

1990春
No. 7

ISSN 0915-2563

ATR JOURNAL

ATRジャーナル

ATR

Advanced Telecommunications Research Institute International

巻頭言	1	(株)国際電気通信基礎技術研究所	岡田 桂 治
研究動向紹介	2	ATR通信システム研究所 「臨場感通信会議のための人物像処理」	石橋 聡・永鳴美雄
	8	ATR自動翻訳電話研究所 「声質変換の研究」	阿 部 匡 伸
ATRの動向	12	ATR視聴覚機構研究所 「ニューラルネットによる画像情報の処理」	曾根原 登
	16	ATR光電波通信研究所 「半導体量子井戸を用いた光非線形効果の研究」	片浜 久・藤原賢三 小林 規矩男
	20	ATR研究発表会開催状況	
	24	「自動翻訳電話国際シンポジウムの開催状況」 ATRでの主な研究会開催状況	
	25	外部発表紹介(平成元年10月～平成2年3月) 受賞者紹介	
	35	第1回ATR表彰について	
	36	テクニカルレポートの販売	
	38	音声データベースの追加販売について	

国際化と独創性

(株)国際電気通信基礎技術研究所

取締役企画部長 岡 田 桂 治



ATRは「電気通信分野における基礎的・独創的研究の推進」、「産・学・官共同研究の場の提供」、「国際社会への貢献」、「関西文化学術研究都市における中核的役割」という理念の基に設立され、すでに4年が経過しました。昨年には、関西文化学術研究都市に竣工した研究所へ移転し、1万人を越える来訪者をお迎えするとともに、ATRで活躍した研究者約150人が各企業、国内外の大学等へ復帰しました。単に学術的貢献だけでなく、人のネットワークを通じた産・学・官の協力体制にも貢献していると自負しております。

さて、国際化とは何なのか。内村鑑三(1861-1930)は「世界とは熊さん、八さんのことだ」と言っています。熊さん、八さんというのは、我々と伴に居ると同時に、世界中どこでも居る、世界に対して恐れない、世界をもそういう個別に似た何かから成り立っているものであると考える。ヨーロッパに行けば、普遍が歩いている。そんなものではない、熊さん、八さんが歩いている。真の国際化は自国の文化、技術を認知することから始まる。自分の国を理解し得ない者は、国際人に成り得ない。日本文化発祥の地、京都、奈良にATRがあることは、国際化推進にとって好運であったと言えよう。研究分野において国際化を推進するには、世界一流の研究をし、独創的成果を世界に向けて発表することである。いやでも国際舞台に立たされ、立派な国際人となり、日本の国際化に貢献できよう。

それでは、独創性とは何か。これについては、1978年「生物エネルギーに関する研究」でノーベル化学賞を受賞したPeter Mitchellのことばが印象的である。「科学は冷い理性的な活動ではなく、素晴らしい人間的、社会的活動なのです。だから、あまりオリジナリティを主張するのは全く間違ったことなのです。アインシュタインが相対性理論を発表した時でも彼自身は革命的な理論ではないという立場を維持した。最小の変革ですむように考えることが、良い仕事をしようとする若い研究者が心がけるべきことです。」

他との違いを解り易く解説し、信念を持って自分の研究を推進することは当然必要であるが、独創的かどうかは、社会が、歴史が決めるものであり、本人が決めたものは独走性となる。

ATRは、研究の視点を機械から人間へ、現象から本質へ、提供者からお客様へと移すことによる発想の展開を図っています。このためには、産・学・官の協力体制を維持するとともに、より学際的研究を根気よく推進し、般若の知恵を引出す必要があるかと考えます。これにより、一企業では出すことの困難な新しいパラダイムの成果が出るものと確信して居ります。

臨場感通信会議のための人物像処理

ATR 通信システム研究所

知能処理研究室

石橋 聡 永嶋 美雄

1 まえがき

画像通信技術の進歩によって離れた所に居る人の間でお互いの顔や風景を見ながら通信できるようになりました。しかし、お互いが実際に面談しているような“感覚”を伝え合うまでには至っていません。当研究所では、お互いがあたかもその場に居合せているような感覚で意思疎通が図れる通信を「臨場感通信」と呼び、その実現に向け基礎研究を進めています〔1、2〕。ここでは、その中から人物像を扱う画像処理技術について紹介致します。

2 臨場感通信と人物像処理

臨場感通信において、実際に面談しているかのような感覚を伝え合うには、映像をあたかも実世界のごとく3次元世界の情景として自然に認識できるようにすることが重要です。そのためには、映像の立体表示はもとより視点移動に応じた表示内容の更新等の画像処理技術が必要になります。この場合、双方の情景を映像信号として正確に送受し、自分の前に相手側の情景を再現し自分側の空間と融合する方法や、一方では、自分側でも相手側でもない架空の共通空間を新たに生成し、その共通空間の映像の中に人物像を合成表示する方法等が考えられます。ここでは、臨場感通信の一つの実現形態として、双方の空間の情景を送り合うのではなく、仮想的に生成する共通空間（仮想空間）の中に会議参加者の像を合成表示することで、同一空間での存在感を認識させ、全員が一堂に会して面談しているかのような視覚的臨場効果をもたらすことと、これに加えて人工的な空間を利用したシミュレーション等、面談会議では実現困難な協調作業の場をも提供する「仮想空

間通信会議方式」〔3〕をとりあげます。

本方式を実現するうえで解決すべき重要な技術的課題は、仮想空間内での臨場感の実現、即ち、照明や背景等それぞれが異なる環境の空間内に居る複数の人物の映像を、いかにして共通の仮想空間の環境に違和感なく整合・調和させて合成表示するかです。複数の映像の合成についてはテレビ放送等で用いられるクロマキー手法¹が代表的ですが、2つの映像を単純に組み合わせて合成するだけでは、一般に人物の陰影だけをとりまいても仮想会議室の照明方向と一致しない不自然なものとなります。また、会議参加者が3名以上の場合、1人の人物に対して複数の視点から見た像を合成しなければならないので、視点毎に様々な角度からの人物像を同時に撮影すること等が必要となり実用性を損なう要因となります。

これを解決するには、人物像を3次元的に扱う、即ち、人物を3次元モデル化し、これを3次元の仮想空間の環境内へ置き、陰影等種々の条件を一致させ、かつ任意の方向から見た人物像を再生し、その環境に調和した自然な合成像を得ることが考えられます。

図1に仮想空間通信会議における人物像処理の概要を示します。先に述べた様に、人物像を3次元的に扱うため、まず、人物の構造を3次元モデルとして表現する必要があります。人物の構造は、頭・手足の構成等人間として共通のものと体型・容姿等個人毎に異なるものがあります。そこで、共通な部分を人物の3次元基準モデルとしてあらかじめ作成し蓄積しておき、これを通信開始前に個人の特徴に合

¹人物等の映像信号を切り出して別の映像信号に合成する手法の一つ。

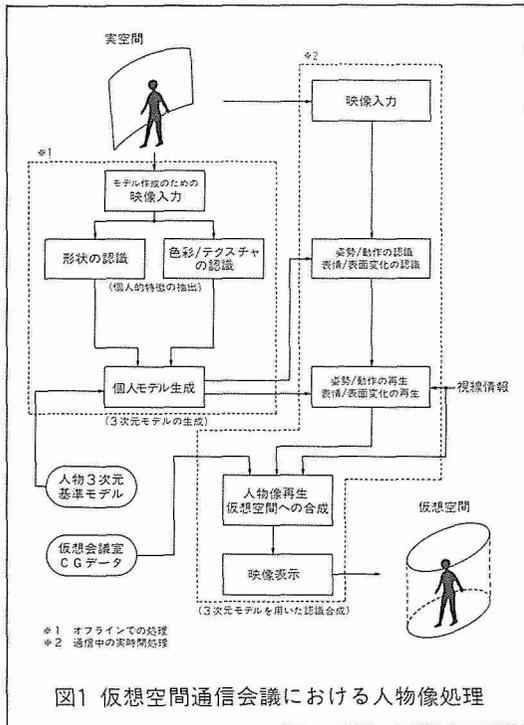


図1 仮想空間通信会議における人物像処理

わせて変形し、特定個人の体型・容姿・着衣などを忠実に再生できる3次元モデル（個人モデル）を生成し、各会議端末に配布します。ここではその要素として、人物の形状的特徴と、人物表面の色彩／テクスチャー²の特徴を考えています。

通信中においては、生成された個人モデルを用いて、仮想会議室内での各会議参加者の映像をリアルタイムで再生します。まず、人物像から姿勢／動作および表情／表面の変化を認識・記述します。この際、個人モデルを認識のための知識として用います。認識結果はそれぞれの会議端末に送られます。各会議端末では個人モデルを用い、認識結果に従って姿勢／動作および表情や表面の変化等の動きを再生します。次に、仮想空間の照明条件とこの像を見る視線方向に合わせてこれに陰影を生成し、その環境に整合した自然な人物表面の色彩を再現し、最後に、仮想空間のしかるべき位置に合成・表示します。

²物体表面の紋様。

このように、仮想空間を用いる方式では、従来の画像通信で扱ってきた映像信号そのものに加え、画像の認識・理解をともなう高度な処理が必要となります。当研究所では、まず必要となる人物の3次元モデル生成のための技術を中心に検討を進めてきました。以下では、人物像の各種特徴の認識・再生処理の前段階として必要な人物像の抽出技術と、3次元モデル生成のための形状および色彩の認識・再生技術、について紹介します。

3 任意背景における人物像の抽出

ここでは、任意の背景のもとで撮影された映像中から人物像の部分だけを抽出する技術について紹介します。人物像に注目して認識等の処理を行なう際、背景部分の映像を取り除き、人物像だけを抽出する技術は、認識の高精度化・高速化のためにも重要な技術です。またその際、専用の背景設備等を使って背景の情景を固定するのではなく、任意の背景のもとで抽出ができることが、通信会議システム等への適用に対して有効なものとなります。

任意の背景で物体像を抽出するために、あらかじめ背景画像を記憶しておき、これと入力画像を比較して差異の大きい領域を対象物体の領域として抽出する方法の適用が考えられます。しかし、この方法では背景が部分的に変化した場合、この部分も対象物体の領域として誤抽出されることになります。この問題を解決するため、撮景位置から物体までの距離情報を利用して人物の領域と背景で変化した部分の領域を区別し、人物像だけを選択・抽出する手法を検討しています〔3、4〕。

図2に任意背景下での人物像抽出の原理を示します。立体視による距離情報を利用するため、映像は左右2台のカメラから並行して入力します。距離情報は、左右の映像で同一の物体を対応付け、その視差量³を算出することで、三角測量の原理を用いて求めることができます。ところが、一般に自然画像

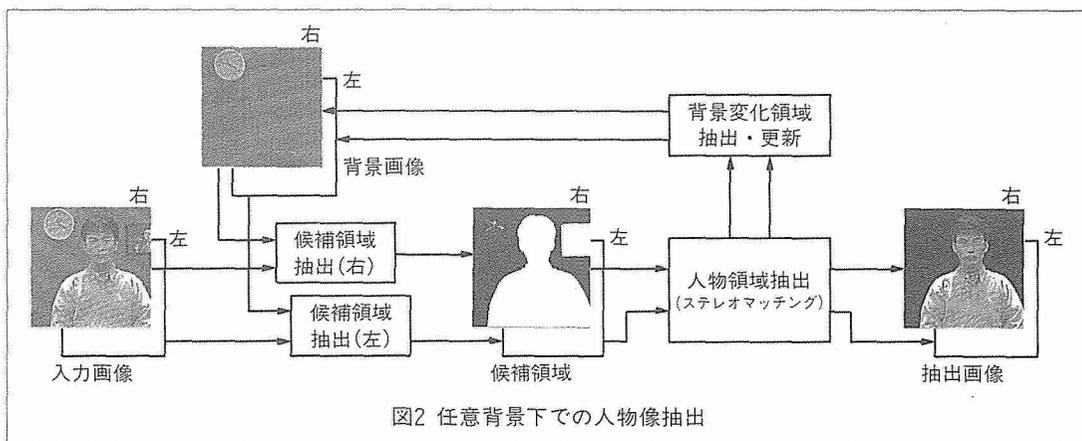


図2 任意背景下での人物像抽出

では左右の画像間で対応する点の特定が難しいため、精度の高い視差量の検出は困難です。そこで、まず前述の手法を適用し、背景画像と人物像を含む入力画像との比較から差異の大きい領域を人物像の候補領域として左右の映像でそれぞれ検出し、次にその重心位置を左右の対応点として候補領域の単位で距離情報を求め人物像に該当する領域のみを選択・抽出します。候補領域の形状は左右で必ずしも一致しませんが、重心位置を用いることで形状の相違を吸収し、視差量を大きな誤差なく算定できます。候補領域としては人物の領域と背景で変化した部分の領域が複数個検出されますが、通信会議等を想定した場合、撮影位置から人物までの距離は既知であると考えられるので、求めた距離情報を使うことで該当領域の選択・抽出は容易に行なえます。

これまでの検討では、通常のテレビカメラを用いた実験で、撮影距離の10%程度の誤差範囲で特定位置にある物体（人物）の領域を選択・抽出できました。また、候補領域の抽出に適用した手法は、2つの画像をその濃淡レベルで比較するものですが、これだけでは輪郭部を精度良く抽出できないことが分かりました。現在、輪郭部の精度を向上させる手法、処理の高速化について検討を進めています。

³左右の映像間での同一物体の横方向位置のずれのことで、遠くにあるもの程値は小さい。

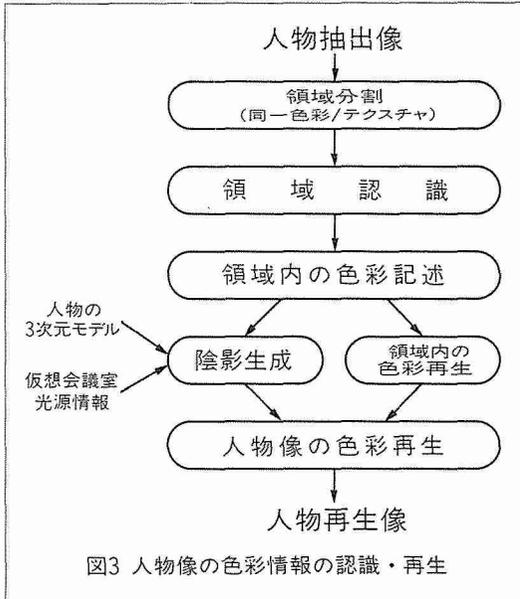
4 人物像の色彩情報の認識・再生

3次元モデルを用いた人物像の入力・再生のため、映像入力時の照明条件にとらわれない人物表面の色彩/テクスチャーの認識、および、その認識結果を用いて任意に与えられた照明条件に整合する色彩/テクスチャーを再生する検討を行なっています[5,6]。

3次元物体の映像を生成する技法として、物体の3次元形状を表すモデルの表面に実物から得た画像を計算機上で張り付けることでリアルな物体像を生成する、いわゆるテクスチャーマッピング手法があります。しかし、これにより生成した画像を別の画像と合成しようとした場合、張り付ける画像自身に入力時の照明条件による陰影がついているため、合成した画像はその照明環境に調和しない不自然なものとなります。また、対象物体が人物のような変形するものである場合、物体形状と張り付ける画像の領域形状が大きく食い違うことがあり、合成像に歪みが生じるなど不具合が生じます。このため、入力時の照明条件に関わらず物体本来の色彩を認識する技術と、物体の形状変化に関係なく、かつ与えられる任意の照明条件で色彩を再生する技術が必要となります。

図3に人物像の色彩情報の認識・再生の流れを示します。通常人間は画像の色彩を表現する際、皮膚

は肌色、シャツはブルー等のように、領域の名称とその物体本来の色彩で表現します。この表現には照明による陰影および領域の形状に関する条件は含ま



れていません。本手法でも、領域名とその色彩/テクスチャーで画像の色彩情報を認識・記述することを特徴とします。そのため、以下の流れにしたがいまず人物像を物体本来の色彩が均一な領域ごとに分割し、領域の名称とその内部の色彩を認識・記述し最後に、与えられた照明条件と領域形状に合わせて色彩を再生します。

