

研究室紹介

大阪大学基礎工学部制御工学科辻研究室

われわれの研究室は、制御・情報・生物工学の境界領域を研究することを目指して昭和45年に創設された。現在のスタッフは、辻三郎、谷内田正彦、安部憲広、浅田稔と大学院生(15名)、学部学生(6名)で、健康体育部の笠井健氏と共同研究している。なお、人工知能は大阪大学の多くの人の関心を集め、広く全学をカバーする大阪大学知識科学研究会が昭和61年4月より発足し、約200人の会員で年4回の研究会を開いていることを付記する。

1. 研究活動

1.1 コンピュータビジョン

ヒトのように3次元世界を認識する目、コンピュータビジョンは、一貫して研究の柱である。初期は、曲面やテキスト解析のような画像解析と機械部品の学習認識のような産業応用を目指した研究が主体で、その後画像解析とその応用(サカナの運動解析や心臓の壁厚測定)に進んだ。最近では、多数の画像入力から3次元世界を理解する多重画像処理の研究として、カメラの移動量を計画するステレオ、3眼を用いるステレオ、縞状パターンを投影する動画画像解析を研究した。また、シェーディング、輪郭、対称性などの情報を利用したシーンの特徴推定の研究を行っている。今後は、世界モデルの作成問題が重点になる。

1.2 自律移動ロボット

自由に移動し仕事を実行する自律ロボットの研究は、アメリカのALVプロジェクトとともに人工知能の研究グループが一斉に開始した。われわれも1980年代の主要テーマとして取り上げている。

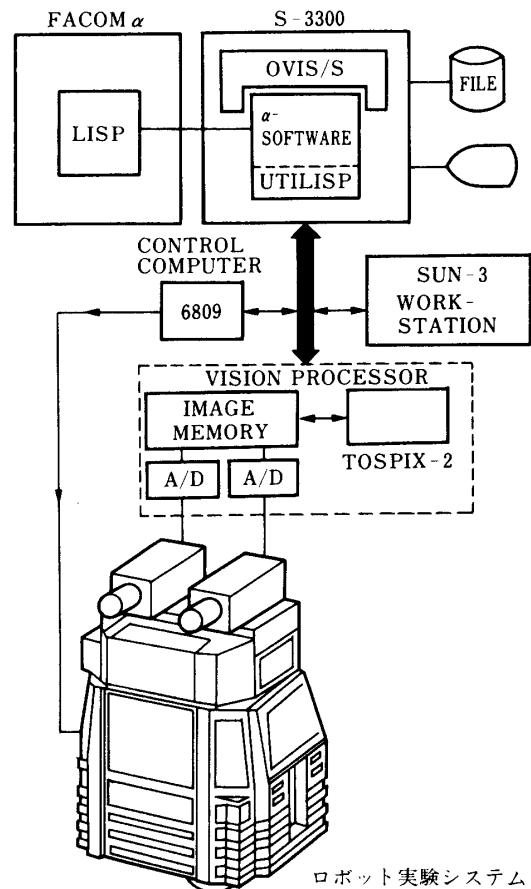
初期の研究では、ロボットは建物内の詳細の3次元地図を用いて画像解析、自分の位置の確認、運行とモニタを行った。最近では、自律的な環境モデルの作成・利用を研究している。ロボットは、視覚、超音波などの外部センサ、自分の状態を計測する内部センサを持つ。これらの情報の融合、さらに時空間情報の融合が重要である。われわれは、ロボットが移動中に得られる動画画像から移動物体と背景を分離し、3次元情報を得る手法を開発し、さらにステレオ動画画像の融合の研

究を行った。

ロボットの特徴は、仕事の自律的計画と実行である。その過程で必要な情報も与えられるのではなく、観測計画を作り収集する。ESHELL上に知識ベースを構築し、それに基づく行動・観測の計画作成を研究した。今後は、自律ロボットの知識処理の研究を進める予定である。

1.3 エキスパートシステム

最初は、言語処理と画像理解を一体としたアニメーション理解などの研究をしたが、最近では3次元モデルを知識ベースが利用するエキスパートシステムを研究している。衝突推論や組立ての知識を利用して、機械の分解手順を教えるシステム、機械の組立てのマニュアルを読み、組立手順を作成する手法などの研究を行っている。



ロボット実験システム

2. 研究設備

ロボットの実験用には、図のシステムが利用される。移動ロボットからのステレオ画像は、TOSPIX-2

と SUN 3で解析されてロボットにフィードバックされ、また行動計画用のリスプマシン FACOM α に送られる。一方、画像入力と表示の能力を持つマイクロプロセッサ PC 9800 2台が画像解析に利用される。また、エキスパートシステムには LMI LAMBDA ともう1台の SUN 3が用いられる。これらのコンピュー

