

1991秋
No. 10

ISSN 0915-2563

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	日 裏 泰 弘
研究動向紹介	2	国際電気通信基礎技術研究所 「ATRの現況と今後の取組み」	葉 原 耕 平
	9	ATR通信システム研究所 「通信サービス記述と検証の容易化をめざして」	平 川 豊
	15	ATR自動翻訳電話研究所 「話し手の考えを予測しながら対話を理解する計算機 モデル」	山 岡 孝 行 飯 田 仁
	21	ATR視聴覚機構研究所 「運動を制御する脳の情報処理メカニズム」	川 人 光 男
	27	ATR光電波通信研究所 「移動体衛星通信用アクティブアレーアンテナの研究」	中 條 渉
	32	天皇皇后両陛下ATR行幸啓	
	33	ATR創立5周年記念行事開催	
	35	フランス科学研究庁(CNRS)との研究交流基本協定(MoU) の締結について	
	36	ATR主催のワークショップ等開催状況	
ATR研究報告	37	外部発表紹介(平成3年4月～平成3年9月) 受賞者紹介	
ATRの動向	47	音声データベース、テクニカルレポート等の販売について	

創立5周年にあたって

株式会社国際電気通信基礎技術研究所

代表取締役社長 日 裏 泰 弘



1986年の春、我が国で基礎研究の必要性が叫ばれはじめた頃に設立されたATRは、その後、ひたすら基礎研究の道を歩み続け、本年漸く創立5周年を迎えることができました。

この間、ソフト、ハード両面にわたる研究環境の整備を進めるとともに、研究活動を積極的に推進して参りましたが、その研究成果は質量ともに内外の学会をはじめ関係各方面から相当の評価を受けるまでに至りました。また本年5月、天皇、皇后両陛下のご視察の際にも、これまでの研究成果の一端を親しくご覧いただく機会に恵まれました。

これも偏に、産・学・官各界をはじめ関係各位の深いご理解と絶えざるご支援・ご協力の賜物であり、ここにあらためて衷心より厚く御礼を申し上げます。

さて、この記念すべき年は、また次なる飛躍のための第一歩でもあり、ATRの真価を問われるのは、まさにこれからであります。私達は、初心忘ることなく、あくまで基礎研究にこだわり続け、それぞれの研究の究極の目標を目指して、更に全力を傾注する決意を新たにしたいと考えています。

そのためにはATRは、常に基礎研究に賭ける優秀な研究者の志を大切に、それを大きく伸ばすための研究所に徹したいと思えます。

特に、ATRの研究は、全て高い創造性が求められており、その成否は研究者に自由がどれだけ与えられているかにかかっているといっても過言ではありません。独創性は極めて個人依存度の強いものであることに思いを致し、その個性を十分発揮できるような仕組みや運営を常に配慮する努力を続けて参りたいと思えます。

幸いにして、ATRは、まだ若い研究所であり、これまでの日本的経営の特徴であった「終身雇用、年功序列」に基づく組織構造や人事政策には染まっていない現状であります。それだけに研究者のもつ創造性や新しい発想を活かすための施策については、柔軟かつ弾力的に対応して参る所存であります。

更にまた、異なる発想や物の見方・考え方を体験することは、研究者にとって大きな刺激となり、そこから新しい発想も生まれる可能性があることから、これまで海外、国内を問わず多くの客員研究員を受け入れ、相互の交流を図って参りました。このような交流がそれぞれの研究の進展に好結果をもたらしていることを踏まえ、今後とも客員研究員の受入れをはじめ共同研究や国際ワークショップの開催など交流を図るための施策を更に強化して参りたいと思えます。

その他、これまでの研究環境をこの際あらためて見直し、真に研究者のためのものであるようその充実を図るとともに、基礎研究の場にふさわしい学問的雰囲気を一層醸成することもこれからの課題であると考えます。

ここに5年の歴史を刻んだATRであります。研究所として成熟するには、あと少なくとも20年の歳月が必要であります。しかし、そのいずれの時代を問わず、ATRは常に研究者にとって最も「信頼される研究所」であり、また最も「役に立つ研究所」、そして最も「楽しい研究所」でありたいと願い、そのための努力を重ねて参ります。

いま21世紀を前にして、世界とその社会はこれまでのパラダイムを大きく変えようとしていますが、その中で電気通信技術の果たす役割は極めて大きいものがあります。ATRもまた21世紀の人類と社会に貢献すべく、新しい電気通信技術の創造をめざし、さらに力強く前進を続けて参ります。どうか関係各位におかれましては、この上も一層のご支援とご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

ATRの現況と今後の取り組み

株式会社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



ATRは設立後5年余りを経過致しまして、一昨年(1989年)春からは関西文化学術研究都市の新しい環境の中に新研究所を開設することが出来、研究も順調に進展して参りました。これもひとえに関係の皆様方の絶大なご理解ご支援の賜物でございます。この機会を借りまして、あらためて厚く御礼申し上げます。次第でございます。

これまでも何度か、関西地区におきまして『ATR研究発表会』を開催いたしまして、それまでの研究成果を報告させて頂きましたが、今回はより広く関係の方々のご理解を頂きたく、5周年の機会に初めて東京で研究の概要を報告させて頂く機会を設け

せて頂きました。皆様方の忌憚のないご意見・ご叱声を頂戴致したく、宜しく願い申し上げます。

ATRの研究プロジェクト

それではATRで進めております研究の概況についてご報告申し上げます。すでにご案内のこととは存じますが、ATRでは図1に示しますように、4つの研究開発会社によって4つの研究プロジェクトに取り組んでおります。たとえば、ATR通信システム研究所の研究プロジェクトは「知的通信システムの基礎研究」でございます。

会 社	プロジェクト
A T R 通信システム研究所	知的通信システムの基礎研究
A T R 自動翻訳電話研究所	自動 翻 訳 電 話 の 基 礎 研 究
A T R 視聴覚機構研究所	視聴覚機構の人間科学的研究
A T R 光電波通信研究所	光 電 波 通 信 の 基 礎 研 究

図1 ATRの研究開発会社と研究プロジェクト

本稿は、去る6月6日に開催致しました「ATR設立5周年記念講演会」(本誌33頁に開催状況をご報告しております)の中で、ATR紹介として講演いたしました内容に一部手を入れたものです。



図2 臨場感通信会議

臨場感通信会議

最初は、ATR通信システム研究所の『知的通信システムの基礎研究』であります。

通信の世界は、近年関連技術の急速な進歩によっていわゆるマルチメディア時代に入ろうとしております。そして、技術はさらに多様化し、研究課題も拡がって参ります。そこで、ATRではマルチメディアにおける要素技術を効率よく追求するために、キャリング・ビークルと称しまして『臨場感通信会議』という概念を提唱し、関連する要素技術の研究に取り組んで参りました。

この『臨場感通信会議』と申しますのは、図2に示しますように、『あたかも一堂に会しているかのようなフィーリングを参加者に与えること』を狙っております。このようなフィーリングは、最近『人工現実感—Artificial Reality—』と呼ばれるようになって参りましたが、ATRはその先鞭をつける一翼を担ったことともなりました。

“Advanced 借景*—Advanced rent-a-landscape”であります。

この『あたかも一堂に会している』かのようなフィーリングを参加者に与えるには、様々な要素技術が必要であります。視線、身振り手振りの検出、そしてそれらを遠隔地の仮想的な空間の中に表現する

などの技術であります。ATRではこれらの分野で、すでに幾つかの先端的な成果を得て参りました。今後、視覚・聴覚に加えて触覚も含めて、より高度な人工現実感の諸課題に挑戦していく予定であります。

ソフトウェア研究の視点

ところで、これからの高度情報社会においては、ソフトウェアの比重がますます高くなって参ります。一つの試算例によりますと、ソフトウェアの産業規模は西暦2000年には30兆円を超える、といわれております。しかし、問題はソフトウェア人口の不足で、ソフトウェア生産性向上の研究が極めて重要なキーとなるわけであります。ソフトウェアの生産性を仮に1%向上させることができれば、国全体で3000億円以上に相当する効果が得られることとなるわけでありまして、その社会的影響は大変大きいと思われ

ます。ソフトウェアの製造プロセスの中でも、初期段階で設計者が構想を練っている段階の能率化とその質

* 当日の記念講演「時代と社会と獨創性—日本の歴史から考える—」で芳賀先生は、日本の獨創性の中には“借景”が一つの大きな要素であるとお話がありました。

の向上は、その影響が後々までも及ぶ関係で、全体の効率化にとって大変重要であります。ATRでは通信ソフトウェアを題材として、このようなソフトウェア製造の上流工程に注目して研究を進めて参りました。また、ソフトウェアには追加・変更がつきものであります。その際、影響範囲の局在化を保証できれば、工数は大幅に減少し、また高品質となります。このような課題に対して、すでに幾つかの大きな進展をみておりますが、今後、セキュリティーの研究と合わせてさらに理論的、実証的検討を深めて参ります。

自動翻訳電話

次はATR自動翻訳電話研究所で進めております『自動翻訳電話の基礎研究』であります。自動翻訳電話は、その名の通り、コミュニケーションにおける言語の壁を取り除こうという野心的な研究であります。

自動翻訳電話の研究には、大きく分けて、音声認識、対話翻訳、音声合成の3つの要素技術がございます。特徴的なことは自動翻訳電話の場合、一言でいえば、『話し言葉』に由来する諸課題の解明と克服ということであります。たとえば、音声認識ひと

つ取りましても、自動翻訳電話の場合は最終的には、不特定の人が大語彙をしかも連続的に発話した音を認識しなければなりません。対話翻訳についても、とくに日本語の場合、主語・目的語の省略、敬語その他『書き言葉』にはあまり無い特有の難しさがあります。音声合成についても、より自然な、そしてできれば話し手と同じ声音（こわね）で音が合成できることが望まれます。

ATRでは、国際会議開催事務にかかわる電話会話を題材にして、音声処理と言語処理とを関連付けて処理する新しい手法を開拓するなど、これらの諸課題を精力的に研究して参りました。その結果、これまでの研究成果を集大成して、400語程度を対象に日英翻訳のプロトタイプを近く完成するところになりました。これから、さらに語彙数や話題拡大のための技術、英日翻訳との組合せなどに挑戦して参ります。

なお、自動翻訳電話は、生きた会話を対象と致しますので多くの会話事例、発話事例が必要であります。ATRでは、研究用に多くの会話・音声のデータベースを作成しておりまして、外部の機関の方々にもご利用いただいております。

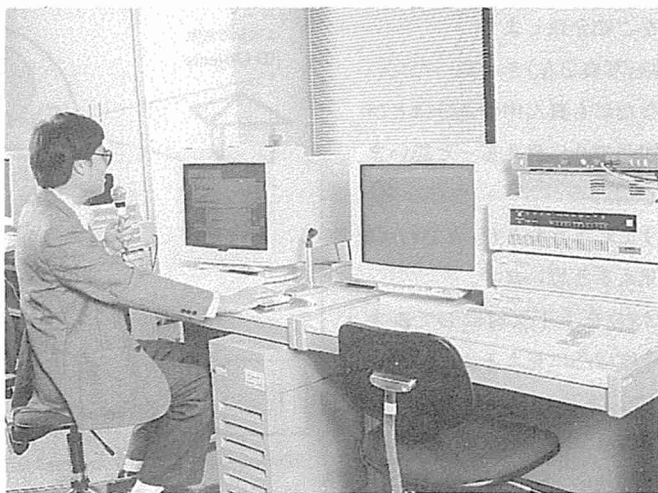


写真1 日英音声言語翻訳システム

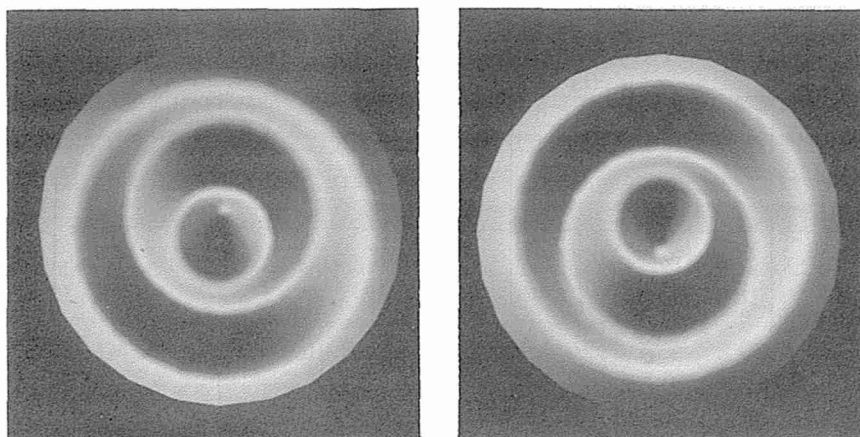


写真2 Perceiving shape from shading (Scientific American, 259,76-83)

人の認識メカニズム

次に、ATR視聴覚機構研究所で行っております『視聴覚機構の人間科学的研究』に移ります。

電気通信の使い手は最終的には人であります。したがって、より良い通信システムを追求するには、人々がどのようにして情報を作り出し、受け取り、認識し、そして行動につなげているのか、といった基本的課題を追求することが重要でありまして、視聴覚機構研究所では、人による音声や映像の認識メカニズムを中心に探究致しております。本日はその全てをご紹介します時間はございませんので、一、二の例によって研究の一端をご紹介します。

いまここに、1枚の絵(写真2左)をご覧ください。多分、どなたにも真ん中の部分はとびだして見える一つまり凹凸の凸に見える—と思います。

それでは、これはどうでしょうか？(写真2右)おそらく引っ込んで凹に見えると思います。

いま、この絵(写真2右)を上下反対にしてみます。如何でしょうか？今度は凸に見えるようになったのではないのでしょうか。実は、これは先程の絵(写真2左)と同じものであります。上下ひっくり返すだけで、私達は凹凸が反転したように認識します。これはなぜでしょうか？解明の鍵は、人の認識

メカニズムにあります。

一つの考えは、人は光は上の方から当たっている、という先入観というか本能的な知識をよりどころとして認識をしているのではないか、という仮説であります。これは、恐らく人類や生物が太古の昔から地球上に住み、上から太陽の光を受けてきたことに由来するのでありましょう。

また、目の網膜に写った映像は2次元であります。それなのに、人はどうして対象物を3次元のものとして形を認識できるのでしょうか。

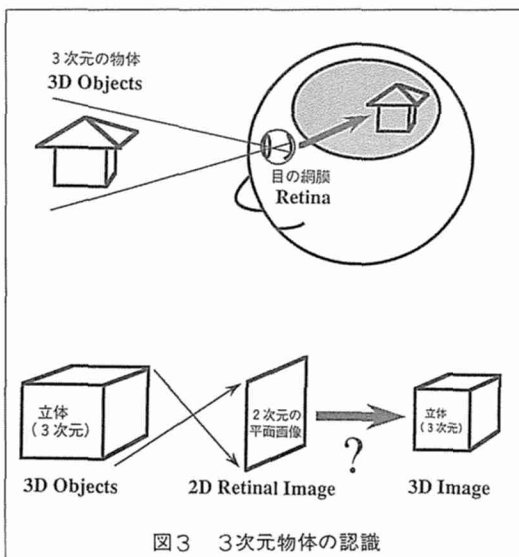


図3 3次元物体の認識

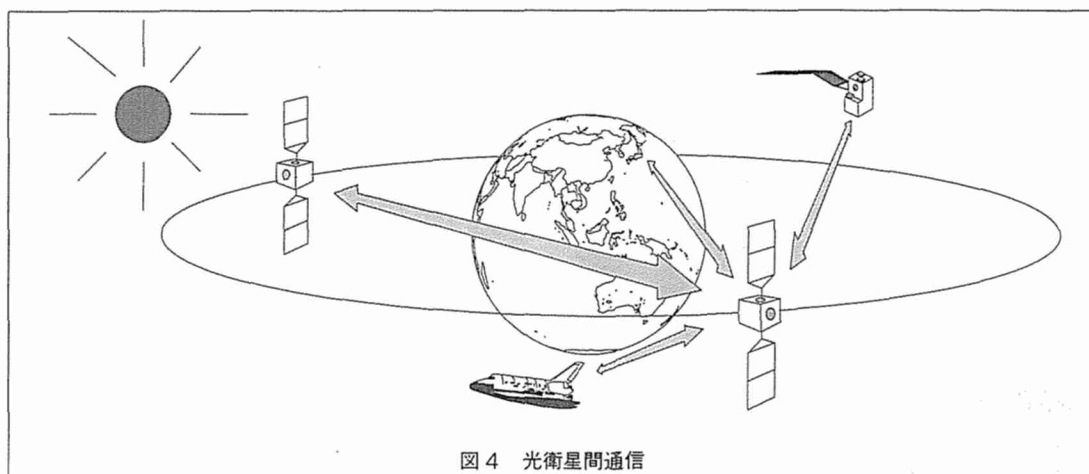


図4 光衛星間通信

これらは、物理的なセンサーである目の網膜とか耳の末梢感覚器から始まって脳の中の記憶のメカニズムまで関係する研究課題であります。ATRでは、このような人の認識メカニズムを説明するモデルを—まだ初歩的なものでありますが—つくり上げることに成功いたしました。外国人研究者を含めた国際的な研究環境と工学者、心理学者、生理学者などのいわゆるインタディシプリナリな協力によって出来たものであります。

いま申し上げましたのはほんの一例でありまして、このほかにも、最近特に盛んになりましたニューラルネットワークとその応用技術の研究につきましても、ATRでは発足当初から積極的に取り組んで参りました。この分野では、お蔭様で世界的にもかなり名が知られるところとなり、そのしるしとしてATR主催のワークショップなどには世界の著名な研究者がこぞって出席して下さるようになりました。

今後もインタディシプリナリな研究環境の中から飛躍的なアイデアを得るべく着実に知見を積み上げて参りたいと思います。

光衛星間通信

最後に、ATR光電波通信研究所で進めております『光電波通信の基礎研究』であります。

人類の活動は、いまや地球を離れて宇宙にまで広がって参りました。人工衛星相互の通信、あるいは人工衛星とシャトルなどの飛翔体との通信の需要が今後増えて来るものと思われます。このような宇宙環境では、地上のように雨とか雲などの影響がありませんので、光による通信が大変有望であります。ATRでは、この光通信の基礎研究に取り組んでおりますが、光による宇宙通信は、数万キロメートルに達する通信系でありますので、課題も多々ございます。詳しく申し上げる時間はございませんが、以下、すでに得られた成果を一、二ご報告致します。

まず、数万キロメートルに及ぶ距離での光通信の実現性を理論的・数値的に確認し、それとともに、具体的なプロトタイプ装置を試作いたしました。また、光を用いますと極めてシャープなビームで高能率の通信が可能となりますが、反面、相手の衛星に搭載されているアンテナに正確にビームを当てるのが難しい技術になって参ります。そのためのトラッキングの方法について基本技術を確認いたしました。光通信ではマイクロ波と違って太陽の光は雑音源でありますので、その対策も必要であります。こ

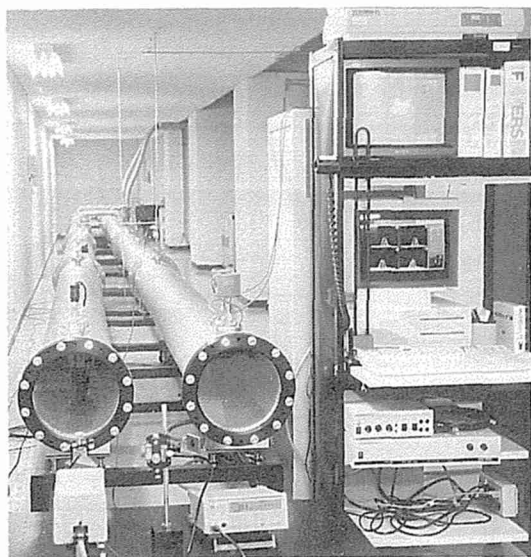


写真3 宇宙空間模擬装置

のように多くの基盤技術を一步一步積み上げてきております。

また、現在、宇宙環境を模擬した実験環境を構築しております。『宇宙空間を実験室内へ』がキャッチフレーズであります。今後、この施設を用いてデータを積み上げ、また未着手の項目を含めてさらに研究を発展させて参ります。

通信のパーソナル化

話を少し変えまして、最近、移動体通信が爆発的に増えて参りました。通信のパーソナル化であります。しかし、現在のままでは、早晚、周波数などが不足して参ります。そのため、新しい周波数帯の開拓や新システムの開発が必須となって参ります。ATRではこのことを見越して、この分野での新技術の研究に取り組んでおりまして、これまでに、自動車など移動体が動き回っても電波の到来方向がきちんと捕捉できるアンテナ技術、これから需要が増える可能性の大きいオフィス内での電波の特性の基礎データの整備、関連した装置の発案、などの成果を得て参りました。今後、ディジタル信号処理技術、ニューラルネットワーク技術などを駆使してシステム、装置の抜本的な改善に結びつく技術について、さらに研究を進めて参ります。

