

1993春
No. 13

ISSN 0918-6573

ATR JOURNAL

ATRジャーナル

ATR

Advanced Telecommunications Research Institute International

巻頭言	1	国際電気通信基礎技術研究所 「新しいパイの創造を目指して」	葉原 耕平
御寄稿	2	郵政省通信政策局 「波及性ある研究の更なる発展に期待する」	原田 祐治
	3	基盤技術研究促進センター 「ATRの一層の飛躍を期待する」	田口 悟
御挨拶	4	自動翻訳電話研究所 「自動翻訳電話の基礎研究…7年間の区切りとこれからへの期待」	樽松 明
	6	視聴覚機構研究所 「プロジェクトの終了に際して」	淀川 英司
	8	音声翻訳通信研究所 「異なる言語間のグローバルコミュニケーションを 目指す音声翻訳通信」—ATR音声翻訳通信研究所発足—	山崎 泰弘
研究動向紹介	10	通信システム研究所 「人物像の認識と合成」—実時間処理を目指して—	大谷 淳
	14	自動翻訳電話研究所 「音声翻訳システムASURAと自動翻訳電話国際共同実験」	谷戸 文廣 竹澤 寿幸
	20	視聴覚機構研究所 「陰影から形を探る」—脳は何をどのように計算しているのか?—	早川 秀樹
	24	人間情報通信研究所 「切り取り、仕分け、補う」聴覚系の能力 —外界を捉える手段としての聴覚系の機能を探る—	津崎 実紀 河原 英
	30	光電波通信研究所 「光ファイバとミリ波でパーソナル通信を実現しよう」 —そのためのキーテクノロジーとは—	小川 博世
	36	日向方齋取締役相談役ご逝去	
	37	自動翻訳電話3ヶ国国際共同実験を実施	
	39	ATR主催のワークショップ等開催状況	
	41	ATR成果報告会を開催	
	42	第5回ATR研究発表会を開催	
ATR研究報告	46	外部発表紹介（平成4年10月～平成5年3月）	
	60	受賞者紹介	
ATRの動向	61	各種データ・ベース、 テクニカルレポート等成果販売について	

新しいパイの創造を目指して

国際電気通信基礎技術研究所

代表取締役副社長 葉原耕平



これからの世の中で情報通信技術の占める重要性はますます高まって行くことと思われる。したがって、その先進性は国の将来をも左右し兼ねないと同時に、この分野での貢献がその国にとって世界から賞賛されるかどうかの別れ道になるとも言える。いまや、わが国は、世界の先進国の一つとして科学技術分野での大きな貢献が期待される立場にある。そして、基礎研究の重要性が叫ばれて久しい。俗にいう、基礎研究只乗り論からの脱却である。しかし、よく世の中で言われている程、わが国は後追いばかりしてきたのかというと、こと情報通信技術に関しては、私は必ずしもそうは思わない。私事にわたるが、かつて私自身世界の先進諸国と先陣を切ってデジタル交換技術の研究に携わらせていただいた時期があった。その結果、技術上の問題はその時ほとんど洗い出す事が出来た。その成果は国際標準化の研究などに十分反映でき、わが国として大いに面目を施す事が出来たと思っている。ただし、国内では、経済性の点で実用までに15年程も棚上げとなった。先進国の大人の世界では、このように早い時期での先端的の研究には尊敬と敬意が払われることを、私自身体験してきた。

ところで、昨今とかくわが国が経済摩擦などで非難されるのは何故であろうか。もちろん多くの要因が考えられようが、その一つは、たとえて見れば、美味しそうに焼き上がったパイに後から群がって割り込むこと、そしてそのメンタリティである。このような行動は、苦勞して新しいパイを作ったひとから見れば鼻持ちならぬ行動と映るに相違ない、そして、それは国際的な響きを買う結果となる。これは、立場を変えて考えて見ればすぐ判ることであろう。

とすれば、これからの科学技術の研究開発は新しいパイの創造により力を注ぐべきである。それはしかし、容易なことではない。既存のパイに群がるのに比べて遙かに多くの知恵と努力を必要とする。ノウハウもないことから、上手く焼き上がるとは限らない。むしろ、失敗の連続かも知れない。しかし、それをやっていかないことには、これからの時代に向けて、国際的な尊敬を得ることは不可能であろう。加えていえば、昨今、知的所有権が国際的に大きな問題となって来ている。そのこと自身、ややいびつな感じがしないではないが、ここ当分かまშიいであろう。ともあれ、既存のパイに群がるのに比べて、新しいパイの創造に努める方が、遙かに多くのより基本的な知見が得られるであろうことは、ほとんど自明であろう。このような先端的知見が実際に世の中で使われるまでには、一般的に時間がかかる。今度はわれわれの作るパイに後から来る人々が群がってほしいものである。先進性を言うならそれだけの度量が必要であろう。それは、21世紀のわが国の果たすべき義務であるかも知れない。そのためには、パイはできるだけ大きい方がよい。あるいは、各種取り揃えて数が多い方がよい。

A T Rは、発足以来7年を経て、いま再出発の大きな節目にある。振り返って見ると、A T Rの目的と存在意義はまさに新しいパイの創造、より正しくはそのまた種の発掘にあり、またそのように努めてきたと自負している。A T Rの性格から言えば、できるだけ数多くの新種や変わり種の提供がその使命かも知れない。思った以上に大きいパイに成長するか、期待に反してしまうかは判らない。とにかく手を汚してやって見ることが肝要である。いまは、まさに初心に返る絶好の時である。

波及性ある研究の更なる発展に期待する

郵政省通信政策局

技術政策課課長 原 田 祐 治



昭和60年に基盤技術研究促進センターの出資により民間における基盤技術研究を支援する制度が創設されましたが、この制度の適用を受けた最初の試験研究会社としてATRの4研究所が設立された訳であります。

その後、これらの研究所では着実な研究が進められ、国内はもちろん、国際的にもその成果が高く評価されるようになっております。

これら4研究所のうち、(株)エイ・ティ・アール視聴覚機構研究所と(株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所については、この3月で7年間の試験研究期間が終了し、その成果の一部はそれぞれ新しい研究プロジェクト(視聴覚機構関連プロジェクトは昨年発足済み)に継承されることとなった訳であります。この間、日夜研究に励んでこられた淀川・樽松両社長及び研究者の方々、並びにこれらの研究を支援していただいた多くの関係者の方々に深い敬意を表したいと思います。

よく使われる表現として、通信には、「いつでも、どこでも、誰でも(誰とでも)通信できる機能」が求められると言われますが、上記の2研究所の研究テーマは、「誰でも(誰とでも)できる通信」を実現するための一つの方法として、研究のアプローチは異なっているものの、人と機械との対話の方法を身体メカニズム(視聴覚機構、又は音声認識・発声機構)に学んで探求して行こうとする試みで共通性があるようにも見られます。

21世紀に向けて、情報通信は、社会・経済の基盤としての重要性を増して行くのみでなく、高齢化や国際化の進展する中で、豊かでゆとりある生活の実現のために我々の日常生活にますます深く根づいてくるものと考えられますが、上記のような分野の研究の成果は、人と通信との係わりの上で様々な応用性・波及性をもたらすものと考えられます。

通信に求められる前記の機能に加え、「人にやさしい通信」を実現して行くためにも、ATRの新研究プロジェクトにおいて様々な波及性を秘めた研究が更に活発に推進されることを心から期待したいと思います。

ATRの一層の飛躍を期待する。

基盤技術研究促進センター

出資部長 田 口 悟



高度情報社会の基盤である電気通信の基盤技術研究については、その充実強化がかねてから強く要請されています。ATRにおける研究はまさにこの要請に応えるものであって、その成果に大きな期待が寄せられています。当センター出資案件中のビッグプロジェクトたるATR各社の研究活動が順調に進んでいることは誠に喜ばしく、かつ心強い限りです。

さて、ATRのプロジェクトのうち、本年3月、(株)エイ・ティ・アール視聴覚機構研究所及び(株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所における研究がそれぞれ7年間の研究期間を経て予定どおり終了しました。視聴覚機構研究所においては、人間の視聴覚や認知の機能・メカニズムを解明し、人間中心のマンマシンインタフェースを開発していくための基礎研究が、また自動翻訳電話研究所においては、将来の国際通信に必要な自動翻訳電話システム構築のための音声認識、機械翻訳、音声合成等の重要技術についての基礎研究が進められてきました。これらの研究成果は数多くの特許、ソフトウェア等として結実しており、今後の応用展開の礎が築かれたところです。さらには広範かつ活発な学会・国際会議での成果発表を通じて、その研究成果は我が国のみならず国際的にも高く評価されていると聞いています。また本年1月には日米独3カ国を結ぶ自動翻訳電話の実験が成功裡に行われ、その模様がマスコミでも大きく取りあげられたことは記憶に新しいところです。あらためて両研究所での研究に携わってこられた方々のこれまでのご努力に深く敬意を表する次第です。

本年3月には、自然な話し言葉の音声翻訳通信を行うための基礎研究を行う(株)エイ・ティ・アール音声翻訳通信システム研究所が設立されました。この上は、研究継続中の(株)エイ・ティ・アール通信システム研究所、(株)エイ・ティ・アール光電波通信研究所及び(株)エイ・ティ・アール人間情報通信研究所共々、さらに活発な研究活動が進められ、すぐれた成果をあげられるよう期待いたします。

電気通信分野は技術先導的要素が強く、高度情報社会の進展の中で今後とも情報通信技術に関する研究開発の一層の充実が望まれています。その意味でATRに期待される役割は大きいものがあります。ATRが関西文化学術研究都市の中核として、21世紀に向け、電気通信技術の多様な分野で引き続き世界をリードする創造的研究活動を進められるよう祈ってやみません。

自動翻訳電話の基礎研究 …7年間の区切りとこれからへの期待

ATR自動翻訳電話研究所

代表取締役社長 樽 松 明



ATR自動翻訳電話研究所における7年間の研究の区切りを迎えるにあたって、これまでの自動翻訳電話の基礎研究を振り返るとともに今後の発展的研究への期待を述べる。

1. 話し言葉の音声翻訳

自動翻訳電話は、話し言葉による会話音声を手話言語に翻訳して音声合成で出力する音声翻訳システムを、双方向に用いる。自動翻訳電話の要素技術である、大語彙連続音声認識、話し言葉言語翻訳、自然性の高い音声合成のそれぞれを高度化し、かつこれらを組み合わせた音声翻訳システムを構成することは、大いにチャレンジングな研究であった。特に、省略や断片的な表現を含む話し言葉をコンピュータで理解して翻訳する研究は、世界でもまだどこもやっていなかった。研究の目標として、語数や扱える言語表現の豊富さなどかなりの規模の研究を行うことにしていたので、グラウンディングのしっかりした基礎研究の方向づけをどのようにするかについては、大学の先生方にも適切な助言をして頂いたことに深く感謝している。

話した音声は、言語情報を伝えるものであるから、音声と言語を一体化して処理することが不可欠である。音声の認識処理と記号の言語理解の処理とをいかに統合するかは、なかなか苦労した点であった。ATRでは、音声と言語の研究を一つの場所で集中して、音声および言語の研究者が一体となって身近に議論をしながら研究することができたことが、この分野で世界に先導した研究成果をあげることができた要因の一つであると考えている。

これまでの研究をによって、区切りをいれて丁寧に発声し、文法的にかなった話し言葉の表現をするようにして人間がシステムにあわせるよう制限すれば、小規模での自動翻訳電話実現の橋頭保が築かれたといえよう。

2. データベースと共通のテストベッドの重要性

話し言葉の音声と言語の研究では、対象が人間が話したり表現するものでいわばいきものであるため、実際の場面に照らして問題の所在を的確に把握し、それを解決していくことが重要である。そのためには、音声と言語のデータベースを収集して分析することが必須である。ATRでは、発足以来、音声および言語データベースの構築をはじめた。これは、我が国のコーパス*オリエンテッドな音声言語研究の先駆けとなった。データベースの構築には、多大なマンパワーと費用がかかる。ATRがこの面で努力して、共通に使えるものを集めて、ラベルをつけ品質をチェックした上で外部にも提供できるようにしたことは、研究の促進に大いに役立ってきた。

音声認識、言語翻訳、音声合成の各要素技術の高度化の研究は、比較的長い期間にわたって研究が継続され、性能の向上が図られる。その際、どのように技術が進歩したかを、定量的に評価することが重要である。音声認識では、認識率あるいは理解度で測られる。言語翻訳の場

*コーパスとは、音声あるいは言語の多様なデータを収集したもの。

合には、翻訳の品質で評価される。音声合成の場合は、合成音声の品質で評価される。差がどのようになったかを把握しながら技術を進歩させるための、評価用データおよびそれぞれの要素技術のアルゴリズムを用意しておく必要がある。ATRでは、研究の中期頃より、評価用データを用いた評価ができるようになった。この結果にもとづく論文は、質および信頼度が高いと評価された。国際的にみると、異なる言語に適用した場合にどうなるかとの質問をよくうけた。これからの課題である。

3. 国際研究協力

自動翻訳電話の研究には、相手言語がかかわることから、国際研究協力が不可欠である。日本語と相手の異なる言語の両方の研究が必要であるが、ATRでは、その言語を母国語とする所で主たる研究をすることが重要との考え方により、日本語の音声認識、日英言語翻訳、日本語の音声合成のそれぞれに研究の主眼をおいて進めた。英日音声翻訳にかかわる英語の音声認識、英日言語翻訳については、アメリカ、イギリスをはじめとする海外の研究機関との国際的研究協力を積極的に進めた。研究員の交流や内外の研究者の協力と助言があった。

自動翻訳電話は、いくつかの要素技術からなるシステムである。個別の要素技術を高める個別研究だけでは、問題の解決にはならない。リアルタイムに近い形で音声を翻訳して、人間同士で会話するというソフトウェアシステムを構成するシステムの研究が欠かせない。ATR自動翻訳電話研究所における国際研究協力においては、海外のよき研究パートナーにめぐまれ、共通ドメインでの国際共同実験が実施できるように進展した。去る1月28日の日米独国際共同実験では、それぞれ自国語の音声翻訳の技術に責任を持つという考え方で、インターフェースを簡単にして翻訳結果の文字列として伝送することで、約1年の比較的短い準備期間をかけて、スムーズにデモンストレーションが成功した。今後も、研究レベルの向上をねらいとして、適当なタイムインターバルを定めて、研究面での研究結果を国際的な共通ドメインで、適切な方法で外部に紹介することが研究の活力となろう。

4. 今後の研究への期待

実用的自動翻訳電話システムには、用件を伝えたいような場合に、人が普通に話す言葉が自由に相手に翻訳されるような、人間にあわせられる自然なシステムでなければならない。今後の研究では、(1) 適切に設定されたチャレンジングな目標に対して、マイルストーンを意識しながら研究を進めていくこと、(2) 音声および言語の処理の融合化したポテンシャルの高い研究ををたゆみなく行うことが重要であろう。

自動翻訳電話システムは、リアルタイムに音声および言語の処理をするため、コンピュータ技術の進歩に密接に関連している。コンピュータの性能向上を考慮にいて、音声や言語表現の変化に対応できるいわゆるロバスト（頑健）な処理技術と、自然な会話の音声合成技術と、大規模な音声言語に容易に拡張ポテンシャルをもつ技術が必要である。世界的規模でこの分野の研究開発が活発化が進み、人が使いやすい自動翻訳電話が早く実現することを期待している。

終わりに、これまで多大なご支援とご激励を頂いた内外の各方面の方々に厚く御礼申し上げます。また、ATRにおいて研究に励んできた研究員諸氏には、その努力と熱意とに対して心から感謝する。

プロジェクトの終了に際して

A T R 視聴覚機構研究所

代表取締役社長 淀川 英 司



A T R 視聴覚機構研究所は、基盤技術研究促進センターをはじめとして多くの機関のご支援を得て、昭和61年4月に設立されました。プロジェクト期間は7年であり、平成5年3月で終了いたしました。この間、研究はほぼ計画に沿って順調に進捗し、一部予想以上の進展を見せたものなどもあり、当初の研究目標を達成することができました。これも、ひとえに関係機関の皆様方のご理解・ご支援の賜物であり、厚くお礼申し上げます。

さて、研究所設立の趣旨は、21世紀の高度情報社会の基盤となる人間主体の新しい電気通信技術の創造を目指し、そのときに最も重要となるマンマシン・インタフェース技術の飛躍的進歩向上を図ること、すなわち、情報通信機器の使い勝手を現在のものよりも格段に良くするためのマンマシン・インタフェース技術の基礎を確立することでありました。

そこで、私どもは従来技術主導型アプローチではなく、生体とくに人間の情報処理メカニズムに学ぶということの基本方針に置き、工学、心理学、生理学といった関連研究分野の研究者の分野を超えた協力によるトランスディシプリナリ・アプローチを目指して鋭意研究を進めました。研究を進めていくにあたって、とくに配慮したことが、いくつかあります。以下、それらについて述べてみたいと思います。

まず第一は「優秀な研究員の確保」であります。プロジェクトが成功するか否かは、優秀な研究員を集めることができるかどうかで決まるといっても過言ではありません。さいわい、関連する企業・機関から優秀な研究員を派遣して頂き、まずまずのスタートをきる事ができたものの、計画どおりに研究員を増やしていくことは非常に難しいと当初は思われておりました。しかし、丁度そのころニューロコンピュータの研究が世界的ブームとなりつつありました。また、国の内外でいくつもの脳機能解明の研究プロジェクトがスタートいたしました。ニューラルネットワークや脳機能解明の研究は私どものプロジェクトの重点課題として研究に取り組んでおりましたので、このような外部の動向が、それ以後の研究員の確保に非常にプラスになりました。ここで、さらに良かったことは、プロジェクト開始後早い時期に、すでに実績のある優秀な中堅研究員を出向だけではなくプロパー研究員として採用できたことでもあります。これらの研究の核になる優秀な研究員の存在が、国の内外から優秀な研究員を集める吸引力となったと思います。

第二に「外国にも開かれた研究所作り」を目指して参りました。プロジェクトに携わった研究員の数は延べ120名であり、その約4分の1が外国からの研究員でした。これは優秀な外国人研究員の招聘・受入れに積極的に努力した結果であり、その目標を十分達成できたと思います。

第三は「研究設備の充実」であります。これについては、ゼロからのスタートということがさいわいして、スーパーミニコン、超並列コンピュータ、ワークステーション、心理・生理実験ブース、眼球運動測定・解析システムなど最新の設備を構築することができました。これらの設備により、他ではできない実験やシミュレーションを行うことができ、新しい知見を得ることができたと思います。

第四は「研究員一人ひとりが伸び伸び研究に打ち込める明るい環境作り」を目指して参りました。これについては私よりも研究員一人ひとりがどう感じたかということではありますが、さいわい多くの研究員からA T Rの研究環境は良かったというコメントを頂いております。なか

には、ATRに参加して人生が大きく変わったと喜んでくれている研究員もおります。極端な例ではありますが、出向期間の2年間で博士の学位を取得した研究員もおります。しかし、良い研究環境作りは、一般にはなかなか難しい課題と思います。私は新入の研究員には、いつも最初に次の4つのことを話して参りました。①出退勤のときはきちんと挨拶をすること。②できるだけ自由に仕事をして欲しいが、組織人・社会人としての良識をもって行動し、研究所における基本ルールはきちんと守ること。③目標をできるだけ具体的に立て、それを達成するよう努力すること。④健康に十分留意すること。まだまだ、大切なことがあるわけですが、人間の記憶特性から、この4つぐらいが適当と思ったわけであります。

以上のほかに、「外部研究者との交流の活発化」、「国内・国際会議への積極参加」、「論文投稿及び特許出願」などに配意して参りました。これらにつきましても、課室長はじめ研究員の努力と協力により、当初の予想以上に成果をあげることができたと思います。とくに、1988年7月に開催した「ATRニューラルネット国際ワークショップ」は、わが国における「ニューロ元年」と呼ばれるようなニューロブームの始まりとも相俟って、非常に時宜に合った好企画とすることができました。さいわい、この分野の内外の第一線級研究者の参加を得て内容的にも非常に充実した質の高い会議とすることができました。この国際ワークショップの開催により、私どもの研究活動を国の内外に広くアピールすることができたと思います。これ以後、ATRをニューロサイエンスのメッカと呼んで頂けるようになりました。さらに、1990年11月に開催した「ATR視覚・認知国際ワークショップ」及び「ATR音声知覚・生成国際ワークショップ」も内外の著名な研究者の参加を得て非常に質の高いワークショップとすることができ、外部の研究者から大変良い評価を頂きました。

ここで、プロジェクト期間中の特別なこととして、1991年5月の「天皇・皇后両陛下のATRご視察」を忘れることは出来ません。研究所にとりまして、誠に光栄なことでありました。

以上、プロジェクト終了にあたり、研究のマネジメントを中心に述べて参りました。研究成果につきましては、成果報告会でご報告させて頂きましたので、ここでは割愛させて頂きたいと思います。本プロジェクト「視聴覚機構の人間科学的研究」は典型的な基礎研究であり、7年という期間で一気に解決できるテーマではありません。しかし、一步一步地道にマイルストーンを積み上げていくという意味で、十分目標を達成し、期待にお応えできたのではないかと考えております。欧米から指摘されるまでもなく、基礎研究に対するわが国のこれまでの取り組みは極めて不十分と言わざるをえませんでした。このような状況の中で、ATRプロジェクトは基礎研究のナショナルプロジェクトとして、国際的にも評価を頂けるようになって参りました。これは非常に喜ばしいことと思います。

最後に、皆様方から頂きましたこれまでのご理解・ご支援に対しまして、重ねて厚くお礼申し上げますとともに、本研究をさらに発展させ新分野を開拓することを目的に新しく設立いたしましたATR人間情報通信研究所に対しまして、引き続きご理解・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

21世紀は脳・心の時代と言われております。現在、物質中心から情報・生命・精神中心へとパラダイム・シフトがなされつつあります。このような重要な時代を迎え、人間情報通信研究所に対する期待は非常に大きなものがあります。同研究所におかれましてはどうか、視聴覚機構研究所の良かったところを引き継いで、その上にさらに良い伝統を築き、輝かしい21世紀の扉を開くことを祈念いたします。

異なる言語間のグローバルコミュニケーションを 目指す音声翻訳通信

— ATR 音声翻訳通信研究所発足 —

(株)エイ・ティ・アール音声翻訳通信研究所

代表取締役社長 山崎 泰弘



「自動翻訳電話 日・米・独間の実験成功」、「A Translating Phone for Overseas Calls」……。これらは1993年1月28日から29日にかけて国内外のTVや新聞で大々的に報道されたニュースの見出しです。世界で初めての日本、アメリカ、ドイツを国際回線で結んで話し手の言葉を相手方の言葉に変えて実時間で伝える実験は、夢を現実にも近づけるものとして一般の人々にも高く評価されました。このような国際間の翻訳電話実験の大成功を花道にATR自動翻訳電話研究所は7年間の所期の目的を果たし、この度、新たにATR音声翻訳通信研究所が発足することになりました。これもひとえに基盤技術研究促進センター及びNTTをはじめ民間出資法人のご協力とご支援の賜であります。

新しい音声翻訳通信研究所は「高度音声翻訳通信技術の基礎研究」を研究テーマに1993年から2000年の7年間で予定しています。その間、総額約160億円の試験研究費が予定されています。新しい研究所での研究活動は前身の自動翻訳電話研究所の先駆的技術レベルを引継ぎ、個々の要素技術の完成度を高め、それらを統合化していくことにあります。

現在の音声翻訳技術では話す人が翻訳システムを相当意識する必要があります。例えば、話し手は誰でもよいという訳にはいきません。また、話す内容(話題)、言葉の種類、言葉の区切り、文法に則った文型、話す速度など翻訳システムに合わせる必要があります。この状態から脱皮し、話す人が翻訳システムを意識することなく普段の話し言葉で喋り、それを自動的に即座に相手の言葉に変えて伝えることが理想です。特に、言葉のハンディを強く意識している日本人が言葉の壁を全く意識せず、自由に外国の人々と話が出来たらどんなに素晴らしいでしょう。地球の規模でグローバルコミュニケーションが可能となれば、誤解されることも少なくなり、ビジネスに、観光に、日本人の活動範囲も益々広がるものと期待されます。

このような理想的な音声翻訳通信は社会での期待が大きい反面、克服すべき困難な課題が山積しています。話し言葉には特有のくだけた言い回しがあり、時には言葉が省略されたり、順序が倒置されたりします。コンピュータにとって苦手な処理なのです。これを解決するためには従来の手法にとらわれず、新しいアプローチも必要になります。そこで課題を次の4つに整理し、その基礎技術の確立を図ります。

(1) 自然音声認識技術

通常の会話では、話す速さ、音の大きさ、スペクトルなどに音響的変形が生じたり、会話の途中に「えー」、「んー」……といった間投詞や無意味な音が挿入されたりします。このため従来の静的な処理法だけでは認識精度を上げることができません。この問題を克服するため音素モデルや言語モデルを発話状況に合わせて動的に適応、再構成する手法を確立することが必要です。また、人間は不特定話者の音声を認識できるとともに新しい話者の音声の特徴に迅速

に適應する能力があります。従来の音声認識では話者の音声特性を標準話者の特性とマッピングする方法が採られています。この機能を人間の認識能力に近づけるためにはマッピング自体の改良はもとよりマッピングをアダプティブに適用する手法の確立が必要です。

(2) 発話韻律処理技術

人間が喋る音声には、文字で表記できる狭義の言語情報以外にアクセント・イントネーションのような韻律情報や発話の意図などを暗に示す汎言語情報が含まれています。人間はこの両者を利用することにより伝達内容を正しく理解します。従って、高度な音声翻訳通信システムでは狭義の言語情報に加え、この汎言語情報を抽出する手法の確立が必要です。更にアクセント・イントネーションや話のテンポ・リズムなどの韻律的特性を制御する規則を構築し、自然で多様な音声を作成する音声合成技術の研究も進めます。

(3) 協調・融合翻訳技術

自然な対話では発話の状況や相手の知識を想定した断片的な表現、それらの間に不規則に挿入される別の意図を持った表現、更には倒置、言い直し表現などが現れます。このため規則に基づく翻訳（規則主導翻訳）だけでは限界があります。これを補完する技術として、句や節のパターンとその対訳用例を収集しておき、入力された音声を句や節のパターンに分解し、最も似た用例を抽出する手法（用例主導翻訳）も有望です。そこで、翻訳過程を規則主導翻訳、用例主導翻訳、さらには内容理解に基づく翻訳などの部分問題に分解し、その後、各部分問題の解を組み合わせることにより最も確からしい翻訳を導出する基礎技術の確立を図ります。

(4) 音声・言語統合処理技術

自然な話し言葉を正しく理解するためには音声処理と言語処理の情報を互いに利用し、その相乗効果により精度を高めることが有効です。例えば、不用語とみられがちな間投詞や副詞の言語的機能から後続の音声表現を予測し、音声認識率を高めることができます。また逆に、音声の抑揚や強調などの韻律情報を用いることにより、言語処理での構文や意味の曖昧さを解消したり、特別な意図を抽出することが可能となります。この音声処理と言語処理の接点が“発話の状況”にあることに着目し、両者の結合法について研究します。また、音声関連の研究を進めるためには実際の音声言語データを収集した大規模データベースが極めて重要となりますので、その作成に取り組めます。

当研究所は、上述した4つの課題の解決に積極的に取り組むため4つの研究室と企画課を配置し、目標(夢)を高めに掲げ、また内外の研究機関と協力して研究を進めたいと思っています。来るべく21世紀においては「異なる言語間のグローバルコミュニケーション」が現実的な要求になるものと思われれます。本研究プロジェクトの高度音声翻訳通信技術がグローバルコミュニケーションの中核となるよう全研究所員が一丸となって努力する所存です。今後ともご理解、ご支援をよろしくお願い致します。

人物像の認識と合成

— 実時間処理を目指して —

ATR通信システム研究所
 知能処理研究室
 大谷 淳



1 はじめに

ATR通信システム研究所では、互いに離れた場所にいる複数の人々が、あたかも一堂に会している感覚で会議が行える「臨場感通信会議システム」[1]の実現を目指して研究を進めています。本システムにおいては、仮想の会議用スペース（仮想空間）を3次元コンピュータ・グラフィックス（CG）技術で生成し、遠隔地の会議参加者の人物像をやはりCG技術を用いて仮想空間に合成表示します。これにより、実世界と同じように、視点の位置や移動に応じて表示内容を変化させることができます。例えば、3地点で会議を行っているとする、2地点の参加者が視線を合わせて話している間、他の地点の参加者は、話しをしている2地点の参加者の横顔を

