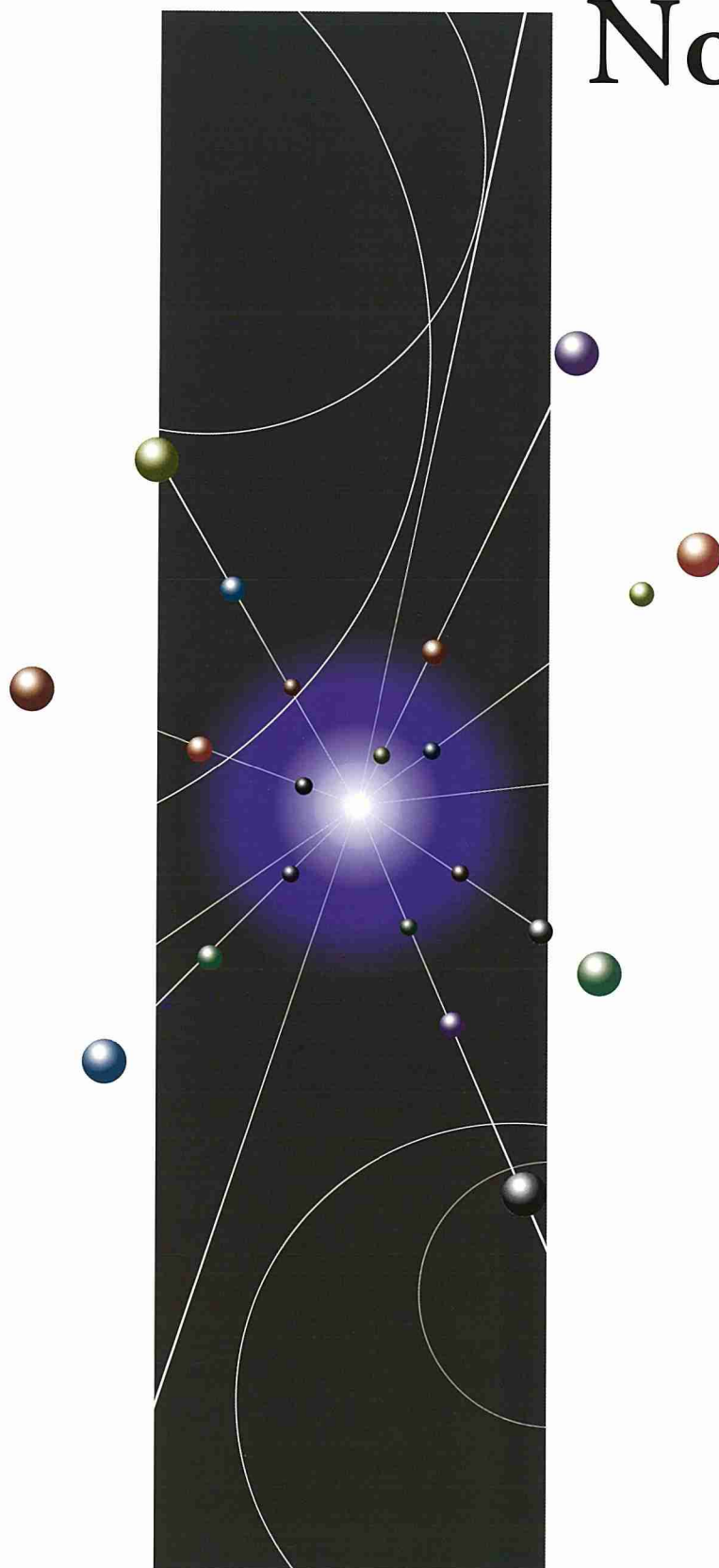


ATR Journal

SPRING 2001

No.43



ATR

株式会社 国際電気通信基礎技術研究所

●ご挨拶	ATR ジャーナルの誌面刷新にあたって	1	東田	正信
●研究動向紹介 Current Research Topics at ATR	アート&テクノロジー研究 ー感情、無意識、コミュニケーションの インタラクティブな可視化ー Art & Technology Research ー Interactive Visualization of Emotion, Subconsciousness, Communication ー 独話の音声翻訳システムを目指して ー講演同時通訳データの作成と分析ー Toward the Realization of Speech Translation System for Monologue ー Building and analyzing of simultaneous translation corpus of lectures ー 量子カオス ーミクロなデバイスに現れるカオスの効果ー Quantum Chaos ー Manifestation of Chaos in Microscopic Devices ー 人工生命システムは様々な機能を進化させうるか？ Can an Artificial Life System Evolve a Variety of Functions?	2 4 6 8	土佐	尚子 柏岡 田中 原山 鈴木
●研究所だより	エイ・ティ・アール知能映像通信研究所 エイ・ティ・アール音声言語通信研究所 エイ・ティ・アール環境適応通信研究所 国際電気通信基礎技術研究所 先端情報科学研究部	10 11 12 13		
●Letter from Alumni	おもしろいもの	14	田野	哲
●トピックス What's new with ATR	ATR 科学技術セミナーの開催状況 音声コンテンツ提供サービスの1年	15 16		
●SHIEN 日記	研究員たちに支えられる生活支援	18		
●成果展開 Fruits of ATR's Research	受賞 等	19		
●所員往来 Changes in The Staff	平成 13 年 1 月～3 月	20		
●テクニカルレポート List of Technical Reports		22		
●外部発表状況 List of Publication		23		
●お知らせ	ATR 研究体制の変更について	23		
●イベントカレンダー		24		
●編集後記 Editor's Notes		24		

ATR ジャーナルの誌面刷新にあたって

編集長 東田 正信



ATR ジャーナルはATRが1986年に設立されて一年後の87年4月に創刊されました。当初は、R&D各社の株主に対するATRの研究状況についての情報提供と、ATRに集う研究者間の情報交換の場を主要な目的としていたと聞いています。その後94年春の第15号からそれまでのB5判からA4判に改訂され、これまでに42号を数えるまでになりました。

この15年の歳月の間にはATRを経験した後に他の研究機関に職を得て移られた方々、出向元の会社に戻られた方も増え、これらの方々がATRの最新の研究内容を知る^{よすが}縁としても利用されるようになっていきます。皆様のおかげで今では3,000部の発行部数を数えるまでになり、広く読者の方々に親しんでいただいております。

ATR設立に当たっては、研究資金提供の方法として出資制度を採用したために、いただいた出資金を資本として研究活動を本来の業務とする株式会社を興し、資本金で研究活動を展開し、その結果を各種研究成果（特許、テクニカルレポート、ハード／ソフトウェアプロダクト等）の資産に変え、これらの資産を外部に販売、使用許諾する等の方法で現金収入を得て、ご出資いただいた国や民間企業各社様に配当することで研究会社としての存続を図るというシナリオになっていました。しかしながら、十有余年の歳月を経過したのちに振り返ってみますと、すばらしい数々の研究成果を輩出し、世界にも名を馳せるセンターオブエクセレンス（COE）ができたことは事実ですが、残念ながらご出資いただいた資本金に見合うだけの成果販売収入が得られる見込みが極めて小さいことも明らかになり、引き続き出資制度に基づく研究資金の提供を受け、株式会社としてR&Dを運営することが困難な情勢になってきました。

このような状況をふまえて、関係各方面で今後の方向を検討していただいた結果、出資制度に基づく研究体制の見直しを行い、現行のR&D会社を終息するとともに、今までの研究活動を終了させ、現在まで成果管理会社として運営されてきた会社も併せて清算することになりました。ATRとしての研究活動そのものはATR-Iで引き続き継続できることになり、その研究費は資本金としてではなく、国からの研究委託費を獲得するという形で確保することになります。新制度は、予算、関連法案がすべて成立したのち実施に移されますが、実際に研究活動が開始されるのは、公募、選定等の諸手続を終えた年度後半からになると予想されます。

このため、新研究制度が発足する本年度の最初の発刊となる本号から、誌面を一新することといたしました。雑誌の名称は親しまれている名前をそのまま使うこととしますが、表紙のデザインを通年で使用できるようにしました。内容に関しても、ATRでの研究状況ができる限りわかりやすく読者に伝えられるように、各R&D活動紹介のスペースを設け、併せて外国からの客員研究員等を支援している「SHIEN」のこぼれ話などをも掲載することといたします。一方で、誌面の都合等でこれまで親しんでいただいた記事で割愛したものもあります。また、記録的な内容はできる限りホームページの方でご覧いただくようにし、読み物の内容を充実させることに心がけました。この結果、これまでの情報提供的な側面に加えて、ATRのすばらしさが伝えられるような広報的な側面も強く打ち出せるようにしたいと思います。

読者の皆様には、刷新された本誌を楽しんでいただきたいと思います。また、お気づきの点は是非編集局までお知らせください。誌面の充実に生かせるご意見は是非反映させていただく予定です。今後とも本誌をご愛読いただけますようお願いいたします。

アート & テクノロジー研究

ー感情、無意識、コミュニケーションのインタラクティブな可視化ー

Art & Technology Research

-Interactive Visualization of Emotion, Subconsciousness, Communication-

人間の感情の探究や感性や意識の拡張の技術研究を、芸術の創造性を取り入れたアプローチにより行ってきた。具体例として、感情や言葉を通して会話や電子メール上でコミュニケーションの仲介をする「ニューロベビー」、人間と詩を作る「インタラクティブボエム」詩人、ユーザーの感情が反映する「インタラクティブシアター」、コミュニケーションの隠された気持ちを表現する「無意識の流れ」を紹介する。

I have been carrying out technological research that explores human emotions and the expansion of human sensibilities and consciousness by making innovative use of artistic creativity. As examples of this research, I describe Neuro-Baby that emotionally communicate with people through voice and text in conversation or e-mail. Also, I will describe the computer poet that can make a poem with people, Interactive Theater that can reflect people's emotion, and Unconscious Flow that can express people's hidden emotion.



(株) ATR 知能映像通信研究所

アート & テクノロジー

プロジェクト

土佐 尚子

1. はじめに

人間の感覚や感性の技術研究というとならえ方をすると、現在ではバーチャルリアリティや、他のコンピュータテクノロジーが発達して、いろいろなハードウェアやソフトウェアの研究が出現してきてはいます。しかしそれらは、人間が日常生活で営んでいる五感の再現を狙っているものが多いのですが、我々が日常的に感じている五感の方がリアリティーがあり、テクノロジーが再現する感覚では満足できず感性をくすぐらないのが現状です。ゲームによる対話型エンターテインメントのアプローチもありますが、まだ人間の情感を引き出すといったところまで至っておらず、消費される娯楽となっています。これらを解決し、情感、しいては感動を引き出すためには、アーティスティックなアプローチを工学に取り入れることが考えられます。

2. アーティスティックなアプローチの重要性

本研究は、芸術の創造性を活用した人間の感情の探究や感性や意識の拡張の技術研究ということができます。探究の方法は、工学における、客観的定量化の方法とは異なり、個人の感じる主観に基づいて判断がなされます。感じ方の切り口の深さ、新しい着目点や価値観の発想、時代性を反映する作品で評価されます。その考え方を取り入れることにより、新たな感性インタフェースや、メディア、コンテンツを発想できます。現在はアナログからデジタルへ情報の数値化が進んでおり、感性についてもそれを数値化するシステムを考える時代に突入しています。

3. ニューロベビープロジェクト

この忙しい情報化社会の中で、人間ほど気をつかわなくて良くて、ペットほど面倒を見なくて良い、ある程度自分自身で判断できる何かを、ふと求めたことはないでしょうか。ニューロベビー

(図1)は、自己の分身のようであり自分に最も近い他者がコンセプトです。ニューロベビー：ミックは、人間と同じように、言葉の意味

を認識しながら、同じに言葉に含まれる感情を認識し、反応することができます。また、音声だけでなく、電子メールにおける感情翻訳（個人差のある感情表現を送り手に的確に伝える）機能もあります。

