

# ピエゾイオン効果を用いたフレキシブルセンサ

## Flexible Sensors Based on Piezoionic Effect

山梨大院総研部 <sup>○</sup>(M1) 近藤 貴弘, 佐藤 正樹, 山際 拓也, 奥崎 秀典

University of Yamanashi, <sup>○</sup>Takahiro Kondo, Masaki Sato, Takuya Yamagiwa, Hidenori Okuzaki

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

【緒言】有機エレクトロニクス研究は、軽量で安価なフレキシブルエレクトロニクスからプリンテッドエレクトロニクス、ストレッチャブルエレクトロニクスを経て現在、ウェアラブルエレクトロニクスへと発展し、ソフトセンサへの応用が期待されている。本研究では、ピエゾイオン効果を用いたフレキシブルセンサについて検討した。

【実験】センサ材料としてイオン液体 ([EMI][TFSI]) - ポリウレタン (IL-PU) ゲルを用いた。その両面に導電性高分子であるポリ (3,4-エチレンジオキシチオフェン) : ポリ (4-スチレンスルホン酸) (PEDOT:PSS) とポリグリセリンの混合液をスプレーすることで、ウェットプロセスにより電極を形成し、フレキシブルセンサを作製した。センサを屈曲させたときの電荷をチャージアンプで測定することにより、センサ特性を評価した。

【結果と考察】センサを屈曲させると急激に正の電荷を発生し、止めると逆電荷を発生することから、加速度センサとして機能することがわかった (Fig. 1)。これに対し、屈曲した状態から元に戻ると、屈曲時とは逆の応答を示した。ここで、発生電荷は加速度に比例して増加し、傾きから算出したセンサ感度は  $5.3 \text{ nC}/(\text{m}/\text{s}^2)$  であった。これは、代表的な圧電型加速度センサ ( $0.035 \text{ nC}/(\text{m}/\text{s}^2)$ ) と比べて 3 桁以上大きい値であることがわかった。このように、変形に伴うイオンの移動に基づき電荷を発生する現象はピエゾイオン効果と呼ばれ、EMI<sup>+</sup>と TFSI<sup>-</sup>の輸率の違いに起因すると考えられる。センサを屈曲させると両面で約 1%のひずみ差を生じ、輸率の高い EMI<sup>+</sup>が先に+極側に移動することで正の電荷を発生する。一方、TFSI<sup>-</sup>も遅れて移動することから電荷は小さくなる。これに対し、屈曲が止まると緩和が起こり、ここでも、カチオンが先に移動することから結果として負の電荷を発生すると考えられる。加速度センサを用いれば、加速度から速度、変位、応力も計算可能なことから、ピエゾイオン効果を用いたフレキシブルセンサはモーションセンサとして幅広い応用が期待できる。

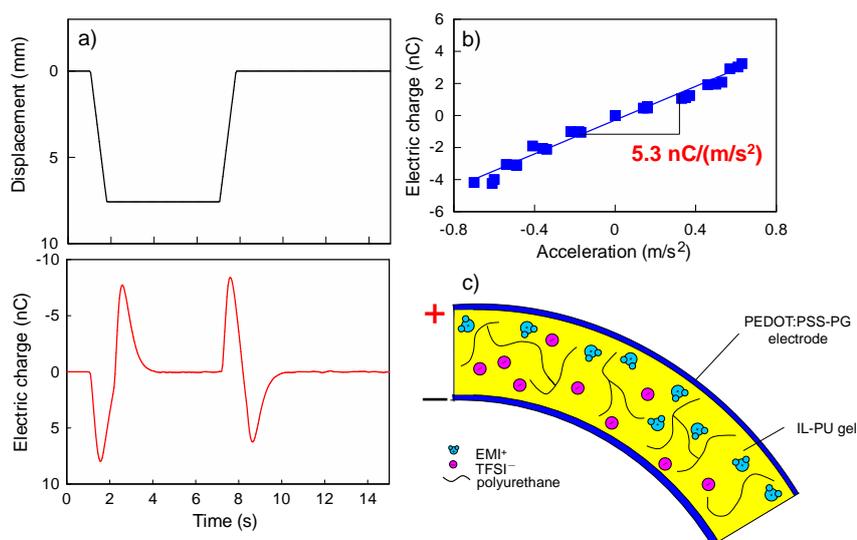


Fig. 1 Typical response of a flexible sensor made of IL-PU gel and PEDOT:PSS-PG electrodes (a), relation between electric charge and acceleration (b), and schematic diagram of the movement of ions in IL-PU gel (c).