

課題番号 : F-19-AT-0121
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : エッチングによるカーボン電極表面の構造化と燃料電池触媒用電極への応用
Program Title (English) : The Application of Etched Carbon Electrode with the Specific Structure for Fuel Cell
利用者名(日本語) : 吉田祐介¹⁾, 濱村寛²⁾
Username (English) : Y. Yoshida¹⁾, Y. Hamamura²⁾
所属名(日本語) : 1) 電気通信大学 燃料電池イノベーション研究センター, 2) 株式会社ニコン
Affiliation (English) : 1) Innovation Research Center for Fuel Cells, The University of Electro-Communications, 2) Nikon, Co. Ltd.
キーワード/Keyword : 膜加工・エッチング、カーボン電極、燃料電池

1. 概要(Summary)

固体高分子形燃料電池用の電極触媒において、触媒ナノ粒子の担体として現在カーボンが一般的に使用されている。また、近年担体に疎水場を形成させることで燃料電池触媒の性能が向上することが報告されている。本課題ではカーボン基板にエッチング処理を施すことにより、均一な突起構造を作製することを着想した。この突起構造を有するエッチングカーボンを電極触媒の担体として使用し、さらに触媒である白金微粒子を選択的に突起構造の間に析出させることによって、疎水場の中に白金粒子が保持され、新奇な触媒特性が期待できる。

本年度の課題では前年度までに最適化を行ったカーボンのエッチング条件により表面に突起構造を持たせたカーボン基板をカーボン担持白金触媒用担体として作製した。さらに電子顕微鏡を用いて、得られたエッチングカーボンの外観を観察し、理想的な突起構造を有したエッチングカーボンが得られたことを確認した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

多目的エッチング装置(ICP-RIE)

【実験方法】

エッチング工程については、多目的エッチング装置を使用し、平滑なカーボン基板に酸素やアルゴンを含むエッチングガスで 10 s から 180 s エッチング処理を施した。また、作製した基板を走査型電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope : SEM)を用いて観察を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

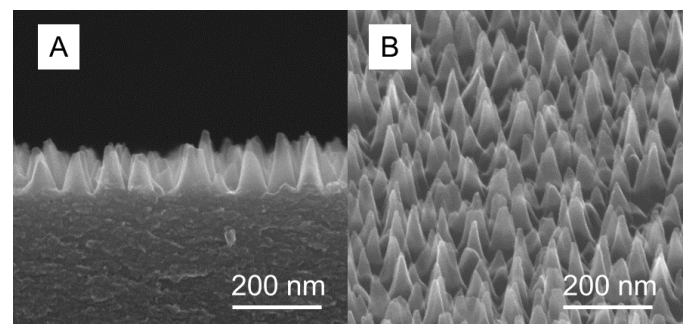


Figure 1 Scanning electron micrographs for carbon sheet with needle structure formed by 10 second etching.

Figure 1 にカーボン基板と多目的エッチング装置(ICP-RIE)でエッチング処理を行ったエッチングカーボン基板の断面および俯瞰から撮影した SEM 像を示す。エッチング処理を施す前のカーボン基板は高い平滑性を有しており(参照なし)、一方でエッチング処理を施した後のカーボン基板では均一な突起構造が形成していることを捉えた。また、今年度の実施によって、エッチング時間が 10 秒であった場合に最も理想的な突起構造を形成していた。

作製した突起構造を有するカーボン基板および処理前の平滑カーボン基板に、スパッタ法によりいくつかの条件で Pt 担持を行い、それぞれの燃料電池触媒性能を比較している。

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。