4. インタラクティブボエム

我々の古来の文化である連歌形式で、コンピュータ詩人と人間が即興詩を作る「インタラクティブボエム」(図2)は、詩を享受するだけではなく、能動的に人

間がコンピュータと創作することにより没入感と、誰がコンピュータと創作するかという個性の違いを実現しました。ギリシャ神話の音楽の女神「ミューズ」は、まるで一緒に歌うようにユーザーに対して、短い詩的な言葉を感情を込めて語りかけます。それを聞いてユーザーは詩の世界に入り、詩的な言葉をミューズに語り返します。この詩的な言葉をやりとりする対話プロセスを通じて、感性コミュニケーションを、ユーザーとコンピュータが一緒に創り上げます。



図1 ニューロベビー



図2 インタラクティブボエム

5. 感情で物語りが生成されるインタラクティブシアター (図3)

さらに深い感情移入生成を実現するためドラマ



図3 インタラクティブシアター

の導入を試みました。人が小説を読み、映画を観る時、それらの対象に深く感情移入することは周知の事実です。しかし、我々がどんなに

感情移入しようと、現実と非現実の壁を越えてその世界に直接踏み込むことはできません。本研究ではインタラクションの導入により、この壁をやり取り映画の世界に入る没入感と、その場の雰囲気を堪能したり、感情キャラクターと話してみたり、話す内容によって、ドラマが変わってしまうようなことが可能なシステムを文脈性と創造性をベースに実現しました。複数のユーザーが、モーションキャプチャー、感情認識、音声認識技術を使って映像の世界観に没入します。ユーザーは「ロメオ&ジュリエット」を主観的に演じ、時空間を超えて、共感、感動を体験するという事を目的としています。

6. 無意識の流れ

この作品では、人間の無意識/共感情報を視覚化することを目的にシステムを研究しました。2人の人間が対面した時に表に現れてこないコミュニケーション



図4 無意識の流れ

の共鳴度をコンピュータで分析、表現します。水面を泳いでいるCGの人魚は2人の分身となり、リラクサー緊張度(無意識情報)を心拍情報から、興味度(意識情報)を身体距離から導かれたインタラクティブ共鳴度モデルにより表現します。例えば、人間はお互いにすましていても、人魚は水の中で喧嘩をしたりするわけです。

7. 評価

本研究の成果の一つは感情を介した人間・コンピュータ間のインタフェースの実現です。

まず、人間の感情を認識し、それに反応するコンピュータキャラクター「ニューロベイビー:ミック」を構築しました。これは感情インタフェースの実現例としては最初のものです。また、「ニューロベイビー:ミック」は国内外の数々の技術展示会・アートの展覧会に展示・招待展示され、実際に体験した見学者から高い評価を得ました。これ

らの結果から感情インタフェースが文化を問わず極めて有効なものであるという評価をすることができます。

次に本研究で実現したことは、感情移入の実現です。従来の人間とコンピュータのインタフェースでは「効率」が評価基準でした。しかしながら人間同士のコミュニケーションでは効率が基準ではないように、感情インタフェースにより、人間がインタラクションにいかにも夢中になり没入、感動できるかが適切な評価基準といえます。

人間と詩を連歌的に創作しうるシステム「インタラクティブポエム」は、国内外の数多くのアート展示・技術展示に出展し、体験していただいた多くの人々から「コンピュータ詩人ミューズとの詩の掛け合いに没入した」との感想をいただくなど、国内外の人々に深い感銘を与えることができました。これらの事実から、ノンバーバルインタフェース、バーバルインタフェースの融合が文化を越えて深い感情移入を実現できることを実証しました。

「インタラクティブシアター」は、国際ベルリン映画祭を始め、ヨーロッパ最大のCG国際会議である Imagina2000 等、数々の招待出展を受け、人々の評価を仰ぎましたが、いままでになかったドラマ的な感情移入体験が実現できました。

「無意識の流れ」は、SIGGRAPH'99 アートショウに選ばれ展示を行いました。また世界最大のアート&テクノロジー国際会議 Ars Electronica2000 では賞をいただき、米国、ヨーロッパ、アジアから招待を受け、無意識情報の可視化という新しいコミュニケーション様式が評価されました。

8. おわりに

感情情報は「主観性、多義性、あいまい性、状況依存性」といった属性を持つ情報です。また感情には無意識の情報も含まれているので、なぜその感情が生成されるのかという感情発生要因の研究も必要です。以上の理由から感情情報は記号ではなく、個性的、異文化間の幅を解釈する尺度を選べるようにすべきです。

直観する時に起こる主要な感情の一つが、美的満足感です。美こそ真理であり、真理こそ美です。このように美と調和の感覚が、芸術・科学に活力をもたらしてくれます。感性をコンピュータで分析すること以上にこれらの感性をいかにまとめ上げるかということが、個性の創出につながります。現代は、芸術の方法論をコンピュータを通して工学化することが可能です。この技術は、人にイメージを伝達するための豊かなメディアとして人類に貢献することができます。それは社会システムの構造を変えるほどのインパクトを持ち、現代社会における秩序や情報の連鎖、関係性を変えるものになるでしょう。

[詳細は <http://www.mic.atr.co.jp/~tosa/> をご覧下さい]

独話の音声翻訳システムを目指して

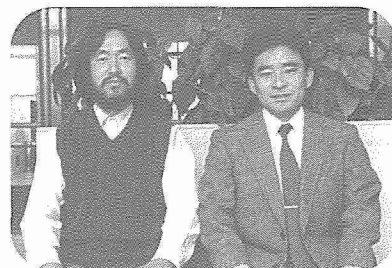
—講演同時通訳データの作成と分析—

Toward the Realization of Speech Translation System for Monologue

-Building and analyzing of simultaneous translation corpus of lectures-

音声翻訳システムの研究では、対話が主に考えられてきましたが、ニュースや講演などの独話への需要も見逃せません。そこで、講演を対象として同時通訳者による同時通訳データを作成し、講演・同時通訳の特徴を調べ、独話の音声翻訳システム構築の基礎的な検討を進めています。

The most of studies on speech translation system have aimed at dialogue so far. However, the demand for translation of monologue, such as broadcast news or lectures, is rapidly growing. We collected simultaneous translation data of lectures by human translators and investigated the characteristics of monologue and simultaneous translation by analyzing the corpus for developing a speech translation system for monologue.



(株) ATR 音声言語通信研究所

第四研究室

柏岡 秀紀、田中 英輝

1. はじめに

衛星放送やケーブルテレビのサービスが広がり、海外のニュース番組が身近なものになっています。このような状況で音声翻訳の利用分野を見直すと、ニュースや講演などの独話の音声翻訳に対する需要も見逃せません。

現在の音声翻訳の技術は、主に対話を対象として研究されています。対話の音声翻訳では、翻訳の対象となる一文が比較的短く、発話毎に人が解釈していくため、一文毎の翻訳で文と文のつながりが多少おかしくなっても対話を続け、目的を達成することができます。これに対して、上記の独話では、一文が比較的長いため現状の翻訳システムで正しく翻訳することは困難です。また、途中で聞き返したりすることができないので、文と文のつながりを考慮しなければ理解できない翻訳になるおそれがあります。

そこで、独話の音声翻訳システムを構築するための第一歩として、同時通訳者の翻訳を調べ、そこから得られる知見を活かした処理技術の検討を行っています。実際には、同時通訳者が日本語の講演を英語へ同時通訳したデータを作成し、語彙数、訳出文の長さなどの基礎的な調査と、同時通訳者が翻訳を始めるタイミングを調べています。このデータから同時通訳者がどのような単位で訳出を決めているかを分析し、日本語の独話を英語へ音声翻訳するために必要な技術の検討を行っています。

2. 講演の同時通訳データ

現在、NHKで放送されている番組「あすを読む」を収録し分析を行っています。10分間の解説番組で、解説者が一つの時事問題について解説しており、解説者は原稿を棒読みしているとは限りません。

独話の特徴を見るために、文の長さや単語数に

表1. 文長、単語数の比較

	あすを読む	旅行会話
総形態素数	101,268	101,264
ファイル数	50	251
総文数	3,010	9,412
平均形態素数/ファイル	2,025	403
平均形態素数/文	33.6	10.7
異なり語数	7,428	2,807

表2. 解説者と同時通訳者の比較

	解説者	同時通訳者
形態素/番組	2,000	1,135
文数/番組	60	70
語彙/番組	475	416

ついて、旅行会話との比較を表1に示します。また、解説者の発話と同時通訳者の発話についての比較を表2に示します。

以上のことから、独話では一文が長くなりがちであることが分かります。同時通訳者は、ほぼ同じ文数で翻訳していますが、総形態素数がかなり少なく、不要な部分は翻訳していないと考えられます。

3. 同時通訳のタイミング

同時通訳者の翻訳は、元の文数とほぼ同じであるということが分かりましたが、同じ文数であるのなら、一文毎にその文の重要な所だけ訳しているのでしょうか。同時通訳者が、一呼吸おいてから話し始めるタイミングについて調べてみました。その結果、同時通訳者が一呼吸おいて話し始めるタイミングに、解説者が述部を発話している場合

が約 1/3、解説者も一呼吸おいている場合も約 1/3 であることが分かりました。解説者が述部を発話したり一呼吸おくのは、そこであるまとまった内容を発話し終えた印と考えられます。つまり同時通訳者は、長い一文ではなく、解説者の述部の発話や一呼吸おくといった印から判断できるまとまりを単位として翻訳しているといえます。特に述部は節の切れ目であり、機械による翻訳処理対象として述部までの発話は、扱いやすいといえます。

4. 同時通訳に必要な処理

これまでの分析/考察から、同時通訳者は意味としてまとまった内容を持つ“節”を単位として翻訳しているようです。同時通訳者は、“聞く”、“翻訳する”、“話す”の作業をしており、記憶の負荷などの制約のなかで処理しています。

音声翻訳システムでは、どうなるのでしょうか。記憶容量では、人に比べ圧倒的な量を持つことができ、音声認識（聞く）、言語翻訳（翻訳する）、音声合成（話す）の処理も分散させることができます。同時通訳者の抱えている制約からかなり解放されますが、解説者の発話にあまり遅れることなく訳出しなければならないという時間の制約は抱えたままです。当然ですが、内容の正確さ、理解しやすさも重要な要因です。つまり、同時通訳を実現する音声翻訳システムでは、次の三点が重要になります。

- A) 追従性
- B) 正確性
- C) 理解容易性

これらを考慮した音声翻訳システムの一実現法として翻訳処理では、以下のような手順を考えることができます。

1. 節への分割処理
2. 節の整形
3. 節ごとの翻訳
4. 文の関係を考慮した整形

ここで、2や3の分割、整形について考えてみましょう。以下のような発話は構造が複雑で、音声翻訳システムでの正確な翻訳は非常に困難です。

“最高裁判所は今日検察側が死刑を求めて/上告をしておりまし
た/ 強盗殺人事件について
二審と同じように無期懲役の判決を言い渡
しております。”

そこで、単純な節の切れ目である“/”での分割を考えると、最初の節は、“最高裁判所”と“検察側”のどちらが“求めて”いるのか分からなくなっています。二番目の節では、誰が上告したのか

分かりません。また、三番目の節では、“強盗殺人事件”は二番目の節との関係が切れてしまい、文全体の意味を正しく伝えることができません。そこで、構文構造や節の種類、単語の情報を利用することで、以下のような分割が考えられます。

“検察側が死刑を求めて上告をしておりまし
た強盗殺人事件について/
“最高裁判所は今日二審と同じように無期懲
役の判決を言い渡しております”