いま、申しましたような通信のパーソナル化には、装置の小型化が必須であります。ATRではそのためのデバイス等について、理論的・実験的研究を精力的に行っております。たとえば、超小型の腕時計式の無線機の実現につながるものとして、マイクロ波用ICの研究を行っております。

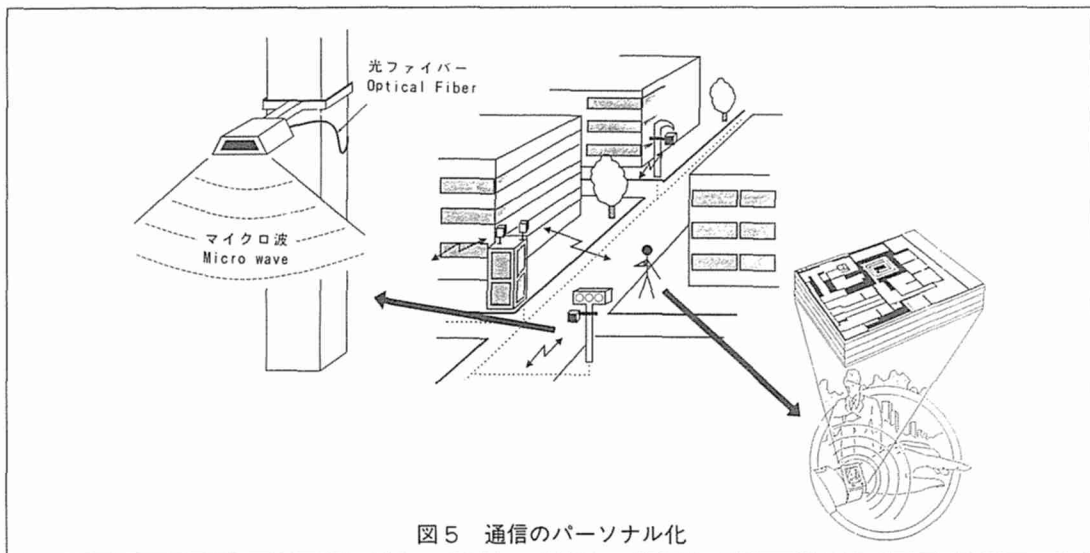


図5 通信のパーソナル化

今後の課題

以上、ATRで進めております研究の概況についてご報告申し上げました。

ここで、今後の課題について二、三申し上げたいと存じます。

まず、研究を進めるうえで一番大切なものの一つでございます研究者につきましても、現在約180名に上っております。大半はご支援を戴いております企業約140社のうち50社にも及ぶ多くの会社から、出向の形で派遣して戴いておりますが、インテリシプリナリな領域における国内外の優秀な人材の活用にも力を注いで参りました。外国からの研究者は、常時20人近く、これまでの延べで60人程に達しております。お蔭様でATRの知名度も内外ともにかなり高まって参ったように思っております。関係の各企業におかれましては、引き続きご理解ご支援を賜りたいと存じます。

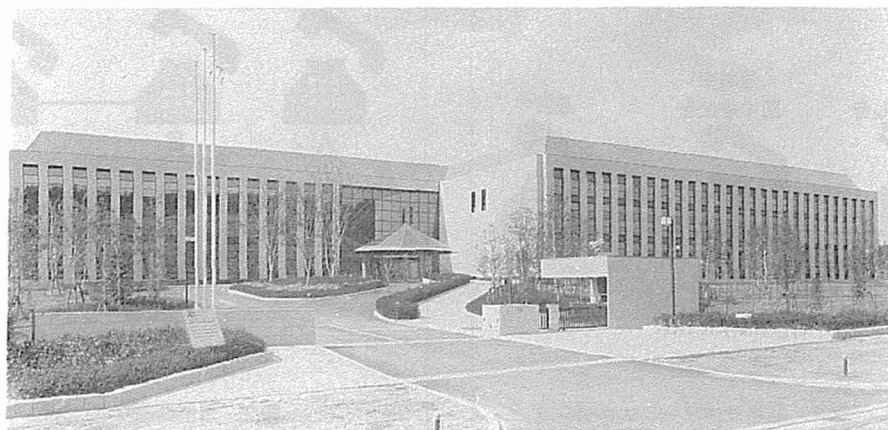
次は、プロジェクト期間の終了に関する事です。基盤技術研究促進センターのきまりによりまして、自動翻訳電話研究所と視聴覚機構研究所はあと2年弱、通信システム研究所と光電波通信研究所はあと5年弱でプロジェクトが終了致します。しかしながら、基礎研究は本来息の長いものでございますので、必要なものについてさらに発展的なプロジェクトを打ち立てて参りたいと考え、準備を進めて

いるところでございます。関係の方々には引き続きご理解ご支援を是非とも宜しくお願い申し上げます次第でございます。

ところで、電気通信の使い手は最終的には人であり、また、新しいシステムの基本コンセプトを生み出していくのもやはり人であります。ATRにおきましては、使い手であり、あるいは設計者でもある人間の視点に立つ、という原則から研究を進めて参りました。そして、人間とか生物は研究対象として宝の山であります。人や生物に学ぶ中からヒントを得るといような謙虚な姿勢を忘れることなく、引き続き人間性に根ざした研究を進めて参る所存でございます。

ATRが目指しております、このような研究には学際的アプローチが大変重要でございます。幸い、ATRは分野、さらには文化の異なる研究者が一箇所に集まって切磋琢磨するという恵まれた環境にございます。このような、国際的かつ学際的な人材と研究環境が、ATRにおける創造的研究の原動力になるものと考えております。

私どもはこのようなATRの恵まれた環境をフルに生かしつつ、更に研究活動に邁進する所存でございます。関係各位におかれましては、引き続きご理解ご支援賜りますよう心からお願い申し上げます次第でございます。



ATR

通信サービス記述と検証の 容易化をめざして 1 + 1 = 2 ?

ATR通信システム研究所
通信ソフトウェア研究室

平 川 豊



1 はじめに

銀行のオンラインシステム、新幹線の座席チケット予約など、各種の通信サービスが、私達の身近に提供されています。しかし、社会の発展の速度は速く、より高機能で、より便利な通信サービスが、常に求められています。

これらの通信サービスの機能の多くは、ソフトウェアにより実現されており、ソフトウェアを容易に作成するための技術が、ますます重要になって来ています。

ATR通信システム研究所では、このような要請に応えるために、第一段階として、電話サービスを対象に、ソフトウェア開発の自動化を目指した研究を行っています。

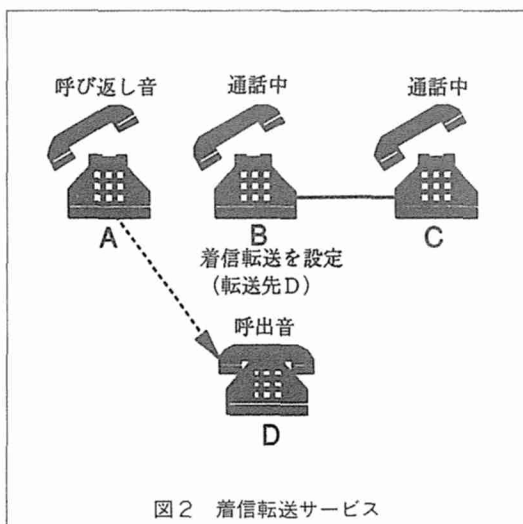
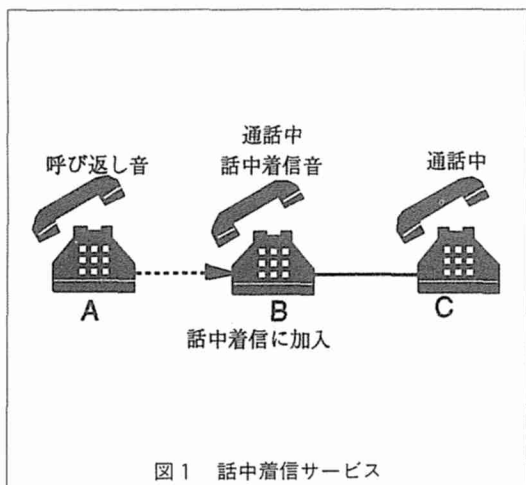
電話サービスには、不在時に他の電話機に着信を転送する着信転送サービスをはじめ、各種のサービスがあります。個々のサービスはさほど複雑なものではありませんが、複数の電話サービスを同時に受ける場合には、サービスが相互に影響しあい、複雑

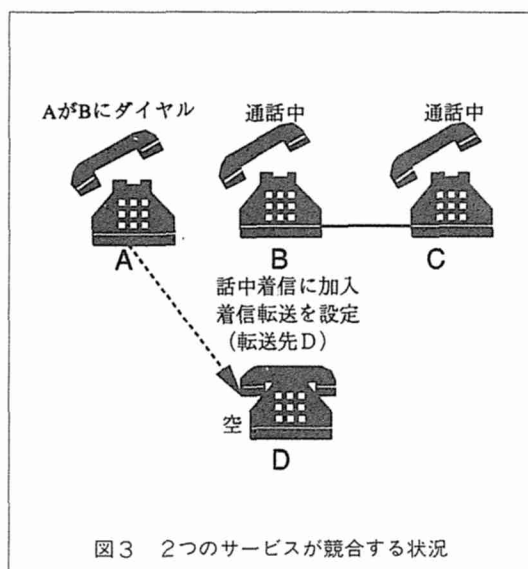
な状況が生まれる場合があります。このような動作は、複合サービス動作と呼ばれ、通信ソフトウェアのなかでも最も複雑な部分となっています。以下ではまず、複合サービス動作について説明します。

2 複合サービスの動作〔1〕

電話サービスでは、複数のサービスが同時に提供される場合があります。例えば、話中着信サービスと、着信転送サービスを同時に提供している場合を考えてみましょう。

話中着信サービスは、通話中の着信を音で知らせ、通話の切り替えを可能とするサービスです。図1を用いて具体的な動作を説明します。BさんはCさんと通話をしているとし、Bさんは話中着信サービスに加入しているとします。ここで、AさんがBさんにダイヤルをした場合を考えます。Bさんは通話中ですが、話中着信サービスに加入しているため、Aさんは呼び返し音(ringback tone)受信状態



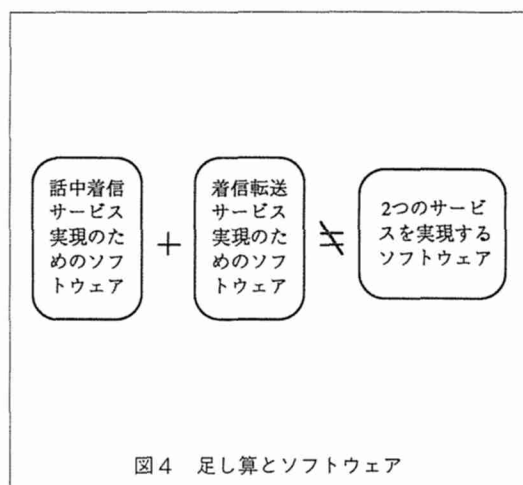


となり、Bさんには通話中着信が音によって通知されます。

次に、着信転送サービスについて説明します。このサービスは、通話中に着信した呼びを指定された相手に転送するサービスです。図2を用いて、具体的な動作を説明します。Bさんが着信転送先としてDさんの電話番号を登録しているとします。今、BさんとCさんが通話中の時、AさんがBさんにダイヤルしたとします。この時、着信転送先であるDさんの電話が使用中でなければ、Dさんの電話に着信し、Aさんは呼び返し音受信、Dさんは呼び出し音受信の状態となります。

では、これら2つのサービスを同時に受ける場合を考えてみます。この際、次のようなサービス間の動作競合が起こります。

図3に示すような場合を考えてみましょう。Bさんは話中着信サービスと着信転送サービスに加入し、しかも着信転送先としてDさんの電話番号を登録しているとします。BさんとCさんが通話中で、Dさんが電話を使用していない時、AさんがBさんにダイヤルしたとします。このときどのように動作するのでしょうか。先に述べた話中着信サービスに



従えば、AさんはBさんに話中着信することになります。しかし、着信転送サービスの規定に従うと、AさんはDさんに着信することになります。このような同時に2つの動作が可能な状況を、サービス間の動作競合と呼びます。実際には、このような場合、どちらかの動作を優先したり、サービス加入を片方に制限するなど、サービス性や使い勝手を考慮して設計しなくてはなりません。

電話サービスでは、複数サービス間に、このような相互関係が存在します。従って、単純に、個々のサービスを実現するソフトウェアを開発し、それらを足し合わせるだけでは、両方のサービスを実現することはできません(図4)。1+1が単純に2にならないのです。このため、新たなサービスを導入する場合にも、そのサービスと、既存の全てのサービスとの相互関係を予め厳密に規定する必要があります。これが、ソフトウェア設計を非常に困難なものとしている大きな要因の一つです。

ATR通信システム研究所では、このような複数サービスの相互関係の設計を容易にする手法の研究を進めています。具体的には、サービス個々の動作を設計者が設計すると、支援システムが、設計されたサービス間の競合の有無を機械的に検出する手法の研究を進めています。

このような設計支援を実現するためには、サービス競合を検出し易いサービス記述手法の開発と共に、記述されたサービス間の競合を検出する手法の開発が必要です。以下では、これら2つの課題について説明をします。

3 サービス記述手法

従来、電話サービスの仕様記述では、国際標準となっているSDL記述 (Functional Specification Description Language) [2] が多く用いられています。サービスを記述するには、個々のサービス動作を記述すると共に、前節で述べたようにサービスが競合した際の動作を規定する必要があります。しかし、このようなサービス競合時の動作をSDLで規定する場合、その記述はプログラム記述に近い詳細な記述となり、設計の初期段階で厳密に規定することは非常に困難です。

このため、設計の初期段階に通信サービスの動作を厳密に規定する手法として、状態遷移規則記述 (STR記述: State Transition Rule記述) 手法 [3, 4] を開発しました。この手法では、通信サービスの動作を、システム内部動作の詳細には、立ち入らないで利用者の視点からの動作として記述することが特徴です。

具体的なSTR記述例を図5に示します。これは、基本的なサービス動作の一部を記述したものです。図には、4つの規則が記述されています。各規則は、

規則1) 空(A) オフフック(A): 発信音(A).
規則2) 発信音(A), 空(B)
ダイヤル(A,B): 呼返音(A,B), 呼出音(B,A).
規則3) 発信音(A), not[空(B)]
ダイヤル(A,B): ビジー音(A).
規則4) 呼返音(A,B), 呼出音(B,A),
オフフック(B): 通話中(A,B), 通話中(B,A).

図5 STR記述例1

「現状態」、「イベント」、「次状態」の3つの部分から構成されています。各規則は、次のような動作を規定しています。少しくどいかもしれませんが、実際の状況を想像しながら以下お読みください。

規則1) 電話機を使用していない状態 (空状態と呼ばれる) で、受話器を上げると、発信音受信の状態となる。

規則2) 端末Aが発信音受信の状態、端末Bが空状態の時、A端末からB端末にダイヤルすると、A端末は、呼び返し音受信の状態に、B端末は呼び出し音の鳴っている状態になる。

規則3) 端末Aが発信音受信の状態、端末Bが空でない状態の時、A端末からB端末にダイヤルすると、A端末はビジー音受信の状態になり、B端末の状態変化はない。

規則4) 端末Aが呼び返し音受信の状態、端末Bが呼び出し音の鳴っている状態のとき、端末Bが応答する (受話器を上げる) と、両者は通話中の状態になる。

対応する従来仕様記述 (SDL) を図6に示します。図5の記述と図6の記述は等価なものです。図5の規則2と規則3に対応する動作は、次のような手順として、図6に記述されています。

端末Aが発信音受信状態の時、端末Xを指定するダイヤルを受信したとき、端末Xに対して、信号1 (着信要求) を送出します。端末Xが信号1を空状態で受信した場合には、信号2 (着信応答) が返送され、端末Xは呼び出し音受信状態へ、また、端末Aは呼び返し音受信状態へ遷移します。一方、端末Xが空以外の状態 (not[空(B)]) に対応する発信音受信状態などで信号1を受信した場合には、信号3 (棄却) が返送され、端末Aはビジー音受信状態へ遷移し、端末Xでは状態遷移は起こりません。

従来、設計者は、図5に記載したような、各状況でどのような動作をすべきかということを理解し、そ

れを実現する図6の形式の制御手順を作成していました。図5の各状況に矛盾せず、しかも漏れのない手順を作成することは容易なことではありません。

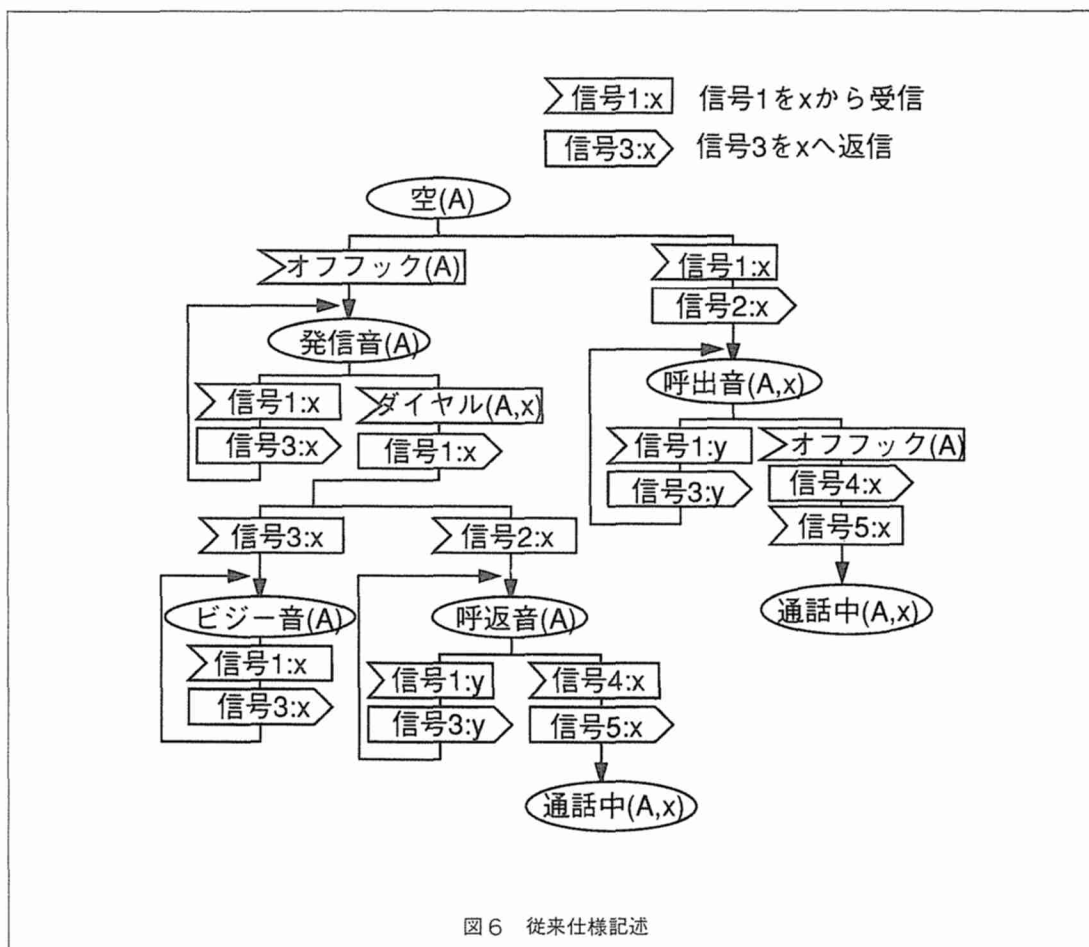
これに対し、私たちが提案する図5のような記法では、各状況を個別に記述するため、人間の理解と親和性のよい記述となっています。

また、この記述は、各要求動作(イベント)が起きたとき、その影響を受ける範囲をその都度指定できます。これは、従来記述になかった特徴であり、こ

れを利用することにより、複数サービスの複合した場合の動作記述が容易となります。

4 サービス記述の正当性検証〔5、6〕

図7に、図1と図2を用いて説明した話中着信サービスと、着信転送サービスの動作記述を示します。この2つの規則は図3に示した状況に対して、異なる2つの動作を規定しています。規定が不完全である場合には、しばしば2つの規則が競合することが



規則 1) 発信音(A),通話中(B,C),話中着信可能(B).
dial(A,B):
呼返音(A,B),通話中(B,C),
話中着信(B,A),話中着信可能(B).
規則 2) 発信音(A),通話中(B,C),着信転送(B,D),空(D)
dial(A,B):
呼返音(A,D),通話中(B,C),
着信転送(B,D),呼出音(D,A).

