

SWNT の構造解析及び、SWNT をコーティングした綿繊維の特性評価

令和 3 年 2 月 大山 修平

要旨

目的

近年、軽量で柔軟性を持った、電子機器に強い関心が寄せられている。これらの電子機器の応用先として、高性能スポーツウェア、ウェアラブルディスプレイなどが挙げられる。これらを作製するにあたり、綿やポリエステルなどの多孔質な素材に対して、電気伝導性に優れているカーボンナノチューブ (carbon nanotube: CNT) をコーティングした、導電性繊維に注目が集まっている。しかし、CNT は溶媒に対して分散しないため、CNT をコーティングするのは困難である。

方法

本研究では、酸化させた単層カーボンナノチューブ (single walled carbon nanotube: SWNT) と分散剤を水中に分散させ、綿繊維に SWNT の分散液をコーティングすることにより導電性繊維の作製を行う。SWNT の酸化には過酸化水素とプラズマ処理の 2 通りで酸化を行った。また、SWNT の分散液の分散性を評価するために超遠心機で分散性の評価を行った。加えて、作製した導電性繊維を 4 探針法によってシート抵抗値を計測し、評価を行った。

結論

本研究の成果より、欠陥量の変化はプラズマ処理の方が大きかった。よって、過酸化水素よりプラズマ処理の方が水に分散しやすいと考えられる。また、超遠心分離後の分散液は、2 つの SWNT (15min プラズマ処理した SWNT: Pla.15min、プラズマ処理を施していない SWNT: Pristine) の分散液共に CNT 由来の黒さが顕著に残っていたため、よく分散していると評価した。使用した SWNT は元々溶媒に分散しやすいものだったため、分散剤を使用した場合、酸化処理を施していなくても十分に分散したと考えられる。加えて、Pla.15min、Pristine の分散液をそれぞれコーティングした綿繊維は、浸けた回数に比例してシート抵抗値が低くなっていくことが分かった。また、Pristineの方が Pla.15min よりシート抵抗値が全体的に低くなっていた。このことから、欠陥量が大きくなると電子の流れを阻害し、シート抵抗値が高くなると考えられる。よって、欠陥量が少ない SWNT を分散させ、使用すればシート抵抗値の低減が見込める。

指導教員 村松 寛之 准教授