観察でき、円卓を囲んでいるかのように会議を進めることができます。このようなシステムを実現するためには、一人の参加者に対して、複数の視点（他の地点の参加者の視点）から観察される像を得る必要がありますが、視点毎に様々な位置や角度からの人物像を同時に撮像するのは実用性が損なわれます。これに対して、人物像を3次元的に扱うと、あらゆる位置や角度からの人物像を容易に合成することができます。臨場感通信会議システムを実現するための研究において、会議の話題となっている対象物を合成表示し、自由自在に操作し、会議の円滑な進行を補助する技術も重要ですが、既に紹介しましたので[2]、ここでは、実時間処理を目指した3次元の人物像の認識と合成について紹介致します。

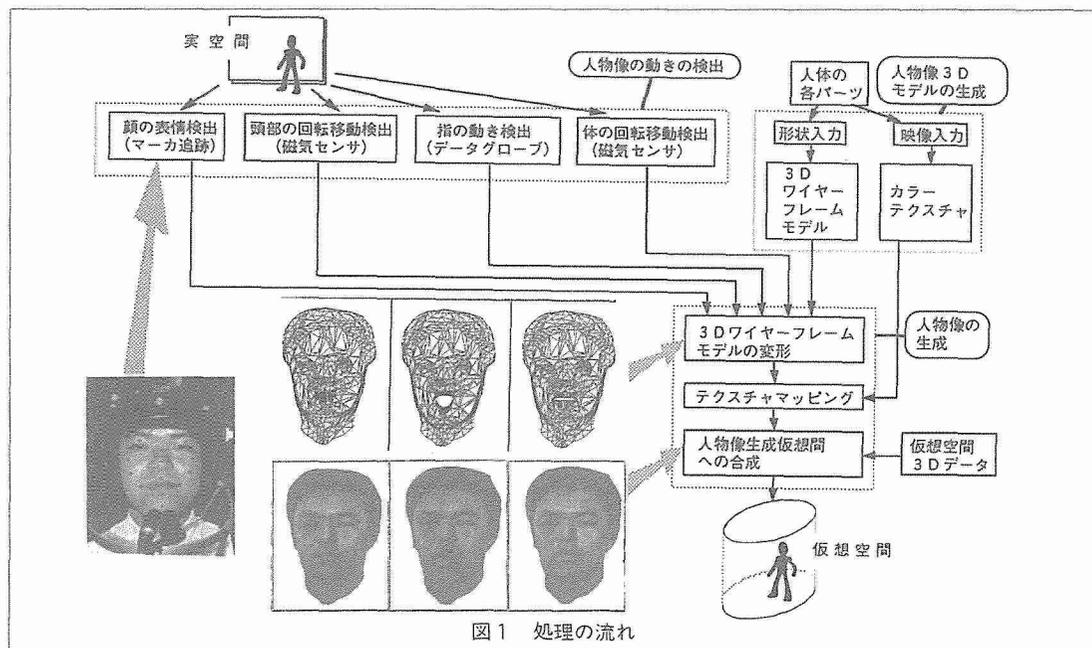


図1 処理の流れ

2 人物像の認識と合成の概要

これまで、実時間で、人物の動きを認識し、3次元の人物像を合成した例は無く、その有効性を確認するための実験システムを構築しました。図1に基本的な処理の流れを示します。人物像を3次元化し、かつ受信側（複数存在し得る）で必要な任意の視点からの人物像を合成することにより、従来のテレビ会議にはない、全く新しい通信会議システムの構築が可能となります。この3次元の人物像の合成のために必要な諸データ（これを3次元モデルと呼び、3章で詳述する）は通信に先立って受信側に送り、通信中は、送信側の参加者の顔の表情や手足の動作といった動き情報のみを認識して受信側に送り、受信側では、受け手の参加者の視点に合わせて、送信側の人物像を合成します。ただ、机の前に座った人物をカメラで撮影し、実時間で表情や動きを認識するのは、現状技術では困難であり、第一ステップとして、補助器具を装着しています。即ち、頭部等の動きには磁気センサ[2]、指の曲がり具合にはデータグローブ[2]を用い、顔の表情認識は顔に貼られたマーカを画像処理により検出することにより行います。このようにして認識された動き情報は、人物の3次元モデルの変形に用いられます。そして人物モデルを、3次元データにより作成された仮想的な3次元空間へ合成することにより、動きをもつ会議参加者の人物像が仮想空間に合成されます。

3 人物像の3次元モデリング

人物の3次元モデルは、図2のように、人体の各パーツ毎（頭、手等）に3次元モデルを作成し、これらを接続することにより作成します。

頭や腕のように回転体に近い形状のパーツについては、測定対象の周囲を回転しながら線状のレーザー光を照射し、その変形を計測することにより測定対象の形状情報を入力するとともに、測定対象表面の色彩情報（カラーテクスチャ）も併せて獲得します。

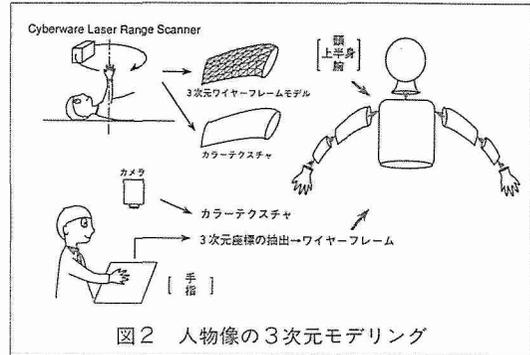


図2 人物像の3次元モデリング

このようにして得られた形状情報は、円筒座標系で表現される3次元点データの集合です。一般に、3次元表面形状は、精度に応じた大小の三角形の集合により近似できるので、ここでも点データの集合を三角形の集合に変換します。以後、このような三角形を三角パッチと呼び、三角パッチの集合をワイヤーフレームモデルと呼びます。また、三角パッチ（三角形）を構成する三点それぞれを頂点と呼びます。前述のカラーテクスチャーを、対応する場所の三角パッチに貼り付ける処理（マッピングと呼ばれる）を行うことにより、各パーツの3次元モデルが作成できます。

手（指を含む）のように回転体とは言えないパーツについては、図2のように、TVカメラを利用してカラーテクスチャーを入力するとともに、形状入力にはマニュアルで行っています。

このようにして、各パーツの3次元モデルの作成を行った後、各パーツは関節の動きが再現可能な形で、互いに接続されます。現時点でのインプリメントでは、人物の上半身像が完成しています。

4 人物の動き認識

人物の表情は、顔に存在する表情筋の動きにより生じる皮膚表面の時間的形狀変化として現れます。従って、TVカメラにより顔画像を入力し、表情変化を認識するという非接触方式を実現するためには、どの表情筋のどの場所の形状変化を検出すれば、

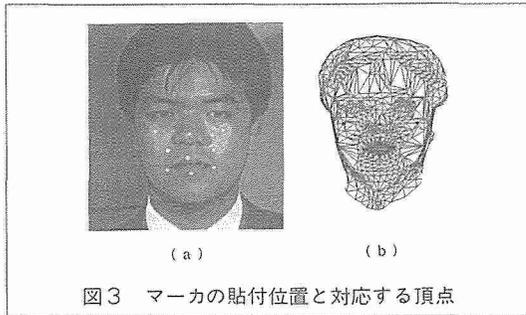


図3 マーカの貼付位置と対応する頂点

表情生成のための必要十分な情報足り得るかを明らかにする必要があります。現在我々は、表情筋に対応する場所の皮膚表面にマーカを貼付し、これらを画像中で追跡する方法により、必要十分なマーカ(検出位置)を求める検討を進めています。

一方、このような方法は、マーカを顔に貼る必要があるものの、実時間表情認識に応用可能です[3]。TVカメラを顔に対して固定できれば、マーカ追跡の精度を高めることができます。これは、図1のようにTVカメラをヘルメットに固定し、このヘルメットを被ることにより実現しています。現在は、図3(a)の位置に9個のマーカを貼付して、目から下の表情認識を行っています。また、図1のヘルメットに固定されたTVカメラの横に電球を取付け、その角膜反射像を画像中で追跡することにより、まばたきと視線を認識しています。

頭、手、指等の各パーツの動きも、非接触な方式で認識できることが望ましいのですが、現状の画像処理の技術では、精度、速度の両面で課題が多いと言えます。従ってここでは、人物の頭、胸、両手甲の4箇所磁気センサを取付け、それぞれのパーツの3次元空間(X、Y、Z座標空間)における座標値と各座標軸に対する角度を高速に検出します。また、両手にはデータグローブを装着し、各指の曲がり具合を検出しています。

5 人物像の合成

人物の動きを3次元モデルにおいて再現するため

には、認識された動き情報を用いて、ワイヤーフレームモデルを構成する三角パッチの頂点を、適宜駆動する必要があります。

表情の合成には、マーカの追跡結果から得られる移動ベクトルに基づき、対応するワイヤーフレームの頂点を駆動し、関連する三角パッチを変形します。図3(a)に示したマーカに対応するワイヤーフレームにおける頂点を図3(b)に示します。なお、1つのマーカの追跡結果により駆動される頂点は複数個の場合もあります。また、本来顔は3次元構造をもちますが、マーカの移動は画像中の2次元の動きとして検出されるので、3次元モデルを駆動するためには、知識や拘束条件が必要です。我々は、図3(a)の鼻の上のマーカを不動の基準点とし、無表情時の各マーカとの距離を求めておき、表情変化にともない、距離変化が生じたマーカの動き情報に基づき、3次元モデルを駆動しています[3]。例えば、下唇の下側のマーカが動いたことが検出されれば、下顎に対応する範囲にある頂点を、顎の関節の動作に従い、移動させます。

顔以外の各パーツについては、磁気センサとデータグローブにより時系列的に検出される前述の3次元位置と傾きの情報により、パーツを構成する頂点の3次元座標を決定します。自然な関節の動きを再現するため、関節部分に含まれる頂点の座標は、関節の両側のパーツの座標を数式に代入することにより計算します。

以上のようにして、認識される動き情報に従い、ワイヤーフレームモデルの三角パッチが変形され、これにカラーテクスチャをマッピングすることにより、人物の3次元モデルにおいて動きを再現することができます。そして、人物モデルは、仮想空間へ合成されます。

6 実験システム

以上の原理に基づき、図4のように、二人の会議

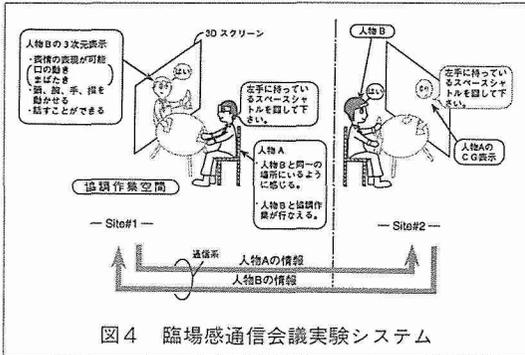


図4 臨場感通信会議実験システム

参加者による臨場感通信会議が行える実験システムを構築しました。図4に示すように、Site#1に生成された仮想空間に、Site#2の人物Bの3次元人物像が合成されているため、人物AはSite#1で人物Bと協調作業が行えます。現在のところ、Site#1の立体表示スクリーンとしては、左右目用の画像が交互に表示され、これと同期して左右目のシャッターが開閉する眼鏡を着用する方式を採用していますが、我々はこのような眼鏡の不要な立体表示ディスプレイの研究も進めています [4]。

作成した人物Bの上半身像の3次元モデルの規模を三角パッチの頂点数で表すと、頭部が約1,400点、上半身全体で約6,700点です。本実験システムを用いて、処理速度を測定したところ、人物像の再生は6フレーム/秒程度の速度で行えることがわかりました。本実験システムにおいて協調作業(1シーンを図5に示す)を実際に行ってみたところ、会議参加者から、ほぼ自然な3次元人物像表示が行えている、という評価が得られました。因みに、通常のテ



図5 実験システムにおける協調作業シーン

レビにおいては、30フレーム/秒で表示が行われているので、表示速度の向上の研究は今後も必要と考えられます。

7 むすび

二人の会議参加者による臨場感通信会議が可能な実験システムを初めて構築しました。本システムにおいては、約6,700個の頂点から構成される人物の上半身の3次元モデルの動きを、6フレーム/秒の速度で再現できることがわかりました。この結果は、実時間での人物の動き認識と、3次元人物モデルにおける再現の第一歩であると同時に、従来見られなかった世界で初めてのシステムとも言えます。

今後は、表情合成のための必要十分な検出すべき特徴を明らかにするとともに、人物像の3次元表示の画品質の観点から、最適な頂点数を主観評価テストにより検討する予定です。また、現在は、顔のマーカ、磁気センサ、データグローブといった補助器具を使用していますが、これらを必要としない非接触型の方式の研究も進めていく予定です。

参考文献

- [1] 岸野、山下：“臨場感通信のテレコンファレンスへの適用”、信学技報 IE89-35(1989.9)
- [2] 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, pp.2-5 (1992春)
- [3] 大谷、北村、竹村、岸野：“臨場感通信会議における3次元顔画像の実時間表示”、信学技報 HC92-61 (1993.1)
- [4] 永嶋、鉄谷、伴野、岸野：“視点追跡を用いた広視域立体表示技術”、信学論C-II、Vol. J75-C-II, No.11, pp.719-728 (1992.11)

音声翻訳システムASURAと 自動翻訳電話国際共同実験

ATR自動翻訳電話研究所
データ処理研究室

谷戸 文廣
竹澤 寿幸



1 まえがき

ATR自動翻訳電話研究所では、自動翻訳電話の実現可能性を確認するため、音声認識、言語翻訳、音声合成などの要素技術を組み合わせて実際に動作する音声翻訳システムASURA (Advanced Speech Understanding and Rendering System of ATR) を構築しました。このシステムは、日英音声言語翻訳実験システムSL-TRANS (Spoken Language Translation System) [1]をベースに、ドイツ語も出力するように発展させるとともに、各要素技術についても最新の研究成果を盛り込んだものです。音声認識、言語翻訳、音声合成といった要素技術のみならず、音声認識の曖昧さを取り除くための音声言語処理という新しい分野の研究成果も活用しています。SL-TRANSで扱える語彙数は400語弱でしたが、ASURAで扱える語彙数は1,500語程度にまで拡張しています。もちろん、扱える言いまわしもより多様になっています。そして、海外との通信機能を付加した特別なバージョンのASURAを開発して、1993年1月28日に自動翻訳電話国際共同実験を行ないました。ここでは、ASURAと自動翻訳電話国際共同実験の概要を紹介します。

2 音声翻訳システムASURA

2.1 システム構成と概要

ASURAシステムの構成を図1に示します。発話者は、文節毎にポーズをおいて、文単位で発話します。音声区間は、音声波形中の音響的な特徴に基づいて、自動的に検出されます。

音声認識では、前後の音の影響によって注目している音素(子音や母音)の波形が変化することを反映した音素モデルを用いています[2]。また、この音素モデルは、誰の声でも高い性能で認識できるように、あらかじめ決めた10単語程度の発声だけで異なる話者に対応する機能(話者適応機能)を持っています。しかも、音声認識の過程で、文法的な知識を用いて、次に来る音素を予測したり、また、あり得ない語のつながりを排除するなどしていますので、高性能で、かつ、効率的な連続音声認識が実現できます。文を単位としてスコアの順に複数の候補が音声認識の処理結果として出力されます。

言語翻訳は、従来の(例えば、マニュアルなど書き言葉を対象とした)言語翻訳システムとは異なり、話し言葉を対象としています。会話に特有な省略表現や、間接的な依頼などの多種多様な表現を扱うことができます。また、語彙や文法の記述と、それを解釈・実行する部分とを完全に分離していますので、語彙を入れ換えることで別の話題に、また、文法を入れ換えることで他の言語に適用できるなど拡張性に優れています。言語翻訳における日本語解析部は日英・日独ともに共通に利用しています。また、英語への変換・生成とドイツ語への変換・生成の処理系は基本的に同じものを使っています。そこで使っている規則が異なるだけです。

これらの処理は現実にはワークステーションHP9000/750で行なわれます。音声認識処理に1台、言語翻訳処理に1台のマシンを利用しています。英語音声合成はDEC Talkを利用し、ドイツ語音声合成はペンツ社の試作品を利用しています。

表1 システムの翻訳例

入力日本語文	出力英語文	出力ドイツ語文
もしもし。	Hello.	Hallo.
会議に／申し込みたいのですが。	I'd like to apply for the conference.	Ich m'öchte mich zur Konferenz anmelden.
どのような／手続きを／すれば／よろしいのでしょうか。	What kind of procedure should I follow?	Wie soll ich vorgehen?
登録用紙を／至急／送らせていただきます。	I'll send you a registration form immediately.	Ich schicke Ihnen sofort ein Anmeldenformular.

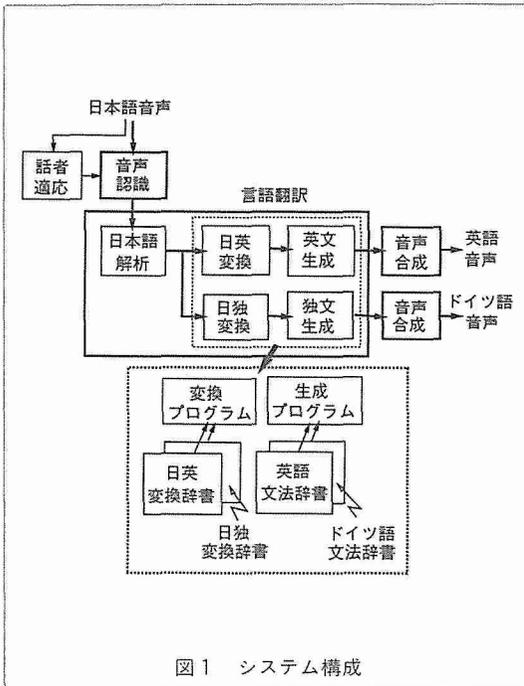


図1 システム構成

国際会議に関する問合せを実験の話題(タスク)とし、音声認識部・言語翻訳部ともに共通の約1,500語の語彙を扱っています¹⁾。システムの翻訳例を表1に示します。日本語文中の“/”は文節区切りを表しています。言語翻訳部では、日本語話し言葉の標準的な言いまわしの約90%を扱うことができます[3]。

¹⁾ただし、ドイツ語への翻訳系は約700語の規模です。

2.2 システムの特徴

ASURAとSL-TRANSは、見かけは同じように見えるかもしれませんが、その中身は、ほとんど別のシステムと言ってよいくらい大幅に変更されています。もちろん、ASURAの実験システムとしての基本的な性格は、SL-TRANSのものを引き継いでいます。そこで、文献[1]には述べられていない新しい特徴についてのみ、ここでは紹介することにします。

2.2.1 前後の音素を考慮した高精度な音声認識

SL-TRANSで採用していた音声認識の単位は母音や子音といった音素毎のモデルでした。音声データベースを使って、音素毎に音響的な特徴の確率的な連鎖を隠れマルコフモデルという統計的なモデルで表現していました。しかし、同じ記号(例えば、“aka”(赤)と“aki”(秋)の/k/など)で表される音素でも、その前の音素(先行音素)やその後続く音素(後続音素)の影響を受けて、調音(口や喉を動かして発音する仕方)的にも音響(生成される物理的な音)的にもいろいろと変動します。ASURAにおける音声認識では、前後の音の影響によって注目している音素の波形が変化することを反映した音素モデルを用いています[2]。その結果、SL-TRANSより高い連続音声認識性能を達成しています。

2.2.2 扱える言語表現と語彙の拡張

言語翻訳のための処理系は、大きく分けて、日本語の解析を行なう部分、日本語から相手言語(英

語やドイツ語)へ変換する部分、相手言語(英語やドイツ語)を生成する部分の3つの処理系から構成されます。日本語解析部では、扱える語彙や言語表現を増やしました。相手側言語の生成処理系は、広い範囲の言語現象に対して成立する文法規則から、例外的な慣用表現までの様々な言語的知識を、統一した形式でシステム内に保持し、運用できる方式に大きく変更しました。

また、以前にも増して、日本語の標準的な話し言葉の調査を行ないました。日本語の話し言葉には、多様な文末表現が存在します。例えば、相手に何かして欲しい場合でも、「～していただきたいのですが」とか「～していただけませんか」などのようにいろいろな表現が可能です。そのような言いまわしを調査し、外国人に対する日本語教育やデータベースに現れる頻度を参考にして分類し、重要度を付与しました。日本語の基本的な言いまわしはほとんど扱うことができます。ASURAシステムで扱える日本語の言いまわしとその英語への訳し分けの例を示します。日本語の言いまわしの丁寧さの程度に応じて英語表現を適切に変えています。

1. 会議の話題について教えてください。

→ Would you please tell me about the topic of the conference?

2. 会議の参加料について教えてください。

→ Please tell me about the attendance fee of the conference.

2.2.3 ドイツ語への言語翻訳の開発

日本語から見ると、英語とドイツ語はともに西欧言語に属し、互いに似た言語同士です。しかし、言うまでもなく、各々の言語は他方ない特徴を抱えています。その固有性をいかに効率よく体系的に記述するかということが、言語翻訳を行なう上で重要です。いわゆる慣用句的な表現は、言語が変わるとまったく異なるものとなってしまうし、語順や時制に関する制約も英語とドイツ語ではかなり違

います。

相手側言語の生成という立場からは、ドイツ語の語順と語形に関する複雑な制約を効率的に扱うために、先に述べた言語的知識を運用する枠組を最大限に活用しました。

日本語を相手言語に変換するという立場からこの問題を捉えると、話はさらに難しくなります。同じ入力日本語文の構造に対して、常に英語・ドイツ語で同様の構造を対応させることが最適であるとは限らないからです。例えば、表1の「どのような手続きをすればよろしいのでしょうか」という例を見てください。英語に対しては、入力日本語文の構造に沿った直訳としています。しかし、ドイツ語に対しては、文全体の構造を捉えて構造を変化させています。ちなみに、このドイツ語を日本語に直訳すると、「どのように先に進めばよいか」ということになります。このような許容度の微妙な差というものは個別的になりやすく、その取り扱い是一般にとても難しい問題を含んでいます[4]。そのため、ASURAの言語翻訳では変換部は英語とドイツ語で分けてあります。

3 自動翻訳電話国際共同実験

3.1 国際共同実験の目的

今回の国際共同実験の目的は、日本(ATR自動翻訳電話研究所)、米国(カーネギーメロン大学)、ドイツ(シーメンス社/カールスルーエ大学)の音声翻訳システムを国際公衆回線で結び、自国言語で発話された音声を相手言語に翻訳して、音声として出力する自動翻訳電話の可能性を実証することにあります。

3.2 国際共同実験のシステム構成

音声翻訳システムを結んで国際間での自動翻訳電話の実験を行なうためには、各国の研究機関同士の密接な協力が必要不可欠です。そこで、今回の共同実験では、各研究機関は他のサイトでは開発するこ

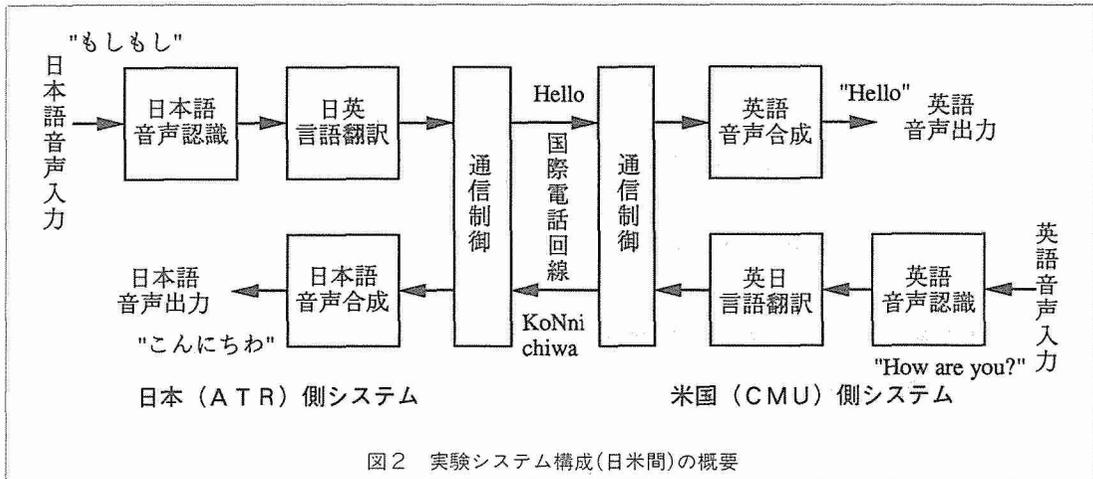


図2 実験システム構成(日米間)の概要

とが困難な自国語音声の認識、自国語から相手言語への翻訳、自国語音声の合成について責任を分担し、全体として自動翻訳電話が実験できる形としました。図2に日米間の場合を例にシステムの概要を示します。国際通信回線には、翻訳結果の文字列を伝送することになっています。

ATR自動翻訳電話研究所では、今回の実験のために、音声翻訳システムASURAに改良を加えました。システムの性能目標としては、対話があまり間延びしないようにするため、音声入力から翻訳結果が出力されるまでを約10秒と設定して、音声認識に3秒、構文解析に3秒、変換生成に3秒という配分で改良を進めました。この結果、国際共同実験で使用した高速版ASURAでは簡単な文なら音声入力から翻訳結果の表示まで10秒以内で、複雑な文でも十数秒で実行できるようになりました。

日本語音声合成には、ATR自動翻訳電話研究所で開発したATR_ν-Talkシステム[5]を使用しました。今回の共同実験のために、相手サイトの翻訳部で生成された日本語テキストに対して、効率的にアクセントを付加する処理を追加し、高品質な合成音を高速に出力できるようにしました。

各国間の通信に関しては、通信方式および通信手順を共同で設計・開発しました。通信回線で伝送す

る情報が文字列であること、および、どこの場所においても簡便に通信できることを考慮して、当初、国際公衆電話回線経由でのモデム接続をすべてのサイト間の通信に利用する予定でした。事前の通信実験により日独間では必ずしも十分な信頼性を確保できないことが判明したため、日米間は電話網のモデム接続とし、日独間は公衆パケット網経由でのパケット通信で結んで実験を実施しました。

ところで、音声翻訳処理には各国のシステムとも少なくとも数秒程度を必要としています。このため、相手側のシステムの動作状況を確認する目的で、各音声翻訳システム間では最終的な音声翻訳結果のテキストだけではなく、音声認識結果などの中間結果やシステムにおける処理の状態も伝送することにしました。このための通信手順に関して、命令体系、プロトコルを共同で開発しました。さらに、発話する順番(発話権)を定めて、相手から発話権が返ってくるまでは音声入力ができないように制御することにしました。そうすることにより、音声翻訳処理が終らないうちに相手の発話が割り込むことのないように制御することができます。図3に、画面の様子を示します。上から順に、入力された音声波形、文節音声認識候補、文音声認識候補、翻訳された英文、相手サイトの状態表示窓を表示しています。

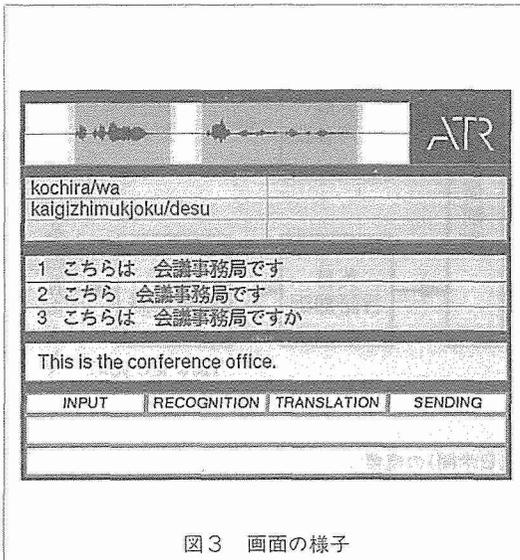


図3 画面の様子

また、実験において対話をスムーズに進めるため、N-ISDN²によるテレビ会議システムで各サイト間を結びました。発話者の原音声、合成音声などもテレビ会議システム経由で伝送しましたので、通常の電話より広い帯域(7kHz)で良好な品質の音声伝送を行なうことができました。