図 7 STR記述例 2

あります。

例えば、以下の状況(図3に対応)で、図7の2つの規則を考えてみましょう。

端末A：発信音受信状態。

端末B：Cと通話中、かつ話中着信可能。同時に、着信転送先として端末Dを登録。

端末D：空状態」

この状況では、図7の2つの規則の条件が共に満たされるため、2つの規則が共に適用可能となり、動作競合となります。

上記の3つの端末の状態は、図7の2つの規則の条件である現状の記述を複合したものです。

競合の機械判定は、以下のように行います。

step 1) 1つの端末の動作に着目し、規則を用いて、端末が取り得る状態を全て列挙します。

step 2) 2つの規則に対して、上記のような両方の条件を複合した端末状態を作成します。

step 3) 作成した端末状態（例えば、上記端末A、B、Dの状態の各々）がstep 1)で列挙した端末状態に含まれているならば、競合の可能性があると判断します。

この手法により、人間の手作業では困難な規則間の競合検出を、機械的行うことができます。現在、この検出手法をワークステーション上にインプリメントし、実際の電話サービスのSTR記述を対象と

した競合検出実験を行っています。

今後は、検出手法の高速化に向けて取り組む予定です。

5 おわりに

通信システム研究所で行っている、通信サービス記述・検証の研究について紹介しました。現在、通信ソフトウェアの自動作成を実現する一手法として、STR記述を標準的な仕様記述言語に変換する手法〔7〕、仕様の詳細化を支援する手法なども並行して開発中です。今後も、自動作成の夢の実現にむけ、段階的な研究を積み重ねて行く予定です。

参考文献

- [1] Bell Communications Reserch : "Technical References", Issue 2, July 1987
- [2] CCITT : "Functional Specification Description Language (SDL)", Recommendations Z.100-104, 1984
- [3] Hirakawa, Harada, Takenaka : "Behavior Description for a System which consists of an Infinite Number of Processes", Bilkent Int. Conf. New Trends in Communications, Control, and Signal Processing, pp. 85-93, July 1990
- [4] Hirakawa, Takenaka : "Telecommunication Service Description Using State Transition Rules", Sixth Int. Workshop on Software Specification and Design, Como, Italy, Oct. 1991 (to be published)
- [5] 原田良雄、平川豊、竹中豊文 : 「通信サービス追加設計支援方法の一考察」信学会交換研究会、SSE90-137, pp.13-18, 1991
- [6] Harada, Hirakawa, Takenaka : "A Design Support Method for Telecommunication Service Interactions", GLOBECOM'91, Phoenix, Arizona, Dec. 1991 (to be published)
- [7] 河田慶三、平川豊、竹中豊文 : 「通信サービス記述からプロセス動作仕様への変換の概要」信学会全国大会、B-535, March 1991

話し手の考えを予測しながら対話を理解する計算機モデル

ATR自動翻訳電話研究所
言語処理研究室

山岡 孝行
飯田 仁



1 はじめに

最近、機械が話しているのをよく耳にするようになりました。ジュースの自動販売機にお金を入れると、「ボタンを押して下さい」と話しかけてきますし、ボタンを押して商品が出てくると、「ありがとうございました」と言ってくれます。しかし、店員さんと話すように、販売機と会話ができるでしょうか。残念ながらまだそのような自動販売機に出会ったことがありません。

それに対して、我々人間は、話された内容を理解するための約束事や、話したいことを表現するための約束事を身につけていて、それらに則って情報交換を行っています。つまり、それらの約束事を自動販売機や計算機が了解して初めて人間にとって代わられる機械になれるわけです。それらの約束事には、文を組み立てるための文法や、相手を敬うための敬語法や、さらには問合せの仕方やそれに対する応答の表現の仕方などがあります。文法や敬語法などを計算機がどのように扱えばよいかについては、「対話文の日英翻訳」と題した本ジャーナル5号などで説明しています〔1〕、〔2〕。ここでは、3番目の約束事として例示した言語の「運用規則」について説明します。そして、この規則を対話の状況に照らしてみることにより、話された内容(発話)同士の関係を明らかにしていくことができます。そのような新しい対話理解のモデルを本研究所では提唱しています。

電話対話などにみられるコミュニケーションを計算機が理解し、翻訳しようとするれば、話の筋道に従って適切に発話を理解していくことが必要となります。本稿では、先の運用規則や話題に関する知識を

利用して、計算機が文脈を認識しながら対話を理解していく新しい計算機処理の方法を示します。さらに、その対話理解の方法を使って次に現れる発話を予測する試みについても説明します。

2 対話における目的遂行

自動販売機の例では、「商品購入」という目的に限定されたコミュニケーションが登場します。その目的を遂行するためには、コインの投入などの簡単な行為を実行すれば、そのコミュニケーションは完了します。ここでは、もう少し複雑でかつ実際の対話を対象に考えていきましょう。

本研究所では、従来より「国際会議の参加・登録に関する問合せ」を対象とした電話対話を収集し〔3〕、それらを対象として自動翻訳電話の基礎実験を進めています。そこでの対話の最終的な目的は、「国際会議の参加」であり、それを遂行するための情報を対話を通して獲得しようとしています。図1に示した対話例に基づいて対話の目的について見てみましょう。

対話例の発話-1は挨拶を目的としていて、その発話自体で一つの目的を達成します。次の発話-2は質問であり、それ自体では目的は達成されません。応答の発話-3(例文では肯定の発話)があって初めて相手先の確認という目的が達成されます。そして、それら一連の目的達成の結果として対話全体の目的が達成されます。

3 発話の担う行為-情報伝達行為-

目的を遂行するということは、一般的にはなんらかの行為がなされるわけで、対話によってある目的

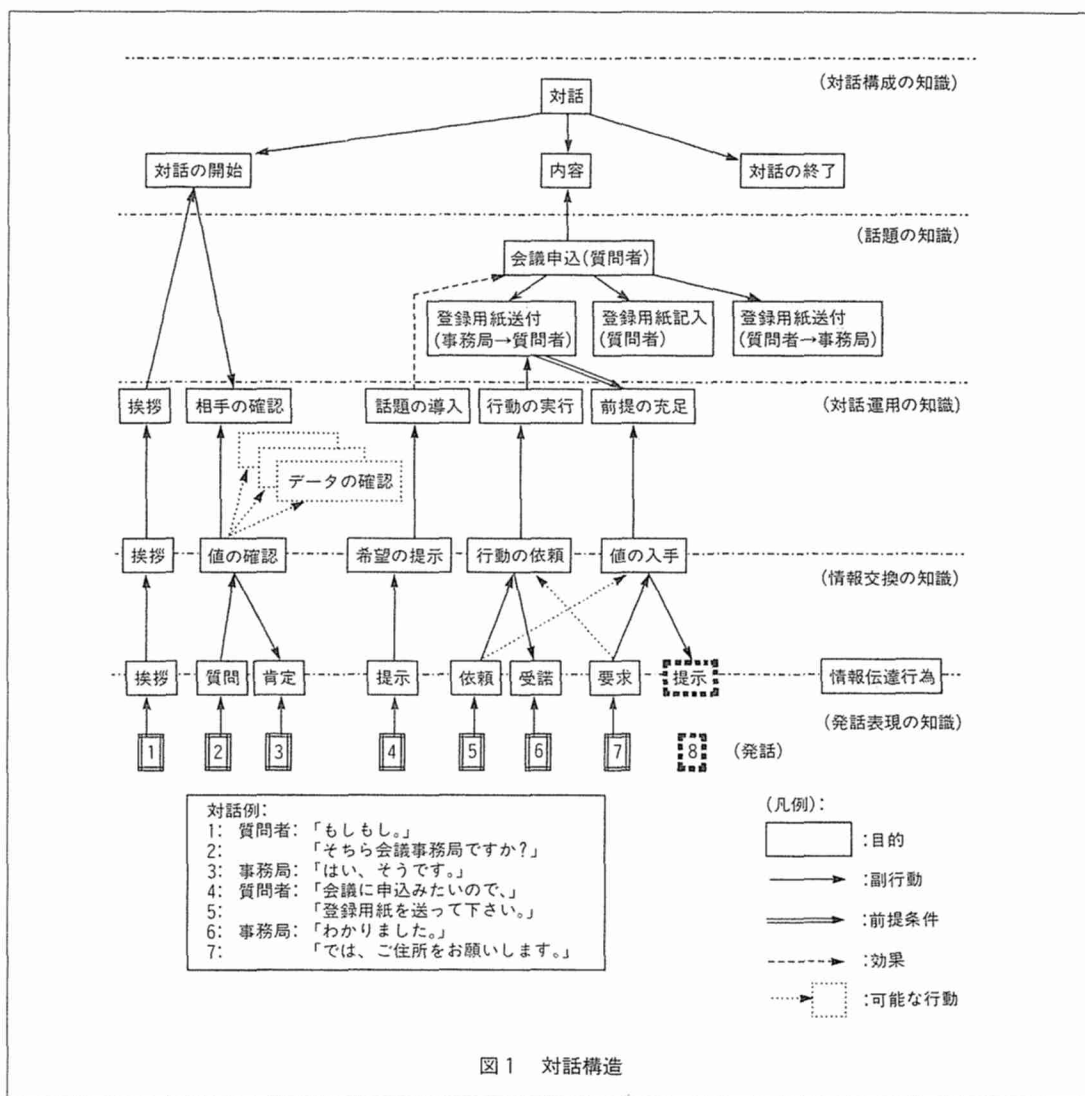


図1 対話構造

を遂行しようというときも、なんらかの行為が実行されていると見なせます。この意味で、それぞれの発話はなんらかの行為を担っています。発話を持つこのような作用は「言語行為論」として論じられます。ここで対象としている対話は、目的を持った情報交換に基づいていますから、登場する発話が担う行為はある一定のものに限定することができます。このように情報交換で限定された行為を、情報伝達行為と呼びます。情報伝達行為は、例えば、発話-

5の「送って下さい」では「依頼」、発話-6の「わかりました」では「受諾」というように具体的な行為の形態が異なります。

また、情報伝達行為を表す言語表現は色々な発話となって現れます。例えば、それが依頼であれば、「送ってください」の他に、「送ってもらえますか」、「お送り願えますか」、「お送りいただけますか」などがあるでしょう。このように色々な表現と情報伝達行為との関係を規定した知識を、**発話表現の知識**

(図1)と呼びます。この発話表現の知識を使って、情報交換における言語表現を解釈します。

次に、目的が達成されるときの情報伝達行為の系列を見てみましょう。

4 目的達成のための発話の対

2節では、対話の目的が幾つかの小さな目的に分割され、それらの遂行によって対話全体の目的が達成されることを説明しました。ここでは分割された小さな目的を、対話の小目的と呼びます。そのような小目的を遂行するための発話のやり取りを対話単位として捉えるようにします。図1の対話例では、それぞれの発話が担っている情報伝達行為、あるいはその組合せにより、挨拶や値の確認などの小目的の遂行が可能となることがわかります。そのときの情報伝達行為の組合せは、一つあるいは二つとは限らず、対話例には現れていませんが、要求-提示-確認などのような系列もよく現れます。ここでは、それらを総称して発話対と呼びます。

小目的を遂行するために利用できる発話対を規定した知識を①：情報交換の知識と呼びます。

5 対話展開のための運用知識

前節に挙げた小目的は具体的な発話と関係を持っていますが、対話を円滑に進めていくための抽象的な目的が設定できます。それは、小目的の達成をどのような発話対を使って達成していけばよいかという目的であり、対話を展開していくために必要となります。

ある場面でどのような対話により行動目的を達成していくかという知識が、②：対話運用の知識として現れています。例えば、発話-5「登録用紙を送ってください」という依頼の発話に対して、その依頼を遂行しようとするときの条件「送り先を知る」が満たされていない場合を考えます。このとき、図1の前提の充足と書かれた目的が呼び起こされま

す。対話運用の知識には、この前提の充足を対話の中で遂行するための方法として、値の入手を行えばよいということが記されています。

またさらに、文章の起承転結に相当する対話全体の構成に関する約束事として、③：対話構成の知識を挙げることができます。図1においては、対話の開始、対話内容、対話の終了という最も一般的な構成を例示しています。

6 対話の対象に依存する話題の知識

個々の依頼や要求に対してどのように振る舞っていくかは、対話運用の知識によって知ることができます。しかし、この知識は対話を運用するための一般的な約束事であり、例えば行動の実行といっても、具体的にはどのような行動の実行であるかは、話している話題に依存します。図1の発話-7の時点では、「登録用紙の送付」という行動の実行が問題になっているわけです。同じように、別の話題として「登録用紙への記入」とか「登録用紙の返送」などが考えられます。そして、それらの行動の系列が「会議申込み」という大目的を達成します。このような話題に応じた行動手順の知識を④：話題の知識と呼びます。

7 文脈を捉えることと発話の理解

以上の①から④の知識を新たに導入することにより、発話間の関係付けが可能となり、図1に示すような小目的達成のための発話対が構成できます。また、発話対が対話展開のためにどのような役割を果たすか、また、どのような話題に関して発話のやり取りがあったかを知ることができます。

ここで、もし発話-6の代わりに、「それでは、お送りします」という応答がある場合、行動の依頼という小目的の下に登録用紙は話し手と聞き手との間の共通の了解事項となるので、応答者が「登録用紙」を口に出さなくとも対話が成立します。そのよ

うな対話成立の状況を把握できていることが、文脈を捉えていることと言えます。

8 文脈を捉えた対話理解の方法

対話理解の方法はこれまでに述べてきたように、まず1)：各発話の情報伝達行為を特定し、その前後の情報伝達行為との関連を情報交換の知識に従って捉えます。さらに、2)：そのときの小目的と対話全体の目的との関係を、対話運用の知識、および話題の知識と照らして把握します。このとき、3)：対話構成の知識の下に2)の処理を進めます。そうすることにより関係付けられた図1のような対話全体の構成を作り出します。それを対話構造と呼ぶことにします。

その対話構造を作り出す基本技術として、プラン

認識法というものを採用しています[4]。人工知能の問題解決の方法には、ロボットの行動計画などに使われるプランニング手法があります。それに対し、プラン認識法は、その逆の操作により、相手のプランを推測します。図2にプラン認識の概要を示します。プランとは、ある目的遂行のための行動の系列を記したものです。

図2の例では、「ご住所をお願いします」という発話の情報伝達行為は要求であり、その内容は「住所を尋ねる」となります。図2に示す情報交換のプランでは、行動手順の系列の一つに「話し手が値を尋ねる」という行動が記されていて、前記発話の情報伝達行為の内容と一致します。そこで、もしこのプランが実行されると、次に記される行動手順が期待される行動となります。またこのプランが達成されれば、話

対話運用知識の記述と適用例

情報交換のプラン

見出し： 値の入手

行動手順の系列： [話し手が値を尋ねる
聞き手が値を答える]

効果： 話し手が値を知る

話し手のプランを認識する過程

(発話) ご住所をお願いします。

(発話が示す情報伝達行為)
(プランの検索) 要求：住所を尋ねる発話

住所を提示する

住所を知る

(発話の目的)

(プランの検索)

(期待される行為)

(推論される効果)

図2 プランとプラン認識

し手が住所を知らなうというこが、このプランの效果として予測できるこになります。これが、プランを使て話し手のプランを推測する方法です。

①から③の運用知識と④の話題の知識をプランの形式で記述し、同様のプラン認識法を適用することを繰り返して、図1に示したような対話構造を作ります〔5〕〔6〕。対話構造ができれば対話全体に渡る目的を把握したこになります。すなわち、対話を理解したこになります。

もちろん、発話の目的が何であるか一つに決まるとは限りません。いくつかの可能性が考えられる場合があります。例えば図1の点線部分のように、発話-2、3による「値の確認」が「データの確認」を目的としたものかも知れません。しかし、対話の開始であるという状況を考えれば、その目的を「相手の確認」であると決めることができます。そして、利用する知識が豊富になればなるほど、多くの構造がプラン認識の過程で推定されるようになります。そのような状況に対処するために、プラン認識の効率的な処理手法についても研究を進めています〔7〕。

9 文脈情報を使った次の発話の予測

さて、図2の発話の後に期待される行動は、聞き手が住所を提示することです。情報交換の知識を使えば、その行動は「提示」として、図1の発話-8の位置に現れるはずです。その時の話題は住所であるので、言語表現としては、例えば「住所は京都府…です」という形で現れます。3節で既に触れたように、情報伝達行為を表す言語表現は多様ですから、どのような表現になるかまで予測することはできません。しかし例えば、提示に対して、そのための表現として典型的なものを幾つか用意しておくことはできます。このように、ある発話に対するプラン認識ができれば、その次の発話がどのようなものであるか予測できるわけです〔8〕〔9〕。

現在の音声認識技術では、例えば文末の「…で

す」と「…ですか」など、どちらとも決めかねる場合が生じたりします。そのとき、複数の候補が提示されますが、文脈情報を使った予測法を導入することにより、候補から適切なものだけを選び出すことが可能になります。例えば、「住所は京都府です」と共に「住所は京都府ですか」という候補も現れます。そのようなとき、予測できる情報伝達行為が「提示」であれば、疑問形の候補を排除することができます。このようにして、文脈情報を音声認識のためにも応用していくことができます。

10 おわりに

文脈を考慮して対話を理解する方法について説明しました。文脈を扱うようにすることで、より人間らしい対話の解釈や、話される内容に対する計算機側の心の準備ができるようになります。そのための基礎研究の一つとして計算機処理モデルを示しました。このモデルは、収集した標準対話例7種について、目標の対話構造を作り出すことに成功しています。それにより、文脈を捉えることが可能になりました。また、このモデルを利用して、次の発話に関する文脈情報が予測できることを示しました。現在、この文脈情報が音声認識に与える効果を、実験により調べています。今のところ、質問に答えたり、情報交換の成立を確認したりする発話に対して、その約9割について、音声認識結果の文候補を一つに絞ることができます〔10〕。

しかし、本研究を含む文脈処理の研究は、言語学はもとより計算機処理の分野でもその歴史が浅く、様々な対話のやり取りの状況に対応できるようなアイデアが望まれます。今後は、色々な性格のモデルを実験していくことにより、望ましい対話理解モデルの姿を追究していきたいと考えています。

参考文献

- [1] 飯田：「対話文の日英翻訳」、ATRジャーナル
第5号(1989.4)
- [2] 飯田：「対話翻訳と高度自然言語処理」、人工
知能学会誌、Vol.6, No.3 (1991.5)
- [3] 森元：「言語データベース」、ATRジャーナル
第3号(1988.4)
- [4] J.F.Allen：“Natural Language Understand-
ing”, The Benjamin/Cummings Publishing
(1987) (特に、PART III “Context and World
Knowledge”)
- [5] 飯田、有田：「4階層プラン認識モデルを使っ
た対話の理解」、情報処理学会論文誌、Vol.31,
No.6 (1990.6)
- [6] Iida, Yamaoka and Arita：“Three Typed
Pragmatics for Dialogue Structure Anal-
ysis”, 13th. International Conference on Com-
putational Linguistics-COLING'90 (1990.8)
- [7] 山岡、飯田：「プラン認識アルゴリズムの制
御」、第43回情報処理学会全国大会講演集4H
-4 (1991.10)
- [8] 山岡、飯田：「文脈を考慮した音声認識結果絞
り込み手法」、情報処理学会・自然言語処理研
究会資料、NL-78-16 (1990.7)
- [9] 有田、山岡、飯田：「電話対話における次発話
内の名詞句表現の予測」、情報処理学会・自然
言語処理研究会資料、NL-81-13 (1991.1)
- [10] Yamaoka and Iida：“Dialogue Interpreta-
tion Model and Its Application to Next Ut-
terance Prediction for Spoken Language
Processing”, 2nd European Conference on
Speech Communication and Technology
(1991.9)

