

界面活性剤の鎖長最適化による薄膜型高感度圧力センサの高感度化

Development of High-Performance Soft Pressure Sensor by Surfactant Chain Length Optimization

○(B)董 海韵¹, 奈良 健汰¹, 関根 智仁^{1,2,3}, Wang Yi-Fei³, 竹田 泰典³, 熊木 大介³, 時任 静士^{1,2,3}

(1. 山形大工, 2. 山形大院有機, 3. 山形大 ROEL)

○Kaiin Tou¹, Kenta Nara¹, Tomohito Sekine^{1,2,3}, Yi-Fei Wang³, Yasunori Takeda³,

Daisuke Kumaki³, and Shizuo Tokito^{1,2,3}

(1. Fac. of Engineering, Yamagata Univ., 2. Grad. School of Organic Materials Science,

3. Research Center for Organic Electronics (ROEL), Yamagata Univ.)

E-mail:tec53667@st.yamagata-u.ac.jp

【背景】電子人工皮膚における微小圧力検出に向けた高感度ソフト圧力センサの開発が注目されている^[1]。これまで我々は、ナノカーボンとステアリルエーテル系界面活性剤を PDMS に含有した薄膜型高感度圧力センサを報告してきた^[2]。本センサは、系内に細孔構造を有することで印加圧力に対する高感度化を実現できる。一方、当該界面活性剤の分子鎖長とセンサ感度の関係は不明な点が多かった。そこで、本研究では、界面活性剤の鎖長最適化による薄膜型ソフト圧力センサの高性能化を行い、その特性評価を行ったので報告する。

【実験】Fig.1(a), (b) に作製した圧力センサと使用した材料の分子構造を示した。PEN 基板に対向電極として PEDOT:PSS をステンシル印刷し、120℃で 30 分アニールをした。その後、PDMS、MWCNT (アスペクト比 100:1)、およびポリオキシエチレン-*n*-ステアリルエーテル (PSE-*n*, *n*=2, 10, 100) の複合インク (PDMS: 45.9wt%, MWCNT: 2.3wt%, PSE: 6.4wt%, 溶媒:45.4 wt%) を感圧層としてステンシル印刷し、50 °Cで 2 時間、120 °Cで 1 時間のアニールし圧力センサを作製した。

【結果・考察】Fig.2 に、作製したデバイスにおける垂直圧力に対する抵抗値変化を示した。印加した圧力に対し、抵抗値の変化量 (感度) は概ね線形的に推移し、PSE の鎖長に依存性があることが明らかになった。特に、PSE-10 における感度が最も良好であった。これは、当該センサにおける感圧層中の細孔構造が最も良好に構築できたためだと考えられる。当日は、各センサにおける感圧層のマイクロ構造についても議論する。

【参考文献】[1] T. Sekine et al., *Adv. Intell. Syst.*, 2, 2000179 (2020). [2] 董ら, 第 83 回応用物理学会秋季学術講演会, 21p-P18-37 (2022).

【謝辞】本研究の一部は、JSPS 科研費 JP21K14692 の助成を受けたものです。

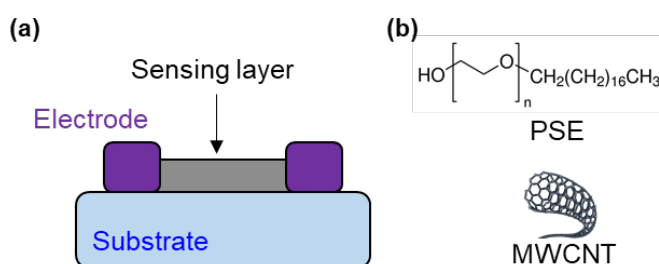


Fig. 1 (a) Schematic image of fabricated pressure sensor. (b) Chemical structure of PSE-*n* and MWCNT.

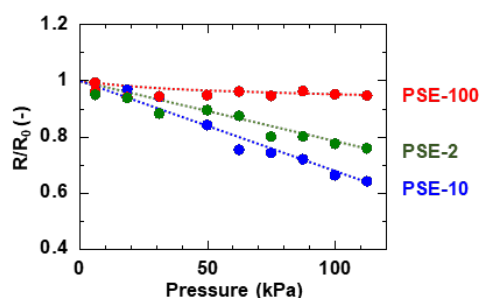


Fig. 2 Resistance change as a function of applied pressure for sensors with different PSE materials.