この分割では、一番目の文が“件”にかかる節で、“the murder case ...”というような訳を3で行い、4で、“について”という語句を利用して“Concerning the murder case”のような整形ができれば、追従性、正確性、理解容易性を保ちながら翻訳できます。

5. むすび

独話の音声翻訳システムを構築するために、同時通訳者によるデータを収集し分析を行っています。しかし、独話の音声翻訳システムに、この分析から得られる知見全てを取り込む必要はありません。4.でも述べましたが、人に課せられている制約と音声翻訳システムに課せられている制約は、記憶容量や処理の配分により大きく異なるからです。

現在、研究対象となるデータが徐々に集りつつある状況です。独話の音声翻訳システムを構築するには、少なくとも以下のような課題について研究する必要があります。

● 翻訳文の生成処理

生成する文の長さ、文間の関係を考慮した訳出、訳出するタイミング

● 翻訳すべき内容の選択処理（要約）

時間の制約や表現方法により、翻訳すると理解を妨げるような冗長な情報の選択

● 翻訳処理単位の評価

追従性、正確性、理解容易性を保つ適切な翻訳処理単位（今回の分析では、節が有効な処理単位と考えられる）、分割により欠落した単語の補完や後続する節の要素の判断

これらの課題は、音声翻訳の言語処理に関する課題です。今後は、これらの課題とともに、音声認識、音声合成に関する課題についても検討し、独話の音声翻訳システムに要求される基礎技術について研究を進めていくつもりです。

量子カオス

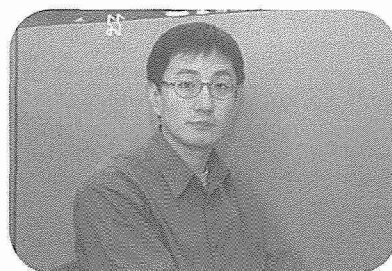
—ミクロなデバイスに現れるカオスの効果—

Quantum Chaos

—Manifestation of Chaos in Microscopic Devices—

カオスが量子現象に及ぼす効果は量子カオスとよばれています。マクロな世界で起こるカオスが原子や分子くらいのミクロな世界にどのような形で現れるかを明らかにし、そこで得られた知見をナノエレクトロニクスデバイスの設計に応用しています。

The manifestations of classical chaos have become important in quantum systems due to a rapid technological progress in nanostructures and laser physics. We will introduce quantum chaos and discuss its application for nanoelectronics.



(株) ATR 環境適応通信研究所

第四研究室

原山 卓久

1. はじめに

20世紀の人類の生活を最も便利にしたものの1つはエレクトロニクス技術であるといってよいでしょう。その中でも大規模LSIは、パソコンばかりでなく、ほとんどすべての電気製品を制御するために用いられており、エレクトロニクスの頂点を極めています。このLSI技術は新しい21世紀にも発展を続け、ますます我々の生活を向上させてくれることでしょう。

このように素晴らしいエレクトロニクス技術を支えている基礎は電磁気学と半導体物理学です。これらの知見を最大限に利用したデバイスがLSIです。そしてLSIの動作をなるべく早くするために、できるだけ小さく作ることが追求されてきました。ところがそのようなデバイスの微細化をどこまでも進めて行くと、これまで拠り所としていた電磁気学がこれまで通りには当てはまらなくなります。その理由は、原子や分子サイズのミクロな世界を支配している物理法則が、普通の大きさの世界（マクロな世界）を支配している物理法則とは異なるからです。そのようなミクロな世界は量子力学とよばれるもので記述されるのです。

2. ナノエレクトロニクス

量子力学は20世紀の初めに発見されました。この量子力学に従うようなミクロな世界で起こる現象を量子現象といいます。ところで、LSIの材料である半導体は量子現象を応用して開発されたものです。またレーザーも量子力学の発見があって初めて開発できたデバイスです。しかし、これら半導体やレーザーなどのデバイスは確かに量子現象を応用しているものの、デバイスの動作を制御する部分はそれほど小さくないのです。そういう意味では、ミクロな世界で起こる量子現象を直接的に制御して利用しているというよりも、量子現象がある程度マクロな世界にまで影響し少し顔を出すところを上手くコントロールすることで利用し

ているわけです。

一方、最近では半導体微細加工技術が飛躍的に進歩しました。そのおかげで、これまでとは違って量子現象のよりミクロなレベルでの直接的な利用を探索できるようになってきました。そこで、20世紀に大発展を遂げたエレクトロニクスを超微細な量子の世界にまで拡張することも夢ではなくなりました。このようなミクロな世界をコントロールして従来考えられなかったような新しい機能を持つエレクトロニクスデバイスを開発する基礎を与えるようなナノエレクトロニクスとよばれる研究分野には非常に大きな期待が寄せられています。ナノとはセンチ、ミリなどと同じような単位で、ミリの100万分の1の大きさを表します。そのくらい小さな世界で起こる物理現象を制御し利用するのが新しい21世紀のエレクトロニクス技術となるのです。

3. 量子ドット

ナノエレクトロニクスにおける信号の担い手である電子を2次元の平面内のある領域だけで運動するようにできます。これはビリヤードのようなものです。ただし、このミクロなビリヤードでは、ボールが電子で、台が半導体です。このミクロなビリヤードを量子ドットといいます。

量子ドットのデバイス応用として、量子ドットに電子が流れ込み再び出て行くことを考えるのが、従来の電子デバイスとの類推として自然です。このような量子ドットの電気伝導はナノエレクトロニクスの典型的な例です。

4. カオス

ところで量子ドットでの電子の運動については、直観の効かない量子力学では考えにくいので、まずは我々が普段慣れ親しんでいるようなビリヤードを想像してみましょう。ここではボールの回転や台との摩擦は考えなくてよいとします。したがって、ボールはスピードを落とすことはなく、台

の端にぶつかるたびに跳ね返されます（エアホッケーの方が近いかも知れません）。このようなボールがビリヤード台の壁で何度も反射するような運動を考える場合、台の形が大変重要となります。たとえば、円形の台ならば、電子は図1(a)のような軌跡を描きます。ところが、競技場のような形をしている場合には図1(b)のような複雑な軌跡となります。このように運動法則自体には確率的な要素がないにも関わらず、予測不可能なことが起こる現象を決定論的カオスといいます。

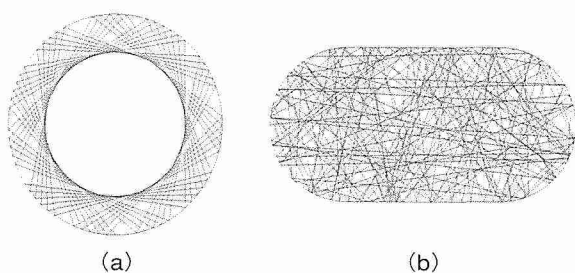


図1 ビリヤードにおける軌道

5. 量子カオス

さて量子ドットでの電子の振る舞いを調べるには本当は量子力学を用いて考えるべきです。それでは前節のような古典力学による考察はまったく無意味かというところでもありません。なぜならば、量子力学による記述と古典力学による記述はある程度対応が付くからです。したがって、予測不可能で複雑な運動であるカオスも何らかの形で量子現象に影響を及ぼすと考えられます。そのようなカオスの量子力学的な顕在現象を量子カオスといいます。

6. ナノエレクトロニクスと量子カオスの出会い

量子カオスの理論研究は量子ドットの作製技術のない頃から始まっていました。そこでは、実際には存在しないミクロなビリヤードを架空に設定して議論が行われました。それほど、ミクロなビリヤードは量子カオスの理論研究に適した舞台だったのです。

ところが、その後、最先端テクノロジーの進歩によって、ミクロなビリヤードは物理学者の空想の世界から飛び出し、量子ドットとして具現化されたのです。そして、ミクロなビリヤードの量子カオスについて蓄積された理論的な成果を実験で検証しようという試みが始まりました^[1]。

このようにして、理論的な研究の先行していた量子カオスは、量子ドットの電気伝導特性へと応用されることによって、新しいナノエレクトロニクスに大きく貢献できるようになったのです。

7. おわりに

カオスの量子効果が現れるようなミクロなビリヤードは、量子ドットのような電子デバイスだけでなく微小光共振器レーザーでも実現できます。私たちは、量子カオスを量子ドットや微小光共振器レーザーに応用したナノエレクトロニクスデバイスの基礎研究を行っています^[2~5]。

ところで、これらのデバイスは、成熟した現在のエレクトロニクス技術に取って代わるものではないということに注意することは重要です。成熟した技術を用いる方が設計通り安定に動作するデバイスを作ることができるのはいうまでもありません。このような観点から考えると、ナノエレクトロニクスは従来のエレクトロニクスと相補的なものとして用いられることでしょう。

したがって、ナノエレクトロニクスは、たとえば、従来のデバイスでは不可能なほど微小な場所にどうしてもデバイスを用いたいというような場合に必要となるでしょう。それは、バイオテクノロジーとの融合ということになるかも知れませんし、あるいは量子コンピュータや分子コンピュータなど新しい原理に基づく計算機の部品ということになるかも知れません。大切なことは、ナノエレクトロニクスの基礎物理学を確立しておくことです。最先端のデバイスの多くは、理論よりも技術的な試行錯誤の繰り返しによって作り上げられていくものですが、その根底には、必ず、それを支える基礎理論があるのです。

今後ナノエレクトロニクスがどのような場面で必要となるかということを考え、その結果をナノエレクトロニクスの基礎物理学としての量子カオスの研究にフィードバックして行くことが重要であると考えています。

参考文献

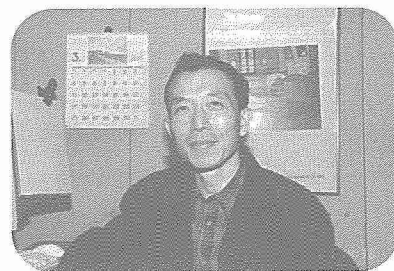
- [1] 原山卓久、中村勝弘：量子カオス、培風館 (00.6)
- [2] T. Harayama, A. Shudo, S. Tasaki: Semiclassical Fredholm determinant for strongly chaotic billiards, Nonlinearity 12 (99.7)
- [3] T. Harayama, A. Shudo, S. Tasaki: A Functional Equation for Semiclassical Fredholm Determinant for Strongly Chaotic Billiards, Prog. Theor. Phys. Suppl. 139 (00.6)
- [4] T. Harayama, P. Davis, K. S. Ikeda: Nonlinear Whispering Gallery Modes, Phys. Rev. Lett (99.5)
- [5] T. Harayama, P. Davis, K. S. Ikeda: Whispering Gallery Mode Lasers, Prog. Theor. Phys. Suppl. 139 (00.6)

人工生命システムは様々な機能を進化させうるか？

Can an Artificial Life System Evolve a Variety of Functions?

人工生命システムの進化能力は、用意される少数の基本機能(関数)によって決まります。通常それらの基本関数は研究者自らが試行錯誤によりデザインしていますが、ここではそれらのある尺度に基づいてコンピュータに自動設計させるデザイン最適化の研究について紹介します。

Evolvability of an artificial life system is principally determined by an elementary functional set designed by a designer. The paper describes a recent approach to the semiautomatic optimization of the elementary design using an evolvability measure.