運動を制御する脳の情報処理メカニズム

ATR視聴覚機構研究所

認知機構研究室

川 人 光 男



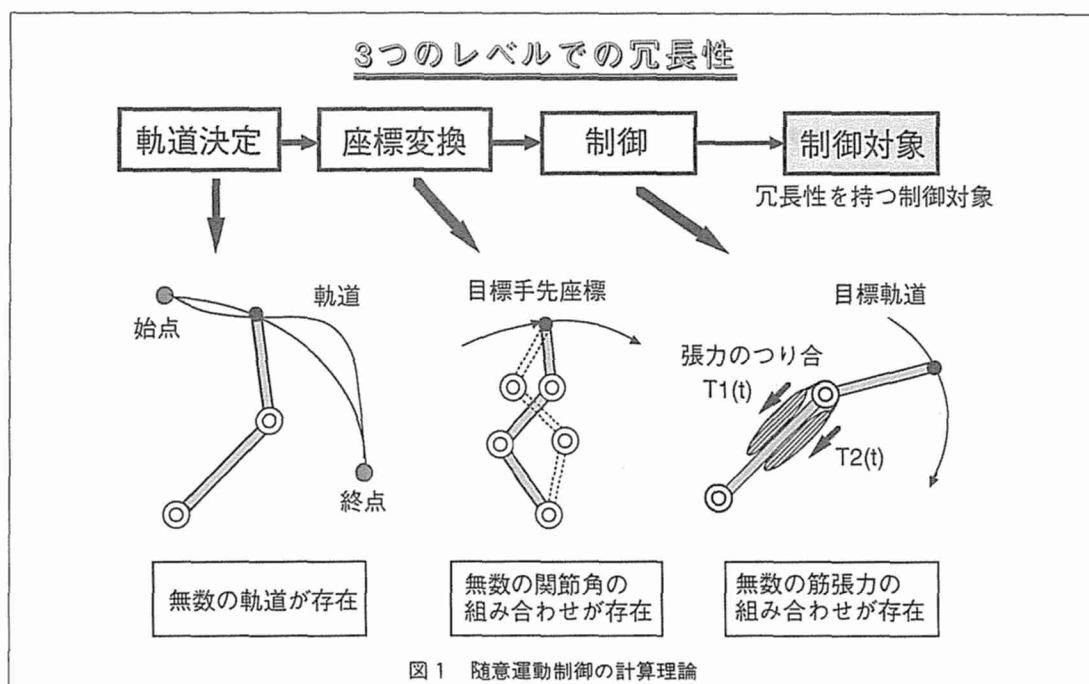
認知機構研究室で筆者等は随意運動を制御する脳の情報処理メカニズムを計算論的アプローチから明らかにするために研究を行っています。計算論的アプローチというのは、脳が何を計算しているかということや、何故その計算が可能かという点から研究する方法です。

私達はこれまでに目標物に腕を伸ばすような簡単な随意運動について図1に示すような計算論的モデルを提案してきました[1]。視覚情報処理により、1つの目標物が選ばれているとすれば、後は作業座標で目標軌道を決定する問題、軌道を作業座標から身体座標に変換する問題、目標軌道を実現するための運動司令を計算する制御の問題の3つの計算問題を解かねばなりません。動物の運動ではこれら3つ

の問題は解が一意に定まらないという意味で不良設定問題になっています。脳はこれらの問題を何らかの拘束条件を用いて苦もなく解いているわけですが、このメカニズムを明らかにすることに力を注いできました。

1 軌道生成の最適モデル

1985年にMITのFlashとHoganは、ヒト腕の多関節運動軌道を非常に良く再現、予測する躍度最小モデルを提案しました。これに対して宇野らは、環境と腕が相互作用するなどのより広い状況では、ダイナミクスを考慮にいったトルク変化最小モデルがさらに良いことを示しました[2]。過去3年の間に筆者らはより進んだモデルとして筋張力変化最小モデル



ルや運動司令変化最小モデルを提案しました[1、3]。これらのモデルでは運動司令や筋張力の時間的な変化が小さいという意味で最も滑らかな軌道が選ばれていると考えます。

こういった滑らかさの基準が腕の運動だけでなく調音器官の運動にも使われていることは、調音結合として知られる運動の滑らかさや、脳が制御対象によらない計算原理を使っているだろうことから期待されます。平山らは聴覚研究室のBateson客員研究員や本多主幹研究員と共同で、調音器官のダイナミ

クスのモデリング、滑らかさの原理の解明、自然な音声合成、合成に基づく音声認識などを目標に研究を進めています。コネクションマシン上での学習によって筋電図波形から調音器官の運動を予測することにも成功しました[4](図2参照)。

最適軌道を生成する神経回路モデルとしてはカスケードモデルを提案し[5]、平山らはそれが心理学で良く知られた速さと精度のトレードオフに関するフィッツ則を再現することも示しました[6]。このモデルは繰り返し計算回数が長いことや、誤差逆伝

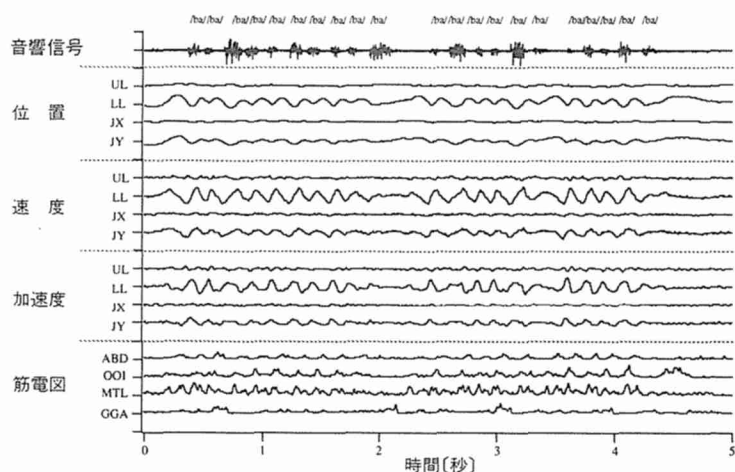


図2 a 調音器官ダイナミクスモデルの学習に用いた訓練パターンの一部

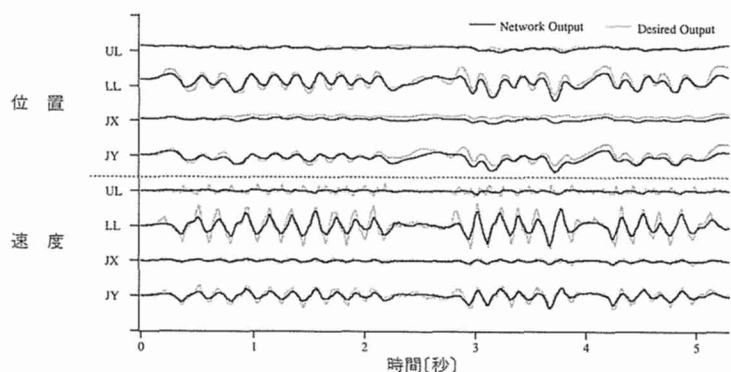


図2 b 実際の筋電図信号から調音器官ダイナミクスモデルによって再現された調音器官運動、実線が予測結果、破線が生データを示す。
UL(上唇)、LL(下唇)、JX(顎水平)、JY(顎上下)、ABD(顎二筋の前筋腹)、OOI(口輪筋下部)、MTL(おとがい筋)、GGA(おとがい舌筋前部)

播法が必要になるなど脳のモデルとしては不適切な点がいくつかありました。和田らは制御対象の順方向のモデルと逆方向のモデルの両方を使った新しい軌道生成のモデルを提案し(図3参照)、これが上の問題点を克服していることを示しました[7]。これは最適制御のアルゴリズムとしても全く新しい強力な方法になるのではないかと期待しています。

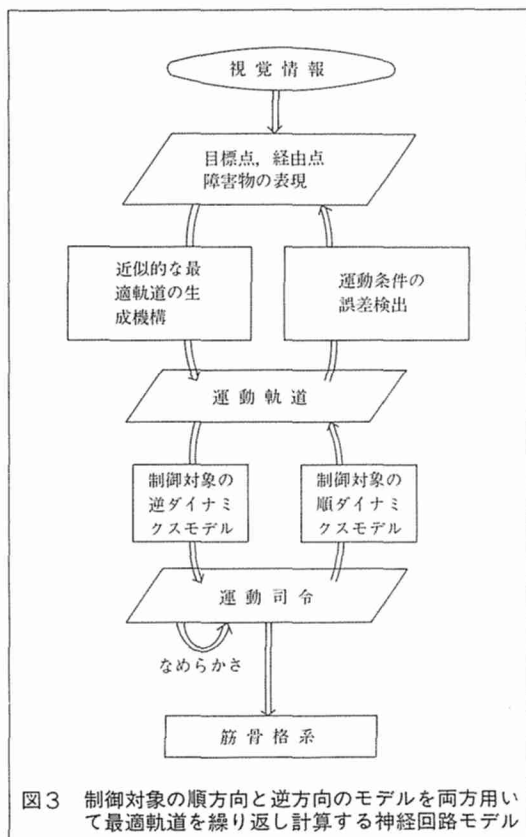


図3 制御対象の順方向と逆方向のモデルを両方用いて最適軌道を繰り返し計算する神経回路モデル

筋張力変化最小モデルや運動司令変化最小モデルをサルの筋骨格系の測定データに基づいて検証するためにMIT脳認知科学科のBizzi教授の研究室からDornay客員研究員を招いて研究を進めています[8]。

2 小脳、大脳連関モデル

筆者らは小脳外側部と大脳の連関ループのモデルとしてフィードバック誤差学習則を提案していました[9]。これはフィードバックコントローラの出力をシナプス可塑性の誤差信号として用いて、フィードフォワードコントローラを学習する方法です。ところが制御対象として産業用ロボットしか考慮に入れていなかったために、力制御などの外界との相互作用を研究することが困難でした。片山らは動物の筋骨格系と良く似た性質を持つラバチュエータソフトアームを用いました[10]。静的なつり合い関係(スタティクス)と動的能力(ダイナミクス)の逆モデル(ISMとIDM)を並列に学習する新しいモデルを提案し、異なる軌道にも学習結果が適用できるという意味で汎化能力を示す、初めての学習制御実験に成功しています(図4参照)。汎化能力を最適にするためのモデルサイズの選択について、和田らは新しい数理的手法を提案しています[11]。

中枢神経系には運動制御のためのネガティブフィードバックループはありますが、ゲインは小さく、ループ時間が50ミリ秒から100ミリ秒と長いので、これだけでは速い運動を制御できず前向き運動制御が必須です。私達は前向き制御が制御対象の逆モデルを学習で獲得することによって可能であることを示してきました。しかし同じ前向き制御でもFeldman, Bizzi, Hogan, Mussa-Ivaldi, Flashといった研究者は、脳は仮想軌道を脊髄の運動制御中枢に送り、実際の軌道と仮想軌道の差に腕が持つ機械的な剛性行列がかけられて力が発生し運動が実現されていると考えました。これを仮想軌道制御仮説と呼び、深い関係のある制御対象の機械的インピーダンスを能動的に制御しようという方法とともに計算論的神経科学やロボティクスで主流の考え方になっていました。このモデルの魅力は逆ダイナミクスの複雑な計算が必要でない点です。

片山らは上記のモデルを用いてヒト腕の2関節6

実験結果（軌道制御）

ゴム性の人工筋腕を制御対象とした学習制御実験

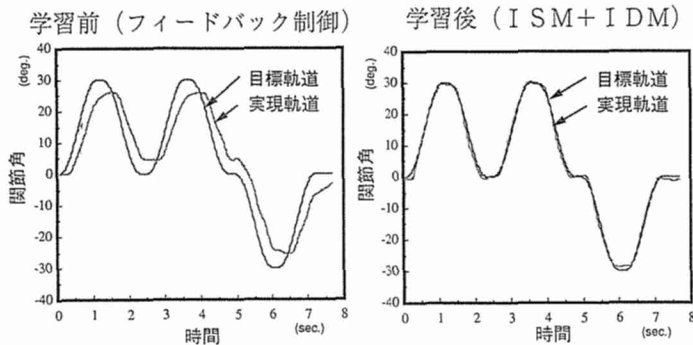


図4 ラバチュエータソフトアームを用いた学習制御実験の結果

筋モデルを制御し、スティッフネスが運動中でも姿勢制御時の数倍程度であるならば、仮想軌道はまがりくねらないと直線的な軌跡を再現できないことを示しました(図5参照)[12]。これが正しいとすれば仮想軌道制御仮説に大きな疑いが生じます。運動中のスティッフネスについて、五味、小池らが計測を始めて予想された結果が得られつつあります。

フィードバック誤差学習則はすでに様々な制御対象への応用が試みられてきましたが、その安定性に

関しての理論的な解析が不十分でした。まず前向きの制御系について、確率微分方程式の近似理論とリヤプノフの安定性理論を用いて、学習が収束し、軌道が目標に近づくという安定性の証明が試みられました[13]。

続いて五味らは閉ループ制御系について、フィードバック誤差学習則を適用すると、自然に非線形のモデル規範型適応制御系が得られることを示しました[14]。またこのシステムについても上と同様な方

高速運動中の仮想軌道

運動時間: 500msec

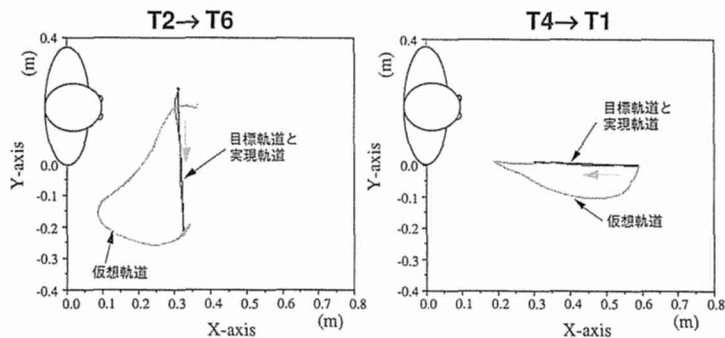


図5 ヒト腕平面内2関節運動中の目標軌道、実現軌道と仮想軌道

法で安定性を議論しています。

小脳は系統発生的にも解剖学的にも、前庭小脳、小脳虫部、小脳中間部、小脳外側部の4部位に分かれています。小脳半球は末梢からの直接的フィードバック情報を受け取らず、かなり純粋な形で前向き制御

をしています。ところが、他の3部位はすべて末梢からフィードバック情報を受け取っているのです。伊藤正男先生らが発見した小脳皮質プルキンエ細胞の長期抑圧と前庭動眼反射の適応的修飾に関する知見などから、五味らは図6に示す小脳4部位の統一モデルを提案しています[15]。

3 視覚と運動の統合

筆者らは対象物を手でつかむグラスピング運動のとき、対象物の3次元構造の表現は手の形にもとづいていると考えました。この基本的な考えにのっとり片山らは神経回路モデルを提案しています[16]。さらに東大計数工学科と共同で物体の形から手の形状を決めるプリシェイピング神経回路モデルの学習にも成功しています[17]。

筆者らが大脳皮質視覚野のモデルとして提案した神経回路モデル[18]は、軌道生成の新しいモデル[7]と酷似しています。ひょっとすると脳の構造の根本原理をとらえているかもしれないと期待するのはいすぎでしょうか。

今後はいわゆる脳の高次機能についての研究を進めていく予定ですが、運動制御や視覚の計算論的研究の成果にのっとり足を地につけて行くというのが私達の基本的な姿勢です。

参考文献

- [1] M.Kawato : Optimization and learning in neural networks for formation and control of coordinated movement, In D.Meyer (Ed.), Attention and Performance XIV, Hillsdale, New Jersey : Lawrence Erlbaum, in press, 1991.

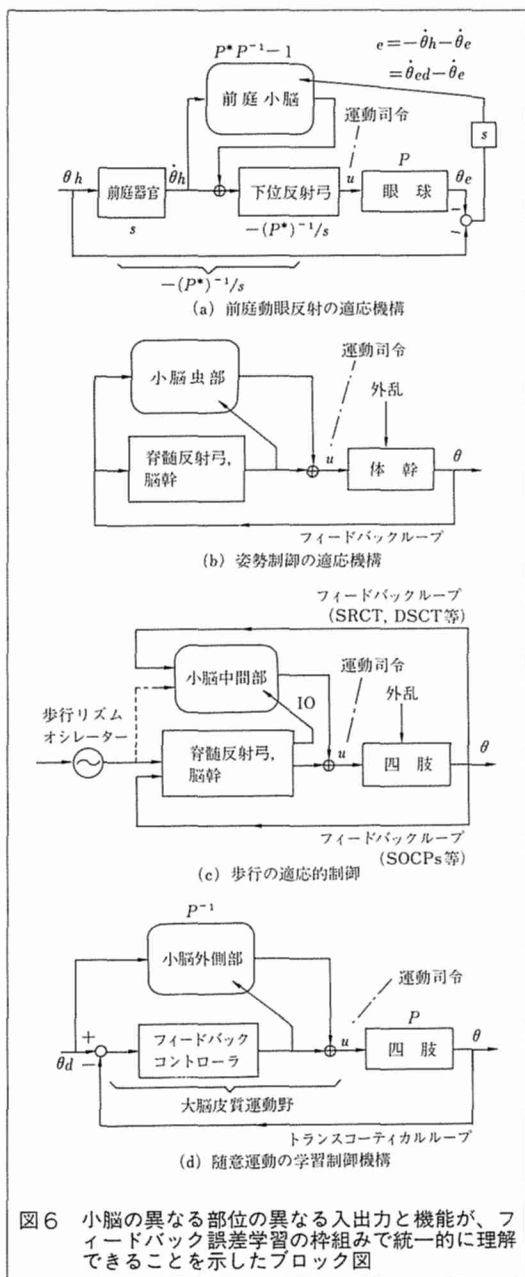


図6 小脳の異なる部位の異なる入出力と機能が、フィードバック誤差学習の枠組みで統一的に理解できることを示したブロック図

- [2] Y.Uno, M.Kawato & R.Suzuki: Formation and control of optimal trajectory in human multijoint arm movement-minimum torque-change model. *Biol. Cybern.* 61, 89-101 (1989)
- [3] 宇野洋二、鈴木良次、川人光男: “腕の運動軌道を再現する筋張力変化最小モデル”、第4回生体生理工学シンポジウム論文集、299-302. (1989)
- [4] 平山亮、E.V-Bateson、川人光男、M.I.Jordan: 筋電を用いた調音器官運動制御モデル、電子情報通信学会技術研究報告、NC91-35, 39-46 (1991)
- [5] M.Kawato, Y.Maeda, Y.Uno & R.Suzuki: Trajectory formation of arm movement by cascade neural network model based on minimum torque-change criterion. *Biol. Cybern.* 62, 275-288. (1990)
- [6] M.Hirayama, M.Kawato, M.I.Jordan: Speed-accuracy Trade-off of arm movement predicted by the cascade neural network model. *Proceedings of IEEE International Conference on Systems, Man and Cybernetics*, 32-37 (1990)
- [7] 和田安弘、川人光男: 制御対象の順・逆モデルを使った最適化手法による腕の最適軌道を生成する神経回路網、電子情報通信学会技術研究報告、NC91-34, 31-38 (1991)
- [8] M.Dornay, Y.Uno, M.Kawato, R.Suzuki: Simulation of optimal movements using a 17-muscle model of the monkey's arm. *Proceeding of the 30th SICE Annual Conference*, July 17-19, Yonezawa, 919-900 (1991)
- [9] M.Kawato, K.Furukawa & R.Suzuki: A hierarchical neural-network model for control and learning of voluntary movement. *Biol.Cybern.* 57, 169-185 (1987)
- [10] 片山正純、川人光男: 筋肉・骨格系の運動制御を行う並列階層制御神経回路モデル、電子情報通信学会論文誌、DII, 73, 1328-1335 (1990)
- [11] 和田安弘、川人光男: 新しい情報量基準とCross Validationによる汎化能力の推定、電子情報通信学会論文誌、DII, 74, 955-965 (1991)
- [12] M.Katayama, M.Kawato: Virtual trajectory and stiffness ellipse during force-trajectory control using a parallel-hierarchical neural network model. *Proceedings of the Fifth International Conference on Advanced Robotics*, June 1991, Italy, 1187-1194 (1991)
- [13] M.Kawato: Feedback-error-learning neural network for supervised motor learning, In R.Eckmiller (Ed.), *Advanced Neural Computers*, North-Holland, Amsterdam, pp. 365-372, (1990)
- [14] 五味裕章、川人光男: フィードバック誤差学習による閉ループシステム学習制御、システム制御情報学会論文誌、4, 37-47 (1991)
- [15] 五味裕章、川人光男: 小脳各部位における学習系の計算論的モデル、電子情報通信学会技術研究報告、NC90-87, 173-178 (1991)
- [16] 片山正純、川人光男: 視覚、体性感覚と運動司令を統合する神経回路モデル、日本ロボット学会誌、8, 757-765 (1990)
- [17] 福村直博、宇野洋二、鈴木良次、川人光男: 把持対象の形状を認識し、手の形を決定する神経回路モデル、電子情報通信学会技術研究報告、NC90-104, 213-218 (1991)
- [18] 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、DII, 73, 1328-1335 (1990)

移動体衛星通信用アクティブアレーアンテナの研究

ATR光電波通信研究所

無線通信第一研究室

中 條 渉



1 はじめに

通信は人と人の心をつなぐ架け橋です。いつでも、どこでも、だれとでも通信可能な移動通信システムの実現は、ATR光電波通信研究所の大きな研究課題です。移動通信の急速な需要増大に対処するため、船舶や航空機に代表される衛星を介した移動通信や自動車電話に代表される陸上移動通信をはじめとして、様々な形態の移動通信システムが構築されています。

