

イオン液体エラストマーゲルを用いたフレキシブルセンサ

Flexible Sensors Using Ionic Liquid Elastomer Gels

山梨大院総研部 °古山 貴也, 安 頌俊, 奥崎 秀典

University of Yamanashi, °Takaya Furuyama, YingJun An, Hidenori Okuzaki

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

【緒言】ヒトとモノ、モノとモノが繋がるシステムであるモノのインターネット (IoT) が現在注目されている。例えば、心拍センサを用いたヘルスマニタリング、靴底センサを用いた歩行センシングなどがある。このように IoT の実現にはウェアラブルエレクトロニクスが不可欠であり、そのキーデバイスはフレキシブルセンサである。そこで本研究では、イオン液体エラストマーゲルを用いたフレキシブルセンサの開発を目的とした。具体的には、センサ特性における架橋の効果について詳細に検討した。

【実験】1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス (トリフルオロメタンスルホニル) イミド ([EMI][TFSI]) とエラストマーを溶媒に溶解し、キャストすることで、イオン液体エラストマーフィルムを作製した^{1,2)}。また、紫外線架橋剤をエラストマーに対して 5 wt% 添加し、キャスト後に紫外線照射することで、イオン液体エラストマーゲルを作製した。さらに、導電性高分子である PEDOT:PSS を両面にスピコートすることで、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発生電荷および電圧を測定することにより、センサ特性を評価した (Fig. 1)。

【結果と考察】電圧発生メカニズムは、イオンが移動することで電圧を発生するピエゾイオン効果と考えられる。センサを屈曲させると、輸率の高い EMI カチオンが先に + 極側に移動することで正の電荷を発生する。一方、TFSI アニオンも遅れて移動することから負の電荷を発生する (Fig. 1b)。このとき、カチオンの移動に伴う電荷の総和 Q^+ とアニオンの移動に伴う電荷の総和 Q^- が等しくなければ、 ΔQ の電荷が残ることになり、これが電圧発生メカニズムと考えられる。興味深いことに、架橋することで発生電荷は減少するが、電圧は逆に上昇することがわかった (Fig. 1c)。ここで、フレキシブルセンサは直接電圧を出力することから、電源やアンプが不要な無電源センサである。当日は、架橋の役割と詳細なメカニズムについて発表する。

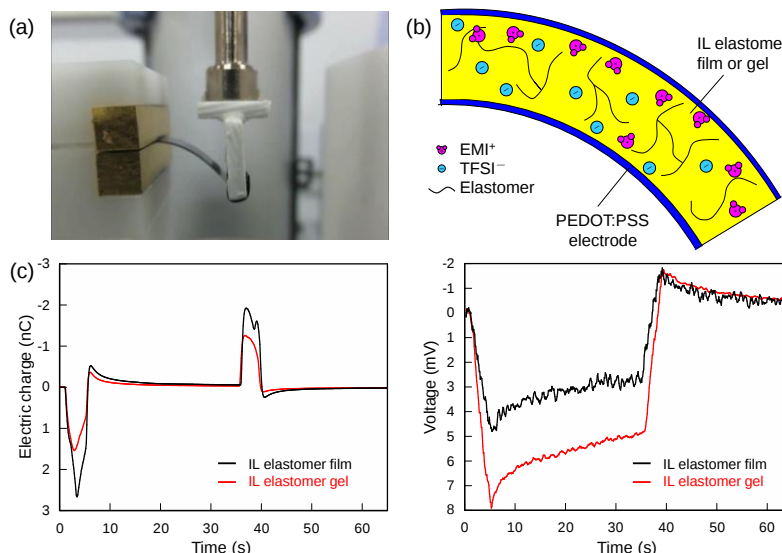


Fig. 1 Photograph of measurement (a), mechanism of piezoelectric effect (b), and time profiles of electric charge and voltage for IL elastomer film (black lines) and gel (red lines) (c).

- 1) H. Okuzaki, S. Takagi, F. Hishiki, R. Tanigawa, *Sens. Actuators B*, **194**, 59 (2014).
- 2) Y. Li, R. Tanigawa, H. Okuzaki, *Smart Mater. Struct.*, **23**, 074010 (2014).