

# 『医用マイクロマシンをめざして』

名古屋大学工学部マイクロシステム工学生体医用マイクロ工学講座  
教授 生田 幸士

## 1. 新しい組織

「マイクロシステム工学専攻」とは、マイクロ・ナノスケールにおける新しい理工学を総合的に研究・教育することを目的に、平成6年4月わが国で初めて名古屋大学に新設された大学院専攻である。6講座から構成され、毎年30人の博士前期（修士）と12名の後期課程（博士）の大学院生を受け入れている。また大学院重点化構想に沿い、社会人博士課程の受け入れにも積極的である。

当然、本専攻においてマイクロマシンは必須研究分野であり、講座によってテーマやアプローチの仕方に相違はあるが、材料から医療まで幅広い研究が精力的に展開され始めている。

## 2. 新講座の紹介

生田研究室では「生体医用マイクロ工学講座」という名前のおり、従来の工業用技術の流用では実現困難な先進医用マイクロマシン、さらにバイオテクノロジー用マイクロメカトロニクスを主要研究テーマとしている。今年初年度であるため修士1年が5名、卒業研究生が4名、筆者の前任地である九工大情報工学部に田原秀樹技官と修士2年3名が研究に励んでいる。

研究については、どのテーマも材料までさかのぼった基礎研究を行った上で、マイクロマシンの設計試作と駆動制御、さらにシステム化を行う方法論をとっていることが大きな特徴である。具体的には無侵襲低侵襲治療のための医用マイクロロボット、体内埋め込み人工臓器、高度バイオテクノロジーをめざす生体マイクロ・メカトロニクスに関する基礎研究など独創性を大切にした研究を推進している。さらに医用マイクロマシンの活躍の場である生体自体を理解するため、マイクロ・バイオメカニクスに関する研究も始めている。

## 3. 研究テーマ

具体的には以下に示すように、これまでの生田研究室の新原理アクチュエータ、能動内視鏡、3次元マイクロファブ리케이션など主要研究テーマを発展させたものを行っている。

### (1) 形状記憶合金（SMA）、圧電素子などの新素材を用いた新原理マイクロアクチュエータの開発と医用・福祉応用

最近、レーザアブレーションによって初めてSMA薄膜の作製が行われた、SMAの応用を容易にするための専用CAD「SMA-CAD」も開発された、SMAサーボアクチュエータの新しい制御方式の研究も進められている。

### (2) 能動多関節内視鏡（ハイパー・エンドスコープ）、能動カテーテル、遠隔マイクロサージェリ（微細手術）システムの研究

約10年前に世界に先駆けて東工大の広瀬茂男教授と筆者らが提案・試作したSMAアクチュエータ駆動型の能動内視鏡に代わり、圧電駆動型のサイバネティックアクチュエータを用いて自由度を増加させた腹腔内手術用の超冗長（超多自由度）能動内視鏡（ハイパーエンドスコープ）を試作し

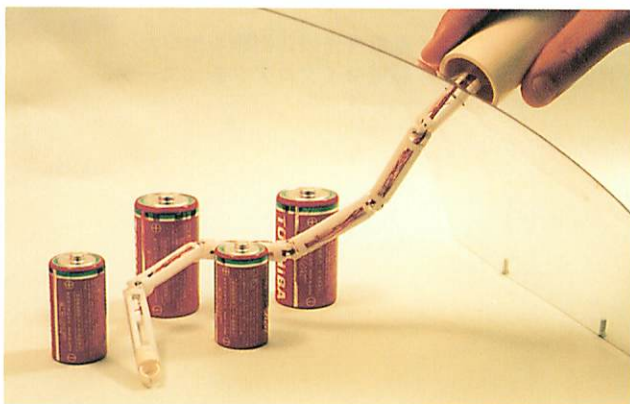


写真1

た。(写真1) さらに近未来の遠隔手術に必要な超小型の力感覚付きの操縦システムを研究している。

### (3) IHプロセスの研究

光造形法を大幅に改良し100 $\mu\text{m}$ 以下のサイズのコイルやパイプなどが1時間以内に作製できる3次元マイクロ光造形法(IHプロセス)の開発と、造形過程の実験的理論的解析を行っている。また導電性を持つ紫外線硬化樹脂を新たに開発し、これを用いた静電マイクロアクチュエータの試作駆動に成功した。(写真2) その結果、微細な立体的構造物だけでなくマイクロアクチュエータを同時に造り込むことが可能になり、化学分析装置や医療バイオ機器のマイクロ化に大きな期待が持たれている。

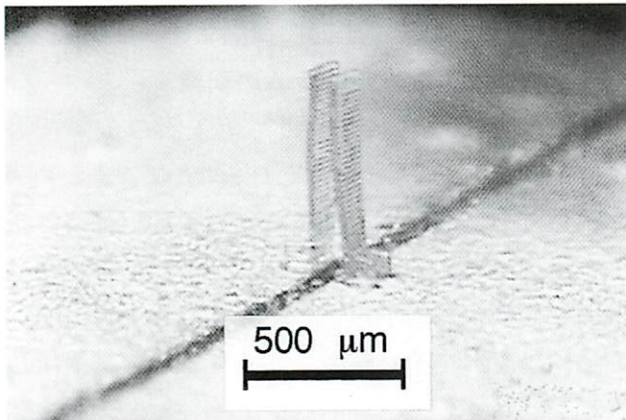


写真2 家電性光硬化樹脂を用いた  
静電マイクロアクチュエータ

## 4. お 願 い

マイクロマシンと医用メカトロニクスに関する研究は、世界でもスタートしたばかりでまだ多くの課題を抱えている。機械、電気、計測制御、材料、化学、医学にまたがる学際的研究分野に飛び込んでくる若人を一人でも増やすため皆様のご支援ご協力をお願いいたします。

生田 幸士  
名古屋大学 工学部 マイクロシステム工学専攻  
生体医用マイクロ工学講座  
(Biomedical Micro Mechatronics and Systems Lab.)  
(機械工学専攻 生体機械工学講座兼任)  
〒464-01 名古屋市千種区不老町  
TEL.052-789-3927 FAX.052-789-3909