強誘電体高分子を用いた全印刷型すべり覚センサの作製

Fabrication of Fully Printed Tactile Sensors using Ferroelectric Polymer

°(B)宮澤 航平[1], 関根 智仁[1], 佐藤 純[1], 竹田 泰典[1], 熊木 大介[1],
Fabrice Domingues Dos Santos[2], 宮保 淳[3], 時任 静士[1]
1. 山形大 ROEL, 2. Piezotech, 3. アルケマ株式会社
°Kohei Miyazawa[1], Tomohito Sekine[1], Jun Sato[1], Yasunori Takeda[1], Daisuke Kumaki[1],
Fabrice Domingues Dos Santos[2], Atsushi Miyabo[3], and Shizuo Tokito[1]
1. Yamagata Univ. ROEL, 2. Piezotech, 3. ARKEMA K. K.
E-mail: tcs35592@st.yamagata-u.ac.jp

【背景】産業用ロボットハンドのハンドリング性向上に向けたフレキシブルな印刷型触覚センサの開発が注目されている。特に、対象物とロボットハンド間にはたらくせん断力を検出できるすべり覚センサは、対象物を正確に把持するうえで重要なセンサのひとつである[1]。一方、せん断力の検出においてはセンサをアレイ化する必要があり[2]、単一センサによる応力検出が課題となっていた。そこで本研究では、強誘電性高分子 P(VDF-TrFE)を用いたフレキシブルなすべり覚センサを印刷法を用いて作製し、せん断応力に対する応答性能を評価したので報告する。

【実験】PEN フィルム(125 μm)に上・下部電極として PEDOT:PSS (Heraeus 株式会社) スクリーン印刷で形成したのち、150 °C で 30 min アニールした。強誘電体層には P(VDF-TrFE) 溶液 (溶媒: N-メチルピロリドン) (Arkema 株式会社) を用い、ブレードコート法にて形成後 135 °C で 1h アニールすることで 10 μm 成膜した。これにより、全印刷型すべり覚センサを作製した (Fig.1)。

【結果と考察】Fig.2 に電動スライダーを用いたせん断応力(~ 470 mm s^{-1})の印加方法を、Fig.3 には得られた出力電圧を示した。なお、作製した触覚センサの強誘電特性を測定したところ、残留分極値 7.0 μC cm^2 の良好な特性を得られた。せん断応力の速度変位領域において、印加応力とセンサの発生電圧が高い再現性を有することから、印刷型すべり覚センサの作製に成功した。当日は実際にロボットハンドにセンサを実装した場合のせん断応力への応答性についても併せて議論する。

【参考文献】[1] Z. Kappassov et al., Rob. Auton. Syst., vol.74, 195-220 (2015).　[2] C. M. Boutry et al., Scirobotics. vol.3, Issue 24 (2018).

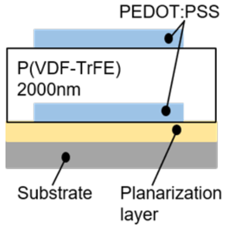

Fig.1 Schematic illustration of fully printed tactile sensor using P(VDF-TrFE).

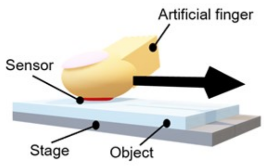

Fig.2 Schematic illustration of shear strain application.

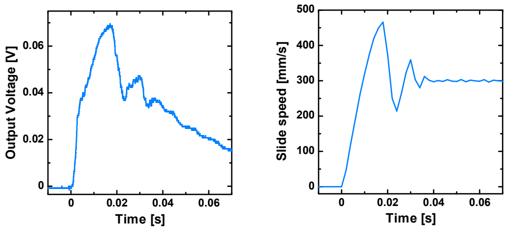

Fig.3 (left) Output voltage of the sensor under applied shear strain. (Right) Input signal of an electric slider.