

One-step 電着法によるナノカーボン材料への Pt-Ru ナノ粒子の担持状態 および電極触媒特性評価

Characterization of the supported state of Pt-Ru nanoparticles to the nanocarbon materials by one-step electrodeposition method and their electrocatalytic properties

法政大院理工¹, 信州大², °吉竹 晴彦¹, 早瀬 勝平¹, 王 志朋², 緒方 啓典¹

Graduate School of Engineering, Hosei Univ.¹, Shinshu Univ.²

°Haruhiko Yoshitake¹, Shohei Hayase¹, Zhipeng Wang², and Hironori Ogata¹

E-mail:hogata@hosei.ac.jp

直接メタノール燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell、DMFC)はメタノールを液体燃料として直接利用することが出来る点から、小型でシンプルな動力源として期待されている。電極材料として Pt 担持カーボンが高いメタノール酸化活性を示すことが分かっており、さらに第二金属を加えて触媒活性の向上を目指す試みが行われている。我々は、優れたメタノール酸化活性を示す電極材料の作成条件を解明することを目指して、HOPG、SWNTs およびカーボンナノシート(CNS)薄膜上に one-step 電着法により Pt および Pt-Ru ナノ粒子の担持をそれぞれ行い、そのメタノール酸化活性特性を明らかにしてきた^{1,2)}。本研究では、特に電着条件の違いおよび電極の化学的な表面処理が、担持ナノ粒子の形状、分散状態およびメタノール酸化活性に与える影響について検証した。サイクリックボルタンメトリー(CV)用 Pt 電極上に各種炭素材料 (SWNTs あるいは HOPG) を貼り付けることにより、炭素材料が修飾された電極を作製した。電極への Pt ,Pt-Ru ナノ粒子の担持は、5mM の K_2PtCl_6 および 5mM の $RuCl_3$, 0.5 M の H_2SO_4 を含む電解液中で行った。Fig.1 および Table1 に-1.36V の一定電圧を 5 秒間印加し、Pt-Ru ナノ粒子担持させた SWNTs の TEM 図および同膜を電極として用いた際の電気化学的特性パラメータを示す。詳細な解析結果については当日報告する。

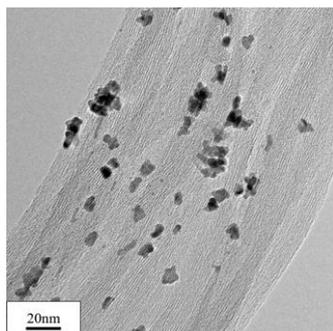


Fig. 1. Pt-Ru/SWNTs の TEM 像

Supported Carbon	Active area of S_{Pt} [cm^2]	J_f [mA/cm^2]	I_f/I_b	V_f [V]
SWNTs	9.58×10^2	4.49	1.69	0.64

Table 1. Pt-Ru/SWNTs の電気化学的触媒特性パラメータ

References:

- (1) J.M.Sieben *et al.*, *J. Appl. Electrochem.* **38**(2008)483-490.
- (2) Zhipeng Wang, Mao Shoji and Hironori Ogata, *Appl. Surf. Sci.* **259**(2012)219-224.
- (3) M.Tsai *et al.*, *ElectroChemistry. Communication* **8**(2006)1445-1452.
- (4) S.H.Ahn *et al.*, *Chem. Eng. J.*, (2012)**181-182**, 276-280.
- (5) 吉竹晴彦他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会講演要旨集(20a-E2-11)