タの間は、低速回線 (RS 232 C) と画像を伝送する GPIB で接続される。言語は、テーマと利用機種により LISP, PROLOG, C, FORTRAN, PASCAL が混在して用いられ、またツールとして FACOM α 上の ESHELL も利用される。

[教授 辻 三郎]

電子技術総合研究所パターン情報部

当部では、音声、画像、自然言語という現実世界の生の情報を取り扱い、その意味を抽出し、種々の判断を機械によって実現する技術を開発している。近い将来の適用分野としては、人間と機械との自然なインタフェースの実現であるが、本研究はインタフェース技術にとどまらず、人間の知的機能の拡大が最終目標である。

音声認識、画像認識はこれまで信号処理、パターン認識の段階を経てきたが、今後は自然言語理解と並んで、各レベルの知識に基づく高度推論機構をベースにした音声/画像/自然言語理解に進むものと思われる。これらの研究を進める基盤として認知心理学のほか、高等動物の高次脳機能から学ぶことも重要と考える。

パターン情報部 (部長中島隆之) の構成はバイオニクス研究室 8 名 (室長川端信男), 画像処理研究室 8 名 (室長山本和彦), 音声認識研究室 8 名 (室長太田耕三), 推論システム研究室 10 名 (室長石崎 俊), 部付 2 名の計 37 名である。このほか、技術指導による会社からの派遣者および卒業論文の研究生や大学院生が研究活動に参加している。なお、ICOT の淵一博所長は当部部長から転出したほか、現在 2 名 (横井次長, 松本 研究員) が、当部から出向中である。以下 4 研究室別に当部の活動状況を述べる。

1. バイオニクス研究室

人間や動物の高次脳機能を直接調べることによって、神経系における学習や認識処理の仕組みの本質を明らかにする研究を行っている。

1.1 連合野での情報統合機能の研究

猿を用いて、下部側頭連合野における情報の統合過程をニューロン・レベルで調べている。具体的な目標は、ニューロン・レベルでの人の顔の識別の基準を明らかにすることである。現在までに、特定の顔にตอบสนองするように訓練した猿の下部側頭連合野から細胞の活動を記録し、特定の顔のみに対して反応する細胞の存

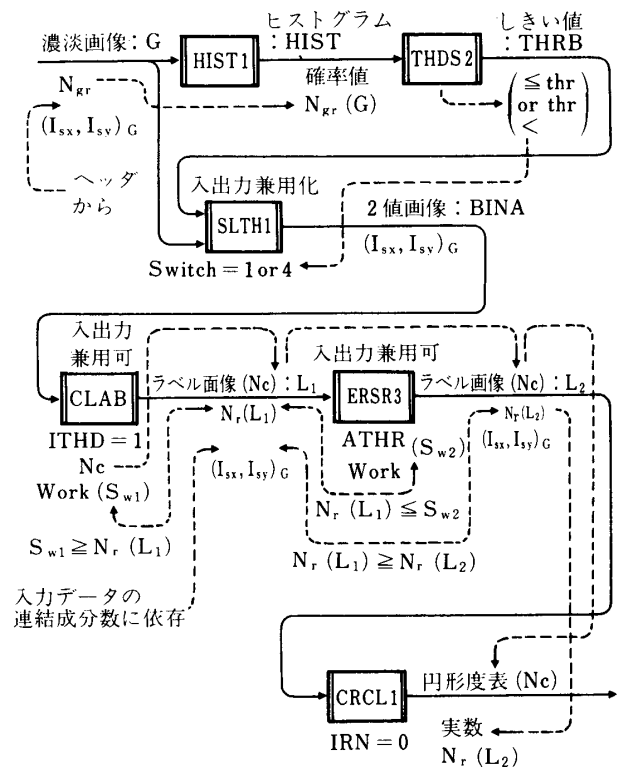
在、各細胞がそれぞれの顔に対して選択性をもつことなどを明らかにしてきた。また、追従眼球運動の発生時における神経系の可塑性を猿をつかって明らかにし、モデル化する研究を行っている。

1.2 認知機能の研究

視覚心理的手法により奥行き情報処理機能、周辺視の機能などの視覚機能の解明の研究を行ってきた。現在は、研究をさらに進展させ、視覚情報に対する脳内表現や人間の認知機能をモデル化する研究を行っており、解釈プロセスの研究、自己移動に伴う動的三次元情報抽出のモデル化の研究などを行っている。

2. 画像処理研究室

画像処理・パターン認識の研究として、これまでは



画像解析エキスパートシステム (画像処理研究室)
(粒子画像を解析するための専門家のノウハウの一部である。このような事実に基づいて、エキスパートシステムは作られている)