も受けます。この初期のメンバーは、国内外の会議などで、一緒に旅行したり、食事をしたり、また、e-mail、電話で研究について助け合ったりしております。ATRマフィアなどと呼ぶ人もいますが。

自動翻訳電話プロジェクトの半ばで、最も信頼できるNTTの同僚である嵯峨山さんと杉山さん（会津大学教授）に音声研究をまかせて、自動翻訳電話研究所をサポートして頂いたNTTヒューマンインタフェース研究所に戻りました。現在の奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科には、ATR時代の私の研究などにより推薦を頂き、1年遅れで昨年度の初めに、中村哲助教授、伊勢史郎助手とともに着任して、音情報処理学講座を担当しております。分野は、音声認識、分析、符号化の音声情報処理と、騒音制御、音場制御の音信号処理を守備範囲としております。奈良先端大は、ATRから車で10分の距離にあります。すでに、ATRには実習生などでお世話になっております。ATRにも、以前から関係の深い音声翻訳研究所、人間情報通信研究所に加え、中津さんの知能映像通信研究所もでき、ますます研究協力関係を深くしたいと思っています。と言いましても、私の講座はまだ1年余り、ATRにも送り込める人材の育成を目標として頑張っているこの頃です。

お茶の感想

(株) ATR 通信システム研究所
通信ソフトウェア研究室

張 遷仁 (Zhang Qian - Ren)



1989年10月留学生として日本に来ました。まず研究生として大阪大学産業科学研究所に入りました。1994年4月大阪大学博士課程を終了して客員研究員としてATRに来ました。ATRに来る前に、ATRの環境が良いと聞いていたが、入ったら思ったよりずっと良いと感じました。学際的かつ異質性に富む研究スタッフ、柔軟な研究運営体制と充実した研究設備、恵まれている自然環境及び自由な雰囲気などがATRの特色であり、ATRが研究をやりたい研究者にとって最適な研究の場であると言っても過言ではないのです。

私にとっては、日本での留学生活、特に国際色が強いATRでの研究生生活は、異文化を知る貴重なチャンスです。たべものや飲みものなどが個々の国の伝統文化と切っても切れません。お茶はその代表の一つだと思います。初めて知り合いの日本人の家に招かれて日本茶(抹茶)を飲んだ時、日本茶道のお茶の立て方や飲み方などの作法に大変感心しました。お茶は最初に中国で作られ、その後日本に伝わってきました。中国には、多種多様なお茶があり、いろいろな立て方／飲み方があります。例えば、紫砂壺(有名な陶器の一種)の急須で入れたお茶の味が良いとか、お茶を注ぐ時に半分ぐらいにするとか。それでも、日本ほどの作法はあまりありません。日本人は、お茶の作り方／飲み方を発展して、独特な、お茶文化ー茶道を作り上げてきました。このことから、ものを創造する日本人の知恵がうかがえます。このような知恵が、現在の日本の繁栄と発展に大きく貢献したと言えるでしょう。また、お茶を飲む時、何人で順番に立て、飲むということには、仕事を分担し、楽しみを共にするという日本人の集団性が反映されていると思います。

茶道の作法はお茶文化に欠かせないものです。もう一方、お茶を飲むことが、リラックスして体を休めるという目的からみると、作法だけで疲れてしまってお茶を飲む楽しみがなくなるのではないかという面もある気がします。お茶を飲むことは、お茶の味である“内容”とお茶の立て方いわゆる“形式”という二つの側面を持つと考えられます。私の偏見かもしれませんが、日本でのお茶の楽しみ方は、どちらかというところ、“形式”を重視するのに対して、中国では“内容”を大事にするような気がします。料理についても同じです。

日本に来る前は、烏龍茶が日本人に好まれているとは知りませんでした。日本に来たら、烏龍茶の人気の高さにびっくりしました。中国では、烏龍茶が多くのお茶の一種に過ぎず、南の方でよく飲まれるが、全体的に言うと、日本ほどの人気がありません。東北地方出身の私にとって、龍井茶、ジャスミンに馴染んでいるが、烏龍茶については、あまり知りませんでした。日本に来たおかげで、烏龍茶も多く飲めるようになりました。烏龍茶は日本でよく知られているが、ほかの中国のお茶はあまり紹介されていないような気がします。じつは、中国では、お茶の種類が多数あり、紅茶類、緑茶類、烏龍茶類、花茶類及び圧縮茶類に大別できます。この中では、主に少数民族の消費者を対象としている圧縮茶類を除いて、あとの4種類のお茶は多くの人々に好まれています。

まだしばらくの間日本にいたつもりで、いろいろなことを学びたい。積極的に異文化に接してそれに対する理解を深めることが私の留学のもう一つの目標です。

(執筆者から日本語で投稿いただきました)