実際のシステムにおいて音声入力から相手サイトにおいて音声合成が行なわれるまでの時間は、日本語から英語では10秒から20秒程度、日本語からドイツ語では20秒から40秒程度かかりました。その遅れ時間の原因としては、オペレータが認識結果の確認を行なうための遅延、プロセス間通信に伴う遅延、国際間のデータ伝送に伴う遅延、音声合成のための遅延(英語では約1秒、ドイツ語では数秒)などが考えられます。

3.3 国際共同実験の概要

国際共同実験では、ATR、シーメンス社、および、カーネギーメロン大学のそれぞれが実験公開に都合のよい昼間に主催する公開実験が3回にわたって実施されました。それぞれの公開実験では、日本語・英語間、日本語・ドイツ語間、および、英語・ドイツ語間での自動翻訳電話による対話が、国際会

議の参加料、オプションツアー、会場への道順などを話題にして行なわれました。日本側では、相手に応じて2名の話者が交代で対話を行ないましたが、米国およびドイツ側では1名の話者がすべての実験に対応していました。

3.4 国際共同実験の評価

国際共同実験を行なうにあたって、音声翻訳処理に約10秒を要することから、対話が間延びしてしまうのではないかとという恐れがありました。しかし、実際に実験を行なってみると、テレビ会議システムを併用した効果もあって、それほど不自然な対話にはならなかったように思います。日本側のASURAシステムは入力された48文のうち、47文を正しく認識・翻訳しました。残る1文についても2回目の発声を正しく認識・翻訳して十分な性能を発揮しました。

ところで、今回の国際共同実験では、発話権の管理を行なったので、音声入力から音声翻訳の終了までの間に相手が割り込むことを防ぐことができました。しかし、実際の対話では、途中で割り込んで発話することがたびたび生じます。発話権を管理することは、対話の流れが乱れることを防ぐには役立ちましたが、システムを実現する上では発話権の管理方法はとても難しい課題です。さらに、音声認識あるいは翻訳に誤りがあったときに、どう対話を継続させればよいかも難しい問題です。音声認識誤りが起つてうまく翻訳できなかった場合は、エラーメッセージの処理の問題に帰着できますが、音声認識誤りが起つて、しかも、そのまま別の意味に翻訳されたらどうでしょう。対話の流れが乱れるばかりか、二人のユーザの間で誤解が生じてしまうかもしれないのです。このような発話権や誤り訂正の問題は、今回の実験を行なうことによって始めて生じた新し

²情報用チャネル(64kbps)2本と制御用チャネル(16kbps)1本とからなるISDNのサービス形態。

い種類の課題です。今後の研究において真剣に取り組みねばならない課題だと言えます。

また、今回の国際共同実験では、テレビ会議システムを使って相手の映像を見ながら対話を進める試みをしました。相手の映像があると、発話のタイミングが取りやすい上に、翻訳内容が相手に伝わっているかどうか確認することが可能です。相手が好意的であるかどうかも伝わってきます。したがって、音声のみに頼るのではなく、相手の表情や動作なども一緒に利用できるような自動翻訳電話が実用上望ましい形態であり、システムを設計する上で重要な要素となるでしょう。

4 むすび

音声翻訳システムASURAと自動翻訳電話国際共同実験について報告しました。明瞭に発話された丁寧な日本語の話し言葉を扱う限りにおいては、高い音声翻訳性能が得られるようになってきました[6]。しかし、自動翻訳電話が広く利用されるようにするためには、自然な発話(spontaneous speech)を処理対象として扱う必要があります。今後は、より自由な発話を許す、高度な音声翻訳の実現を目指して、さらに研究を進めていくことが重要です。

なお、ATRの研究に刺激され、海外でも音声翻訳の研究が盛んになってきています。米国ではAT&T Bell研究所で英語とスペイン語の音声翻訳の研究を開始しています。銀行窓口での簡単な会話を扱っています。ドイツではVERBMO-BILという音声翻訳プロジェクトが始まりました。打合せの日程調整のような会話を扱おうとしています。このような研究の高まりによって、21世紀の始めには、限定された場面でも自動翻訳電話が利用できるようなになっているでしょう。

参考文献

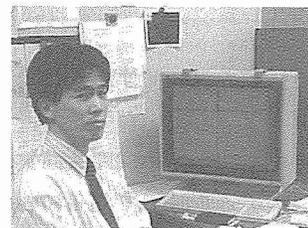
- [1] 森元逞：“日英音声言語翻訳実験システム(SL-TRANS)”，ATRジャーナル，No. 9, pp.2-7(1991)。
- [2] 鷹見淳一、永井明人、嵯峨山茂樹：“aka(赤)とaki(秋)の/k/は同じ音? —— 前後の音素を考慮した高精度音声認識 ——”，ATRジャーナル，No.12, pp.12-17(1992)。
- [3] 浦谷則好、菊井玄一郎、田代敏久、田窪行則、定延利之、成田一：“話し言葉の日英翻訳システムの評価法”，情報処理学会第46回全国大会，6B-4(1993-03)。
- [4] 鈴木雅実、菊井玄一郎、M.Seligman、H.Tropf、森元逞、樽松明：“日独音声言語翻訳実験システム”，情報処理学会第46回全国大会，6B-6(1993-03)。
- [5] 匂坂芳典：“より自然な合成音声を目指して”，ATRジャーナル，No.8, pp.14-18(1990)。
- [6] 竹沢寿幸、森元逞、谷戸文廣、鈴木雅実、嵯峨山茂樹、樽松明：“ATR音声言語翻訳実験システムASURA”，情報処理学会第46回全国大会，6B-5(1993-03)。

陰影から形を探る

— 脳は何をどのように計算しているのか? —

(株)ATR視聴覚機構研究所
認知機構研究室

早川 秀樹
現ATR人間情報通信研究所



1 はじめに

人は何を見ているのでしょうか。そして脳は何をどのように計算しているのでしょうか。Marr[1]は、このような問いに対して、視覚の初期過程（初期視覚）の目的を、網膜に投影された2次元画像から3次元世界の可視表面の幾何学的構造を推測することと考えました（図1）。また、Poggio [2]らはこの初期視覚過程が、3次元物体から2次元画像への写像である光学のちょうど逆になっているので、これを逆光学と呼び、解が一意に決まらないという意味で不良設定であることを示しました。

そして、Horn [3]はこのような初期視覚の問題の中で“shape from shading”という、ただ1枚の画像強度の分布から3次元形状を推定する問題を取り上げました。しかし、この問題の中で推定されるべき3次元世界の情報には、物体の形状だけでなく、その表面の反射率、光源の方向や明るさなど複数の要因があり、簡単には解くことができません。

ところがこのような複雑な問題に対して、人間は

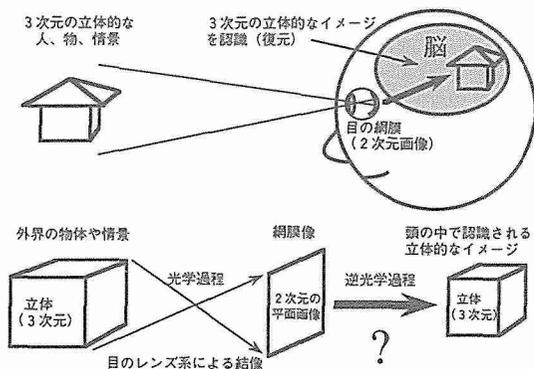


図1 物を見るとき脳は何をどのように計算しているのか？

常に安定な最適解を計算し、3次元世界を知覚することができます。そして時には、図2の絵のように多義的な解釈が可能なものでも、瞬時にかつ見事に解いてしまいます。このような素晴らしい人間の視覚情報処理機構を少しずつでも明らかにしていくことは、脳の計算原理や機能を調べるためにも有意義であると考えられます。

このような観点から、私達は視覚大脳皮質の統一した計算理論を提案し、その計算理論に基づいて、陰影から形状を推定する視覚情報統合モデルを構築しました [4, 5]。本稿では、この視覚大脳皮質の計算理論の概要と、陰影から3次元形状を推定する統合モデルの構成について述べることにします。



図2 Dali作「ポルテルの不可視な胸像のある奴隷市場」

近くから見ると黒い衣裳を着た女性たちの姿が支配的であるが、距離をおいて見るとポルテルの胸像がはっきりと見える。

2 視覚大脳皮質の計算理論

網膜上に与えられる2次元画像データの生成過程(光学過程)をモデル化するには、様々なレベルでの記述が可能です。低いレベルでは、可視表面の奥行きや面の方向、各場所での反射率や照明光が決まれば、画像データを生成することができます。高いレベルでは、個々の物体が3次元空間内にどのように配置され、個々の3次元像は何で、それぞれがどのように動いているかを記述することによって、同じように画像データを生成することができます。人間の脳内では、これらの様々な階層的な記述がいろいろな形で使われていると考えられます。

このような多くの階層的な表現の関係を統一的に表すことができないか。このような観点から、私達は視覚大脳皮質の計算理論の基本モデルを提案しました(図3)。様々な3次元世界の状態 S から画像強度を決定する画像生成過程を、非線形関数 R で表してあります。これは3次元物体から2次元画像への写像、つまり光学に対応します。ここで、画像生成過程 R の逆関数が存在すれば、3次元世界の状態 S は一回の計算で正確に求められます。しかし、私達が解こうとしているこの問題は基本的には不良設定問題であるため、逆関数である R^{-1} は存在しません。従って、ここでは画像生成過程 R の近似的な逆モデル $R\#$ を用います。さらに、進化・成長の過程で学習により獲得された3次元視覚世界の内部モデルは、高次視覚野のような高いレベルにおいて表現されています。

この基本計算モデルは、画像生成過程の順方向モデル、近似逆モデルそして3次元視覚世界の内部モデルにより構成される繰り返し演算によって、入力画像データをよく説明し、また内部モデルに照らして確立の高い、視覚世界の推定値を安定平衡状態として求めます。まず、急速眼球運動(サッケード)の後で画像データ I が入力されると、画像生成過程の近似逆モデルによって S の粗い推定値 $R\#(I)$ が計

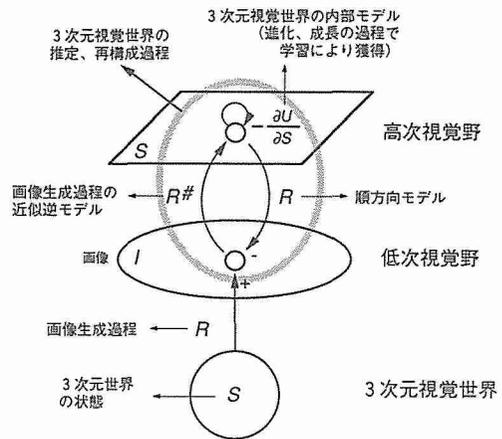


図3 視覚大脳皮質の計算理論の基本計算モデル

算されます。そして、今度は推定値 S から順方向モデルによって、画像データの推定値 $R(S)$ が計算され、それが実際の画像データと比較されて、誤差 $I - R(S)$ が求められます。この誤差は再び近似逆モデルにより計算され $R\#(I - R(S))$ が入力されます。一方、3次元視覚世界の内部モデルは、進化、成長の過程で得られた学習経験を反映するように、推定された S に修正を加えます。

従来このような構成の緩和型の神経回路モデルは多数の繰り返し演算に長い時間がかかるために、脳の情報処理モデルとしては不相当であると考えられてきました。しかし、私達が提案しているこのモデルは画像生成過程の近似逆モデルによって粗い近似解をまず求めてしまい、この解を繰り返しによって改善していくので、多数の繰り返しは必要ではありません。また、逆に計算時間が限られているとしても、ある程度良い推定ができるようになります。

3 陰影から形状を推定する視覚情報統合モデル

視覚大脳皮質の計算理論に基づいて私達が構築した、陰影から形状を推定する視覚情報の統合モデルについて説明します(図4)。

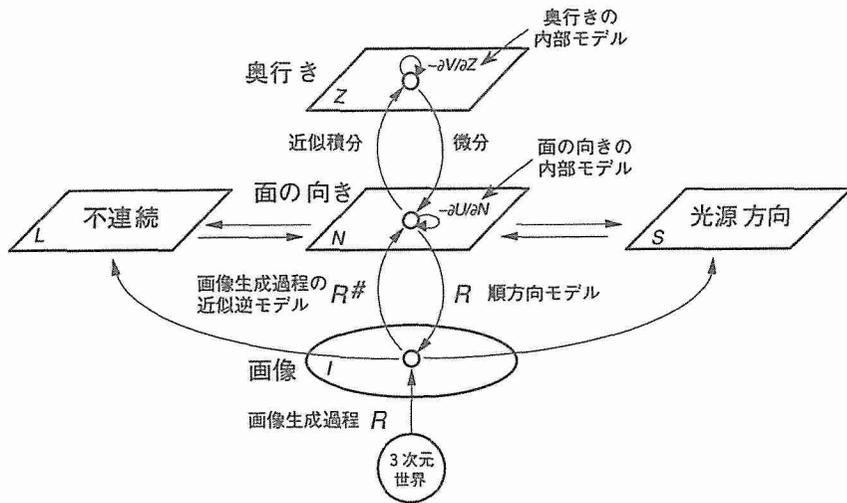


図4 陰影から形状を推定する視覚情報統合モデル

この統合モデルでは、画像データ I を入力とし、不連続(画像エッジ)とその向きを示すオリエンテーション L 、そして光源方向 S に関する情報をまず推定します。続いて、これら不連続 L と光源方向 S の2つの情報をもとにして、画像生成過程の順方向モデル R 、その近似逆モデル $R\#$ そして面が滑らかであるという拘束条件(面の向きに関する内部モデル $-\partial U/\partial N$ に相当します)により、面の向き N を推定します。

画像生成過程の順方向モデル R は、面の反射特性と最初に推定された光源方向 S から構成することができます。また、面が滑らかであるという拘束条件は計算された面の向きの空間的な変化量により評価することができます。但し、不連続 L の情報により、不連続な部分では滑らかであるという拘束条件が作用しないようにしています。さらに、画像生成過程の近似逆モデル $R\#$ としては、面の向きの方角を固定して修正するような新しい計算機構を用いています。このような3つのモデルにより構成される統合モデルは、これらを単純に繰り返すことによって、面の向きを少ない繰り返して安定に得ることができます。

続いて、繰り返し計算により得られた面の向き N から奥行き Z を計算します。ここでは、奥行きの微分値を計算するモデル、その微分値と面の向きとの誤差から奥行きを修正する近似モデル及び奥行きが滑らかに変化するという拘束条件(奥行きに関する内部モデル $-\partial V/\partial Z$ に相当します)により推定を行ないます。

最後に、以上の統合モデルを10回程度繰り返すことによって、山岳地方の陰影画像から推定された不連続、光源方向、そして3次元形状を図5に示します。

4 おわりに

陰影のついた絵画や写真からでも、人が見れば3次元形状が分かるではないか…。多分こんなことから、陰影からの形状復元(shape from shading)の研究は始まったのでしょうか。今までにも多くの人々が物理法則の式を頼りに、様々な仮定条件を用いることによって、この難解な不良設定問題にアプローチしてきました。しかし、“人間はどのようにして形状を知覚しているか?”という偉大なお手本は、なかなか全望を明らかにしてくれません。

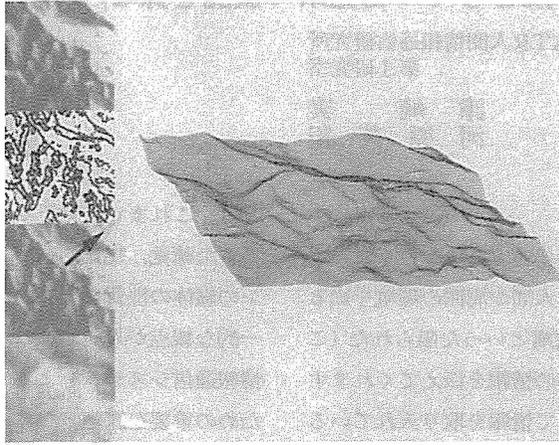


図5 統合モデルによる推定結果

左上が入力である山岳地方の陰影画像、その下が推定された陰影画像の不連続、さらに下が推定された光源方向(矢印)と求めた3次元形状から復元した画像である。また、左下は推定された奥行きで、高いところは明るく、低いところは暗く表してある。右は推定された奥行きを3次元的に表示したものである。

本稿では、視覚大脳皮質の計算理論の概要とその理論に基づいた3次元形状を推定する視覚情報の統合モデルについて述べました。私達が提案している形状推定のモデルは、その構成が和田 [6] らが提案している運動制御の計算モデルとほぼ同じであり、ある意味で脳の機能の根本原理を捉えているかも知れません。しかし、今回提案している視覚モデルの妥当性について評価できるだけの情報は、まだ科学的にも十分揃っていないとは言えません。今後は、更に解明されて行くと思われる様々な心理学・生理学的知見を参考にしながら、面の向き、光源の方向、そして面反射率の3つの相互作用によって、より適切にこれらを推定する計算論的なモデルを構築して行きたいと考えています。

参考文献

- [1] D.Marr: “*Vision*”, Freeman(1982), 乾 敏郎, 安藤広志訳: “ビジョンー視覚の計算理論と脳内表現ー”, 産業図書 (1987).
- [2] T.Poggio, V. Torre & C.Koch: “Computational vision and regularization theory”, *Nature*, 317, pp.314-319 (1985).
- [3] B.K.P.Horn: “Obtaining shape from shading information”, in P.H. Winston (Ed), *The Psychology of Computer Vision*, McGraw-Hill, pp.115-155 (1975).
- [4] 川人光男, 乾敏郎: “視覚大脳皮質の計算理論”, 電子情報通信学会論文誌, J73-D-II, 8, pp.1111-1121 (1990).
- [5] 早川秀樹, 西田真也, 川人光男: “エッジ情報と濃淡情報による3次元形状推定”, 電子情報通信学会技術研究報告, NC92-50, pp.45-52 (1992).
- [6] 和田安弘, 川人光男: “制御対象の順・逆モデルを含む神経回路網による腕の軌道生成”, 電子情報通信学会論文誌, J75-D-II, 5, pp.991-999 (1992).

「切り取り、仕分け、補う」聴覚系の能力 — 外界を捉える手段としての聴覚系の機能を探る —

ATR人間情報通信研究所
第1研究室

津崎 実
河原 英紀



1 外界への窓

よく知覚とは外界に対する窓であるという言い方がされます。これは私たち人間が周囲の環境を知るために、目、耳、鼻、舌、皮膚といった限られた（これだけでも非常にたくさんの情報を伝えてくれますが）感覚チャンネルを通じて情報を取り入れているという意味です。「窓」という喩えのとおり、私たちには「窓枠」の内側にはいるものしか知覚することはできません。例えば視野のことを思い浮かべていただければ容易に理解していただけたと思います。どんなに目のいい人でも視野の外にあるものを見ることはできません。

「窓」の喩えのもう一つの適切な点は、窓枠の中には複数の外界の事物が折り重なって存在しているという点です。人間の知覚の働きのすばらしさはこの幾重にも折り重なった入力信号を「解きほぐし」、外界の本来の姿を推定するという点にあります。窓枠の中の情報から外の世界がどのようになっているかを分析することを情景分析と呼ぶことにしましょう。

ただし、この窓の喩えにも不適切な点があります。それは、この喩えを用いると視覚的に捕えられる事物のみが知覚の対象であるかのような印象を与えてしまうことです。実際は、情景分析には利用可能な感覚が総合的に用いられます。但し、その際に用いられる手掛かりや方略はそれぞれの感覚チャンネルの性質、またはそこに入力される物理エネルギーの性質に応じて変わってきます。

多様な環境に対応できる人間の優れたコミュニケーション能力は、このような情景分析能力を高度に利用しているものと考えられます。この観点に立

てば、これまで感覚チャンネル毎に個別に捕えられてきた聴覚、視覚、動作といったコミュニケーションの媒体の性質や相互の係わりを情景分析という統一的な観点から明かにしていくことは、将来の高度情報通信システムをより人間に適合したものとするための重要な課題となります。

それでは、具体的な研究内容をご紹介する前に、まず特徴的な聴覚現象を取り上げて情景分析としての性質を見ていくことにしましょう。

2 聴覚による情景分析と群化

2.1 カクテルパーティー問題

パーティー会場で大勢の人が談笑しているような状況でも私たちは自分の話したい相手、あるいは自分が注意を注いでいる相手の声を聞き取ることができます。もちろん聞き取りは周囲に騒音のないときよりも困難にはなりますが、非常に単純な機械処理系の出力に比べれば驚くべき能力を有していると言えます。例えば一般に音声の特徴を捉えて視覚的に表現する手段としてスペクトログラムというものがあります。カクテルパーティーの状況で採録された音に対してスペクトログラムを求めても目標となる音が実際に存在しているか否かの区別さえも困難です。聴覚系は観測されたエネルギーのうち目標となる音源から由来するものをひとつの「群れ」——即ち「図」としてまとめ、残りを別の群れ——即ち「地」としてまとめあげることができるわけです。この群にまとめる処理（群化）に影響を与える要因として、音源、すなわち話者の位置に対する手掛かりや、話者の声質の違い、発話速度の違い、会話の内容の連続性、唇の動きのような視覚的刺激の存在

などが挙げられています。

ここでいう聞き取りを詳しく調べると複数の階層が存在していることがわかります。例えば雑音を背景として目標となる音の存在が断片的にはあっても分かるという、検出に相当する階層。目標となる音が雑音に対して明らかに「浮出て」聞こえるという、音脈化（音の流れの分離）に相当する階層。目標となる音が何と言っているか分かるという、認識に相当する階層などです。これらの諸階層のそれぞれについて吟味することにより、カクテルパーティー問題における人間のすぐれた知覚機構を明らかにすることができます。

2.2 瞬間的妨害音と音韻修復現象

カクテルパーティーの状況では目標以外の音が背景雑音としてほぼ持続的にあります。これに対して、雑音が非常に短い間相当の強度をもって出現するような場合でも聴覚系は巧みに作動します。会話の最中に突然ボタンと扉が閉まったようなときでも会話は普通に続けられます。この時何が起きているかについて実験室で詳しく調べると面白いことがわかります。例えば、雑音によって音声の一部をそっくり置き換えて提示しても、雑音で置き換えられた音声区間が補なわれて聞こえることが知られています。即ち、音声は雑音によって途切れたようには聞こえません。

このように雑音で失われた音声の一部が補なわれて聞こえる現象を音韻修復現象と呼びます。雑音によって音声置き換えられた状況に対して聴覚系が出した答えはある意味では「間違い」であるとも言えます。しかし、実験的な環境でもない限り雑音によってある連続的な信号の一部が置き換えられるということは起こりません。実際の環境では雑音が重ねられる場合がほとんどですから、このように欠けてしまった部分を前後の音で埋めてしまうような機能の存在はむしろ情景分析の目的になかったものと考えられます。

音韻修復現象が起きているときは、聴覚系は連続して音声を発している音源（話者）と瞬間的に雑音を発した音源の少なくとも2つの音源が世の中に存在するとして情景分析を行っているわけです。修復の対象となる音は音声に限られてはいません。定常音や周波数スweep音などでも構いません。さらに興味深いことに、この時に瞬間的な雑音の位置が時間的にずれて聞こえるという体験を伴う場合が多くあります。このような時間関係のずれはこの後に紹介する音脈分凝の現象についても共通して観察されるものです。

2.3 単声ポリフォニー音楽と音脈分凝^{おんみやくふんぎょう}

バッハやテレマンなどのバロック期の単旋律楽器による無伴奏楽曲を思い浮かべてください。演奏に使用されるのはフルートやバイオリンなどの楽器で、奏法上は同時にひとつの音だけしか鳴らしません。従って楽器が奏でているのはひとつの旋律だけであるはずですが、しかし高い音と低い音を早いテンポで交替させることによってふたつの旋律が同時に存在する、あるいは並行して流れているような印象を与えることに成功しています。音楽学ではこのような手法を使った音楽にたいして「単声ポリフォニー」、または「潜在的ポリフォニー」という名前をつけています。

心理学者は単声ポリフォニー音楽を聞いたときに生じている知覚現象に対して音脈分凝 (stream segregation) という名前を付けています。音脈分凝は音楽というような複雑な事態に限ったものではありません。高低ふたつの周波数を持つ純音が交替するような場合でも生じます。このとき、ふたつの周波数の差が広がるほど、また交替の速さが速くなるほどふたつの音の流れ——即ち音脈へと分かれて聞こえやすくなります。

音脈分凝には2種類のタイプがあると考えられています。ひとつは、交替して出現するふたつの高さの音の系列をひとつの音脈として聞くように努力し

ているにもかかわらずふたつに分かれて聞こえてしまうような場合を指します。これを原始的分凝(primary segregation)と専門的には呼んでいきます。もうひとつはスキーマ的分凝(schema-based segregation)と呼ばれるものです。例えば2つの旋律を一音一音交互に出すと、最初はゴチャ混ぜになった訳の分からないものしか聞こえません。しかし、一方の旋律の題名を教えてもらえると突然その旋律が浮かび上がって聞こえてきます。このようなときがスキーマ的分凝が生じているときです。

2.4 周波数方向と時間方向の群化

ATR人間情報通信研究所ではこのような人間のすぐれた情景分析能力を解明するために以下の観点から研究を進めています。聴覚による情景分析に関連する現象を見てみると、音響的エネルギーを外界の事象に基づいた適切なまとまり(群)へといかにか仕分けるかという群化の問題が重要な鍵であることがわかります。音響的エネルギーは周波数方向の拡がりや時間方向の拡がりを持っています。人間による巧みな群化の過程を明らかにするためには周波数方向と時間方向に対する人間の群化の特性を調べる必要があります。周波数方向の群化について検討するために、競合する音声と同時に存在するときに周期性情報を人間がどのように活用するかについて調べます。時間軸方向の群化について検討するために、知覚的な補充が生じたときに音声の時間構造がどのように修復されるかについて調べます。以下それぞれの実験とその結果について具体的に説明していきましょう。

3 周期性に基づく周波数方向の群化

(競合する母音はどのように分離されるか?)

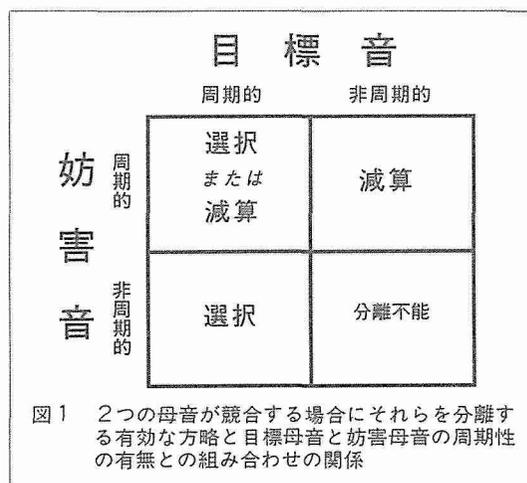
私たちが日常耳にする音のうち明確なピッチを与えるような音、すなわち旋律楽器の音、人の声の母音部などは、基本周波数とその倍音成分によって構成される複合音と呼ばれる種類の音です。このよう

な音では各成分が基本周波数の整数倍の周波数を持つという性質を利用することができます。基本周波数とその整数倍の周波数の成分を見つけ、それらをひとつの群としてまとめることにより適切な群化が達成できるはずですが。

このように整数倍の関係にある成分を見つけていくには原信号に含まれる時間情報を利用する必要があります。生理学的には聴覚神経細胞が音源の周期的振動のある特定の時点に同期して発火することが分かっています。この知見に基づいた自己相関係数表示(autocorrelogram)を使用して、同時に競合して存在する母音の分離に対するモデル化とモデルの検証のための聴取実験を行いました。

この周期性による情報の利用の仕方には2通りの方略が考えられます。ひとつは各チャンネルの出力のうちあるひとつの周期性に従う出力を「選択」することによって分離を行うというものです。もうひとつの方略はある周期性に従う成分を全体の出力から「減算」することによって分離を行うというものです。このふたつの方略の有効性の違いはどのようなときに顕著に現われるのでしょうか?場合に分けて考えてみましょう。

競合して存在する2つの母音の周期性の有無を変化させます。通常母音は周期性を持っているのに



対し、ささやき声は周期性を持っていないという音響的性質を利用します。片方の母音が目標となる声でもう片方は妨害する音とみなすと、図1に示すような4通りの組み合わせが考えられます。

目標音、妨害音の両者が周期性を持ち、それぞれの周期が異なる場合は目標音の周期性を利用して「選択方略」を用いても、または妨害音の周期性を利用して「減算方略」を用いても分離は達成できます。目標音が周期的で妨害音が非周期的であるときは「選択方略」が有効と考えられます。逆に目標音が周期的で妨害音が非周期的である場合は「減算方略」が有効となります。両者とも非周期的な場合は周期性は利用できませんから分離は達成できません。

聴取実験では受聴者に上に紹介したようないろいろな聴取条件でどのような母音が聞こえたかを答えてもらいます。図2は実験の結果得られた目標音を正しく認識した正答率について条件別に示したものです。その結果人間は「選択方略」、「減算方略」のいずれも有効に利用していることがわかりました。

4 時間軸方向の群化

(音韻の長さはどのように修復されるか?)

