

## ●一般型

(平成16～18年度)

## びわこ南部エリア

診断・治療のためのマイクロ体内ロボットの開発  
—マイクロ医工学産業クラスターの形成—

- **主な参加研究機関** 産…ニプロ(株)、山科精器(株)、フジノン(株) 他  
学…滋賀医科大学、立命館大学、龍谷大学  
官…滋賀県工業技術総合センター



ライフサイエンス

財団法人 滋賀県産業支援プラザ  
〒520-0806 滋賀県大津市打出浜2-1 コラボしが211  
TEL. 077-511-1414

## 核となる研究機関

滋賀医科大学、立命館大学、龍谷大学、  
滋賀県工業技術総合センター

## 事業の概要

## 1. 体内コンピュータの研究

マイクロ生体センサからの信号を計測・処理するとともに、治療ロボットの頭脳としての機能を持つマイクロプロセッサの開発に取組み、癌の患部など特定部位を高解像度のまま伝送可能な映像圧縮機能、体内からの微弱な電波によっても高信頼性通信が可能な通信インターフェイス等を内蔵する低電力型のマイクロプロセッサの設計、FPGAによる試作と動作検証に成功した。また、人間の心拍信号の計測・処理が可能な心拍チップを開発するとともに、これを利用した睡眠深度計測技術を確立、心拍チップの家電製品への応用等を提案した。

## 2. 体腔内視ロボットの移動コントロールの研究

体腔内留置型ロボットの移動や回転を体外から制御する技術の開発に取組み、磁性流体による新たな移動機構の考案と、磁場による移動制御および位置検出を可能とするシステムの開発を行った。また、光学系・撮像系・照明・レトラクタを組み込んだマイクロ体内ロボットの移動検証用モデルを試作するとともに、当該システムを用いての動物実験を実施し有効性の確認を行った。



5種類の用途別エンドバイオニクスロボット

## 3. マイクロ生体センシング/オペレーションの研究

生体を低侵襲で持続的に診断・治療を行なえるマイクロ体内ロボットのセンサ機能およびマニピュレーション機能の実現を目指した。これにより、バルーンレトラクタ、マイクロ波鉗子、吸着機構、マイクロポンプ、レンズ洗浄、触覚センサなどの要素技術の確立に成功するとともに、MR下での利用が可能な「内視鏡様手術ロボット」を考案、参画企業とともに試作品を完成させた。中でも、ソフトアクチュエータ技術を応用した各種のマイクロ生体アクチュエータは、臓器を傷つける危険性が少ない、水・空気などの流体を動力源とできる、鉗子・電極などの従来の機能を用意に一体化できるなどの利点がある。従来の金属製鉗子などのハードな素材を使った医療器具と異なり、ソフト素材を用いて医療器具を開発できた点は、医療技術史上に大きな足跡を残せたと考えており、我々はこの技術を医療用ソフトMEMS (Soft Mechanical and Electrical Micro System)と呼んでいる。

## 都市エリア産学官連携促進事業における代表的な成果

## ●「診断・治療のための種々のデバイスの開発」

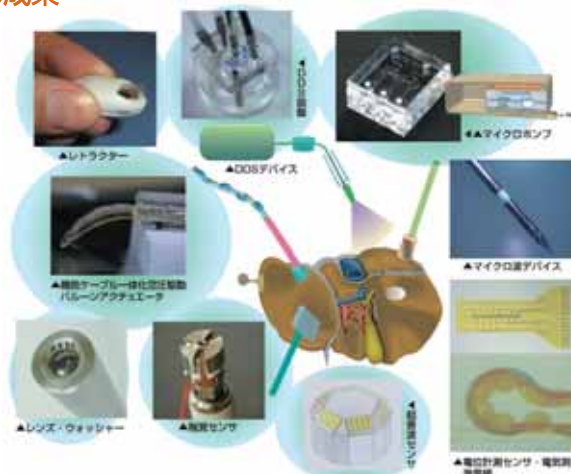
生体を低侵襲で持続的に診断・治療することを目的とし、マイクロ・ナノ加工技術を利用して、マイクロロボットへの搭載を目的とする生体診断・治療のための種々のデバイスを開発した。

## ●「内視鏡様治療ロボットの開発」

内視鏡機構に本研究で開発した要素技術を搭載し、体腔内で診断・治療が行える内視鏡様治療ロボットのプロトタイプを開発した。



内視鏡様治療ロボット



開発した種々のデバイス