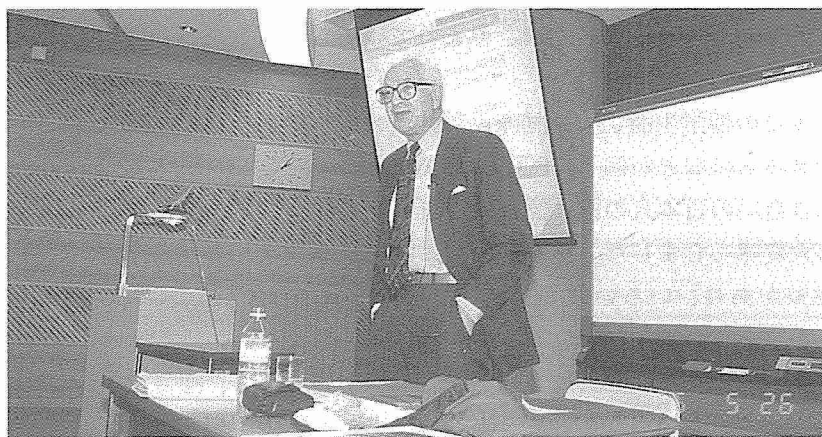
ATR 科学技術セミナーにノーベル賞受賞者を招聘

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いただくATR科学技術セミナーを開催しています。第26回セミナーでは著名な理論物理学者であり1969年ノーベル物理学賞受賞者である米国サンタフェ研究所のマレー・ゲルマン教授をお迎えし、ご講演いただきました。

第26回 95年5月26日（人間情報科学 第19回）

クオークとジャガー

Murray Gell-Mann（サンタフェ研究所）



Murray Gell-Mann 教授

1969年ノーベル物理学賞（素粒子クオークの存在を提唱）を受賞されたマレー・ゲルマン教授にご講演いただきました。ゲルマン教授は、組織の枠を越えた研究交流の場として世界的にユニークな存在である米国サンタフェ研究所の創設者としても有名です。ご講演では、同所で超分野的に進められている複雑適応系の考え方やその重要性についてお話しいただきました。複雑性はランダムではなく、むしろ規則性に近い概念であり、単純で基本的な法則から創発するという捉え方を基本とします。分子進化から、免疫系、脳神経系、社会現象までが、適応・学習・進化する複雑適応系であるとする見方の重要性を強調されました。そのような世界観から、教授の著書の題名でもある「クオーク（単純なもの）とジャガー（複雑なもの）」との関係の連鎖や複雑性を数学的に扱うための理論的枠組みも含めてお話しいただきました。還元主義は原則においては有効であっても、全体的な世界を把握するための戦略とはなりえないこと、すなわち、大雑把に全体を捉える総合的アプローチの重要性を特に力説されました。

————— そのほかの ATR 科学技術セミナーの開催状況 —————

第23回 95年4月12日（音声言語処理技術 第4回）

朗読音声から自発発話音声へ — 韻律の処理における問題点とアプローチ 藤崎博也（東京理科大学）
自由発話音声のイントネーション、タイミング、分節音縮退のモデル化 Klaus J. Kohler（キール大学）

藤崎博也教授からは、韻律の役割、計算モデルの重要性とその実例、日本語の韻律単位と構造、朗読音声に比した自発発話音声の韻律の特徴などについて講演がありました。クラウス・コーラー教授は、ドイツ語を対象とした Kiel Intonation Model の概略とテキスト入力型の音声合成システムへの組み込み、さらにはこれを用いた記号入力による自由発話音声の合成手法などについて講演されました。

第24回 95年 5月22日 (音声言語処理技術 第5回)

韻律構造の基本的性質と多様性 Mary Beckman (オハイオ州立大学、ATR 音声翻訳通信研究所)

音声の流れを規定する基本単位である音節・footなどの韻律構造の多様性と、それに起因する役割の違いや言語間の比較を講演されました。短音節と長音節の違いが、アクセント位置の決定や単語の形成など様々な面に影響しており、それらの現象には日本語と英語に共通した性質が見られること、一方ピッチの制御については、日本語では単語の意味の識別に寄与するのに対して、英語ではストレスの位置を表しており、全く違った役割を持っていることなど日本語と英語を対比した興味深い内容でした。

第25回 95年 5月25日 (人間情報科学 第18回)

画像内のレリーフ —心理物理学的アプローチ—

Jan J. Koenderlink (ユトレヒト大学)

3次元物体の表面の知覚について、独自のアプローチから取り組んでいるユトレヒト大学のケンドリンク教授に講演をいただきました。特に今回は心理物理学的なトピックについて、ユニークかつ多様な手法で得られた豊富なデータをもとに、興味深い議論を進めていただきました。2次元である画像から3次元物体の表面として知覚するメカニズムの解明は、神経科学、ロボットビジョンなど隣接する自然科学の領域にとって重要なテーマであり、講演終了後も様々な分野からの研究者との質疑応答が行われました。

第27回 95年 6月9日 (人間情報科学 第20回)

漸進的学習理論：学習機械のためのカリキュラムの設計 浅田春比古 (マサチューセッツ工科大学)

マサチューセッツ工科大学の浅田春比古教授から、機械学習への新しいアプローチについてご講演いただきました。漸進的学習理論は、学習機械が単純なものから徐々に難しいタスクを確実にかつ効率よく学習することを可能とする理論です。漸進的学習理論では、機械が学習すべきタスク系列(カリキュラム)をどのように設計し、どのようにカリキュラムの進行を管理するかが重要となります。ご講演では、ロボット組み立てや適応制御などへの適用事例も含めてお話しいただきました。

