

5. システム制御に関する研究

システム制御に関する研究としては基礎技術として知的ロボットののための動作学習に関する研究、協調制御、遠隔操作に関する研究を行い、6本足歩行ロボット、2足歩行ロボット、パラレルリンクマニピュレータ、ブラキエーションロボット等を試作し、その制御に関する研究を行っています。特にブラキエーションロボットに関してはその構造および学習により獲得した挙動もユニークであると注目を浴びています。

6. ソフトコンピューティングに関する研究

ソフトコンピューティングに関してはウイルス進化型遺伝アルゴリズム (VEGA) を中心にインテリジェントシステムの最適化に関する研究を行っています。例えば、GAを用いた2足歩行ロボットの軌道生成を行っています。

7. まとめ

私ども福田研究室では以上のようにロボティクス・メカトロニクスをキーワードに研究を行っております。いくつかのテーマに別れて研究を行っておりますがこれらの研究はすべて一つのインテリジェントシステムを作り上げるためのアプローチであり、近い将来これらの研究の集大成としてインテリジェントシステムを開発していきたいと思っております。

福田敏男

名古屋大学大学院工学研究科・教授

〒464-01名古屋千種区不老町1

TEL 052-789-4478, FAX 052-789-3115

E-mail: fukuda@mein.nagoya-u.ac.jp

●研究室紹介●

藤正研究室

東京大学先端科学技術センター
人工生体機構分野

藤正 巖

東京大学先端科学技術研究センターは、来年5月に設立10周年を迎える、若いCOE組織の研究所です。この先端研の創立の7分野の一つとして、この研究室は医学部医用電子研究施設を出身母体とし、先端医療デバイスの研究を行ってきました。元来が医学部の附属研究施設で、工学との学際領域の研究を専業とするスタッフで構成されていますから、最初から研究のことしか考えない大学人の集団となっています。

したがって、この組織に所属する人は全て、自分のやりたいことを持ち込んだ研究者のみで、学生といえども研究者で、何かを教えてもらおうという学生はいないという立場をとっています。

人工現実感といえば、この分野は、医学部医用電子研究施設臨床部門とほぼ一体になって研究が運営されているのも特色で、そのキーネットワークは5年前に設置され、それ以来使用されている自営のマイクロウェブ網で、駒場(先端研)と本郷(医用電子研)の2研究室を結び、24時間365日、あたかも隣の部屋にいるが如くに日常の仕事が行われているのが特徴でしょう。最近では、さらに外部の多数の研究機関と連携して、INS64やInternetを使い、医学・工学・産業の間の一見の見える研究組織が形成され、このため多くの協力研究員の参加を得ています。

研究の進め方は基本的にはプロジェクトタイプで、各研究には主任研究者がいますが、臨床医学系の研究が基礎研究・動物実験・臨床治験を何回も繰り返す一連の過程を踏み、殆どの研究が実用段階に至るまでに20年以上の期間を必要とするため、多くの研究者はライフワークとして研究に取り組んでいるのが普通です。

「人工心臓の研究」はこの研究組織にとっては一種の旗印といってもよい研究で、この研究組織で30年を越す研究開発の歴史があり、世界でも有数の研究組織となっています。現在の主体は本郷の医用電子研究施設(井街教授)の下にあり、つい最近も完全人工心臓装着山羊の世界最長生存記録が出たことが報じられましたが、この研究だけは全員が何らかの形で参加することで研究組織のチームワークを保つことにしています。この研究の過程からは、抗血栓性材料の研究、循環系の自動制御に関する研究、数多くの計測装置、特に体内の遠隔計測と制御や流体駆動装置の開発研究などが派生してきました。

体表の温度分布から病体生理的な診断をしようとする医学の代表的なリモートセンシング機器の「サーモグラフィ」の研究では、この組織が世界最大の医学研究センターとなっているのをみてもわかるように、われわれが殆どの医用応用技術を育ててきました。ことにコンピュータ化サーモグラフィ・システムは、われわれの所からスタートしたといってもよい技術で、世界の標準となろうとしています。世界の学会の中で、サーモグラフィ診断のガイドライン策定や臨床画像データベースの製作の主体はこの研究組織にまかされています。さらに、この研究から派生して、人間の感覚情報処理システムの研究が最近行われています。

「医用レーザー研究」も一種のVR技術を利用した侵襲心臓内科の技法で、30年の研究歴があります。先端研では主としてレーザー・ファイバースコープの研究を行い、心臓の栄養血管である冠動脈の血管形成術の超細径レーザー・ファイバースコープの研究は東京女子医大と、整形外科領域でのレーザー・ファイバースコープの研究は大阪医科大学などとの間で共同研究と臨床応用が行われています。さらにこの研究は先端研で、これから急速に発展する低侵襲外科手法を支える技術の研究へと進み、人工現実感技術、マルチメディア技術などの複合技術の研究が開始されています。

「マイクロマシン」は先端研が音頭をとって始まったナショナルプロジェクトの一つです。そもそものきっかけは1988年夏に先端研でマイクロマシン研究会がスタートしたことに始まっています。われわれもシリコンプロセスを中心とするマイクロマシンラボを作り、医用応用研究から開始しました。この研究は最初は体の中に埋め込む人工心臓の開発のために、部品のマイクロ化することから始まり、人工筋肉の研究や、プラズモン顕微鏡の研究、各種のマイクロ遠隔外科手法の開発、マイクロファクトリーの

研究へと次第に領域が広がっています。最近はこの研究がさらに寸法の小さいサブミクロンへの領域へと拡大し、「中間領域機械学の研究」が始まっています。この領域には生物の機械としての機能原理の殆どが含まれていると考えられ、新しい基礎科学の芽が育ち始めています。近い将来本命となる、生物類似の機構を持った機械の研究(人工生体機構の研究)はこのような開発研究の延長上にあります。

この研究組織の特色といえば、医用工学研究の上で最も重要な、生物への機械の適用の技術を獲得することを重視していることでしょうか。人への適用の前段階をにらんで、大学や工学企業の研究所では最も不得手な大型動物の慢性実験ができることと、主要な機器は内製できること、数多くの臨床病院と研究ネットワークをもつことなどがあげられます。このため、この組織に所属する研究者は、工学部卒の人は動物手術やその管理の手法を自学自習で習得し、一方医学部出身者は各種の工作機械」の取り扱いは勿論、電子回路やソフトウェア作製のトレーニングを自ら積み、医工学領域の学際研究のための能力を備えているのが普通です。このことはこの組織が、研究開発された技術を直ちに臨床への応用に繋げるといった、医用技術開発に必要な一連の研究の流れを全部含んだ研究組織であることを示しています。

われわれの間には「一度習えば専門家」という合い言葉があるのは、この研究組織に属する研究者の多くが医学・工学あるいは理学などの2つ以上の領域の学術分野で育ち、自ら獲得した経験を基にして自分の哲学を形成し、新しい学術領域を切り開くことをモットーとしているからで、まさにtransdisciplinaryの研究組織だと自負しています。

藤正 巖

埼玉大学政策科学研究科・教授

〒338浦和市下大久保255

TEL 048-858-3126, FAX 048-852-0499

E-mail: fuji@bme.rcast.u-tokyo.ac.jp