聴覚情景分析機構の仕事は、同時に存在する複数の成分(部分)を適切な音源へと仕分けることばか

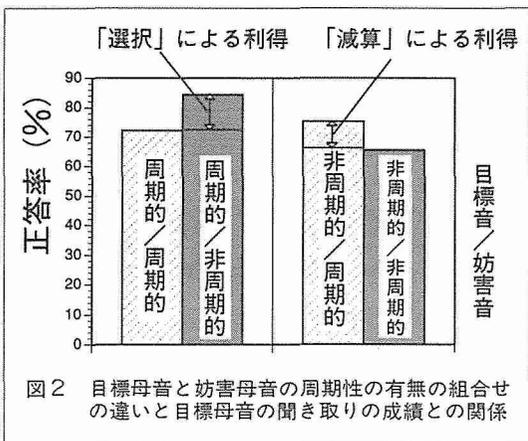


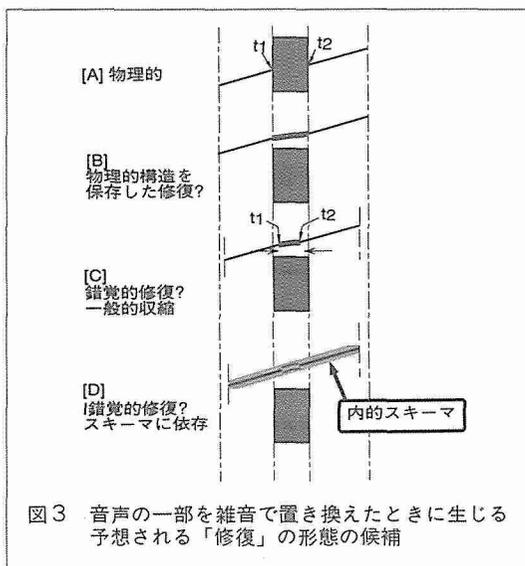
図2 目標母音と妨害母音の周期性の有無の組合せの違いと目標母音の聞き取りの成績との関係

りではありません。先に単声ポリフォニー音楽について述べたように、時間的に分散して存在する部分を集めてひとつの「群」としてまとめることも重要な仕事のひとつです。たとえ一人の話し手が話した音声であっても例えば子音と母音の部分では音響的な性質は異なります。それにもかかわらず私たちはこの音声を一続きのものとして知覚することができます。その一方で句や単語などの切れ目を知ることもできますし、話し手がどのような速さで話しているかについても知ることができます。これはひとつながりの音声として群化したものの中を、更に文節、単語、モーラ(拍子)といった単位で分節化——即ち更に細かく群化していることを示します。言い換えれば、群が階層的な構造をなしているということになります。

4.1 スキーマによる群化

文節、単語やモーラといった単位は言語学の領域で定められたものですが、これらが知覚においても基本的な単位となっているとは限りません。しかし情景分析の目的は意味のある事物へと感覚情報を仕分けることですから、例えば文節という単位がコミュニケーションをする上で重要な意味を持っているのであれば知覚上もこれに対応した区切り方を体得していると考えられます。ところが、同じ単語という言語学上の単位であっても日本語と英語の間ではその区切りの音響的特徴はかなり異なります。その意味ではこのような時間軸方向の群化についてはスキーマに基づいた分凝の占める比重が高くなっていると考えられます。

さて先に瞬間的な妨害音によって音声区間の一部がマスクされたりあるいは置き換えられたりした場合に知覚的な修復が行われることを紹介しました。修復というからには「もとどおり」にするということであるはずですが、ここで「もと」になるものとはいったいどのようなものなのでしょう。この問いに答えるひとつのアプローチとして修復された音



韻の長さがどのように知覚されているかについての聴取実験を行いました。

実験で用いた音声刺激は次のようなものです。まず基準となる刺激としてアナウンサーが話した単語音声をもとにした合成音声を作成します。これに加えて、この単語の中のある音韻区間をいろいろな長さに引き伸ばした合成音声を何種類か用意します。更にこの延長の対象となった区間の一部を雑音で置き換えた刺激も用意します。受聴者に、長さについて加工を加えていない合成音を標準として長さの延長を施した刺激を比較してもらい、2つの刺激の間に差が感じられるかどうかについての判断を求めていきます。標準となる刺激と比較する刺激の間の差が非常に小さいうちは実際には差が存在するのにもかかわらず人間には同じように聞こえます。この実際の差が次第に拡大していくと知覚的にも差が認められる点に到達します。この点に到達したときの物理的な隔たりのことを弁別閾と呼びます。今回の実験では長さの変化に対する弁別閾を求めることになるわけです。実験条件は次の4通りがあります。(1) 標準、比較両刺激とも雑音置き換えのない条件、(2) 比較刺激のみ雑音置き換えのある条件、(3) 標準刺

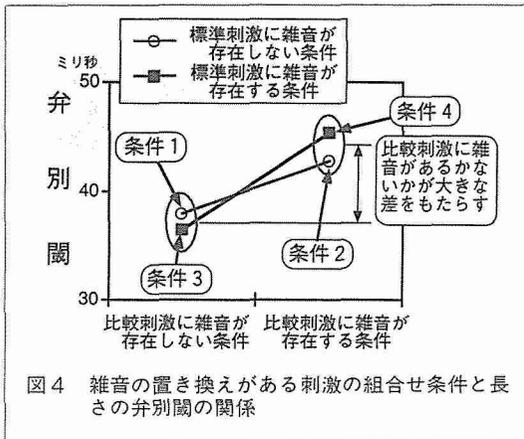
激のみ雑音置き換えのある条件、そして(4) 標準、比較両刺激とも雑音置き換えのある条件です。

図3のBからDに示すような3通りの修復の形態が予想されました。まず、図3.Bに示すように完璧にもとの物理的状态を復元するように修復するという形態で、この場合雑音の置き換えは全く特別な効果をもたらさないことになります。次に図3.Cに示すように、音韻修復は置き換えられた雑音部分を取り除けて、雑音によって分断されてしまった端と端の点をつなぎ合わせようとするために知覚される時間長は収縮するという形態が考えられます。もしこの形態ならば、条件(1)に比べて、条件(2)では弁別閾は大きく、条件(3)では小さく、条件(4)ではほとんど変わらない、という結果が出るはずで。最後に図3.Dに示すように、修復は人間の脳内に貯えられたスキーマないしテンプレートに従って行われるという形態が考えられます。今回の実験では標準として用いた音声資料はその長さが非常に自然なものを事前の調査によって選択していましたから、もしこの最後の形態ならば、条件(1)に比べて、条件(3)は変化がなく、条件(2)、(4)では共に同じ程度だけ閾値の増大を招くということが予想されます。

実験結果は図4に示すものとなりました。これは図3.Dの形態で修復が行われていることを支持する結果です。音韻修復については従来から文脈情報が豊富であるほど修復されやすいことが報告されています。今回の実験結果によって、音声知覚ではこのような文脈情報もしくはスキーマに基づいて、「何を」修復すべきかだけでなく、「何を」「どのよう(どのくらいの長さで)」修復すべきかについても決定していることが示されました。

5 「静かな」環境とは

ATR人間情報通信研究所には無響室と呼ばれる実験室があります。この部屋は壁、床、天井などが



らの反射音を極力小さくするような構造になっていて、外部との遮音効果も十分に設計されています。研究所へ見学に来られた方をこの部屋に案内する機会がありますが、無響室に入るのが初めての方の入った直後の感想の代表的なものは、「何だか変な感じがしますね」というものや、「耳がキーンと痛くなったような気がします」というものです。ここで興味深いのは誰一人として「静かですね」とおっしゃらないことです。暗騒音のレベルが静けさを決めるのだったらこれほど静かな環境は他にはそうな

いはずです。

どうやら私たち人間は全く音がしない環境を静かだと思っているのではなさそうです。聴覚による情景分析が容易に行え、聴覚という「窓」を通して外の世界がどのようにになっているかがよくわかる環境を「静かだ」と表現しているのではないのでしょうか。無響室のような非常に特殊な環境では通常働いている情景分析機構がうまく働かずに、自分の置かれている環境がどのようなものか分からなくなっていることから「静かさ」を感じられないのでしょうか。

逆の見方をすれば情景分析能力の程度によって全く同じ環境であっても静かさが違ってくるということになります。その意味では現在の音を入力インターフェースとして用いる機械たちを取り巻く環境は私たち人間が感じている以上に「騒々しい」ものとなっているでしょう。環境に対する認識のずれの存在は、人と人、人と機械の間を問わず、円滑なコミュニケーションの妨げとなります。人間の情景分析能力の探求によってこのようなずれを少なくし、人間にとって自然なシステムの実現につなげていきたいと思っております。

光ファイバとミリ波で パーソナル通信を実現しよう — そのためのキーテクノロジーとは —

ATR 光電波通信研究所
無線通信第2研究室

小川博世



1 はじめに

人間の日常生活において、いつでも、どこでも、だれとでも通信をしたいという欲求は避けることのできない、むしろ本能に近いものです。ホモサピエンスがようやく地球上に誕生したころ、人類の先輩？であるゴリラ君達は森林の中で盛んに自分の胸をたたいてその音による原始的な通信をやっていたということです。その原形が人間になると木等の物をたたいて知らせるといった道具を使う形になってきたのです。このような通信では音の到達する範囲内ではいつでも、どこでも、だれとでも通信ができたのです。活動範囲がはるかに狭い遠い昔ではこのように極論できるでしょう。話しは現代に進みますが、電気による通信はモールス信号のトントーから始まり電話（一ヶ所に固定された電話）で完成したかにみえます。しかし、人間は動きながらも会話をしたいという古代から延々と続いてきた本能？のため、自動車電話、携帯電話等いろいろな通信手段を発明してきたのです。さらに、音声のみでなく、文章や図面を送ったりすることもできるようになってきました。そして、現在は移動しながらでも画像の通信を行える技術的段階にまできているのです。

ATR 光電波通信研究所では、このような“いつでも、どこでも、だれとでも画像を見ながら会話のできるパーソナル通信”のための基盤技術の研究を行っています。たくさんの人達が通信を行いますので、信号を伝送するための伝送路は多くの情報を運ぶことができるように準備されていなければなりません。また、映像は一般的には音声に比べると広い周波数帯域が必要です。これは現在使用している一般の電話機が伝える音声の周波数帯域が約4キロヘ

ルツに対して、テレビで見ている映像は約4メガヘルツ（4キロヘルツの1000倍）の周波数帯域が必要であることから理解できます。キロヘルツ（KHz）はヘルツの1000倍です。その1000倍がメガヘルツ（MHz）、この1000倍がギガヘルツ（GHz）です。このような映像信号を用いて会話を行う端末の数が将来的に膨大になることが予想されますので、携帯電話機等の端末までの伝送路は周波数的に十分広くしていかなければなりません。ところが、現在通信を含めたいろいろな無線系サービスのために周波数30GHz以下の周波数帯は使用目的が既に決まっているのが現状です。このため、新しい周波数帯の開拓が必要となります。そこで、これを実現するために、端末に信号を送受するためのミリ波マイクロセルゾーン（半径が百m前後の無線ゾーンであり、移動通信では無線ゾーンがシステムの基本になります）とミリ波信号をこのゾーンまで伝送する光ファイバリンクからなるシステムを提案し、検討を行っています。ミリ波は30GHzから300GHzの間の非常に高い周波数（波長でいえば10mmから1mmの間）のことを言います。

システムのイメージを理解して頂くため図1を用いてシステムの基本的な考え方を説明します。図1はある都市における近未来の移動通信の1つの形態を示しています。携帯電話は腕時計サイズまで小型化され、道路においても、建物の中でも通信ができます。さらに、携帯機は音声だけでなく、画像、データ等の広帯域情報も運ぶことができ、人間活動に非常に役立っております。道路に設置されている街路灯には無線機が設置され、どの場所でも無線機からの信号が届くように無線ゾーン（図中のハッチング

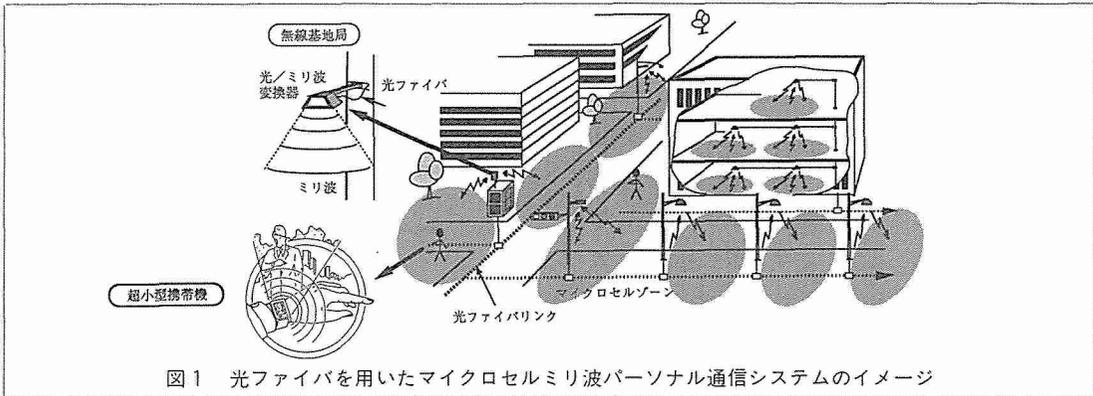


図1 光ファイバを用いたマイクロセルミリ波パーソナル通信システムのイメージ

部分)が構成されています。全ての街路灯には光ファイバ(図中の点線)が地下から接続されており、各無線機に信号を供給しています。さらに、ビルの中でも通信できるように各階ごとの天井等に無線機が設置され、無線ゾーンが透き間なくビル内をおおっています。このようなシステムのアナロジーとしては日常生活で当たりまえになっている照明設備があります。ビル内は全て照明器具で明るく照らされていますし、外にいくとほとんどの道路には街路灯があります。これらすべての器具は電線によって電気が与えられています。そこで、図1のシステムで光ファイバが電線に、無線機が照明器具に、光/ミリ波変換器が電球に、そしてミリ波が光に相当していることが容易に想像できるでしょう。このようにATRでは現在の電気と同じように近未来の日常生活で当然の物となるであろうパーソナル通信を目指して研究を行っています。

ここでは、なぜミリ波帯の信号を用いるのか、また光ファイバはどのようなメリットをシステムにもたらすのか、さらにこれらのシステム実現上のキーテクノロジーについて紹介します。

2 なぜミリ波か

図1で示したシステムでは膨大な数の携帯機、しかも画像等の信号も扱うため、無線基地局(100m前後の無線ゾーンを構成し、小型化された送受信機、

アンテナ等からなる)と端末間の無線周波数帯は広くする必要があります。例えば、極端に単純化した例で示すと、テレビで見ている動画像で無線の周波数を直接周波数変調(FM)した場合に必要な周波数帯域は約40MHzであり、もしこの帯域を1つの端末に割り当てて1つの無線基地局で100端末を収容した場合の無線周波数帯域は4GHz(=4000MHz)となります。ところで、現在の自動車・携帯電話に割り当てられている周波数はNTTの場合片方向ただか15MHzであり、直接周波数変調の場合1つの動画像も送れません。より広い周波数帯域がとれる周波数帯を用いることができれば上記のような映像情報を多くの端末に供給できますが、現在では他の周波数帯も各種通信等のために既に割り当てられており、使える周波数は非常に限られているのが現状です。そこでこれを解決できる1つの方法としては、十分な利用がなされていない30GHz以上のミリ波を用いることです。さらにミリ波には広い周波数帯域が得られるという特徴があります。例えば、無線周波数に50GHzを用いた場合、先の4GHzは比帯域(帯域幅/無線周波数で定義されており、帯域幅が無線周波数に対してどの程度の割合であるかを示す指標であり、目安としては小さい方が回路的に実現し易い)にして8%、60GHzにすると7%であり、これらは現状のミリ波回路では実現し得る帯域です。これが近未来の移

動通信にミリ波を用いたい1つの理由です。

もう1つの理由はミリ波の伝搬する到達距離が短いことです。ミリ波は大気中の分子(酸素、水蒸気等)、降水(雨、雪等)により減衰することが知られています[1]。例えば、無線周波数を60GHz帯に選ぶと酸素による呼吸が顕著になり、1km当り約40分の1に減衰します。この特徴は逆に無線ゾーンを構成するときにご利用できます。すなわち、収容する端末数が飛躍的に増大することが考えられるため、同一の無線周波数を繰り返して使用するマイクロセルゾーン(半径が数100メートル程度の無線ゾーン、現在の自動車電話の首都圏における無線ゾーン半径は数キロメートル)の検討が進められていますが、上記減衰特性は信号の混信や干渉を軽減できるように利用でき、無線周波数を効率良く用いたシステムになります。また、無線ゾーンが小さくなれば、無線基地局と携帯端末の送信電力を低下させることもでき、このためさらに基地局と端末を小型化できるメリットもあります。

このようなミリ波分配ネットワークが近未来通信の形態として有望であることが理解して頂けたかと思われませんが、それでは次に問題となるのはいかにしてミリ波を無線基地局まで伝送するかです。

3 なぜ光ファイバか

光ファイバは長距離・大容量通信実現のための伝送媒体として用いられ、最近ではCATV等の光分配システムへの応用も盛んであります[2]。光ファイバの構造は図2に示すように、直径が約 $10\mu\text{m}$ のコア(屈折率 n_1)と直径が約 $125\mu\text{m}$ のクラッド(屈折率 n_2)から成ります。材料は軽量の石英系ガラス等です。もし n_1 が n_2 よりも大きく、なおかつ入射角が特定の条件を満足すれば図のように光は全反射して光ファイバ中を伝搬します。このように、光ファイバの構造は他の線路に比し細径であり、そのため小型かつ軽量です。したがって、導波

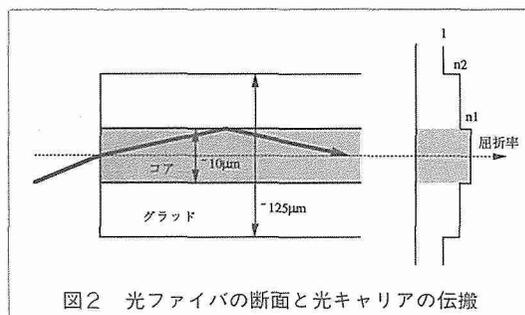


図2 光ファイバの断面と光キャリアの伝搬

管よりもはるかに設置性に優れ、信号分配ネットワーク形成には適した伝送媒体と言えます(光CATVで実績を上げつつあります[3])。

光ファイバの他の大きな特長は低伝送損失と広帯域性です。波長 $1.3\mu\text{m}$ (光のキャリアは波長で表されるのが一般的)で光を6km伝送しても約半分にしか減衰しない特性が標準的に得られており、これは設置性に優れた同軸線路の伝送損失よりもはるかに低い値です。このため、システムの制御を行なう制御局と無線基地局の間の距離の自由度が大きくなり、数十kmの伝送距離の確保も可能です。波長 $1.3\mu\text{m}$ は周波数約230テラヘルツ(テラヘルツTHzはGHzの1000倍)に相当し、例えば60GHzは比帯域で約0.03%であるため、光の帯域ではミリ波の帯域は全く問題となりません。このため、ミリ波を多重化した信号も光ファイバで伝送できることとなります。このように、光ファイバは多数のミリ波信号を低損失で所望の場所に伝送してマイクロセルゾーンを形成することのできる伝送媒体として非常に有望です。

4 サブキャリアとは何か

それでは次にミリ波を伝送するための光ファイバリンクについて紹介します。その前にこれから何回も使われるサブキャリアの用語の定義を述べます。キャリアは変調信号を伝送するための搬送波として無線通信では使われていますが、光ファイバを伝送路として用いる場合キャリアは $1.3\mu\text{m}$ 等の光で

す。ミリ波信号は光キャリアを変調するための変調信号になりますが、光レーザで検出後無線ゾーンに放射され、今度はミリ波がキャリアとなって端末機に変調信号を供給することになるため、サブキャリアと言われています。複数のミリ波信号（マイクロ波も含む）を多重化して光ファイバで伝送するシステムのことをSCM（Subcarrier Multiplexing）と呼ばれているのはこのためです [2]。

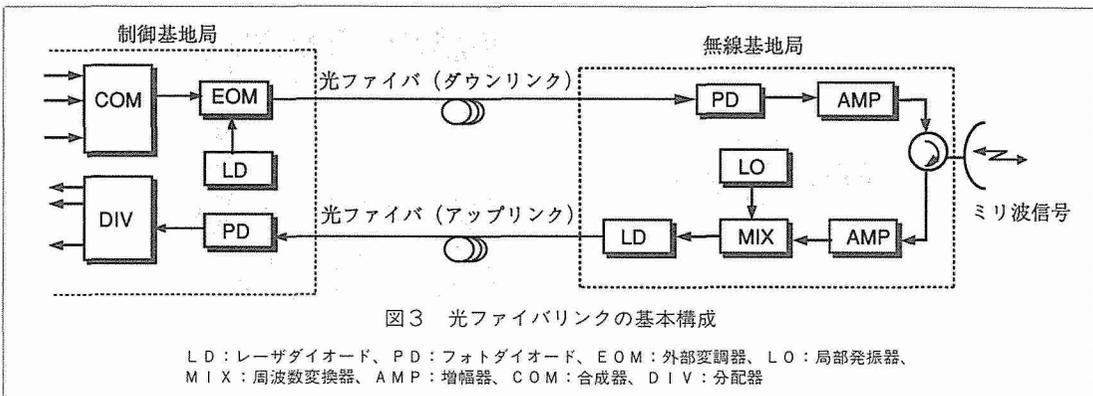
まえがきが長くなりましたが、ミリ波伝送用光ファイバリンクの基本構成例を図3に示します。当研究所では他にも種々の構成のリンクを提案していますが [4] [5]、本稿では最も簡易化した例を示します。なお、ミリ波を直接伝送しないで低周波を伝送し、光レーザ側でミリ波に変換する構成ももちろん考えられますが、ここでは議論しません。ダウンリンク（制御基地局から無線基地局へのリンク）の基本構成要素は、光キャリアを発生する光源（LD：Laser Diode）、光キャリアをミリ波で強度変調する光外部変調器（EOM：External Optical Modulator）、光キャリアを伝送する光ファイバ、光キャリアから変調信号（ミリ波）を検出するための検波器（PD：Photodetector）です。その他の電気回路としては、ミリ波信号合成器、ミリ波増幅器、ミリ波放射器等があります [6]。また、無線基地局から制御基地局へのアップリンク例も図3に示していますが、端末からのミリ波信号レベル

は一定ではありません。もし、これらの受信信号で直接光を変調すると受信レベルの高い信号が歪んでしまいます。そこで、受信レベルを一定にするため従来の無線装置で良く用いられているヘテロダイン方式 [7] でミリ波信号を低周波に周波数変換して受信レベルを一定にします。この信号で光の強度変調を行います。周波数が低くなったために外部変調器を用いる必要がなく、LDの直接変調で低周波サブキャリアを制御基地局に伝送できるメリットがあります [8]。

5 ミリ波伝送用光回路技術

図3でミリ波伝送のための重要な光回路は、光キャリアをミリ波サブキャリアで強度変調するための光外部変調器（EOM）、およびキャリアからミリ波サブキャリアを検出するための光検出器（PD）です。当研究所ではこれらの回路に関する研究を行っていますが、ここでは特に無線基地局の超簡易化を図ることのできる光受信回路技術を紹介し

ます。モノリシック集積回路は半導体基板上に全ての回路素子を集積化できるので、各種装置の簡易化に盛んに適用されています [7]。マイクロ波の分野ではMMIC（Monolithic Microwave Integrated Circuit）と言われ、光の分野ではOEIC（Opto-Electronic Integrated Circuit）と言われてい



ます。MMICでは高周波化、高集積化等が、OEICでは高速化、高集積化等の検討がそれぞれ行われています。我々はMMICの高周波化に着目し、また無線基地局の光受信器の構成要素が光検出器を除いて全てマイクロ波～ミリ波デバイスで構成されていることも考慮して、MMICの光応答特性の検討を進めています。MMICのプロセスで製造されたデバイスが良好な光応答特性を持てば、MMICで光受信器が実現できるのです。MMIC用デバイスにはいろいろな種類のダイオード、トランジスタがありますが、現在は主にHEMT (High Electron Mobility Transistor) と HBT (Hetero-junction Bipolar Transistor) の光応答特性の解明、他の回路との集積化の試作を進めています。図4にHEMTの光検出器とHEMTの広帯域増幅器を1枚の半導体基板上に同時に集積化したチップパターン例を示します[9]。基板の大きさは $1.55 \times 1.7\text{mm}$ と小さくすることができました。図にはデバイスと光キャリアの結合法もあわせて示します。

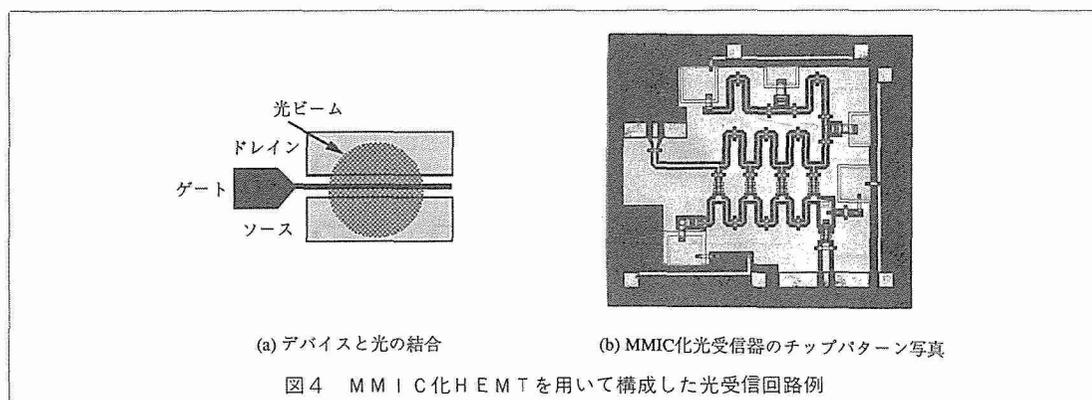
6 ミリ波サブキャリア伝送特性

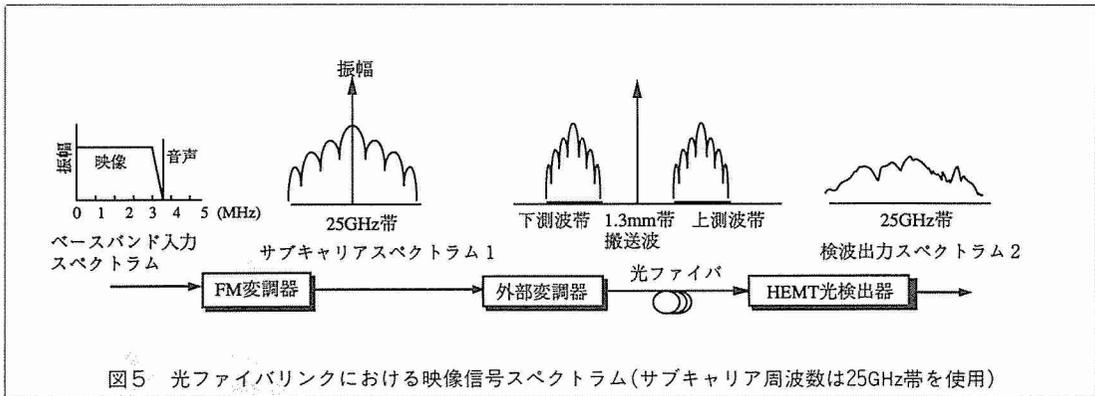
ここでは図3で示した伝送リンクを用いて画像信号がどのように伝送されるのかを模式的図面を用いて示します。画像信号は図5に示す映像スペクトルを有するNTSC信号 (ベースバンド帯域幅は約4