第28回 95年 6月12日 (人間情報科学 第21回)

合同講演 仮想人間：自律性とリアリズムへの挑戦

Nadia M. Thalmann (ジュネーブ大学)

Daniel Thalmann (スイス連邦工科大学)

コンピュータグラフィックスに関連した映像科学の権威でありマリリン・モンローを始めとする合成人物像のアニメーション作品でも知られている、N. タールマン教授、D. タールマン教授のご夫妻をお招きして、合同講演をしていただきました。自律性とリアリズムの追求を目指して、人工生命体としての仮想人間を映像によって作り出そうとする研究の最新の成果が、ビデオによるデモを交えて紹介されました。

第29回 95年 6月23日 (人間情報科学 第22回)

コンピュータ免疫システムに向けて

Stephanie Forrest (ニューメキシコ大学)

Emergent Computation (創発的計算論、MIT Press) の編著者として有名なニューメキシコ大学のフォレスト準教授からコンピュータの免疫システムについてご講演いただきました。免疫系は並列性の極めて高い分散適応システムであり、学習、記憶、連想的な原理に基づく変化検出アルゴリズムとコンピュータウィルスの検出やコンピュータのセキュリティ問題への適用法などについてお話しいただきました。

〔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

音声言語処理技術担当

FAX (0774) 95 1179, E-mail: sem-itl@ctr.atr.co.jp

自由発話処理のための韻律の計算モデルに関する ATR 国際ワークショップ開催

(ATR International Workshop on Computational Modeling
of Prosody for Spontaneous Speech Processing)

ATR 音声翻訳通信研究所主催で「自由発話処理のための韻律の計算モデルに関する ATR 国際ワークショップ」を、さる 4 月 12 日（水）から 14 日（金）の 3 日間にわたり開催しました。この分野の第一線で世界的に活躍している国内外の研究者 100 名余りが参加し、韻律に関する諸問題について活発な議論が行なわれました。

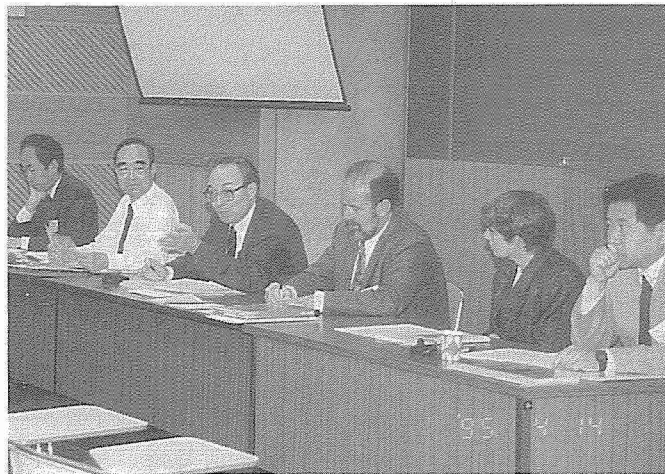
音声を用いたコミュニケーションにおいて、韻律は話し手の意図や個人性を表わす重要な働きをしており、文字言語と対比して音声言語を特徴付ける重要な要素となっています。韻律情報の利用はこれまで音声合成で意味情報を伝えるための最低限の利用に留まっていたましたが、自由発話においては、文字として記述した場合には共通であるにもかかわらず、韻律によって全く異なった意図を伝える場面がしばしば起こってきます。

このような観点から本ワークショップでは、藤崎博也教授（東京理科大学）、K. Kohler 教授（キール大学）、W. Hess 教授（ボン大学）、G. Bruce 教授（ルンド大学）、M. Beckman 教授（オハイオ州立大学、ATR 音声翻訳通信研究所客員研究員）をはじめとする、この分野の第一線の研究者 20 名が、韻律の知覚、モデル化、音声認識・音声合成・談話管理への応用などの様々な立場から、自由発話処理のための韻律の計算モデルへのアプローチに関する講演を行なうとともに、現状と将来展望に関するパネル・ディスカッションを行ないました。

なお、藤崎博也教授の「朗読音声から自発発話音声へ ― 韻律の処理における問題点とアプローチ―」および K. Kohler 教授の「自由発話音声のイントネーション、タイミング、分節音縮退のモデル化」については、第 23 回の ATR 科学技術セミナーを兼ねて実施しました。（関連記事参照）



藤崎博也教授の講演の模様



パネル・ディスカッションの模様

- ◆主 催 ATR 音声翻訳通信研究所、一部は国際電気通信基礎技術研究所と共催
- ◆日 時 平成 7 年 4 月 12 日（水）～14 日（金）
- ◆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 109 名が参加

