固液界面接触分解法による相分離合金内包カーボンナノチューブの生成

Synthesis of Phase Separated Alloy Filled Carbon Nanotube

by Liquid and Solid Interfacial Decomposition

日大院¹, 日大理工² ^O相良 拓也¹, 胡桃 聡², 松田 健一², 鈴木 薫²

Nihon Univ. Guraduate School¹, Nihon Univ. College of Science and Technology²,

[°]Takuya Sagara¹, Satoshi Kurumi², Ken-ichi Matsuda², Kaoru Suzuki²

E-mail: cstu12001@g.nihon-u.ac.jp

1. はじめに

金属内包カーボンナノチューブ(CNT)は、多くの種類の金属や合金の内包が確認されている[1]. 著者らはこれまでに固液界面接触分解法を応用し、局所アーク放電による良質な金属内包 CNT の 生成が可能であることを示した[2]. 触媒金属にステンレス合金を用いたところ内包された合金は 相分離し、かつ直線的で結晶性の高い CNT に包まれていた. 今回の発表では、ステンレス合金内 包 CNT の構造から相分離の特徴について報告する.

2. 方法

固液界面接触分解法の実験装置を図1に示す.透過 電子顕微鏡(TEM)観察用のSUS304メッシュを図1の ように扇形に加工し,Si基板の上に陰極の電極でメッ シュの尖端を陽極に向けて固定する.エタノール溶 液(99.5%)の中で基板に直流電流を通電すると,メッ シュの尖端部分に電流集中が生じ,局所的なアーク 放電を発生させて,メッシュ上に合金内包CNTを直 接成長させ,直接観察を行った.今回実験条件として, 通電電流値を0.5~5.0A,目標電流値に到達した時点 からの経過時間を加熱時間として0~60 sec において 実験を行った.



3. 結果

相分離合金内包 CNT の TEM 像を図 2 に示す. 図 2(a)の I と II の部分を高倍率で観察したもの がそれぞれ図 2(b)と図 2(c)である. 図 2(b),(c)中の青い矢印部分においてコントラストと結晶格子 像の変化が見られる. 講演当日はこれらの相分離した各相の元素解析, 結晶構造解析の結果について述べ, 相分離の機構について考察する.



(a) Low magnification (b) High magnification TEM (c) High magnification TEM TEM image image of part I image of part I Figure 2 TEM image of phase separated alloy filled carbon nanotube

参考文献

[1] C. Guerret-Plécourt, Y. Le Bouar, A. Lolseau, and H. Pascard: Nature 372 (1994) 761. [2] K. Tanaka, M. Yoshimura, and K. Ueda; J. Nanomater., 2009, (2009)

^[2] 相良拓也, 胡桃聡, 鈴木薫: 第73回応用物理学会学術講演会講演予稿集, 12p-E3-3, (2012)