

＊課題番号 : F-12-UT-0083
 ＊支援課題名 (日本語) : NEDO 受託研究 「グリーンセンサ・ネットワーク技術開発プロジェクト」
 ＊Program Title (in English) : Green sensor network project
 ＊利用者名 (日本語) : 前田 龍太郎
 ＊Username (in English) : Ryutaro Maeda
 ＊所属名 (日本語) : 産業技術総合研究所
 ＊Affiliation (in English) : AIST

＊概要 (Summary) :

省エネ効果に寄与するグリーンセンサ・ネットワークシステム技術開発のための研究の一端として、セイコーインスツル株式会社及びオムロン株式会社と協力し、MEMS 技術を用いた塵埃センサ及び CO₂ 濃度センサの開発を行っている。塵埃センサでは、ターゲットとなる直径 5 μm 程度の大きさの粒子の散乱光を検出することで、粒子数をカウントし、クリーン度を計測する。また CO₂ 濃度センサではイオン液体の CO₂ の吸収に応じた特性変化を利用して CO₂ の濃度変化を検出する。

どちらのセンサも大きさ 5 cm × 2 cm、平均消費電力 0.1 mW の小型で低消費電力のセンサを目指している。このプロジェクトを達成する上で中心的な要素である MEMS トリガーセンサ及び MEMS 電極を試作するため、ナノテクノロジー・プラットフォームが有する電子線描画装置が不可欠であり、この装置の存在により、プロジェクトの推進が可能となっている。

＊実験 (Experimental) :

MEMS トリガーセンサについては、電子線描画装置によって作製したフォトマスクを用いて、PZT を上面に塗布した薄膜カンチレバーを試作した (図 1)。試作したカンチレバーはカンチレバーの上面と下面の圧力差に対する応答を評価した。

CO₂ 濃度センサについては、電子線描画装置によって作製したフォトマスクを用いてガラス基板上にパターンニングした金電極間に、イオン液体を滴下したデバイスを試作した (図 2)。ガスチャンバ内で、CO₂ 濃度を変えながらイオン液体のインピーダンスを計測したところ、CO₂ 濃度に応じてインピーダンス値が変化することを確認した。

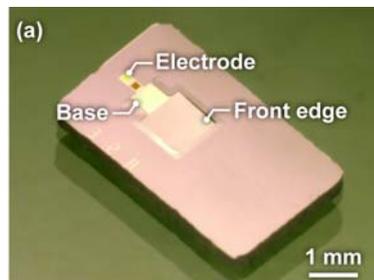


Figure 1 試作した PZT カンチレバー型トリガー

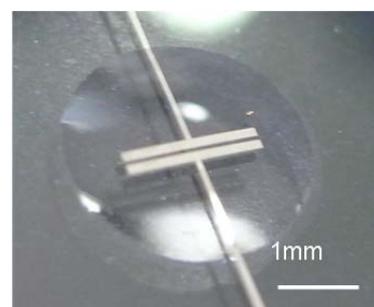


Figure 2 試作したイオン液体を用いた CO₂ 濃度センサ

＊結果と考察 (Results and Discussion) :

MEMS トリガーセンサは圧力差に対して 2.4 mV/Pa の感度で応答し、FET 回路に取り付けて、トリガーとなることを確認した。

CO₂ 濃度センサは、500 ppm の CO₂ 濃度変化が検出可能であることを確認した。

＊その他・特記事項 (Others) :

なし

共同研究者等 (Coauthor) :

下山勲、竹井裕介、高橋英俊 (東京大学)
伊藤寿浩 (産業技術総合研究所)

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

- [1] Yutaka Tomimatsu, Hidetoshi Takahashi, Kenta Kuwana, Takeshi Kobayashi, Kiyoshi Matsumoto, Isao Shimoyama, Toshihiro Itoh, and Ryutaro Maeda, "A piezoelectric flow sensor for use as a wake-up switch for a wireless sensor network node," Mechatronics, 2013.
- [2] Y. Takei, N. Kiga, H. Takahashi, K. Matsumoto and I. Shimoyama, "Ionic Liquid based CO₂ Gas Sensor," IUMRS-International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM 2012) 23rd (Sun.) to 28th (Fri.) September, 2012 at Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan

関連特許 (Patent)

なし