

圧力マッピングへの応用を指向した 金属細線包埋型 PVDF 薄膜センサの作製

Fabrication of microwires-embedded PVDF thin-film sensor toward pressure mapping systems

東北大通研¹, 東北大 WPI-AIMR², 仙台高専³, 東北福祉大⁴

○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, WPI-AIMR, Tohoku Univ.², National Inst. of Tech., Sendai College³, Tohoku Fukushi Univ.⁴, °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、有機強誘電体であるポリフッ化ビニリデン (PVDF) を用いた各種センサを開発している。これまでに、PVDF 粉末を極性溶媒に溶かした溶液を滴下・乾燥するという簡便な手法により、 β 型 PVDF 分子を有するフィルムの作製を可能にする溶液法を開発し、この PVDF 膜を高感度水素ガスセンサに応用できることを示した[1][2]。また、圧力センサの開発においては、下地の Au 電極表面をチオール修飾することにより、PVDF 薄膜中の配向分極制御に起因すると推測される出力感度の大きな向上に成功している[3]。我々は将来的に、これらの技術を基盤とした圧力マッピング系の構築を目指している。そこで本研究では、マッピングへの応用を指向した基本デバイスとして、下地にチオール修飾 Au 電極を用いた上で、その対向 (上部) 電極として複数の独立した Ag 細線を用い、これらを全て PVDF 薄膜中に包埋させた新奇な構造の PVDF 薄膜センサの作製を試みた。その結果、センサ上面からの印加位置を制御することにより、個々の Ag 細線からの出力信号を独立にかつ明確に得ることに成功したので、本発表にて報告する。

実験方法

Fig. 1 に作製したセンサの断面模式図を示す。作製方法は、まずプラスチック基板上に下地電極 (Au) を蒸着しチオール修飾を施す。治具を用いて Ag 細線を空中に張り、そこに極性溶媒であるヘキサメチルリン酸トリアミド (HMPA) を溶媒とした PVDF 溶液を滴下する。溶液を数時間かけて乾燥し、純水に浸して余分な溶媒を除去する。測定は下地電極を共通の GND とし、個々の Ag 細線をチャンネル 1 (Ch.1), チャンネル 2 (Ch.2) として、サンプル上面から圧力を印加する際に各チャンネルで得られる出力電圧をオシロスコープにて観測した。なお、Ag 線間の距離、Ag 線と下地電極との距離はともに 100~150 μm 程度である。

実験結果・考察

サンプルへの印加位置を制御することにより、Fig. 2 に示すような、個々のチャンネルからの出力信号を独立にかつ明確に得ることに成功した。なお、(a)(b)ともに、他方のチャンネルでも微弱な応答が検出されているが、これは Ag 線間に発生した電圧によるものと推測される。本発表では、異なる印加方法によって得られた結果についても報告する。

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).
- [3] 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会, 19a-211A-7.

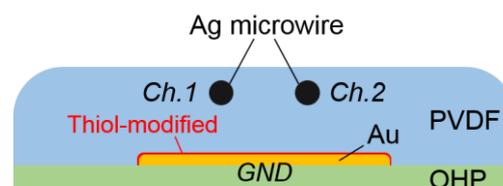


Fig. 1. 作製した圧力センサの断面模式図

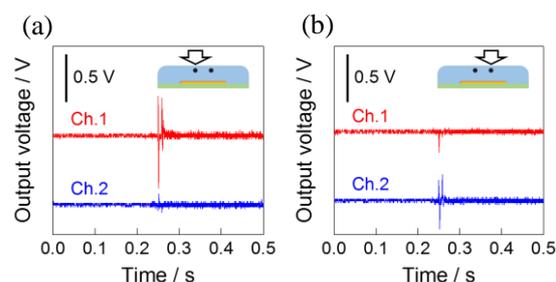


Fig. 2. 圧力応答波形 ((a) Ch.1 のみ, (b) Ch.2 のみ, をそれぞれ印加した場合)