

金属細線電極を包埋した PVDF 圧力マッピングセンサの作製

Fabrication of pressure mapping sensors based on piezoelectric PVDF films in which micro metal wires are embedded as electrodes

東北大通研¹, 東北大 AIMR², 仙台高専³, 東北福祉大⁴

○松本 晋太郎¹, 但木 大介¹, 山宮 慎¹, 馬 騰², 今井 裕司³, 平野 愛弓^{1,2}, 庭野 道夫^{4*}

RIEC, Tohoku Univ.¹, AIMR, Tohoku Univ.², Sendai National Inst. of Tech.³, Tohoku Fukushi Univ.⁴

○Shintaro Matsumoto¹, Daisuke Tadaki¹, Shin Yamamiya¹, Teng Ma², Yuji Imai³, Ayumi Hirano-Iwata^{1,2}, Michio Niwano^{4*}

* E-mail: niwano@riec.tohoku.ac.jp

はじめに

我々は、有機系圧電材料であるポリフッ化ビニリデン (PVDF) を用いたフレキシブルな圧力マッピングセンサの開発を行っている。従来、マッピングセンサの感圧部分 (圧電層) としては、フレキシブル性が低い無機系圧電材料を用いたものが主流となっており、センサにフレキシブル性を持たせるために複雑なプロセスを要するが、PVDF などの有機系圧電材料であれば溶液塗布ベースの簡便な作製プロセスでフレキシブル性を得ることが可能となる[1][2]。我々は、この PVDF 膜を用いた新奇な圧力マッピングセンサを各種作製し、一次元方向および二次元平面上における圧力変化の検出をそれぞれ試みた。本講演では、作製したこれらのマッピングセンサから得られた応答特性の詳細な解析を行った結果について報告する。

実験・測定方法

Fig. 1 に作製した一次元検出用マッピングセンサの模式図を示す。作製方法は、まず OHP 基板に下部電極となる Au を蒸着し、チオール修飾する。次に、極性溶媒であるヘキサメチルリン酸トリアミド (HMPA) に、PVDF 粉末を溶解して調合した PVDF 溶液を基板上に滴下し、その後溶液を 10 数時間かけて乾燥することにより PVDF 膜を形成させる。最後に、上部電極となる Au を下部電極と直交する向きに蒸着する。下部電極を全て接地した上で、圧力印加治具を一次元方向に走査した際の、各電極から出力される電圧を測定した。また、Fig. 2 には、二次元検出用マッピングセンサの模式図を示す。下部電極成膜の後に、上部電極として複数の Ag 細線を立体交差させた状態で中空設置し、それらを包埋するように PVDF を成膜形成した。本センサに対し、先端形状の異なる治具を印加した際の各点における出力電圧を解析することにより、二次元形状の検出を試みた。

実験結果

作製したいずれのマッピングセンサにおいても、空間分解能 (各電極中心間距離) である 200 μm におおよそ一致する形で一次元および二次元上での出力電圧の差別化に成功した。本発表では、これらの出力の詳細なメカニズム等についても併せて報告する。

本研究は、JSPS 科研費 (基盤 C (17K06848)・若手研究 (18K14110)), 及び JST-CREST (JPMJCR14F3) の助成を受けて行われた。

参考文献

- [1] Y. Imai et al., Appl. Phys. Lett. **101**, 181907 (2012).
- [2] Y. Imai et al., Sens. Act. B **247**, 479 (2017).

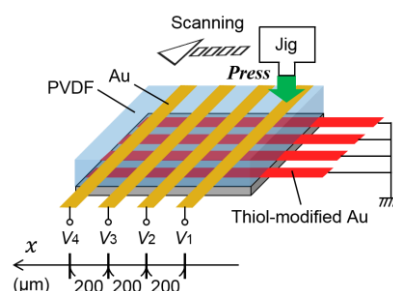


Fig. 1. Schematic diagram of the fabricated mapping sensor for a one-dimensional detection.

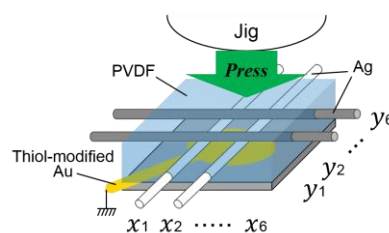


Fig. 2. Schematic diagram of the fabricated mapping sensor for a two-dimensional detection.