移動通信はいつでも、どこでも、だれとでもといった性質上、本質的に自由空間を介して行なう必要があります。アンテナは自由空間を伝搬する電磁波を電気回路に導いたり、または逆に電気回路に閉じこめられた信号を電磁波として自由空間に放射する重要な役目を持っています。自由空間では光ファイバや導波管のように電磁波を閉じこめて特定の方向に導くことはできません。アンテナはこのような自由空間で電磁波を特定の方向に導いたり、逆に所望の方向の電磁波のみを受信する役割を持っています。

さらに、移動通信では移動体の動きに応じて電磁波の導く方向を時間的に変える必要があります。例えば、衛星を介した移動通信では、移動体の位置や形状にかかわらず常に衛星を高速で捕捉追尾する必要があります。これを実現するためにはパラボラアンテナのような大きな一つのアンテナを機械的に動かす方法もありますが、小さな多数のアンテナで構成されるアレーアンテナを用いて、各アンテナの励振係数を電子的に制御し所望の方向にビームを向けるフェーズドアレーアンテナが有効となります。フェーズドアレーアンテナについては、本シリーズの第5号を参照して下さい[1]。また、陸上移動通信

の分野においてはビル等の周囲の構造物による電波の反射や散乱により、多数の信号の重ね合わせによる干渉波が生じます。干渉を除去するためには、やはり複数のアンテナ素子で構成されるアレーアンテナを用いて、時間的、空間的にアンテナの指向性を制御する機能を有するアダプティブアレーアンテナが必要となります。

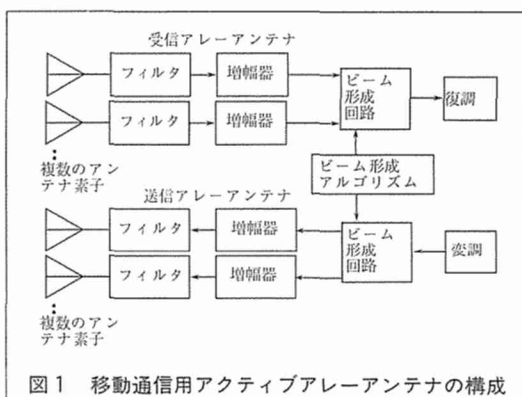


図1 移動通信用アクティブアレーアンテナの構成

図1にATRで取り組んでいる移動通信用アクティブアレーアンテナの構成を示します。アクティブアレーアンテナはアンテナ素子を複数配置するのみならず、さらに増幅や周波数変換等の能動的な機能を有するアクティブ素子をアンテナ素子ごとに配置したアレーアンテナです。アンテナ素子ごとにアクティブ素子を配置することにより、両者の距離を出来るだけ近づけることが可能となります。これによりアクティブ素子で送信や受信の回路損失を補償することができます。従って、回路の部分にデジタル技術や光技術を積極的に導入することが可能となり、将来は回路の小形化、軽量化、更には高機能化が可能となります。アクティブアレーアンテナは従来、レーダの分野において主として研究がなされてきま

した。ATRではアクティブアレーアンテナを移動通信に適用する場合の問題点の解決に取り組んでいます。通信では送信と受信を同時に行なう必要性があります。従って、送信信号が受信回路に回り込むのを抑える必要があります。このためアンテナ素子とアクティブ素子である増幅器の間にフィルタが必要となります。

一方、ビーム形成回路は送信、受信の各アンテナ素子に対応する信号の励振係数を調整します。これにより所望の方向にビームを向けたり、利用する形態に応じてアンテナの指向性を変えることができます。ビーム形成回路は多数のアンテナ素子の信号を取り扱うため、小形、軽量化が重要となります。このため、デジタル技術や光技術の導入が期待されます。さらにビーム形成回路では高速かつ適応的にアレーアンテナの指向性を変えるために複雑な信号処理技術が必要となります。このため、ファジィ推論やニューラルネットワークなど、人間の持つ高度な情報処理機能を応用したビーム形成アルゴリズムが必要となります。さらに通信では電磁波に情報をのせたり、また逆に電磁波から情報を取り出す操作として変調、復調が必要となります。変調、復調はデジタル技術を用いることが多いのでビーム形成回路と変調回路、復調回路の構成方法が研究課題となります。このようにアクティブアレーアンテナは従来のアンテナ技術の領域を越えた総合技術(アンテナ素子、回路、信号処理、半導体、デジタル、光そしてシステム技術)として成り立っています[2]。ここではその中で、将来の衛星通信用の移動体アンテナ、主として航空機や自動車等を対象とした移動体アンテナの実現に必要な技術に関する研究を紹介します。

2 セルフダイプレクシングアンテナ

アクティブアレーアンテナの出入口としてまずアンテナ素子が重要となります。アンテナ素子は送信

では電気回路からの信号を電磁波として放射し、受信では電磁波を電気回路に導く役割を果たします。移動体衛星通信では、特に移動体と衛星の距離が離れているため送信側は大きな電力を、受信側は小さな電力を取り扱います。このため、移動体自身の送信アンテナから受信アンテナをとおして回り込む電力を抑えるために、非常に大きな送受間分離量が必要となります。通常、フィルタがこの役割を果たします。しかし、フィルタ自身を低損失に保ったまま大きな送受間分離量を確保するために多段のフィルタが必要となり、その小形化が難しくなります。特にアクティブアレーアンテナでは図1に示すように各アンテナ素子毎にフィルタが必要となり、小形化は不可欠となります。このためアンテナ素子自身にフィルタの機能を持たせることが考えられます。アンテナ素子自身が送受分離機能を持つアンテナをセルフダイプレクシングアンテナと呼びます。特に送信と受信のアンテナ素子を分離し重ねた2層構造セルフダイプレクシングアンテナは小形化の点からも有効です。

セルフダイプレクシングアンテナの送受分離量は2つの要素から成り立っています。1つは送受のアンテナの周波数および距離が離れていることによる送受分離、もう一つは円偏波の性質を利用した送受分離です。後者は次のように説明できます。電磁波は一般に電界が特定の方向を向いています。この性質を偏波という言葉で表わします。電磁波の進行方向に沿って時間的、空間的に偏波が回転するものを円偏波と呼び、右まわりの円偏波と左まわりの円偏波が存在します。両者は互いに干渉を与えません。移動体衛星通信では送信アンテナと受信アンテナは同じ円偏波を用います。従って図2に示すような2層構造の送受分離アンテナでは、送信アンテナから受信アンテナ方向へ回り込む電力は逆の円偏波となるため、送受分離が確保できることになります。ATRでは上層に送信用としての円形パッチアンテナ、

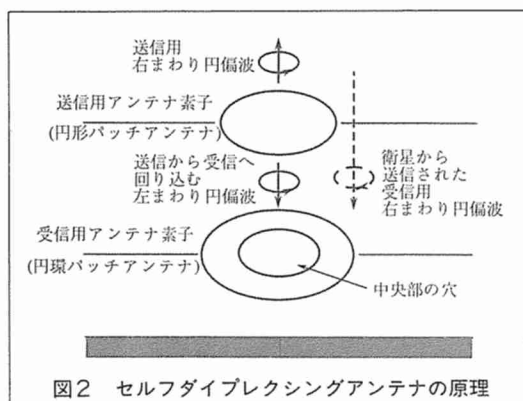


図2 セルフダイプレクシングアンテナの原理

下層に受信用としての円環パッチアンテナ[3]を重ねた2層構造セルフダイプレクシングアンテナの試作を行いました[4]。円環パッチアンテナは中央に穴が開いているため、上層の円形パッチアンテナに容易に給電することができます。このアンテナを用いて送受分離特性の測定を行いました。取り扱う周波数は移動体衛星通信用として受信周波数1.54GHz、送信周波数1.64GHzです。その結果、送受の広い帯域にわたり35dB以上の送受分離量を得ることができました。このようにアンテナ自身に送受分離機能を持たせることによりフィルタの小形化が可能となります。

3 コンフォーマルアレーアンテナ

アレーアンテナは複数のアンテナ素子から構成されます。通常、アレーアンテナとしては平板上にアンテナ素子を並べた平面アレーアンテナがよく用いられます。一般に平面アレーアンテナは薄形であり、またアクティブ素子を含めて多層化が行いやすいという利点がありますが、ビームを広角まで走査しようとするとアンテナの利得低下が問題となります。これに対してコンフォーマルアレーアンテナと呼ばれるアレーアンテナがあります。コンフォーマルアレーアンテナはもともと、自動車や航空機等の曲面体の形どりにアンテナ素子を配置したアレーアンテナを指していましたが、現在では球面アレーアン

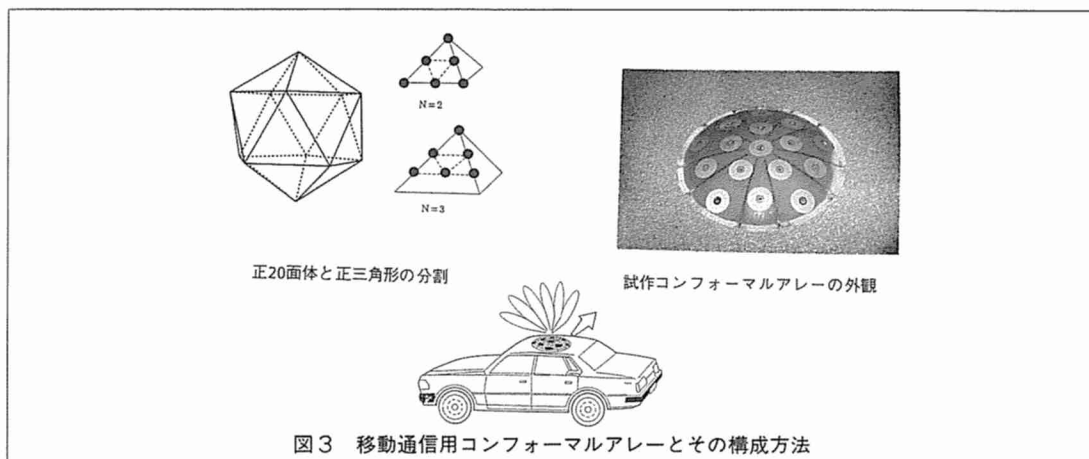
テナなど、曲面上にアンテナ素子を配置したアレーアンテナを総称してコンフォーマルアレーアンテナと呼びます。球面アレーアンテナなどのコンフォーマルアレーアンテナは、広角での利得低下が少なく広角ビーム走査に適したアンテナです。衛星通信では、移動体アンテナの電気的特性として広角にわたってビームを走査する必要があります。また、流体力学やデザイン性の観点からも出来るだけ移動体の形状に適合したコンフォーマルアレーアンテナが望まれます。

しかし、コンフォーマルアレーアンテナではビーム形成のために各アンテナ素子ごとに複雑な励振振幅・位相制御を行わなくてはならないと同時に曲面構体の一体成形、多層化等、製作上の問題があります。ATRでは移動通信に適したコンフォーマルアレーアンテナの放射特性の検討を行なうとともに、製作上の問題を解決するためにコンフォーマルアレーアンテナの試作を行い、その電気的特性の評価を行なっています。

図3に試作した16素子コンフォーマルアレーアンテナの外観を示します[5]。このコンフォーマルアレーアンテナの構成法を簡単に説明します。まず球に内接する正20面体を考え、その構成要素である正三角形をさらに小さな正三角形に分割します(一辺の分割数をNとします)。各正三角形の頂点を球面上に投影した位置にアンテナ素子を配列し、16素子アレーアンテナとします。このようにアレーアンテナを構成すると分割数Nが増すほど曲率の小さなコンフォーマルアレーアンテナとなります。コンフォーマルアレーアンテナの曲率を調整することにより、移動通信に適した最適な形状を明らかにしました[6]。

4 デジタルビームフォーミング

アクティブアレーアンテナの各アンテナ素子の励振係数を変えて、フェーズドアレーアンテナとして



ビームを走査したり、アダプティブアレーアンテナとして指向性を適応的に制御する役割をビーム形成回路が行います。コンフォーマルアレーアンテナでは、各アンテナ素子がばらばらな方向を向いているため、特にビーム形成が難しくなります。また、先に述べた陸上移動通信の複雑な電波環境に対処するためには高精度に各アンテナ素子の励振係数を制御する必要があります。このような複雑な励振振幅・位相制御をしかも精度良く行なうためには、アンテナ素子ごとの信号をA-D変換し、デジタル的に信号処理を行なういわゆるデジタルビームフォーミング(以下DBF)技術が有効となります[7]。こ

の技術はデジタル信号処理用プロセッサ(以下DSP)の演算速度および機能の向上によりアレーアンテナへの適用が可能となってきたものです。DBF技術はデジタル信号処理の特長である高精度、柔軟性といった機能をいかし、アクティブ素子を含めたアンテナパターンの較正や低サイドローブアンテナ、アダプティブアレーアンテナのパターン形成にも有効となります[8]。

これらのDBF技術の利点はレーダ分野に限らず、そのまま移動通信用のアレーアンテナにも適用可能です。以下に通信特有の問題を示します。まず、受信側のDBFアンテナを考えた場合、各アンテナ素

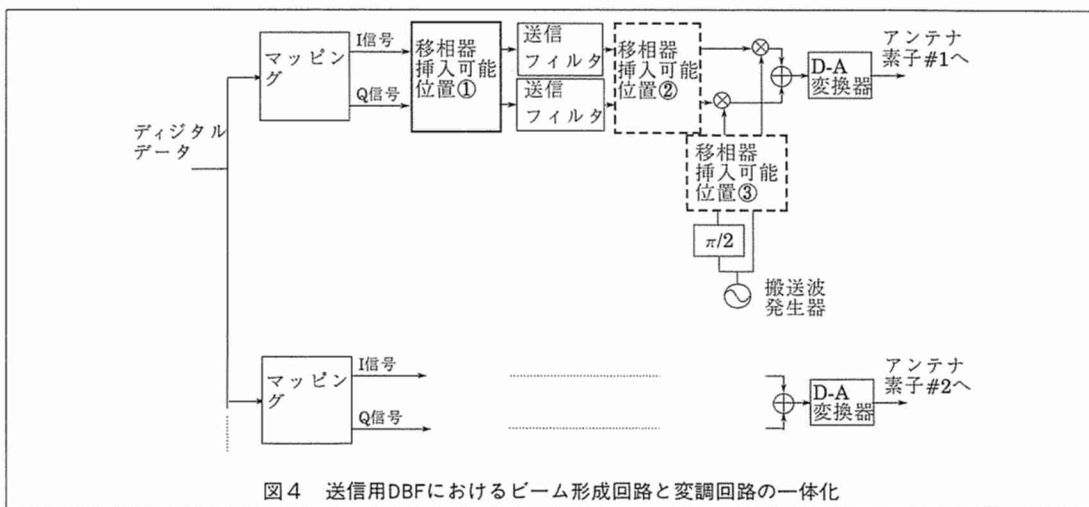


図4 送信用DBFにおけるビーム形成回路と変調回路の一体化

子の受信信号を合成し、信号のSNを十分あげた状態で復調に必要な基準搬送波およびクロックを再生し供給する必要があります。このとき、ビーム形成回路での信号処理による時間遅延により、基準搬送波を再生するためのフィードバックループの応答特性が劣化することを避ける必要があります。そのため検波は固定の基準信号からの搬送波で行い(準同期検波)、ビーム形成後の信号に対して復調のための位相補正(搬送波位相補正)を行なう方式が有効です〔9〕。

これに対して送信側のDBFアンテナでは搬送波再生やクロック再生が必要ないため、ビーム形成回路と変調回路を一体化することが可能となります。代表的なデジタル変調方式であるPSK波を変調波とする場合の送信用DBFアンテナについて、ビーム形成回路と変調回路の基本構成を図4に示します。図中、移相器挿入可能位置①～③はビーム形成のために各アンテナ素子の励振位相を制御する移相器を挿入する箇所の候補を示しています。このとき①ではデータ速度に比例した演算を行えば十分であるのに対し、②、③ではD/A変換器のサンプリング速度に比例した演算量が必要となります。従って①に移相器を挿入するビーム形成方式が信号処理効率の点から有効であることが分かります。この方式に基づき、複数のDSPを用いて16チャンネル制御可能な送信用DBFのビーム形成回路と変調回路を試作しました〔10〕。

5 む す び

移動体衛星通信用アクティブアレーアンテナを実現するために必要な要素技術としてセルフダイプレクシングアンテナ、コンフォーマルアレーアンテナ、デジタルビームフォーミングの研究成果を紹介しました。残された要素技術としてはアンテナ素子とアクティブ素子の構成方法を解決する必要があります。今後はこれら開発された要素技術を統合した衛星通信用アクティブアレーアンテナの開発評価を行

なっていく予定です。さらには光制御技術やインテリジェントな信号処理技術との融合をはかり、高周波数化、高機能化をはかったアクティブアレーアンテナの開発を目指します。

参 考 文 献

- 〔1〕 岩崎：“アクティブアレーアンテナ”、ATRジャーナル、No.5, pp.24-27(1989)
- 〔2〕 中條、小西：“通信用アクティブアレーアンテナ技術”、電子情報通信学会誌、Vol.74, No.8, pp.857-860(1991.8)
- 〔3〕 N.Goto and K.Kaneta：“Ring patch antennas for dual frequency use”, 1987 International IEEE/AP-S Symposium digest, pp.944-947, 1987
- 〔4〕 W.Chujo, M.Fujise, M.Nakano, H. Arai and N.Goto：“A two-layer self-diplexing antenna using a circularly polarized ring patch antenna”, Trans. IEICE, J74-E, 10 (Oct. 1991)
- 〔5〕 中條、小西、藤瀬：“曲面直圧法を用いた薄形部分球面アレーアンテナの試作”、1991信学秋季全大B-39
- 〔6〕 中條、小西、藤瀬：“移動通信用コンフォーマルアレーの放射特性の検討”、1990信学秋季全大B-97
- 〔7〕 H.Steyskal：“Digital beamforming antennas an introduction”, Microwave J., 30.1, pp.107-124 (Jan. 1987)
- 〔8〕 伊藤、竹内、大岡、溝淵、藤坂、大橋、近藤：“DBFアンテナの試作”、信学技報、SANE 88-54(1989-01)
- 〔9〕 中條、上原、安川：“移動体衛星通信用DBFアンテナの信号処理時間”、信学技報、A・P 90-4 (1990-04)
- 〔10〕 大滝、中條、上原、藤瀬：“送信用DBFアンテナ信号処理部の試作”、1991信学秋季全大B-34

天皇皇后両陛下ATR行幸啓



天皇皇后両陛下におかれては、5月26日(日)、京都府宇治市で開催された第42回全国植樹祭にご出席になられたあと、私どもATR研究所をご視察になられました。

当日は好天に恵まれ、沿道では精華町の人々が日の丸の小旗で歓迎、ATRでは、花村会長、日向相談役をはじめ日裏社長、4R&D会社社長等、役員、研究者、その家族を含め多数の人々がお迎えしました。

皇后陛下から、歓迎の海外からの研究者の子弟に対して、日本での学校や住居事情などについて、英語でお声をおかけになれるなど、和やかな雰囲気でご視察がスタートしました。

最初にATRグループの概要について日裏社長からご説明し、そのあと葉原副社長のご案内で視聴覚機構研究所で神経回路網による手書き文字認識実験を、続いて自動翻訳電話研究所の実験室で日本語の話し言葉を自動的に英語の音声に変換する実験をご覧になられました。天皇





陛下には手書き文字認識実験に大層ご関心を示され、御自ら「へ」「い」「わ」の文字をお書きになられました。お書きになられた文字をコンピュータは正しく認識し、研究所としても大いに面目をほどこしました。

自動翻訳電話の実験でも天皇陛下御自らマイクで試されるなど、一時間余にわたるご視察で両陛下におかれては最先端の技術開発に触れられ、この研究成果が実用化された際の社会に与えるインパクトの大きさについて強い印象をおうけになられた様子でられました。

ATR創立5周年記念行事開催

ATRグループ各社は、ATR-Iが昭和61年3月、4R&Dが同4月に設立され、以来5年を経過しました。

5年の節目にあたり5月末～6月にかけて、関係の方々に一層のご理解を得るため、また創立以来ATRをご支援いただいている各界の方々への謝意をこめて、下記の如く記念行事を開催しました。特に従来アピール不足であった東京方面では、パーティーだけでなく講演会やパネルディスカッションなども企画しご理解を求めました。

行事日程

- 5月30日(木) 大阪 感謝の夕べ (於 NCB会館)
- 5月31日(金) 社内 式典 表彰 講演会 (於 ATR)
- 6月1日(土) ATR 施設一般公開
- 6月2日(日) 同上
- 6月6日(木) 東京 講演会 感謝の夕べ (於 経団連会館)