(1) 領域分割

陰影による影響を回避するため、領域分割は明るさに関係なく物体本来の色を表す色相値を用い、画像をほぼ同一の色相値からなる領域毎に分割することで行ないます。ただし、色相値は彩度即ち色の強度の低いところでは不安定になる性質があるので、彩度に応じた適応的处理によりこれを防ぎます〔7〕。図4に領域分割結果の例を示します。

(2) 領域認識と色彩記述

分割領域と人物の3次元モデルとの対応をと

るため、各領域が人体のどの部位にあたるかを認識する必要があります。ここでは、人物像について、領域の色彩、大きさ、位置に関する知識を利用して、肌、毛髪等の領域を認識します。次に、分割領域毎に、色相のヒストグラムと彩度の代表値で色彩を記述します。テクスチャーについては、近い値を持つ複数の色相の統計的分布として表現します。



(3) 色彩再生

明るさ即ち陰影は仮想空間の照明条件から、また領域の形状は3次元モデルからそれぞれ生成し、これらと認識結果である色相値・彩度値を用いて空間に調和した自然な色彩を再生します。図5に色彩を再生し仮想空間に合成表示した例を示します。

現在、テクスチャーについては簡易なものを対象にしていますが、今後、複雑なテクスチャーを扱える手法について検討を進める計画です。



5 人物頭部像の形状認識・再生

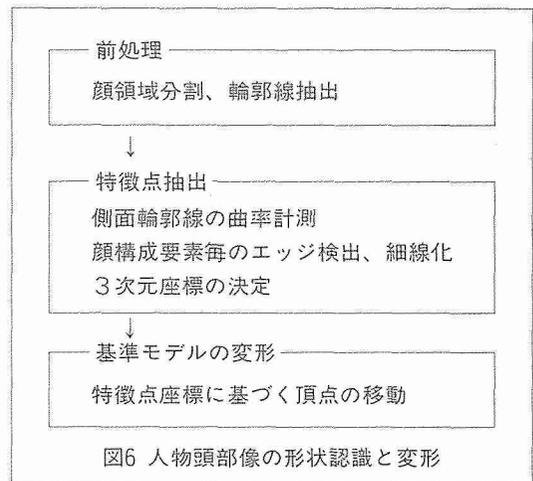
人物頭部の中で顔は特定個人の特徴を良く表すだけでなく、その表情は話し手の感情を表現します。したがって自然な顔画像の再生のためには、正確な個人モデルの生成が必要であり、僅かの差異が強い不自然感を与える危険性もあります。特定個人頭部の3次元モデルを正確に生成するためには、人物頭部の形状認識処理により特徴点⁴を正しく抽出する必要があります。

一般に、正面顔画像において照明条件の変化が少ない場合には、ある程度安定に特徴点の2次元位置を抽出できます。しかし照明条件によっては、例えば顎と首の輝度レベル差が小さいため顎の輪郭線が正確に求まらないようなことがあります。この問題を解決するために、頭部の正面像と側面像に対して、眼、口等の顔を構成する要素の位置や形状を知識として利用することにより、特徴点の3次元位置を安定に抽出する手法について検討しています。また、その抽出情報により基準モデルを変形し、頭部像の3次元モデルを自動的に生成する手法について検討しています[8, 9]。

図6に人物頭部像の形状認識と基準モデルの変形の処理過程を示します。人物の顔面部において各個人の特徴を表すのは、顔輪郭線の情報および眼鼻口といった顔の構成要素に関する情報です。これらの情報を画像処理手法を用いて抽出するために、人物頭部の正面像と側面像を撮影し、各々の画像より顔領域を分割し顔の輪郭線を抽出します。

側面輪郭線の形状は、顔の構成要素の特徴や位置を良く表します。したがって側面輪郭線の曲率に着目して、曲率の大きな点を特徴点の候補として抽出します。ここで曲率の大きな点は、経験的に定めた値より大きな値とします。特徴点の決定は、特徴点の相互位置関係について予めもっている知識と、計測された候補点とを対比することにより行います。

⁴ 顔の個人的な形状特徴を代表する点。



側面像の解析により決定された側面輪郭線上の特徴点の垂直位置に基づき、正面像および側面像の眼、鼻、口部分等を各々含む、小領域を限定します。次に、特徴点を正確に検出するために小領域ごとにエッジ検出処理、細線化処理等を行い、特徴点の3次元座標を決定します。図7は自動抽出された特徴点の3次元座標を原画像に重ねて表示したものです。



図7 自動抽出された特徴点

この特徴点抽出法の特徴は、(1)側面輪郭線の曲率の大きい位置情報を知識とすることにより、容易に構成要素の位置を決定できること、(2)小領域の大きさや位置を、側面像より得られた特徴点の位置関係に基づいて適応的に変化させることにより、抽出する対象が明確となり抽出精度を向上できること、が挙げられます。

変形は、まず正面輪郭線に対応する基準モデル上の頂点を移動させ、次に特徴点座標に対応する頂点

を移動させます。その他の頂点は特徴点の移動量に基づき線形移動させます。基準モデルの変形度合いが小さいほど、誤差は少ないと考えられますので、基準モデルとして標準的な頭部モデルを用いて変形処理を行い、個人モデルを生成します。最後に、個人モデルに濃淡情報を付与することにより顔画像を再生します。変形後の3次元頭部モデル及び再生顔画像を各々図8、図9に示します。再生した3次元顔画像の品質評価、および顔以外の部分の認識・再生についても検討を進めています。

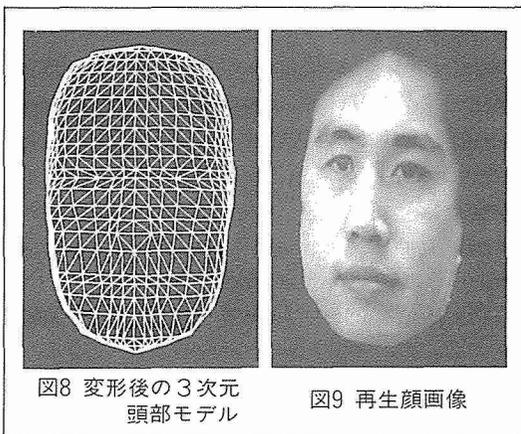


図8 変形後の3次元頭部モデル

図9 再生顔画像

6 おわりに

臨場感通信の実現をめざし研究を進めている人物像処理技術、特に人物像の抽出技術、人物像の形状および色彩の認識・再生技術について紹介しました。これらの基礎技術には解決すべき課題が数多く残されていますが、画像通信に限らず様々な分野へ適用できると考えられます。今後、姿勢/動作の認識・再生についても研究を進めるとともに、リアルタイムで処理を行なうための検討を行ない、高速で信頼性の高いシステムの構築をめざします。

参考文献

- [1] 小林、山下：“知的通信と臨場感通信”，知的コミュニケーションと符号化ワークショップ (1989.6)
- [2] 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)
- [3] 石橋、秋山、小林：“仮想空間を用いる通信会議システムとその人物像処理に関する一検討”，信学技報，IE88-110(1989.2)
- [4] 石橋、秋山、小林：“両眼立体視による任意背景からの人物像抽出”，1989年電子情報通信学会全国大会，D-175(1989)
- [5] 石橋、宮脇、岸野：“人物画像中の色彩情報の入力・記述法”，テレビジョン学会誌，Vol.43，pp.990-993(1989)
- [6] 石橋、宮脇、岸野：“仮想空間を用いる通信会議のための人物像入力・合成手法—色彩情報の入力・合成—”，信学技報，IE89-45(1989.9)
- [7] 宮脇、石橋、岸野：“色彩情報を用いたカラー画像の領域分割”，信学技報，IE89-50(1989.9)
- [8] G.Xu, H.Agawa, Y.Nagashima, Y.Kobayashi: “Stereo-based approach to face modeling for the ATR virtual space conference system”, SPIE Visual Communications and Image Processing '89 1199-37(1989.11)
- [9] 阿川、徐、永嶋、岸野：“仮想空間会議システムにおける顔画像処理手法”，信学技法，IE89-69(1989.11)

声質変換の研究

自動翻訳電話研究所
阿部 匡 伸

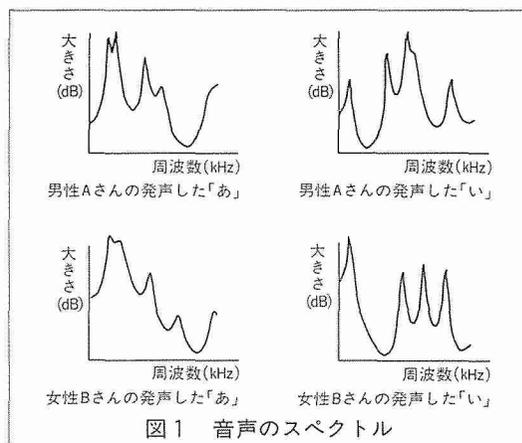
1 はじめに

人と人とのコミュニケーションで最も日常的に使われる音声には、意図を伝える情報以外にも、いろいろな情報が含まれています。その1つが、音声の「個人性」と言われるものです。ラジオで対談を聞く場合には、音声の個人性をたよりに誰が発言しているかが判ります。乳幼児が母親の声だけに敏感に反応するのも、音声の個人性を聞き分けているためであると考えられます。また、家族や友人と電話で話す場合には、私たちはその声によって本人であることを確認します。相手が〇〇だと名のつても、声が違っていれば別人かもしれないと疑うはずです。こうみると、音声の個人性は音声によるコミュニケーションで、重要な役割を果たしていることが判ります。

さて我々の研究所では、自動翻訳電話の実現を目指して研究を進めています。自動翻訳電話とは、発声された日本語音声を認識し、それを英語に翻訳し、英語音声を合成して出力するものです。もちろん逆の方向として、英語を認識して日本語音声を合成して出力する必要があります。その際、合成された英語音声は本人の音声とかけ離れていては違和感があります。つまり、日本語を発声した人自身があたかも英語を話しているかのように聞こえる必要があります。そこで、声質変換によって、合成された英語音声に日本語を発声した人の個人性を付与することを行います。一般に、声質変換とは音声の個人性を変える技術ですが、ATRでの声質変換の研究は、特に上記のことを目的としています。ここでは、我々の提案する声質変換の手法[1]について述べます。

2 音声の個人性

音声の個人性は、大まかに2つの側面から捉えることができます。その1つは音声のスペクトルに現れる違いです。私たちが音声の質を表現する時、男性らしい声や女性らしい声、鼻づまりの声やよく通る声といった言葉を使いますが、これらは音声のスペクトルの違いに対応しています。二人の話者の発声した「あ」と「い」の音声のスペクトルを図1に示します。同じ母音でも、発声者が異なると大変違っていることが判ります。



音声の個人性のもう一つの側面は、韻律と呼ばれるものです。韻律とは、音韻の継続時間、イントネーションのことをいいます。早口でしゃべる人がいたり、ゆっくりしゃべる人がいたりします。私たちが人の話し方をまねる場合には、この韻律特徴を強調します。

3 ベクトル量子化による声質変換

ATRでは、第一の側面である音声スペクトルに現れる個人性の変換を研究しています。音声スペクトル

に現れる個人性は、音声スペクトルのピークの位置やピークの鋭さ、スペクトル全体の傾き等の特徴量で決められます。従来の声質変換の方法では、これらの特徴量を個人毎に求めて変換していました〔2〕〔3〕〔4〕。ところが、個人性を決定する特徴量を求めることはたいへん難しい問題です。我々のアプローチの利点は、特徴量を求める必要がないことです。以下に、ATRで研究されている声質変換法を説明します。

3.1 ベクトル量子化

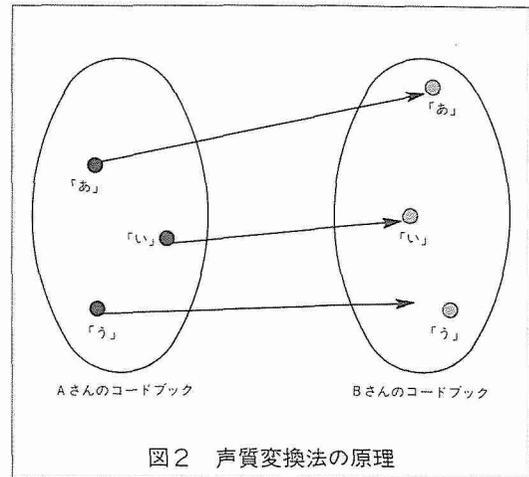
ここに、多量の音声スペクトルがあるとします。この音声スペクトルの中で、よく似たもの同士を1つのグループにまとめていき、音声スペクトル全体をいくつかのグループに分類します。そして各グループ毎に代表パターンを決めます。このようにすると、各々の音声スペクトルは、それ自身が属しているグループの代表パターンで近似できます。従って、代表パターンの集まりで音声スペクトル全体が効率よく表現できるわけです。この考え方はベクトル量子化と呼ばれています。以後、代表パターンをコードベクトル、代表パターンの集りをコードブックと呼ぶことにします。さらに代表パターンに番号をつけて、代表パターンを送るかわりに番号を送れば、情報量が激減します。これは、音声や画像の情報圧縮でよく使われる技術です。

我々の提案する声質変換法は、このベクトル量子化の考え方を使います。音声スペクトルは音声の個人性を全て含んでいるわけですから、各話者ごとにコードブックを作成すれば、このコードブックによって個人性を表現することができます。その結果、特徴量毎に個人性を抽出する必要はなくなります。我々の実験では、個人性を表現するために256個のコードベクトルを使っています。コードベクトルの数が少ないと歪(量子化雑音)が大きくなります。また、コードベクトルの数が増えれば、量子化雑音は

減りますが処理が複雑になります。

3.2 マッピングコードブックによる変換方法

声質変換方法の基本的な考え方を説明しましょう。説明を簡単にするために、音声には「あ」「い」「う」の3母音しかなく、各母音が1つのコードベクトルで代表されている場合を考えましょう。さらに、同じ母音を表現するコードベクトルは、話者Aと話者Bとの間で対応がわかっているものとします。このような場合のコードブックの関係を図2に示します。図2では、丸印が1つのコードベクトルを表しています。このとき次のようにして、話者Aから話者Bへの声質変換が可能です。話者Aが「い」を発声したとしましょう。まず、話者Aのコードブックの中から、発声された音声のスペクトルに最も近いコードベクトルを選びます。次に、このコードベクトル



に対応する話者Bのコードベクトルを選びます。するとこのコードベクトルは、話者Bの「い」のコードベクトルですから、これで話者Bの個人性を持った「い」が得られたわけです。以上のように、同じ音韻同士の1対1対応がとれたコードブックがあれば声質変換が可能です。この1対1の対応のとれたコードブックの組をマッピングコードブックと呼びます。

ところが、実際にはコードブックが各話者ごとに作成されるため、話者Aのコードベクトルと話者Bのコードベクトルとの間で、どのコードベクトルの音韻性が似ているかは判りません。また、各話者ごとに作成されたコードブックでは、必ずしも1対1の対応がとれるとは限りません。そこで如何にマッピングコードブックを作成するかが問題となります。

3.3 マッピングコードブックの作成方法

図3にマッピングコードブックの作成法を示します。話者Aと話者Bに同じ単語を発声してもらい、この音声を用いて対応関係を求めます。まず、話者Aと話者Bが発声した音声をそれぞれ短い時間間隔で分析し、時々刻々の音声スペクトルを得ます。次にこの音声スペクトルに対して、各話者のコードブックの中から最も近いコードベクトルを求めます（ベクトル量子化）。

