# CNT 分散液を加えた炭素担持 Pt-Ru 触媒の電気化学特性

## Electrochemical properties of Pt-Ru catalyst supported on carbon with CNT dispersion

# 豊技大<sup>1</sup>, 名城ナノカーボン<sup>2</sup>

○岸田 和樹¹,針谷 達¹,谷本 壮¹,滝川 浩史¹,橋本 剛²,八名 拓実²,須田 善行¹

Toyohashi Univ. of Technol.<sup>1</sup>, Meijo Nano Carbon Co., Ltd.<sup>2</sup>

Kazuki Kishida<sup>1</sup>, Toru Harigai<sup>1</sup>, Tsuyoshi Tanimoto<sup>1</sup>, Hirofumi Takikawa<sup>1</sup>,

Takeshi Hashimoto<sup>2</sup>, Takumi Yana<sup>2</sup>, Yoshiyuki Suda<sup>1</sup>

E-mail: suda@ee.tut.ac.jp

### 1. 緒言

固体高分子型燃料電池は、家庭用燃料電池や燃料電池自 動車,携帯機器用燃料電池に用いられている.この燃料電 池は,他の燃料電池に比べて動作温度が低く、室温で運転 可能であると同時に、小型・軽量化が可能であるという利 点を持つ.しかしながら、触媒に利用される白金は非常に 高価であるため、白金使用率を低減させることがコスト削 減の大きな課題である.現在は、炭素材料が触媒担持体と して広く利用されており、当研究室においても、炭素材料 の高い導電性と耐久性、表面積の大きさに注目し、担持体 としての応用を研究してきた<sup>[1]</sup>.本研究では、商用の金属 触媒にカーボンナノチューブ分散液を加えた際の触媒性 能を調べた.

#### 2. 実験方法

Pt-Ru 触媒にカーボンナノチューブ(CNT: Carbon Nanotube)/エタノール(CH3OH)分散液を加え, 触媒を調製し た. Pt-Ru/C 触媒は, 田中貴金属から購入した TEC66E50(Pt-Ru 50.0 wt.%, Pt:Ru のモル比 1:1)を使用した. また, CNT/CH<sub>3</sub>OH 溶液(50 mg/100 ml)は株式会社名城ナノカーボ ンから提供された. Pt-Ru/C 触媒と CNT/CH<sub>3</sub>OH 分散液を 乳鉢に加え、自動乳棒を用いて物理的に混ぜ合わせた.50 分間程度混ぜると粘土状になるため,人力で更に5分間混 ぜ、粉末状に乾燥させた.調製した粉末触媒10mgにナフ ィオン分散液とメタノールの混合液を加え,60分間超音波 洗浄器で分散し、触媒インクを作成した. さらに、三極セ ルを恒温水槽内に設置し、水温を 25℃ 一定として電気化 学測定を行った、ここで、参照極に Ag/AgCl 極、対極に Pt 箔電極,作用極に触媒インクをそれぞれ使用し,0.5 Mの 硫酸(H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)中で、電圧走査速度を 50 mV/s として 10 サイ クル測定した.

#### 3. 実験結果と考察

CNT/CH<sub>3</sub>OH 溶液を 20 ml 一定, Pt-Ru/C 触媒の使用量を 50 mg, 100 mg, 150 mg とし, 3 種類の触媒を調製した.以下,元の Pt-Ru/C 触媒を試料 A,調整した触媒を試料 B,C,D とする. 試料 C の触媒インクの SEM 像を Fig.1 に示す.金属触媒が CNT 上に担持されていることが確認できた.また,各測定の 10 サイクル目のサクリックボルタモグラムを Fig.2 に示す. CNT/CH<sub>3</sub>OH 分散液を加えると,CV 曲線の面積が小さくなることが確認された.分散液を加えた試料 C の場合,順方向電位掃引時に-0.25 V から 0.0 V の間で突出したピークが確認できる.この電流ピークの開始から単調減少の終了までの区間で求めた電荷量 Q<sub>H</sub> C を用いて電気化学活性表面積(ECSA)を以下の式から算出した.

ECSA  $[m^2/g] = \frac{Q_H [C]}{210 [\mu C/cm^2] \times Pt [mg]}$ 

試料 C の ECSA は 98.4 m<sup>2</sup>/g となり,分散液を加えた他の 試料(B と D)の値より大きかったが,試料 A よりは小さか った.従って,本実験条件では CNT/CH<sub>3</sub>OH 分散液を加え ることによる触媒性能は向上しなかった.



Fig. 1 SEM image of prepared catalysts including CNT dispersion



### 参考文献

[1] Y. Suda, et al., Materials Today Communications, 3 (2015) 96-103