それぞれの内容を概略紹介しますと

大阪感謝の夕べ

5月30日17時から、大阪NCBロイヤル会館にて、宇野関西経済連合会会長、荒巻京都府知事、熊谷大阪大学総長のご来賓のお言葉のあと、日向関西経済連合会名誉会長の乾杯の音頭で宴がはじまり、花村経団



連相談役(ATR会長)、高木近畿電気通信監理局長、貝淵NTT関西支社長からも祝辞をいただきました。関西地区から会場満員の340名の参加を得て大いに盛り上がりました。



社内式典

5月31日13時からATR大会議室に全社員が集まり、日裏社長の式辞のあと、研究開発や発明論文の社内表彰を行いました。そのあと、田中 琢 奈良国立文化財研究所 埋蔵文化財センター長に「古代を発掘する」と題して記念の講演をお願いし、夕刻社員食堂でささやかながら社員一同5周年を祝いました。



ATR施設一般公開

6月1日(土)、2日(日)10:00~15:00 一般公開は開所直後の1昨年6月に次いで2回目、今回は、日曜日があいにくの雨にもかかわらず、各R&Dでの展示や実験の約1時間半のコース見学に、両日で2,000名を越える方々に来所頂きました。

東京 講演会 ATR紹介 パネルディスカッション 感謝の夕べ

6月6日、経団連会館にて13時15分から来賓として大野功統郵政政務次官、大角関西経済連合会専務理事のご祝辞のあと

講演 「時代と社会と独創性ー日本の歴史から考えるー」 芳賀 徹 東京大学教養学部教授

ATR紹介 「ATRの現況と今後の取り組み」 葉原耕平 当社副社長

パネルディスカッション 「基礎的・独創的研究の推進について

ー産学官協力、国際交流の面からー」

コーディネーター 堀内和夫 早稲田大学 理工学部教授

パネリスト 青木和之 郵政省通信政策局 技術開発企画課長

戸田 巖 NTT常務取締役 研究開発技術本部長

山野 大 三洋電機株式会社 代表取締役副社長

Bric V. Bateson 視聴覚機構研究所 客員研究員

葉原耕平 当社副社長

とプログラムを進行し、参加者と共に、ATR及び基礎的、独創的研究のあり方について考えました。そのあと17時から懇親会(感謝の夕べ)に移り、関谷郵政大臣、日向関西経済連合会名誉会長、熊谷大阪大学総

長のご挨拶のあと、花村経団連相談役の乾杯の音頭で宴が始まりました。産学官各界から多数参加頂き当社OBも含め450名の大パーティーになり、終始和やかに懇談が続きました。



尚、それぞれの行事について事務局の準備不足、経験不足から、ご案内面や折角のお客様に失礼した点、不手際等多々ありましたことを、紙面を借りましてお詫びいたします。

(追記 記事内の肩書は行事当日現在のままで表現させて頂きました。)

フランス科学研究庁(CNRS)との研究交流基本協定(MoU)の締結について

フランス科学研究庁(CNRS: Centre National de la Recherche Scientifique)は、1939年に設立され、1372の関連する研究所(うち直轄研究所数: 342)、研究員及び職員数約26,000名を擁するヨーロッパ第1級の基礎研究機関であります。

ATRでは、このたびフランスからの申し出を受けてCNRSとの間で、研究交流基本協定(MoU: Memorandum of Understanding)を締結し、研究情報の交流、研究員の相互交流等を行っていくこととしました。

5月13日 HATRに、CNRSから長官Dr. KURILSKY氏はじめ9名のメンバーを迎え調印式が行われました。



ATR主催のワークショップ等開催状況

○次世代言語処理国際ワークショップ FGNLP'91

(International Workshop on Fundamental Research for the Future Generation of Natural Language processing)

(主催：ATR自動翻訳電話研究所)

(協賛：電子情報通信学会、情報処理学会、テレコム先端技術研究支援センター)

目 的：音声言語対話翻訳のための新たな理論的な枠組みの可能性を探り、自動翻訳電話などの実現に向けた要素技術について広く意見を求め、音声言語を主としたコミュニケーション技術の可能性を探ること。

講演内容：大規模言語データと言語知識、語彙記述と記憶モデル、超並列音声言語処理、新しい翻訳機械など

講演件数：11件（国外8件、国内3件）

参 加 者：京都大学工学部 長尾真教授を実行委員長として、カーネギー・メロン大学機械翻訳センター所長 ハイミ・カーボネル教授、マンチェスター大学計算言語学センター所長 辻井潤一教授、カリフォルニア大学人工知能研究所所長 マイケル・ダイヤー教授などをはじめとする自然言語処理や音声処理などに関する内外第一線の研究者約190名。

期 日：平成3年7月22日(月)～24日(水)

場 所：ATR自動翻訳電話研究所（22日午後、同研究所見学）
京都市国際交流会館（23、24日）

○低次元半導体量子構造の新物理に関するサテライトミーティング

(Satellite Meeting at ATR on “Physics on Novel Low-Dimensional Semiconductor Quantum Structures”)

(主催：ATR光電波通信研究所)

(協催：応用物理学会関西支部)

目 的：将来の高速大容量通信の鍵となる高機能通信用光・電子素子の実現を目指し、低次元半導体量子構造の研究が各機関で活発におこなわれている。このような研究テーマに関して、7月始めに奈良県新公会堂でMSS-5、EP2DS-9国際会議が開催された。この会議への招待講演者を中心にさらに問題点を深く掘り下げるために講演および討論会をおこない、今後の研究の発展に役立たせることを目的とした。

講演内容・講演件数：IBM、Bellcoreなど内外の有力機関から8件の発表がおこなわれた。量子細線レーザー、マイクロキャビティレーザー、量子細線・量子箱の新物理、原子1個1個を制御するSTM技術など最新の研究動向を把握し、将来展望を探る情報交換の場として、第1線の研究者を交えて熱心な討論を行うことができた。

参 加 者：国外の有力な研究機関、大学から約30名、国内約70名の計100名を越す参加者があった。

期 日：平成3年7月12日(金)

場 所：ATR大会議室

ATR 研究報告

(平成3年4月～平成3年9月末における学術論文・学会発表等一覧)

ATR 通信システム研究所

1. 飯田, 伴野: '頭部の動きを許容した注視点検出装置と指示入力への応用', 電子情報通信学会論文誌D-II (1991.4)
2. 伴野, 岸野: '仮想空間操作における入力技術', テレビジョン学会誌特集: 立体感と3次元情報 (1991.4)
3. 鄭, 陳(阪大), 辻(阪大): 'Active Camera Guided Manipulation', IEEE Int. Conf. on Robotics and Automation (1991.4)
4. 伴野, 岸野: '臨場感通信会議におけるヒューマンインタフェース技術', 人工知能学会誌 H3.5月号 (1991.5)
5. 境野, 伴野, 岸野, 山口(NTT): 'Analysis of Eye-head Coordination in an Interlocking Display System', SID (1991.5)
6. 大西, 竹村, 岸野: '手振り認識のための手形状記述について', テレビジョン学会画像通信システム・画像応用合同研究会 (1991.5)
7. 山下, 関(日立), 坂井(NTT), 高橋(ヤマトシステム), 竹内(NTT), 矢幡(東芝), 山田(早大): '交換システムにおけるIDに関する検討', 第5回通信サービスシンポジウム (1991.5)
8. 佐藤, 伴野, 岸野: '運動視表示における遅延の影響と高速画像生成表示法の一検討', テレビジョン学会画像処理・コンピュータビジョン研究会 (1991.5)
9. 橋本, 岡本, 佐藤, 横田: 'オブジェクト指向言語で記述された仕様の再利用によるプログラム自動作成', 情報処理学会オブジェクト指向ソフトウェア技術シンポジウム (1991.5)
10. 原島(東大), 岸野: 'Intelligent Image Coding and Communications with Realistic Sensations-Recent Trends', 電子情報通信学会 英文論文誌 IEICE Transactions (1991.6)
11. 伴野: '視線検出のための瞳孔撮影光学系の設計法', 電子情報通信学会論文誌D-II (1991.6)
12. 鄭, 陳(阪大), 岸野, 辻(阪大): 'Active Camera Controlling for Manipulation', CVPR '91 (1991.6)
13. 境野: '1991 SID 国際会議報告 -セッション 8 & 24-', 電子情報通信学会 電子ディスプレイ研究会 (1991.6)
14. 浜田, 竹中: '設計履歴を利用したソフトウェア設計・保守支援方式', ソフトウェアシンポジウム '91 (1991.6)
15. 望月, 岸野: '言語による3次元モデル世界におけるシーン検索・記述', 1991年度人工知能学会全国大会 (1991.6)
16. 岡本, 橋本: 'Program Generation from Real-Time Software Specification Described with a Conceptual Data Model-based Language', SEKE '91 (1991.6)
17. 岸野: '臨場感通信会議', 計測と制御 Vol. 30, No. 6 (1991.6)
18. 岸野: '人工現実感とは', CG OSAKA '91 (1991.6)
19. 竹村: '仮想空間操作における力フィードバックの実現', CG OSAKA '91 (1991.6)
20. 田中, 岸野: '曲面率を用いた顔の同定', 情報処理学会コンピュータビジョン研究会 (1991.7)
21. 石井, 望月, 岸野: '臨場感通信会議のための画像・センサ・言語情報からの画像合成の一検討', テレビジョン学会画像システム研究会 (1991.7)
22. 永瀬, 力石, 竹中, 山下: '複数の剰余類を考慮した素因数分解', 電子情報通信学会 情報セキュリティ研究会 (1991.7)
23. 荒木, 永瀬, 竹中, 山下: 'アクセス制御による情報処理システムのセキュリティ実現法', 電子情報通信学会情報セキュリティ研究会 (ISEC) (1991.7)
24. 竹村, 大西, 岸野: '仮想空間を利用した協調作業の一検討', 電気学会・電子・情報・システム部門全国大会 (1991.7)
25. 元治, 高見, 西園, 竹中: 'Formalization of Experiential Knowledge for Message Sequence Design and its Application', 4th JC-CNSS (1991.7)
26. 安達, 浜田, 竹中: '設計プロセスを利用した修正支援法について', 情報処理学会ソフトウェア工学研究会 (1991.7)
27. 佐藤, 橋本: 'E-R モデル上の制約解消系について', 情報処理学会ソフトウェア工学研究会 (1991.7)
28. 浜田, 安達, 竹中: '設計プロセスの蓄積・利用による設計支援法について', 情報処理学会ソフトウェア工学研究会 (1991.7)
29. 阿川, 永嶋, 岸野: '顔画像における顔構成要素の領域抽出に関する一検討', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
30. 橋本, 佐藤: '仕様の再利用によるプログラム自動作成の研究', 精密工学会 知識工学とCAD 専門委員会 (1991.7)
31. 岸野: '仮想作業空間を介した協調作業の支援', システム制御情報学会インテリジェントFA研究分科会 (No. 91-4) (1991.7)
32. 加納, 岸野: 'ユーザモデルを用いた知的文献検索インタフェース', 電子情報通信学会論文誌D-II (1991.8)
33. 荒木, 森住, 永瀬, 竹中, 山下: 'Security Level Assignment by Graph Analysis', 電子情報通信学会 英文論文誌 IEICE (1991.8)

34. 森住, 永瀬, 竹中, 山下: 'An Evaluation of the Security Requirement Based on the Capability Model', 電子情報通信学会英文論文誌 IEICE Transaction(1991. 8)
35. 岡本, 橋本: 'Visual Programming with Reusable Specifications Described by a Conceptual Data Model- and Constraint-Based Language', HCI' 91 (1991. 9)
36. J. Y. Zheng, 永嶋, 岸野: '3D Face Modeling from Continuous Aspect Views', PCS91(1991. 9)
37. 大西, 竹村, 岸野: '静的形状識別の検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
38. 竹村, 伴野, 岸野: '仮想空間操作における力フィードバックに関する一考察(Ⅱ)', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
39. 境野, 伴野, 岸野: '視線情報を利用した連動式画像表示制御系における安定化に関する検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
40. 石淵, 竹村, 岸野: '画像処理を用いた実時間形状認識とマンマシンインタフェースへの応用', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
41. 阿川, 永嶋, 岸野: '顔の特徴点抽出処理における顔画像サイズに関する一検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
42. 元治, 高見, 竹中: '信号系列の規則性を用いた通信ソフトウェアの設計支援', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
43. 伴野, 佐藤, 岸野: '透視投影画像生成表示における視点位置の微小変化と画像特性', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
44. 高見, 竹中: '仕様知識に基づく通信ソフトウェア設計支援方式の検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
45. 荒木, 永瀬, 竹中: 'アクセス制御を用いたシステムセキュリティに関する考察', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
46. 原田, 平川, 竹中: '通信サービス動作競合検出手法', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
47. 永嶋, 伴野, 岸野, 鉄谷(NTT): '視点跡形広視域立体表示位置の一検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
48. 鳥山, 岸野: '3次元形状表示のための曲面パッチに関する一検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
49. 石井, 望月, 岸野: '実画像情報を用いた画像合成に関する一考察', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
50. 望月, 岸野: '3次元対象物モデルデータベースからのシーン探索', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
51. 佐藤, 伴野, 岸野: '視線を利用した高速画像生成表示法の一検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
52. 中村, 高見, 竹中: '意味レベルの通信サービス仕様記述について', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
53. 柴田, 平川, 竹中: '通信サービスに対する断片的要求の理解', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
54. 力石, 永瀬, 竹中: 'ネットワークセキュリティのための情報フロー解析の検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
55. 望月, 岸野: '言語と画像メディアを統合した3次元対象物モデル世界生成システムの提案', 電子情報通信学会ヒューマンインタフェース研究会(1991. 9)
56. 竹村, 岸野: '仮想空間を利用した協調作業環境について', 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会(1991. 9)
57. 境野, 伴野, 岸野: 'Spectrum Analysis of the Eye-head Coordination Gazing on the Large Display', 6th European Conference on Eye Movement (1991. 9)
58. 竹村, 岸野: '仮想空間を利用した協調作業環境の一検討', 電気学会通信研究会(1991. 9)
59. 井上, 高見, 竹中: '仕様部品と規則による通信サービスのビジュアルプロトタイプシステム', 1991年9月情報ネットワーク研究会(1991. 9)
60. 原田, 平川, 竹中: '通信サービス動作競合検出方法', 「情報ネットワーク」研究会(1991. 9)
61. 鉄谷, 伴野, 岸野: '視線検出と臨場感表示への適用', 国際シンポジウム「コンピュータワールド'91」(1991. 9)
62. 永嶋, 伴野, 岸野, 鉄谷: 'Stereoscopic Display System With Extended Observable Space Employing Eye-Position Tracking', 1st International Symposium on 3D Images(1991. 9)
63. 岸野: '人工現実感と臨場感通信会議', 平成3年電気・情報関連学会連合大会(1991. 9)

ATR自動翻訳電話研究所

1. 鈴木: 'Lexical Choice in Dialogue Translation', 第2回日英計算言語学共同研究ワークショップ(1991.4)
2. 勾坂: 'The Analysis of FO Reset in Relation to Phrase Dependency Structure', ASA Spring Meeting 1991(1991.4)
3. 森元: '音声言語処理', 人工知能学会誌 Vol.6 No.3 H3.5月号(1991.5)
4. 樽松: '自動翻訳電話のための音声情報処理', 人工知能学会誌「ATR特集号」(1991.5)
5. 北, 川端, 花沢: 'HMM Speech Recognition Using Stochastic Language Models', 日本音響学会論文誌 Vol.12 No.3 1991(1991.5)
6. 飯田: '対話翻訳と高度自然言語処理', 日本人工知能学会学会誌「ATR特集号」Vol.6.No.3 H3.5月号(1991.5)
7. D. Rainton: 'Speech Recognition - A Time-Frequency Filtering Subspace Based Approach', ICASSP'91(1991.5)
8. 沢井: 'TDNN-LR Continuous Speech Recognition System Using Adaptive Incremental TDNN Training', ICASSP'91(1991.5)
9. 嵯峨山, 本間(NTT): 'An Allophone Clustering Technique Applied to Large Vocabulary Word', ICASSP'91(1991.5)
10. 大倉, 杉山: 'Speech Recognition in a Noisy Environment Using a Noise Reduction Neural Network and a Codebook Mapping Technique', ICASSP'91(1991.5)
11. 北, W. H. Ward(CMU): 'Incorporating LR Parsing into SPHINX', ICASSP'91(1991.5)
12. 杉山: 'Automatic Language Recognition Using Acoustic Features', ICASSP'91(1991.5)
13. 中村, 田村: 'Phoneme Recognition by Phoneme Filter Neural Networks', ICASSP'91(1991.5)
14. 服部: 'Speaker Adaptation Based on Markov Modeling of Speakers in Speaker-Independent Speech Recognition', ICASSP'91(1991.5)
15. 鷹見, 嵯峨山: 'A Pairwise Discriminant Approach to Robust Phoneme Recognition by Time-Delay Neural Networks', ICASSP'91(1991.5)
16. 小森: 'Time-State Neural Networks(TSNN) for Phoneme Identification Considering Temporal Structure of Phonemic Features', ICASSP'91(1991.5)
17. 沢井: 'Frequency-Time-Shift-Invariant Time-Delay Neural Networks for Robust Continuous Speech Recognition', ICASSP'91(1991.5)
18. 阿部: 'A Segment Based Approach to Voice Conversion', ICASSP'91(1991.5)
19. 小森, 畑崎: 'Robustness of a Feature Based Phoneme Segmentation System to Speaker Independent and Continuous Speech', ICASSP'91(1991.5)
20. 竹澤, 北, 保坂, 森元: 'Linguistic Constraints for Continuous Speech Recognition in Goal-Directed Dialogue', ICASSP'91(1991.5)
21. 保坂, 竹沢, 江原: '対話データベースを利用した音声認識のための構文規則', 情報処理学会自然言語処理研究会(1991.5)
22. 三村, 海木, 勾坂: '統計的手法を用いた音声の分析と動特性の制御', 電子情報通信学会音声研究会技術研究報告(1991.5)
23. 岩橋, 海木, 勾坂: 'Non-uniform Unit Selection Based on Several Acoustic Measures (音響的尺度に基づく複合音声単位選択法)', 電子情報通信学会音声研究会技術研究報告(1991.5)
24. 樽松: '自動翻訳-自動翻訳電話にむけて', (1991.5)
25. 阿部, 鹿野, 桑原: 'Cross-Language Voice Conversion', Journal of the Acoustical Society of USA(1991.6)
26. 樽松: '音声認識', 通信工業(1991.6)
27. 杉山, A. H. Waibel(CMU), 沢井: 'Review of TDNN(Time Delay Neural Network) Architectures for Speech Recognition', ISCAS'91(1991.6)
28. 津崎, 東倉, 勾坂: '会議報告: 米国音響学会第121回大会', 日本音響学会 聴覚研究会(1991.6)
29. 井ノ上: 'Automatic Noun Classification by Using Japanese-English word pairs', 29th Annual Meeting of ACL(1991.6)
30. 隅田, 飯田: 'Experiments and Prospects of Example-Based Approach in Machine Translation', ACL'91(1991.6)
31. 鷹見, 片岸, 嵯峨山: '単一ガウス分布HMMの音素環境木構造に基づく平滑化による頑健な音素認識', 電子情報通信学会音声研究会(1991.6)
32. 小森, A. H. Waibel(CMU), 嵯峨山: 'ニューラル・ファジィ学習法によるTDNN-LR 連続音声認識システムの性能向上', 電子情報通信学会音声研究会(1991.6)
33. 永井, 嵯峨山, 北: 'HMM-LR連続音声認識における音素環境依存型パラメータの実現アルゴリズム', 電子情報通信学会音声研究会(sp)(1991.6)
34. 樽松: '自動翻訳電話', テレビジョン学会誌(1991.6)
35. 小森, 畑崎: 'An Integration of Knowledge and Neural Networks Toward a Phoneme Typewriter Without a Language Model', IEICE TRANSACTIONS 電子情報通信学会論文誌Vol. E74 No7 July 1991(1991.7)