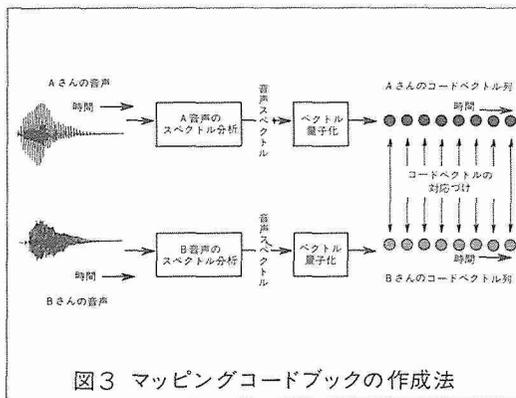


図3 マッピングコードブックの作成法

このようにして単語音声は、話者Aのコードベクトルの列と話者Bのコードベクトルの列とで表現されます。両話者は同じ単語を発声しているわけですから、各時刻のコードベクトルは、音韻としては同じ音のはずです。従って、各時刻のコードベクトルの対応づけから、同じ音韻を表しているコードベクトルが判ります。このような対応付けを、いくつかの単語を用いて行い、マッピングコードブックを求めます。

3.4 変換実験

本手法を用いて男性の音声を女性の音声に変換する実験を行いました。マッピングコードブックは、音声のスペクトルと基本周波数について作成しています。基本周波数とは音声の高低を示す特徴量で、男声と女声のように音声の高さが大きく異なる場合には重要です。本手法の有効性を評価するために聞き取りによる実験を行いました。まず、男性の音声(M)、女性の音声(F)、男性から女性に変換した音声(MF)、スペクトルだけを男性から女性へ変換した音声(MFs)、同様に基本周波数だけを変換した音声(MFp)を作成しました。これらをペアにして12名の被験者に聞きってもらい、各ペアの似ている度合いを判断して貰いました。実験結果を図4に示します。図4では、丸印間の距離が近いほどよく似ていることを示します。

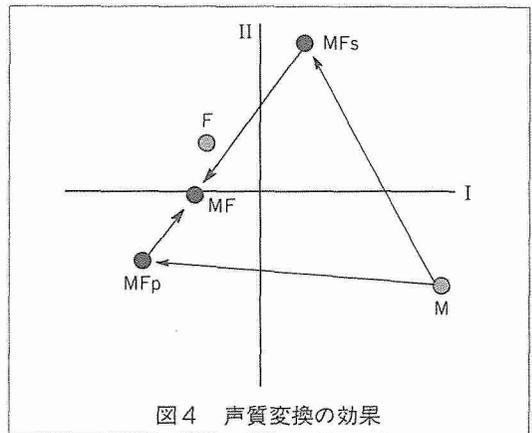


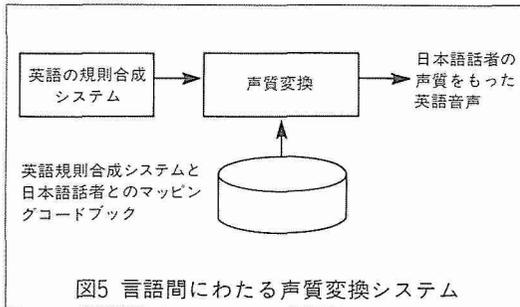
図4 声質変換の効果

この結果から、女性らしい音声を得るためには、音声のスペクトルと基本周波数どちらも欠かせない情報であること、これらを組み合わせて変換された音声(MF)は目標とした女性の音声(F)に非常に似ていることが判ります。

4 言語間にわたる声質変換

まえがきて述べたように、自動翻訳電話では、日本語音声を発声した人の個人性を、翻訳・合成され

た英語音声に付与することが必要です。我々は、これを言語間にわたる声質変換と呼んでいます〔5〕。ベクトル量子化による声質変換を用いて、言語間にわたる声質変換の実験を行いました。実験システムを図5に示します。規則合成システムとは英語のテキストを入力として英語音声を出力するもので、音韻性、アクセントやイントネーションなど英語に関する知識がたくさん蓄えられています。



この合成音声に声質変換で日本人話者の個性を付与すれば、その日本人話者が規則合成システムを持つ英語の知識を持ったこととなります。規則合成システム（男声）で合成した日本語100単語と、日本人話者（女性）が発声した100単語とを用いてマッピングコードブックを作成して声質変換を行います。実際に実験を行ったところ、変換された音声は、英語の明瞭性を保ちながら女性の音声に変換されました。

5 おわりに

ATRで行っている声質変換の研究について述べました。声質変換の応用としては、これまで述べたものの他に、発声器官に障害がある人の不明瞭な音声をはっきりとした音声に変換したり、普通の人の音声をアナウンサーの音声のように張りのある音声に変換することが考えられます。また高度な声質変換が可能となれば、ラジオやテレビから流れる音声を自分の好みの人の声に変換して聞くことも可能になるでしょう。今後は、変換された音声の高品質化を図

っていくとともに、音声の個人性のもう一つの側面である韻律の特徴の研究にも取り組んでいきたいと考えています。

参考文献

- 〔1〕 M. Abe, S. Nakamura, K. Shikano, H. Kuwabara, "Voice conversion through vector quantization", ICASSP' 88, S14. 1, pp 655-658(1988)
- 〔2〕 佐藤：女声の特徴づける音響パラメータの研究、電子情報通信学会論文誌VOL57-no.1 (1974)
- 〔3〕 桑原、都木：分析合成による声質変換と嘆声改善への応用、音声研究会資料sp86-57(1986)
- 〔4〕 Childers, D. G., Yegnanarayana, B., Wu, K., "Voice Conversion: Factors Responsible for Quality", ICASSP, pp. 748-751, (1985)
- 〔5〕 阿部、「言語間にわたる声質変換」音声研究会資料、sp89-123(1990)

ニューラルネットによる画像情報の処理

ATR 視聴覚機構研究所

曾根原 登

1 はじめに

私達が見たり聞いたりして対象を理解するのは、脳の神経回路網（ニューラルネットワーク）の働きによるものです。人間の脳では、非常に多くの神経細胞（ニューロン）が多数結合して、相互作用を繰り返しながら、情報の処理をしていると考えられています。

このような脳の働きを理解するには、個々のニューロンの性質を調べるとともに、多数のニューロンが結合したネットワークとしての性質を明らかにしていく必要があります。すなわち、ニューラルネットワークの数理的なモデルをつくり、その性質を調べたり、人間の対象を理解する特性と比較することが重要となります。

本稿では、神経回路モデルの数理的性質に基づいた画像情報の処理について述べます。

2 緩和神経回路モデル

神経回路モデルには、神経回路の状態を示す一つの関数（以下、これをエネルギー関数と呼びます）が定義できます。ある種の神経回路モデルでは、近くのニューロンどうしの相互作用からなる演算を、並列に繰り返し行うに従い（局所並列処理）、エネルギーが時間変化とともに減少するという性質があります。このような神経回路モデルを、緩和型神経回路モデル (Relaxation Neural Networks) と呼びます⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾。

このモデルの、局所並列処理によるエネルギー最小化の特徴をうまく利用すると、通常計算量が多くて解くのが困難ないろいろな最適化問題を高速に解くことができます⁽²⁾⁽⁵⁾。

以下に、緩和型神経回路モデルの画像情報処理への応用例として、濃淡画像の局所的な特徴をとらえた2値表現と、粗く標本化した画像の復元⁽⁴⁾への適用について述べます。

3 濃淡画像の2値表現

濃淡のある画像を、新聞写真のように、1（白）または0（黒）の2つの点で表現しても、人間の目は濃淡のあるように感じます。これは、白と黒の画素が交互に集まっている部分は、少し離れて見ると灰色に見えるというしくみによるものです。このような画像の表現を空間的階調表現と言います。

これには、できるだけ原画の特徴を捕えた2値画像を、どのように構成するかということが問題となります。この問題は、1と0の画素をどのように空間的に配置するかという大規模な最適化問題と見なすことができます。

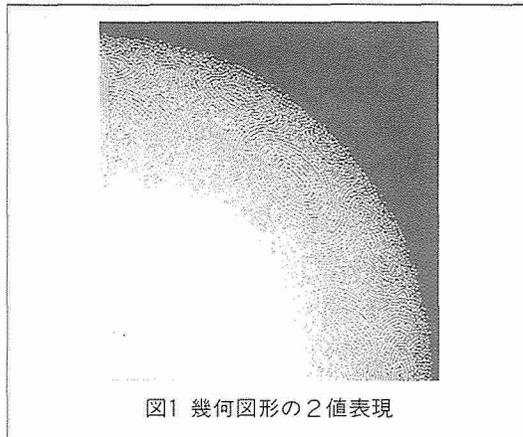
そこで、各画素をニューロンに対応させて、その出力が0か1の値を取ることと、画素の2つの明るさを対応させます。このニューロンからなる神経回路モデルにより、上述の問題を解くにはエネルギー関数を定める必要があります。これは、この問題を解くのに必要な条件を満足し、かつ望ましい特性が得られた時、エネルギーが最小となるように定めます。具体的には、次のような3つの項の和として、全体のエネルギー関数を定めます。

- (1) ある画素の近くの領域（近傍系）における、濃淡レベルと2値画像の間の明るさの差が、最小になることを要求する項。
- (2) 2値画素の値が0または1の値をとって、中間値を取らないことを要求する項。

(3) ニューロンが安定に動作することを要求する条件。

このエネルギーが全体として減少するように、ニューロンの状態を変更していきます。このような計算は、ニューロンの近傍系の相互作用からなる処理で行われます。

図1に、本方法による実験結果を示します。これは、濃度レベル0~255からなる球面を示す画像を神経回路モデルによって2値表現した画像です。自然画像に適用した例を図2に示します。(a)を原画像とした、2値画像表現(c)を、組織的ディザ法¹⁷⁾という従



来手法の一つによる2値画像(b)と比較して示してあります。原画像の局所的濃度レベルに応じ、2値画素がうまく配置されていることが分かります。

この方法では、濃淡レベルを白と黒の2値画素の密度で置き換えているため、輪郭部分がぼけるという現象があります。とくに、濃淡画像と、文字など本来白黒2値で表現される部分が混在している場合、文字などの輪郭部分にぼけが目だってしまいます。

一方、前述のエネルギー関数を工夫することによって、濃淡の急激に変化する箇所(エッジ)を識別することができます^{18) 19)}。すなわち、濃淡部分と白黒2値の部分とを識別できることになり、白黒2値の部分に対してはなるべくもとの2値表現のままになるようにします。これは、ニューロン間の相互作用を、エッジ部分で切断することによって処理されます。

図3は、原画像(a)に対する処理結果(c)を、従来手法である組織的ディザ法による2値画像(b)と比較して示してあります。図3(b)と比較して分かるように、この方法は、文字や写真から構成されていた画像に対しても、局所的な画像の特徴に応じた良好な画像の2値表現が実現されています。





4 濃淡画像の粗い標本化と復元

画像は膨大なデータから構成されていますが、画像の性質をうまく定める（モデル化する）ことにより、少ない特徴情報で表現することができます。そこで、濃淡画像を粗く標本化し、この標本点のデータのみから、もとの画像を復元する緩和型神経回路モデルについて述べます。

画像の複雑さに対応した標本化を行なうため、濃度が滑らかなに変化する場所では粗く、急峻に変化する場所では細かく、といったように標本化を行なう必要があります。そこで、標本化を行う一つの方法として、水平方向の濃度レベルに沿って、一定の長さを持つ物差で濃度の変化を、直線的に近似します。こうすると、画像は、物差の水平軸に射影した長さ、物差が垂直方向に対して正または負のどちらかの方向に変化するかという極性、で記述できます¹⁷⁾。

図4(a)に、図1(a)の画像の標本化で選択されたデータ点を示します。図に示すように、濃度変化の大きいところでは細かく、それ以外の所では粗く標本化されていることが分かります。

つぎに、このようにして得られた画像は、一様で

ない標本点から構成されています。このため、緩和型の神経回路モデルにより標本点以外の画素の濃度レベルの復元を行います。この画像の復元のためのエネルギー関数として次の3つの項を定めます。

- (1) 一般に画像の濃淡は滑らかに変化することから、濃淡の変化と曲がり具合を同時に最小化することを要求する項¹⁸⁾。
- (2) 標本点における濃淡レベルの、観測値と復元値の差を最小化することを要求する項。

一方、この条件だけでは、濃淡レベルが急峻に変化している情報が失われ、ぼけた画像となってしまいます。そこで、物差の水平軸の長さが短い場合には、濃淡レベルが急峻に変化していると見なし、滑らかに変化するという条件(1)をはずして（ニューロン間の相互作用を切断）、エネルギーの最小化を行います。

図4(b)に、緩和型神経回路モデルで復元した画像を示します。画像の不連続性を保存しながら、粗い標本点から、もとの画像が復元されていることがわかります。



(a)画像の標本点



(b)復元画像

図4 濃淡画像の標本化と復元

5 まとめ

本稿では、緩和型神経回路モデルの画像情報処理への応用として、濃淡画像の2値表現と、粗く標本化した画像の復元について述べました。

人間は実に巧みに膨大な画像情報を記憶したり、思い起こしています。ここで述べたような神経回路モデルに基づくアプローチが、人間と似たような巧みな画像処理を行うためのヒントを提供するものと考えています。

参考文献

- [1] J.J.Hopfield and D.W.Tank: "Neural" computation of decisions in optimization problems, Biol. Cybern.52,pp.141-152 1985
- [2] C. Koch, J. Marroquin and A. Yuille: Analog "Neural" Networks in Early Vision, proc. Natl. Acad. Sci. USA,83,pp.4263-4267, 1986
- [3] 川人、池田、曾根原、乾、三宅: 「画像情報処理と神経回路モデル」人工知能学会誌、Vol.4, No.2, pp.27-34, 1988
- [4] 曾根原、川人、三宅: 「ニューラルネットと画像処理」計測自動制御学会、講演会予稿「ロボットやビジョンの知能化」、1989.10
- [5] S.Geman and D.Geman: Stochastic Relaxation, Gibbs Distributions and the Bayesian Restoration of Images, IEEE Trans., PAMI-6, pp. 721-741, 1984
- [6] B.E.Bayer: "An optimum method for two-level rendition of continuous-tone pictures," International conference on communications, Vol. 1, pp.26-11-26-15, June 1973
- [7] E.Walach, E.Karnin: A Fractal Based Approach to Image Data Compression, IC ASSP 86, TOKYO, pp.529-532
- [8] D.Terzopoulos: Regularization of Inverse Visual Problems Involving Discontinuities, IEEE Trans. Vol. PAMI-8, No.4, pp. 413-424, JULY 1986

半導体量子井戸を用いた光非線形効果の研究

ATR 光電波通信研究所

片浜 久*¹ 藤原賢三
小林規矩男

*1 現在、住友金属工業株式会社

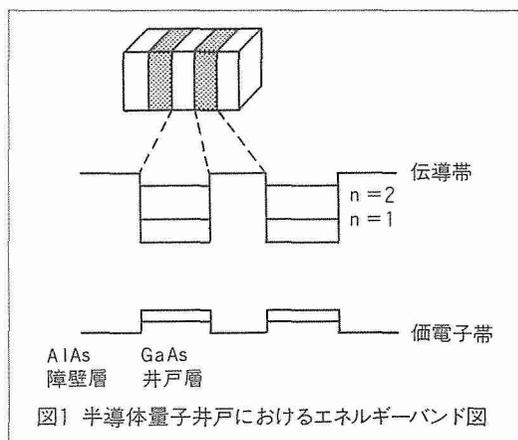
1 はじめに

近年、非線形光学定数の大きい材料を使用して、新しい機能を引き出そうとする研究が各方面で行われています。非線形現象の応用例として、ニューラルネットワーク、カオス、ソリトンあるいは誘電体を用いたレーザーの波長変換などを挙げる事ができます。ここでは半導体量子井戸を用いた非線形光学素子について、ATRの研究結果の一端を紹介します。