MHzであり、テレビジョンで見る信号と同じ) であり、これをミリ波周波数変調器でミリ波帯に変換します (図5のスペクトラム1)。ここで示すサブキャリア周波数は25GHz帯です。このスペクトラムで光キャリアの強度変調 (振幅変調) を行いますが、使用した変調器は電気光学効果を有する LiNbO_3 基板上に製作した進行波導波路型変調器です。なお、導波路型変調器については文献 [10] に詳しい記述があります。図のように変調後の光のスペクトラムには振幅変調のため上測波帯と下測波帯のスペクトラムが得られます。これらの成分がMMIC化HEMT光検出器で検波され25GHz帯のサブキャリア周波数スペクトラムが得られます。この検波出力スペクトラム2も図5に示しましたが、EOM入力からPD出力間には約80dBのリンク損失 (電気光変換器、光ファイバ、電気光変換器の3つの損失の和) がありますので、減衰されて図のようにスペクトラムが乱れています。しかしながら、FM伝送路の評価は信号対雑音比 (SNR : Signal-to-Noise Ratio) を用いて行なわれていますが、評価SNRとして約50dBの高い値が得られており、光ファイバ+HEMT光検出器でも良好なFM伝送路を達成できることが理解できます [11]。

7 むすび

パーソナル通信への適用を目的に“ミリ波”と“光





ファイバ”を用いたシステムの紹介、さらには回路技術、サブキャリア伝送特性について述べました。現在は、50GHz帯のサブキャリア伝送特性の評価を行っておりますが [12]、今後はさらにミリ波技術と光ファイバ技術の融合化した領域の技術を確立し、光ファイバを用いたミリ波パーソナル通信のための基盤技術を発展させていきます。

参考文献

- [1] 進士昌明編：無線通信の電波伝搬、電子情報通信学会、1992。
- [2] 末松、他：光ファイバ通信入門、オーム社、1989。
- [3] 松本、他：次世代加入者網になるかCATV、日経コミュニケーションズ、pp.64-92、1989.5.22。
- [4] 小川、他：無線通信用光ファイバリンクの検討、電子情報通信学会秋季大会、B-274、1991.9。
- [5] D.Polfko et al., “Fiber Optic Link Architectural Comparison for Millimeter Wave Transmission,” Proc. SPIE, vol.1703 Optical Technology for Microwave, Applications VI, pp.228-239, Apr. 1992。
- [6] H.Ogawa et al., “Optical/Microwave Circuit Technologies for Microwave and Millimeter-Wave Fiber Optic Links,” Proc.ISAP’92, pp.825-828, Sept. 1992。
- [7] 宮内、他：通信用マイクロ波回路、電子情報通信学会、1981。
- [8] H.Ogawa et al., “Millimeter-Wave Fiber Optic Systems for Personal Radio Communication,” IEEE Trans. Microwave Theory Tech., vol. MTT-40, Dec. 1992。
- [9] 馬場、他：HEMT光応用を用いたMMIC光受信器、電子情報通信学会秋季大会、C-73, 1992.9。
- [10] 末田、他：超高速光エレクトロニクス、倍風館、1991。
- [11] H.Ogawa et al., “Ka-Band FM Video Subcarrier Transmission Using Monolithic Integrated HEMT Photodetector,” Fourth Optoelectronic Conference Post-Deadline Pap. Tech. Dig., PD-11, pp.22-23, Jul. 1992。
- [12] 小川、他：光ファイバを用いた50GHz帯FM信号伝送実験、電子情報通信学会春季大会、1993.3。

日向方齊取締役相談役ご逝去

(株)国際電気通信基礎技術研究所の取締役相談役 日向方齊氏が
去る2月16日8時47分、肺炎のため逝去されました。享年
86才、突然の訃報でした。

日向氏には、ATRの準備段階からその設立に多大なご尽力を
いただいたところであります。設立後も今日まで取締役相談役と
して、関西経済連合会 名誉会長、住友金属工業(株) 名誉会長、関
西文化学術研究都市建設推進協議会 会長等ご要職にありなが

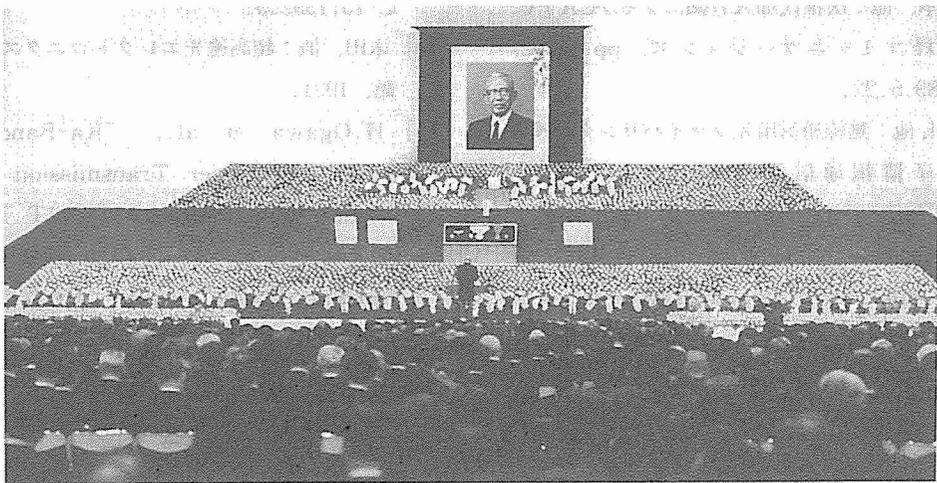


ら取締役会にも常に出席され、ATRの運営、研究の進捗状況だけでなく、研究員の生活
環境まで気づかっていたいておりました。

昨年11月の取締役会にもお元気で出席され、「次回の取締役会の2月24日は私の誕
生日です」と出席予定を手帳に書き込まれたのが、私どもの最後となりました。

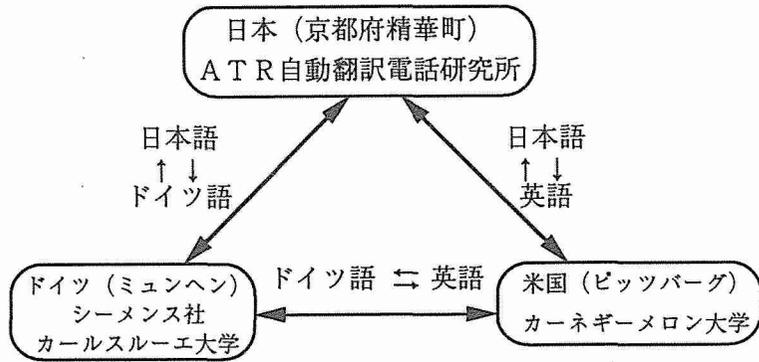
「学研都市は何が何でもやらなければならん」というのが最後のお言葉と聞き、改めて
身の引き締まる思いです。

心からご冥福をお祈り申し上げます。



自動翻訳電話3ヶ国国際共同実験を実施

去る1月28日、多数の報道関係者が見守るなかATR自動翻訳電話研究所は、米国・カーネギーメロン大学、ドイツ・シーメンス社及びカールスルーエ大学と共同で、京都・ピッツバーグ(米国)・ミュンヘン(ドイツ)を結んで日本語・英語・ドイツ語間の自動翻訳電話による会話実験を成功裡に実施しました。



国際共同実験の全体構成

今回の国際共同実験の主な目的はこれまでの研究成果を大成して、音声翻訳技術の有用性を実証することにあります。この目的のため共同実験に参加した各研究機関は自国語音声の認識、自国語から相手言語への翻訳、自国語音声の合成について責任を分担し、全体として自動翻訳電話を実現する形で国際研究協力を行いました。このため4つの関連研究機関が約1年前からCSTAR (Consortium for Speech Translation Advanced Research) という共同研究を発足させ準備を進めて来ました。

国際共同実験は午後2時よりATR主催の公開実験から開始しました。まず、日米間で日本語・英語間の自動翻訳電話の実験を実施しました。この実験ではATR側が問い合わせ者、CMU側が会議事務局という設定で、国際会議の参加料の問い合わせに関する会話を行いました。会話は約10分間行われ双方合計18発話が正しく認識・翻訳され大成功の内に世界初の自動翻訳電話による対話を終了しました。引き続き日独間で



日本語・ドイツ語間の自動翻訳電話の実験を実施しました。この実験では話者が交代してATR側が会議事務局で、会議の間に行われる市内観光の問い合わせに関する会話を行いました。会話は約15分間行われ双方合計18発話が音声翻訳されました。この中でATR側の音声認識が誤る場面も見られたが2回目の音声入力ではうまく動作し、無事会話を終了しました。

最後に米独間での英語・ドイツ語間の自動翻訳電話の実験を行いました。このあと質疑応答が行われATR主催の実験は午後3時に終了しました。その後、日本時間午後8時よりドイツ側主催の、また日本時間29日午前0時30分より米国主催の公開実験を行い、いずれの実験も成功裡に実施されました。



今回の国際共同実験に対する内外の関係者およびマスコミ各社の反響は極めて大きく、実験会場には117名：48機関（内海外8名：6機関）の方が参加され、報道関係者も62名：26社（内海外4社）が取材に訪れました。

国内では全国ネットのニュース番組を有する主要テレビ局をはじめ地方テレビ局を含む8局が28日午後6～7時台のニュース等で、また新聞では全国紙をはじめ地方紙のほぼ全紙が29日の朝刊で今回の国際共同実験を大々的に取り上げ、「21世紀に向けた夢の技術の第一歩が踏み出された」と世間初の自動翻訳電話の国際共同実験の成功を報じました。

海外では米国のCNNがカーネギーメロン大学主催のデモをヘッドラインニュースの中で報じ、ニューヨークタイムスがATR主催の公開実験を取材し、29日の朝刊1面で自動翻訳電話国際共同実験の成功を報道しました。また、ドイツでもテレビ、新聞等で報道されるなど、海外のテレビ4社、新聞7社がビッグニュースとして報道しました。

マスコミ各社の論調は全般的に好意的で、今回の実験は成功であり自動翻訳電話実現への大きなステップとして位置づけられるものと評価されました。この実験を通して国際的研究交流の推進と基礎研究のより一層の進展の重要性が認識されました。

(注) テレビ、新聞の報道件数は当社が確認した数値です。

ATR主催ワークショップ等開催状況

○ATR-MITディスカッションシリーズ 1993年1月

「学習と神経回路網に関するミニワークショップ」

(The ATR-MIT Discussion Series — January 1993

“Miniworkshop at ATR on Learning and Network”)

(主催：ATR視聴覚機構研究所)

目的：

視覚ならびに視覚情報処理モデルに関する、ATRからMITへの委託研究の一環として企画・実施している。世界的にこの分野で先導的な研究活動を展開しているMIT・AI研究所のPoggio教授およびその共同研究者の最新の研究成果について教授自ら講演していただき、ATRの研究者との直接の討論により、相互の研究の展開と今後の方向性を探ることを目的としている。なお、今回は平成3年度に続き、第2回目の開催である。

講演内容と件数：

数理的、計算論的な観点から学習の問題に取り組んでいる教授らの成果について、近似理論と学習、神経回路網、学習と認識に関する心理・生理学的な知見とモデルとの関係等に関する最新のトピックスを中心に合計7件。(次のページにプログラムを示す。)

参加者：

Tomaso Poggio教授(MIT AI Lab. and Center for Biological and Computational Learning)と共同研究者のDr. Federico Girosiを講師として、3日間で延べ150名程度の参加者があった。ATR研究者を主体に、大学・研究機関からも関連の研究者(延べ約55名)の参加を得て、活発な討論が行われた。

期日：平成5年1月19日(火)～1月21日(木)、合計3日間

場所：ATR視聴覚機構研究所

The ATR-MIT Discussion Series
January 1993
Miniworkshop at ATR on Learning and Network

Speaker : Prof. Tomaso Poggio (MIT AI Lab. and Center for Biological

Dr. Federico Girosi

Information Processing)

Program:

1/19(Tue) 9:30- *Greetings* Keiichi Ueno(*Vis. Percept. Dept., ATR AVP Lbs.*)

Introduction & Chair Hiroshi Ando(*3rd Dept. ATR HIP Lbs.*)

9:40 - 10:40 Learning, Approximation Theory and Regularization

10:40 - 12:00 Applications and Neurobiology

1/20(Wed) *Chair* Masahiko Shizawa (*Cog. Proc. Dept., ATR AVP Lbs.*)

9:30 - 11:00 Extending the Regularization Approach

11:00 - 11:30 Relations with other Methods

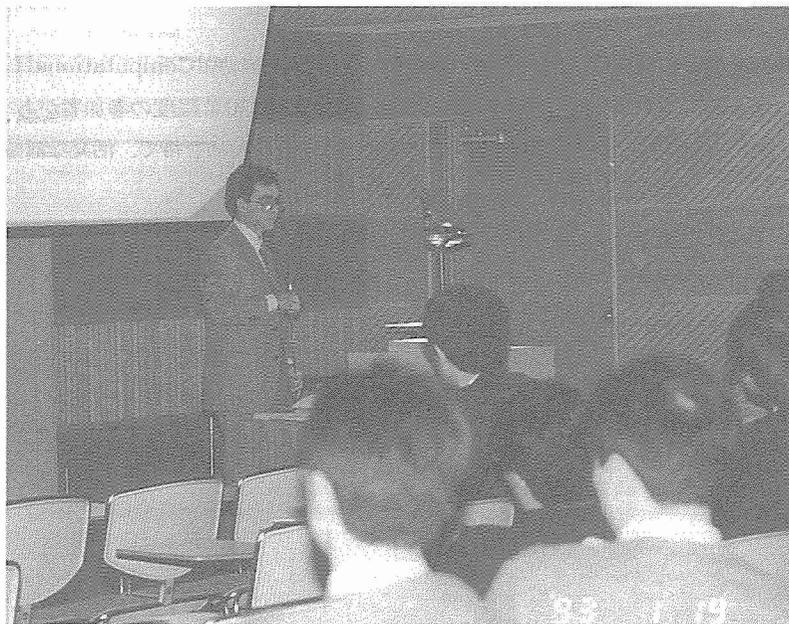
11:30 - 12:00 Algorithms

1/21(Thur) *Chair* Koh'ichi Arimura (*Vis. Percept. Dept., ATR AVP Lbs.*)

9:30 - 11:00 Curse of Dimensionality and Other Mathematical
Problems

11:00 - 12:00 Open Problems and Future

Closing Remarks Shigeru Akamatsu (*2nd Dept. ATR HIP Lbs.*)



A T R 成果報告会を開催

(株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所及び(株)エイ・ティ・アール視聴覚機構研究所の両社は、プロジェクトの終了時期を迎え、これまで支援して頂いた方々に7年間の成果を報告するとともに、その活用の促進をアピールするため成果報告会を開催しました。

1. 成果報告会 (主催：自動、視聴覚)

- (1) 日 時 平成4年12月14日(月) 13:10~17:25
(2) 場 所 東京 経団連会館 経団連ホール (14F)
(3) 主催者挨拶 (株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所
(株)エイ・ティ・アール視聴覚機構研究所
代表取締役会長 葉原 耕平
(4) 来賓挨拶 郵政省 通信政策局 技術政策課長 原田 裕治 氏
基盤技術研究促進センター 理事長 田中誠一郎 氏
(5) 講 演 「先端技術分野における基礎研究のあり方」
講師 京都大学 工学部 教授 長尾 真 氏
(6) 成果報告 「自動翻訳電話の基礎研究」
(株)エイ・ティ・アール自動翻訳電話研究所
代表取締役社長 樽松 明
データ処理研究室長 森元 暉
音声情報処理研究室長 嵯峨山茂樹
言語処理研究室長 飯田 仁
「視聴覚機構の人間科学的研究」
(株)エイ・ティ・アール視聴覚機構研究所
代表取締役社長 淀川 英司
視覚研究室長 上野 圭一
認知機構研究室長 下原 勝憲
前聴覚研究室長 東倉 洋一

(使用機器) ハイビジョン スライド OHP テレコ
(展 示) 紹介パネル 10枚

2. 成果報告懇談会 (主催：国際、自動、視聴覚)

- (1) 日 時 平成4年12月14日(月) 17:30~19:00
(2) 場 所 東京 経団連会館 ダイアモンドルーム (12F)
(3) 主催者挨拶 (株)国際電気通信基礎技術研究所
代表取締役社長 日裏 泰弘
(4) 来賓挨拶 郵政省 大臣官房 官房審議官 大井田 清 氏
基盤技術研究促進センター 副理事長 林 乙也 氏
経団連 相談役 花村仁八郎 氏
(5) 乾杯音頭 関経連 名誉会長 相談役
関西文化学研都市建設推進協 会長 日向 方齊 氏

3. 来客数 354名様 報告会 346名様
懇談会 315名様
(発送招待状数 1,645通)

第5回ATR研究発表会を開催

昨年11月に第5回ATR研究発表会を開催致しました。ここ関西文化学術研究都市内の近隣施設も充実してきました。ATRの向かいの「けいはんな」の槌音の響く中、前回は上回る多数の方々のご参加を頂きました。

ご多用中にもかかわらず、ご参加頂きました皆様には厚くお礼を申し上げるとともに、以下にその状況をご報告致します。

1. 開催日時 平成4年11月10日(火) 10:00~17:00

2. 参加者数 産、学、官の各関連機関から536名(前回510名)

3. 実施状況

(1) 2研究所のプロジェクト終了をひかえ、各研究所のテーマ発表を3会場において平行セッションとし、より多くの方に聴講していただけるよう工夫した。各テーマ発表会場は100~200名の参加者を得て盛況であった。

(2) アンケートの結果は、総括講演はじめ各会場の印象では「大変良い」及び「良い」が90%以上と概ね好意的な意見を頂きました。

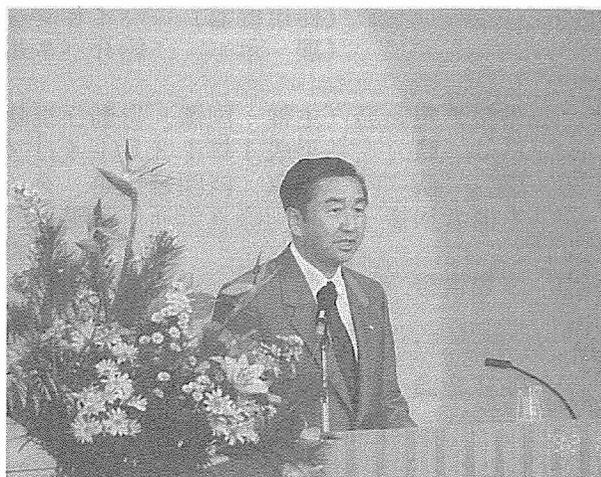
(3) 接遇対応等：受付等の接遇対応については前回の改善事項を反映した結果、特段の意見もなく本研究所での多数の来客に対する企画、運営がほぼ定着したと考えます。

4. その他

研究発表会開催は、関連機関への良いPRとなるので今後も実施することとし、次回開催にあたっては、音声翻訳通信研究所の発足による新体制のPRを含めて開催の検討を行います。

参加者の内訳

区分	機関数	参加者数
企業	93	381
大学	35	69
官庁・団体	13	20
OB	---	56
その他	---	10
合計	141	536



ポスター・セッションの発表テーマ(1/2)

通信システム研究所	①通信サービス仕様の獲得とソフトウェア生成
	②通信サービス仕様記述支援
	③仕様再利用によるプログラム自動生成
	④設計プロセスの蓄積と再利用
	⑤システムセキュリティ評価
	⑥臨場感通信会議実験システム
	⑦臨場感通信における表示技術
	⑧臨場感通信会議における協調作業支援技術
	⑨人物像の認識・生成
	⑩3次元形状の記述と再構成
	⑪臨場感通信会議のための知的画像データベース検索
自動翻訳電話研究所	①ATR音声言語翻訳実験システム(ASURA)
	②日本語、英語間の双方向音声言語翻訳通信実験モデル
	③音声データベースと自動ラベリング
	④確率モデルを用いた連続音声認識(ATREUS/HMM)
	⑤音声規則合成(ATR ν -Talk).
	⑥ニューラルネットを用いた連続音声認識(ATREUS/NN)
	⑦新しい不特定話者音声認識と話者適応方式
	⑧音声認識のための統計的言語モデル
	⑨対話翻訳における文脈処理機構とその応用
	⑩対話文解析のための新しい文法
	⑪用例ベース翻訳機能を組み込んだ英日対話文翻訳実験システム
	⑫経験的直観に基づく日英対話文翻訳実験システム
	⑬話し言葉の言語データベース
	⑭統計的文脈情報を利用した音声認識候補の選択
	⑮文脈情報を利用した日英翻訳の高度化

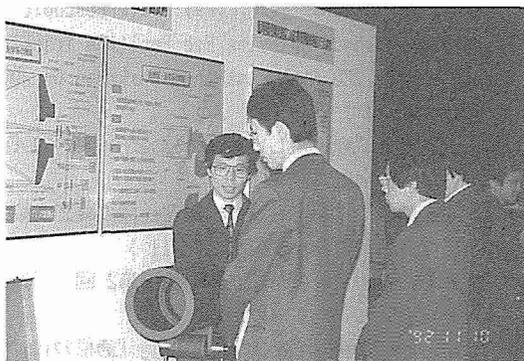
ポスター・セッションの発表テーマ(2/2)

視聴覚機構研究所	① 視覚メカニズムと脳機能の測定
	② 人間の文字・図形理解機構とその応用
	③ 視覚情報理解モデル
	④ パターン情報の学習と認識モデル
	⑤ パターンの認知メカニズム
	⑥ 神経回路モデルによる並列処理メカニズム
	⑦ 聴覚モデルと音声信号処理への応用
	⑧ 音声生成機構のモデル化
	⑨ 識別学習理論による音声認識
人間情報通信	① 音韻カテゴリーと知覚
	② 音声生成と知覚の関連を探る
	③ 視点移動イメージの融合による3次元情報の抽出
	④ 異種情報の統合と生成
光電波通信研究所	① 低周回衛星間光通信による広帯域移動体通信システム構想
	② 移動体衛星通信用アクティブアレーアンテナ
	③ 光衛星間通信装置とその地上評価技術
	④ 光MMICのミリ波パーソナル通信への応用
	⑤ ニューラルネットによる移動伝搬歪の除去
	⑥ ニューラルネットイメージングレーダー超高分解能欠陥診断装置
	⑦ GaAs(111)A面加工基板上の光・電子素子
	⑧ 光3重安定性を有する非線形電気光学素子
	⑨ 超高速光素子に向けた有機非線形材料

テーマ発表の概要

所 属	発表者	テーマ	概要
通信システム研究所 知能処理研究室	竹村 治雄 主任研究員	臨場感通信会議における 協調作業支援技術	臨場感通信会議において、複数の会議参加者が協調して問題解決を行うための利用者インタフェース技術のうち、手振り認識、手振り理解、協調作業支援環境についての紹介
自動翻訳電話研究所 データ処理研究室 同 言語処理研究室	鈴木 雅夫 主任研究員 永田 昌明 研究員	ATR音声言語翻訳実験システム (ASURA)	入力された日本語音声を認識し、複数候補の中から音響的・言語的に最適のものを選択し、話し言葉として適切な目標言語表現に翻訳し、音声で出力する音声翻訳実験システムについての紹介
視聴覚機構研究所 視覚研究室	山田 光穂 主任研究員	眼球運動と脳機能の メカニズム	眼球運動の新しい計測方法とこれを用いた脳機能の解析、知見及び医学方面への応用についての紹介
人間情報通信研究所 第三研究室	平山 亮 研究員	ニューラルネットで探る 発話のメカニズム	ニューラルネットを用いた音声器官の筋骨格系モデルによる発話メカニズム解明の研究についての紹介
光電波通信研究所 無線第二研究室	大鐘 武雄 研究員	ニューラルネットイメ ージングレーダ	ニューラルネットと光ステップ周波数レーダとの融合によって開発された装置で、半導体基板や光導波路の内部構造を非破壊かつ高分解能で測定する技術についての紹介

(注) 発表者は平成4年11月の所属



ポスター・セッション



盛況な来訪者

A T R 研究報告

(平成4年10月～平成5年3月末における学術論文・学会発表等一覧。但し、一部前号記載漏れを含む)

A T R 通信システム研究所

1. 大西, 竹村, 岸野: 'A Hand Shape Representation for an Interactive Environment', CHI'92 Conf. (92. 5)
2. 岸野: '人工現実感・コミュニケーションへの応用', セミナー「ゆく”人工現実感”の世界」(92. 7)
3. 鉄谷: 'レンダリング3Dディスプレイ', 単行本「次世代光テクノロジー集」(92. 8)
4. 河田, 田倉, 太田: '宣言型通信サービス仕様記述言語からプロセス仕様を生成する手法', 人工知能と知識処理研究会(92. 9)
5. 石淵, 竹村, 岸野: 'Real-Time Hand Shape Recognition Using Pipe-line Image Processor', RO-MAN'92(Int. Workshop on Robot and Human Communication) (92. 9)
6. 佐藤, 橋本, 寺島: 'A Visual Language based on Constraint Satisfaction on the Entity and Rel', The 7th Knowledge-Based Software Engineering Conf. (KBSE-92) (92. 9)
7. 原田, 平川, 竹中: 'A Conflict Detection Support Method for Telecommunication Service Descriptions 電子情報通信学会通信ソフトウェア小特集号(英文論文誌B) (92. 10)
8. 境野, 鉄谷, 岸野: 'A Design of Optimal Filtering A Gaze-Controller Based on A Relationship', IEEE System, Man & Cybernetics International Conference (92. 10)
9. 石淵, 竹村, 岸野: 'Real-Time Hand Shape Recognition for Man-Machine Interfaces', IEEE System, Man & Cybernetics International Conference (92. 10)
10. 境野, 鉄谷, 岸野: 'Spectral Analysis of Eye Movements Affected by Image-Features', SID Japan Display'92 (92. 10)
11. 浜田, 安達, 太田: 'ソフトウェア修正支援を目的とした設計プロセスの獲得支援方式', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
12. 望月, 岸野: '自然言語による3次元画像へのアクセス', 信学会, 言語理解とコミュニケーション研究会(92. 10)
13. 河田, 田倉, 太田: '宣言型通信サービス仕様記述言語からSDL への変換法', 情報処理学会第45回(平成4年)後期)全国大会(92. 10)
14. 柴田, 田倉, 太田: '通信サービスに対する要求理解に関する一検討', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
15. 安達, 浜田, 太田: 'ソフトウェア修正支援を目的とした設計プロセスの獲得方式', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
16. 力石, T. Hardjono, 荒木, 太田: '閉域通信におけるセキュリティ機能の検討', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
17. 鳥山, 岸野: '階層的な3次元物体形状の高効率符号化', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
18. 大西, 竹村, 岸野: '画像計測データからの静的形状認識', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
19. 大谷, 岸野: '熱画像と可視光画像のステレオ統合による時系距離獲得法', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
20. 望月, 岸野: '対象物知識を用いた協調作業における3次元対象物操作', 第8回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム(92. 10)
21. 竹村, 岸野: 'Ausability Study of a Cooperative Work Environment Using Virtual Workspa', 第8回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム(92. 10)
22. 大西, 竹村, 岸野: '手画像を用いた動きを含む手振り認識', 第8回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム(92. 10)
23. 竹村, 岸野: 'Cooperative Work Environment Using Virtual Workshop', ACM 1992 Conf. on Computer Supported Cooperative Work (92. 11)
24. 森井, 佐藤, 鉄谷, 岸野: 'A Technique of Eye-Animation Generated by CG, and Evaluation of Eye-Cont', Visual Communications and Image Processing'92 (92. 11)
25. 望月, 竹村, 岸野: 'Object Manipulation and Layout in a 3D Virtual Space using a Combination', Intelligent Robots and Visual Communications (92. 11)
26. 鉄谷, 岸野, 永嶋 美雄, 伴野: 'Stereoscopic Display Method Employing Eye-Position Tracking and HDTV LCD', International Workshop on HDTV'92 (92. 11)
27. 岸野, 寺島: 'VRと新しいコミュニケーションについて', コンピュータワールド'92 (92. 11)
28. 高見, 原田, 太田: '通信サービス記述仕様の確認支援法', 信学会 交換システム研究会(92. 11)
29. 田倉: '通信ソフトウェアの特徴とモデル化', 第2回「通信ソフトウェアワークショップ」(92. 11)
30. 上田: '論理学排除の勧め', 第2回「通信ソフトウェアワークショップ」(92. 11)
31. 井上, 高見, 太田: '通信システムにおけるフィードバックシ