(株) 国際電気通信基礎技術研究所
先端情報科学研部
鈴木 秀明

1. DNA 塩基配列 —正しい設計図と正しくない設計図—

現在の地球上の有機生命の“設計図”はDNAの中の塩基配列の並びに書かれています。生命の基本分子であるタンパク質は、この配列の一部分を読み取って、それに基づいて並べられたアミノ酸の“紐”であり、これらが特定の3次元形状に折れたたまることによって機能を獲得し、それが生命システムの活動を支えています。ところで、ある適当な長さの塩基配列(設計図)には莫大な数のバリエーションがありえますが、それらが皆正しく生きた生物の設計図となりえるわけではありません。容易にわかるように、生きて自己複製ができる生物はどんどん増殖できる一方、生きることや自己の複製ができない生物は即座に淘汰されてしまいますから、生物の設計図はまず「生きて自己の複製を作りうる」ようになっていなければ“正しい”設計図とは言えません。

生物は進化の産物です。進化の原動力となるのは突然変異などの乱雑化の処理であり、それがこのDNAに書かれた設計図をでたらめに書き換えることにより有機生命は進化してきました。でたらめに書き換えるということはでたらめに設計図を生成するということであり、そうして生成された設計図のうちいったいどれぐらいの割合のものが“正しい”ものであるかによってシステムの進化能力は大きく異なってきます。

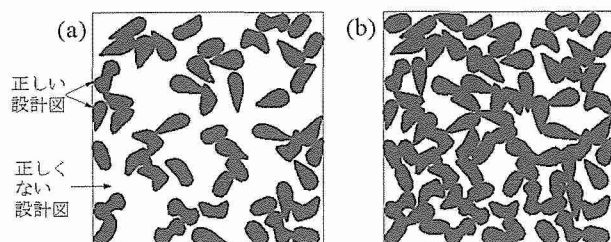


図1 設計図分布空間の模式図

この様子をより定量的にみるために今、図1(a), (b)のような2つの場合を考えてみます。この図において黒い領域は正しい設計図が分布している領域、白い領域は正しくない設計図が分布している領域です。突然変異というのはあくまで設計図の微小な改変ですから、もし黒い領域が図(a)のようにまばらにしか分布していなかったとすると進化は新たな正しい設計図(種)を見つけることができず、すぐに止まってしまい、袋小路から抜け出せなくなるでしょう。一方、黒い領域が図(b)のように密度濃く分布している場合はどうでしょうか？進化はたとえひとつの設計図(種)から出発したとしても、変異によって次々と別の設計図(種)をつくることができ、従って長い時間の後には多様な生物種が進化によって創り出されるでしょう。このことから我々は次の一つの仮説にたどりつきます。すなわち、「システムの進化能力は設計図空間における正しい設計図の分布密度によって決まる」というものです。

2. 有機生命の進化能力はなぜ高いのか

ではいったいこの分布密度は何によって決定されるのでしょうか？冒頭に述べましたように、生物の基本分子はタンパク質でありそれを構成するアミノ酸は全部で20種類あります。けれども化学的にありうるアミノ酸の種類は実際にはこれよりはるかに多く、それらのうちでどのアミノ酸をタンパク質の構成分子として使うかは実は原始の地球において生物システムが自由に決定できるものでした。その選択は、設計図(記号の並び)とそれが果たす機能の関係を決定づけるものですからその選択に応じて設計図空間における正しい設計図の分布も変わってきます。例えば、たった2~3種類のアミノ酸だけを使ってタンパク質を構成した場合は、その2、3個のアミノ酸がうまく選ばれていると正しい設計図の領域を形式的に高くすることができるかもしれませんが、現れる機能のバリエーションは小さいものとなるでしょう。逆にタンパク質が数百種類の異なるアミノ酸

で構成されている場合は、特殊な機能のアミノ酸が多数使われることになり、正しい設計図の分布密度はかなり低いものとなるでしょう。現在の20個のアミノ酸は「様々な機能を表現でき、しかも進化しやすい」という基準のもとに原始の地球において最適に選ばれたものと考えられ、そのようなアミノ酸を選ぶことによって生物は様々な機能の正しい設計図を高い密度で設計図空間に分布させることに成功し、爆発的な進化をすることができたと思われます。進化システムの進化能力は基本となる分子、もしくはそれら分子が行いうる反応規則の選び方しだいで大きくも小さくもなりえるのです。

3. 人工生命システム進化能力最大化の試み

人工生命とはコンピュータの中の疑似的な空間で有機生命がしたような進化を起こさせて、機能をもったプログラムやエージェントを自然発生させようという試みです。現在そのようなシステムの基本となるデザインはほとんどの場合人手で設計されています。けれどももし有機生命が太古の地球で行ったアミノ酸セット最適化と同じことをコンピュータの中で行わせることができれば、我々は人工生命システムデザインの自動最適化という大きな夢に近づくことになります。以下では、この目標に向けた研究のひとつとして、文字列書き換え文法最適化の試みを御紹介します。

ある文字列をひと組のプロダクション文法（書き換え規則）で書き換えることを考えます。ここで「文字」は生物における「分子」に、「文字列」は「分子が並んだ空間」に、「プロダクション文法」は「分子と分子の間の反応則」にそれぞれたとえて考えられるものです。例えば、 $a? \rightarrow ab$ という書き換え規則は「a分子はその右隣の分子をb分子に変える」という働きを表しますし、 $a?*c \rightarrow a*?c$ という書き換え規則は「a分子はその右隣の分子をその右側にある最も近いc分子の左に移す」という働きを表します（ここで「?」や「*」は正規表現に用いられるワイルドカードと同じもので、前者は任意の1文字に、後者は任意の長さの文字列に対応します）。このようなルール文をいくつか用意し、それらの間に優先順位をつけたものをひと組決めると、そのもとで我々は任意の文字列を決定論的に書き換えていくことができます。この書き換えの過程は、分子の集合体が、用意された反応規則（代謝ルール）にそって生化学反応を繰り返していく過程と考えることができ、初めの分子の並びを適切に選べば、書き換えによってそれが際限なく複製されるようにすることができます。こうして、すべての文字列（設計図）は複製可能なもの（正しいもの）と複製不能なもの（正しくないもの）に大別できますから、複製可能な文字列の割合

(a)	(b)
$?*2 \rightarrow ??2?$	文字列長
$?*1 \rightarrow .??*1$	複製可能な文字列の割合
$?0 \rightarrow 0?$	5 1.76%
$1 \rightarrow 12$	6 1.26%
$5 \rightarrow 52$	7 0.96%
	8 0.68%
	9 0.45%

図2 (a)最適書き換え規則と(b)その能力

(=図1における黒い領域の割合)を最大化するようにプロダクション文法を変更していけば我々は文字と文字（分子と分子）の間の反応ルールとして最適なものを得ることができます。図2にこのようにして得られた最適なルールの抜粋とその性能を示しました。ここで、基本文字としては{.,0,1,2,3,4,5}の7文字（「.」は静止状態を表す特殊文字）を用い、最適化は長さ5の文字列だけで行いました。この実験で得られた結果をまとめると次のようになります。

- 書き換え規則の中には文字列複製のための文法が自動的に出来上がっていました（この文法で、文字「2」はあたかもDNAポリメラーゼのようにオリジナルの文字列を順番に読みながらそのコピーを両脇に作り出す働きをもっています）。
- この規則のもとでの文字列の複製は繰り返しパターンを無闇に生成するようなものではなく、オリジナルの文字列を逐次参照しながらコピーを作り出すという性質のものでした。
- 得られた文法は様々な長さの文字列に対して複製を可能にしました（図2(b)）。この割合は別に用意した人間（著者）がデザインした文法よりも数十倍高い値になっています。

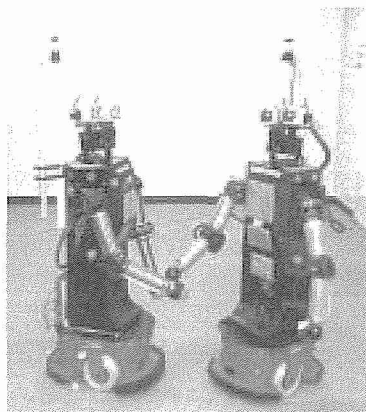
ここに示した例は、まだ非常に短い文字列の書き換えシステムの基本デザインの最適化を行ったものにすぎません。けれども「文字列」と「それを書き換える文法」という表現形式は、他の様々な計算システムと等価な汎用性の高い表現形式であり、事実、文字列の長さを形式的に無限にもっていくと、文字列書き換えシステムは人工生命でよく使われるコアメモリと論理的に等価なものとなることがわかっています。上記の方法を発展させて、そのようなより複雑な人工生命システムのデザイン最適化につなげることがこの研究の延長線上に考えられます。

参考文献

<http://www.isd.atr.co.jp/~hsuzuki> から関連する文献が入手できます。

Robovieの外販開始

(株)エイ・ティ・アール知能映像通信研究所では、コミュニケーションの研究用に開発した日常活動型ロボット「Robovie」の外販を2000年12月18日に開始しました。外販開始以来、同志社大学と東京大学に計二台のRobovieが納入されました。また、数多くの研究機関や博物館から問



い合わせがあり商談が進んでおります。大学研究機関等にRobovieを外販することにより、ロボットとのコミュニケーションの基礎研究や応用研究がより広い

視点から行われることが期待できます。これらの研究をスムーズに進めるため、当研究所では日常活動型ロボットコンソーシアムを定期的に開催し、Robovieをプラットフォームとした研究開発を共同で展開しております。

<http://www.mic.atr.co.jp/~michita/everyday/>

エデュテイメントフォーラム2001京都

エデュテイメントフォーラム2001京都が3月29日、30日に開催されました。フォーラム3回目となる今年、ATRからは知能映像通信研究所のコミュニケーションロボット「ロボビー」、インタラクティブアート作品の「インタラクティブ万華鏡」と「Life Species II」を含む4点を出展しました。将来を担う子供達やその先生方に、新しいコミュニケーションのあり方を探る研究成果の一端を紹介しました。



初日には、中津社長による講演も行われ、当研究所の成果とその実社会への展開活動についてご理解いただくことができました。英語教育や総合的学習の時間が小学校に取り入れられるなど激変する教育環境のなかで、私達の研究成果が教育にも役立てられることが期待されています。教育・教材開発に興味のある企業の方々とも交流することができ、有意義なフォーラムとなりました。

第2回デジタルルネッサンス@けいはんな

アート&テクノロジー国際会議が、2001年2月13日、会場けいはんなプラザにて、(財)関西文化学術研究都市推進機構主催、(株)エイ・ティ・アール知能映像通信研究所共催で開催されました。この国際会議は、関西文化学術研究都市から新しい文化を創造し、発信する試みとして科学技術とアートの融合による新たな価値観や創造的分野を生み出すことを目的に行われており、300名近い観衆を集めました。

第2回目は、より具体的に文化、科学技術、ビジネスというテーマで、現在世界で活躍している若手によるパネルディスカッションを行いました。アート&テクノロジーというニュービジネス、ネクストメディア、未来の芸術様式、インタラクティブアートは、社会に何を貢献できるか?という構成で、ビジネスマンから学生まで関心が高く、8時間に及ぶセッションの間、観衆が立ち去ることはありませんでした。アート&テクノロジービジネスのベンチャー企業が設立されることは、もう夢物語ではありません。



「通信網を利用した音声翻訳技術への取り組み」

音声言語通信研究所が発足して1年が経過しました。音声言語通信研究所では音声翻訳技術の実世界での利用に向けて、①様々な環境下でもロバストな音声認識技術、②様々な話題に容易に適応可能な言語翻訳技術の研究、さらに今まで全く研究されていなかった未開拓な研究分野として、講演等の独話の音声翻訳技術の研究を進めています。これらの技術の研究開発のために、種々の研究項目を設定していますが、今回は様々な環境下でもロバストな音声認識技術（特に音声対話翻訳技術）を開発し、評価をするための試みについてお話しします。

話し言葉の音声翻訳技術を様々な環境下で利用可能にする、若しくはその評価を行うには、実際の環境下で出来るだけ多くの音声データを収集する必要があります。さらに、できれば実際の音声翻訳システムのプロトタイプシステムを利用して音声データを収集することが望ましい訳です。この両方の条件を満足するような実験条件を設定することはかなり困難です。そこで、マイクロフォンから直接音声翻訳システムに入力するのに比べると、処理速度・認識性能の点で若干精度が落ちると考えられますが、携帯電話を介して音声翻訳システムにアクセスし、「通信網を利用した音声翻訳システム」を利用して、実世界の音声データを収集する準備を進めてきました。

