

ホットワイヤーCVD法を用いたカーボンナノウォールの 大面積作製に関する検討

Investigation for large area deposition of carbon nanowalls by hot-wire CVD

岐阜大工, °祖父江弘志, 林一成, 花田駿亮, 山本大貴, 伊藤貴司, 野々村修一

Gifu Univ. °H. Sobue, K. Hayashi, S. Hanada, H. Yamamoto, T. Itoh, S. Nonomura

E-mail: v3124011@edu.gifu-u.ac.jp

【はじめに】 カーボンナノウォール(CNW)は、数層から百層程度積層したグラフェンが基板に自立した壁状構造を持つナノカーボン材料である。我々はこれまで、原料ガスの分解効率が高いなどの利点を有するホットワイヤーCVD法を用い、フィラメント1本によるCNWの作製を行ってきた。しかし、フィラメント1本での作製では、基板面内でウォール高さや構造に分布が出来るという問題があった。ホットワイヤーCVD法では、フィラメントの本数を増やすことで大面積化が可能である。しかし、CNWのような微細な構造を持つナノ材料では、構造にムラができる可能性がある。そこで、本研究ではフィラメント2本によるCNWの作製を行い、その構造の均一性について調べた。

【実験方法】 CNW試料は、原料ガスに CH_4 を用いて、ホットワイヤーCVD法により作製した。基板には結晶Si基板を用い、フィラメント温度は 1950°C 、反応室内の圧力は 175Pa 、基板加熱温度は 700°C とした。また、フィラメント基板間距離は 10mm とした。作製した試料は、走査型電子顕微鏡(SEM)とラマン分光を用いて評価した。

【結果と考察】 フィラメント1本で作製したCNWのウォール高さの分布をもとに、2本のフィラメント間距離を 10.1mm とした。図1に、フィラメント2本で作製した試料のウォール高さや I_G/I_D のフィラメント配置に対して垂直方向における分布を示す。なお、ウォール高さは断面SEM像より、 I_G/I_D はラマン散乱スペクトルで観測されるGピークとDピークの強度から求めた。図1より、2本のフィラメント間約 10mm の幅において、ウォール高さがほぼ均一であることが分かる。また、 I_G/I_D もほぼ一定であることから、フィラメント間隔を調節することで、2本のフィラメント間においてほぼ均質なCNWを作製することができることが分かった。以上の結果より、さらにフィラメントの本数を増やすことで均質なCNWを大面積で作製できると考えられる。

詳細は、他の結果も含めて、当日報告する。

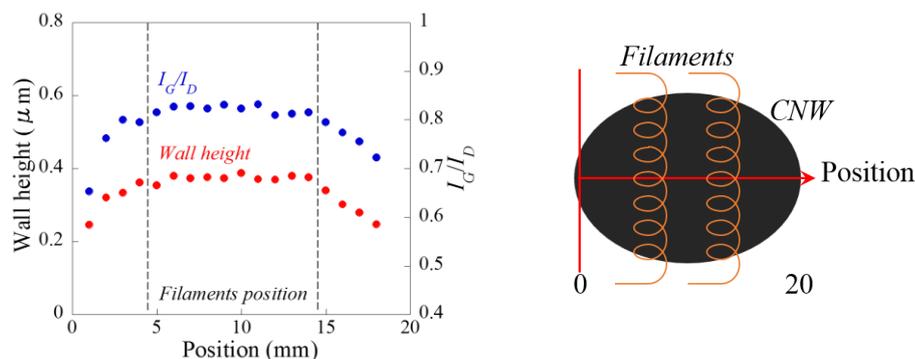


Fig.1 Distribution of wall height and I_G/I_D ratio of CNWs deposited using two filaments.