

多層カーボンナノチューブのプラズマによる表面修飾のための 超音波前処理の効果とそれを使った複合材の耐摩耗性への影響

Effect of Sonicated Pre-treatment for Plasma-functionalization on Multi-walled Carbon Nanotubes and Effect on Wear-resistance of the Nanotube-composite Material

中部大工¹, °小川 大輔¹, 西村 康平¹, 内田 秀雄¹, 中村 圭二¹

Chubu Univ.¹, °Daisuke Ogawa¹, Kohei Nishimura¹, Hideo Uchida¹, Keiji Nakamura¹

E-mail: d_ogawa@isc.chubu.ac.jp

化学変化を用いて材料加工や表面処理を行う場合は、その前処理の役割が大きく、いつも同じ初期状態で加工や処理を行うことは、科学的にも工業的にも再現性を確保するという点で、非常に重要である。特に、カーボンナノチューブ (Carbon Nanotubes, CNTs) は、各チューブが独立になっているとは限らなかったり、チューブ内に意図しない不純物が含まれていたりすることがある。そのような状況下で、対象とする CNTs の加工の再現性を高めるために、前処理が行われることがあり、これまで Purification、Cleaning、あるいは Pre-treatment などと呼び方こそ違え、多種多様に実践されてきた。

そこで、本研究では、互いに絡まっている状態の多層カーボンを用いて、プラズマ処理の均一性を確保するために、プラズマ処理を行う前に超音波処理を行いその効果について調査を行なった。これまでの研究によると、超音波処理により、官能基の修飾率が向上することがわかっている¹が、今回はその効果について、複合材の耐摩耗性に着目して、調査を行なった。

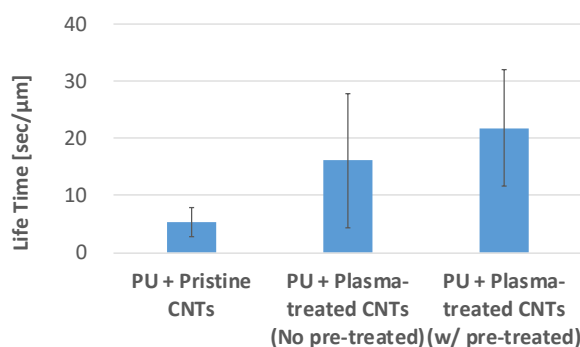


Fig. Life time of CNT-composite polyurethane films from wear-resistance exam.

上図は CNTs を含んだポリウレタン複合薄膜 (2×20×0.1 mm) の耐摩耗性について調査を行なった結果である。ここでの Life Time とは、試験機における複合材薄膜の機械的強度を示しており、図で見られるように、超音波で前処理をすることにより、同じプラズマ処理を行なった場合でも、その耐摩耗性が向上することが観測され、先行研究の官能基修飾率の結果¹を支持する結果となった。本発表では、この結果について詳細を含めた報告を行う。

1. 小川ら, 第 67 回応物春, 14a-D311-1 (2020).