

伸縮可能な触覚圧力センサの開発

Stretchable tactile pressure sensor

大阪公大¹, °李 艶鵬¹, 若林 聖史¹, 宣 妍¹, 竹井 邦晴¹Osaka Metropolitan Univ.¹, °Y. Li¹, S. Wakabayashi¹, Y. Xuan¹, K. Takei¹

E-mail: sk22218a@st.omu.ac.jp

【はじめに】近年、フレキシブル圧力センサは、その柔軟性から健康管理やロボットハプティクスなどの応用展開が期待されている。このような応用には、鋭利なものに対しても耐性があり、また伸縮の有無に関係無く、安定して圧力を計測する必要がある。そこで、本研究では、エコフレックス基板を用いることで伸縮性と鋭利なものに対しても堅牢を兼ね備えた、フレキシブル触覚圧力センサの開発を行った。

【作製プロセス】3Dプリンターを用いて液体金属 GaInSn 流路となるモールドを形成した。その上にエコフレックス溶液を流し込み、焼成することで流路を有した柔軟なフィルムを作製した。次に、ポリイミドフィルム(PI)をレーザー照射することで、PI上にグラフェン(LIG)を形成した。その上にエコフレックス溶液を塗布・焼成した後、PIからエコフレックスフィルムを剥離することでLIGをエコフレックスフィルム上に転写した。そしてこれら2つのエコフレックスフィルムを貼り合わせ、流路の中にGaInSnを注入した。最後にGaInSnの注入穴をエコフレックス溶液で封止した。実際に作製したデバイスの概略図と写真を図1aに示す。

【実験結果】本センサの圧力検出原理は、圧力印加によりエコフレックス形状が撓むことでLIGが伸びる。この伸縮によりLIGの抵抗が変化するため、それを計測することで印加圧力を算出する。本センサの基礎特性解析として、各圧力に対する抵抗変化の計測を行った。図1bにリアルタイムでの抵抗変化、図1cに各圧力における抵抗のヒステリシス特性を示す。本結果から、エコフレックス、LIG、GaInSnを用いた圧力センサは比較的高い圧力感度(15%/kPa)でヒステリシスが小さいということが分かった。またセンサ表面をカッターにて損傷を与えても、センサ出力は安定していることを確認した。さらに伸縮時においてもセンサ感度は若干変わるものの、安定して圧力を計測可能であることがわかった。

【まとめ】本研究では、材料を工夫することで伸縮性と柔軟性を同時に兼ね備えたフレキシブル触覚圧力センサを開発し、その安定動作について確認することができた。今後は本センサ構造をロボットなどへ展開することで、電子皮膚デバイスシステムへと応用展開を模索する。

【謝辞】本研究は、科研費新学術領域(ソフトロボット学)、東電記念財団の支援のもと実施されたものです。

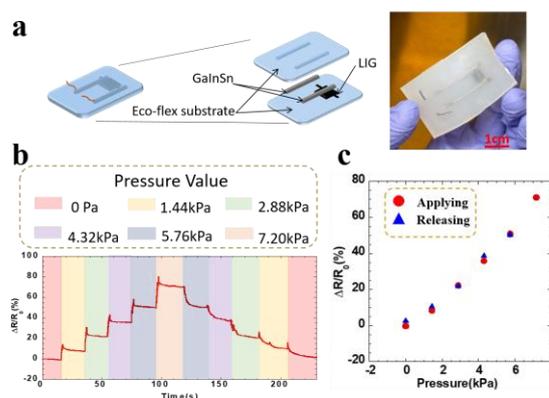


Fig1. (a) Schematic of the sensor structure. (b) Real-time measurement and its hysteresis property.