

自己評価報告書

平成 23年 4月 13日現在

機関番号：17104

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2008～ 2011

課題番号：20560244

研究課題名 (和文) 消化管内走行／検査／投薬マイクロメカニズムに関する研究

研究課題名 (英文) Capsule Micromechanism Driven by Impulse

研究代表者

伊藤 高廣 (Takahiro Ito)

九州工業大学・大学院情報工学研究院・教授

研究者番号：10367401

研究分野：工学

科研費の分科・細目：機械工学 ・ 知能機械・機械システム

キーワード：マイクロメカニズム、走行カプセル

1. 研究計画の概要

消化管の手術後に行う導通試験の時間短縮のため、慣性反力による滑らかな外表面を持つ走行カプセルを提案した。走行カプセルを作製して走行実験を行いながら小型化、無線化を進めるとともに、投薬のための MEMS デバイスを組み込む。

2. 研究の進捗状況

カプセルを作製して走行実験を行うとともに、シミュレータを製作し、動作の解析を可能とした。無線化をめざして、回路の小型化に取り組んだ。

(1)カプセル作製については、直径 7mm、長さ 10mm のカプセルを走行させ、ほぼ予定通りである。コイルを 2ヶ所に分けて巻く方が太く巻く方が効果的であることを実験により確認し、カプセル走行速度向上の新たな方法を発見した。(2)シミュレーションについては、コイルの磁力分布を取り入れたシミュレーションプログラムを作製し、カプセル動作をコンピュータグラフィックスのアニメーション表示することができるようにした。わかりやすく表示することでカプセルの改良につながるよう工夫した。(3)回路小型化については、今年度の目標をほぼ達成した。具体的には、ワンチップマイコン Arduino を用いることにより、従来はサイズ 30cm 以上、合計重量 5kg 以上あった入力波形発生回路・電源を、目標サイズの 15cm×10cm×5cm 以内、重量 300g 以内に収めることができた。(4)投薬メカニズムについては、MEMS 技術を用いて Si 基板に 500 μ m 深さの空洞を作製し、金属薄膜を電流で溶解することにより出口が開いて投薬するメカニズムの動作確認を行った。

一方、産業医科大学、飯塚病院にて走行カプセルを説明し、医療現場での使用可能性と用途についてインタビューした。その結果、小腸内の診察、潰瘍性大腸炎治療、生体内組織の採集に利用可能であることが確認できた。

以上の成果は論文として Mechanism and Machine Theory 誌に掲載するとともに、精密工学会全国大会において発表した。また、九工大通信の研究最前線欄および、明専会会報に掲載した。また、オープンキャンパス、福岡天神イムズにおいて開催された出張オープンキャンパスで出展、デモンストレーションを行うなど、対外的な PR にも努めた。

3. 現在までの達成度

ほぼ予定通り (理由) Arduino を用いた回路の製作、投薬デバイスの MEMS による作製と基本動作チェックまで達成した。

4. 今後の研究の推進方策

無線化を目指して回路のさらなる小型化、アクチュエータの小型化、カプセル外郭の薄型化を行う。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 1 件)

Takahiro Ito, Takuto Ogushi, Teru Hayashi, "Impulse-driven capsule by coil-induced magnetic field implementation", Mechanism and Machine Theory, Vol. 45, 1642-1650, 2010.

[学会発表] (計 2 件)

1. Takahiro Ito, Yoshitaka Kito, Shohei Ishimori, Teru Hayashi, “Capsule Micromechanism Driven by Impulse”, Workshop on Microactuators and Micromechanisms MAMM 2010, Aachen, Germany, 2010.
2. 木藤 祥貴, 石盛 祥平, パノープ アモンパン, 伊藤 高廣, 林 輝, “消化管内走行カプセルとシミュレーション”, 精密工学会春季大会, 2011.

[図書] (計 0 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]