

ヘルスケア応用を指向した大面積印刷型圧力センサの開発

Development of Printed Pressure Sensors for Healthcare applications

山形大 ROEL¹, Piezotech², アルケマ株式会社³○関根 智仁¹, 菅野 亮¹, 田代 智也¹, 松井 弘之¹, 熊木 大介¹,Fabrice Domingues Dos Santos², 宮保 淳³, 時任 静士¹Yamagata Univ. ROEL¹, Piezotech², ARKEMA K. K³○Tomohito Sekine¹, Ryo Sugano¹, Tomoya Tashiro¹, Hiroyuki Matsui¹, Daisuke Kumaki¹,Fabrice Domingues Dos Santos², Atsushi Miyabo³, Shizuo Tokito¹

E-mail: tomohito@yz.yamagata-u.ac.jp

【はじめに】圧電性を有する P(VDF-TrFE)は塗布法で成膜可能なため、圧力などを検知できる印刷型物理センサへの応用が期待されている。これまで我々は、インクジェット法による印刷銀電極と P(VDF-TrFE)を組み合わせた印刷型圧力センサの作製に成功しているが^[1]、感圧面積と歩留まりの低さがセンサの実用化へ向けた課題であった。今回、我々は銀電極の代替として導電性高分子を採用し、スクリーン印刷を用いた印刷電極を形成することで、良好な特性の再現性を有する大面積印刷型圧力センサを開発したので報告する。

【実験】PEN フィルム上に下地層を成膜後、下部電極として PEDOT:PSS (Heraeus 株式会社) をスクリーン印刷で形成したのち、150°C で 15 分アニールした。その後、P(VDF-TrFE) 溶液 (Arkema 株式会社) をスピコート法にて成膜後、135°C で 1 時間アニールすることで P(VDF-TrFE)層を 2000 nm 形成した。さらに上部電極として PEDOT:PSS を再度スクリーン印刷にて形成し、135°C で 15 分アニールすることで重なり面積約 700 mm² の印刷型圧力センサを作製した(Fig.1)。

【結果・考察】 Fig.2(a) に作製した印刷型圧力センサの強誘電特性を示した。このときの抗電界 E_c と残留分極 P_r はそれぞれ 50 MV/m, 7.0 $\mu\text{C}/\text{cm}^2$ であった。これらの値は蒸着金電極を用いた場合とほぼ同等であり、本デバイスが圧力センサとして十分機能することを示している。Fig.2(b)に、実際に印刷型圧力センサに圧力を印加したときの発生電圧を示した。印加圧力に応じた明確な発生電圧を観測し、その最小圧力は 0.15 mbar であった。以上より、今回作製した印刷型圧力センサは心拍等のセンシングを行うヘルスケアセンサへの応用が十分可能であることが示唆された。当日は、印刷電極の詳細な作製条件、印刷型有機トランジスタとの組合せ、さらにはヘルスケアへの応用可能性についても報告する。

[1] 関根他, 第 63 回応用物理学会学術講演会, 20a-W242-7 (2016).

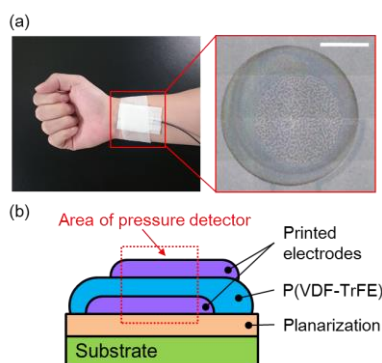


Fig.1 (a) Top-view photograph and (b) schematic illustration of the printed pressure sensor. Scale bar is 10 mm.

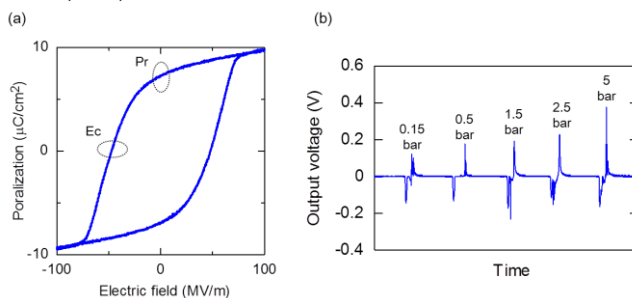


Fig.2 (a) Hysteresis curve of the printed pressure sensor. (b) Output voltage behavior with applied pressure.