

二重封止層を有する印刷型温度センサの湿度安定性の向上

Improvement of humidity stability of printed temperature sensor with double passivation layers

°(B)立花 将吾, Wang Yi-Fei, 関根 智仁, 竹田 泰典, 熊木 大介, 西川 尚男, 時任 静士

山形大 ROEL

°Shogo Tachibana, Yi-Fei Wang, Tomohito Sekine, Yasunori Takeda, Daisuke Kumaki,

Takao nishikawa and Shizuo Tokito

Yamagata Univ. ROEL

E-mail:tec27892@st.yamagata-u.ac.jp

【背景】フレキシブル印刷型温度センサは、ヘルスケアデバイスやロボットスキンなどへの応用が期待されており、研究が活発におこなわれている[1,2]。中でも、導電性高分子である PEDOT:PSS は温度変化に対して高感度なため当該温度センサの感温層への応用が期待できる。一方、本材料は親水性材料であるため一定の温度条件下にも関わらず湿度によって抵抗が変化するという課題があった[3]。そこで、本研究では、疎水性ポリマー/親水性ポリマー二重封止層を用いて湿度安定性に優れた印刷型温度センサを作製したので報告する。

【実験】PEN フィルム (125 μm) 上に電極として銀ナノ粒子インクをインクジェット法にて形成したのち、120 $^{\circ}\text{C}$ で 30 min アニールした。感温層部には PEDOT:PSS 溶液 (界面活性剤:TX-100, 架橋剤: 3-グリシジルオキシプロピルトリメトキシシラン, 増粘剤:セルロース, 溶媒:水) (0.41 wt%) を用い、ブレードコート法にて形成後 140 $^{\circ}\text{C}$ 30 min でアニールした。その後、封止層として PVA、および Cytop®を同じくブレードコート法にて成膜し、それぞれ 40 $^{\circ}\text{C}$ 、50 $^{\circ}\text{C}$ で 30 min アニールした。作製した温度センサ (Fig.1) の感温特性は、ホットプレートおよび環境試験機と電流電圧計測器を用いて温度と湿度に対する抵抗値の変化からそれぞれ評価した。

【結果と考察】 Fig. 2 に、作製した温度センサにおける、外界温度変化に対する抵抗変化を示す (相対湿度 23 RH%)。室温から 50 $^{\circ}\text{C}$ までの温度変化に対して線形的な抵抗変化を示すことが明らかになり、この時の抵抗温度係数 TCR は -0.72% / $^{\circ}\text{C}$ であった。Fig. 3 に湿度変化に対する抵抗値変化を表したグラフを示す。封止膜一層のデバイスでは湿度に対して抵抗値が上昇するのに対し、封止膜二層のデバイスでは抵抗値は上昇しなかった。これは Cytop を透過してきた水分を PVA がトラップしたため感温層に影響を及ぼさなかったためだと考えられる。当日は、トラップ水分量の影響も併せて議論する。

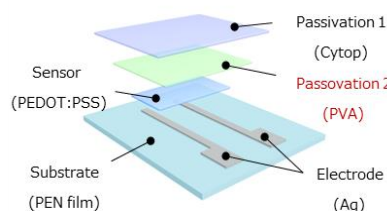


Fig.1 Schematic image of the fabricated temperature sensor.

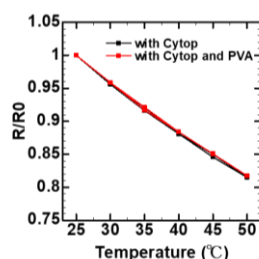


Fig.2 Resistance changes of the sensors as a function of temperature changes.

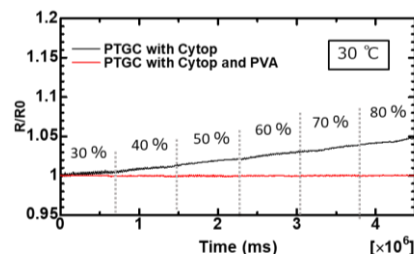


Fig.3 Relative resistance of the sensors under different humidity.

【参考文献】 [1] J. H. Oh et al., *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **10**, 7263 (2018). [2] H.-J. Kim et al., *Sci. Adv.*, **3**, e1701114 (2017). [3] K. Nakayama et al., *Org. Electron.*, **36**, 148 (2016).