

カーボンナノチューブ複合紙による人工物メトリクスの認証精度向上

Development of advanced artifact metric authentication system

using carbon-nanotube-composite paper

○橘 孝祐, 大矢 剛嗣 (横国大理工)

Yokohama National Univ., °Kousuke Tachibana, Takahide Oya

E-mail: tachibana-kousuke-zn@ynu.jp

【研究背景・目的】

近年の認証技術において、人工物固有の特徴を用いる人工物メトリクスが注目されている。人工物メトリクス材料においては、偽造による不正利用が問題となるため、高い耐クローン性が重要になる^[1]。本研究では高い耐クローン性を持つ人工物メトリクス材料としてカーボンナノチューブ (CNT) 複合紙に注目した。

先行研究^[2]では、複合紙作製時の CNT とパルプによるランダム性を用いてラマン分光法によるマッピング測定により認証鍵を作製し認証を行った。また、別のアプローチとして Photoluminescence (PL) によるマッピング測定で得られた認証鍵を用いた認証にも成功している^[3]。しかし、それぞれの測定で用いた複合紙の作製条件は異なるものであり1枚で2つの測定を行うことはできない。本研究ではさらなる認証精度向上のために、2つの測定を1枚の複合紙で行い、それらの認証鍵を組み合わせ認証精度を高めることを目的とする。今回は、1枚で2種類の観測が可能な複合紙の作製を目指し、実験から見出した複合紙作製条件について報告する。

【実験方法】

CNT 複合紙の作製手順として、粉状の HiPco CNT を分散剤と共に純水に溶かし超音波分散にかけ CNT 分散液とするものと、紙の原料であるパルプ分散液を混合し、2つの分散液を混合した後にさらに超音波分散をかけ最後に紙漉きを行う方法 (混合超音波分散) を新たに取り入れた。この混合超音波分散の有無で2つのサンプルを用意し、それぞれ PL およびラマン測定し、比較検討を行う。

【実験結果】

Fig.1 に PL 測定結果を示す。混合超音波分散を行っていないサンプルでは、PL 測定についてスペクトル波形が乱れ、発光を示すスペクトルを確認することができなかった。一方、混合超音波分散を行ったサンプルではスペクトルピークが見られ、発光を確認することができた。これらより、混合超音波分散によって CNT の孤立分散が促進され PL 発光に効果的であると考えられる。今後は測定を進め、認証精度向上のさらなる検討を行う。

【謝辞】

本研究の一部は JSPS 科研費・新学術領域研究(25110015)の助成を受け実施された。

また、本研究の実施にあたり実験装置の提供・協力および貴重なご助言をいただいた東京理科大学大学院理学研究科 本間芳和教授、修士2年吉野数基氏に感謝いたします。

【参考文献】

- [1] H. Matsumoto, et al., IPSJ, **42**, 8, pp. 139-152, (2001).
- [2] 秋場 誠, 大矢剛嗣, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17a-E2-49, (2014).
- [3] M. Ito, Y. Homma, M. Akiba, T. Oya, e-J.Surf. Sci. Nanotech. Vol. 14 pp. 185-188, (2016).

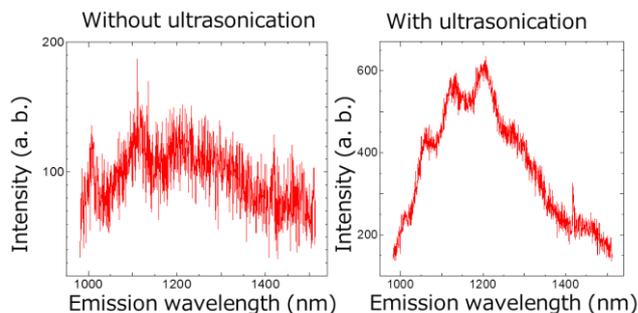


Fig. 1 PL spectrum diagram comparing with or without ultrasonication after mixing CNT and pulp