

## 金チオール修飾表面を用いた PVDF 膜中の配向分極制御

### Control of polarization in PVDF films by using thiol-modified gold surfaces

東北大通研<sup>1</sup>, 東北大 AIMR<sup>2</sup>, 仙台高専<sup>3</sup>, 東北福祉大<sup>4</sup>

°山宮 慎<sup>1</sup>, 但木 大介<sup>1</sup>, 馬 騰<sup>2</sup>, 今井 裕司<sup>3</sup>, 平野 愛弓<sup>1,2</sup>, 庭野 道夫<sup>4\*</sup>

RIEC, Tohoku Univ.<sup>1</sup>, AIMR, Tohoku Univ.<sup>2</sup>, National Inst. of Tech., Sendai College<sup>3</sup>, Tohoku Fukushi Univ.<sup>4</sup>

°Shin Yamamiya<sup>1</sup>, Daisuke Tadaki<sup>1</sup>, Teng Ma<sup>2</sup>, Yuji Imai<sup>3</sup>, Ayumi Hirano-Iwata<sup>1,2</sup>, Michio Niwano<sup>4\*</sup>

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

#### はじめに

我々は、圧電素子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。従来、圧電素子に用いられる  $\beta$  型 PVDF フィルムの作製には、フィルムを延伸して加熱したり、強電界を印加したりするなどの煩雑な分極処理工程が必要であったが、我々は PVDF 粉末を極性溶媒に溶かした溶液を、塗布・乾燥するという簡便な手法で  $\beta$  型 PVDF 分子を有するフィルムの作製が可能な溶液塗布法を開発し、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、この PVDF 薄膜に金属細線を包埋させた新構造のワイヤ型圧力センサを作製し、微弱な圧力を検出することにも成功している[3]。本研究では、チオール修飾を施した Au 電極表面上に溶液塗布法を用いて PVDF フィルムを成膜することにより、膜中の配向分極を制御する新奇なポーリング法を試みたので、本講演でその結果を報告する。

#### 実験方法

Fig. 1 に作製した平面センサの断面模式図を示す。作製方法は、プラスチック基板に下部電極 (Au) を蒸着し、チオール修飾を施す。その電極上に、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 溶液を塗布する。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。最後に、下部電極と同様に、上部電極 (Au) を蒸着する。このようにして作製されたサンプルに対し、圧力を印加した際に出力される上下電極間の電圧変化を測定し、応答特性の評価を行った。

#### 実験結果・考察

テフロン製のロッドを用いた圧力印加に対して、上下電極と測定系との接続方向を反転させることにより、Fig. 2 に示すような、出力波形を観測した。これは、PVDF 膜中の配向分極が一方向に制御されていることを示唆する。本発表では、この分極制御のメカニズムについて考察するとともに、異なる種類の修飾剤によってチオール化された場合の結果についても併せて報告する。

本研究は、JSPS 科研費 (17K06848・基盤 C)、同科研費 (18K14110・若手研究)、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 65 回応用物理学会春季学術講演会, 18a-A204-1.

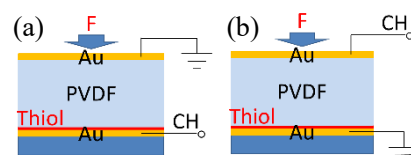


Fig. 1. サンプルの断面模式図

- GND を上部電極に接続した場合
- GND を下部電極に接続した場合

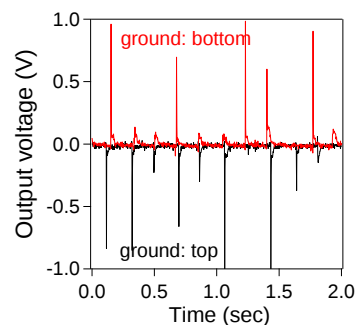


Fig. 2. サンプルの圧力応答特性