

カーボンフォームを利用した触覚センサの作製と評価

Fabrication and evaluation of tactile sensor using carbon foam

九工大生命体工 ○(M2) 池田 健吾、(P) サマン・アズハリ、佐々木 巖、宇佐美 雄生 田中 啓文

Graduate School of Life Science and Systems Engineering, Kyushu Institute of Technology

°Kengo Ikeda, Saman azhari, Iwao Sasaki, Yuki Usami, Hirofumi Tanaka

E-mail: sasaki@life.kyutech.ac.jp

1. 緒言

近年、農業ロボット自動化の需要は急速に高まっている。当研究グループでは、自動での農作物の熟度判別に利用出来る柔軟な触覚センサに注目した。瀬戸口らはカーボンナノチューブ(CNT)/ポリジメチルシロキサン(PDMS)複合材料で構成される柔らかい触覚センサを用い、0.1 mm 程度のトマトの変形量で熟度を測定出来ることに成功した[1]。しかし、作製したセンサの柔軟性と感度が不十分であった。そこで、より柔軟で感度の高いセンサを実現するために、Pham らの作製したメラミンフォーム (MF) を 800℃で熱分解したカーボンフォーム (CF) を変形させることで、CF の抵抗値が減少し、センサに利用することが出来るという報告に着目した[2]。しかし、その報告では、CF の作製条件の検討は十分に行われていない。そこで、本研究では MF 熱分解条件を検討して CF 作製の条件の最適化を行った。

2. 実験方法

MF を熱分解するために、電気炉内において N₂ ガス下で 5 °C/min の速度で 800 °C、850 °C、900 °C まで昇温した。その後、MF を各温度で 1 時間熱分解して CF を作製し、室温まで冷却した。そして、銅電極に CF を貼り付けてデジタルボルトメーターを用いて電気測定を行い、荷重感度曲線を算出した。

3. 結果

Fig. 1 に各条件で作製した CF の荷重感度曲線、Fig. 2 に CF の温度と初期抵抗値の関係を示す。これらの結果から、熱分解温度

850 °C の CF (以降 CF850 と記す：

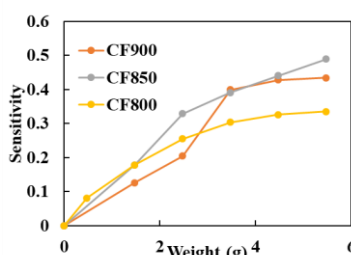


Fig.1 sensitivity of the sensor

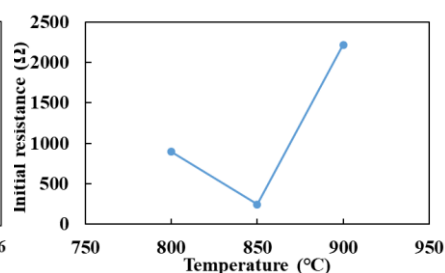


Fig.2 Relationship between initial resistance and temperature

同様に処理温度によって試料を区別する) が最も感度良く、初期抵抗値が小さいことが分かった。また、CF900 は CF850 よりも初期抵抗値が高く、感度も低くなっている。これは、MF を過剰に熱分解させており、体積が小さくなっていたためと考えられる。

4. 結言

本研究では、CF の作製と作製条件の最適化を行った。その結果、CF850 が最も感度が高く、初期抵抗値が小さくなり、温度 850℃程度が適した CF の作製条件であることが分かった。

参考文献 [1] 瀬戸口他, 第 28 回日本 MRS 年次大会, E2-P19-011 (2018)

[2] T. N. Pham et al., *Sci. Rep.*, **4**, 6933 (2014)