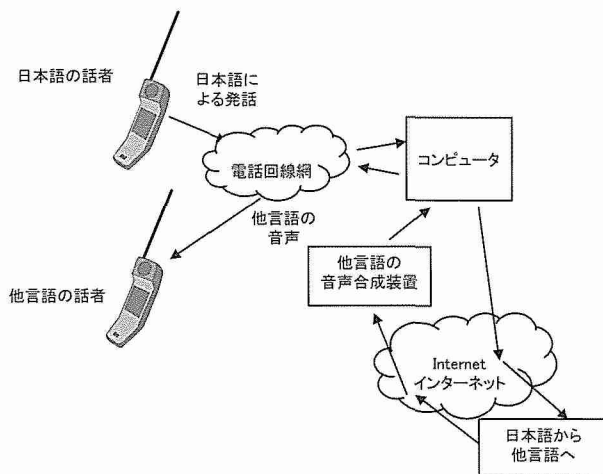
当研究所では、この「通信網を利用した音声翻訳システム」の実現に向けて、プロトタイプの開発、音声言語データの収集を行うシステムの開発が進み、今年度中頃から予備実験を開始する見込みです。

具体的には、携帯電話における、①日本語・英語音響モデルの再学習、②日本語・英語言語モデルの拡張、③翻訳範囲の拡張、等の実験環境の整備・準備を進めてきました。直ちに外部の方に使用して頂く前に、内部での実験等を順次進める予定です。

一方、多言語間の音声翻訳システムの実現を目指し、昨年のC-S-T-A-R会合の開催により確立された国際研究協力体制のもとでも、図に示すように携帯電話を使用し、各国研究機関の翻訳システムを結んでデータ収集を行う実験を今年度中に開始する予定です。（関連：42号p.24）

これらの研究の進展状況を始め、他の種々の環境下における基礎研究の成果等について、本研究所だよりなどで順次紹介する予定です。

世界中どこでも誰とでも気軽に利用、会話が出来る話し言葉の音声翻訳技術の研究は、一步、一步着実に発展しています。（企画課長 岡田 実）



ーやわらかいマルチメディア移動通信をめざしてー

環境適応通信研究所では、多様化する通信環境に対して、適応技術を用いることにより、その環境からの制約を緩和したり、時には意識しないで通信を行えるようなネットワークの構成法や制御法、アンテナやデバイスの研究をしています。第一研究室では、特に環境に適応したネットワーク構成法と通信方式の研究をしていますが、ここでは、前者におけるアドホックネットワークの研究、後者におけるマルチメディアサービス品質（QoS）を考慮した通信方式について紹介します。

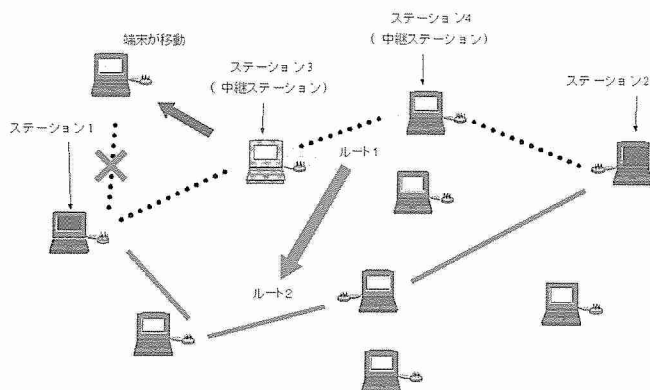
アドホックネットワークの研究

この研究は、通信環境の変化に対して適応的に機能および構成を変えることにより、弾力性、ロバスト性および自己組織性を有する適応通信システムを実現することを目的としています。具体的には無線を用いてこの適応通信システムを実現し、何らかの共通のベースの元に小エリアに一時的に集まった不特定多数の人々の間でのコミュニケーションを可能にする WACNet (Wireless Ad-hoc Community Network) をプラットフォームとし、この WACNet の要素技術およびシステム構成技術についての研究を行っています。

WACNet ではワイヤレスアドホックネットワークの各種ルーティングスキームが想定している、フラットな構造、マルチホップによるパケット伝送、各端末がルータ機能を有しているなどの特長に加えて、

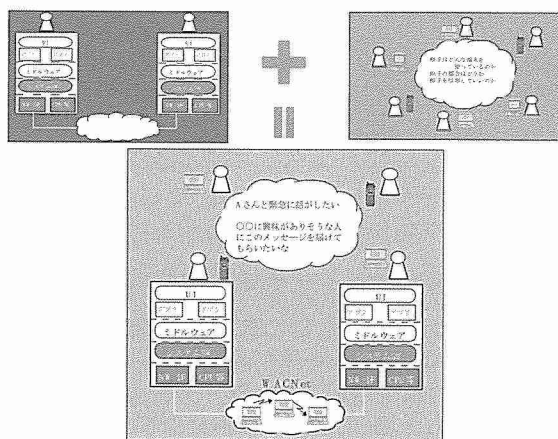
- ・ユーザが特に面倒な設定をしなくても端末を持ち寄るだけでネットワークに参加可能、
 - ・スケーラビリティ（端末数の増減に対してネットワークが対応可能であること）が高い、
 - ・資源（周波数、電力）の利用効率が高い、
- 等の特長を実現することを目標としています。これにより、想定されるメリットとしては、
- ・限られたネットワークリソースの有効利用、
 - ・局所的に遍在するユーザまたは流動的なユーザやトラフィックの収容、
 - ・ネットワークの設計時に不確定な設計パラメータの変化への対処、
 - ・ユーザが煩わしい設定から解放される、
 - ・キャリアに（高い）料金を払わなくても済む、
- 等が挙げられます。

具体的な利用イメージとしては、ユーザ端末として携帯可能な小型 PDA やノート PC を用いて、競技場／国際会議場等に一時的に集まった人たちの間でのコミュニケーション、さらにはインフラが壊滅した被災地のような場所での使用も想定されます。



マルチメディアサービス品質（QoS）の研究

ネットワークの進化とともに、接続されて用いられる端末、相互にやり取りされるデータ、さらにはそれらを利用するユーザの利用環境が多様になってきています。これら様々な要因が絡み合った通信環境において、ユーザの望むマルチメディア通信の品質（QoS）をできる限り確保することを目的とし、適応的品質制御方式に関する研究を推進しています。本研究テーマを貫く大きなコンセプトは「通信コーディネーション」であり、現在は、システム資源の利用の有効性向上を主たる観点とするシステム指向、および個々のユーザの嗜好や習慣に合わせユーザの利便性の向上を主たる観点とするユーザ指向の二つのアプローチを並行して進め、最終的に両アプローチを結びつけてエンドーエンドでの通信コーディネーションを実現することをめざしております。



システム指向の面では、特にリアルタイムのビデオストリーム伝送をターゲットにしたフロー制御を提案し、端末においてはこのような連続メディアを扱うリアルタイムタスクに対し、オペレーティングシステムの適応的なタスクスケジューリングを考案しました。ユーザ指向の方面からは、ネットワーク上のチャットシステムでユーザ個人や場の関心の把握を支援する技術を開発しました。また複数のユーザが相互作用する別のタスクとしてカードゲームを取り上げ、対戦相手のモデルを学習する方式を提案しました。これらの技術は知的なユーザインターフェースへ応用できるものと考えられます。さらにエンドーエンドでの通信コーディネーションを実現するため、マルチエージェント(MA)ベースの品質制御フレームワークを提案し、その上で資源管理をする通信プロトコルおよび各レイヤをつなぐ QoS マッピングを考案しました。

今後 我々は無線 QoS やユーザ認証を含むセキュリティ技術へ研究範囲を広げながら、エンドーエンドの通信コーディネーションの MA ベースのモデル化を行い、具体的なシステムによりモデルの実証を行う予定です。

一人間コミュニケーション学の
新展開をめざしてー

これまで ATR では、ATR 視聴覚機構研究所での「見る、聴く、話す」の研究に始まり、ATR 人間情報通信研究所での「人に学ぶ」視点からの研究展開を通して、コミュニケーションのブレイクスルーをめざした研究を進めてきました。先端情報科学研究部（略称、先端部）は、視聴覚機構研究所から人間情報通信研究所へと続く流れに位置する研究部隊として、2000 年 1 月に国際電気通信基礎技術研究所の中に設立されました。研究所便りの初回として、今回は先端部のめざすもの、研究の視点、基本的な考え方などを紹介したいと思います。

21 世紀を迎え、情報化社会の到来が本格化するなか、改めてコミュニケーションの意味が問われているように感じます。世の中は“もの”と情報に溢れ、ネットワーク化を通して人と人、人と情報との出会いの機会も拡がりつつあります。しかし、人々のコミュニケーションは豊かになるどころかコミュニケーション不全がいたるところで進行し、人々の疎外感・孤立感はいっただけ深まりつつあるようにも感じます。

コミュニケーションのための器や仕掛け（インフラ）を用意するだけでは何の解決にもなりません。なぜなら、コミュニケーションは人間の本能（さが）だからです。「知る、表現する、伝える、そして、感じる」、これらはすべてコミュニケーションに深く関わり、人はこれらのこと無しには生きることができません。私たちは、“コミュニケーションは人間の本能（さが）である”との視点にたって、人とシステムとの新たなコミュニケーションの可能性を探ります。「人を理解する」、「システムとして実現する」、そして「コミュニケーションを究める」が研究の三本柱です。

人を理解することはコミュニケーションを究めることですし、コミュニケーションを究めるためには人を理解することが必要です。そのために、私たちは、脳、心、身体の三つの切り口から研究を展開しています。すなわち、コミュニケーションの中核である脳の仕組みを探り、自意識や情動

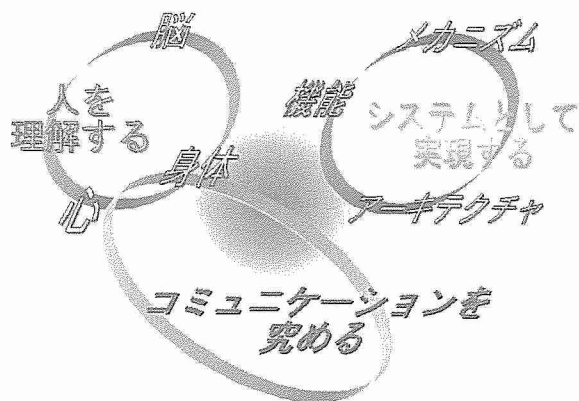


図1 人間コミュニケーション学研究の視点

など心の動きとコミュニケーション行動との関係を探り、脳や心にとっての身体の役割や意味を探ろうとしています。そして、そのような脳・心・身体的作用や働き（機能）をシステム（機構とアーキテクチャ）として実現していきます。「人を理解する」、「システムとして実現する」、この二つの研究を相互作用させながら、コミュニケーションを究めるための基礎研究を展開していきます。

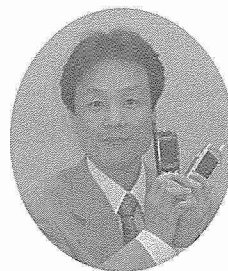
「コミュニケーションは人間の本能（さが）である」との見方は、コミュニケーションという行為の基にある人間の本能的な欲求や習性に目を向けようということです。たとえば、人は実は自分自身をもっと知りたい（自己希求欲）、自己を表現したい（自己表現欲）、自らの存在の意味を確かめたい（存在表現欲）、自らの存在を集団のなかで位置づけたい（関係性欲求、社会帰属・参加欲）という思いをもっています。