非線形光学材料として様々な材料の研究⁽¹⁾がなされています。半導体材料の主な特徴は、①ナノ秒(1億分の0.1秒)以下の高速応答が期待できる②半導体レーザーと波長の整合性がよい③進んだ半導体作製技術が利用できる④電子デバイスと組合せてハイブリッドな系ができることであります。光非線形効果としては、光双安定素子⁽²⁾や位相共役波⁽³⁾などがあり、これらは光情報処理に应用できます。光情報処理には、光の高速性を利用する場合と、光の並列性を利用する場合があります、いずれの場合も光双安定性や光しきい値特性を示す非線形光デバイスが必要となります。光ニューラルコンピュータ⁽⁴⁾や並列デジタル光演算⁽⁵⁾などの並列光情報処理の場合、空間光変調器や並列光メモリーなどの二次元アレイ化が必要となります。しかしながら、実際の空間光情報処理に必要な大きな非線形光学特性を示す半導体材料が得られていないため、二次元アレイ化まで進めた研究はあまり見当たりません。今回、大きな非線形光学定数を示す材料を得るため、GaAs系化合物半導体量子井戸を設計・作製し、光学特性を調べ、非線形光学素子への応用の可能性について検討したので報告します。

2 半導体量子井戸を用いた非線形光学素子の構造と内外の研究動向

GaAsやAlAsなどの二種類の半導体を数百Åの厚さで交互に積層した構造を、半導体量子井戸または半導体超格子と呼びます。これらの構造は、分子線エピタキシャル成長法(MBE)や有機金属気相成長法(MOCVD)など、原子層オーダーで膜厚をコントロールできる成長技術によって、非常に精度よく作製できる様になっています。GaAs/AlAs量子井戸構造の伝導帯、価電子帯のエネルギーバンドは図1の様になり、電子や正孔はGaAsの井戸層内に二次元的に閉じ込められています。



非線形光学効果に関する光学過程を図2に模式的に示します。図2(a)のエキシトンとはバンド間光吸収によって生成された電子と正孔のペアで、半導体を用いた量子井戸では電子と正孔の結合エネルギーが大きくなり、常温でも顕著なエキシトンが観測されます。このようなエキシトンのエネルギーや吸収係数が励起強度や外部電界によって変化する非線形光学効果を引き起こします。図2(b)はサブ

バンド間吸収の例であります。これらのような構造を持つものに対して入力光と出力光の関係を取ると、図3に示すような光双安定性を示す特性が得られ、

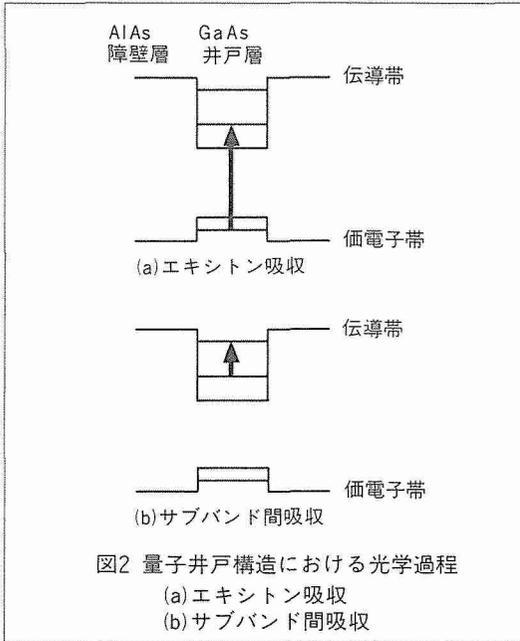
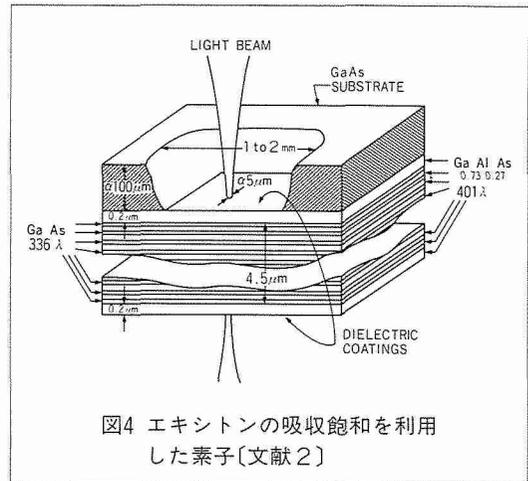
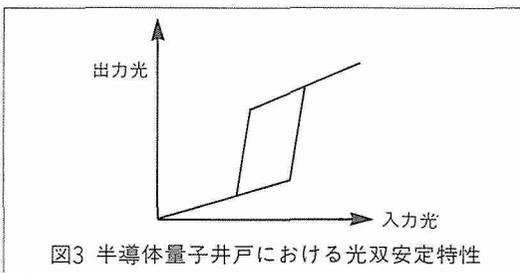


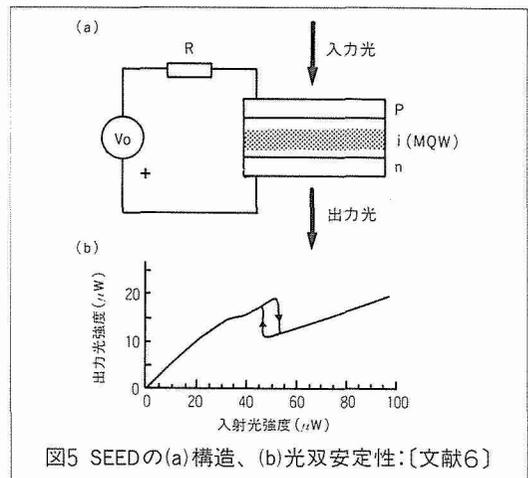
図3におけるon-off比が大きくなることが重要となります。図4、5^{[1][6]}にこれまでに報告された非線形光学素子の代表例を示します。図4はエキシトンの吸収飽和を利用し外部フィードバックとしてファブリーペロ・エタロン共振器を用いたものであります。図5 (a) はSEED(Self Electro Optic effect Device)と呼ばれる素子で、この素子に外部電界を印加することによって吸収端をずらして図5 (b) に示す非線形効果を引き出したものであります。



3 ATRでの非線形光学素子

(I) ワーニア・シュタルク局在を用いた光素子

図5は量子閉じ込めシュタルク効果を利用した例ですが、図6に示すようなワーニア・シュタルク局在という現象に内外に先駆けて着目し、それを用いた光素子の研究を進めています。これは図6に示すように多重量子井戸間のカップリングが強くて(電子が井戸層間をトンネリングして)、サブバンドが連続のエネルギー幅を持つミニバンドを形成している時に見られます。多重量子井戸に電界がかかっていない時 [図6 (a)]、バンド間吸収はミニバンドの



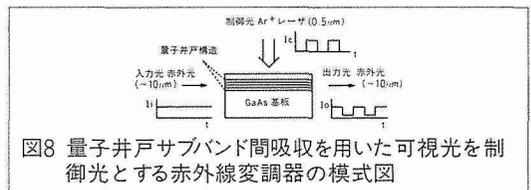
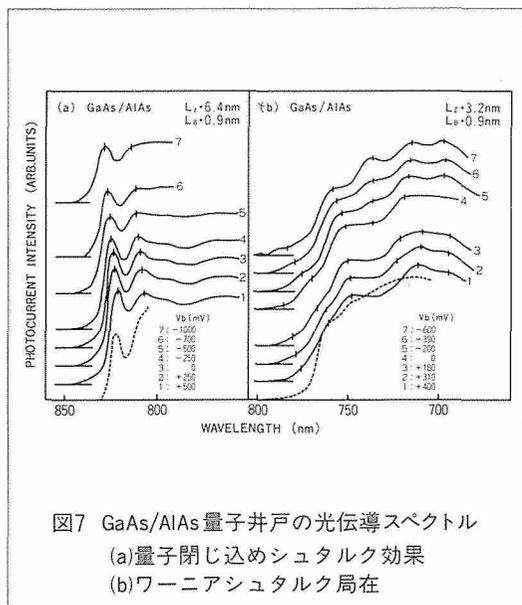
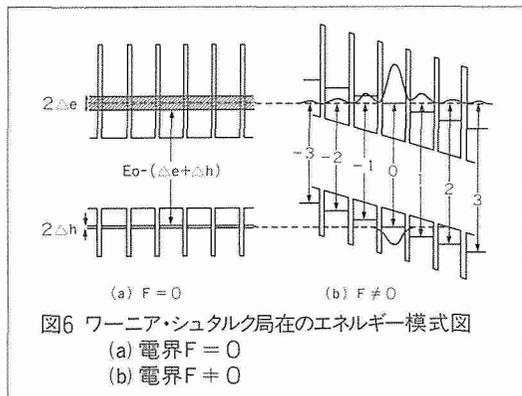
幅を反映してブロードな形を示しますが、電界が少し強くなると〔図6 (b)〕、トンネリング条件がくずれ電子は各井戸に局在します。これに伴い、ミニバンドレベルは0、±1、±2で示したような準位(ワニア・シュタルク階段) に分裂します。

図7に量子井戸層の厚さを変えた試料に対する光伝導スペクトルの実験結果を示します。図7 (a)は井戸間のカップリングが弱い場合で、通常の量子閉じ込めシュタルク効果を示しています。一方、図7 (b)は井戸間のカップリングが強い場合で、図6 (b) に示したミニバンドの分裂が見られ、ワニア・シュタルク局在の特徴を示しています。この素子は量子閉じ込めシュタルク効果を用いたSEED素子に比べ、ミニバンドの分裂前後の量子準位による吸収現象を用いているため変調振幅が大きくなりバックグラウンドの吸収も小さくなることが期待されます。現在、この素子構造の最適条件を得るため研究を進めています。

(II) サブバンド間吸収を用いた素子

図2 (b)に示したようなサブバンド間吸収を利用した非線形光学効果もまた将来有望視されています。特徴としては、①非線形光学定数が高い②伝導帯内の電子遷移のため緩和時間が速い(～数psec)③波長:3 μm ～10 μm と赤外線領域である点などがあります。このようなサブバンド間吸収を光スイッチに応用する目的で、外部可視光を照射した時の入射光の吸収の変化を調べています。この場合、伝導帯に励起された電子の分布が変化してサブバンド間吸収のエネルギーがシフトすることが期待できます。この実験の応用としては、図8に示すような可視光を制御光に用いた10 μm 近傍の赤外域の光変調器が考えられます。

実際の実験では、可視光としてパルスの代わりにCW-アルゴンレーザー(514.5nm)を用いました。赤外光に対するサブバンド間吸収スペクトルを測定するため、図9のような配置をしたフーリエ変換赤外分光計 (FTIR) を使用しました。試料には単色光でなく、白色光であるグローバーランプからの光を照射し、図9の矢印で示したミラーを動かすことによって入射赤外光に対する波長変化を測定しました。検知器はHgCdTeを用いました。サブバンド間吸収を持つ偏光特性のため、赤外光の入射角は73°のブリュースター角にとっています。



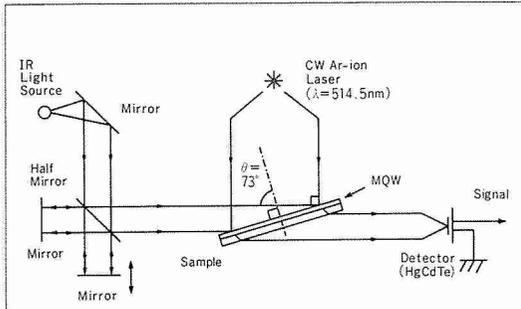


図9 量子井戸におけるサブバンド間吸収のアルゴンイオンレーザー照射効果を調べる実験配置図

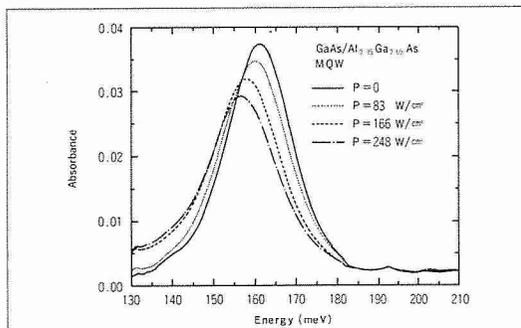


図10 サブバンド間吸収スペクトルのアルゴンイオンレーザー照射による変化

試料は、MBE成長したGaAs/Al_{0.35}Ga_{0.65}As多重量子井戸で井戸幅は5.2nm、障壁層幅は15nmであります。サブバンド間吸収が生じるためにはサブバンドレベルの一番エネルギーの低い状態(n = 1)に電子は存在する必要があります。そのため、井戸層の中央にn型ドーパントとしてSiを6×10¹⁸cm⁻³ドーピングしてあります。測定結果を図10に示します。アルゴンイオンレーザー照射がない時、160meVに、n = 1 から n = 2 へのサブバンド間吸収が見られます。レーザーの照射パワーを大きくすると、吸収ピークは低エネルギー側にシフトし、吸収係数も小さくなります。このように、アルゴンイオンレーザー照射でサブバンド間吸収が変化することがわかりました。

4 まとめ

半導体量子井戸を用いた非線形光素子の光学特性について述べました。III-V族化合物半導体量子井戸はバルク結晶にない新たな光学特性を示すため、非線形光学材料として有望です。これらにおいてバンド端吸収飽和による光双安定性が観測され、量子閉じ込めシュタルク効果によるSEEDが実現されていますが、さらにSEEDの特性を向上させる光学過程として、ワーニア・シュタルク局在が有効であることを述べました。量子井戸のサブバンド間吸収は、赤外線領域における光検知器や変調器としての応用が期待されています。

今後の課題として、低入力動作のために非線形光学特性の大きな材料、構造を探究することと、基本素子の二次元集積化を図ることが重要となります。高度情報化社会の進展にともない画像情報など多次元情報を高速で並列、知的処理伝送する技術のためのキーデバイスとして非線形光素子の研究は真に重要であり、その成果が期待されています。

参考文献

- [1] D.H.Auston et al.: Appl.Opt.26(1987)211.
- [2] H.M.Gibbs: Optical Bistability, Controlling Light with Light, Academic Press (1985)
- [3] A.Yariv: Optical Electronics, Holt, Rinehart and Winston(1985)
- [4] N.H.Farhat,D.Psaltis,A.Prata and E.Paek : Appl.Opt.24 (1985) 1469
- [5] 応用物理学会編：光情報処理, オーム社 (1989)
- [6] D.A.B.Miller,D.S.Chemla,T.C.Damen, T.H.Wood,C.H.Burrus, Jr., A.C.Gossard and W.Wiegmann: IEEE J.Quantum Electron, QE-21 (1985) 1462

ATR 研究発表会の開催状況

国際電気通信基礎技術研究所
企画部

ATRでは第2回ATR研究発表会を、平成元年11月21日(火曜日)京阪奈丘陵の関西文化学術研究都市(以下「学研都市」)内に竣工した本研究所で開催しましたところ、当初予想を大きく越える355名の方に参加頂きました。

ご多用にもかかわらず出席頂いた諸氏には、本紙面を借りて厚くお礼申し上げるとともに今回の研究発表会の開催状況について報告します。

研究発表会の概要

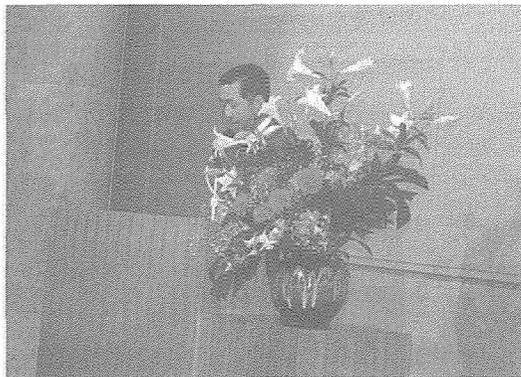
研究発表会は全体の研究活動を紹介する「総括講演」と専門的な論議の場として、ATR通信システム研究所等の各研究開発会社(以下「R&D会社」)毎に設けた「ポスターセッション」から成り、以下にその概要を紹介します。

