

ビニルシランを用いた CVD 法による多層 CNT 上への SiC コーティング

Coating SiC on multi-walled CNTs by using CVD with Vinylsilane

愛知工大¹, 株式会社ジャパン・アドバンスト・ケミカルズ², 高圧ガス工業株式会社³

○大島 直人¹, 土射津 佑起¹, 上原 賢一², 福地 真也³, 中井 康夫³,

五島 敬史郎¹, 安原 重雄², 竹内 和歌奈¹

Aichi Inst. Tech.¹, Japan Advanced Chemicals Ltd.², Koatsu Gas Kogyo Co. Ltd.³

○Naoto Ohshima¹, Yuki Tsuchiizu¹, Kenichi Uehara², Shinya Fukuchi³, Yasuo Nakai³,

Keishiro Goshima¹, Shigeo Yasuhara², Wakana Takeuchi¹

E-mail: v24711vv@aitech.ac.jp

【はじめに】カーボンナノチューブ(CNT)はグラフェンが筒状となった構造を持ち、それらを多層に重ねたものを多層 CNT と呼ぶ。多層 CNT は超軽量, 高アスペクト構造, 化学安定性, 優れた熱伝導, 電気伝導性などの性質を有し, 電極, 貯蔵, 触媒, 電子デバイス応用など様々な応用が検討されている。しかし, CNT は酸化雰囲気, 高温などでは酸化し, 劣化しやすいことが知られている^[1]。これまで我々は, 同様にグラフェン構造を有するカーボンナノウォールに対して, 炭化ケイ素(SiC)コーティングに成功してきた^[2]。そこで, 本研究では多層 CNT に SiC コーティングを施すことを目的とした。

【実験方法】多層 CNT は, 触媒金属を担持させた SiO₂/Si 基板上に, アセチレン(C₂H₂)を原料ガスに, 真空, 高温下で熱化学気相成長(熱 CVD)により成長させたものを使用した。CNT の長さは 0.3 mm である。SiC コーティングは, 原料ガスとしてビニルシラン流量 2 sccm, キャリアガスとして Ar 流量 200-800 sccm, 成長温度 600-1000°C, 成長圧力 0.35-1.37 Torr, 成長時間 60 min の条件で熱 CVD により成膜した。コーティング前後の CNT は, 走査型電子顕微鏡(SEM)にその直径と SiC の成長を観察した。

【結果および考察】Fig. 1 (a)および 1 (b)にそれぞれ SiC コーティング前の多層 CNT と Ar:570 sccm で SiC コーティングした多層 CNT の SEM 像を示す。成長前後で CNT の直径は 37 nm から 214 nm となり, CNT 表面を覆うように SiC がコーティングされた。Fig. 2 に深さ方向での SiC-CNTs の直径変化を示す。Ar:570 sccm の試料は表面近傍から直径が 0.10 μm 以下へと急激に減少したが, Ar:800 sccm の試料は深さ 0.10 mm 付近でも直径 0.10 μm 程度であった。これより, Ar 流量を増加させることで, 多層 CNT のより深層へ SiC をコーティング可能であることが示唆された。

【参考文献】[1]B. Frank *et al.*, Chem. Mater., **22**, 15 (2010). [2]K. Ono *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys., **62**, SA1017 (2023).

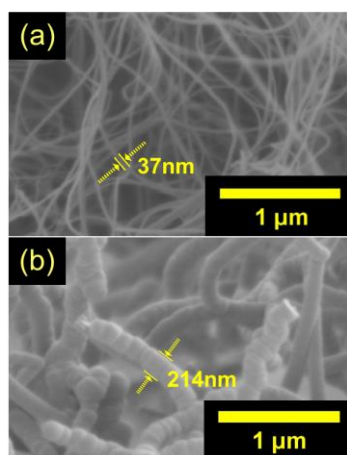


Fig. 1. SEM image (a) 0.8mm CNTs, (b) SiC coated CNTs (Ar:570sccm)

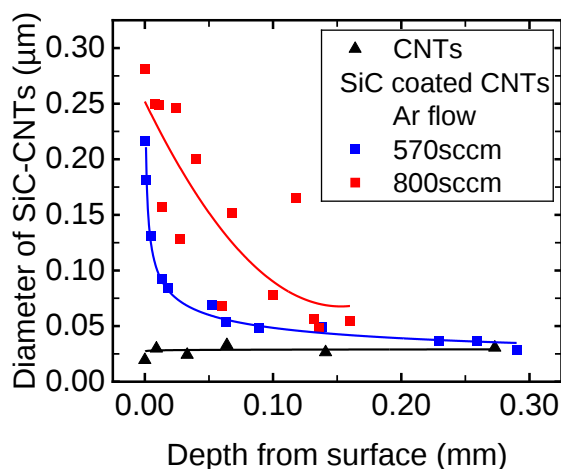


Fig. 2. Depth and SiC-CNTs diameter variation