ATR WWW サーバ運用開始

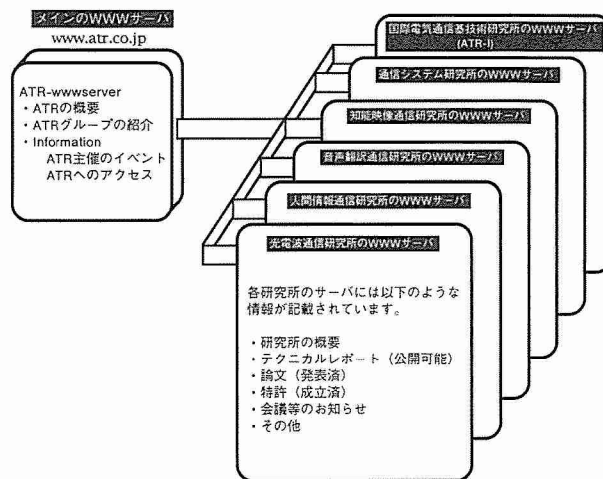
米国で学術研究用のネットワークとしてスタートしたインターネットは、全世界のコンピュータ・ネットワークの集合体として、今や数千万の人々が利用する巨大なネットワークへと成長しています。このインターネット上で、世界中の研究機関や大学、企業等の WWW (World Wide Web) サーバが接続され、ネットワーク全体が巨大なデータベースとして活用されています。ATRにおいても、各 R&D の研究活動等に関する情報発信を行うべく、4 月から WWW サーバを公開しています。

情報内容

国際電気通信基礎技術研究所のページでは、ATR の組織・構成、設立からの歩み、研究成果などの ATR グループ全体に関する情報を中心に提供しています。

R&D 各社のページは、発足して間もない映像研から、今年度一杯で研究が終了する通信研、光電波研まで各社毎にバラエティーがあり、組織や研究概要紹介のほか、研究者のプロフィールや研究成果の紹介など、各社毎に工夫を凝らした内容としています。

今後、さらに情報を追加していく予定です。



【ATRグループのWWWサーバ構成】

アクセス方法

ATR の URL (Uniform Resource Location) は、(<http://www.atr.co.jp/>) です。また、各社の URL は次のとおりです。ATR の情報をご覧になりたい方はアクセスしてください。

(株) 国際電気通信基礎技術研究所 (ATRI)	(http://ctr.atr.co.jp:8080/)
(株) ATR 通信システム研究所	(http://www.atr-sw.atr.co.jp/)
(株) ATR 知能映像通信研究所	(http://www.mic.atr.co.jp/)
(株) ATR 音声翻訳通信研究所	(http://www.itl.atr.co.jp/)
(株) ATR 人間情報通信研究所	(http://www.hip.atr.co.jp/)
(株) ATR 光電波通信研究所	(http://www.atr-rd.atr.co.jp/)

〔お問い合わせ先〕 (株) 国際電気通信基礎技術研究所 開発室
TEL (0774) 95 1192 FAX (0774) 95 1179

★電子情報通信学会 功績賞（1995年 5月20日）

受賞者 国際電気通信基礎技術研究所 葉原 耕平 副社長

永年にわたり電気通信ネットワークの発展に寄与したことによる功績賞である。デジタル交換方式の研究開発の推進、ISDNの基本構想の策定などデジタル通信網の形成と発展に貢献するとともに、電信電話技術委員会（TTC）の議長・名誉議長として国際的な標準化の推進に貢献した。



★科学技術庁 科学技術庁長官賞（1995年 4月20日）

受賞功績	受賞者	所属	内容
類似検索に基づく用例翻訳技術の研究	飯田 仁	ATR 音声翻訳通信研究所 室長	日常の話し言葉に多く現れる主観的な表現や慣用的な表現を翻訳し、こなれた訳文を作り出す用例翻訳という新しい翻訳技術を創出し、実時間処理を可能とした。 本技術の特徴は、大量に蓄積された翻訳例の中から最適な訳例を高速に選び出す類似検索法の実現にある。

★科学技術庁 第54回注目発明（1995年 4月17日）

受賞発明	受賞者	所属	内容
眼球運動分析装置	山田 光穂	NHK 放送技術研究所 主幹研究員 元 ATR 視聴覚機構研究所	本発明の特徴は、頭部運動による視線の動きと眼球運動による視線の動きを同時に分析することができる点にある。立体映像・広視野画像などの視覚の役割評価や脳機能の観測などを可能とし、精密な眼球運動の計測技術として、いろいろな産業分野での導入が期待される。

★日本音響学会 栗屋潔学術奨励賞（1995年 3月15日）

受賞講演	受賞者	所属	内容
平成6年度秋季研究発表会講演「知覚的音韻長補償効果の測定」	加藤 宏明	ATR 人間情報通信研究所 研究員	本研究は、人間が何を頼りに音声のゆらぎを検出しているのかを調べたものである。各語の長さを可変とする実験法を開拓し、従来の通説とは異なる実験結果を得た。