(1) 総括講演(13:00~15:00)

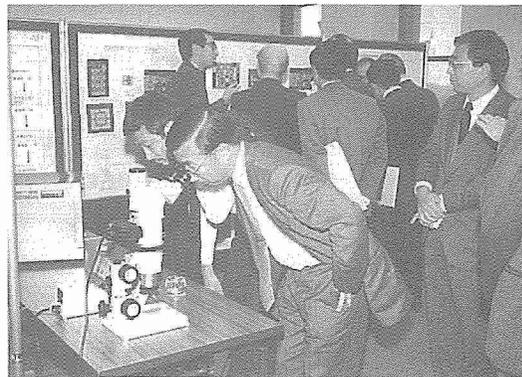
総括講演の会場として当初予定の大会議室(定員220名)収容人数を超えた多数のご参加を頂き急遽、隣接する01及び02会議室も使用することとし、大会議室の状況をテレビで中継しました。まず葉原副社長(4 R&D会社社長)がATR全体としての研究活動状況、3年間の成果の紹介を行い、引き続き4 R&D会社の社長による各R&D会社の研究テーマ、到達目標、現時点での進捗状況を述べました。

(2) ポスターセッション(15:00~17:00)

総括講演に引き続き、約2時間にわたり各R&D内に設けたポスターセッション会場で28のテーマ(表1)についてポスタ、パネルによる紹介、ワークステーション、研究機器によるデモンストレーションを行いました。ポスターセッション会場は建物の研究棟(延面積24,320㎡)の地階から3階まで分散しており、これ以外の喫茶コーナー等も含めると大変広く参加された方は随分建物内を歩き回られたかと思えます。



総括講演会場における講演



ポスターセッション会場の状況

参加状況

(1) 参加者数

ATRの基本理念のひとつとして「産・学・官共同研究の場の提供」があり、研究発表会にも、産・学・官の各界から幅広くご参加頂きました。

ATRへの出資企業、出向元企業の研究所（室）の上司の方、共同研究はじめご指導頂いている各大学の先生・研究室の皆様、郵政省、基盤術促進センタの出資対象各R&D研究所等の関連機関から前回（昭和62年秋）の参加者（160名）の2倍以上（355名）のご参加を頂きました。

分類	参加者数	記 事
各 企 業	268 (77%)	ATRへの資企業・出向元企業等（68社） 最大35名／社、10名以上3社 5名以上7社
大 学	41 (11%)	共同研究等関連の大学（18大学） 最大11名／大学、それ以外17大学は数名
関係機関等	46 (12%)	郵政省、地元府県及びR&D会社（11社）等

(2) アンケートの回答

113名（回答率32%）の方からアンケートの回答を頂きましたが、表2のように概ね好意的なご意見を頂きました。

(3) 要望・意見等

アンケートの意見要望欄では26名の方からコメントを頂きましたが、「役に立った」「基礎研究に興味を持った」等の一般的なもの、激励の言葉等11件を除いた15件の要望・意見等について表3にまとめ、今後その趣旨を反映させてより効果のある研究発表会にさせたいと思います。

おわりに

ATRは昭和61年春の設立以来、満4年を迎えます。当初OBP（大阪ビジネスパーク）内暫定研究所での数十名による立ち上がり期から見ると、研究員も180名を越え、研究施設、スーパーコンピュータはじめ各種実験機器の充実等、本格的な研究環境が整備され、各研究員も積極的研究活動に邁進し、これら研究の活性化・研究成果の創出は郵政省、基盤技術促進センタはじめ関係各位のご指導等、産・学・官あげての暖かいご支援によるものであると同時に、すでに各企業に復帰されたATRの諸先輩の努力に負うところが大きいと思います。今後ともご支援頂いている皆様のご期待に応えるべく、さらに発展をめざすとともに、よりご理解頂くためにもその成果を研究発表会でご紹介して行きたいと思っております。

表1 ポスターセッションのテーマ

研究所	テーマ	研究所	テーマ
通信システム 研究所	①ソフトウェア設計のための知識収集整理 ②仕様記述法 ③セキュリティ評価技法 ④人物画像処理 ⑤3次元形状の表現、記述、再構成 ⑥非言語によるヒューマンインタフェース ⑦インタフェースにおけるあいまいさ	視聴覚機構 研究所	①運動視知覚モデル ②ニューラルネットによる手書き文字認識 ③エッジを用いた3次元情報復元手法 ④パターン認知メカニズムの研究 ⑤並列処理メカニズムの研究 ⑥学習と行動メカニズムの研究 ⑦人間の聴覚と音声知覚のモデル ⑧学習ベクトル量子化(LVQ)を用いた音声認識 ⑨日本人による英語R/L音の知覚 ⑩可変残響室(テモ)
	自動翻訳 電話研究所		①対話文翻のための日本語解析 ②対話構造解析実験システム ③用例による翻訳実験システム ④音声言語日英対話翻訳実験システム ⑤規則による音声合成 ⑥特徴ベースによる音声認識

表2 アンケート回答状況 [113名回答(回答率32%)]

1. 全体の印象					
(1) 総括講演		(2) ポスターセッション		(3) ATRの印象	
大変良い	34 (32%)	大変良い	47 (51%)	期待以上	38 (34%)
良い	62 (59%)	良い	44 (47%)	期待通り	70 (63%)
普通	5 (5%)	普通	2 (2%)	普通	3 (3%)
不満	4 (4%)	不満	0 (0%)	もっと努力を	0 (0%)
大変不満	0 (0%)	大変不満	0 (0%)		

2. 発表内容等					
(1) 総括講演					
●内容		●態度		●雰囲気	
良い	52 (50%)	良い	68 (67%)	良い	49 (50%)
普通	48 (47%)	普通	34 (33%)	普通	47 (48%)
悪い	3 (3%)	悪い	0 (0%)	悪い	2 (2%)
(2) ポスターセッション					
●内容		●態度		●雰囲気	
良い	64 (70%)	良い	74 (79%)	良い	49 (54%)
普通	28 (30%)	普通	20 (21%)	普通	41 (46%)
悪い	0 (0%)	悪い	0 (0%)	悪い	0 (0%)

表3 アンケートによせられた意見・要望とその回答

区分	ご意見・ご要望	今後の運営への反映
基礎研究の有り方	<p>①ATRの組織構成とも関連するが、今後とも積極的研究を推進して欲しい。</p> <p>②ATRの組織等の現状では、ターゲットの絞り方が難しいものもある。研究設備面を有効活用したターゲットへ向ければどうか。</p>	<p>設立4年を迎え、研究も初期の立ち上がりから軌道に乗ってきたところであり、今後の到達目標も、より具体化してきております。ご意見のように更に積極的な研究に取り組みたいと考えております。</p>
	<p>①ATRの陣容からみて、特許出願件数が少ないのではないかと。</p> <p>②実用化に劣らず、基礎研究の特許も重要である、積極的な特許出願を期待する。</p>	<p>特許の出願件数についても、初年度から年々増加しているものの、上記見直しと合わせ今後とも積極的に出願件数の増加に努めたいと思います。</p>
	<p>①研究成果の公開は今後どうするのか、また民間企業との共同研究の可能性はあるのか知りたい。</p> <p>②研究成果報告書のリスト配布を希望する。</p>	<p>当社設立の趣旨から、民間企業との交流は出向による研究交流により推進しておりますのでご理解下さい。研究成果については、学会発表、特許等により公開しております。研究成果報告書のリストは、本ATRジャーナル巻末をご参照下さい。</p>
学研都市	<p>①学研都市が未整備であり、周辺の整備時期まで頑張ってもらいたい。</p> <p>②学研都市の交通手段の拡充も研究環境整備として早急に推進する必要がある。また学研都市の各研究機関相互の交流を望む。</p>	<p>当社の基本理念の一つとして「学研都市における中核的役割」推進のため、学研都市整備の先駆的役割を果たすべく進出したもので、今後の学研都市の整備、各研究機関との交流を関係機関に働きかけてまいります。</p>
発表会の運営	<p>①総括講演は、ポスターセッションへの興味を持たせるような発表内容を望む。</p> <p>②総括講演の運営に質問時間等の余裕を持たせることを希望する。</p>	<p>今回の総括講演は会場が狭く、分散したため大変ご迷惑をおかけしました。次回の運営にあたっては、ご意見も参考に企画致したいと思います。しかし、学研都市の交通整備状況等に加え、半日の開催を考えますと大幅な改善・変更は限度があり困難であります。この点をご理解願います。</p>
	セッション	<p>①ポスターセッションの時間が短い。</p> <p>②ポスターセッション会場が狭い、説明員も複数配置を望む。</p>
施設公開デモ	<p>①研究者のワークスペースの見学も希望する。</p> <p>②研究所内の施設見学も希望する。</p> <p>③専門以外は理解しにくい、デモもあり面白かった。</p>	<p>研究発表会は、ある程度専門的考察をいただける場として、セッション会場を企画しております。専門外の方にもご理解頂く場として、研究発表会とは別に施設公開の開催を検討しております。</p>

ATR自動翻訳電話基礎研究国際シンポジウム開催される

平成元年12月11日から3日間、ATRにおいて初めて、同時通訳による国際シンポジウムが開催された。海外から、SRIのムーア博士、IBMのジェリネック教授、ジョセフ・フーリエ大学のポアテ教授をはじめとして、21名の参加者があった。また、国内からは、東京大学の藤崎教授、京都大学の長尾教授をはじめ、153名の参加を得た。

今回のシンポジウムのメインテーマは「音声と言語の統合化」である。自動翻訳電話を実現するためには従来ともすれば、別個に研究されてきた音声処理技術と言語処理技術を統合化することが不可欠である。この分野は、最近、内外の研究活動が活発に進められてきており、この時点でのシンポジウム開催は、自動翻訳電話の研究にとって意義深いものであった。

研究発表は6つのセッションにわたって行われた。さらに2つのパネル討論が行われた。これらの議論を通じて、大規模なデータベースに基づく言語モデル・統計モデルの重要性が指摘されるなど、今後の研究の指針となる有意義な意見交換の場となった。また、あわせて開催されたオープンハウスでは、音声による対話翻訳システムSL-TRANSなど21のテーマで展示やデモを行った。ATRの研究状況の説明に対して、参加者から好評が得られた。

ATRでの主な研究会開催状況

(平成元年4月～平成2年3月末)

期 間	研 究 会 名	主 催 者	協 賛 者 以 外 () 内 ATR 関 連 R&D
5/18～19	マイクロ波研究会及び技術専門委員会	電子情報通信学会	(光電波通信研究所)
7/24	ニューロコンピューティング研究会	電子情報通信学会	(視聴覚機構研究所)
8/30	スイス・ローザンヌ大学 F. E. Gardiol教授講演	MTT-S 東京チャプター	(光電波通信研究所)
11/13	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会	電子情報通信学会 ソフトウェアサイエンス研究会	情報処理学会 ソフトウェア基礎理論研究会 (通信システム研究所)
11/16～17	談話理解モデルとその応用シンポジウム	情報処理学会	(自動翻訳電話研究所)
12/11～13	A S T I (ATR自動翻訳電話基礎研究シンポジウム)	自動翻訳電話研究所	国際電気通信基礎技術研究所
1/17～19	電子情報通信学会 アンテナ伝播/無線通信システム合同研究会	電子情報通信学会	IEEE AP-S Tokyo Chapter, URSI-F分科会 (光電波通信研究所)
1/25～26	電子情報通信学会音声研究会	電子情報通信学会 日本音響学会	(自動翻訳電話研究所) (視聴覚機構研究所)
1/29	日本音響学会聴覚研究会・音楽音響研究会	日本音響学会	(視聴覚機構研究所)
2/2	ヒューマンインターフェースと 認知モデル研究会	人工知能学会	(通信システム研究所) (視聴覚機構研究所)
3/9	情報処理学会 ヒューマンインターフェース研究会	情報処理学会	(通信システム研究所) (視聴覚機構研究所)

ATR 研究報告

(平成元年10月~平成2年3月末における学術論文・学会発表等一覧。但し、一部前号記載もれを含む)

ATR 通信システム研究所

1. 岸野:'次世代ISDNのための画像情報圧縮技術', 電気関係学会東海支部(1989.10)
2. 加納, 木下, 高橋:'知的文献検索のための複数の検索意図を表現するユーザモデル', 人工知能学会ヒューマンインターフェースと認知モデル研究(1989.10)
3. 木下, 加納, 高橋, 小林:'Quantitative Evaluation Method for Intelligent Interface to a Document Database', A Working Conference on Data and Knowledge(1989.10)
4. 島:'通信技術文書の構造化、体系化について', 情報処理学会情報学基礎研究会(1989.10)
5. 岸野:'3次元画像通信の将来イメージ', 画像符号化シンポジウム(1989.10)
6. 平川, 原田, 竹中:'A Description Method for Advanced Telecommunication Services', 日韓合同交換研究会(1989.10)
7. 西園, 林, 竹中:'Parallel Composing Software Architecture for Reusing Telecommunication Service Specifications', JCCNSS 89(日韓合同交換システム研究会)(1989.10)
8. 平川, 原田, 竹中:'高度通信サービスのためのサービス記述手法', アドバンスドネットワーク研究会(1989.10)
9. 石橋, 宮脇, 岸野:'人物画像の色彩入力と再生に関する検討', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
10. 島, 高橋:'2次元画像の位置関係記述におけるあいまい性の扱いの一検討', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
11. 加納, 木下, 高橋:'複数の意味構造を持つユーザーモデルを用いた問い合わせ理解', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
12. 伴野, 岸野, 石井:'注視点較正のための指標提示に関する一検討', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
13. 佐藤, 島:'意味ネットワークを用いたソフトウェア設計過程追跡ツールに関する一考察', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
14. 岡本, 橋本, 門田:'ERモデル+制約を用いた対象世界の記述による高次部品化について', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
15. 宮脇, 石橋, 岸野:'領域抽出のための表色素モデルの特性検討', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
16. 山下:'電気通信の高度化と3D映像', 「3D映像」誌3Dフォーラム(主催濱崎東大教授)(1989.10)
17. 西野, 秋山, 小林:'直線型3次元Hough変換による平面の抽出', 電子通信学会論文誌(1989.10)
18. 林, 西園, 門田:'分散処理型通信ソフトウェアにおける部品化仕様記述法', 情報処理学会第39回全国大会(1989.10)
19. 岸野:'マルチメディアを用いた通信会議システム', 電気関係学会関西支部連合大会(1989.10)
20. 高橋, 伯田, 岸野:'地図案内システムにおける知識処理について', 電気関係関西支部連合大会(1989.10)
21. 西村, 高橋, 岸野:'文書画像検索システム Lay Search', 第5回ヒューマンインターフェースシンポジウム(1989.10)
22. 島:'通信技術文書体系化システム-COSMOS', 電子情報通信学会データ工学研究会(1989.10)
23. 伴野, 岸野:'人物の動きリアルタイム検出法へのアプローチ', 89ヒューマンインターフェースシンポジウム(1989.10)
24. 島:'判断履歴の蓄積に基づく意志決定支援について', 電子情報通信学会ソフトウェアサイエンス研究会(1989.11)
25. 高橋, 伯田, 島, 小林:'Scene description using spatial relationships devised from visual information', Advanced in Intelligent Robotics System(1989.11)
26. 伴野, 飯田, 小林:'A TV Camera System Which Extracts Feature Points for Non-contact Eye Movement Detection', SPIE, 89(1989.11)
27. リー・ダニエル, オリビエ, 田中:'SURFACE CURVATURES COMPUTATION FROM EQUIDISTANCE CONTOURS', SPIE, 89(1989.11)
28. 榮藤, 伴野, 小林:'Cylindrical Part Recognition in Occluding Contours', SPIE, 89(1989.11)
29. 竹村, 伴野, 小林:'A study of pseudo-workspace using a stereoscopic display', SPIE, 89(1989.11)
30. 徐, 永嶋, 阿川, 小林:'A Stereo-Based Approach to Face Modeling for the ATR Virtual Space Conferencing Systems', SPIE, 89(1989.11)
31. 山口, 伴野, 小林:'Proposed for A Large Visual Field Display Employing Eye Movement Tracking', SPIE, 89(1989.11)
32. 田中, リー・ダニエル, 小林:'Surface Structure Curv: Toward Smooth Surface Descriptor', SPIE, 89(1989.11)
33. 高橋, 伯田, 島, 小林:'Unifying voice and hand