そのような人間の本能的な欲求に直接訴えかける仕掛けやそのような欲求に基づく情報表現を簡便に支援する仕掛けを考えることができれば、人々の自発的な情報発信をごく自然に促すことができます。そして、人と人との多様な関係性づくり、すなわち、コミュニケーション活動を活発にすることができると考えます。活発かつ多様なコミュニケーション活動を通して、人々は自らの社会のなかでの位置づけや生きがいを発見・確認し、心を健全に保つことができるでしょう。人間性豊かな住み心地のよい社会は、人と人、人とシステムとのコミュニケーションを質的に豊かにすることにより可能になると考えます。

【先端情報科学研究部長・下原 勝憲】

おもしろいもの

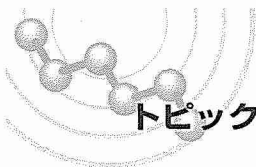
(株)NTT ドコモ 研究開発本部 移動機開発部
(前 ATR 環境適応通信研究所)
田野 哲



私がATR環境適応通信研究所を去って早1年あまりの月日がたちました。ATRにいた頃は、オリジナリティ、あるいは人のおもしろがってくれる研究を追求していたのですが、今ではそれがとても遠い世界のように感じられます。それは、ATRは人の出入りが激しく、私が共に議論してきた研究員が何人も退職されたこともありますが、仕事の環境が大きく変わったことがより大きな要因であると思います。現在、私は(株)NTTドコモ移動機開発部に勤務いたしております。すなわち、純粋な研究という、多少現実から離れた雲の上の世界から、企業における研究開発という実生活に関わる仕事の世界にきました。特に、移動機開発部とは「ドコモのケータイ」と呼ばれる皆様がお使いの電話機の研究開発を行っている部署で、まさしくお客様と関わる世界なのです。したがって、私の周りでは「503の開発が云々」とか、「IMT-2000の移動機(FOMA)の開発状況は……」等といった話が飛び交っています。開発を進める上では多様な検討項目に対して議論がなされるので、開発部内は多様な議論の「るつぼ」のようです。このあたりは、研究員の興味のある限られたテーマについてのみ議論がなされるATRとは対照的です。しかし、何と言っても開発したものが、形となって世の中に出て行き、お客様に喜んでいただけることは技術者にとって大きな喜びなのか、開発素人の私から見れば驚く程に、こと細かな事まで徹底的に議論が続けられ、深夜まで及ぶことも稀ではありません。私はこの開発部でソフトウェア無線と呼ばれる技術の研究開発、および次世代移動機に関する様々な検討を行っています。ATRでは「ソフトウェアアンテナ」の研究をしていた私が、ドコモでは「ソフトウェア無線」に携わることになった訳で、似たような部分もあるので、ATRでの研究成果が生かせたらと考えています。したがって、この分野ではまた環境研の皆様と議論させていただくこともあるかと思います。ただし、この技術が本当に移動機に適用できるかどうかは、今後の動向によりますので、議論した結果が世に出て行くとは未だ言えない状況ですけれども。

よく言われることですが、移動通信はこの10年で大きく進歩しました。特に、鞆に入れても重かった移動機は、今やポケットの中に入り、通話頻度にもよりますが数日は充電しなくても使えるようになりました。このような進歩は様々なデバイスの進歩と、高効率化を追求した技術がもたらしたことは疑いありません。さらにこの努力は続いていくことと思われませんが、一方、i-modeに代表される新しいサービスが開発されたことも移動通信の進歩の一つだと思います。すなわち、単なる電話のサービスから、新しい情報通信が始まりつつあります。こういう新しいものには、「便利さ」に加えて「おもしろさ」が重要なポイントだと思っています。「おもしろいもの」は人々を魅了し、人々をさらなる追求へと駆り立てます。逆に、おもしろくないものは目新しくても直ぐに飽きられてしまうように思います。このように「おもしろい」ことが重要であることは、ATRに居る間に学んだ気がしています。実際、環境研を含めたATRの4研究所の成果には「おもしろい」ものが幾つかあったように思い、今もう一度、当時の資料を掘り返して読んでいます。すなわち、何かおもしろいものを、開発にせよ研究にせよ世の中に出していきたいと日夜考えている今日この頃です。いや、関西人の私にとっては「おもしろい」やのうて「おもしろもん」ないかなあって、毎日悩んでいますんで、ええ話があったら教えてください。

ATRの今後のおもしろいご活躍を期待しております。



— ATR 科学技術セミナーの開催状況 —

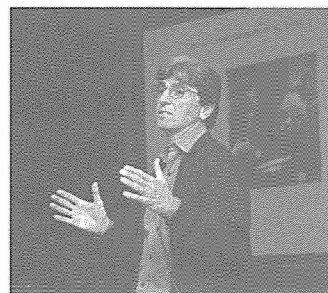
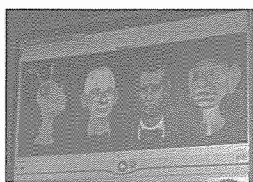
第 85 回 2001 年 2 月 9 日（先端情報科学シリーズ 第 4 回）

対話型エージェントの開発と評価

ドミニク・マッサロ（カリフォルニア大学）

カリフォルニア大学サンタクルーズ校のドミニク・マッサロ教授を迎え、“対話型エージェントの開発と評価”と題してご講演いただきました。

マッサロ教授は、当先端情報科学研究部における研究と同様に、近年注目されつつある発話における映像情報としての顔の存在を考慮した視聴覚発話信号処理について古くから研究を続けておられます。今回の講演では、その研究の過程で構築された Baldi と呼ばれる仮想対話エージェントシステムについて、その開発の経緯と小学校における実際の応用例などについて解説いただきました。



Dominic W. Massaro 教授

た。

発話アニメーション例に加え、子供達が Baldi と実際に対話しつつ発話などを学ぶ様子など、マッサロ教授の研究に相応しい視聴覚的なデモが数多く披露され、非常にわかりやすい内容のセミナーとなり、活発な議論がくりひろげられました。

今後は、今回の ATR 訪問において当先端情報科学研究部との共同実験により計測した発話時の顔面運動や三次元顔形状を利用して、Baldi をよりリアルなエージェントへと改良していかれるとのことです。

なお、本セミナーは IEEE 関西支部との共催によりとり行いました。

第 86 回 2001 年 3 月 5 日（音声言語処理技術シリーズ 第 5 回）

聴覚系の圧縮作用による知覚影響

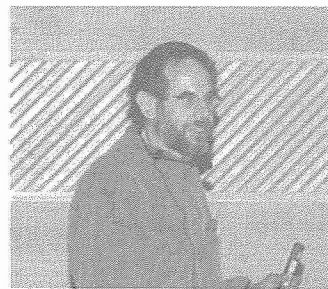
ブライアン・モア（ケンブリッジ大学）

第 86 回 ATR 科学技術セミナーは聴覚心理学の分野で精力的な研究活動続けるケンブリッジ大学ブライアン・モア教授を講師に招いて行われました。モア教授の研究分野は聴覚末梢系のフィルタとしての特性の測定を中心とし、非常に幅広い分野にわたっていますが、この日の講演は聴覚系に備わる非線形な応答特性の話題が中心となりました。

人間の聴覚系は内耳に存在する外有毛細胞という組織の能動的な働きにより、適応的なゲイン制御が行われていることがわかってきています。その結果、聴覚系は非常に広い範囲のダイナミックレンジを獲得するに至っています。加齢により生ずる聴力の低下の要因のひとつには、この外有毛細胞の機能の低下が考えられます。講演の中ではマスキング現象、母音知覚などに関する豊富かつ精密な実験結果を示しながら、一見複雑に見える聴覚の様々な現象が、聴覚系の非線形応答特性をきめ細かく調べることにより、科学的に解き明かされていく様が明解に示されました。

人間の適応性という学習機能などの高次の脳活動に関心が集まりがちですが、非常に末梢的なレベルにも適応性を担う重要な役割があることを改めて認識する良い機会となったと思います。

なお、この講演の様子は研究用音声とデータベース作成のため録音され、ATR 音声言語通信研究所における独話形式の音声言語の翻訳・要約技術の研究開発のために利用される予定です。



Brian C. Moore 教授

音声コンテンツ提供サービスの1年

開発室では昨年4月から音声コンテンツ提供サービスを開始しました。本サービスは、多様なテキスト情報（コンテンツ）をATRで開発された音声合成技術CHATRを用いて音声データに変換し、インターネットのホームページや電話サービス等に提供するシステムです。ここでは、本サービスの概要をご紹介します。

1. はじめに

私たち開発室はATRの多様な基礎的研究成果を外部にご紹介する役割を担って、8年前に開設され、以来成果展開活動を実施してきました。特にこの数年はATRの研究成果の魅力を研究機関のみならず実業界や広く社会に認知していただく様々な活動を積極的に実施しています。今回ご紹介する音声コンテンツ提供サービスもこの一環として実施しているものであり、「ATR技術の実用性を感じていただけること」を主眼に種々のプロモーション活動を行っています。

現在、本サービスは、1) 阪急様を始めとするインターネットホームページへの音声を利用した天気予報の提供（昨年4月より開始）、2) TTnet・アステル様およびDDIポケット様等電話系へのピンポイント天気予報（昨年末および本年始めにそれぞれ開始）を実施しています。多様な声で音声合成が可能というCHATRの特質を活かし、阪急様のホームページではタカラジェンヌの声で、またTTnet・アステル様のサービスでは女優の松坂慶子さんの声で、音声天気予報のサービスを行っています。

2. 音声合成技術CHATRの特質と新しいビジネスモデル

音声合成技術CHATRはATR音声翻訳通信研究所で研究開発された新しい世代の音声合成技術であり、図1にその概要を示します。CHATRの基本的なアイデアは、録音された人の声から作成された音声データベースから、出力したい文に応じて、音韻の並びや声の高さ、音韻の長さ等の条件が最も良く適合し、しかも滑らかにつながる音素を選び出し、これらの音素に信号処理等を加えることなく、つなぎ合わせて合成音を作成することにあり、その特徴は以下のようになります。

- 1) 人の声をそのまま使うため、色々な人の声で合成音を作成でき、コンピュータの音声出力に無限の多様性を与えることが可能。
 - 2) 人の声の音声波形を直接利用するため、多言語化が容易。
- 一方で、CHATRには以下のような課題があります。

- 1) 誰の声でも録音された音声があれば、基本的に音声合成が可能であり、悪用されると、声の持ち主に不利益を与えたり、社会的な問題を引き起こす可能性がある。
- 2) 未だ、研究途上の技術であり、合成音のイントネーションやリズムが不安定になったり、音素のつながりの部分で聞きづらい接続歪みを生じる場合がある。

