

課題番号 : F-17-AT-0088
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : カーボン基板エッチングによる燃料電池用電極触媒への応用
Program Title (English) : The Application of Electrocatalyst for Fuel Cell by Etching Carbon-plate
利用者名(日本語) : 郡司貴雄¹⁾, 濱村寛²⁾
Username (English) : T. Gunji¹⁾, 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 : エッチングカーボン、膜加工、エッチング

1. 概要(Summary)

固体高分子形燃料電池用電極触媒において、触媒ナノ粒子の担持体として現在カーボンが一般的に使用されている。しかしながら、担持体であるカーボン材料はポラス構造を有しており、そのポラス内に触媒として使用されているPtが入り込むことによる触媒活性の損失が生じてしまうなどの問題点が残っている。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持体として使用し、さらに触媒であるPt微粒子を選択的に突起構造の先端部分に析出させることによって、PtとPtの粒子間が空間的に制御され、新奇な触媒特性が期待できる。

本年度の課題ではカーボンのエッチング工程におけるプロトコル、条件の最適化を行った。さらに電子顕微鏡を用いて、作製した基板の外観を観察し、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)

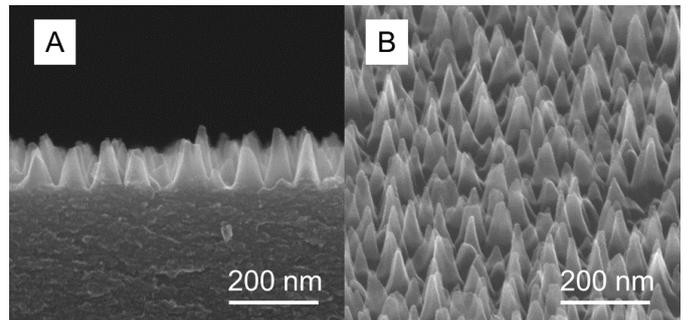


Figure 1. SEM images for (A) cross section and (B) overhead view of a carbon substrate having a protrusion structure obtained by etching treatment for 10 sec.

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。

今後は得られた突起構造に電極触媒であるPtをナノ粒子状に析出させる手法を検討し、議論を展開していく予定である。

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。