

所 属 : 情報科学研究科 医用情報科学専攻 医用ロボット研究室
職・氏名 : 教授 式田 光宏, 助教 長谷川 義大
URL : <http://www.mmse.info.hiroshima-cu.ac.jp/index.html>
研究キーワード : MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems)、医用応用

■研究テーマ

本研究では、マイクロ・ナノメートルのサイズで機能する「MEMS(Micro-Electro-Mechanical Systems)マイクロマシン」とその医用応用に関する研究を行っています。具体的には、以下に示す研究開発を推進しております。

①テーマ：肺内部での呼気吸気計測を可能とする生体情報極限計測技術の開発

概要：経気管支的に末梢気道でのその場肺機能測定を可能にするカテーテルセンサシステムの実現を目指しています。また、口元気流による呼吸・心拍同時計測技術も開発しています。

②テーマ：マイクロニードルを応用した次世代経皮吸収剤技術の開発

概要：無痛経皮バイオ製剤の実現とそれによるワクチン接種負担の軽減を目指しています。これにより、自己投与の実現とそれによる開発途上国でのワクチン接種普及を目標としています。

③テーマ：ウェアラブル化、フレキシブル化センサシステムの開発

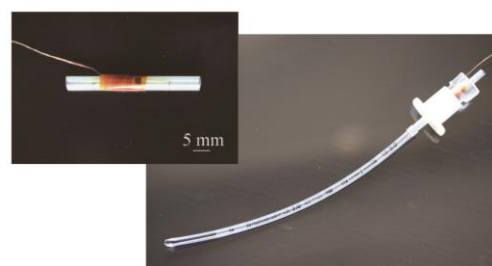
概要：MEMS 技術を用いて世の中の有りと有らゆるシステムへのセンサの搭載、そしてシステムの高知能化を目指しています。

■研究テーマの応用例

- ① 肺機能検査用カテーテルセンサシステム, 呼気吸気評価機能付気管内挿管チューブ, 口元気流による呼吸心拍同時計測システム
- ② 経皮吸収剤(ワクチン投与)
- ③ ウェアラブル加速度及び圧力センサ, など



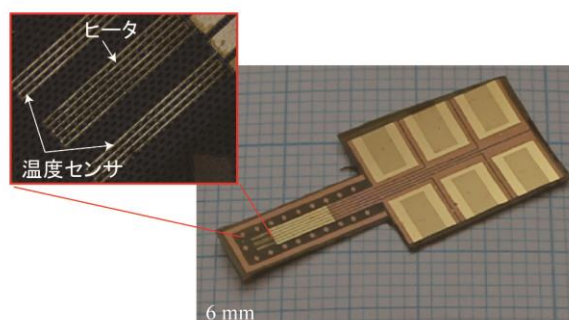
肺機能検査用カテーテルセンサシステム



呼吸機能評価付き気管内挿管チューブ



次世代経皮吸収剤 (生分解性マイクロニードル)



フレキシブル MEMS センサ

■主な発表論文

生体情報極限計測技術

- H. Kawaoka, T. Yamada, M. Matsushima, T. Kawabe, Y. Hasegawa, M. Shikida, Heartbeat signal detection from analysis of airflow in rat airway under different depths of anesthesia conditions, IEEE Sensors Journal, 14, 14 (July 15), pp. 4369-4377, (2017).
- M. Shikida, T. Matsuyama, T. Yamada, M. Matsushima, T. Kawabe, Development of implantable catheter flow sensor into inside of bronchi for laboratory animal, Microsystem Technologies, 23, 1(January), pp. 175-185, (2017).
- N. Harada, Y. Hasegawa, R. Ono, M. Matsushima, T. Kawabe, M. Shikida, Characterization of basket-forceps-type micro-flow-sensor for breathing measurements in small airway, Microsystem Technologies, DOI: 10.1007/s00542-016-3265-9, On-line 2016.
- C. Okihara, Y. Hasegawa, M. Matsushima, T. Kawabe, M. Shikida, Integration of flow sensor and optical fiberscope for in-situ breathing and surface image evaluations in small airway, Tech. dig. 19th International Conf. Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems, Kaohsiung, Taiwan, June, (2017), pp.1692-1695.

次世代経皮吸収剤技術

- K. Imaeda, K. Bessho, M. Shikida, Design and fabrication of differently shaped pyramids on Si {100} by anisotropic wet etching, Microsystem Technologies, 22, No.12, pp. 2801-2809, (2016).
- Y. Nabekura, K. Imaeda, Y. Hasegawa, M. Shikida, Insertion of tip-separable microneedle device for trans-dermal drug delivery systems, Tech. Dig. Asia-Pacific Conf. Transducers and Micro-Nano Technology, Kanazawa, Japan, June, (2016), p. 255-256.
- 式田光宏, Si MEMS 微細加工を用いたマイクロニードル作製法, 精密工学会誌, vol.82, no.12, pp.1005-1009, (2016).

ウェアラブル化・フレキシブル化センサ技術

- M. Shikida, Y. Niimi, S. Shibata, Fabrication of flexible thermal MEMS device based on Cu on polyimide substrate and its flow sensor application, Microsystem Technologies, 23, 3 (March), pp. 677-685, (2017).
- M. Shikida, P. Kim, S. Shibata, Vacuum cavity encapsulation for response time shortening in flexible thermal flow sensor, Microsystem Technologies, DOI: 10.1007/s00542-016-3168-9, On-line 2016.
- Y. Hasegawa, T. Yamada, M. Shikida, Fabrication of smooth-surfaced flexible thermal sensor for detecting wall shear stress, Tech. Dig. IEEE Micro Electro Mechanical Systems Conf., Shanghai, China, Jan. (2016), pp.1010-1013.

■主な特許等

- フレキシブル流量センサ, 特許 4182228
- 流量センサ, 特許 5149018
- 生体埋め込み形流量センサ, 特許 5626689

■想定される連携先

- ① 医療機器企業, 医療関係機関
- ② 製薬企業, 医療関係機関
- ③ 医療・福祉介護機器企業