★電子情報通信学会 平成6年度学術奨励賞（1995年3月28日）

受賞講演	受賞者	所属	内容
物体の多面体表現からの octree の生成 並列計算機を用いた三次元物体の実時間衝突検出法	北村 喜文	ATR 通信システム研究所 研究員	三次元仮想物体間の衝突検出方法として、「一般の非凸物体に対して多面体表現からその物体の octree（8 分木）表現を生成する方法」及び「本方法で作成された octree 表現を用いて複数の三次元物体間の衝突を、並列計算機を用いて実時間で検出する方法」について提案し、実験により有用性を確認した。
L 帯スロット結合形セルフダイプレクシングアンテナ	村上 康	東芝情報通信システム研究所 研究第二担当 元 ATR 光電波通信研究所 研究員	セルフダイプレクシングアンテナの給電回路をスロット結合とすることにより構成の簡易化を実現した。 また、スロットの形状に工夫を行い、送信・受信アンテナ間のアイソレーション量 30 dB という良好な値を得ることができた。

★電子情報通信学会 論文賞（1995年5月20日）

受賞論文	受賞者	所属	内容
標準正則化理論の多価関数への拡張 －滑らかな多重表面の復元－	志沢 雅彦	NTT ヒューマンインタフェース研究所 主任研究員 元 ATR 人間情報通信研究所	重なりあった複数表面の知覚である透明視について述べたものである。 まばらに観測された奥行きから多重表面を同時に復元する計算理論と超並列アルゴリズムを提案した。本論文は、単一表面を復元する標準正則化理論に基づいたアルゴリズムを拡張したものである。

★情報処理学会 Best Author 賞（1995年5月19日）

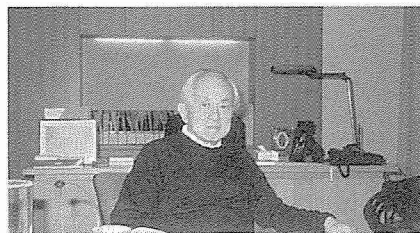
受賞論文	受賞者	所属	内容
特別論説「自動翻訳電話の実現に向かって」	森元 暉	ATR 音声翻訳通信研究所 室長	自動翻訳電話（音声翻訳通信）を実現するための要素技術である音声認識、言語翻訳、音声合成ならびにそれらのインタフェース技術について解説したものである。これまで開発された内外の実験システムを紹介するとともに、今後の技術課題についても言及している。

★情報処理学会 論文賞（1995年5月19日）

受賞論文	受賞者	所属	内容
An Information - Theoretic Model of Discourse for Next Utterance Type Prediction	永田 昌明 森元 暉	NTT情報通信研究所 主任研究員 元 ATR 自動翻訳電話研究所 ATR 音声翻訳通信研究所 室長 元 ATR 自動翻訳電話研究所	対話における次発話を予測するため、情報理論的な対話構造のモデル化手法を提案している。各発話を意図タイプに分類し、これらの意図タイプの2重マルコフ連鎖をモデル化する。このモデルを用いて、それまでの発話の流れから、次発話のタイプを予測することを可能とした。

国際高等研究所

小田 稔 所長 にお伺いして



「人類の未来と幸福のために何を研究すればよいかを研究する」という理念に基づき、1984年に設立された国際高等研究所の小田所長にお話をお伺いしました。小田所長は、宇宙物理学がご専門でX線天文学の先駆者としての業績が特に有名です。先日、ATR科学技術セミナーにて講演して頂いたノーベル物理学賞受賞のマレーゲルマン氏とも旧知の仲でいらっしゃいます。

★高等研究所の設立の目的をお教え下さい。

設立時に私は居なかったのですが、奥田先生（前高等研理事長）がおっしゃっていた設立の目的、理念を私なりに解釈したことを申し上げます。

20世紀も終わりに近づき、科学だけでなく学問の性格が変わってきました。学問は、ギリシャ哲学から始まり、スコラ哲学、ルネッサンスを経て18世紀に入りドイツ哲学がその根幹になったわけです。自然科学者は原因が同じなら結果も同じという決定論に支配されていました。19世紀から20世紀にかけて、日本は西洋の学問を導入し、学問の体系も大学の体制もドイツ風だったのです。しかし、それが最近になって、それだけではすまないかなという考えがでてきたのです。それまでの単純な決定論がくずれ、原因から結果の予測ができないような複雑な現象（カオス）の背後にあるものこそ、本当の真理かもしれないという考えがでてきました。そこで、決定論に立脚した西洋の科学技術文明の基礎である学問をもう一度見直すため、ドイツ風の大学とは違うもの、非大学のアカデミアを追求する場として国際高等研究所が設立されました。基本的に今までの西洋流の学問にあきたらず、新しい体制が必要であるという事になったと理解しています。

★高等研ではどのような構想のもとに、何をされているのでしょうか。

宇宙物理学という分野を専門にしてきた私にとって、理化学研究所の理事長をしていた何年かの間に脳の研究者伊藤正男氏に出会い、とても新鮮で目からうろこがおちる思いでした。狭い意味の自然科学ではなく、脳、ひいては人の心が科学の対象になりうるかどうかということが、今世紀から来世紀にかけての研究課題となっています。そういう認識を持っていたところ高等研に来ることになりました。この研究所は固有の実験設備などを持たずに理系・文系を問わず、学問研究の統合的な戦略の中核となるようコーディネイトし、自由に物を考え議論する場を提供するというのが基本的な構想になっています。統合的な戦略を考えるのに、この「けいはんな」という日本文化の発祥の地のそばにあって、「文化の風圧」を感じるという立地条件でこそ、そういうことができると思います。