- indication of spatial layout', A dvanced in Intelligent Robotics System(1989. 11)
34. リー・ダニエル, 田中, 小林: 'SMOOTH SURFACE MODELING FROM LEVEL CONTOURS', SIAM Conference on Geometric Design(1989. 11)
 35. 西田, リー・ダニエル, 小林: 'Surface Approximation for 3-D Object Representation', SIAM Conference (1989. 11)
 36. 岡本, 橋本: '制約指向の概念モデルを用いた高次部品化によるプログラム合成', 情報処理学会ソフトウェア基礎論研究会(1989. 11)
 37. 岸野: '臨場感通信', 第2回情報伝送と信号処理ワークショップ (1989. 11)
 38. 阿川, 徐, 永嶋, 岸野: '仮想空間会議システムにおける顔画像処理手法—顔の特徴情報の抽出と合成—', 画像工学研究会(1989. 11)
 39. 島: 'ソフトウェア設計のための判断履歴の蓄積、利用について', 情報処理学会(1989. 11)
 40. 永嶋, 徐, 阿川, 岸野: '仮想空間通信会議システムにおける顔画像処理法', 第3回札幌国際コンピュータグラフィックスシンポジウム (1989. 11)
 41. 西園, 竹中, 門田: 'Parallel Composing Software Architecture for Advanced Telecommunication Services', IEEE GLOBECOM 89(1989. 11)
 42. 竹中: '広帯域パケット交換におけるパケット転送方式', 電子情報通信学会論文誌B-1(1989. 11)
 43. 島: '通信技術文書体系化システム-COSMOS', 近未来DB技術展(1989. 12)
 44. 竹村, 伴野, 岸野, 小林: '大型3次元表示装置を用いた仮想操作環境の試作', 第20回画像工学コンファレンス(1989. 12)
 45. 高橋, 島, 岸野: '位置関係を利用した画像データベース検索システム', 電子情報通信学会(1989. 12)
 46. 榮藤: '4th IFCA/IFIP/IFORS/IBA Conference on Man-Machine Systems参加報告', 計測自動制御学会ヒューマンインタフェース部会(1989. 12)
 47. 岸野: '美しい科学シグナス「仮想環境」', (1989. 12)
 48. 永嶋: 'SPIE' 89', テレビジョン学会誌(1990. 1)
 49. 横田, 島: '通信ソフトウェアに対する要求理解の手法', 情報処理学会知識工学と人工知能研究会(1990. 1)
 50. 佐藤, 島: '意味ネットワークを用いた設計過程の追跡', 情報処理学会知識工学と人工知能研究会(1990. 1)
 51. 木下, 加納, 高橋, 岸野: '文献データベースの知的インタフェースにおける検索結果からの問合わせ理解', 情報処理学会データベースシステム研究会(1990. 1)
 52. 岸野: 'ヒューマンインタフェースと画像処理', 第10回人工知能セミナー「画像処理」(1990. 1)
 53. 森住: 'セキュリティ・チェックのためのアクセス・モデル', 1990年暗号と情報セキュリティシンポジウムSCIS' 90(1990. 1)
 54. 岸野: 'The INTER 技術論文集「カレル・ザ・ロボット」', The INTER 技術論文集(1990. 1)
 55. 平川: 'プロトコル射影検証手法における縮退検証と信号削除規律', 信学会論文(1990. 1)
 56. 高橋, 岸野: '言葉と手振りを用いたインタフェースについて', 人工知能学会インタフェースと認知モデル研究会(1990. 2)
 57. 岸野: '知的通信と臨場感通信', 文部省科研費第3回公開シンポジウム(1990. 2)
 58. 岸野: '第5回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム', テレビジョン学会誌(1990. 2)
 59. 西園: '会議レポート世界通信会議(GROBECOM' 89)', テレビジョン学会誌(1990. 2)
 60. 伴野, 岸野: 'マルチモーダルコミュニケーション', 信学専門講習会ヒューマンインタフェース(1990. 2)
 61. 山口: '注視部分を精細に表示する方法における画質の一検討', TV学会画像システム研究会(1990. 2)
 62. 竹村: 'ステレオグラフィックを用いた仮想操作環境の試作', 情報処理学会(1990. 2)
 63. 岸野: '研究グループ紹介「ATR 通信システム研究所」', 電気学会誌(1990. 3)
 64. 原田, 平川, 竹中: 'サービス仕様の自動生成に関する考察—自動生成機構の構想—', 情報処理学会(1990. 3)
 65. 元治, 西園, 竹中: '分散型通信ソフトウェアの図的表現法', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
 66. 永瀬, 山田, 二神, 脇村: 'Design and Evaluation of a Dataflow-Controlled Switching System which Exploits All Forms of Parallelism Inheret in the Switching Processing', Kluwer Academic Publishers(1990. 3)
 67. 平川: 'Comments pertaining to "Oh the Projection Method for Protocol Verification"', IEEE Trasaction on Software Engineeaing(1990. 3)

ATR自動翻訳電話研究所

1. 上田: 'Lispのプログラミング環境', 情報処理学会学会誌Vol. 30, No4(1989. 4)
2. 服部: '反復を含む構文の性質について—日本語は文脈自由文法で記述可能か?—', 言語学研究第7号(1989. 6)
3. 工藤, 丁, 越野: '英語CAI:機械翻訳技術を応用したユーザー主導型語学CAIシステム', 電子情報通信学会論文誌Vol. J72-D-II, No6(1989. 6)
4. 北, 川端, 森元: 'Parsing continuous speech by HMM-LR method', International Workshop on Parsing Technologies(1989. 8)
5. 小暮: 'Parsing japanese spoken sentences based on HPSG', International workshop on Parsing Technologies(1989. 8)
6. 井ノ上, 森元, 小倉: 'A Linguistic knowledge base for applying semantic information to a speech understanding system', Eurospeech(1989. 9)
7. 樽松, 武田, 桑原, 鹿野: 'ATR Japanese speech database as a tool of speech recognition and synthesis', ESCA Workshop(1989. 9)
8. 堂坂: '対話参加者の心的状態に関する制約に基づく発話解釈モデル', 日本ソフトウェア科学会コンピュータソフトウェアVol. 6, No4(1989. 10)
9. 花沢, 川端, 鹿野: 'Hidden Markovモデルによる日本語有声破裂音の認識', 日本音響学会誌Vol. 45, No10(1989. 10)
10. 宮武, 沢井, 鹿野: '時間遅れ神経回路網(TDNN)による音韻スポットティングの改良', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
11. 丸山, 中村, 川端, 鹿野: 'HMM音韻連結学習とNETgramを用いた英単語音声の認識', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
12. 川端: '構成的ニューラルネットによる音声認識', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
13. J. C. Dang, 沢井: '音韻認識のための決定論的なボルツマンマシン', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
14. 中村, 鹿野: '教師つき話者適応化における写像方法の比較', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
15. 南, 宮武, 沢井, 鹿野: 'TDNN音韻スポットティングと拡張LRパーザを用いた文節音声認識', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
16. 中村, 田村, 宮武, 沢井: 'ニューラルネット開発用ワークベンチシステム—ネットワークテータおよびモニタ機能について', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
17. 匂坂: '統語構造に基づくF0パターン概形の制御', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
18. 安部, 匂坂, 武田: '音声合成素片の接続方法の検討', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
19. 武田, 匂坂, 桑原: '合成単位の選択における音韻的知識と韻律的屬性の処理の統合', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
20. 阿部, 匂坂, 桑原: '言語・韻律情報を持つ連続音声の基本周波数データ・ベース', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
21. de Cheveigne: 'The MapSignal remote speech editor', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
22. de Cheveigne, 桑原: 'Narrowed autocoincidence of never spike patterns and pure tone pitch', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
23. 小森, 畑崎, 田中, 川端, 鹿野: 'スペクトログラム・リーディング知識に基づく音韻認識エキスパートシステムの融合法の検討', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
24. 柿ヶ原, 森元: '文節間の係り受け関係をういた文節候補選択処理', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
25. 花沢, 中村, 川端, 鹿野: 'ベクトル量子化話者適応アルゴリズムのHMM文節認識による評価', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
26. 中村, 服部, 鹿野: '複数話者HMM学習を用いた話者適応化の音韻認識による評価', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
27. 小倉, 橋本, 森元: 'Object-oriented user interface for a linguistic database', A working Conference on Data and Knowledge Base Integration(1989. 10)
28. 飯田: '通話電話のための機械翻訳技術', 電子情報通信学会「機械翻訳」講習会(1989. 10)
29. 江原: '商用機械翻訳システムの現状', 電子情報通信学会「機械翻訳」講習会(1989. 10)
30. 柿ヶ原, 森元: 'SL-TRANSにおける文節候補の削減', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
31. 北, 坂野, 保坂, 川端: 'SL-TRANSにおける文節音声認識', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
32. 久米, 小暮: '発話意図の翻訳のための発話行為推論部', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
33. 隅田: '用例に基づく音声認識の絞り込み', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
34. 堂坂, 小暮: '対話参加者に関するゼロ代名詞の同定', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
35. 小暮, 堂坂, 加藤: 'SL-TRANSにおける言語解析', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
36. 井ノ上, 森元, 小倉: '連想型知識ベースの推論方式', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)

37. 飯田, 長谷川, 上田, 相沢: 'SL-TRANSにおける変換・生成手法', 情報処理学会第39回全国大会 (1989. 10)
38. 森元, 小倉, 相沢, 樽松: '音声言語日英翻訳実験システム(SL-TRANS)の概要', 情報処理学会第39回全国大会 (1989. 10)
39. 保坂, 森元: '文節間の連鎖制約を取り入れたHMM-LRの音声認識実験', 情報処理学会第39回全国大会 (1989. 10)
40. 坂野, 北, 森元: '音声認識候補の正規化認識確率に関する考察', 情報処理学会第39回全国大会 (1989. 10)
41. 飯田, 相沢: '意図の理解', 情報処理学会誌Vol. 30, No. 10 (1989. 10)
42. de Cheveigné, : 'Pitch, and the narrowed auto-coincidence histogram', ICMP (1989. 10)
43. 堂坂: '対話登場人物を指示するゼロ代名詞の同定', 情報処理学会「談話理解モデルとその応用」シンポジウム (1989. 11)
44. 飯田: '電話通訳からみた談話理解モデル', 情報処理学会「談話理解モデルとその応用」シンポジウム (1989. 11)
45. 山岡, 飯田, 有田: '階層型プラン認識モデルによる対話理解と次発話の予測手法', 情報処理学会「談話理解モデルとその応用」シンポジウム (1989. 11)
46. 森元: 'Spoken language processing by stepwise utilization of linguistic information', 日豪自然言語処理シンポジウム (1989. 11)
47. 丸山, 中村, 川端, 鹿野: 'HMM based word recognition using word category prediction neural network', 米国音響学会 (1989. 11)
48. 匂坂: 'On the unit set design for speech synthesis by rule using non-uniform units', 米国音響学会 (1989. 11)
49. 阿部, 匂坂, 桑原: 'Fundamental frequency database with linguistic and phonetic information', 米国音響学会 (1989. 11)
50. Waibel, 沢井, 鹿野: 'Modularity and scaling in large phonemic neural networks', IEEE Trans on ASSP, Vol. 37, No.12 (1989. 12)
51. 橋本, 小倉, 森元: 'フレーム表現による検索機能を有する言語データベース管理システム', 情報処理学会アドバンストデータベースシステムシンポジウム (1989. 12)
52. 中村, 花沢, 鹿野: 'ベクトル量子化話者適応のHMM音韻認識への適用', 日本音響学会論文誌Vol. 45, No. 12 (1989. 12)
53. 服部, 中村, 鹿野: '話者重畳型HMMによる文節認識', 電子情報通信学会 音声研究会 (1989. 12)
54. 花沢, 北, 中村, 川端, 鹿野: 'HMM-LR音声認識システムの性能評価', 電子情報通信学会音声研究会 (1989. 12)
55. 小森, 畑崎, 川端, 鹿野: '音韻認識エキスパートシステムにおける知識とTDDの融合', 電子情報通信学会音声研究会 (1989. 12)
56. 丸山, 中村, 川端, 鹿野: 'HMM音韻連結学習とNETgramを用いた英単語音声の認識', 電子情報通信学会音声研究会 (1989. 12)
57. 鹿野: 'ニューラルネットワークによる音声認識', コロナ社コンピュータロールNO. 29 (1989. 12)
58. 樽松: '自動翻訳電話の可能性', 日本ビジネスレポート「技術予測シリーズ」(1990. 1)
59. 飯田: '階層型プラン認識モデルによる対話構造解析と次発話の予測', 文部省科研費総合研究 (A) (1990. 1)
60. 松本, 小暮: '国際ページング技術ワークショップ参加報告', 情報処理学会自然言語処理研究会 (1990. 1)
61. 坂野, 森元: '音声認識における正規文法活用の有効性', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
62. 武田, 匂坂, 安部: 'エキスパートシステムを用いた単位選択の検討', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
63. 匂坂: 'Foパターン概形制御の定量的検討', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
64. 南, 沢井, 宮武, 鹿野: 'TDNN音韻スポッティングと予測LRパーザを用いた大語彙単語音声認識', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
65. 川端, 花沢, 伊藤: 'HMM音韻認識における音節連鎖統計情報の利用', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
66. 北, 川端, 花沢: 'HMM-LR音韻認識システムにおける統計的言語情報の利用', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
67. 畑崎, 小森, 川端, 鹿野: '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', 電子情報通信学会論文誌Vol. 73-D-II, No. 1 (1990. 1)
68. 小森, 畑崎, 川端, 鹿野: 'スペクトログラム知識とニューラル・ネットワークを用いた音韻認識エキスパートシステム', 電子情報通信学会論文誌Vol. 73-D-II, No. 1 (1990. 1)
69. Jean-Claude, 田村, 沢井: 'シフト不変型決定論的ボルツマン・マシンによる音声認識', 電子情報通信学会音声研究会 (1990. 1)
70. 匂坂: 'Text to speech synthesis', IEEE Communication Magazine 特別号 (1990. 1)
71. 工藤: '文と文の結束性を捕らえるための知識', 情報処理学会自然言語処理研究会 (1990. 3)

72. 上田, 小暮: 'タイプ付き素性構造を用いた生成過程の宣言的制御', 情報処理学会自然言語処理研究会(1990. 3)
73. 永田, 久米, 小暮: '単一化に基づく枠組みにおける日本語対話文解析用文法の記述とその計算的側面', 情報処理学会自然言語処理研究会(1990. 3)
74. Myers: 'NP: An ATMS-based plan inference system that uses feature structures', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
75. 小倉, 北, 森元: '慣用表現を利用した形態素情報収集法', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
76. 加藤: '素性構造の単一化処理の分散手法', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
77. 上田, 小暮: 'タイプ付き素性構造による生成の過程の制御', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
78. 江原, 小倉, 森元: '電話対話データベースの構築', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
79. 井ノ上, 江原, 小倉: '係り受け関係データから見たキーボード会話と電話会話の比較', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
80. 保坂, 小暮, 小倉: '音声認識のための連鎖的制御としての文法', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
81. 長谷川: '音声・言語日英翻訳システムの変換過程における書き換え規則の制御', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
82. 橋本, 小倉, 江原, 森元: '対話データベースを用いた各種言語現象の検索', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
83. 永田, 小暮: '文法規則の構造共有による選言的素性構造段単一化の効率化', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
84. 久米, 永田, 豊島: '話し言葉翻訳のための日本語アスペクト処理', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
85. 友清, 鈴木: '日本語会話文における「だ」型表現の分析', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
86. 隅田, 飯田, 幸山: '用例に基づいた翻訳', 情報処理学会第40回全国大会(1990. 3)
87. 野垣内, 飯田: '英語定名詞句生成のための日本語名詞句の理解', 電子情報通信学会全国大会(1990. 3)
88. 北, 川端, 斎藤: 'HMM音韻認識と拡張LR構文解析法を用いた連続音声認識', 情報処理学会論文誌Vol. 31, No.3(1990. 3)
89. 飯田, 小暮: '対話のメカニズム', 日本人工知能学会「人工知能ハンドブック」(1990. 3)
90. 阿部, 中村, 鹿野, 桑原: 'Voice conversion through vector quantization', The Journal of the Acoustical Society of Japan(1990. 3)

