

●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—

### ●事業推進体制

- 事業総括……………西田 為彦(滋賀県産業支援プラザ副理事長)
- 研究統括……………牧川 方昭(立命館大学理工学部 教授)
- 科学技術コーディネータ…服部 泰
- ……………高山 洋

### ●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

### ●主な参加研究機関

- 産…三洋電機(株)、(株)ジーニック、アルフレッサファーマ(株)、ニプロ(株)、オムロン(株)、山科精器(株)、フジノン(株)
- 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

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  
TEL. 077-511-1414

ライフサイエンス

情報通信

環境

ナノテク・材料

その他

## 研究開発のねらい

本事業は、滋賀県の産業集積・大学の医工連携による研究シーズ・滋賀県独自の経済振興策を有効に活用した産学官連携のもとに実施する「マイクロ体内ロボットの開発」と、開発過程での「多様なコア技術の出現」を通じて、医療・健康福祉分野の新産業の創出を図るとともに低侵襲診断・治療の実現を目指すこととしている。

具体的には、エンド・バイオニクス・ロボットの実現と、本事業により生まれた各々のコア技術を利用して、マイクロ医療機器・医療技術の開発や次世代の健康・予防家電への産業応用など、実用化研究への展開を進め、新産業を胎動させるとともに、本エリアの産学官連携組織をさらに強化し、新産業創出基盤の充実強化を図ることとする。

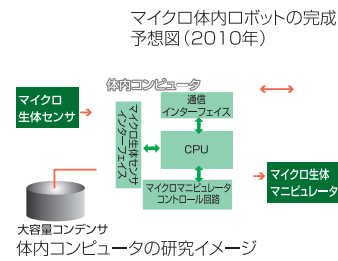
さらには、高度なマイクロ医工連携技術の蓄積によって産業基盤の強化、当該分野での世界的研究開発拠点の確立により、本エリアの特徴的産業集積である電子、機械、バイオ産業などへの応用と新産業創出が加速する特色あるマイクロ医工学産業クラスターとして、大きく発展させることを目標としている。

## 研究の内容

本プロジェクトは、長期(入院中)にわたって腹腔、胸腔内に留まり、持続監視、持続治療を続けることのできるマイクロ体内ロボットの開発を目指している。平成16~18年度にはガイドワイヤー付きのエンドバイオニクスロボットを開発する。

### 1. 体内コンピュータの研究

体内コンピュータは、マイクロ生体センサからの信号を計測・処理し、評価結果から治療・処方指令など、治療ロボットの頭脳としての機能を受け持つ。マイクロ体内ロボットによる低侵襲診断・治療を実現するための要素技術として、情報処理と作業指令をつかさどる体内コンピュータ(頭脳)の実現を目指す。中長期的には、ガイドワイヤ(カテーテル)や情報伝送ラインを無くし、ワイヤレスでの完全体内滞留型治療ロボットを目指す。



体内視ロボットの移動コントロールの研究イメージ

### 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・回転を体外から制御する技術を開発する。マイクロロボット本体は、外部からの磁場により移動・回転が行えるようにする。また、ガイドワイヤー(カテーテル)によってマイクロマニピュレータのコントロールや体外への画像情報の伝送が行えるようにする。

### 3. マイクロ生体センシング/オペレーションの研究

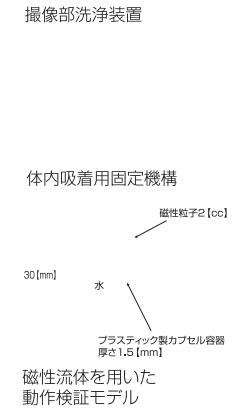
生体を低侵襲で持続的に診断・治療することを目的とし、マイクロ・ナノ加工技術を利用して、生体診断・治療マイクロロボットのセンサ機能およびマニピュレーション機能の実現を目指す。選定したセンサ、マニピュレータ機能をマイクロ・ナノ技術により試作し、生体実験結果による評価を通じて、将来の生体診断・治療マイクロロボットへの搭載が可能なセンサ、マニピュレータの開発を行う。

マイクロ生体センシング/オペレーションの研究イメージ

## 主な研究成果

### 1. 撮像部洗浄装置の開発

レンズに付着すると視界の妨げとなる血液等の付着物を洗浄する機構を開発し、実験により洗浄効果の確認を行い良好な結果を得た。これにより、マイクロロボットや内視鏡の視野を長時間確保することが可能となる。



### 2. 体内用吸着固定機構の開発

医療診断、治療のための吸着固定機構を開発した。これにより、マイクロロボットの吸着固定・移動やセンサなどツールの患部への固定などが可能となる。

### 3. 回転動力発生装置の開発

磁性流体を用いた新方式のマイクロロボット動作原理を考案した。検証用磁場発生装置を作製し、動作検証モデルを用いた駆動実験を行った。

### 4. その他の研究成果

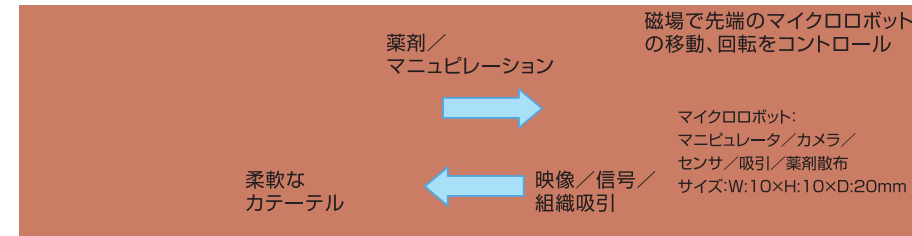
上記研究成果以外にも、新画像高圧縮技術、癌治療のための加熱マイクロ波アプリケーション、DDS用マイクロポンプ、柔軟カテーテル用バルーンアクチュエータ、神経インターフェイスなどの研究開発成果を得ている。

### 開発目標

マイクロ体内ロボットの第1期研究として、2007年にはマニピュレータ、カメラなど、必須要素のみをマイクロ体内ロボットに組み込んだエンド・バイオニクス・ロボットを開発する。

### 機能

カメラ、マニピュレータ等を内蔵したマイクロロボットは体外より磁場によって、移動・回転をコントロールする。



### 産業応用

2010年までにマイクロ体内ロボットを開発し、低侵襲診断・治療を実現するとともに、事業期間中に研究開発の過程から生まれてくる様々な技術をマイクロ医療機器・医療技術や次世代の健康・予防家電に産業応用していく。高度なマイクロ医工連携技術の蓄積によって、本エリアの特徴的産業集積である電子、機械、バイオ産業への応用が盛んになり、既存産業における新製品開発の飛躍的な促進が期待される。