★人間の幸福とか心という哲学的なものについても研究を行う国際高等研究所の所長に宇宙物理学の小田先生が就任されました。先生のご専門の宇宙物理学では、大きな宇宙全体の歴史や構造の研究とミクロの素粒子のレベルの研究が切り離せないということを思うと暗合めいたものを感じます。

そうです。たとえば私たちの手を見えます。皮膚、血管、細胞、DNA、原子核とミクロを追っていくと、最後にはクォークへと到達します。一方、マクロへは、地球を飛び出して、太陽系、銀河、銀河団と広がっていった宇宙全体の構造に行き着き、これにも極微のクォークが関わってきます。宇宙と心あるいは人間の存在との関係について言う科学者も出てきています。「宇宙原理」「人間原理」といった哲学的な響きのある言葉も耳にしますし、哲学者の側からも議論が行われています。ただ、気をつけたいのは、科学者と哲学者の間で同じ述語を使っても、必ずしも同じことを意味しないという点です。5カ国の学者を集めて脳と心に関する異分野交流フォーラムを開いた時も、哲学者と科学者の間で最初の2日間は話が通じなかった経験があります。哲学と科学の違いについては議論していきたいと思っています。

★昨年、青少年を対象としたサイエンススクールを開かれて大変好評だったですね。

いろいろなところで講演したりしますが、低学年の子供ほどいきいきと目を輝かしているのです。子供に向かって、理科のわくわくするような面白さを伝えることが大切だと思います。国際高等研究所でできることは限られていますが、少しずつでも進めて行かないとということでサイエンススクールを開き、話の上手な第一級の先生方の講演や水圧ロケットの打ち上げなどの実験をしました。すごく反応がありましたね。ファラデーの「ろうそくの科学」で有名なロンドンの王立協会の金曜レクチャーのように、子供から大人まで一般の市民を対象に分かりやすく、科学の話をする場ができればと思っています。とても毎週というわけにはいかないでしょうが。

★最後に、重複するとは思いますが、国際高等研究所の今後の活動方向についてお聞かせ下さい。

現在、大学ではないアカデミアとして、多くの共同研究機関や大学院大学ができてきていますが、各々が閉じていては駄目で、そういうところで研究する人達の分野や機関を越えた交流の場が必要です。ここがそういう場にならなければならないと思います。

また、最近、企業の研究者が基礎研究分野で活躍する例が目立っています。しかし、利潤を追求する企業のなかで、こうした人達はたくさんの悩みや問題を抱えながら研究をしているのです。同じような立場の企業内研究者が、相互に交流することによって状況は随分違って来るでしょう。国際高等研究所はそうした人達の交流の場になり得ますし、それが真の産学共同でもあるでしょう。そういう夢を追っていくつもりです。

●登録特許の紹介

特公平06-007344 No.1888464

ベクトル量子化を用いた音声認識方式

入力音声を、ベクトル量子化（Vector Quantization：VQ）による符号列として格納されている標準パターンと照合することにより認識を行うSPLIT型音声認識方式において、入力音声の特徴パラメータ（スペクトル、振幅等）の種類に応じて複数のコードブックを有し別々のベクトル量子化を行うセパレートベクトル量子化を行い、求めた複数の符号列を用いる音声認識方式の提案であり、高精度の認識を行う事が可能である。

特公平06-016578 No.1894226

能動インダクタ

従来のスパイラルインダクタは、数nH程度に大きくなると、寄生容量により高周波化が容易でない。また、周辺の回路との干渉をさけるためには十分広いスペースをとる必要があり、これがMMIC小型化の障害の一因となっていた。一方、KHz帯に適用されてきたFETを用いたアクティブインダクタ回路をマイクロ波用のFETにその回路構成を適用してもマイクロ波帯で良好に動作させる事ができなかった。さらに、FETの相互コンダクタンスの逆数で示される直列抵抗成分を持ち、Q値が低いという欠点があった。本発明はFETを用いた新しいマイクロ波アクティブインダクタに関するものである。本アクティブインダクタは、広帯域・小面積性を有し、かつ非常に低損失である。さらに、電圧によってインダクタンス値をコントロールする事ができる。これにより、MMICの小型化を一層進めることができる。

ATRの取得した特許・実用新案を、是非ご利用下さい。ご希望の方は下記にお問い合わせ下さい。

(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

SpeechTools を販売開始

ATR 視聴覚機構研究所の研究成果に基づいたUNIX ワークステーション上で動作する音声研究用ツール「SpeechTools」を1995年9月より販売開始します。

SpeechTools の特徴

- (1) 音声研究全般を対象分野とし、音声合成、音声分析はもとより、音声認識や音声知覚等の研究も含めて幅広く利用できるツールです。
- (2) 音声合成、音声分析等の音声信号処理に欠かすことのできない基本的なアルゴリズムを網羅した各種機能を提供します。
- (3) 小さな機能毎のコマンドの集合のため、コマンド結合により多くの機能を実現できます。
- (4) コマンドラインから使用できる統一的なヒューマンマシンインタフェースを採用しています。