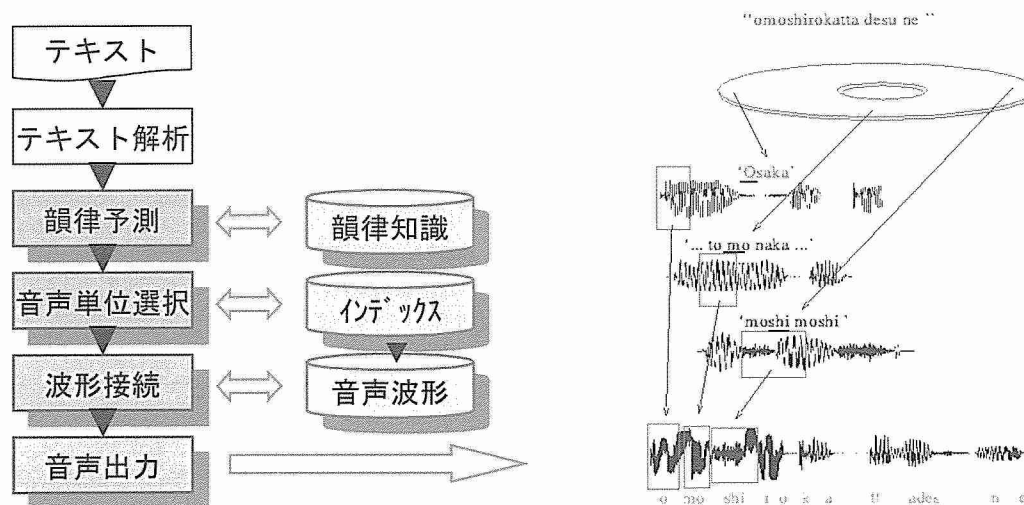


図1 CHATRの音声合成の仕組み

（録音された音声から音素の組み替えを行うことにより、任意の合成音を作り出します）

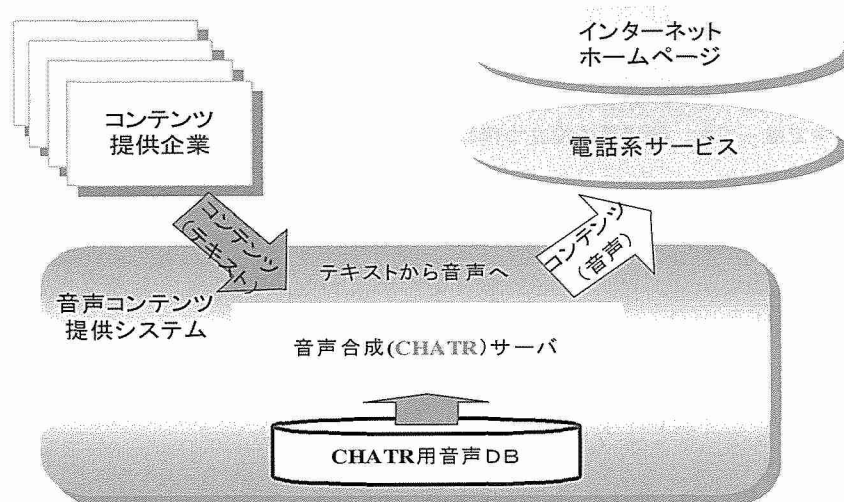


図2 音声コンテンツ提供システムの概要

これらの長所や課題を有する CHATR については、従来の合成技術のように合成エンジンの販売というビジネスモデルでは大きな危険を伴うことが想定されました。このため、まず CHATR を社会的に認知していただくため、上記のビジネスモデルに替え、CHATR で合成された音声を販売するという概念を考案し、これに基づく、音声コンテンツ提供サービスの開発、事業化に着手しました。

3. 音声コンテンツ提供サービスの概要

図2にサービス概要を示します。基本的な概念は、コンテンツ提供企業とコンテンツ利用企業の間に、ATR が介在し、コンテンツ提供企業の持つ各種の文字コンテンツを音声データに変換し、コンテンツ利用企業に提供しようとするものです。ネットワークの発達とともに注目を浴びている ASP (Application Service Provider) の一種と考えることができます。

このサービスにより以下の効果が期待できます。

- 1) コンテンツ提供者、利用者とも音声合成に関わる設備投資を行う必要がない
- 2) 音声コンテンツ提供者は音声変換を集約的に行うことによりコストメリットを引き出すとともに、合成音声の品質管理を充分に行うことが出来る。
- 3) CHATR 用音声 DB を音声コンテンツ提供者が一元的に管理することが可能であり、声の持ち主の権利保護を万全に行うことが出来る。

現時点では表1のようなサービスを実施しています。なお、本システムは平成12年度の情報処理月間記念式典において、優秀情報処理システムとして表彰 (ATR ジャーナル41号参照) されました。

4. 今後

現状はコンテンツとしては天気予報ですが、今後株式市況や道路情報など日々情報更新の多いコンテンツへの利用拡大を行い、事業規模を拡大していく予定です。また、CHATR の特質を活かした各種応用システムの開発等を進めるとともに、ATR の研究成果群のブラッシュアップとプロモーションを積極的に展開していく予定です。

表1 音声コンテンツ提供サービスの実施状況

提供方法	利 用 先	サービス内容	提供音声	開始時期
インターネット	阪急電鉄株式会社様 ホームページ	阪急主要12駅のポイント天気予報	タカラジェンヌ	平成12年4月
	TIS株式会社様 ホームページ等順次増加	お客様が指定される特定地域の 天気予報	女性アナウンサ	平成12年4月
電話サービス	TTnet・アステル様	固定電話への全国天気予報 (177 と同等)、PHSの位置情報機能を用いた ポイント天気予報	松坂 慶子さん	平成12年12月
	DDIポケット様	PHSの位置情報機能を用いた ポイント天気予報	女性アナウンサ	平成13年2月



研究員たちに支えられる生活支援

SHIENは、現在、2人の実務スタッフで60人ほどの研究員をサポートしています。忙しい日々の中であっても、研究員に役立つ情報は着実に蓄積されていきます。その強力な助っ人とは……

突然ですが、皆さんにはかかりつけの病院がありますか？ 生まれ育った土地に住んでいれば、「兄弟そろって小さい頃からのかかりつけ」なんて病院があるかもしれません。そうでなければ、病院に行く必要に迫られたら、何とかして数ある中から病院を選ばなければならないでしょう。知人に聞く、電話帳で探す、通りがかりなどいろいろな方法があります。でも、想像してみてください。もしもあなたが言葉のわからない国に住んでいたらどうでしょうか？

研究員が私たちのサポートを必要とするとき、たいていの場合、私たちのデスクまで彼らは足を運び、顔をあわせて納得のいくまで話をします。が、急に体の具合が悪くなれば話は別です。「どこの病院に行けばよいのか？」と滅多にない電話でのコンタクトが入ります。その声は、時には体の不調が目につく弱々しい声であり、また時には子供の発熱に戸惑う声ですが、急を要することには変わりはありません。急いで病院の情報を伝え、必要に応じて診察の付き添い支援を行います。

人の生活スタイルや興味の対象は千差万別です。ですから、生活相談の内容は多岐にわたり、相談を受けるたびに調べることの繰り返しです。そんな中でも、医療に関するサポートは誰もが必要不可欠なものであるため、SHIENのホームページに項目をもうけ、すぐに情報をとりだせるようにしています。そしてそこには、私たちが集めた情報だけでなく、研究員から提供を受けた情報も盛り込まれています。例えば、ある歯科については、「この歯科はSHIENに紹介されて行ったのだが、医師の対応はすこぶるよく、英語は彼が行っている治療を説明するに十分なもので、私はすっかり安心した。初回は受付カードを記入しなければならないので、日本語の話せる人と一緒に行くのがよいかもしれない。治療費はいくらで、云々(まだ続きますが省略)」。SHIENスタッフは幸いいたって健康体で、実際に病院のお世話になる機会が少ないので、研究員自身の生の声は大変貴重なのです。



クリニックで

医療情報だけではなく、学校支援について言えば、入学できるかどうか、そして語学面のサポート体制の確認や、学校側との入学前の面談での通訳など入学のための手続き全般がSHIENのサポートです。しかし、入学した後、実際にその学校で先生の対応がどうであったか、子供はうまくやっていっているのかは、研究員から生の声を聞いて初めて知ることができるのです。そして、よりよいサポートができるように、その声を参考にしていきます。

他にも、良いベビーシッターの情報、商店の情報、鉄道会社の英語電話窓口の情報など。思い起こせば、役場の出張所が社宅近辺にあることを最初に聞いたのも研究員からでした！

研究員がサポートを求め、SHIENスタッフがそれに応える。その一方向だけでなく、サポートを受けた研究員からのフィードバックがある。あるいは、研究員が自分で見つけた情報がSHIENを通じて他の研究員を助ける。そんな双方向の関係が、このサポート業務をより充実したものになっています。それは、社内にはサポートグループがあるからこそ成り立つことです。ですから、自分がサポートした事について研究員に感想を聞くように心がけています。「あのときはありがとう。うーん、でも、教えてくれたところには行かなかったんだ」なんて答えにショックを受けることがたまにはあるとしても。

SHIEN 辰巳 真起子

受賞等

★ ARS ELECTRONICA Interactive Art 部門 Honoraty Mention Prize (2000 年 9 月 10 日)

受賞対象	受賞者	所属	内容
無意識の流れ (Unconscious Flow)	土佐 尚子	ATR知能映像通信研究所 アート&テクノロジーPT 客員研究員	本作品は2人の人間が対面した時、表に現れないコミュニケーションの共鳴度を心拍情報から、興味度を身体距離から導かれたインタラクティブ共鳴度モデルによりコンピュータで分析、表現する。 芸術とテクノロジーの最高権威 アルスエレクトロニカ・フェスティバル、インタラクティブアート部門で名誉賞を受賞

★ (社)情報処理学会 インタラクション 2001 ベストペーパー賞 (2001 年 3 月 5 日)

受賞論文	受賞者	所属	内容
ビデオ翻訳システム ー自動翻訳合成音声と のモデルベースリップ シンクの実現ー	緒方 信 中村 哲 森島 繁生	ATR音声言語通信研究所 第一研究室 ATR音声言語通信研究所 第一研究室室長 成蹊大学工学部助教授	従来より研究されてきた音声翻訳技術に加え画像をも翻訳する日英双方向翻訳技術を紹介する。本手法は顔画像翻訳において、話者の表情を保つ為、口領域以外部分には入力動画像を用い、口領域には任意の話者に適合可能な3次元ワイヤフレームモデルを用い双方を合成することを試みた。

★ (財)電気通信普及財団 第16回電気通信普及財団賞 (テレコムシステム技術賞) (2001 年 3 月 23 日)

受賞論文	受賞者	所属	内容
歩行感覚提示装置とその 応用に関する研究 (代表論文:Development of Ground Surface Simulator for Tel-E- Merge)	宮里 勉 野間 春生 杉原 俊昭	ATR知能映像通信研究所 第五研究室室長 ATR知能映像通信研究所 第五研究室主任研究員 ATR知能映像通信研究所 第五研究室研究員	距離を隔てた人物同士の体感の共有を支援する"Tel-E-Merge"を提案し、実現の研究を進めてきた。具体的装置として、各種の歩行感覚提示装置を試作した。試作装置は、遠隔歩行訓練や臨場感通信介護等の分野への応用、通信回線を介した体感型ゲーム・スポーツ中継や仮想観光等の娯楽分野にも応用できる。

★ (社)電子情報通信学会 学術奨励賞 (2001 年 3 月 27 日)

受賞対象	受賞者	所属	内容
高速度カメラを用いた 顔面動作の分析	四倉 達夫	ATR知能映像通信研究所 第一研究室 研究員	人間の非言語的なコミュニケーションでもっとも主要ソースとなる顔面表情に焦点をあて、表情表出プロセスを高速度カメラで撮影を行い、各器官の動きの定量化を図る。表情表出において意図的なコントロールを与えたもの(演技表情)、そして何らかの情動喚起に伴い自発的に現れたもの(自発表情)、計2種類の表情を追う。

所員往来

平成13年1月1日より、3月31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	ATR 所属	氏 名	出 向 元 等
H13.1.1	(環) 第四研究室 研究員	内田 淳史	拓殖大学
H13.1.15	(環) 第一研究室 研究員	S. Bandyopadhyay	インド
H13.3.1	(言) 第三研究室 研究員	大竹 清敬	豊橋技術科学大学大学院
H13.3.1	(言) 第三研究室 研究員	Ringo Wathelet	オーストラリア
H13.3.1	(言) 第四研究室 研究員	戸田 智基	奈良先端科学技術大学院大学