ATR視聴覚機構研究所

1. 淀川: 'ATR視聴覚機構研究所', 日本ME学会機関誌「月刊BME」第3巻第10号(1989. 10)
2. 川人: '脳科学最前線3. 計算論的神経科学', 日本ME学会機関誌「月刊BME」第3巻第10号(1989. 10)
3. 川人: 'Adaptation and learning in control of voluntary movement by the central nervous system', Advanced Robotics(VSP Netherlands)(1989. 10)
4. 川人: '初期視覚の計算論的神経科学', 第13回神経科学学術集会(1989. 10)
5. 宇野(東大), 鈴木(東大), 川人: 'ヒト上肢運動の筋張力変化最小モデル', 第13回神経科学学術集会(1989. 10)
6. 川人, 前田(阪大), 宇野(東大), 鈴木(東大): 'トルク変化最小軌道を生成する神経回路モデル', 第13回神経科学学術集会(1989. 10)
7. 小林, 東倉, 天白, 新美(東大): '日本音楽の歌唱における生成的特徴', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
8. 乾: (監訳) '視覚情報処理モデル入門 — 計算論的アプローチ —' R. J. ヴット 著, サイエンス社(1989. 10)
9. 北原, 東倉: '文章音声における単語検出機能と韻律', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
10. 山田玲, 東倉: '日本人の英語/r, l, w/音知覚と刺激セット', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
11. 山田玲, 東倉, 小林: '日本人の英語/r, l, w/音知覚における単語コンテキストの影響', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
12. 上田, 平原: 'STAX SR-A Pro実耳装着時の周波数特性', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
13. 平原, 上田: '聴覚実験用ヘッドフォンの検討', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
14. 平原: '蝸牛フィルタの多チャンネル化について', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
15. 三浦(京都教育大), 大山, 鈴木(東大): '合成音声を用いた日本人英語のプロンディに関する一検討', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
16. 岩見田, 片桐, カガモト: 'LVQとHMMとを結合した音韻認識', 日本音響学会秋季研究発表会(1989. 10)
17. 川人: '学習制御の不良設定性と神経回路モデル', 自動制御連合講演会(1989. 10)
18. 緒形, 佐藤: 'A two stage model for segregation of moving objects', OPTICAL SOCIETY OF AMERICA 1989 ANNUAL MEETING(1989. 10)
19. 深田: '属性つきの境界点列からの図形復元手法', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)

20. 尾田: '概念形成における時間特性について', 情報処理学会第39回全国大会(1989. 10)
21. 小山, 山ノ井(北海学園大): '方位選択性と網膜の位相的性質を考慮した視覚モデル—パターン弁別の評価関数の提案—', 日本ME学会秋季大会講演(1989. 10)
22. 津崎: 'The Equality Related and the Size Related Aspects of Melodic Pitch Interval Judgment', 1st International Conference on Music Perception and Cognition(1989. 10)
23. 小林, 東倉: 'Acoustic and physiological characteristics of traditional singing in Japan', 1st International Conference on Music Perception and Cognition(1989. 10)
24. 乾: 'パターン認知と学習のモデル', ヒューマンインターフェース学会ヒューマンインターフェース講習会(1989. 10)
25. 岡本, 川人, 乾: '確率モデルと動的空間フィルタリングに基づく画像圧縮', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1989. 10)
26. 片山, 川人: 'フィードバック誤差学習による冗長性を有する制御対象の学習制御', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1989. 10)
27. 松下, 森, 乾: '非剛体の階層的形状記述および神経回路網モデルを用いた階層的形状分類', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1989. 10)
28. 藤井, 乾: 'ガウス関数を用いた方向評定モデル', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1989. 10)
29. 片山, 川人: 'フィードバック誤差学習による冗長性を有する制御対象の学習制御', 電気関係学会関西支部連合大会(1989. 10)
30. 上田, 平原: 'ラウドネス比較法によるヘッドフォン周波数特性の測定', 日本音響学会聴覚研究会(1989. 10)
31. 曾根原, 川人, 三宅: 'ニューラルネットと画像処理', 計測自動制御学会知識工学部会(1989. 10)
32. 川人: 'Motor Theory of Speech Perception Revisited from Minimum Torque-change Neural Network Model', 8th Symp. Future Electron Devices(1989. 10)
33. 川人: '随意運動制御の神経回路の計算論的研究', ブレインサイエンス(1989. 11)
34. 本郷: 'わかりやすいアイコン', 『システム/制御/情報』誌第33巻第11号(1989. 11)
35. 山田光: 'アイポイントとそのテレビ番組への応用', 放送技術11月号・兼六館出版(1989. 11)
36. 小山, 山ノ井(北海学園大): '方位選択性の競合・協調を用いた基本パターン図形の弁別モデル', 第4回生体・生理工学シンポジウム(1989. 11)
37. 塩入, かけ(モトリール大): '動きにより分離された図形の視覚的持続', 第4回生体・生理工学シンポジウム(1989. 11)
38. 宇野(東大), 鈴木(東大), 川人: '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(1989. 11)
39. 中村(東大), 宇野(東大), 鈴木(東大), 川人: '逆ダイナミクスモデルを用いた腕の最適軌道生成', 第4回生体・生理工学シンポジウム(1989. 11)
40. 佐藤隆: '人間の運動視とパターンの複雑性', 第4回生体・生理工学シンポジウム(1989. 11)
41. 市川(近大), 米川(近大), 太田(近大), 小林: '当科における音声治療の経験', 第34回日本音声言語医学会(1989. 11)
42. 新美(東大), 堀口(東大), 青山(東海大), 小林: '邦楽歌唱時の喉頭', 第34回日本音声言語医学会(1989. 11)
43. 大山, 廣瀬(東大), 桐谷(東大), 福迫(東大), 渡辺(東京専売病院): '麻痺性構音障害の定量的評価の試み(第3報)', 第34回日本音声言語医学会(1989. 11)
44. 下村, 横澤: '漢字単語照合課題における部分と全体の処理時間', 関西心理学会第101回大会(1989. 11)
45. 川人: '感覚運動制御の神経回路モデル', 情報処理学会九州支部主催知識処理シンポジウム(1989. 11)
46. 大山: '難聴児に聞きやすい音声と聞きづらい音声の比較(第2報)', 日本聴覚医学会総会(1989. 11)
47. 横澤: 'Human-based character string image retrieval from textual images', Proc. IEEE International Conference on System Man & Cybernetics(1989. 11)
48. 岩見田, 片桐, マグダモット: 'Speech Recognition Using HMMs with an LVQ-trained Codebook', 118th Meeting of the ASA(1989. 11)
49. 山田玲, 東倉, 小林: 'Perceptual characteristics of English syllable-initial /r, l/ for Japanese listeners.', 118th Meeting of the ASA(1989. 11)
50. 岡本, 三宅, 川人, 乾: 'Model Based Image Compression and Adaptive Data Representation by Interacting Filter Banks', IEEE Conference on Neural Information Processing System(1989. 11)
51. 森, 城: 'A Large-Scale Network which Recognizes Handwritten Kanji Characters', IEEE Conference on Neural Information Processing System(1989. 11)
52. 乾: '特徴点検出と視覚記憶のモデル', 日本心理学会第53回大会(1989. 11)
53. 松下, 森, 乾: '神経回路網モデルを用いた学習アルゴリズムによる階層的形状分類', 日本心理学会第53回

- 大会(1989.11)
54. 藤井, 乾: 'コンピュータグラフィックスを用いた探索課題における空間記憶特性の検討', 日本心理学会第53回大会(1989.11)
 55. 川津, 横澤: '対称性の中の非対称性vs. 非対称性の中の対称性', 日本心理学会第53回大会(1989.11)
 56. 本郷, 川人, 乾: '顔の階層的内部表現形成過程のモデル', 日本心理学会第53回大会(1989.11)
 57. 佐藤隆: 'ランダムドット仮現運動におけるドット密度の効果', 日本心理学会第53回大会(1989.11)
 58. 佐藤隆: 'Reversed Apparent Motion With Random-dot Patterns', *Vision Research*, 29, 12 (Pargamon Press) (1989.12)
 59. 淀川: '神経回路学会の発足に寄せて', 神経回路学会(1989.12)
 60. 三宅, 城: 'ノイマン型からニューロコンピュータへ', 裳華房「遺伝」別冊2号(1989.12)
 61. 岡本, 川人, 乾: 'Model Based Image Compression Using Adaptive Data Representation by Interacting Filter Banks', 統計数理研究所「統計的情報の解析に関するシンポジウム」(1989.12)
 62. 山田光, 比留間(NHK), 星野(NHK), 福田(NHK), 広田(竹井機器): '両眼眼球運動分析装置とこれを用いた輻輳角の測定', 第20回画像工学コンファレンス(1989.12)
 63. 宇野(東大), 川人, 鈴木(東大): 'Repetitively structured cascade neural network model which generates an optimal arm trajectory', 28 IEEE Conf. on Decision and Control(1989.12)
 64. 上田, 東倉: '単音節のダイコティック・リスニング' 日本心理学会第53回大会(1989.12)
 65. 山田玲, 東倉: '日本人の英語/r/, /l/, /w/音知覚における手掛かり', 日本心理学会第53回大会(1989.12)
 66. 乾, 可児(滋賀医大), 三宅(NHK): 'ヒトの網膜Y細胞受容野密度の推定', 神経眼科学会誌, 第6巻, 383-390.(1989.12)
 67. 乾, 可児(滋賀医大), 三宅(NHK): 'ヒト網膜X細胞受容野密度と視力', 神経眼科学会誌, 第6巻, 391-395(1989.12)
 68. 城: 'Image Hoi Hoi -Lisp 環境下の画像処理システム-', 映像情報(1990.1)
 69. 塩入: '立体視における両眼視差情報と陰影情報の相互作用', 1990年冬期視覚研究会(1990.1)
 70. 岩見田, 片桐, マグダモット: 'LVQ-HMM 音韻認識と予測LRパーザを用いた文節認識', 電子情報通信学会音声研究会(1990.1)
 71. 山田玲, 東倉: '日本人の英語/r, l, w/音知覚と刺激セット', 電子情報通信学会音声研究会(1990.1)
 72. 小山, 乾: '点パターンの構造化に関する神経回路モデル', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1990.1)
 73. 林, 藤井, 乾: '認知地図形成過程における距離評定の諸特性とモデル', 電子情報通信学会MEとバイオサイバネティクス研究会(1990.1)
 74. 大山, 三浦(京都教育大): '音声変換方法を用いた外国人日本語学習者の音声に関する一検討', 近畿音声言語研究会(1990.1)
 75. 上田, 平原: '聴覚実験用ヘッドフォンの検討', 日本音響学会聴覚研究会(1990.1)
 76. 土屋(浜松ホトクス), 深田: '画像処理', テレビジョン学会編, コロナ社(1990.1)
 77. 上田, 赤木: 'Sharpness and amplitude envelopes of broadband noise', *J. Acoust. Soc. Amer.* 87, 2 (1990.2)
 78. 赤木: 'Evolution of a spectrum target prediction model in speech perception', *J. Acoust. Soc. Amer.* 87, 2(1990.2)
 79. 船橋: '3層ニューラル・ネットワークによる恒等写像の近似的実現についての理論的考察', 電子情報通信学会論文誌(A), J73-A, 1(1990.1)
 80. 乾: '画像復元・補間と認知・学習', 神経回路学会ニューズレター, Vol. 2, No. 1(1990.2)
 81. 横澤: 'AVタキスト前史', AVタキストスコープ・ジャーナル(1990.2)
 82. 佐藤雅: 'ベクトルライン過程によるエッジの回転不変なエネルギー関数', ニューロコンピューティング研究会(1990.2)
 83. 縮形, 佐藤隆: '空間周波数チャネル間の相互作用を考慮した運動視知覚モデル', 電子情報通信学会論文誌(DII), J73-D-II, 2(1990.2)
 84. 横澤: '人間の文字探索性とそれに基づく文書検索法', 電子情報通信学会論文誌(DII), J73-D-II, 2(1990.2)
 85. 川人, 前田(阪大), 宇野(東大), 鈴木(東大): 'Trajectory Formation of Arm Movement by Cascade Neural Network Model Based on Minimum Torque-Change Criterion' *Biol. Cybern.* 62, 4 (1990.2)
 86. 行場(信州大), 富士原(信州大), 横澤: '認知心理実験支援システムの構築', 信州大学人文学部紀要(1990.3)
 87. 伊藤(NHK), 三宅, 曾根原: '並列計算機によるネオコグニトロン型数字認識システムの実現—その3—', 電子情報通信学会春季全国大会(1990.3)
 88. 平山, 川人: 'カスケード神経回路モデルによる調音器官の制御', 電子情報通信学会春季全国大会(1990.3)
 89. 山田光, 福田(NHK): '一般画像観察時の頭と目の動き

