

有機半導体単結晶の巨大歪み効果と振動センサへの応用

Giant strain effect in organic single crystals and its application to vibration sensors

東大新領域¹、JST さきがけ²、NIMS³

○八重樫圭太¹、袴谷凌平¹、岡本敏弘^{1,2}、渡邊峻一郎^{1,2}、竹谷純一^{1,3}

Univ. of Tokyo.¹, PRESTO JST², NIMS³

○Keita Yaegashi¹, Ryohei Hakamatani¹, Toshihiro Okamoto^{1,2}, Shun Watanabe^{1,2}, and Jun Takeya^{1,3}

E-mail: 2587527148@edu.k.u-tokyo.ac.jp

書式変更: フォント: (英) MS 明朝, (日) MS 明朝

情報社会のモデルとして Internet of Things (IoT) が掲げられる今日、ヘルスケアや工業プロセス等の様々な領域で、曲面の多い生体や機械表面などあらゆる場所に貼り付け可能かつ量産可能なセンサへの需要が高まっている。その基盤材料として、低コストの塗布プロセスによってフレキシブル基板上に直接成膜が可能な有機半導体が注目を集めている。近年、塗布によって製膜した有機半導体 C₁₀-DNBDT-NW 単結晶に一軸圧縮曲げ歪みを印加することで分子振動によるキャリア散乱が抑制され移動度が向上することが報告されている[1]。そこで、有機半導体単結晶を化学ドーピングすることで歪みによって抵抗が変化する抵抗体とし、機械的振動を基板の歪みに変換する機構に組み込んだ振動センサを作製したので報告する。

パリレンをコーティングした厚さ 125 μm の polyethylene naphthalate (PEN) 基板に連続エッジキャスト法[2]で C_n-DNBDT-NW を塗布し、化学ドーピングを施し、有機半導体単結晶をベースとした抵抗素子を作製した。これら 4 つの抵抗素子から形成されるホイートストンブリッジ回路 (Fig. 1 (a))

および、4 つ中 1 つだけ

に振動による歪みが印加されるアクティブ・ダミー方式を用いた。基板を

振動源に固定することで、共振した基板の歪み由来の出力電圧を得ることに

成功した。今回作製した

プリントド・フレキシブル振動センサは 20-10

μm 程度の微小振動振幅を有意に検知できることが分かった。(Fig. 1 (b))。

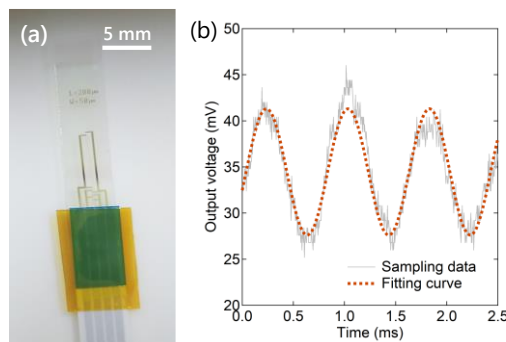


Fig. 1 (a) Image of organic-bridge circuit composed of organic single crystals on PEN film, (b) Output voltage of a the present vibration sensor (frequency $\sim 1,300$ Hz-vibration, 100-fold

[1] T. Kubo, J. Takeya et al., *Nat. Commun.*, **7**, 11156 (2016). [2] A. Yamamura et al., *Sci. Adv.*, **4**, eaao5758 (2018).