

プラズマ処理により形成した CNTs 上のイソシアネート基の評価

Evaluation of isocyanate group on CNTs formed by plasma treatment

中部大学工, °道谷 一貴, 内田 秀雄, 小川 大輔, 中村 圭二

Chubu Univ. °Kazuki Michiya, Hideo Uchida, Daisuke Ogawa, Keiji Nakamura

E-mail: te17014-4343@sti.chubu.ac.jp

1.研究背景

カーボンナノチューブ (CNTs) は他の材料に比べ、導電性、熱伝導性、化学的安定、機械強度に優れており、その応用が注目されている。CNTs を応用するためには表面処理 (機能化) が必要であり、プラズマを用いることにより乾燥した環境で表面処理を行うことができる。また CNTs は複合材料として応用が可能であり、これまでの我々の先行研究により、CNTs をポリウレタンフィルム (PU フィルム) との複合材料にすることで、PU フィルムの機械的強度を向上させることが可能であるということがわかっている。その要因として CNTs に修飾されたイソシアネート基 (NCO 基) がその機械的向上に寄与している可能性があると考えている。

本研究では、CNTs を N_2/CO_2 ガスでプラズマ処理し CNTs 上に修飾された NCO 基の量の処理時間変化を調査し、修飾率を求める。

2.実験方法

有機蛍光物質のアクリジンイエロー (AY) (Acridine Yellow G, $C_{15}H_{15}N_3$) と NCO 基を反応させ、450nm のレーザーで励起を行い、AY からの発光強度を測定することで NCO 基の修飾率を求めた。

- 周波数 : 13.56MHz
- 使用電力 : 50W
- 使用ガス : N_2/CO_2 (1:1)
- 圧力 : 400Pa
(Base Pressure : < 1 Pa)
- 使用した CNTs : MWCNTs (JEIO 製)
- CNTs のサイズ : 20nm
- 処理した CNTs : 10mg
- 処理時間 : 10 分、20 分、40 分

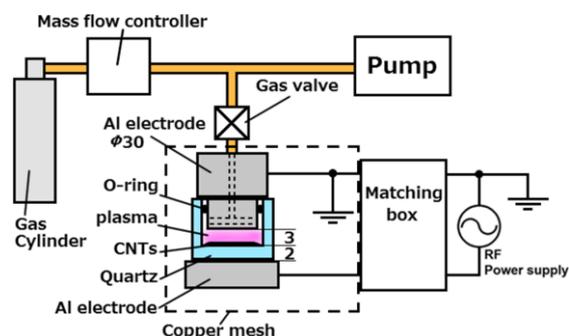


図 1.使用したプラズマ装置

3.結果

プラズマ処理時間を増加させるにつれて、AY からの発光量が単調増加する傾向が得られた。また、40 分程度のプラズマ処理時間で CNTs にある NCO 基の修飾率は、CNTs にある炭素原子の数の 2.6%程度であることがわかった。

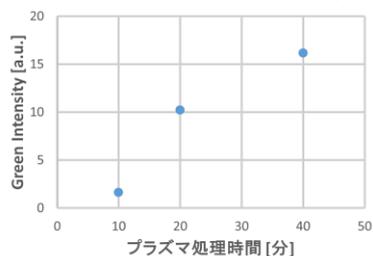


図 2.プラズマ処理時間ごとの発光強度

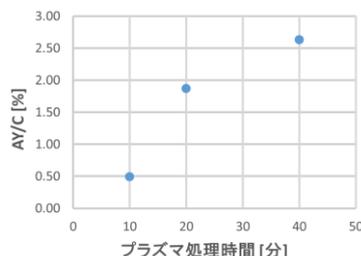


図 3.プラズマ処理時間ごとの修飾率

4.参考文献

- [1] D. Ogawa et al., Jpn. J. Appl. Phys. 55,01AE22 (2016)
- [2] 道谷 他、78 回応用物理学会秋季学術講演会 8a-PB4-14 (2017)