36. 沢井, 南(慶大), 宮武(三洋), A. H. Waibel(CMU), 鹿野(NTT): 'Connectionist Approaches to Large Vocabulary Continuous Speech Recognition', IEICE Transactions Vol. E74, July 1991(1991. 7)
37. 森元, 鹿野(NTT), 小暮(NTT), 飯田, 樽松: 'Integration of Speech Recognition and Language Processing in a Japanese to English Spoken Language Translation System', 電子情報通信学会論文誌E(連続音声の認識・理解小特集号)(1991. 7)
38. 北, 竹沢, 森元: 'Continuous Speech Recognition Using Two-Level LR Parsing', 電子情報通信学会論文誌E IEICE TRANSACTIONS Vol. E74 No7(1991. 7)
39. 北, 江原, 森元: 'Processing Unknown Words in Continuous Speech Recognition', 電子情報通信学会論文誌E IEICE TRANSACTIONS Vol. E74 No7(1991. 7)
40. 匂坂: '音声合成の基本単位と最適化技術', 電子情報通信学会・講演会「音声認識・合成技術の現状と将来課題」(1991. 7)
41. 板橋(筑波大), 速水(電総研), 竹澤, 小林(早大): '音素のソナタと案内の連続音声データベース', 電子情報通信学会講演討論会「音声認識の新潮流をめざして」(1991. 7)
42. 井ノ上(KDD), 竹沢, 江原(NHK): '階層的クラスタリング手法の誤語選択への応用', 自然言語処理研究会言語理解とコミュニケーション研究会(1991. 7)
43. 樽松: '自動翻訳電話技術の動向', 電気通信セミナー(1991. 7)
44. 鈴木, 中村: '第5回 ACL European Chapterに参加して', 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(1991. 7)
45. 友清, 鈴木: '日本語会話文における比較表現の分析', 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(1991. 7)
46. 三村, 海木, 匂坂: 'Statistically Derived for Amplitude and Duration Control in Japanese Speech Synthesis', 日韓合同ワークショップ「音声認識・合成の最新」(1991. 7)
47. 藤原, 小森, 杉山: 'A Hybrid System for Phoneme Labelling Based on HMM and Spectrogram Reading Knowledge', 日韓合同ワークショップ「音声認識・合成の最新技術」(1991. 7)
48. 匂坂, 海木: 'Prosody Control for Spontaneous Speech Synthesis', ICPHS-91(1991. 8)
49. N. Campbell: 'Durational Shortening and Anaphoric Reference', ICPHS' 91(1991. 8)
50. N. Campbell, D. R. Ladd: 'Theories of Prosodic Structure: Evidence From Syllable Duration', ICPHS' 91(1991. 8)
51. D. Huber: 'On the Discourse Function of Intonation', ICPHS-91(1991. 8)
52. 苦米地, 飯田, 森元, 樽松: 'Graph-based Constraint Propagation in Massively Parallel Memory: Toward Massively-Parallel Natural Language Processing', IJCAI' 91(1991. 8)
53. 竹沢, 森元, 樽松: '日英音声言語翻訳実験システムSL-TRANS2における音声対話処理', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991. 9)
54. 井ノ上, 森元: '相手言語を考慮した概念抽出効果', 1991年電子情報通信学会秋季大会(1991. 9)
55. 山岡, 飯田: 'Dialogue Interpreting Model and its Application to Next Utterance Prediction for Spoken Dialogue Processing', Eurospeech' 91(1991. 9)
56. 保坂, 竹沢, 江原: 'Utilizing Empirical Data for Postposition Classification Toward Spoken Japanese Speech Recognition', Eurospeech' 91(1991. 9)
57. 沢井, 中村: 'Time-Delay Neural Network Architectures for High-Performance Speaker-Independent Recognition', Eurospeech' 91(1991. 9)
58. 小森, 畑崎: 'An Organic Integration of Knowledge and Neural Networks Toward a Phoneme Typewriter Without a Language Model', Eurospeech' 91(1991. 9)
59. 海木, 三村, 匂坂: 'Statistical Modeling of Segmental Duration and Power Control for Japanese', Eurospeech' 91(1991. 9)
60. 永井, 嵯峨山, 北: 'Phoneme-context-dependent LR Parsing Algorithms for HMM-based Continuous Speech Recognition', Eurospeech' 91(1991. 9)
61. N. Campbell: 'Phrase-level Factors Affecting Timing in Speech', Eurospeech' 91(1991. 9)
62. 嵯峨山: 'A Matrix Representation of HMM-based Speech Recognition Algorithms', Eurospeech' 91(1991. 9)
63. 鷹見, 甲斐(豊橋技科大), 嵯峨山: 'Speech Recognition by Combining Pairwise Discriminant Time-Delay Neural Networks and Predictive LR-Parser', 1st IEEE-SP WS on Neural Networks for Signal Processing(1991. 9)
64. 福沢, 沢井, 杉山: 'Segment-based Speaker Adaptation by Neural Network', 1st IEEE-SP WS on Neural Network for Signal Processing(1991. 9)
65. 匂坂: '音声合成の立場から', 日本音声学会1991年全国大会シンポジウム「音声研究の課題」(1991. 9)
66. 匂坂: 'On the Modeling of Segmental Duration Control', Speech Perception Production and

Linguistic Structure(1991.9)

67. 海木, 勾坂: 'The Control of Segmental Duration in Speech Synthesis Using Statistical Methods', Speech Perception Production and Linguistic Structure(1991.9)
68. 村上, 荒木(福井大), 池原(NTT), 嵯峨山: '音声におけるアクセント情報の持つ情報量の考察', 音声研究会(1991.9)

ATR視聴覚機構研究所

1. 川人, 乾: '視覚皮質の計算理論: 再編集からパーン認識・記憶まで', 岩波「科学」(1991.4)
2. 曾根原, 平山: '超並列コンピュータによる神経回路モデル処理', 情報処理学会誌 Vol. 32, No. 4 (1991.4)
3. 乾: '視覚の計算理論', 電子情報通信学会誌(1991.4)
4. 藤井, 乾: 'Characteristics of Moving Distance Estimation in a CG-Space CG空間内の移動距離評定特性', 電子情報通信学会論文誌D-II Vol. J74-No. 4 (1991.4)
5. 川人, 五味: 'Model of Four Regions of Cerebellum', Neural Networks for Computing(1991.4)
6. 西田, 佐藤(NTT): 'Positive Motion Aftereffect Induced by a Bandpass Random dot Kinematogram', Annual Meeting of ARVO(1991.4)
7. 津崎, J. Gurlekian(フェリス学院): 'Effects of Typicality and Interstimulus Interval on the Discrimination of Speech Stimuli', アリカ 音響学会第121回大会(1991.4)
8. 上田, 平原: 'Frequency Response of Headphones Measured in free Field and Diffuse Field by Loudness comparison', J. Acoust. Soc. Jpn(E) Vol. 47, No. 5 (1991.5)
9. 曾根原, 川人, 三宅(NHK): 'ニューラルネットによる画像処理', 画像と制御(朝倉出版)(1991.5)
10. 上野, 中根: '視覚・認知メカニズムのモデル化とその応用 Human Visual Perception and Cognitive Processes, Modeling and Its Application', 人工知能学会誌(1991.5)
11. 乾: '視覚情報処理の計算理論', 脳とコンピュータシリーズ[培風館]第2巻(1991.5)
12. 早川, 乾, 川人: '単眼立体視における陰影による形状知覚の計算論的モデル', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(1991.5)
13. P. Ramesh(AT&T), 片桐, C. H. Lee(AT&T): 'A New Connected Word Recognition Algorithm Based on HMM/LVQ Segmentation and LVQ Classification', ICASSP'91(1991.5)
14. 岩見田, 片桐, E. McDermott: 'Speaker-Independent Large Vocabulary Word Recognition Using an LVQ/HMM Hybrid Algorithm', ICASSP'91(1991.5)
15. E. McDermott, 片桐: 'LVQ-Based Shift-Tolerant Phoneme Recognition', IEEE Trans. Speech and Signal Processing(1991.6)
16. 片桐, 東倉: '聴覚・音声知覚モデルと音声情報処理への応用', 人工知能学会誌(1991.6)
17. 曾根原: '画像の最適2値化を行なう緩和型神経回路モデルとその並列コンピュータによる実現', 電子情報通信学会誌(1991.6)
18. 佐藤: 'ウェーブレット理論の数学的基礎I, II', 日本音響学会誌(1991.6)
19. E. Gamble: 'Simplifying Discontinuity Detection with an Eye on Recognition', IEEE Conf. On CV and PR(1991.6)
20. 青木, A. Reeves(Northeastern U.): 'Hemispheric Difference between Japanese Kanji and Kana in a Picture-word Matching Task', 3rd Annual Convention of APS American Psychol. Soc. (1991.6)
21. 津崎, 東倉, 勾坂: '会議報告: 米国音響学会第121回大会', 日本音響学会聴覚研究会(1991.6)
22. 片山, 川人: 'Learning Trajectory and Force Control of an Artificial Muscle Arm', 5th International Conference on Advanced Robotics (1991.6)
23. 小森, 片桐: 'DTWに基づく音声認識のための識別学習', 日本音響学会音声研究会(1991.6)
24. A. Duchon, 片桐: 'Speech Recognition Using a New Minimum-distortion Segmentation/Discriminative Classification Hybrid Algorithm', 日本音響学会音声研究会(1991.6)
25. E. McDermott, 片桐: 'Discriminative Training for Various Speech Units', 日本音響学会音声研究会(1991.6)
26. 林: 'コンピュータグラフィックスを用いた空間認知研究', 認知心理学研究会例会(1991.6)
27. 平原: '適応Q型非線形蝸牛フィルタ', 日本音響学会誌 Vol. 47, No. 5 (1991.7)
28. 林, 大久保(NTT): 'Comparison of Numerical Simulation Methods in the Dynamic Analysis of a Flying Head Slider for Magnetic Disk Storage', ASME Adv. Information System(1991.7)
29. 下村, 横澤: 'Processing of Kanji and Kana Characters within Japanese Words', Perception & Psychophysics(1991.7)
30. 片山, 川人: 'A Parallel-hierarchical Neural Network Model for Motor Control of A Musculoskeletal System', Systems and Computers in Japan

- (1991.7)
31. 松下, 森, 乾: 'Hierarchical Shape Description Using Skeletons and Hierarchical Shape Discrimination by Neural Network', Systems and Computers in Japan (1991.7)
 32. 曾根原: 'ニューラルネットによる画像の並列処理', 電子情報通信学会誌 Vol.74, No.7 (1991.7)
 33. 和田, 川人: '新しい情報量基準と Cross Validation による汎化能力の推定', 電子情報通信学会論文誌 (D-II) (1991.7)
 34. 乾, 川人: '初期視覚における復元モデルの再検討', 日本認知科学学会大会 (1991.7)
 35. 川人: 'Trajectory Formation and Control of Redundant Robots', IJCNN-91-SEATTLE (1991.7)
 36. 和田, 川人: 'Estimation of Generalization Capability by Combination of New Information Criterion and Cross Validation', IJCNN-91-SEATTLE (1991.7)
 37. 大槻, 川人: 'Learning Hierarchical Image Model Without High-level Teacher-Estimation of MRF Line Process Energy with Image Intensity Data Only', IJCNN-91-SEATTLE (1991.7)
 38. 早川, 乾, 川人: 'Computational Theory and Neural Network Model of Perceiving Shape from Shading in Monocular Depth Perception', IJCNN-91-SEATTLE (1991.7)
 39. 西田, 佐藤 (NTT): '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', 日本基礎心理学会 (1991.7)
 40. 青木: '漢字とかなの意味処理における大脳半球左右差', 日本基礎心理学会大会10回大会 (1991.7)
 41. 西田: '運動検出の機構 - ロングレンジプロセスとノワール機構', 合宿研究会 (基礎心理学フォーラム) (1991.7)
 42. M. Dornay, 宇野 (東大), 川人, 鈴木 (東大): 'Simulation of Optimal Movements Using a 17-Muscle Model of the Monkey's Arm', Int. Sessions in SICE'91 (1991.7)
 43. 五味, 川人: '前庭動眼反射・視機性眼球運動適応系の計算モデル', 計測自動制御学会学術講演会 (1991.7)
 44. 福村 (東大), 宇野 (東大), 鈴木 (東大), 川人: '視覚情報と体性感覚情報を統合し把持対象の内部表現を獲得する神経回路モデル', 計測自動制御学会大会 SICE'91 (1991.7)
 45. 加藤: '手書き文字品質の主観的評価', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 46. 吉松, 山田: '両眼固視微動のドリフト成分の高次元カス', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 47. 長石: '自由手書き文字の変動分析', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 48. 鎌田: 'セグメント化変換による文字の線分抽出', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 49. 本郷, 山田: '図形探索時の注視点の情報処理過程の一考察', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 50. 魚森, 山田: '片眼運動刺激に対する両眼眼球運動と奥行き運動知覚の関係', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 51. 山田: '二次元平面上の視標注視時の視線の分析', 1991年テレビジョン学会年次大会 (1991.7)
 52. 有村: 'ドットの出現寿命を制限したランダムドット動画のテクスチャ静止画像による運動表現と運動領域分割', 1991年テレビジョン学会年次大会 ITEC'91 (1991.7)
 53. Q. Philippe: 'Robust Stereo-Vision: a New Approach based on the Random Closed Set Theory', 1991年テレビジョン学会年次大会 ITEC'91 (1991.7)
 54. E. Gamble: 'A Fast Discontinuity Detector that Integrates Visual Information', 1991年テレビジョン学会年次大会 ITEC'91 (1991.7)
 55. 在塚, 赤木 (NTT), 片桐: 'Speech Recognition Using Spectrum Target Prediction Model as a Front-End Processor', 日韓音響学会 (1991.7)
 56. 小林, 本多: 'Voicing Distinction の生成と知覚: 電気喉頭を用いた音声による検討', 日本音響学会音声・聴覚研究会 (1991.7)
 57. 魚森, 西田: '両眼立体視とKDEの相互作用', 1991年夏期視覚研究会 (1991.7)
 58. 西田: 'RWK (Random-Window Kinematogram) に対する運動知覚 - SOAおよび窓サイズの効果 -', 1991年夏期視覚研究会 (1991.7)
 59. 片山, 川人: 'Learning Trajectory and Force Control of An Artificial Muscle Arm by Parallel-hierarchical Neural Network Model', Advances in Neural Information Processing Systems 3 (1991.8)
 60. 佐藤: 'リサレンットとカスと情報処理', 数理科学 (1991.8)
 61. E. V. Bateson, 平山, 川人: 'Neural Networks Modeling of Speech Motor Control Using Physiological Data', The Sympo. on Current Phonetic Research (1991.8)
 62. 山田, 東倉: 'Age Effects in Acquisition of Second Language Phonemes', 12th International Congress of Phonetic Sciences (1991.8)
 63. 曾根原, 中根: '2乗誤差基準を用いた濃淡画像のランダム反復関数システム (IFS) 推定と復元特性評価', TV学会論文誌 Vol.45, No.8 (1991.8)
 64. 曾根原: '並列コンピュータによるニューラルネットワーク処理', 電気学会 光応用・視覚研究会 (1991.8)
 65. 川人, 和田, 小池: 'ニューロン回路網の可塑性と学習 - 運動制御と視覚の計算理論の観点から -, 脳の高次機能 - 脳のワークショップ (1991.8)
 66. 曾根原: '超並列処理: ニューロコンピューティング

の立場から', ソフトウェア科学会誌(1991.9)

67. 鎌田: '多重解像度処理組み込み型H₇変換', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
68. 長石: '自由手書き文字の筆記形態と変動の分析', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
69. 佐藤: 'ウェーブレットとガウス変換', 電気・情報関連学会連合大会(1991.9)
70. 林, 乾: 'CGを用いた心理実験による空間認知モデルの検討', 情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会(1991.9)
71. 加藤, 山田: 'Factors determining the quality of hand-written characters analyzed by the difference of the scanpath', 6th European Conf. on Eye Movements(1991.9)
72. 本郷, 山田, 上野: 'Eye Movement Analysis of Visual Search', 6th European Conf. on Eye Movement(1991.9)
73. 山田: 'New Gaze Analyzer which Considers Both Head and Eye Movement and Its Application to Eye and Head Coordination Analysis', 6th European Conf. on Eye Movements(1991.9)
74. 魚森, 山田: 'Binocular Eye Movement in the Case of Showing a Moving Stimulus to one Eye only', 6th European Conf. on Eye Movement(1991.9)
75. 吉松, 山田: 'A Fractal Dimension Analysis of Binocular Small Involuntary Eye Movement', 6th European Conf. on Eye Movements(1991.9)
76. 林: '記憶点の不安定化による発振ニューラルネット', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 信学NC(1991.9)
77. 平山, E. V. Bateson, 川人, M. Jordan(MIT): '筋電を用いた調音器官運動制御モデル', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(1991.9)
78. 和田, 川人: '制御対象の順・逆モデルを使った最適化手法による 腕の最適軌道を生成する神経回路網', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会(1991.9)
79. 鎌田: '参照ベクトル学習型ニューラルネット(FMNET)', ニューロコンピューティング研究会(1991.9)
80. 片桐, C. H. Lee(AT&T), B. H. Juang(AT&T): 'Discriminative Multilayer Feedforward Networks', First IEEE-SP Workshop on NN for Signal Processing(1991.9)
81. 片桐, C. H. Lee(AT&T), B. H. Juang(AT&T), 小森: 'New Discriminative Training Algorithms Based on the Generalized Probabilistic Descent Method', First IEEE-SP Workshop on NN for Signal Processing(1991.9)
82. 曾根原: 'A Relaxation Neural Network Model for Optimal Multi-Level Image Representation by Local-Parallel Computations', First IEEE-SP Workshop on NN for Signal Processing(1991.9)

ATR光電波通信研究所

1. 小西, 中條, 藤瀬: 'Experimental Study on Aperture Distributions and Radiation Patterns in an Optically Controlled Array Antenna', ICAP'91(1991.4)
2. 藤原, 川島, 小林, 佐野(関学大): 'Enhanced Excitonic Transitions and Electro-Optical Bistability in Strained In_xGa_{1-x}As/Al_{0.15}Ga_{0.85}As Multiple Quantum Wells', 6th Euro. Conf. MBE & RGM(1991.4)
3. 野原, 稲垣: '光宇宙通信に関する国際会議報告-IWOSC'90およびSPIE OE/LASE'91-', 電子情報通信学会宇宙・航行エレクトロニクス研究会(1991.4)
4. 川島, 藤原, 山本, 繁田, 小林: 'Room Temperature Stark-ladder Transitions in GaAs/AlAs Superlattices with Different Miniband Widths', Jap. J. Appl. Phys. (1991.5)
5. 藤原, 片浜, 金本(三菱), R. Cingolani(マクス・プランク研) K. Ploog(マクス・プランク研): 'Dynamics of Inter- and Intra-Growth Island Exciton Transfer in GaAs Single Quantum Wells Under Direct Picosecond Optical Excitation', Proc. 5th Int. Conf. on Superlattices and Microstructures(1991.5)
6. 川島, 藤原, 小林, 佐野(関学大): 'Room Temperature Excitonic Transitions and Electro - Optical Bistability in Strained In_xGa_{1-x}As/Al_{0.15}Ga_{0.85}As Multiple Quantum Wells', APCT'91(1991.5)
7. 川島, 藤原, 山本, 繁田, 小林: 'Room Temperature Stark-ladder Transitions and Electro-optic Bistability in GaAs/AlAs Superlattices with Different Miniband Widths', APCT'91(1991.5)
8. 平野(NTT), 新上, 金子(NTT), 村田(東大): '摩擦の制御: 超潤滑性', トライボロジー 会議(1991年春)(1991.5)
9. 小川, D. Polifko, 神谷: '光ファイバを用いたマイクロ波/ミリ波伝送の検討', 光通信システム研究会(1991.5)
10. 竹中: 'GaAs MESFET の電圧電流特性の解析', 電子情報通信学会マイクロ波研究会(1991.5)
11. 古濱: 'Present Status of Optical Space Communication Studies in Japan', Global Satellite Comms. Symposium(1991.5)
12. 藤原, 川島, 小林: '面型双安定デバイス', 微小光学研究グループ研究会(1991.5)
13. 平野(NTT), 新上, 金子(NTT): '摩擦の研究', NTT R&D(1991.6)
14. 藤原, 片浜, 金本(三菱), R. Cingolani(マクス・プランク研) K. Ploog(マクス・プランク研): 'Dynamics of Inter- and Intra-Growth Island Exciton Localization in GaAs Single Quantum Wells', Physical Review Letters(1991.6)

