17p-A3-11

ポリマー材料を用いた印刷可能なフレキシブル温度センサ

Printable, flexible 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]，寺川 雄貴 [1]，Jonathan Reeder[1,3], Taylor Ware[3],
Walter Voit[3]，関谷 毅 [1,2,4]，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], Yuki Terakawa[1], Jonathan Reeder[1,3], Taylor Ware[3],
Walter Voit[3], Tsuyoshi Sekitani[1,2,4], and Takao Someya[1,2]

E-mail: yokota@ntech.t.u-tokyo.ac.jp

研究概要　近年、フレキシブルエレクトロニクスの生体・医療分野への応用が非常に盛んに研究されている[1,2]。デバイスからの発熱による生体組織のダメージを避けるため、デバイスと集積化が容易な温度センサが必要性である。しかし、熱電対など従来の温度センサは高い精度を有するものの、温度の読み出しや熱保護には複雑な回路が必要であった。

今回、我々は体温付近で反応し、急激に抵抗が変化する温度センサの開発に成功したので報告する。本温度センサは、29℃から 31℃の 2℃の間で抵抗の値が 10^4 倍ほど変化した。また、従来のポリマーを用いた同様のセンサで問題となっていた耐久性の改善にも成功しており、500 回の繰り返し測定を行っても、ほとんど特性の変化を示さなかった。

作製手法　まず、アクリル系のモノマー2 種類を光重合することで、ポリマーの合成を行った。次に、合成したポリマーにグラファイトを混合することで、図 1 に示すようなフィルム上の温度センサを作製した。作製したフィルムを 4 メチル 2 ペンタノンに溶解することで、ペースト状にし、ポリイミド基板上に印刷することで素子を作製した。

実験　図 2 に合成したポリマーの示差走査熱量測定の結果を示す。作製したポリマーは 34℃付近に非常な急峻な熱吸収が起こっていることが分かった。図 3 に作製した温度センサの特性を示す。作製した温度センサは、30℃付近で抵抗値が急激に変化していることが見て取れる。さらに、500 回以上の動作を行っても特性は変化しておらず、非常に耐久性も高いことが分かった。当日は、これらのデータに加え、有機トランジスタの集積化を行ったデータも紹介する。

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

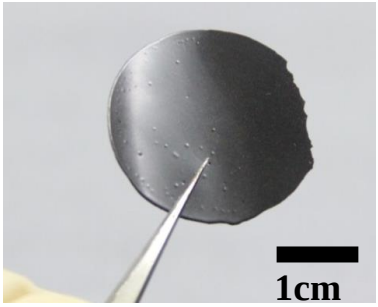

Fig. 1 Film of temperature sensor

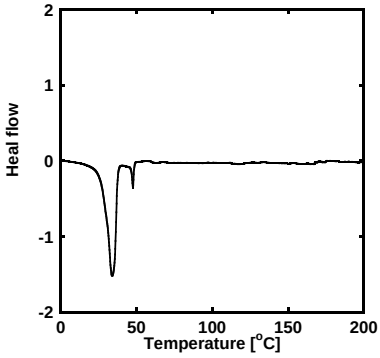

Fig. 2 DSC characteristics of polymer

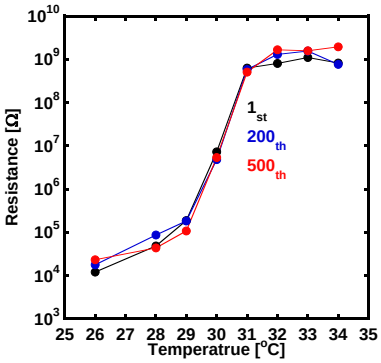

Fig. 3 Electrical characteristics of temperature sensor

© 2014 年　応用物理学会