SpeechTools の主な機能

55個のコマンドと7つのユーティリティと4つの基本ライブラリにより構成されています。

- (1) コマンド
 - 音声分析関連のコマンド：線形予測分析法、ピッチ抽出、フォルマント分析等（コマンド数：25）
 - 音声合成関連のコマンド：音声合成、波形処理、ディジタルフィルタ等（コマンド数：16）
 - その他のコマンド：各種演算処理（算術処理、データ補完、平滑化処理等）等（コマンド数：14）
- (2) ユーティリティ
 - バイナリデータとアスキーデータに対してさまざまな変換処理や演算処理を行います。
 - これらのユーティリティによって他のアプリケーションとの連結も容易に行うことができます。
- (3) 基本ライブラリ
 - 音声合成、音声分析、各種演算（フーリエ変換、行列演算、高次方程式の解法等）、ファイル入出力、コマンドインタフェース、リスト処理等の機能を有します。
 - ライブラリ中の関数をコールすることにより、ソフト開発にも有効に活用できます。

適用機種：UNIX ワークステーション

価格：20万円（消費税別）

ATR Hearing School Windows 版 新発売

ATR Hearing School は、日本人が不得意な [r, l] [b, v] [s, θ] [z, δ] [母音] などを聴き取る能力を強化できる英語ヒアリング学習用ソフトウェアです。

現在好評発売中の Macintosh 版に加え、Windows 版を追加発売します。

発売時期	95年9月
動作環境	日本語 Windows 3.1が動作するパソコン CD-ROM ドライブ、サウンドボードが必要 HD 8 MB 以上
価 格	1 万円（消費税込み）

〔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 1192 FAX (0774) 95 1179

Macintosh は、アップルコンピュータ社の商標です。

Windows は、米国マイクロソフト社の米国およびその他の国における登録商標です。

UNIX は、X/Open カンパニーリミテッドがライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標です。

●所員往来

平成7年3月2日より6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。

(但し、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 7.	3. 2	(国) 企画部 開発室次長	中西 智	N T T
	3. 2	(映) 第三研究室 主任研究員	井上 正之	N T T
	3. 2	(映) 第四研究室 主任研究員	岡田 美智男	N T T
	3. 10	(国) 総務部 担当課長	紫藤 欣也	三和銀行
	3. 15	(国) 総務部 施設管理課長	松本 茂男	N T T
	3. 15	(国) 経理部 担当課長	森口 幹夫	N T T
	3. 15	(国) 経理部 担当課長	山崎 優	N T T
	3. 20	(国) 企画部 主任研究員	石田 秋継	N T T
	3. 20	(映) 企画課長	荻原 正夫	N T T
	3. 27	(映) 第三研究室長	井上 誠喜	N H K
	4. 1	(人) 第二研究室 研究員	木下 敬介	
	4. 1	(人) 第五研究室 客員	蘆田 宏	京都大学
	4. 1	(人) 第一研究室 客員	加藤 比呂子	総研大学院大学
	4. 1	(人) 第二研究室 客員	神崎 利佳	東北大学
	4. 1	(映) 第二研究室 研究員	角 康之	
	4. 1	(光) 通信デバイス研究室 客員	原山 卓久	
	4. 1	(光) 無線通信第一研究室 客員	吉 宇	
	4. 3	(音) 第一研究室 研究員	深田 俊明	キヤノン
	4. 3	(音) 第一研究室 研究員	石井 純	三菱電機
	4. 3	(音) 第一研究室 研究員	政瀧 浩和	住友金属工業
	4. 3	(音) 第一研究室 客員	Qiang Huo	中国科技大学
	4. 3	(音) 第三研究室 研究員	美馬 秀樹	ジャストシステム
	4. 3	(光) 無線通信第一研究室 研究員	井上 隆	K D D
	4. 3	(光) 無線通信第一研究室 研究員	柴田 治	東芝
	4. 10	(映) 第一研究室 客員	土佐 尚子	
	4. 17	(国) 総務部係長	塩見 正則	N T T
	4. 17	(国) 経理部 購買課係長	今井 譲司	N T T
	4. 17	(人) 第六研究室 研究員	木目沢 司	アドバンストシステムズ
	4. 17	(映) 企画課係長	松本 浩行	N T T
	4. 17	(光) 企画課係長	滝村 藤夫	N T T
	5. 1	(通) 知能処理研究室 客員	Liyanage De Silva	スリランカ
	5. 15	(人) 第四研究室 研究員	松本 雄治	Y H P
	5. 15	(人) 第二研究室 客員	N. Costen	アバディーン大学
	6. 1	(音) 第三研究室 客員	Yves Lepage	マレーシア大学
	6. 1	(人) 第六研究室 研究員	野村 竜也	シャープ
	6. 1	(人) 第六研究室 客員	金子 寛彦	ヨーク大学

