

報告日：平成 25 年 4 月 12 日

Research Report in Nanotechnology Platform

※課題番号 : S-12-SH-0003
※支援課題名 (日本語) : 機能性材料の組織およびナノ構造解析
※Program Title (in English) : Analysis of texture and nano structure of functional materials
※利用者名 (日本語) : 押田 京一
※Username (in English) : Kyoichi Oshida
※所属名 (日本語) : 長野工業高等専門学校
※Affiliation (in English) : Nagano National College of Technology

※研究概要 (Summary of Research) :

原子・分子サイズレベルの観察が可能となった高分解能透過電子顕微鏡 (HRTEM) と 2 次元高速フーリエ変換 (2D-FFT) を用いて、炭素材料に含まれるナノ構造の解析法を検討した^{1,2)}。カップスタック型カーボンナノチューブ (CSCNT) への白金 (Pt) 微粒子の担持状況について HRTEM により試料を観察し、画像処理を用いて調べた。

※実験 (Experimental) :

本研究は信州大学分子・物質合成プラットフォームの施設であるダブル球面収差補正付高分解能透過電子顕微鏡 (HRTEM) を利用した。炭素材料の HRTEM 観察像を切り出し、2 次元高速フーリエ変換 (2D-FFT) を施してパワースペクトル (PWS) を得た。また、3 次元分子モデル作成ソフトウェア (CrystalMaker[®]) を用いてグラフェン (炭素六角網面) のモデルを作成し、同様な手法で PWS を求め、HRTEM 像の PWS と比較した。

※結果と考察 (Results and Discussion) :

酸化鉄粒子を担持させた気相成長炭素繊維 (VGCF) の HRTEM 観察で、本装置でしか観ることのできない酸化鉄粒子と VGCF の界面の様子を詳細に分析でき、酸化鉄結晶の結合方位も知ることができた。

図 1 に示す HRTEM と 2D-FFT による解析により、Pt 粒子は CSCNT の炭素六面網面のエッジ部分に選択的に担持され、良く分散していることがわかった。

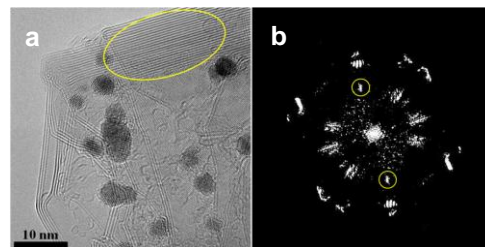


図 1 CSCNT の HRTEM 像と 2D-FFT による PWS

※その他・特記事項 (Others) :

HRTEM と画像処理を用いた手法は、物質の微細領域のナノ構造解析に有効であることがわかった。今後は材料設計にフィードバックすることにより、機能性材料の開発に応用して行きたい。

参考文献

- 1) K. Oshida, T. Nakazawa, T. Miyazaki, M. Endo, *Synthe. Met.* 125 (2001) 223-230.
- 2) K. Oshida, T. Nakazawa *Memoirs of Nagano National College of Technology*, 34 (2000) 40-47.

共同研究者等 (Coauthor) :

信州大学工学部電気電子工学科 林 卓哉 教授

論文・学会発表 (Publication/Presentation) :

K. Oshida, et al: Structural Analysis of Carbon Nanotubes for Energy Storage by Three Dimensional and High Resolution. The Annual World Conference on Carbon (CARBON2012), Krakow, Poland, 758 (2012).

関連特許 (Patent) : なし