- ンの検出と解消支援法', Int. WS. on Feature Interactions in Telecommunication Software (92.12)
32. T. Hardjono, 太田: 'Shadow Databases in Multilevel Database Systems using the Replicated Arc', ICPADS'92 Int. Conf. on Parallel and Distributed Systems (92.12)
33. 横田, 橋本, 佐藤: '概念モデルと従属性制約を用いた言語による仕様再利用の実験', ソフトウェア工学研究会 (92.12)
34. 鉄谷, 岸野: '臨場感通信会議における眼鏡無し立体ディスプレイ', テレビジョン学会技術報告 (92.12)
35. 中村, 井上, 高見, 竹中, 太田: 'Telecommunication Service Design Support Using the Visual Service Description', GLOBECOM'92 (92.12)
36. 荒木, 力石, Thomas Hardjono, 太田: 'オブジェクト指向データベースのセキュリティ設計支援手法', 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS93) (93.1)
37. T. Hardjono, 荒木, 力石: 'Improving the Performance of Enciphered B+ Trees', IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communication (93.1)
38. 荒木, 力石, T. Hardjono, 太田, 寺島: 'An Access Control Mechanism for Object-Oriented Database Systems', IEICE Transactions Fundamentals (93.1)
39. 佐藤, 横田, 橋本: '概念モデルと形成モデルによるプログラム台成の一考察', 知能ソフトウェア工学研究会 (93.1)
40. 佐藤, 橋本: '概念モデルと制を用いたプログラム作成法について', 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会 (93.1)
41. 河田, 田倉, 太田: '端末の動作記述からプロセス仕様の自動生成について', 電子情報通信学会 知能ソフトウェア工学研究会 (93.1)
42. 田倉, 河田, 太田: '端末動作に着目した通信サービス仕様記述とその実行環境について', 交換システム研究会 (92.1)
43. 大谷, 北村, 竹村, 岸野: '臨場感通信会議における3次元顔画像の実時間表示', 電子情報通信学会・ヒューマンコミュニケーション研究会 (93.1)
44. T. Hardjono, 力石, 荒木, 太田: 'An Algorithm for Secure Concurrency Control in the Replicated Mult', 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS 93) (93.1)
45. 力石, Thomas Hardjono, 荒木, 太田: '通信ネットワークの持つセキュリティ問題の検討', 1993年暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS93) (93.1)
46. Ishii Hirofumi Mochizuki Kenji Kishino Fumio, : 'A Human Motion Image Synthesizing by Model Based Recognition from Stereoscopic Images', Imagina'93 (93.2)
47. 大西, 竹村, 岸野: 'The Manipulation of Graphics Objects by Using Hand Gestures', IMAGINA'93 (93.2)
48. 井上, 高見, 太田: '通信サービス仕様におけるサービス競合の検出法', 1993年2月交換システム研究会 (93.2)
49. T. Hardjono, 太田: 'Approaches to Secure Delegation in Distributed Systems', IPCCC'93 (93.3)
50. 高見, 原田, 太田: 'Visual Prototyping System for Telecommunication Service Specification Using', IPCCC'93 (93.3)
51. 鳥山, 岸野: 'An efficient coding method for octree representations of 3D objects', 1993 Picture Coding Symposium (PCS 93) (93.3)
52. 和田, 鳥山, 田中, 岸野: 'Reconstruction of an Object Shape from Multiple Incomplete Range Data', 1993 Picture Coding Symposium (93.3)
53. 田倉, 河田, 太田: '端末動作記述によるサービス定義とその実行方式', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
54. 原田, 高見, 太田: '機能的な知識獲得によるサービス競合検出方法の精度向上', 1993年信学会春季大会 (93.3)
55. 高見, 太田: '状態遷移規則による通信サービス記述性の評価', 1993年信学春期全国大会 (93.3)
56. 井上, 高見, 太田: 'サービス競合における異常な状態遷移の検出法', 1993年電子情報通信学会春季全国大会 (93.3)
57. 中村, 田倉, 太田: 'ユーザからの通信サービス要求獲得のための枠組みについて', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
58. 和田, 高見, 太田: 'STR記述によるサービス仕様からMSCへの仕様変換法', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
59. 力石, T. Hardjono, 荒木, 太田: 'ネットワークセキュリティモデルの検討', 1993年電子情報通信学会春季大会 (シンポジウム講演) (93.3)
60. 河田, 田倉, 太田: '通信サービス仕様記述からプロセス仕様を生成する方法について', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
61. 榎木, 太田: '状態記述要素の分類と一般化の一考察', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
62. T. Hardjono, 力石, 荒木, 太田: 'On Delegation Chains in Distributed Systems', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
63. 上田, 田倉, 太田: 'ハードウェア知識を利用した通信サービス仕様の創作手法', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)
64. 大谷, 岸野: '熱画像と可視光画像のステレオ統合による時系列距離画像獲得法の検討', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93.3)

65. 森井, 鉄谷, 岸野: '視線検出装置と連動した眼のワ
ルからCGアニメーション', 1993年電子情報通信学会春季大会
(93. 3)
66. 鉄谷, 岸野: '視点追従形立体表示装置の大画面化の
検討', 1993年電子情報通信学会春季大会(93. 3)
67. 境野, 岸野: '3次元顔面像向きワケフレーム自動生成法
に関する一検討', 電子情報通信学会春季大会(93. 3)
68. 和田, 鳥山, 田中, 岸野: '複数ワケフレーム間の変換値算
出法の検討 Esti', 1993年電子情報通信学会春季大
会(93. 3)
69. 梶原, 北村, 大谷, 岸野: '3次元顔面像表示にお
ける皮膚表面変形法の検討', 1993年電子情報通信学会
春季大会(93. 3)
70. 佐藤: '関数プログラミングによる通信ソフトウェア開発の一考察
' , 電子情報通信学会全国大会(93. 3)
71. 西本, 望月, 岸野: '発想支援システムに関する一考察',
情報処理学会46回(平成5年前期)全国大会(93. 3)
72. 大谷, 岸野: '熱画像と可視光画像のステレオ統合による
時系列距離画像の獲得', 情報処理学会第46回全国大
会(93. 3)
73. 大谷, 岸野: '熱画像と可視光画像のステレオ統合による
時系列距離画像入力法の検討', コンピュータビジョン研究会(93. 3)
74. 中村, 田倉, 太田: '通信サービス要求理解のための必要
情報とその収集方法について', 電子情報通信学会
交換システム研究会(93. 3)
75. 和田, 高見, 太田: '信号シケンス設計支援手法 -サー
ビス仕様からMSC への変換手法-', 交換システム・情報ネ
ットワーク合同研究会(93. 3)
76. 上田, 田倉, 太田: 'ハードウェア知識に着目したユザ要求
の正当性の検証方式', 交換システム研究会(93. 3)
77. 原田, 高見, 太田: '状態遷移表生成の精度向上手法
--機械的知識獲得による複数端末状態の', 交換シ
ステム研究会(93. 3)
78. 高見: '通信ソフトウェア工学のモデル化-開発支援技術の目
的-(ボジションペパ)', 第1回通信ソフトウェア工学時限研究専
門委員会(93. 3)
79. 田倉: '通信ソフトウェア工学のモデル化-通信ソフトウェアの階層
開発と開発支援技術の目的-', 第1回通信ソフトウェア工
学時限研究専門委員会(93. 3)
80. 岸野: '「次世代画像通信」 4-1 新しいマンマシンインタ
フェース', テレビジョン学会誌(93. 3)
- ATR自動翻訳電話研究所
1. 古瀬, Y. Lepage: 'Transfer Driven Machine Trans-
lation)', French Embassy Bulletin on Computer
Science Research in Japan (92. 9)
2. 鷹見: '音声認識におけるHMMとその精度向上のため
の手法', 平成4年9月音声研究会(92. 9)
3. Alain Biem, 杉山: 'A Hybrid Stochastic Connec-
tionist Approach to Automatic Speech Recognition', 1st African Conference on Research in
Computer Science(92.10)
4. D. Rainton, 嵯峨山: 'Optimal Error Criterion
for HMM Minimum Misclassification Training', IC
SLP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)
(92.10)
5. 永井, 北, 森元, 嵯峨山, 樽松: 'Hardware Imple-
mentation of Realtime 1000-word HMM-LR Conti-
nuous Speech Recognition', ICSLP' 92(Int. Conf.
on Spoken Language Processing)(92.10)
6. 加藤, 津崎, 匂坂: 'Acceptability and Discrimi-
nation Threshold for Distortion of Segmental
Duration in Japanese Words', ICSLP' 92(Int. Conf.
on Spoken Language Processing)(92.10)
7. W. N. Campbell: 'Prosodic Encoding of English
Speech', ICSLP' 92(Int. Conf. on Spoken Language
Processing)(92.10)
8. 保坂, 竹沢, 浦谷: 'Analyzing Postposition Drops
in Spoken Japanese', ICSLP' 92(Int. Conf. on Spoken
Language Processing)(92.10)
9. 岩橋, 匂坂: 'Speech Segment Network Approach
for an Optimal Synthesis Unit Set', ICSLP' 92(Int.
Conf. on Spoken Language Processing)(92.10)
10. 藤原, 小森, 杉山: 'A Phoneme Labelling Work-
bench using HMM and Spectrogram Reading Know-
ledge', ICSLP' 92(Int. Conf. on Spoken Language
Processing)(92.10)
11. 匂坂, 海木, 岩橋, 三村, N. W. Campbell: 'ATR v
-Talk Speech Synthesis System', ICSLP' 92(Int.
Conf. on Spoken Language Processing)(92.10)
12. W. N. Campbell, C. W. Wightman: 'Automatic Predic-
tion of Phrase-Boundary Durations for Synthe-
sised English Speech', ICSLP' 92(Int. Conf. on
Spoken Language Processing)(92.10)
13. 服部, 嵯峨山: 'Vector Field Smoothing Principle
For Speaker Adaptation', ICSLP' 92(Int. Conf. on
Spoken Language Processing)(92.10)
14. 小森, D. Rainton: 'Minimum Error Classification
Training for HMM-based Keyword Spottting', ICSLP
' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)

- (92. 10)
15. 大倉, 杉山, 嵯峨山: 'Speaker Adaptation based on Vector Field Smoothing with Continuous Mixture Density HMMs', ICSLP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 16. 海木, 匂坂: 'Pause Characteristics and Local Phrase-Dependency Structure in Japanese', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 17. 永田: 'Using Pragmatics to Rule Out Recognition Errors in Cooperative Task-Oriented Dialogues', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 18. 森元, 竹沢, 永田, 谷戸, 嵯峨山, 樽松: 'Enhancement of ATR's Spoken Language Translation System: SL-TRANS2', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 19. 北, 森元, 大倉: 'Continuously Spoken Sentence Recognition by HMM-LR', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 20. 森元: 'Continuous Speech Recognition Using Combination of Syntactic Constraints and Dependency Relationship', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 21. 福沢, 加藤, 杉山: 'A Fuzzy Partition Model(FPM) Neural Network Architecture for Speaker-Independent Continuous Speech Recognition', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 22. 山口, 嵯峨山, 北, F. K. Soong: 'Continuous Mixture HMM-LR Using the A* Algorithm for Continuous Speech Recognition', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 23. 永井, 鷹見, 嵯峨山: 'The SSS-LR Continuous Speech Recognition System: Integrating SSS-derived Allophone Models and a Phoneme-Context-Dependent LR Parser', ICSP' 92(Int. Conf. on Spoken Language Processing)(92. 10)
 24. 大倉, 杉山: 'Noisy Speech Recognition with Codebook Mapping and Segmental Approaches', IE EE Workshop on Interactive Voice Technology for Telecommunications Applications(92. 10)
 25. 隅田, 飯田: 'Example-Based NLP Techniques-A Case Study of Machine Translation-', 'Statistically-Based NLP Techniques'(92. 10)
 26. 匂坂, 海木, 岩橋, 三村: 'ATR^レ-Talk音声合成システム', 音声入出力機器の現状とヒューマン・インターフェイスの課題(92. 10)
 27. 岡田: '用例主導型機械翻訳における並列検索手法', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 28. 鈴木: '対話翻訳における領域知識による補完手法の検討', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 29. 田代, 永田: '単一化に基づく構文解析における制約の選択的適用', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 30. 山本(早稲田大), 村上, 嵯峨山, : '隠れマルコフモデルによる言語モデル自動獲得の検討', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 31. 村上, 嵯峨山: 'HMMを用いた形態素解析', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 32. 高橋(TIS), 松尾(TIS), 鷲(TIS), 田代, 永田: 'ルーフを含む素性構造単一化における構造共有手法', 情報処理学会第45回全国大会(92. 10)
 33. 保坂, 竹沢, 浦谷: '対話データベースを使った無助詞名詞句の分析', 人工知能学会第3回言語、音声理解と対話処理研究会(92. 10)
 34. 村上, 杉山, 渡辺(北海道大): 'HMMを用いた未知、複数信号クラスタリング問題の検討', 電子情報通信学会音声研究会(92. 10)
 35. 宮沢, 大倉, 嵯峨山: '全音素エッジックHMMによる教師なし話者適応', 電子情報通信学会音声研究会(92. 10)
 36. H. Singer, 嵯峨山: '行列バズとそのHMM音声認識への応用', 電子情報通信学会音声研究会(92. 10)
 37. 樽松: '自動翻訳電話のための音声処理と言語処理', 電子情報通信学会誌(92. 10)
 38. H. Singer, 相川(視聴覚): 'Time-Frequency Masking Characteristics Applied to Continuous Speech Recognition with Continuous Mixture HMM's', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 39. D. Rainton, 嵯峨山: 'Sentence Level Minimum Error Training of Phoneme HMMs', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 40. 岩橋, 匂坂: '音声素片ネットワーク最適化法によるDIPHONEM素片セットの構成', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 41. 永井, 鷹見, 北, 嵯峨山: '逐次状態分割法(SSS)とLRバズを統合したSSS-LR連続音声認識手法の文音声による評価', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 42. 山本(早稲田大), 村上, 嵯峨山: 'HMMを言語モデルに用いた連続音声認識の検討', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 43. N. Campbell: 'Labeling an English Speech Database for Prosody英語音声データベースの韻律ラベル', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 44. 藤原, 小森, 杉山: '音素ラベリングワークベンチ', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会(92. 10)
 45. 鷹見, 永井, 嵯峨山: '逐次状態分割法(SSS)とLRバズ

- ヲを統合したSSS-LR連続音声認識手法における話者適応の性能評価', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
46. W. J. Wang, N. Campbell, 岩橋, 匂坂: 'Tree-based Unit Selection for English Speech Synthesis', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
47. 北, 森元, 大倉, 嵯峨山: 'HMM-LRによる連続発声の文認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
48. H. Singer, 嵯峨山: 'Matrix Parsing Applied to HMM-Based Speech Recognition', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
49. 大倉, D. Rainton, 杉山: '識別誤り規準を用いた耐雑音HMMの検討', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
50. 福沢, 加藤, 杉山: 'FPM-LRを用いた不特定話者連続音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
51. 小坂, 嵯峨山: '混合連続分布HMM音素モデルの構造自動決定法の検討', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
52. 岩橋, 匂坂: '空間分割型数量化法を用いた音声制御の統計モデリング', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
53. H. Lucke: 'Statistical Considerations in the Comparative Evaluation of Speech Recognition Algorithms', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
54. 片岸, 嵯峨山, 相川(視聴覚): '音声特徴パラメータ系列の線形フィルタリングを用いたHMM音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
55. 山口, 嵯峨山: 'ニューラルネットワークを用いた適応的ビームサーチによるHMM-LR連続音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
56. 宮沢, 嵯峨山: '移動ベクトル場平滑化話者適応方式における標準話者選択方式の検討', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
57. 海木, 匂坂: '発話速度による文音声のポーズ長変化の分析', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
58. 三村, 海木, 匂坂: 'ATR-L-Talk 合成音声の明瞭度評価', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
59. 村上, 嵯峨山: '単語連鎖可変長統計の自動学習に基づく連続音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
60. 杉山, 大倉: 'レベル可変雑音モデルによる雑音抑圧法', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
61. 加藤(人間), 津崎(人間), 匂坂: '単語内音韻長変動に対する許容度推定 - トウ位置、母音種類、アクセントの影響 -', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
62. 鷹見, 小坂, 嵯峨山: '話者方向を加えた逐次分割法(SSS)による話者共通隠れマルコフ網の生成', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
63. 村上, 嵯峨山: '単語のTrigramを用いた連続音声認識の17ルビアル', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
64. 小坂, 鷹見, 嵯峨山: '話者混合SSSによる不特定話者音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
65. 大倉, 杉山, 嵯峨山: '混合連続分布HMM移動ベクトル場平滑化話者適応方式の文節認識性能の評価', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
66. 山口, 永井, 鷹見, 大倉, 小坂, 他16名: 'ATREUS:ATRにおける連続音声認識諸方式の比較', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
67. 宮沢, 嵯峨山: '全音素エルディックHMMを用いた教師なし話者適応方式', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
68. 杉山, 村上, 渡辺(北海道大): '話者特徴に基づく音声セグメンテーションとクラスタリング', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
69. 加藤, 杉山: 'ニューラルネットワークを用いた不特定話者の特徴抽出について', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)920092
70. 永田: '制約に基づく文法的应用 - 単一化文法に基づく構文解析の実装技術 -', 「制約に基づく文法」講演会(92.10)
71. 加藤, 杉山: 'Fuzzy Partition Models and Their Incremental Training for Continuous Speech Recognition', The Journal of the Acoustical Society of Japan(92.11)
72. 鷹見, 甲斐(豊橋技科), 嵯峨山: 'A Pairwise Discriminant Approach Using Artificial Networks for Continuous Speech Recognition', The Journal of the Acoustical Society of Japan(92.11)
73. D. Rainton, 嵯峨山: 'Minimum Error Classification Training of HMMs-Implementation Details and Experimental Results', The Journal of the Acoustical Society of Japan(92.11)
74. W. N. Campbell: 'Speech Timing in Japanese and English', 国際シンポジウム「日本語音声の研究と日本語教育」(92.11)
75. 伝: '知能 = {計算 + 制御} × {記述 + 処理} - 知能の設計理論から見た自然言語処理 - 電子情報通信学会・ソフトウェア科学会共催', 電子情報通信学会「自然言

- 語処理における基本的問題」シボウム(92.11)
76. 友清: '親のない子の日曜日(L'orphelin en dimanche)機械翻訳における主語の省略補完のついて(Le calcul du referent du sujet non exprime en traduction automatique', 日仏工業技術(92.11)
77. 栗並, 杉山: 'An Optimization of Speaker Mapping Neural Network Using Minimal Classification Error Criterion', 日本音響学会英文論文誌(92.11)
78. 小坂, 嵯峨山: 'An Algorithm for Automatic HMM Structure Generation in Speech Recognition', Speech Science and Technology-92(92.12)920043
79. 片岸, H. Singer, 相川, 嵯峨山: 'Linear Filtering of a Feature Vector Sequence for Speech Recognition', Speech Science and Technology-92 (92.12)
80. 嵯峨山, 加藤, 杉山, 大倉, 鷹見, 永井, H. Singer, 福沢, 山口, 樽松, 村上, 他1名: 'ATREUS: Continuous Speech Recognition Systems at ATR Interpreting Telephony Research Laboratories', Speech Science and Technology-92(92.12)
81. H. Singer, 嵯峨山: 'Suprasegmental Duration Control with Matrix Parsing in Continuous Speech Recognition', Speech Science and Technology-92 (92.12)
82. 宮沢, 嵯峨山: 'Speaker-normalized HMM-likelihood for Selecting a Reference Speaker in Speaker-Adaptive Speech Recognition', Speech Science and Technology-92(92.12)
83. 鷹見, 永井, 嵯峨山: 'Speaker Adaptation of the SSS(Successive State Splitting)-Based Hidden Markov Network for Continuous Speech Recognition', Speech Science and Technology-92(92.12)
84. 村上, 嵯峨山: 'An Efficient Algorithm for Using the Word Trigram Model for Continuous Speech Recognition', Speech Science and Technology-92 (92.12)
85. P. Bagshaw: 'An Investigation of Acoustic Events Related to Sentential Stress and Pitch Movements, in English', Speech Science and Technology-92(92.12)
86. W. N. Campbell, 匂坂: 'Automatic Annotation of Speech Corpora', Speech Science and Technology-92(92.12)
87. E. Willems, 小坂, 鷹見, 嵯峨山: 'A Dynamic Approach to Speaker Adaptation of Hidden Markov Networks for Speech Recognition', 電子情報通信学会音声研究会(92.12)
88. 福沢, 加藤, 杉山: 'PPM-LRを用いた不特定話者連続音声認識の実現', 電子情報通信学会音声研究会(92.12)
89. H. Lucke: 'A Method for Inferencing Stochastic Context-free Grammars Using the Theory of Bayesian Causal Trees', 電子情報通信学会音声研究会(92.12)
90. 匂坂, 浦谷: 'ATR音声・言語データベース', 日本音響学会誌(92.12)
91. 小林(早稲田大), 板橋(筑波大), 速水(電子総研), 竹沢: '日本音響学会研究用連続音声データベース', 日本音響学会誌(92.12)
92. 永井, 山口, 鷹見, 大倉, 小坂, 福沢, 加藤, H. Singer, 村上, 杉山: 'ATRにおける連続音声認識システム'ATREUS'の諸方式と性能', 音声研究会(電子情報通信学会)(93.1)
93. I. Donescu, 加藤, 杉山: 'ニューラルネットワークを用いた不特定話者の特徴抽出と音声認識による評価', 音声研究会(電子情報通信学会)(93.1)
94. 藤原, 杉山: 'HMMとエキスパートシステムの手法を用いた音素ラベルデータベース', 音声研究会(電子情報通信学会)(93.1)
95. 岩橋: '文献紹介「K. Lari and S. J. Young: The Estimation of Stochastic Context-Free Grammars Using the Inside-Outside Algorithm」', 情報処理学会誌(93.1)
96. 林(NTT), 石崎(NTT), 古瀬, 木下(東芝): '第14回計算言語学国際会議(COLING-92)報告', 情報処理学会自然言語処理研究会(93.1)
97. 飯田, 永田, 小暮(NTT), 橋田(電総研), 長尾(ソニーコンピュータ): 'COLING'92 Nantes参加報告', 人工知能学会誌(93.1)
98. 山口, 嵯峨山: 'ニューラルネットワークによる学習可能な探索手法を用いた連続音声認識', 電子情報通信学会 音声研究会(93.1)
99. 速水(電子総研), 板橋(筑波大), 小林(早稲田大), 竹沢: 'Design and Creation of Speech and Text Corpora of Dialogue(音声とテキストによる対話コーパスの設計と構築)', 電子情報通信学会英文論文誌(93.1)
100. 永田, 森元: 'A Unification-Based Japanese Parser for Speech-to-Speech Translation', 電子情報通信学会英文論文誌(D) Vol. E76-D No.1(93.1)
101. 飯田, 山岡: 'Predicting the Next Utterance Linguistic Expressions Using Contextual Information', 電子情報通信学会英文論文誌(D) Vol. E75-D No.1(93.1)
102. 飯田: 'Prospects for Advanced Spoken Dialogue

- Processing', 電子情報通信学会英文論文誌(D)「音声対話処理」特集号(93. 1)
103. 北, 森元, 嵯峨山: 'LR Parsing with a Category Reachability Test Applied to Speech Recognition', 電子情報通信学会英文論文誌(音声対話処理小特集号) (93. 1)
104. 永井, 嵯峨山, 北, 菊池(早稲田大): 'Three Different LR Parsing Algorithms for Phoneme-Context-Dependent HMM-based Continuous Speech Recognition', 電子情報通信学会論文誌「音声対話処理」特集号(93. 1)
105. 村上, 山本, 嵯峨山: 'Ergodic HMMによる確率つきネットワーク文法の獲得の可能性について', 言語・音声理解と対話処理研究会(93. 2)
106. 竹沢: 'コネクショニスト・モデルを使った言語処理', 言語・音声理解と対話処理研究会(93. 2)
107. 隅田: '用例を使った言語処理', 人工知能学会研究所(93. 2)
108. Christian Boitet: 'Crucial open problems in Machine Translation & Interpretation', First Symposium on Natural Language Processing in Thailand(93. 3)
109. Christian Boitet: 'Evolution of the theory and methodology of MT at Grenoble since 32 years', Seminar on Natural Language Processing & Arabization(93. 3)
110. 竹沢, 森元, 谷戸, 鈴木, 嵯峨山, 樽松: 'ATR音声言語翻訳実験システムASURA', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
111. 隅田, 土井, 飯田, 山端: '用例に基づいて英語前置詞句の係り先決定を行う英日翻訳システム', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
112. 岡田: '名詞句[N1のN2]の翻訳正解率とシタンの情報量', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
113. 大井, 隅田, 飯田, 樋口, 北野: '用例主導型機械翻訳の超並列連想マッチングによる高速化', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
114. 浦谷, 菊井, 田代, 田窪, 定延, 成田: '話し言葉の日英翻訳システムの評価法', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
115. 鈴木, 菊井, Mark Se-igman, Harbert Troup, 森元, 樽松: '日独音声言語翻訳実験システム', 情報処理学会第46回全国大会(93. 3)
116. 土井, 隅田, 飯田: '用例に基づいて英語前置詞の訳し分けを行う英日翻訳システム', 情報処理学会平成5年度春季全国大会(93. 3)
117. 鈴木, 関: 'ATR音声言語翻訳実験システムASURAにおける日英変換処理の現状と課題', 電子情報通信学会[言語理解とコミュニケーション]研究会(93. 3)
118. 加藤, 津崎, 匂坂: '単語内音韻長変動に対する許容度', 電子情報通信学会音声研究会(93. 3)
119. W.N. Campbell: 'Detecting prosodic boundaries in a speech signal. 韻律境界の自動検出', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
120. 三村, 岩橋, 匂坂: '単位接続歪みが合成音明瞭度に与える影響について', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
121. 片岸, 藤原, 杉山: '標準音声学習連続分布HMMの電話音声認識への適応', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
122. 福沢, 杉山: 'ニューラルネットワークを利用した予備選択による大語彙単語音声認識', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
123. 鷹見, 宮沢, 永井, 嵯峨山: '話者適応型SSS-LR連続音声認識方式における標準話者予備選択の効果', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
124. 杉山, 村上: '男女性音声特徴に基づく音声セグメンテーションとクラスタリング', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
125. 大倉, 杉山, 嵯峨山: '連続分布HMM移動ベクトル場話者適応方式の一検討', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
126. 嵯峨山, 鷹見, 永井, H. Singer, 竹沢, 谷戸, 鈴木, 森元, 樽松: '自動翻訳電話実験システムASURAの概要', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
127. 小坂, Edward Willems, 鷹見: '複数の話者適応法に基づく動的な話者適応', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
128. 磯谷, 嵯峨山, 粟津: '付属語のN-gram, 自立語のN-gramを用いた音声認識', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
129. 岩橋, 匂坂: '空間多重分割型数量化法による英語音声のセグメント継続時間制御モデル', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
130. 加藤, 津崎, 匂坂: '単語内音韻長変動に対する許容度推定-特殊モーラの影響', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
131. 藤原, 杉山: 'HMMとスペクトログラムコーディング知識に基づく不特定話者音素セグメンテーションの連続音声における評価', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
132. 宮沢, 嵯峨山: '全音素エルディックHMMを用いた教師なし話者適応における初期モデルの検討', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
133. 嵯峨山: '最近の音声認識技術と自動翻訳電話', システム制御情報学会 研究例会(93. 3)20235
134. 匂坂: '音声合成の現状と展望', システム制御情報学会 研究例会(93. 3)