退職	年月日	復帰先等	氏 名	A T R所属
H 7.	3. 14	N T T	大西 義清	(国) 経理部
	3. 14	N T T	岸田 正夫	(国) 経理部
	3. 14	N T T	小幡 恵一	(国) 経理部
	3. 14	N T T	藤井 弘三	(国) 企画部
	3. 14	N T T	川畑 芳彦	(人) 企画課
	3. 26	N T T	東野 公一	(国) 総務部施設管理課
	3. 26	N T T	西出 正博	(国) 総務部
	3. 26	N T T	吉田 忠司	(光) 企画課
	3. 31	大和銀行	西川 武浩	(国) 総務部
	3. 31	東洋情報システム	原田 良雄	(通) 通信ソフトウェア研究室
	3. 31	東洋通信機	力石 徹也	(通) 通信ソフトウェア研究室
	3. 31	C R L	北村 泰一	(通) 知能処理研究室
	3. 31	成蹊大学	坂口 竜巳	(通) 知能処理研究室
	3. 31	N T T	志沢 雅彦	(人) 第二研究室
	3. 31	三洋電機	平井 啓之	(人) 第四研究室
	3. 31	アメリカ	D. Rainton	(人) 第四研究室
	3. 31	K D D	竹内 和則	(光) 無線通信第一研究室
	3. 31	東芝	村上 康	(光) 無線通信第一研究室
	3. 31	アルプス電機	高橋 寿征	(光) 無線通信第一研究室
	3. 31	C R L	大鐘 武雄	(光) 無線通信第二研究室
	3. 31	Y H P	嶋田 和俊	(光) 通信デバイス研究室
	4. 3	E T R I	Young - Duk Park	(音) 第四研究室
	4. 12	中国	姜 建新	(音) 第一研究室
	4. 28	富士ゼロックス	中山 秀樹	(音) 第一研究室
	5. 31	カナダ	Matthew Leung	(通) 知能処理研究室
	5. 31	カナダ	Amy Wei Ching Yee	(通) 知能処理研究室
	5. 31	ヨルダン	Ali M. AlHaj	(音) 第三研究室
	5. 31	南カリフォルニア大学	N. Schweighofer	(人) 第三研究室

ATR Journal 19に誤りがありました。
お詫びして下記のとおり訂正させていただきます。

P. 14

(誤) Biederman 博士

(正) Biederman 教授

(誤) Perrett 教授

(正) Perrett 博士

P. 16

(誤) 代表取締役 会長 中津 良平

(正) 代表取締役 社長 中津 良平

(誤) 選選任役員

(正) 選任役員

(誤) 取締役 栗倉 敏博

(正) 取締役 栗倉 敏博

別 1.

(誤) 平成 6 年 4 月から 9 月末

(正) 平成 6 年 10 月から平成 7 年 2 月末

編集後記

今年も春から円高、産業の空洞化が話題になっており、ますます日本の基礎基盤研究強化が重みをもってきている。つまり、『低人件費指向のビジネス形態で日本が世界を相手にリーダーシップを発揮し続けることは難しい』と言うことです。日本でも、長期間と高いリスクを要する基礎基盤研究へ産官学が協力して取り組む動きが見えてきている。電気通信分野でのブレークスルーを目指す ATR も十年目を迎え、国際世界で一定の評価を頂ける実績を積んできている。

派手な掛け声や一過性ではなく、着実に研究を継続することが、種を蒔き新しい芽を育てる上での必須条件であり、関係各位のこれまで以上のご支援をお願い致します。

(経営企画部長 和佐野哲男)

ATR Journal 第20号 1995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。

©1995 (株) 国際電気通信基礎技術研究所

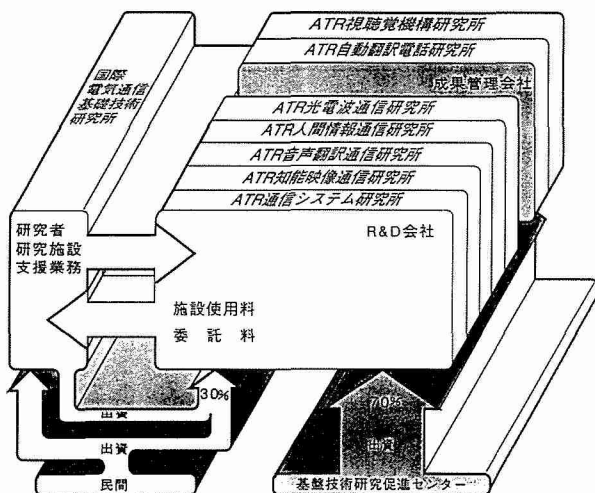
ATRグループのご紹介

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5つの研究会社(5 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2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8つの株式会社の総称です。

5 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5 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2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ジャーナル担当宛

FAX (0774) 95 1178

ATR Journal

いずれかに✓をお願いします。

☐新規購読申込 ☐変更連絡 ☐ご意見など

送 付 先	フリガナ お名前	
	送り先	〒
	会社名	
	部署名	
	Tel	
ご意見 ご要望		

ATRジャーナルの送付希望または送付先変更、ご意見、ご要望等をお寄せ下さる場合は上記にご記入のうえFAXでご送付下さい。