退職年月日	転 出 先	氏 名	ATR 所属
H13.1.12	スロベニア Institut Jozef Stefan	Ales Ude	(国) 先端情報科学研究部
H13.2.20	ウシオ電機	柄沢 武	(環) 第四研究室
H13.2.20	Griffith University	Junwei Lu	(環) 第三研究室
H13.2.23	KJIST, DIC	Woo Woontack	(映) 第三研究室
H13.2.23	Pohang University	Kim Namgyu	(映) 第三研究室
H13.2.28	NTT アドバンステクノロジー	黒川 俊英	(国) 経営企画部 開発室
H13.2.28	NTT アドバンステクノロジー	内野 富夫	(国) 経営企画部 開発室
H13.2.28	Verbal Tek Inc.	Ruiqiang Zhang	(言) 第二研究室
H13.2.28	NTT	一ノ瀬 裕	(人) 代表取締役社長
H13.2.28	関西大学	加藤 隆	(人) 第二研究室
H13.2.28	京都大学	吉川 左紀子	(人) 第二研究室
H13.2.28	立命館大学	尾田 政臣	(人) 第二研究室
H13.2.28	日本大学	山田 寛	(人) 第二研究室
H13.2.28	京都大学	蘆田 宏	(人) 第五研究室
H13.2.28	ソニー	吉松 浩	(人) 第五研究室
H13.2.28	NHK	藤井 真人	(人) 第五研究室
H13.2.28	龍谷大学	藤本 好司	(人) 第六研究室
H13.2.28	千葉工業大学	大橋 力	(人) 感性脳機能特別研究室
H13.2.28	国際科学振興財団	河合 徳枝	(人) 感性脳機能特別研究室
H13.2.28	放送教育開発センター	仁科 エミ	(人) 感性脳機能特別研究室
H13.2.28	国際科学振興財団	八木 玲子	(人) 感性脳機能特別研究室
H13.2.28	ギリシャ	Alexelis Andreas	(環) 第一研究室
H13.2.28	KDDI	神谷 幸宏	(環) 第三研究室
H13.3.30	愛知県立大学	足立 整治	(国) 先端情報科学研究部
H13.3.31	NTT 西日本	芝本 幸文	(国) 総務部
H13.3.31	スイス	Liechti Olivier	(映) 第二研究室
H13.3.31	沖電気	伊達 正晃	(映) 第四研究室
H13.3.31	中京大学	石川 誠	(映) 第四研究室
H13.3.31	London University	Charlotte Peters	(映) 第四研究室
H13.3.31	London University	James King	(映) 第四研究室
H13.3.31	千葉大学	榎本 美香	(映) 第四研究室
H13.3.31	NHK	松瀬 尚	(映) アート&テクノロジー

退職年月日	転 出 先	氏 名	ATR 所属
H13.3.31	イギリス	Andrew Finch	(言) 第三研究室
H13.3.31	NTT ファシリティーズ	矢森 卓	(言) 企画課
H13.3.31	CRL	行田 弘一	(環) 第一研究室
H13.3.31	CRL	山崎 達也	(環) 第一研究室
H13.3.31	村田製作所	小松崎 彰	(環) 第二研究室
H13.3.31	東芝	小楠 正大	(環) 第三研究室
H13.3.31	CRL	大谷 直毅	(環) 第四研究室
H13.3.31	NTT	谷山 秀昭	(環) 第四研究室

テクニカルレポート

ATRグループでは、社内研究資料としてテクニカルレポートを作成し、有料で公開しております。

平成12年11月以降に公開となったものは以下のとおりです。すでに公開済みとなっているものにつきましては下記URLから参照できます。

<http://www.atr.co.jp/journal/index.html>

なお、テクニカルレポートに関するご質問ならびにご希望につきましては、以下の各研究所連絡窓口へ直接お問い合わせ願います。

■ ATR 知能映像通信研究所 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2

電話：(0774) 95 1401

E-mail：kikaku@mic.atr.co.jp

今回、新規公開となったものはございません。

■ ATR 人間情報通信研究所 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2

電話：(0774) 95 1162

E-mail：shogai@ctr.atr.co.jp

No.	タ イ ト ル
H-284	Error Description of Projectively Reconstructed Point Sets
H-294	仮想世界共同構築システム パーチャコペット
H-301	For a Formal Foundation of the Ant Programming Approach to Combinatorial Optimization.
H-302	立体ディスプレイにおけるコマ収差による奥行きひずみ
H-303	X線マイクロビーム日本語データベースハンドブック
H-304	奥行き運動観察時における重心動揺
H-306	mecsgui 取扱説明書（操作編）
H-307	mecsgui 取扱説明書（保守編）
H-308	Investigations in Binocular Vision
H-309	Robustness of an Auditory-to-Articulatory Mapping for Vowel Production by the DIVA Model to Subsequent Developmental Changes in Vocal Tract Dimensions
H-310	MRIに基づく声道形状の抽出と実体モデル作成
H-311	The ATR HIP Laboratories Minimum Error Classification System (MECS) for Speech Recognition

■ ATR 環境適応通信研究所 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2

電話：(0774) 95 1501

E-mail：t_report@acr.atr.co.jp

No.	タ イ ト ル
AC-0048	適応的 QoS 制御のための主観動画品質評価実験
AC-0049	高次元アルゴリズムの原理と応用
AC-0050	マルチエージェントによる適応的 QoS 制御方式

■ 国際電気通信基礎技術研究所 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2

電話：(0774) 95 2641

E-mail：isd-plan@isd.atr.co.jp

No.	タ イ ト ル
IS-002	ブロードキャストに関するネットワークの構造とその高速化

■ ATR 通信システム研究所 〒619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目2-2

電話：(0774) 95 1162

■ ATR 自動翻訳電話研究所

E-mail：shogai@ctr.atr.co.jp

■ ATR 視聴覚機構研究所

■ ATR 光電波通信研究所

■ ATR 音声翻訳通信研究所

平成12年10月以降の学術論文・学会発表等一覧（ただし、一部前回掲載もれを含む）についてはWeb上に掲載しております。内容については下記URLからご参照ください。

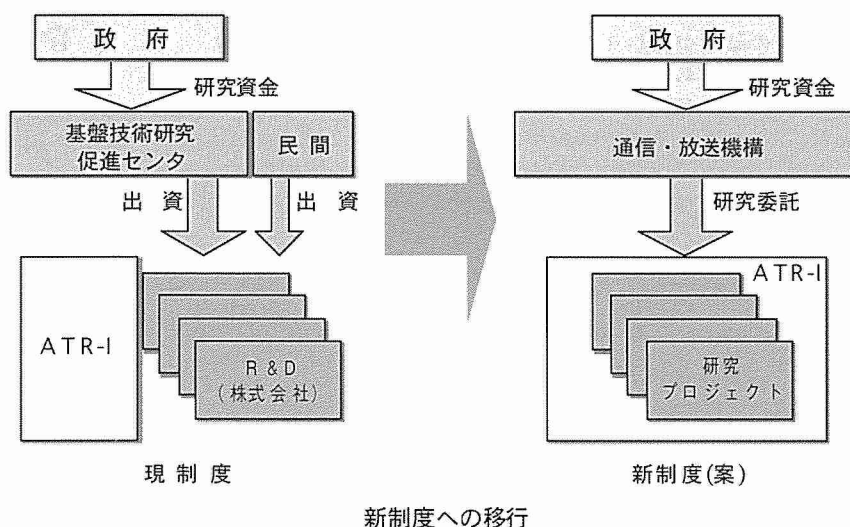
<http://www.atr.co.jp/journal/index.html>

ATR 研究体制の変更について

ATRは、1986年の発足以来、これまで政府の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の出資に支えられて研究活動を行ってきました。このほど基盤技術研究促進センター制度の見直しに伴い、ATRの研究を支える制度が大きく変更となります。基盤技術研究促進センター出資制度に基づく研究開発支援は2000年度を以て終結致します。それに代わり、2001年度からは通信・放送機構（TAO）の中に、基礎基盤研究支援のための研究委託制度が新設されることになりました。

これに伴い、ATR 知能映像通信研究所については2001年度内に前倒しで終了とする予定です。ATR 環境適応通信研究所およびATR 音声言語通信研究所については2001年度中にいったん打ち切り終了とし、通信・放送機構の新研究委託制度に応募し研究受託を獲得することにより研究活動を継続することをめざします。先端情報科学研究部における研究活動についても通信・放送機構の新研究委託制度より研究受託獲得をめざします。新研究委託制度の詳細は未だ策定されていないため、具体的な運用形態については今後制度の具体化に合わせ順次決定していく予定です。

2001年度は競争的研究資金獲得に基づく新生ATRの研究体制を再構築する第二の創業ともいえるべき重要な時期となります。新しい研究体制に移行後も、これまでATRで蓄積してきた国際的に開かれた優れた研究環境を引き継ぎ、21世紀を拓く電気通信分野の基礎基盤研究を積極的に推進していきます。





イベントカレンダー



ATR 研究発表会 2001

開催 平成 13 年 11 月 29 日、30 日 午前 10 時～午後 5 時
場所 弊社にて開催します
〔〒 619-0288 京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2〕
問合せ 事務局〔tel (0774)95 1159〕
また、10 月から Web でご案内を行う予定です。

編集後記

今、この編集後記を書きながら窓の外に目をやると、木々の新緑がまぶしく、外はすっかり春の色です。一月余り前までの寒々とした風景が嘘のようです。しかし、この華やかさも冬の寒さの中、密やかに、でも着々と春に向けての準備が行われてきたからこそあるわけです。

今号から ATR ジャーナルの誌面が変わりましたが、これも議論と準備に数カ月かけてきた結果です（「それでこれか」と言われるとつらいものがありますが……）。今後は本誌の記事と Web 上の記事の 2 本立てで誌面を構成していきます。でもこれで終わりかと言えば、決してそうではありません。一段落はしましたが、今後も、少しずつ、でも時によっては大胆に誌面を改めていきたいと考えております。そのためにも読者の皆様のご意見、ご感想が必要です。編集部はご連絡をお待ちしております。

（国際電気通信基礎技術研究所 企画部 糸井）



ATR Journal 第 43 号

2001 年 5 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

京都府相楽郡精華町光台二丁目 2 番地 2
(0774) 95 1111（大代表）

●製 作 学会センター関西（財団法人 日本学会事務センター大阪事務所）

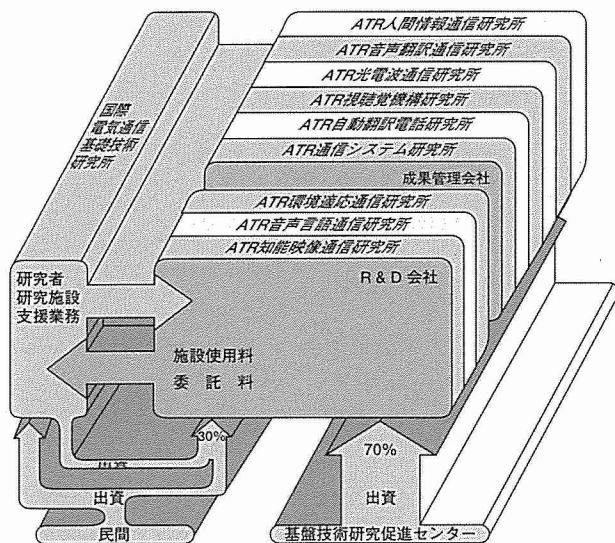
●定 価 800 円（送料・消費税込み）

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。

©2001 （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3つの研究会社(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6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10の株式会社の総称です。

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、研究資金の出資、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 ホームページ

<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 知能映像通信研究所 <http://www.mic.atr.co.jp>

ATR 音声言語通信研究所 <http://www.slt.atr.co.jp>

ATR 人間情報通信研究所 <http://www.hip.atr.co.jp>

ATR 環境適応通信研究所 <http://www.acr.atr.co.jp>

特 許 と 成 果 物 <http://results.atr.co.jp>

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。