A T R 視聴覚機構研究所

1. 内海 (札幌医大), 山田, 村上 (札幌医大), 藤井 (札幌医大) 本郷, 深津 (札幌医大), 中野 (札幌医大), 尾田 (北大), 高畑 (札幌医大): 'Eye and Head Coordination System Disturbance in Patients with Alzheimer's Disease', 1992 Annual Meeting for Neuro Science (92.10)
2. 小原, 相川, 河原: 'Word Recognition Using Auditory Model Front-end Incorporating Spatio-temporal Masking', 1992年7月助音響学会秋季大会 (92.10)
3. E.V-Bateson, D.Ostery: 'Rigid Body Reconstruction of Jaw Motion in Speech', ASJ Face Meeting 1992 (92.10)
4. A.Biem, 片桐: 'Integrating Feature Extraction in the Classification Process: Lifter Design Minimum Classification error', ASJ Fall Meeting (92.10)
5. 加藤, 津崎, 匂坂: 'Acceptability and Discrimination Threshold for Distortion of Segmental Duration in Japanese Words', ICSLP'92(Int. Conf. on Spoken Language Processing) (92.10)
6. E.V-Bateson, 平山, 本多, 川人: 'The Articulatory Dynamics of Running Speech: Gestures from Phonemes?', ICSLP'92(Int. Conf. on Spoken Language Processing) (92.10)
7. 平山, E.V-Bateson, 川人, 本多: 'Neural Network Modeling of Speech Motor Control', ICSLP'92(Int. Conf. on Spoken Language Processing) (92.10)
8. 津崎: 'Effects of Typicality and Interstimulus Interval on the Discrimination of Stimuli: Within-subject Comparison', ICSLP'92(Int. Conf. on Spoken Language Processing) (92.10)
9. 吉松, 山田: 'Fractal Dimension Analysis of Binocular Miniature Eye Movement Drift Components of Alzheimer Patients', IEEE 14th EMBS Conference (92.10)
10. 山田: 'The Effect of Aging on Eye and Head Coordination', IEEE 14th EMBS Conference (92.10)
11. 山田, 魚森, 本郷: 'Development of a Multiple-Viewer, Binocular Eye Movement Analyzer', Japan Display 92 (92.10)
12. 魚森, 山田, 吉松, 村上 (札幌医科大), 藤井 (札幌医科大), 深津 (札幌医科大), 高畑 (札幌医科大), 渡辺 (札幌医科大): 'Characteristics of Gazing Eye Movement for Different Depth Targets in Patients with Alzheimer's Disease', Society for Neuroscience 22th Annual Meeting (92.10)
13. 本郷, 山田: '視覚探索中の視覚情報処理と眼球運動の分析', TV学会視聴覚技術/画像処理/コンピュータビジョン合同研究会 (92.10)
14. 相川, 河原, 東倉: 'Dynamic Cepstral Parameter Incorporating Time-Frequency Masking and Its Application to Speech Recognition', The 124th Meeting of the Acoustical Society of America (92.10)
15. E.V-Bateson, D.J.Ostry: 'Rigid Body Reconstruction of Jaw Motion in Speech', The 124th Meeting of the Acoustical Society of America (92.10)
16. 本郷, 山田: '注視点マスク法による視覚探索能力の解析', 第8回ヒューマン・インタフェースシンポジウム (92.10)
17. 山田: '頭部・眼球協調運動の年齢による変化の分析', 第8回ヒューマン・インタフェースシンポジウム (92.10)
18. 山田, 藤井 (札幌医大), 本郷, 村上 (札幌医大), 中野 (札幌医大), 魚森, 内海 (札幌医大), 吉松, 宮沢 (札幌医大), 上野, 深津 (札幌医大), 高畑 (札幌医大): 'Analysis of the Head and Eye Coordination in Patients with Alzheimer's Disease', 電子情報通信学会英文論文誌D-II (92.10)
19. 五十嵐, 川人: '2層確率場モデルを用いた特徴点からのエッジ修復', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング(NC)研究会 (92.10)
20. 杉本, 室田: '2次元投影像の組合せによる3次元物体認識', 日本応用数理学会平成4年度年会 (92.10)
21. 栗田, 本多, 垣田: '口唇形状を生成する生理学的モデル', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
22. 小森, 片桐: 'スポッティングのためのGPD学習法', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92.10)
23. H.Singer, 相川: 'Time-Frequency Masking Characteristics Applied to Continuous Speech Recognition with Continuous Mixture HMM's', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 講演論文集Vol.1 (92.10)
24. 片岸 (自動), 嵯峨山 (自動), 相川: '音声特徴のメカニズム系列の線形フィルタリングを用いたHMM音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 講演論文集Vol.1 (92.10)
25. 相川, 河原, 東倉: '時間周波数マスク特性に基づく動的スケール特徴', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 講演論文集Vol.1 (92.10)
26. 小原 (人間情報), 相川: '時間・周波数マスク特性を考慮した聴覚フィルタによる音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 講演論文集Vol.1 (92.10)
27. 長石: '自由手書き文字の効果的収集法の提案と文書内における変動分析', ヒューマンインタフェース研究論文集 (92.10)
28. 山田: '頭部・眼球協調運動の年齢による変化の分析

- , ヒューマンインタフェース研究論文集(92. 10)
29. 本郷, 山田: '注視点マスキング法による視覚探索能力の解析', ヒューマンインタフェース研究論文集(92. 10)
 30. 山田, 魚森, 本郷: 'Multiple Viewer Binocular Eye Movement Analyzer for 3D Hi-Vision', HDTV Workshop (92. 11)
 31. 早川, 西田 (NTT), 川人: 'エッジ情報を用いた陰影からの3次元形状推定', TV学会視聴覚技術研究会(92. 11)
 32. B. H. Juang, 片桐: 'Discriminative Training', The Journal of the Acoustical Society of Japan(E) (92. 11)
 33. 吉松, 山田: 'Fractal Dimension Analysis of Binocular Miniature Eye Movements Drift Cot with Controlled Visual Feedback', VIIIth TMIN International Symposium (92. 11)
 34. 工藤 (名大), 魚森, 山田, 大西 (名大) 杉江 (名大): 'リモコンレゾの知覚で生じる注視点位置の移動', 第7回生体・生理工学シンポジウム (92. 11)
 35. 魚森, 山田: '奥行き方向への視線移動時の眼球運動特性の加齢効果', 第7回生体・生理工学シンポジウム (92. 11)
 36. 早川, 川人, 乾: '陰影による形状知覚の階層的計算モデル', 電子情報通信学会論文誌(92. 11)
 37. 八木 (阪大), 斎藤 (松下電器), 志沢, 谷内田 (阪大): '国際会議 ECCV '92 報告', 電子情報通信学会論文誌・理解研究会 (92. 11)
 38. A. Duchon, 片桐: 'A Minimum-distortion segmentation/LVQ hybrid algorithm for speech recognition', 日本音響学会英文誌(92. 11)
 39. 長石: '視覚の誘導場理論を用いた文字認識の提案 - A Proposal of Character Recognizing the Theory of Field of Induction on the Retina', パーン 認識・理解研究会 (PRU) (92. 11)
 40. 小原 (人間), 相川, 河原 (人間): '時間周波数マスキング特性を考慮した聴覚フィルタによるスペクトル特徴抽出', 1992年12月音響学会 聴覚研究会資料H-92-59 (92. 12)
 41. 相川, 河原 (人間), 東倉 (人間): '連続型HMMを用いた動的ゲストラムによる音声認識', 音声研究会 SP9 2-103 (92. 12)
 42. E. Mcdermott, 片桐: 'Prototype-Based MCE/GPD Training for Continuous Speech Recognition', 神経回路学会第3回全国大会 (92. 12)
 43. 五十嵐, 川人 (人間): 'エッジ情報を用いた画像修復 - 2層確率場モデルの応用 -', 神経回路学会第3回全国大会 (JNNS '92) (92. 12)
 44. 魚森, 山田, 本郷: 'Hi-Vision立体画像鑑賞時の多人数注視点分析', 第23回1992年画像工学コンファレンス (92. 12)
 45. 山田, 魚森: 'Analysis of Head Movement in the Depth Direction and Convergence Eye Mov Coordination', 電子情報通信学会英文論文誌A(92. 12)
 46. 杉本, 室田 (京大): '半透視射影下での3次元物体認識', 電子情報通信学会論文誌・認識・理解研究会 (92. 12)
 47. 杉本, 室田 (京大): '3D Object Recognition by Combination of Perspective Images', IS&T/SPIE Symp. on Electronic Imaging Science & Technology (93. 1)
 48. 小森, 片桐: '挿入誤りと脱落誤りを最小にする最適マスク設計法', 音声研究会(93. 1)920138
 49. 塩入 (千葉大), 佐藤: '陰影情報の両眼立体視形成への影響', 光学(93. 1)
 50. 今井 (豊橋技大), 野村 (豊橋技大), 魚森, 山田, 吉田 (豊橋技大): '2Dおよび3D画像鑑賞時の3次元注視点解析', 視聴覚技術/情報ディスプレイ/画像通信システム 合同研究会(93. 1)
 51. 平井, 啓之, 本多, 藤本 (高の原病), 島田 (高の原病): 'FO下降の生理機構に関する磁気共鳴画像(MRI)の分析', 第27回近畿音声言語研究会(93. 1)
 52. 早川: '複数濃淡画像からの形状・面反射率・光源方向の推定', 電子情報通信学会論文誌・認識・理解研究会 (93. 1)
 53. 水谷: '一般化微積分演算子を用いた標準正則化理論の拡張とスミューズ空間の性質について', 電子情報通信学会論文誌・認識・理解研究会 (93. 1)
 54. 鎌田: '参照ベクトル学習型ニューラルネットワークモデルの学習能力 - 手書き数字認識による評価 -', 電子情報通信学会論文誌・認識・理解研究会 (93. 1)
 55. 魚森, 西田 (NTT): 'KDEの自己順応現象の発生レベル', 日本視覚学会1993年冬季研究会(93. 1)
 56. 長石: '視覚の誘導場を用いた手書き文字切り出しの検討 A Consideration on Segment of Handwritten Characters using Field of Induction on the Retina', パーン 認識・理解研究会 (PRU) (93. 1)
 57. 本多, 平井, 草川 (金沢工大): 'A Vocal Tract Model Based on EMG and MRI Observations', Int. Symp. on Speech Production and Communication Disorders(93. 2)
 58. E. V. Bateson(視聴覚), 平山, 和田, 川人: 'Estimation of Articulator Motion from Muscle Activity Using Artificial Networks', Int. Symp. on Speech Production and Communication Disorders (93. 2)
 59. 五十嵐, 川人: 'ニューロ系エネルギー最小化による最適探索 - 2層確率場モデル -', 計測自動制御学会第11回

60. 高島: '温度差つき遺伝的アルゴリズム', 第11回システム工学会研究会 (93. 2)
61. 志沢: 'ステレオ視におけるトランスパレンシーについて', 電子情報通信学会 パーン認識と理解研究会 (93. 2)
62. 片桐: 'パーン認識への新しい接近', 北陸先端科学技術大学院大学誌 (93. 2)
63. 小原 (人間), 相川, 河原 (人間): '時間周波数マスキング特性を考慮した蝸牛フィルムの不特定話者音声認識における効果', 1993年3月音響学会春季全国大会 (93. 3)
64. 尾田: '図形概念形成時の文脈依存性に及ぼす文脈長の影響', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93. 3)
65. 吉松, 山田: '水平両眼固視微動刺激成分のフラクタル次元解析における他成分の混入可能性', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93. 3)
66. 高島: '温度付き遺伝的アルゴリズムにおける交差の効果', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93. 3) 920157
67. 本郷, 山田: '注視点マスキングによる文字情報獲得過程の分析', 1993年電子情報通信学会春季大会 (93. 3)
68. 高島: '温度差つき遺伝的アルゴリズムの収束', 電子情報通信学会 情報理論研究会 (93. 3)
69. 五十嵐: '2層確率場モデルを用いた組み合わせ最適化問題の解法 - 平均場近似 -', 電子情報通信学会ニューロコグニティブ研究会 (93. 3)
70. 栗田 (金沢工大), 本多, 河野 (東京医大), 垣田 (金沢工大): '口唇形状変化と母音の知覚', 日本音響学会春期大会 (93. 3)
71. 相川, 河原 (人間), 東倉 (人間): 'ガス型平滑化窓を用いた動的ガストラムによる音声認識', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会 (93. 3)
72. 平井, 本多: 'F0変化と喉頭軟骨の回転に関するMRI画像の分析', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会 (93. 3)
73. 党, (人間), 本多, 鈴木 (静大): 'MRI画像による鼻腔および副鼻腔の計測', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会 (93. 3)
74. 山田: '眼球運動を用いた視覚情報処理機構の分析', テレビ学会 視聴覚研究会 (93. 3)
75. 尾田: '顔画像特徴検索時の検索特性について', ヒューマンインタフェース研究論文集 (93. 3)

1. 矢野, 伊藤 (NHK), 黒住 (NHK): '9. 視聴覚技術 (テレビジョン 年報)', テレビジョン学会誌 92年7月号 (92. 7)
2. 矢野, 済山 (NHK): '立体画像の与える心理効果', 電子情報通信学会誌 8月号 (92. 8)
3. 矢野, 三橋 (NHK): '両眼融合立体視の興行き運動知覚と時間周波数特性', 1992年電子情報通信学会秋季大会 (92. 9)
4. 東倉: 'ATR 人間情報通信研究所の設立', JNNSニュースレター (92. 10)
5. 五味, 川人: '小脳における運動学習適応系モデル ~ 計算論と生理学 ~', 応用物理 Vol. 61. No. 10 (92. 10)
6. 矢野: '両眼融合可能な視差の範囲 - 視標の大きさと空間周波数の変化に対する検討 -', 電子情報通信学会論文誌D-II (92. 10)
7. 加藤, 津崎, 匂坂 (自動): '単語内音韻長変動に対する許容度推定 ~ モーラ位置, 母音種類, アクセントの影響 ~', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
8. A. Lea: 'A Model of Concurrent Vowel Segregation Using an Implementation of the Subtraction Strategy', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
9. 小原, 相川: '時間・周波数マスキング特性を考慮した聴覚フィルタによる音声認識', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
10. 党, 本多 (視聴覚), 鈴木 (静岡大): '連続音声における軟口蓋の動きと等価開口面積率の推定', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
11. 田中, 津崎, 加藤: 'モーラ構造を模したクワック音系列における空虚時間の弁別', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
12. 相川, 河原, 東倉: '時間周波数マスキング特性に基づく動的スペクトル', 日本音響学会平成4年度秋季研究発表会 (92. 10)
13. 川戸: '複数画像からの3次元情報の抽出 ~ 2回逆投影法 ~', 情報処理学会第45回全国大会 (92. 10)
14. 足立: 'トワイン 神経回路網が生成する音楽のスペクトル分析', 情報処理学会第45回全国大会 (92. 10)
15. 加藤, 津崎, 匂坂 (自動): 'Acceptability and Discrimination Threshold for Distortion of Segmental Duration in Japanese Words', ICSLP '92 (Int. Conf. on Spoken Language Processing) (92. 10)
16. 津崎 (視聴覚): 'Effects of Typicality and Interstimulus Interval on the Discrimination of Speech Stimuli: Within-subject comparison', International Conference on Spoken Language

- Processing(92.10)
17. 和田, 川人: '最小化原理に基づいた腕の軌道生成: 最小化原理に基づいた腕の軌道生成', FANシンポジウム(92.10)
 18. M. Dornay, 宇野, 川人, 鈴木: 'Different Control Strategies for Movement and Posture', Society for Neuroscience(92.10)
 19. 矢野: '両眼融合視における奥行き運動知覚: 両眼融合視における奥行き運動知覚', TV学会視聴覚技術/画像処理・コンピュータビジョン合同研究会(92.10)
 20. 五味, 小池, 川人: 'Measurement of the Stiffness During Multi-joint Arm Movements', 14th Annual International Conference of the IEEE EMBS (92.10)
 21. 小原, 相川, 河原: 'Word Recognition using Auditory Model Front-end Incorporating Spatio-temporal Masking', 1992年アメリカ音響学会秋季大会(92.10)
 22. A. Lea: 'A Model of Concurrent Vowel Segregation Using an Implementation of the Subtraction Strategy', Acoustical Society of America Fall Meeting(92.10)
 23. 相川, 河原, 東倉: 'Dynamic Cepstral Parameter Incorporating Time-Frequency Masking and Its Application to Speech Recognition', Meeting of the Acoustical Society of America(92.10)
 24. 東倉: 'Discriminative Training for Speech Recognition', The Journal of the Acoustical Society of Japan(E)Vol.13.No.6(92.11)
 25. 川人, 五味: 'The Cerebellum and VOR/OKR Learning Models', Trends in Neurosciences Vol.15.No.11(92.11)
 26. 本郷(NTT), 乾(京大), 川人: '明るさ知覚の計算理論と神経回路モデル ~充填過程のマルコフ確率場モデル~, 電子情報通信学会論文誌J75-D-II No.11(92.11)
 27. 川戸: '3D Shape Recovery by Octree Voting Technique', SPIE Conf. on Intelligent Robots and Visual Communications (92.11)
 28. 設楽(電総研), 河野(電総研), 五味, 川人: 'Linear Regression Analysis of Relationship Between Simple Spike Activity of Purkinje Cells', TMIN Int. Symp.: Role of the Cerebellum and Basal Ganglia in 統(92.11)
 29. 足立: 'トワイン 回路網及びその生成する音楽のスペクトル分析', 室蘭工業大学 情報工学科セミナー(92.11)
 30. 小池, 本多, 平山, 五味, E.V-Bateson, 川人: '筋電を用いた人腕のフォワードダイナミクスモデル', 第7回生体・生理工学シンポジウム(92.11)
 31. 平山, E.V-Bateson, 本多, 小池, 川人: 'Physio- logically Based Speech Synthesis', NIPS'92(IEEE Conf. on Neural Information Processing Systems) (92.11)
 32. 宇野, 福村(東大), 鈴木(東大), 川人: 'Integration of Visual and Somatosensory Information for Preshaping hand in grasping Movements', NIPS'92(IEEE Conf. on Neural Information Processing Systems) (92.11)
 33. 五味, 川人: 'Adaptive Feedback Control Models of the Vestibulocerebellum and Spinocerebellum', Biological Cybernetics Vol.68.No.2(92.12)
 34. 川人, 五味: 'A Computational Model of Four Regions of the Cerebellum based on Feedback-error Learning', Biological Cybernetics Vol.68.No.2(92.12)
 35. 足立: 'トワイン 回路網及びそれが生成する音楽のスペクトル分析', 神経回路学会第3回全国大会(92.12)
 36. 赤松, 佐々木(NTT), 深町(NTT), 末松(NTT): 'Target Image Extraction for Face Recognition Using the Sub-Space Classification Method', IAPR Workshop on Machine Vision Applications(92.12)
 37. 田中, 津崎, 加藤: 'モーラ構造を模したクリック音系列の知覚について', 聴覚・音楽音響研究会(92.12)
 38. 安藤: '3次元構造情報の動的復元と統合', パターン認識と知覚モデル(P&P)研究分科会(92.12)
 39. 川人: '脳の計算理論', NTT Neural Network Forum'92(92.12)
 40. 相川(視聴覚), 河原, 東倉: '連続型HMMを用いた動的なガストラムによる音声認識', 音声研究会(92.12)
 41. 川人: 'ATR 人間情報通信研究所第3研究室: ATR 人間情報通信研究所第3研究室', Newsletter Research on HFSP in Japan(93.1)
 42. 宇野, 川西(東大), 菅田(東大), 鈴木(東大): '多関節腕の繰り返し制御と逆ダイナミクスモデルの学習', 電子情報通信学会論文誌 平成5年1月号(93.1)
 43. 川人: '運動系フェードリアル: 運動系フェードリアル', 重点領域研究「脳の高次機能」冬のワークショップ(93.1)
 44. 矢野: '立体画像の視覚心理特性に関する考察', 画像処理技術実用化研究会・第15回見せる技術研究グループ会議(93.1)
 45. 河原: '神経回路学会第3回全国大会を終えて', JNNS News Letter(93.2)
 46. 川人: '視覚カーンの知覚、認知過程及び視覚大脳皮質の計算理論', ATR 先端テクノロジーシリーズ視聴覚情報科学(93.3)
 47. 川人: '運動制御への応用', ATR先端テクノロジーシリーズニューラルネットワーク応用(93.3)
 48. E.V-Bateson, 平山, 和田, 川人: 'Computational Modeling of Speech Production: Concept Meets

- Phenomenon', ASJ/IEICE Joint Technical Meeting (93. 3)
49. 党, 本多, 鈴木(静岡大): '鼻腔形状の計測と鼻腔音響特性の分析', 聴覚研究会(93. 3)
50. 加藤, 津崎, 勾坂: '単語内音韻長変動に対する許容度', 電子情報通信学会音声研究会(93. 3)
51. 党, 本多, 鈴木(静岡大): 'MRI 画像による鼻腔および副鼻腔の計測', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
52. 相川(視聴覚), 河原, 東倉: 'ガス型平滑化窓を用いた動的ケプストラムによる音声認識', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
53. 津崎, 加藤, 田中: '修復された音韻長の知覚について - 弁別閾による検討 -', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
54. 小原, 相川(視聴覚), 河原: '時間周波数マスキング特性を考慮した蝸牛フィルムの不特定話者音声認識における効果', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
55. 加藤, 津崎, 勾坂(自動): '単語内音韻長変動に対する許容度推定 - 特殊モーの影響 -', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
56. 山田: '日本人が発話した英語/r//l//w/音の評価 - アメリカ人, 日本人による同定テスト -', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
57. 山田, 東倉, S-E. Lively(インディアナ), D-B. Pisoni(インディアナ), 山田(阪大): '英語/r//l//w/音の聴取訓練', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
58. A. Lea, 津崎, Summerfield. Q(MRG-I. H): 'Monaural Segregation of Competing Voices: Perceptual Experiments', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
59. 田中, 津崎, 加藤: 'モー構造を模したクリック系列の知覚: モー構造を模したクリック系列の知覚', 日本音響学会平成5年度春季研究発表会(93. 3)
60. 五味, 設楽, 河野, 川人: '逆ダイナミクス表現による小脳傍片葉状細胞発火パターンの再構成', 電子情報通信学会 NC研究会(93. 3)
61. 小川, 西井, 宇野, 鈴木: 'エネルギー効率を最適にする多足歩行パターンの研究', 電子情報通信学会・MEとバイオダイナミクス研究会(93. 3)
62. 和田, 小池, 川人: '最小化原理に基づいた書字運動モデル', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(93. 3)
63. 小池, 川人: '神経回路モデルを用いた表面筋電信号からの人腕の軌道生成', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(93. 3)
64. 光山, 西井, 宇野, 鈴木: '筋ステイプス調節機構を持った上腕の運動制御モデル', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(93. 3)
65. 川人, 五味: 'Feedback-error-learning as a Supervised Motor Learning Scheme', IEEE Int. Workshop on Neuro-Fuzzy Control Invited Paper(93. 3)
66. 川人: 'フィードバック誤差学習型制御とその応用: フィードバック誤差学習型制御とその応用', 最近の制御理論とその応用シンポジウム(93. 3)
67. 川人, 五味: 'Feedback-Error-Learning Model of Cerebellar Motor Control', 第8回東京都神経研国際シンポジウム(93. 11)

ATR光電波通信研究所

1. 藤瀬, 野原, 上原, 中條: 'Broadband Mobile Satellite Communication System by LEO-SATs and Optical ISLs', GLOBECOM '92(92/12)
2. S.Giugni, 川島, 佐野(関西学院), 藤原(九工大): 'Light Power Dependence of Electro-Optical Transmission in InGaAs/AlGaAs Multiple Quantum Wells', Journal of Applied Physics (92.12)
3. D.Lovell, 武部, 山本, 稲井, 小林, 渡辺: 'Estimation of the Surface State Density of N-type(111)A GaAs Grown Using Molecular Beam Epitaxy', Japanese Journal of Applied Physics
4. 中條: '移動体衛星通信用アクティブアテナ', 平成4年度電気関係学会東海支部連合大会シボウム(92.10)
5. 有本, 澤田(通信放送), 廣本(通信総研), 有賀(通信総研): '静止衛星の光学追跡における画像処理', 第36回宇宙科学技術連合講演会(92.12)
6. 金田: 'Rayleigh Fading 伝送モデルにおけるForward-Only Counterpropagation Network 適応等化器の評価', 第7回デジタル信号処理シボウム(92.11)
7. 古濱: '光衛星間通信技術の動向(宇宙から個人までの通信ネットワークを目標として)', 特別セミナー「情報通信の新しい研究開発の動向について」(92.10)
8. 細田, 川島, 渡辺, 藤原(九工大) ワニエ・シボウム局在型S-SEEDにおける準安定状態遷移', 電子情報通信学会 光・量子エレクトロニクス研究会(92.10)
9. 北沢(茨城大), D.Polifko, 小川: 'Simplified Analysis of Coplanar Waveguide for LiNbO3 Optical Modulator by Variational Method', 電子情報通信学会英文論文誌(92.11)
10. 村口(NTT), 松村(宇都宮大), 山本(NTT), 竹内, 金子(NEC) 1992年ヨーロッパ・マイクロ波会議出席報告', 電子情報通信学会 マイクロ波研究会(NW)11月の研究会(92.11)
11. P.Davis: '光カスとその応用', 視聴覚情報研究会(AVIRG)11月例会(92.11)
12. 古濱: '情報化社会と電波利用', 「高度情報 Network Service」誌(92.12)
13. 村上, 中條, 藤瀬: 'スロット結合円偏波マイクロストリップアンテナの端子間相互結合特性', 電子情報通信学会 アンテナ伝播研究会(92.12)
14. 小川: '光ファイバリ波伝送技術', ミリ波デバイス・材料・システム調査専門委員会(92.12)
15. 稲井, 山本, 藤井, 武部, 小林 Electrical Characterization of Lateral P-N Junctions Grown on(111)A GaAs Nonplanar Substrates by Molecular Beam Epitaxy', Japanese Journal of Applied Physics Vol.32 No.1 part1 (93.02)
16. 中條, 藤瀬, 新井(横浜国大), 後藤(東工大): '円環パッチを用いた2層構造コンフォーマルアテナの試作', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
17. 上原(東芝), 藤瀬: '多段ファイバ推論に於ける条件命題の抽出と各段の機能について', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
18. 大鐘: 'セル基地局のアンテナ指向性制御による周波数利用効率の改善', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03) 920159
19. 馬場, 上綱, 末松, 小川: 'HEMT光検出器の雑音特性', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
20. 村上, 中條, 藤瀬: 'スロット結合形マイクロストリップアンテナにおける給電線路インピーダンスの影響', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
21. 竹内, 中條, 藤瀬: 'スロット結合マイクロストリップアンテナの背面放射特性 Back lobe of a Slot-Coupled Microstrip Antenna', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
22. 金田: 'Forward-Only Counterpropagation ネットワークを用いたファイバ伝送路等化システムの評価', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
23. 高橋, 中條, 千葉, 藤瀬: '移動体衛星通信用DBFアンテナにおけるA/D変換器の必要ビット長に関する実験的考察', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
24. 有本, 藤瀬, 小池(東芝), 石灰(HOYA): '衛星間通信用高精度光アンテナの開発', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
25. 平塚, 小川: '方向性結合器を用いたトランスフォーマルの特性', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
26. 藤井(通信総研), 飯塚(トヨタ大), 大鐘, 下田平: '高分解能ステップ周波数レギュレータ', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
27. 末松, 馬場, 上綱, 小川: 'MMIC HBT光検波器の周波数応答特性', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
28. 上綱, 馬場, 小川: 'MMICプロセッサを用いたモノリシックイミテータ型光・マイクロ波周波数アップコンバータ', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
29. 山田, 中條, 千葉, 藤瀬: 'ファイバ射出光をイメージに用いた光制御アテナ実験系の検討', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
30. 有本, 木村(郵政省), 川瀬(郵政省): '日本付近を対象とする移動体衛星通信システムの検討', 1993年電子情報通信学会春季全国大会(93.03)
31. 有本, 藤瀬, 井上(三菱電機), 周回衛星搭載用光通信捕捉追尾系の試作', 電子情報通信学会宇宙・航行エレクトロニクス研究会(93.01)
32. 小川, H.Thomas: '光ファイバを用いた50GHz帯PM信号伝