- の相互関係', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
90. 小山, 乾: 'マルチチャネルによる点パターンの仮想線生成モデル', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
91. 村上, 森, 尾田: '階層型ニューラルネットワークを用いた重なりパターン分離の一検討', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
92. 藤井, 乾: 'CG空間内の移動における距離評定特性', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
93. 加藤, 森, 横澤: '手書き文字品質の評価', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
94. 林, 藤井, 乾: '距離評定特性に影響及ぼす記憶の効果とそのモデル', 電子情報通信学会春季全国大会 (1990. 3)
95. 塩入: '両眼立体視の形成に及ぼす陰影の影響', 第37回応用物理学関係連合講演会 (1990. 3)
96. ヲカモト: 'LVQ3 for Phoneme Recognition', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
97. 平原: '蝸牛機能モデルの検討', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
98. 津崎: '音楽経験者の音程判断と音階枠組の関係', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
99. 岩見田, 片桐, ヲカモト: 'LVQ-HMM 音声認識システムにおけるファジーVQの検討', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
100. 赤木: '文脈効果のモデルと聴取実験結果との比較', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
101. 塚本(甲南女子大), 東倉, 天白: '泣き声のカテゴリ判断における時間構造の役割', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
102. 上田, 平原: 'ラウドネス比較法によるヘッドフォン周波数特性の測定', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
103. 山田玲, 東倉, 小林: '日本語の英語/r, l/ 音知覚の及ぼす米国在住経験の影響', 日本音響学会春季研究発表会 (1990. 3)
104. 大山, 牟田(東大阪中央病院), 小野(大阪通信病院), 松永(阪大): '音声外科の治療効果の評価を目的とした嘎声の定量評価', 日本喉頭科学会 (1990. 3)
105. 赤木: '聴取実験による文脈効果モデルの評価', 日本音響学会聴覚研究会 (1990. 3)
106. 小林, 東倉, 天白, 新美(東大): '日本の伝統的歌唱における生成面の特徴', 日本音響学会聴覚研究会 (1990. 3)
107. 川人: 'Feedback-Error-Learning Neural Network for Supervised Motor Learning', Int. Symp. on Neural Networks for Sensory and Motor Systems D'sseldorf (1990. 3)
108. 加納(阪大), 川人, 宇野(東大), 鈴木(東大): 'フィードバック誤差学習による冗長腕の学習軌道制御', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 (1990. 3)
109. 五味, 川人: 'フィードバック誤差学習による不安定システムの閉ループ学習制御', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 (1990. 3)
110. 中村(東大), 宇野(東大), 鈴木(東大), 川人: '逆ダイナミクス内部モデルを用いた腕の最適軌道生成', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 (1990. 3)
111. 北野(阪大), 川人, 宇野(東大), 鈴木(東大): '神経回路モデルによる産業用マニピュレータの最適軌道制御', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 (1990. 3)
112. 平山, 川人, Jordan (M. I. T.): 'Speed-Accuracy Trade-off of Arm Movement Predicted by the Cascade Neural Network Model', 電子情報通信学会ニューロコンピューティング研究会 (1990. 3)
- A T R 光電波通信研究所
1. 小林, 藤本, 山賀, 鈴木: 'Reduction of DX Center Concentration in AlGaAs with In', Japan, J. Appl. phys. (1989. 6)
2. 森, DAVIS, 奈良: 'Pattern Retrieval in an Asymmetric Neural Network with Embedded Limit Cycles', J. Phys. A. (1989. 6)
3. 安川, 岩崎, 中條: 'Active Array Antenna for Mobile Satellite Communications', SBMO' 89 (1989. 7)
4. 荒木, 稲垣, 安川: '光学実験用自由空間模擬装置の基礎検討', 第13回レーザセンシングシンポジウム (1989. 10)
5. DAVIS: 'Chaotic Search', 日本物理学会秋の分科会 (1989. 10)
6. 奈良, DAVIS: '神経回路網モデルにおけるカオスのダイナミクスを用いたメモリサーチ', 日本物理学会 (1989. 10)
7. 岡野, 繁田, 片浜, 西根, 小林, 藤本: 'MBE Growth of Si-Doped GaAs on (111)A Substrates-Effects of Substrate Misorientation and Growth Mechanism', Int. Meeting on Advanced Processing (1989. 10)
8. 徳満, 小川, 伊藤: '1989MTT-Sシンポジウム出席時の米国企業・研究所訪問の印象(原稿なし)', 電子情報通信学会マイクロ波研究会 (1989. 10)
9. 竹中, 徳満, 原: 'A Miniaturized, Broadband MMIC Mixer', 1989 IEEE GaAs IC Symp. (1989. 10)
10. 高井: 'マルチパスフェージング下における2相, 4

- 相PSK-VPの誤り率特性の解析', 電子情報通信学会無線通信システム研究会(1989. 10)
11. 多賀:' 移動通信環境における交差偏波電力比(XPR)測定法の検討', 電子情報通信学会アンテナ伝播研究会(1989. 10)
 12. 真鍋, 藤井:' ニューラルネットワークを用いたアンテナアレイ信号処理による多重到来波方向識別', 電子情報通信学会アンテナ伝播研究会(1989. 10)
 13. 小林, 山賀, 藤本, 鈴木:' AlGaAs(Si):InにおけるDXセンター濃度の低減と2DEGへの応用', (1989. 11)
 14. 岡野, 瀬戸, 繁田, 西根, 藤本, 鈴木:' Effects of Substrate Misorientation and the Growth Mechanism of Si Doped GaAs Grown on (111)A Substrate by MBE', MRS Fall Meeting 1989(1989. 11)
 15. 森, 岡野:' Electronic Structures and Nonlinear Optical Properties for Cross-Conjugated Polyene', Materials Research Society 1989(1989. 11)
 16. 森, DAVIS, 奈良:' Retrieval Performance and Dynamics in a Neural Network with Embedded Limit Cycles', IEEE' 89(1989. 11)
 17. 赤池, 中本, 橋本, 坂本, 西川, 羽石, 荒木, 今井:' 1989ヨーロッパマイクロ波コンファレンス報告', マイクロ波研究会(1989. 12)
 18. 藤原, Schneider, Chngolani, Ploog:' Successive Wannier-Stark Localization and Novel Electro-Optical Effects on Absorption Properties of Short-Period GaAs/AlAs Superlattice', Symp. on New Phenomena in Mesoscopic Structures(1989. 12)
 19. 片浜, 尺田, 岡野, 土屋:' 時間分解測光によるSiドープGaAsの評価', 電気学会電子材料研究会(1989. 12)
 20. 安川:' 光衛星間通信一要素技術の研究開発一', IEEE/LEOS 講演会(1989. 12)
 21. 片浜:' 半導体光非線形材料一量子井戸を中心に一', 応用物理学会第4回センシング技術研究会(1989. 12)
 22. 藤井, 真鍋:' 多重到来波方向推定へのニューラルネットの適用' 第4回デジタル信号処理シンポジウム(1989. 12)
 23. 安川, 後藤, 榎木, 荒木, 長井, 清水:' Configuration and Performance of Optical Modulator/Demodulator for Optical Intersatellite Communications', OE/LASE' 90(1990. 1)
 24. 小西, 中條, 岩崎, 安川:' Techniques for Antenna Sidelobe Suppression and Laser Power Reduction in Optically Controlled Array Antenna', OE/LASE' 90(1990. 1)
 25. 荒木, 稲垣, 安川:' Design of Compact Transceiver Optical Systems for Optical Intersatellite Links', OE/LASE' 90(1990. 1)
 26. 竹中, 原, 徳満:' モジュール構成による超小型・広帯域MMICミキサ', 電子情報通信学会マイクロ波研究会(1990. 1)
 27. 山内, 中條, 安川, 新井:' 線状アンテナ設計支援システムプロトタイプシステムの開発一', 電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会(1990. 1)
 28. 原, 徳満:' 平衡変調LUFET(線路一体化FET)の構成と特性', 電子情報通信学会マイクロ波・集積回路研究会(1990. 1)
 29. 中本, 平岡, 徳満:' ポリイミドを用いた多層化MMICによる超小型ハイブリッド回路', 電子情報通信学会マイクロ波研究会(1990. 1)
 30. 藤井, 真鍋:' ニューラルネットを用いたアンテナアレイ信号処理による電磁波源位置推定', 電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会(1990. 1)
 31. 神谷, 中條, 安川, 松本, 井筒, 末田:' 光制御アンテナ用光導波型移相器の動作特性', 電子情報通信学会アンテナ・伝播研究会(1990. 1)
 32. 野原:' Research on Optical Intersatellite Links in ATR- Towards Future High-bit Rate ISL Communications一', 第11回宇宙ステーション利用計画ワークショップ(1990. 1)
 33. 桑野, 塚本, 森永, 安川:' 偏光変調/ヘテロダイン検波方式の位相雑音除去効果', 電子情報通信学会宇宙航行エレクトロニクス研究会(1990. 1)
 34. 小林:' 16th International Symposium on Gallium Arsenide and Related Compounds', 電子情報通信学会誌(1990. 2)
 35. 古濱:' 4. アンテナ. 伝播研究専門委員会', 電子情報通信学会誌(1990. 3)
 36. 神谷, 中條, 安川:' 円環スロット結合を用いた2周波共用円偏波マイクロストリップアンテナ', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 37. 小西, 中條, 安川:' 真空成形法による球面コンフォーマルアレーアンテナの試作', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 38. 多賀:' 移動通信用アンテナの等価見直し伝搬路における平均実効利得の解析', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 39. 中本, 平岡, 徳満:' ポリイミドを用いた多層化MMICによる超小型ハイブリッド回路', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 40. 大滝, 小西, 中條, 安川:' 球面走査近傍界測定におけるアライメント誤差の影響について', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 41. 江畑, 三島, 安川, 岩崎:' 1. 5 Hz 低損失SAWフィルタ', 1990年電子情報通信学会春季全国大会(1990. 3)
 42. 角田, 多賀:' XPR測定用円筒スロットアンテナの

第 1 回 A T R 表彰について

A T R では昭和 6 1 年の A T R 設立以来の 4 年間に、優れた功績を示した成果及び活動等に対して第 1 回の表彰を行うこととし、選考を行いました。その結果、以下の 1 2 件 1 7 名の表彰を決定し、既に向元等に復帰されている方もお招きして 4 月 2 日に表彰式を行いました。

件 名		氏 名	所 属 等 () は O B の復帰先
研 究 開 発 表 彰	通信ソフトウェア作成のための知識獲得の研究	島 健一	元通信システム研究所 通信ソフトウェア研究室主任研究員 (日本電信電話 ㈱)
	音韻モデルと文法を融合した音声認識の研究	北 研二	自動翻訳電話研究所 データ処理研究室研究員
		川端 豪	元自動翻訳電話研究所 音声情報処理研究室主任研究員 (日本電信電話 ㈱)
	ニューラルネットワークを用いた 手書き文字認識技術に関する研究	森 吉弘	元視聴覚機構研究所 視覚研究室 研究員 (三洋電機 ㈱)
		横澤 一彦	元視聴覚機構研究所 視覚研究室 主任研究員 (日本電信電話 ㈱)
		城 和貴	元視聴覚機構研究所 視覚研究室 研究員 (日本デジタルイクイップメント ㈱)
MMIC, MIC に関する先端的研究	田中 利憲	元光電波通信研究所 無線第二研究室主任研究員 (日本電信電話 ㈱)	
発 明 ・ 論 文 表 彰	〔論文〕 <i>View-Invariant Surface Structure Descriptors : Toward a Smooth Surface Sketch</i>	田中 弘美	通信システム研究所 知能処理研究室客員研究員
	〔論文〕 セパレートベクトル量子化を用いた スペクトログラムの正規化	Daniel Lee	通信システム研究所 知能処理研究室主幹研究員
	〔論文〕 <i>Phoneme Recognition Using Time-Delay Neural Networks</i>	Alex Waibel	元自動翻訳電話研究所 音声情報処理研究室客員研究員 (CMU)
	〔論文〕 <i>On the Approximate Realization of Continuous Mappings by Neural Networks</i>	船橋 賢一	元視聴覚機構研究所 聴覚研究室主任研究員 (豊橋技術科学大学)
	〔論文〕 <i>Functional Chaotic Switch in a Delayed-Feedback Model</i>	Peter Davis	光電波通信研究所 通信デバイス研究室客員研究員
	視聴覚実験室の企画および設計	平原 達也	視聴覚機構研究所 聴覚研究室主任研究員
東倉 洋一		視聴覚機構研究所 聴覚研究室長	
電波暗室の企画および設計	岩崎 久雄	元光電波通信研究所 無線第一研究室主任研究員 (㈱ 東芝)	
〔感謝状〕 A T R 研究開発業務への協力	高橋 昭夫	日本電信電話 ㈱ 「元光電波通信研究所企画課長」	

テクニカルレポートの販売

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紹介します。(*は英文レポートを示す)

No.	タ イ ト ル
I-01	自動翻訳電話の基礎研究(*)
I-02	通訳を介した電話会話の特徴分析
I-03	多層音韻ラベルをもつ日本語音声データベース(*)
I-05	連続音声認識
I-06	時間遅れ神経回路網による音韻認識(*)
I-07	通訳を介した電話会話収集データ
I-08	日本語品詞の分類
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-16	電話対話と端末間対話の比較(*)
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-18	Hidden Markov Model を用いた日本語有声破裂音の識別
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-23	ホルマン周波数、バンド幅の変形による声質制御(*)
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-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-26	日本語発生行為タイプの解析 (I) (*)
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-28	研究用日本語音声データベースの利用解説書
I-29	言語データベース用格・係り受け意味体系
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-32	素性構造とその単一化アルゴリズムに関する検討
I-34	Modular 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—句構作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	句構作文法にもとづく日本語文の解析
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-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-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-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-55	Typed Feature Structures: The Language and its Implementation(*)
I-56	合成用日本語音声データベースの概要
I-57	HMM音韻認識に基づくワードスポッティング(*)
I-61	Speech Research at ATR Interpreting telephony Laboratories
I-62	対話文翻訳における英文生成システムの検討
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-64	解析過程の制御を考慮した句構作文法解析機構の検討
I-67	対話翻訳のための階層型プラン認識モデル
I-71	RETIF: A Rewriting System for Typed Feature Structures(*)
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-75	米語電話会話におけるていねいさの表現(*)
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-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)
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-03	時間間的なマスク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(*)

No.	タ イ ト ル
A-05	スペクトログラムリーディング
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-12	Properties of visual memory for block patterns(*)
A-14	逆転ランダム・ドット・シネマトグラムの移動限界(*)
A-16	—人工耳及びダミーヘッドによる測定—
A-17	コネクショニストモデルと認知心理学
A-20	テキストチャ認識の心理学的研究の展望(*)
A-21	誘発電位による両眼視機構の研究
A-22	音の鋭さと振幅包絡
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-24	On the Approximate Realization of Continuous Mappings by Neural Networks
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-28	誘発電位記録解析システム
A-29	VMS版SASの使い方
A-30	リスプマシン上の音声処理ユーティリティ—SPIRE, synthesizer, PEF 入門—
A-31	認知地図形成過程のモデル化に関する一考察
A-34	聴覚実験用ヘッドフォンアンプシステム
A-37	ATR Neural Network Research on Speech Processing(*)
A-38	パターンの良さ判断に対するシメトロピー尺度の有効性
A-45	アーキテクチャとパフォーマンス
A-46	A Computational Cochlear Nonlinear Preprocessing Model with Adaptive Q Circuits(*)
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-50	音の高さの知覚「音響心理と聴知覚」より—
A-56	Trajectory Formation of Arm Movement by Cascade Neural Network Model Based on Minimum Torque-change Criterion(*)
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制度の改良)(*)
A-63	DFTと聴覚スペクトログラムを用いたHMM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-72	CGを用いた心理実験に基づく空間認知モデル
A-73	CGを用いた心理実験に基づく方向評価モデル
A-75	DFTと聴覚スペクトログラムを用いたHMM音声認識(PART 2)(*)
<hr/>	
C-14	概念図作成支援システム試作
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-17	通信ソフトウェアの仕様記述法について
C-18	暗号研究の現状
C-22	セキュリティ研究の現状
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」
<hr/>	
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
0-04	衛星間通信に際して地球大気分子による吸収の計算
0-07	Si選択ドーピングGaAs/AlGaAs量子井戸構造の発光応答
0-10	有機高分子の非線形光学効果に関する調査
0-11	選択ドーピング量子井戸のサブバンド構造とサブバンド間吸収の解析
0-13	Electronic structures of GaAs/AlAs superlattices(*)
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(*)
0-15	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
0-18	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
0-21	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
0-22	SIMSによる化合物半導体中の不純物分析

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、下記へお問い合わせ下さい。

〒619-02 京都府相楽郡精華町乾谷・三平谷

（株）国際電気通信基礎技術研究所 企画部 担当/津路 TEL 07749-5-1177

音声データベースの追加販売について

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。ATR音声データベースは発声した音声を、20kHzサンプリングでデジタル録音し、これに高精度の音韻ラベルを付与しています。このためきわめて効率の良い研究を行うことができます。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4話者（男女2人ずつのアナウンサー、ナレータ）分について販売を行っており、これまで20を超える研究機関でご利用を頂いております。この度、さらに7話者（男性5人、女性2人のアナウンサー）分について追加販売することとしました。また、文章503文（約10,000語）による連続音声データ（男性アナウンサー）についても近日中に販売を予定しておりますので、併せてご案内いたします。

適応機種

UNIX tar format を標準とします。

お問い合わせ先

〒619-02 京都府相楽郡精華町乾谷・三平谷

㈱国際電気通信基礎技術研究所 企画部

担当 津路 TEL 07749-5-1177

ATRジャーナル

第7号

1990.5.1 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乾谷・三平谷

編集

企画部

07749(5)1111 (大代表)

定価

700円（税込・送料別）

本紙掲載記事の無断転載を禁じます
©1990 ㈱国際電気通信基礎技術研究所



