ポリマーを用いた高感度温度センサの生体・医療デバイス応用

Bio application of ultra-sensitive thermal sensor based on polymers

東大工 [1]，JST, ERATO[2]，The University of Texas[3]，阪大産研 [4]
,°横田 知之 [1,2]，井上 雄介 [1,2], Jonathan Reeder[1,3], Taylor Ware[3],
Walter Voit[3]，関野 正樹 [1,2]，関谷 毅 [2,4]，染谷 隆夫 [1,2]
School of Engineering, Univ. of Tokyo[1], JST, ERATO[2], The University of Texas[3], Osaka University[4],
°Tomoyuki Yokota[1,2], Yusuke Inoue[1,2], Jonathan Reeder[1,3], Taylor Ware[3],
Walter Voit[3], Masaki Sekino[1,2], Tsuyoshi Sekitani[2,4], and Takao Someya[1,2]
E-mail: yokota@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

近年、フレキシブルエレクトロニクスはその形状追従性、薄さ、軽さを活かすことで、生体にストレスなく圧力や温度をはじめとする様々な生体情報を感知できるデバイスとして非常に注目を集めている[1,2]。特に生体の温度調節は、生命活動において非常に重要な役割を果たしている。そのため、生命現象や医療処置に伴う温度変化を計測するためには、体温付近を高分解能で計測することは非常に重要である。

今回、我々は体温付近で抵抗変化が急激に起こるポリマーを用いたフレキシブル温度センサの開発を行った。温度センサは、ポリマー材料と導電フィラーとしてグラファイトを混合することで作製した。図 1 に今回用いた温度センサのデバイス写真と構造図を示す。作製した温度センサは、ポリマー材料の融点付近においてポリマーが体積膨張することで、導電フィラー間の距離が広がり、急激な抵抗変化を示す(図 2)。さらに、今回作製した温度センサはポリマーの組成比を変えることにより、センシング温度を 25℃から 50℃まで変化させることができる。今回作製した温度センサは基板厚さが 12.5 μm、温度センサ部分が 25 μm と薄膜であり、デバイス厚さは合計 40 μm 以下である。そのため、高いフレキシブル性を示し、曲率半径 700 μm の棒に巻き付けても壊れることはなかった。また、5℃の温度変化で 6 桁程度の温度変化を示すため、0.1℃以下の温度差を検知することができた。また、当日は、これらの温度センサを生体温度の検知に応用した結果を報告する予定である。

[1] D. Khodagholy, et al., Adv. Mater., **23**, H268 (2011). [2] J. Viventi, et al., Nature Neuroscience, **14**, 1599 (2011).

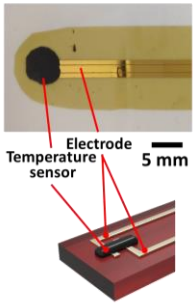

Fig. 1 Picture & structure of thermal sensor

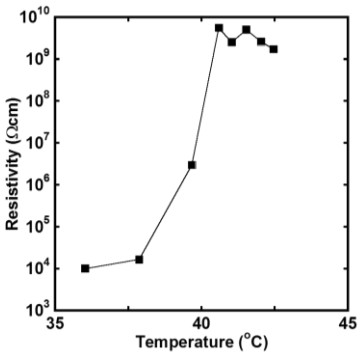

Fig. 2 Resistivity of thermal sensor

© 2015年 応用物理学会