- 送実験', 1993年電子情報通信学会春季全国大会 (93.03)
33. 稲井, 斉藤(NKH), 山賀(NHK), 藤本(NHK), 渡辺: 'GaAs(111)A面基板上的横方向p-n接合からの電流注入発光(II)', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 34. 稲井, 斉藤(NKH), 山賀(NHK), 藤本(NHK), 藤井, 渡辺: 'GaAs(111)A面基板上的横方向p-n接合の電流注入発光およびCLによる評価', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 35. 大田原, 津久井: '7セリ類の3次元分極率(r)の計算', 日本化学会第65回春季年会 (93.03)
 36. 武部, 藤井, 山本, 小林(NHK), 渡辺: 'HF+H2O+H2O混合液の選択エッチング特性 I. エッチングプロファイル', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 37. 武部, 藤井, 山本, 小林(NHK), 渡辺: 'HF+H2O+H2O混合液のGaAs選択エッチング特性 II. 異方性の制御', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 38. 武部, 藤井, 山本, 藤田, 渡辺: 'GaAs(111)A基板上的(110)関数側壁を有する三角形リッジパターンへのMBE成長', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 39. 武部, 藤井, 山本, 藤田, 渡辺: 'GaAs(111)A面基板上GaAsMBE成長-(001)B面基板との比較-', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 40. 篠田, 山本, 稲井, 渡辺: 'GaAs(111)A面におけるトポットの低拡散性', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 41. 堀(通信総研), 飯草(通信総研), 大滝, 中條: '球面および平面走査近傍界測定法より得られる波源分布の比較', 1993年電子情報通信学会春季全国大会 (93.03)
 42. 堀(通信総研), 飯草(通信総研), 大滝, 中條: '導波路型可変光変調器のウェット評価方法の提案', 1993年電子情報通信学会春季全国大会 (93.03)
 43. 山本, 稲井, 武部, 藤井, 篠田, 渡辺: '(111)A面GaAsの成長表面粗糙さと表面欠陥密度', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 44. 山本, 篠田, 武部, 渡辺: '(111)A面GaAs上へのSeドープGaAsのMBE成長', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 45. 山本, 稲井, 武部, 渡辺: '(111)A面GaAs段差基板を用いたサブバンドp-n接合の提案と作製', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 46. 細田, 富永, 渡辺, 藤原(九州工大): '共振器関数法によるS-SEED系の大域的安定性の解析', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 47. 山本, 稲井, 渡辺: '(111)A面GaAs上へのカルビ型AlAsのMBE成長', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 48. 稲井, 山本, 藤井, 武部, 渡辺: '(111)A面基板上的横方向p-n接合からの発光現象', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 49. 富永, 細田, 渡辺, 藤原(九州工大): 'ラニシユク型SEEDを用いた光変調の解析', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 50. 篠田, 山本, 渡辺: '基板/成長層界面残留カチオンの面方位依存性', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 51. 稲井, 山本, 藤井, 武部, 渡辺: '(111)A基板上的AlGaAs/GaAsヘテロ構造p-n接合', 1993年春季第40回応用物理学関係連合講演会 (93.03)
 52. 津久井, 大田原: '長鎖7セリ基およびドナー-アクセプターをもつ7セリ類の合成と物性', 日本化学会第65回春季年会 (93.03)

ATR音声翻訳通信研究所山崎泰弘社長、前島賞を受賞

去る3月9日、(株)エィ・ティ・アール音声翻訳通信研究所の山崎泰弘社長は(財)通信協会の長田会長から前島賞を受賞されました。前島賞は通信事業の進歩発展に著しく貢献した個人に贈られるものです。山崎社長はデジタルファクシミリのREAD方式の基本原理の考案、およびG3、G4ファクシミリ通信の国際標準化に寄与した功績が認められたものです。

受賞者紹介 (平成4年10月～ 外部団体からの受賞)

- 人工知能学会
・研究奨励賞
受賞者

ATR自動翻訳電話研究所
研究員 傳 康 晴
室 長 飯 田 仁
受賞対象 (1991年12月人工知能学会合同シンポジウム)
「情報伝達の観点から見た日常会話文の解析法」
受賞日 平成4年12月3日

- 第23回画像工学コンファレンス実行委員会
・優秀ポスター賞
受賞者

ATR視聴覚機構研究所
研究員 魚 森 謙 也
主任研究員 山 田 光 穂
研究員 本 郷 仁 志
受賞対象 (第23回画像工学コンファレンス)
「Hi-Vision 立体画像鑑賞時の多人数注視点分析」
受賞日 平成4年12月10日

- 情報処理学会
・第45回全国大会奨励賞
受賞者

ATR人間情報通信研究所
客員研究員 足 立 整 治
受賞対象 「トライオン神経回路網が生成する
音楽のスペクトル分析」
受賞日 平成5年3月24日

- 科学技術庁
・第52回注目発明
受賞者

ATR自動翻訳電話研究所
研究員 北 研 二
研究員 川 端 豪
研究員 齊 藤 博 昭
受賞対象 「連続音声認識装置」
(出願公開番号特開平2-113297号)
受賞日 平成5年4月12日

- 科学技術庁
・平成5年度科学技術庁長官賞
受賞者

ATR人間情報通信研究所
室 長 川 人 光 男
受賞対象 「運動と視覚に関する神経回路モデルと
その応用技術の研究」
受賞日 平成5年4月14日

各種データベース、テクニカル レポート等成果販売について

○研究用データベース

ATRでは、音声認識、音声合成および音声知覚等の研究に用いる、大語彙の高品質な研究用日本語音声データベースを構築しており、単語音声データ(8,500語/話者) 20話者、文章音声データ(10,000語/話者) 2話者について、全国の多くの大学、企業の研究所等に販売を行って、ご利用を頂いております。更に、単語・文章音声データ(751語及び孤立文章音声 150文章) 15~20話者を1セットに格納した多数話者音声データベース、また自然言語処理等の研究を目的として、模擬対話実験を基に構築した対話データベースを整備しており、ご利用頂くべく販売しています。

以下に、音声データベースおよび対話データベースの内容についてご案内いたします。

研究用日本語音声データベース

(セットA) [単一話者]

NO	話者	内容	種類	標準規格	備考
1	MAU	(男性アウンサー)	単語音声データ (8,500語)	・unixシステムの tar コマンドで格納	話者毎に販売 します。
2	MHT	(男性ナレータ)			
3	FKN	(女性ナレータ)			
4	FSU	(女性アウンサー)			
5	FKS	(女性アウンサー)			
6	FYN	(女性アウンサー)			
7	MTK	(男性ナレータ)			
8	MMY	(男性アウンサー)			
9	MMS	(男性アウンサー)			
10	MNM	(男性アウンサー)			
11	MXM	(男性アウンサー)			
12	FFS	(女性アウンサー)			
13	FYM	(女性ナレータ)			
14	FMS	(女性アウンサー)			
15	FKM	(女性アウンサー)			
16	FAF	(女性アウンサー)			
17	FTK	(女性アウンサー)			
18	MTT	(男性アウンサー)			
19	MTM	(男性アウンサー)			
20	MSH	(男性アウンサー)			
			サンプリング周波数 12kHz 1回発声のみ または 20kHz 1回発声	・1700k 512バイト 20700kでブロック化	
				・MT記録密度 12,500ftpi 150Mデータカートリッジ	サンプリング周波数 12kHz 又は 20kHz の、 どちらかを ご指定下さい

(セットB) [単一話者]

51	MYI (男性アウンサー)	連続：ラベル付 基本周波数・ 言語韻律情報付 文節：	文章音声データ 503文(10,000語) サンプリング周波数 12kHz 連続発声のみ または 20kHz 連続発声 および 文節区切発声		
52	MTK (男性ナレータ)	連続：ラベル付 文節：		”	”

53	MHO (男性ナレーター)	連続：ラベル付 文節：	文章音声データ 503文(10,000語) サンプリング周波数 12kHz 連続発声のみ または 20kHz 連続発声 および 文節区切発声	"	"
54	MHT (男性ナレーター)	連続：ラベル付 基本周波数 文節：ラベル付			
55	MMY (男性アナウンサー)	連続：ラベル付 文節：ラベル付			
56	MSH (男性アナウンサー)	連続：ラベル付 文節：ラベル付			
57	FKN (女性ナレーター)	連続：ラベル付 基本周波数 文節：ラベル付			
58	FKS (女性ナレーター)	連続：ラベル付 文節：			
59	FTK (女性アナウンサー)	連続：ラベル付 文節：ラベル付			
60	FYM (女性ナレーター)	連続：ラベル付 基本周波数 文節：			

(セットC) [多数話者]

NO.	話者	内容	標準規格	備考
C1-M01	男性20話者	多数話者データ	<ul style="list-style-type: none"> ・unixシステムのtarコマンドで格納 ・1700k 512バイト 20700kで700k化 ・MT記録密度 12,500ftpi 150Mデークカートリッジ 	話者グループ毎に販売します。
C1-F01	女性20話者	最重要語(520)		
C2-M01	男性20話者	多数話者データ パルンリスト(216) +		
C2-F01	女性20話者	数字A(15) + 連続発声A 50		
C3-M01	男性20話者	多数話者データ 連続発声B(50) +		
C3-F01	女性20話者	連続発声C(50)		
C4-M01	男性20話者	多数話者データ		
C4-F01	女性20話者	文節発声A(50)		
C5-M01	男性20話者	多数話者データ		
C5-F01	女性20話者	文節発声B(50)		
C6-M01	男性20話者	多数話者データ	サンプリング周波数 20kHz	
C6-F01	女性20話者	文節発声C(50)		

(セットD) [テキスト音声]

話者	内容・種類	標準規格	備考
男性	テキスト音声データ 11小論文約 300文章 (ラベル・韻律情報・言語情報付)	セットC同様	準備中
女性			

(セットE) [英語音声データ]

話者	内容・種類	標準規格	備考
男性1 男性2 女性1 女性2	5,000 高頻度単語の孤立発話音声 200 短文の連続発話と単語区切り発話 26無線電話用アルファベット 104 数字 26アルファベット	・unixシステムの tar コマンドで格納 ・17077 512バイト 207077で70777化	準備中

(セットF) [文章音声データ]

話者	内容・種類	標準規格	備考
M01 M02 M03 F01 F02 F03	1,122 文 文節区切り発声のみ 文節境界ラベル付	・unixシステムの tar コマンドで格納 ・17077 512バイト 207077で70777化	準備中

研究用対話テキストデータベース

- 対話の内容
 - 国際会議の申込に関する参加者と事務局の対話。
 - 旅行に関する旅行会社と客との対話。
- 対話のメディア
 - 対話が行われるメディアは電話またはキーボード。
- 使用言語
 - 対話は日本語話者同士、または、日本語話者と英語話者との間で行っています。後者の対話は、通訳を介して行っています。
- 事前分析
 - 対話データには以下に示す事前分析を加えています。
 - ◎英語対訳の付与
 - ◎各種言語単位(単語、文節、文など)への分割
 - ◎単語の各種属性の付与
 - ◎単語間の係り受け関係の付与
 - ◎日英対応関係の付与
- データベースの種類
 - データは会話単位(対話の開始から終了までが1単位)に収容されており、セット1~4に分けて提供いたします。

セット	タスク	メディア	標準規格
1	国際会議	電話	・unixシステムの tar コマンドで格納
2	国際会議	キーボード	
3	旅行	電話	・12,500ftpi 150M テーカートリッジ
4	旅行	キーボード	

[参考文献] 江原暉将ほか：ATR対話データベースの内容、ATRテクニカルレポート
TR-I-0186、1990年10月

各データベースの販売に関するお問い合わせは下記までお願いいたします。

☎619-02 京都府相楽郡精華町光台2丁目2番地
(株)国際電気通信基礎技術研究所 企画部開発室

担当 田原 (☎ (07749) 5 1192)
Fax 5 1179)

○テクニカルレポートの公開

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ておりますが、下記のレポートにつきましては、有料にて公開しておりますのでご紹介します。(*は英文レポートを示す)

なお、レポートに関するご質問、ならびにご希望がございましたら下記の各研究所窓口へお問い合わせ下さい。

ATR自動翻訳電話研究所 ☎619-02 京都府相楽郡精華町光台 Tel.07749-5-1311

No.	タイトル	No.	タイトル
I-01	自動翻訳電話の基礎研究(*)	I-32	素性構造とその単一化アルゴリズムに関する検討
I-02	通訳を介した電話会話の特徴分析	I-33	A Phoneme Lattice Parsing for Continuous Speech Recognition
I-03	多層音韻ラベルをもつ日本語音声データベース	I-34	Modularity and Scaling in Large Phonemic Neural Networks
I-05	連続音声認識	I-35	会話テキストの機械通訳のための翻訳単位の表現と計算(*)
I-06	時間遅れ神経回路網による音韻認識(*)	I-36	言語データベース統合管理システム(*)
I-07	通訳を介した電話会話収集データ	I-38	動詞敬語の相互承接について－句構造文法理論を用いた構文論的説明－
I-08	日本語品詞の分類	I-39	解析用辞書開発作業に関する一考察
I-09	簡易検索言語を持つ音声データベース管理システム	I-41	The Formalization of a Knowledge Base for English
I-10	Research Activities of Speech Processing Department	I-42	目標指向型対話における次発話の予測
I-11	対話型操作環境をワークベンチごとに設定できるメニューシステムの作成	I-43	言語データベース作成のための日英対訳対応付け
I-12	音声信号処理の基礎操作を提供する機能モジュール群の作成	I-44	Record of Six Work Sessions on Concepts, Methods, and Tools from Existing Running Real-Size MT Systems
I-13	Voice Conversion by Analysis-Synthesis Method	I-45	タイプ付き素性構造に対する操作：動機および諸定義(*)
I-14	Generalizing Unification in Semantic Networks toward Natural Language Understanding	I-46	キーボード会話収録システムについて
I-15	A Description of English Dialogues by Structural Correspondence Specification Language:SCSL	I-47	Hidden Markov Modelを用いた英単語認識
I-16	電話対話と端末間対話の比較(*)	I-48	英語音声データベースの作成
I-17	自然言語対話理解ワークショップ講演要録(1987. 12. 27-28)(*)	I-49	句構造文法にもとづく日本語文の解析
I-18	Hidden Markov Model を用いた日本語有声破裂音の識別	I-50	HMM音韻認識におけるモデル継続時間長の制御手法(*)
I-19	音声データベース構築のための視察による音韻ラベリング	I-51	日本語音韻継続長における文発声固有の性質について(*)
I-22	Research Activities of the Natural Language Understanding Department and the Knowledge and Data Base Department	I-52	ニューラルネットによる英文単語列予測モデルの検討(*)
I-23	Quality Control of Speech by Modifying Formant Frequencies and Bandwidths	I-53	複合成成単位を用いる規則音声合成における単位選択尺度について(*)
I-24	種々の発声様式における韻律パラメータの性質について	I-54	Pragmatic Extensions to Unification-Based Formalisms.
I-25	種々の発生様式における日本語音声の韻律の特徴とその制御について(*)	I-55	Typed Features Structures:the Language and its Implementation
I-26	日本語発話行為タイプの解析 (I)(*)	I-56	合成用日本語音声データベースの概要
I-28	研究用日本語音声データベース利用解説書	I-57	HMM音韻認識に基づくワードスポッティング(*)
I-29	言語データベース用格、係り受け意味体系	I-58	Fast Back-propagation Learning Methods for Neural Networks in Speech
I-30	日本語孤立発声単語における母音無声化の分析と予測	I-61	Speech Research at ATR Interpreting Telephony Research Laboratories
I-31	音声・言語インタフェースの予備検討	I-62	対話文翻訳における英文生成システムの検討

No.	タイトル	No.	タイトル
I-63	ニューラルネットワークの音声情報処理への応用	I-86	研究用ATR日本語音声データベースの作成(別冊Ⅱ不特定話者音声テキスト)
I-64	解析過程の制御を考慮した句構造文法解析機構の検討	I-115	Research Activities of the Speech Processing Department
I-65	Research Activities of the Speech Processing Department	I-118	Research Activities of the Natural Language Understanding Department and the Knowledge and Data Base Department for Feb. 1989~Oct. 1989
I-66	Modified Mltalk	I-166	研究用日本語音声データベース利用解説書(連続音声データ編)
I-67	対話翻訳のための階層型プラン認識モデル	I-184	Overview of ATR Basic Research into Telephone Interpretation(ATRにおける自動翻訳電話の概要)
I-68	目標指向型対話におけるドメイン知識の調査	I-186	ATR対話データベースの内容
I-69	Tools for Fundamental Frequency Modeling	I-210	ニューラルネットワークによる音声認識の研究 ~発表論文集~
I-70	Research Activities of the Natural Language Understanding Department and the Knowledge and Data Base Department for 1988	I-230	Research Activities of the Speech Processing Department
I-71	RETIF:A Rewriting System for Typed Feature Structures	I-231	Research Activities of the Natural Language Understanding Department and the Knowledge and Database Department for Nov
I-72	スペクトログラム・リーディング知識を用いた音韻セグメンテーション・エキスパートシステム	I-261	Research Activities of the Speech Processing Department, January through December, 1991
I-74	The ATMS Manual Version 1.1 ATMS説明書 1.1	I-281	Research Activities for the Natural Language Understanding Department and the Data Processing Department for Apr. 1991~Mar. 1992
I-75	Politeness Strategies in American English Telephone Dialogues 米語電話会話におけるていねいさの表現		
I-76	研究用ATR音声データベースの作成		
I-86	研究用ATR日本語音声データベースの作成(別冊Ⅰ連続音声テキスト)		

A T R 視聴覚機構研究所 ☎619-02 京都府相楽郡精華町光台

TEL07749-5-1411

No.	タイトル	No.	タイトル
A-01	音声認識のための重み付きケプストラム距離尺度(*)	A-28	誘発電位記録解析システム
A-03	時空間的なマスキングパターンから見た聴覚系内における音声スペクトル表現(*)	A-29	VMS版SASの使い方
A-05	スペクトログラムリーディング	A-30	リスプマシンの音声処理ユーティリティー-SPIRE, synthesizer, PEF 入門-
A-06	音声知覚におけるスペクトルターゲット予測モデルの評価(*)	A-31	認知地図形成過程のモデル化に関する一考察
A-12	Properties of visual memory for block patterns(*)	A-34	聴覚実験用ヘッドフォンアンプシステム
A-14	逆転ランダム・ドット・シネマトグラムの移動限界(*)	A-37	ATR Neural Network Research on Speech Processing(*)
A-16	STAX SR A Proの周波数特性-人工耳及びダミーヘッドによる測定-	A-38	パターンの良さ判断に対するシンメトロピー尺度の有効性
A-17	コネクションモデルと認知心理学	A-45	Alliant, Convex, Ncubeのアーキテクチャとパフォーマンス
A-20	テクスチャー識別の心理学的研究の展望(*)	A-46	A Computational Cochlear Nonlinear Preprocessing Model with Adaptive Q Circuits(*)
A-21	誘発電位による両眼視機構の研究	A-47	視覚・認知機構研究における並列処理計算機NCUBEの利用について
A-22	音の鋭さと振幅包絡	A-50	音の高さの知覚-「音響心理と聴知覚」より-
A-23	時空間フィルタを用いた運動視知覚モデルの検討	A-56	Trajectory Formation of Arm Movement by Cascade Neural Network Model Based on Minimum Torque-change Criterion(*)
A-24	On the Approximate Realization of Continuous Mappings by Neural Networks	A-60	Objective Functions for Improve Pattern Classification with Back-propagation Networks (BPネットワークにおける誤差測
A-27	色度ランダムドットパターンにおける運動弁別と領域分離(*)		

A-63	度の改良)(*) DFTと聴覚スペクトログラムを用いたHM M音声認識(*)	A-124	Learning(*) 文字構造抽出の研究—手書き文字品質の人間の 主観評価に準じた品質決定要因による客観 的定量評価—
A-69	神経回路モデルによる画像の情報処理について	A-125	Equilibrium Point Control of a Monkey Arm Simulator by a Fast Learning Artifi- cal Neural Network(*)
A-71	ニューラルネットワークを用いた手書き文字 認識	A-128	Feedforward Neural Network Modeling of Target-Accuracy Trade-off(*)
A-72	CGを用いた心理実験に基づく空間認知モデル	A-129	Enhanced Discontinuity Detection from Postulated Discontinuities Ed Gamble(*)
A-73	CGを用いた心理実験に基づく方向評定モデル	A-130	GPD Training of Dynamic Programming- Based Speech Recognizers(*)
A-75	DFTと聴覚スペクトログラムを用いたHM M音声認識(PART 2)(*)	A-131	Auditory Front-end in DTW Word Recognit- ion Under Noisy, Reverberant and Multi- Speaker Conditions(*)
A-76	可変残響室の残響時間測定	A-133	Stability Constraints for the Equilibri- um-Point Hypothesis(*)
A-77	スケルトンを用いた階層的形状記述およびニ ューラルネットによる階層的形状識別	A-134	Applicability of Oriented Filters to Ed- ge Detection of Motion Analysis(*)
A-81	UNIX版SASの使い方	A-135	Recognition of Manipulated Objects by Motor Learning with Modular Architecture Networks(*)
A-82	聴覚実験用ヘッドホンの歪率の測定	A-136	UNIX上の音声研究用ツール
A-83	3次元知覚における手がかり間の相互作用	A-137	Speech Tools Manual Pages
A-86	Optimization and Learning in Neural Net- works for Formation and Control of Co- ordinated Movement(*)	A-140	Spatioemporal properties of motion per- ception for random-check contrast modula- tions(*)
A-94	Extraction of the Nonlinear Global Coordi- nate System of a Manifold by a Five Layered Hour-Glass Network(*)	A-144	Virtual Trajectory and Stiffness Ellipse During Multi-Joint Arm Movement Predict- ed by Neural Inverse Model(*)
A-95	音声録音系の諸特性	A-147	Rhythm Type and Articulatory Dynamics in English, French, and Japanese(*)
A-96	A glottal waveform model for high qual- ity speech synthesis(*)	A-148	画像の不連続を利用した陰影からの形状推定
A-98	UNIX上の音声研究用ツール(*)	A-149	Error Tolerant Method for Invariance Based Feature Correspondence(*)
A-99	Acoustic and Physiological Characteris- tics of Traditional Singing in Japan(*)	A-150	Unsupervised Learning of Receptive Field Families on Regular Fronds(*)
A-101	視覚認知用語集	A-153	Point Configuration Invariants under Simultaneous Projective and Permutation Transformations
A-102	陰影による形状知覚と単眼立体視モデル	A-154	Direct Estimation of Multiple Disparities for Transparent Multiple Surfaces in Binocular Stereo
A-103	多重解像度による点パターンの構造化モデル	A-155	ウェーブレット表現を用いた演算子形式による多重 方向検出～重ね合わせの原理に基づく多重方 向同時検出演算子～
A-105	Computational Theory and Neural Network Models of Interaction Between Visual Cor- tical Areas (*)	A-156	Discriminative Feature Extraction
A-106	運動視と両眼立体視の相互関係～運動視、立 体視の成立と両眼入力画像の時間関係～(*)	A-157	Recognition by Combinations of Paraper- spective Images
A-108	神経回路モデルを用いた重なったパターンの 分離	A-160	特徴点対応に基づいた運動立体視における トランスバレンジ-
A-109	Static Analysis of Posture and Movement, Using a 17-muscle Model of the Monkey's Arm (*)	A-162	Dynamic Cepstrum Parameter Incorporating Time-Frequency Masking and Its Appli- cation to Speech Recognition
A-111	帯域制限ランダムドットに誘導される正方向 の運動残効	A-163	温度差つき遺伝的アルゴリズムの収束
A-112	Mathematical Connections between the probability, Fuzzy set, Possibility and Dempster-Shafer theories(*)		
A-113	Simplifying Discontinuity Detection with an Eye on Recognition Ed Gamble(*)		
A-114	Neural-Network Control for a Closed-Loop System using Feedback-Error-Learning(*)		
A-115	Recurrent LVQ for Phoneme Recognition(*)		
A-116	視聴覚特殊実験室の音響特性		
A-117	Investigation of headphones suitable for psychophysical experiments(*)		
A-120	Acoustical analysis of whispered vowels in different notes (音程を変えて発話した 囁き声の音響分析)(*)		
A-122	A Computational Model of Four Regions of the Cerebellum Based on Feedback-Error-		

No.	タイトル	No.	タイトル
C-14	概念図作成支援システム試作	C-52	Symbolics 用 dvi ファイル プレビューシステム.
C-16	出版業におけるレイアウトに関する専門知識の調査	C-58	PV-WAVE 拡張プロシジャーマニュアル
C-17	通信ソフトウェアの仕様記述法について	C-65	通信ソフトウェアの非手続的手法と解析手法の研究
C-18	暗号研究の現状	C-66	通信ソフトウェアの自動作成実験
C-22	セキュリティ研究の現状	C-67	C G による枝ぶり生成法
C-27	Symbolics 用日本語入力フロントエンド・キーボードエミュレーター「JOKER」	C-69	Software Design and its Automation Final Report(*)
C-48	要求理解プログラムの類似サービス検索部の一部についてのARTによる実現	C-70	視点及び視線検出のための特徴点実時間抽出処理と高精度化の検討
C-50	JOKERシステム Symbolics 側ソフトウェア解説書	C-73	S T R (State Transition Rule) 記述仕様書
C-51	Symbolics 用 日本語ターミナル・エミュレーター	C-74	State Transition Rule(STR)Description(*)

No.	タイトル	No.	タイトル
0-02	光衛星間通信に適用可能な光デバイス、通信方式に関する調査報告書	0-29	子井戸サブバンド間吸収の外部光制御
0-04	衛星間通信に際して地球大気分子による吸収の計算	0-35	G a A s 表面・界面の制御
0-07	S i 選択ドープG a A s / A l G a A s 量子井戸構造の発光応答	0-37	スロット結合マイクロストリップアンテナ
0-10	有機高分子の非線形光学効果に関する調査		Superresolution of Multipath Delay Profiles Measured by PN Correlation Method and Its Application to Indoor Propagation Analyses(*)
0-11	選択ドープ量子井戸のサブバンド構造とサブバンド間吸収の解析	0-38	BER Performance of Anti-Multipath Modulation Scheme PSK-VP and its Optimum Phase-Waveform(*)
0-13	Electronic structures of GaAs/AlAs superlattices(*)	0-39	In-Room Transmission BER Performance of Anti-Multipath Modulation PSK-VP(*)
0-14	トランスポリアセチレン・ソリトン付近の振動モードの研究(*)	0-40	偏光変調/コヒーレント検波方式に関する実験的検討
0-15	非線形動力学の立場から見た神経回路網とその情報処理機能	0-41	光空間制御アレーアンテナの励振分布と放射特性
0-18	リミットサイクルを詰め込んだ、非対称な結合行列を持つ、神経回路網の記憶想起特性	0-43	M M I C の超小型化・高機能化技術の研究
0-21	G a A s / A l G a A s および I n G a A s / A l G a A s 量子井戸構造におけるサブバンド間遷移	0-45	Modelling of Slot Coupled, Circular Microstrip Patch Antenna Elements
0-22	S I M S による化合物半導体中の不純物分析	0-47	M M I C 回路構成法の研究
0-26	G a A s (1 1 1) M B E 成長とS i ドーピング	0-48	球面走査アンテナ近傍界測定におけるアライメント誤差の影響
0-27	高濃度S i ドープG a A s のラマン散乱と量	0-49	4mφ大型球面走査アンテナ近傍界測定システムの開発とその評価

No.	タイトル	No.	タイトル
H-01	A Neural Network Model for Arm Trajectory Formation Using Forward and Inverse Dynamics Models(*)	H-03	A New Information Criterion Combined with Cross-Validation Method to Estimate Generalization Capability(*)
H-02	Supervised Learning for Coordinative Motor Control(*)		

編集後記

A T Rの向かいに4月に「けいはんな」(文化学術研究交流施設)がオープンしました。「けいはんな」には研究施設は勿論、ホテル・銀行・郵便局などが併設され、小学校の開校も行われ、光台もようやく町らしくなってきました。

本号はプロジェクト終了を迎えたA T R自動翻訳研究所、A T R視聴覚研究所および、新プロジェクトのA T R音声翻訳通信研究所の話題を中心にご紹介させて頂きました。次号では、海外からの研究員の滞在記を予定しています。今後ともご愛読の程宜しくお願い申し上げます。

A T Rジャーナル

第13号
1993.5.1発行

発行

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

編集

企画部
(07749) 5 1 1 1 1 (大代表)

定価

600円 (税込・送料別)

本紙掲載記事の無断転載を禁じます。
© 1993 (株) 国際電気通信基礎技術研究所
