

レーザー形成したグラフェンによるフレキシブル触覚圧力センサ

Flexible tactile pressure sensor using laser-induced graphene

大阪府大, [○]中村悠希, 若林聖史, 本田智子, 有江隆之, 秋田成司, 竹井邦晴

Osaka Pref. Univ.¹, [○]H. Nakamura, S. Wakabayashi, S. Honda, T. Arie, S. Akita, K. Takei

E-mail: nakamura-4@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】 Internet of Things (IoT)社会が発展するに伴い、様々なセンサへの需要が高まっている。その中で、形状を変えることなく曲面などからの情報取得が必要となる場合がある。このような需要に答えるため、様々なフレキシブルセンサが提案されている。その中でも特にロボット応用などで触覚圧力を検知するセンサに注目が集まっている。そこで本発表では、その一つの構造提案として、レーザー形成したグラフェンを用いたフレキシブル圧力センサの開発を行ったので報告する。

【作製方法】 まずポリイミドフィルム (PI) をレーザー照射することでグラフェン (LIG) を形成し、それをポリジメチルシロキサン (PDMS) に転写した。センサ感度を高める目的で、転写後の LIG 表面をレーザー照射することで凹凸構造を形成した。次にポリエステル (PET) フィルム上にカーボンブラック (CB) 電極と出力用電極として銀インクを印刷形成した。その後、作製した PDMS と PET フィルムを 3-アミノプロピルトリエトキシシランと酸素プラズマを用いて結合させた。

【実験結果】 図 1a に作製したデバイス写真を示す。本センサの圧力計測原理についてまず説明する。図 1b に示すように、LIG と CB 間の接触抵抗を計測しており、センサに圧力が加わると LIG と CB の接触面積が大きくなることで、抵抗値が小さくなる。この抵抗値の変化から印加圧力を算出する。そのためセンサの感度は LIG とカーボンブラックの表面状態に大きく依存する。本原理を確認するため、転写した LIG 表面にレーザーにより凹凸構造を形成した場合としない場合でのセンサ出力の計測を行った。その結果、凹凸構造がある場合は、ない場合と比べ、低い圧力レンジ (79 Pa 以下) で高い感度を有していることが確認できた。また図 1c の結果から本センサはヒステリシスが少なく安定した圧力計測が可能であることがわかった。その他にも作製条件及び構造の最適化を行うことで、圧力センサのリアルタイム計測が可能になった。

【まとめ】 本研究では、レーザー形成したグラフェンを用いたフレキシブル触覚圧力センサの開発を行った。LIG 表面の状態を制御することで比較的高い感度を有し、さらにヒステリシスの小さいフレキシブル触覚圧力センサを実現することができた。

【謝辞】 本研究は科研費新学術領域 (JP18H05472)、東電記念財団研究助成の支援により実施されたものである。

