

電着法による炭素材料への Pt-Ru 金属ナノ粒子の担持およびメタノール酸化活性評価(II)

Synthesis of Pt-Ru nanoparticles supported on carbon materials by one-step electrodeposition and characterization of their electrocatalytic activity toward methanol oxidation(II)

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、メタノール酸化活性測定時における溶液の温度が、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 (HOPG、SWNTs およびマイクロ波プラズマ CVD 法により作成したカーボンナノシート(CNS)膜) 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-0.25~1.0V の範囲で走査することにより行った。Fig.1 および Table1 に Pt ナノ粒子担持 HOPG 電極を用いた際の、メタノール酸化の電気化学的特性パラメーターの温度依存性を示す。詳細な解析結果および他の炭素材料の結果については当日報告する。

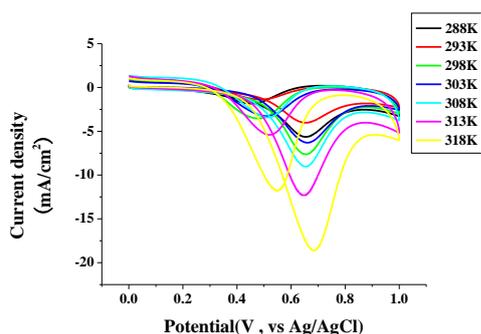


Fig. 1. $CH_3OH+H_2SO_4$ 混合溶液中の Pt/HOPG 電極の CV 曲線の温度依存性

$CH_3OH+H_2SO_4$ 混合溶液の温度	Forward current density [mA/cm ²]	Forward voltage of oxidation of Methanol [V]
288K	5.64	0.651
293K	4.02	0.651
298K	7.63	0.653
303K	6.30	0.658
308K	9.03	0.652
313K	12.3	0.640
318K	18.6	0.678

Table 1. Pt/HOPG 電極のメタノール酸化特性パラメーターの温度依存性

References:

- 1) Zhipeng Wang, Mao Shoji and Hironori Ogata, *Appl. Surf. Sci.*259(2012)219-224.
- 2) 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)