15. 新上: 'ガスに潜む複雑さ', 数理科学(雑誌)の特集号「コンプレキシティー」(1991.6)
16. 小川, 長谷川, 馬場, 中本: 'MMIC Transmission Lines for Multi-Layered MMICs', 1991 IEEE MTT-S 国際マイクロ波シンポジウム(1991.6)
17. 小川, 神谷: 'Fiber Optic Microwave Transmission Using Harmonic Modulation and Optically Pumped Mixer', 1991 IEEE MTT-S 国際マイクロ波シンポジウム(1991.6)
18. 中條, 藤瀬, 新井(横国大), 後藤(東工大): 'A Two-Layer Self-Diplexing Antenna Using Circularly Polarized Ring Patch Antenna', Int. IEEE/AP-S Sympo. (1991.6)
19. 高井, 真鍋: 'An Indoor Propagation Analysis Using Delay Profiles Measured by the Superresolution Pulse-Compression Method', Int. IEEE/AP-S Sympo. (1991.6)
20. 神谷, 中條, 藤瀬: 'Design For Dual-frequency Microstrip Antenna Using Annular Slot Aperture Coupling', Int. IEEE/AP-S Sympo. (1991.6)
21. 藤井, 真鍋: 'Array Processing with Neural Networks for Estimation of Near-field Source Position', Int. IEEE/AP-S Sympo. (1991.6)
22. 荒木(CRL), 古濱: '宇宙レーザー通信における光ビーム追尾・指向の安定性', レーザ研究(1991.6)
23. 上原, 藤瀬: 'Multi-Stage Fuzzy Inference by Propagation of Linguistic Truth Values', 4th IFSA World Congress(1991.7)
24. 川島, 藤原, 山本, 繁田, 小林: 'Electro-optical Bistability in GaAs/AlAs Superlattices with Different Miniband Width', 5th Inter Conf. on Modulated Semiconductor Structures(1991.7)
25. 藤原, 川島, 小林, 佐野(関学大): 'Enhanced Excitonic Transitions in Strained $\text{In}_{x-1}\text{Ga}_x\text{As}/\text{Al}_{0.15}\text{Ga}_{0.85}\text{As}$ Quantum Well Heterostructures', 5th Inter Conf. on Modulated Semiconductor Structures (1991.7)
26. 藤井, 山本, 繁田, 武部, 小林, 冷水(阪大), 藤本(NHK): 'Lateral P-N Junctions on (111)A Substrates Patterned with Equilateral Triangles', 5th Inter. Conf. on Modulated Semiconductor Structures (1991.7)
27. 繁田, 山本, 小林, 下村(阪大), 冷水(阪大), 佐野(関学大): 'Pseudomorphic InGaAs/AlAs Quantum Wells Grown on Channeled GaAs Substrates by MBE', 5th Inter. Conf. on Modulated Semiconductor Structures(1991.7)
28. 繁田, 山本, 小林, 下村(阪大), 冷水(阪大): 'MBE Growth of GaAs/AlAs QW Structures on GaAs Channeled Substrates with Submicron Facets', 5th Inter. Conf. on Modulated Semiconductor Structures(1991.7)
29. 山本, 藤井, 武部, 繁田, 小林: 'MBE 法によるGaAs(111) A段差基板上へのGaAs:Si のエピタキシャル成長', 10th Symp. Records of Alloy Semiconductor Physics and Elect(1991.7)
30. 武部, 白川(住電工), 村井(住電工), 多田(住電工): 'Characterization of Growth Interruption Interface by Mobility Profiling', Journal of Applied Physics(1991.8)
31. 中條, 小西: '通信用アクティブレーザ技術', 電子情報通信学会誌教養のページ(1991.8)
32. 曾田, P. Davis: 'Storage of Optical Pulse Data Sequences in a Loop Memory Using Multistable Oscillations', Electronics Letters(1991.8)
33. 奈良(岡山大), P. Davis: 'ガスと知的情報処理', Computer Today (1991.9)
34. 川島, 藤原, 山本, 繁田, 小林: 'Electro-optical Bistability and Multistability in GaAs/AlAs Superlattices with Different Miniband Widths', Japanese Journal of Applied Physics Lett (1991.9)
35. 上原, 藤瀬: '誤差逆伝播の概念を用いた多重多段フuzzy推論の学習アルゴリズム', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
36. 松井, 小川: '屋内における遅延波の到来方向依存性', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
37. 中條, 小西, 藤瀬: '曲面直圧法を用いた薄形部分球面レーザアンテナの試作', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
38. 長谷川, 馬場, 小川: 'V溝MMIC伝送線路を用いたプランハイブリッド', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
39. 小川, D. Polifko: '平衡型レーザー変調器の光ファイバ無線通信リンクへの適用', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
40. 小西, 中條, 藤瀬: '光制御レーザアンテナの励振振幅位相分布実験', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
41. 大滝, 中條, 上原, 藤瀬: '送信用DBFアンテナ信号処理部の試作', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
42. 野原, 有本, 稲垣, 藤瀬: '静止衛星と周回衛星を用いた国際衛星通信網に関する一検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
43. 小川, D. Polifko, 竹中: '無線通信用光ファイバリンクの検討', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)

44. 神谷, 中條, 藤瀬: '光導波路型マイクロ波移相器の集積化', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
45. 中野(横国大), 新井(横国大), 中條, 藤瀬, 後藤(東工大): 'セルガイドレクシングアンテナの給電回路と相互結合特性', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
46. 馬場, 長谷川, 小川: '多層化MMIC伝送線路を用いた超小型ハイブリッド回路', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
47. 上綱, 小川, 赤池: 'PIN フォトダイオードの光入射時の電流-電圧特性', 1991年電子情報通信学会秋季全国大会(1991.9)
48. D. Polifko, 小川: 'Effects of Laser Harmonic Generation on Fiber Optic Link Performance', The 1991 IEICE Fall Conference(1991.9)
49. 曾田, P. Davis: 'Optical Pulse Data Storage in a Novel Loop Memory Using Multistable Modes of Nonlinear Oscillation', 17th ECOC/8th IOOC(1991.9)
50. 山本, 藤井, 武部, D. Lovell, 小林: 'Abrupt Heterojunctions of AlGaAs/GaAs Quantum Wells Grown on (111)A GaAs Substrates by Molecular Beam Epitaxy', 118th Int. Symp. on GaAs and Related Compounds(1991.9)
51. 古濱, 山本(通信放送衛星機構), 外山(NHK): 'State of the Art of Broadcasting Satellite in Japan', 21st European Microwave Conference(1991.9)
52. 神谷(KDD), 中條, 藤瀬: 'Optical Waveguide Phase Controller for Two-channel Microwave Signals Generated by Photomixing', ECOC'91/IOOC'91(1991.9)
53. 小川, 馬場, 長谷川, 竹中, 上綱: '多層化MMICおよびシリコン波MMIC伝送線路', 平成3年電気情報関連学会連合大会(1991.9)
54. D. Polifko, 小川: 'Fiber Optic Link for Microwave/Millimeter Wave Transmission', 1991 Microwave Workshops and Exhibition(MWE'91)(1991.9)
55. C. Baumer: 'Analysis of Aperture Coupled, Circular Microstrip Patch Antennas Using Cavity Method', 電子情報通信学会アンテナ電波研究会(1991.9)
56. 松井: '屋内における多重波伝搬特性の方向依存性', 電子情報通信学会 アンテナ電波研究会(1991.9)
57. 小川, 村口(NTT), 小林(埼玉大), 西川(村田製作所), 穴田(神奈川大), 尾崎(東芝), 伊東(三菱), 米山(東北大): '1991年IEEE MTT-S国際マイクロ波シンポジウム報告', 電子情報通信学会マイクロ波研究会(1991.9)
58. P. Davis: 'パネル討論', 平成3年度第3回財団法人フジシステム研究所セミナー(1991.9)

受賞者紹介 (平成3年4月～平成3年9月末における外部団体からの受賞者。一部前号記載洩れ含む)

○社団法人 日本音響学会

・粟屋潔学術奨励賞

受賞者 阿部 匡伸(NTT 前 ATR自動翻訳電話研究所 研究員)
 受賞対象 平成2年度春季研究発表会
 「Cross-language voice conversion」
 受賞日 平成3年3月28日

○電気四学会 関西支部

・奨励賞

受賞者 ATR通信システム研究所
 研究員 浜田 雅樹
 受賞対象 平成2年電気関係学会関西支部連合大会
 「設計履歴を利用したソフトウェア開発支援に関する一考察」
 受賞日 平成3年4月19日

○社団法人 電子情報通信学会

・論文賞

受賞者 ATR視聴覚機構研究所
 主幹研究員 川人 光男
 「乾 敏郎(京都大学、前 ATR視聴覚機構研究所 主幹研究員)との共同研究」
 受賞対象 電子情報通信学会論文誌D平成2年8月号(D-II)
 「視覚大脳皮質の計算理論」
 受賞日 平成3年5月18日

○社団法人 電子情報通信学会

・米澤フアンダース・メダル受賞記念特別賞

受賞者 ATR視聴覚機構研究所
主幹研究員 川人 光男
〔乾 敏郎（京都大学、前 ATR視聴覚機構研究所 主幹研究員）との共同研究〕
受賞対象 電子情報通信学会論文誌D平成2年8月号（D-II）
「視覚大脳皮質の計算理論」
受賞日 平成3年5月18日

○IEEE Signal Processing Society

・1990年 Senior Award(Speech Processing Technical Area)

受賞者 A. Waibel(CMU 前 ATR自動翻訳電話研究所 客員研究員)
花沢利行(三菱電機 前 ATR 研究員)
鹿野清宏(NTT 前 ATR 室長)
受賞対象 IEEE Trans.on ASSP
Phoneme Recognition Using Time-Delay Neural Networks(TDNN)
受賞日 平成3年5月

○IEEE Microwave Theory and Techniques Society

・1991年 Microwave Prize

受賞者 徳満恒雄(NTT 前 ATR光電波通信研究所 主任研究員)
原 信二(シャープ 前 ATR 研究員)
相川正義(NTT 前 ATR 室長)
受賞対象 IEEE Trans.on Microwave Theory and Techniques
「半導体素子とIC線路を一体化した機能回路トランジスタ(Line Unified FET)」
受賞日 平成3年6月

○社団法人 発明協会

・平成3年度全国発明賞

受賞者 ATR自動翻訳電話研究所
室長 嵯峨山茂樹 (他1名)
受賞対象 「複合正弦波音声合成法の発明」
受賞日 平成3年6月13日

○日本認知科学会

・第7回大会発表賞

受賞者 ATR視聴覚機構研究所
主幹研究員 川人 光男
〔乾 敏郎（京都大学、前 ATR視聴覚機構研究所 主幹研究員）
本郷節之（NTT、前 ATR視聴覚機構研究所 主任研究員）との共同研究〕
受賞対象 第7回日本認知科学会
「初期視覚過程の計算論的考察」
受賞日 平成3年7月7日

○社団法人 テレビジョン学会

・鈴木記念賞

受賞者 石橋 聡(NTT 前 ATR通信システム研究所 主任研究員)
受賞対象 1990年テレビジョン学会年次大会
「人物像抽出のための背景領域除去に関する検討」
受賞日 平成3年7月24日

音声データベース、テクニカル レポート等の販売について

○研究用日本語音声データベース

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研究用日本語音声データベースの構築を進めております。本データベースの特徴は、大語彙の高品質な音声データがデジタル化された状態で格納されており、さらに視察による高精度の音韻ラベルを付与しています。

昭和63年から 8,500語相当の単語を主体とした音声データベース11話者（男女アナウンサー、ナレーター）、文章 503文（約10,000語）による連続音声データ1話者（男性アナウンサー）分について販売を行い多くの研究機関で利用をして頂いております。平成3年度からは、新たに単語音声データベースを9話者追加販売しておりますのでご案内いたします。

研究用日本語音声データベース話者種類

NO	話 者	内 容	種 類	標準規格	備 考
1	MAU	(男性アナウンサー)	単語音声データ (8,500 語)	• unixシステムの tar コマンドで 格納 • 1ブロック 512バイト 20ブロックで ブロック化 • MT記録密度 6250bpi オープンリール または 12,500ftpi 150Mデータカートリッジ	話者毎に販売 します。
2	MHT	(男性ナレーター)			
3	FKN	(女性ナレーター)			
4	FSU	(女性アナウンサー)			
5	FKS	(女性アナウンサー)			
6	FYN	(女性アナウンサー)			
7	MTK	(男性ナレーター)			
8	MMY	(男性アナウンサー)			
9	MMS	(男性アナウンサー)			
10	MNM	(男性アナウンサー)			
11	MXM	(男性アナウンサー)			
12	FFS	(女性アナウンサー)			
13	FYM	(女性ナレーター)			
14	FMS	(女性アナウンサー)			
15	FKM	(女性アナウンサー)			
16	FAF	(女性アナウンサー)			
17	FTK	(女性アナウンサー)			
18	MTT	(男性アナウンサー)			
19	MTM	(男性アナウンサー)			
20	MSH	(男性アナウンサー)			
51	MYI	(男性アナウンサー)	連続音声データ 503文(10,000 語)	12kHz 連続発声のみ または 20kHz 連続発声および 文節区切発声	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

音声データベースの販売に関するお問い合わせ等は、下記の担当までお願いいたします。

☎619-02 京都府相楽郡精華町乾谷・三平谷 5
 (株)国際電気通信基礎技術研究所
 企画部 ☎ 07749-5-1177
 担 当 津路 (Fax 5-1108)

○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乾谷・三平谷 TEL07749-5-1311

No.	タイトル	No.	タイトル
I-01	自動翻訳電話の基礎研究(※)	I-50	HMM音韻認識におけるモデル継続時間長の制御手法(※)
I-02	通訳を介した電話会話の特徴分析	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-03	多層音韻ラベルをもつ日本語音声データベース(※)	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-05	連続音声認識	I-53	複合合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-06	時間遅れ神経回路網による音韻認識(※)	I-55	Typed Feature Structures: The Language and its Implementation(※)
I-07	通訳を介した電話会話収集データ	I-56	合成用日本語音声データベースの概要
I-08	日本語品詞の分類	I-57	HMM音韻認識に基づくワードスポッティング(※)
I-09	簡易検索言語をもつ音声データベース管理システム	I-61	Speech Research at ATR Interpreting Telephony Research Laboratories
I-16	電話対話と端末間対話の比較(※)	I-62	対話文翻訳における英文生成システムの検討
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-63	ニューラルネットワークの音声情報処理への応用
I-18	Hidden Markov Model を用いた日本語有声破裂音の識別	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-19	音韻データベース構築のための視察に基づく音韻ラベリング	I-67	対話翻訳のための階層型プラン認識モデル
I-23	ホルマン周波数、バンド幅の変形による声質制御(※)	I-71	RETIF: A Rewriting System for Typed Feature Structures(※)
I-24	種々の発生様式における韻律パラメータの性質について	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-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-75	米語電話会話におけるていねいさの表現(※)
I-26	日本語発話行為タイプの解析 (I)(※)	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)
I-27	テキスト・データベースからの慣用表現の自動抽出	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-28	研究用日本語音声データベースの利用解説書	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-29	言語データベース用格・係り受け意味体系	I-184	ATRにおける自動翻訳電話の概要(※)
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-186	ATR対話データベースの内容
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-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-34	Modularity and Scaling in Large Phonemic Neural Networks(※)		
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-36	言語データベース統合管理システム(※)		
I-38	動詞敬語の相互承接について一句構造文法理論を用いた構文論的説明		
I-39	解析用辞書開発作業に関する一考察		
I-42	目標指向型対話における次発話の予測		
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-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-47	Hidden Markov Model を用いた英単語認識		
I-49	句構造文法にもとづく日本語文の解析		

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-75	D F T と聴覚スペクトログラムを用いた H M M 音声認識(PART 2)(*)
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-76	可変残響室の残響時間測定
A-05	スペクトログラムリーディング	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-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-81	U N I X 版 S A S の使い方
A-12	Properties of visual memory for block patterns(*)	A-82	聴覚実験用ヘッドホンの歪率の測定
A-14	逆転ランダム・ドット・シネマトグラムの移動限界(*)	A-83	3次元知覚における手がかり間の相互作用
A-16	S T A X S R A P r o の周波数特性	A-86	Optimization and Learning in Neural Networks for Formation and Control of Co-ordinated Movement(*)
A-17	人工耳及びダミーヘッドによる測定	A-94	Extraction of the Nonlinear Global Coordinate System of a Manifold by a Five Layered Hour-Glass Network(*)
A-20	コネクショニストモデルと認知心理学	A-95	音声録音系の諸特性
A-21	誘発電位による両眼視機構の研究	A-96	A glottal waveform model for high quality speech synthesis(*)
A-22	音の鋭さと振幅包絡	A-98	UNIX上の音声研究用ツール(*)
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-99	Acoustic and Physiological Characteristics of Traditional Singing in Japan(*)
A-24	On the Approximate Realization of Continuous Mappings by Neural Networks	A-101	視覚認知用語集
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-102	陰影による形状知覚と単眼立体視モデル
A-28	誘発電位記録解析システム	A-103	多重解像度による点パターンの構造化モデル
A-29	VMS版SASの使い方	A-105	Computational Theory and Neural Network Models of Interaction Between Visual Cortical Areas (*)
A-30	リスプマシン上の音声処理ユーティリティ	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-31	認知地図形成過程のモデル化に関する一考察	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-34	聴覚実験用ヘッドフォンアンプシステム	A-109	Static Analysis of Posture and Movement, Using a 17-muscle Model of the Monkey's Arm (*)
A-37	ATR Neural Network Research on Speech Processing(*)	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-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-112	Mathematical Connections between the probability, Fuzzy set, Possibility and Dempster-Shafer theories(*)
A-45	Alliant, Convex, Ncubeのアーキテクチャとパフォーマンス	A-113	Simplifying Discontinuity Detection with an Eye on Recognition Ed Gamble(*)
A-46	A Computational Cochlear Nonlinear Preprocessing Model with Adaptive Q Circuits(*)	A-114	Neural-Network Control for a Closed-Loop System using Feedback-Error-Learning(*)
A-47	視覚・認知機構研究における並列処理計算機 N C U B E の利用について	A-115	Recurrent LVQ for Phoneme Recognition(*)
A-50	音の高さの知覚「音響心理と聴知覚」より	A-116	視聴覚特殊実験室の音響特性
A-56	Trajectory Formation of Arm Movement by Cascade Neural Network Model Based on Minimum Torque-change Criterion(*)	A-117	Investigation of headphones suitable for psychophysical experiments(*)
A-60	Objective Functions for Improve Pattern Classification with Back-propagation Networks (B P ネットワークにおける誤差測度の改良)(*)	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-63	D F T と聴覚スペクトログラムを用いた H M M 音声認識(*)		
A-69	神経回路モデルによる画像の情報処理について		
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-72	C G を用いた心理実験に基づく空間認知モデル		
A-73	C G を用いた心理実験に基づく方向評定モデル		

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-51	Symbolics 用 日本語ターミナル・エミュレータ
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-52	Symbolics 用 dvi ファイル プレビューシステム
C-17	通信ソフトウェアの仕様記述法について	C-58	PV-WAVE 拡張プロシジャーマニュアル
C-18	略号研究の現状	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-22	セキュリティ研究の現状	C-66	通信ソフトウェアの自動作成実験
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-67	CGによる枝ぶり生成法
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-50	JOKERシステム Symbolics 側ソフトウェア解説書		

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	0-22	SIMSによる化合物半導体中の不純物分析
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	0-26	GaAs(111)MBE成長とSiドーピング
0-07	Si選択ドーブGaAs/AlGaAs量子井戸構造の発光応答	0-27	高濃度SiドーブGaAsのラマン散乱と量子井戸サブバンド間吸収の外部光制御
0-10	有機高分子の非線形光学効果に関する調査	0-29	GaAs表面・界面の制御
0-11	選択ドーブ量子井戸のサブバンド構造とサブバンド間吸収の解析	0-35	スロット結合マイクロストリップアンテナ
0-13	Electronic structures of GaAs/AlAs super lattices(*)	0-37	Superresolution of Multipath Delay Profiles Measured by PN Correlation Method and Its Application to Indoor Propagation Analyses(*)
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(*)	0-38	BER Performance of Anti-Multipath Modulation Scheme PSK-VP and its Optimum Phase-Waveform(*)
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	0-39	In-Room Transmission BER Performance of Anti-Multipath Modulation PSK-VP(*)
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	0-40	偏光変調/コヒーレント検波方式に関する実験的検討
0-21	GaAs/AlGaAsおよびInGaAs/AlGaAs量子井戸構造におけるサブバンド間遷移		

編集後記

今号は5月26日の天皇皇后両陛下の御視察、5月末～6月初に開催しました5周年記念行事の様態を掲載させて頂きました。5周年講演会、パーティには関谷郵政大臣、左藤法務大臣、荒巻京都府知事など官界から約100名、大阪大学・熊谷総長を始めとして学界から約100名、産業界から約600名、合計約800名の方々にご参加頂くとともに、施設公開では、約2,000名の方々のご来所を頂き、皆様方の関心の深さを感じるとともに、責任の重大さを痛感して居ります。

ATRジャーナルも10巻を重ね、今後とも皆様方にイベント開催等を含めた最新情報をお伝えできる様工夫していく所存でございますので、ご愛読の程宜しくお願い申し上げます。

ATRジャーナル

第10号

1991.11.1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乾谷・三平谷

編集

企画部

07749(5)1111(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。

© 1991 (株)国際電気通信基礎技術研究所

