

課題番号 : F-17-OS-0019
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 微細加工応用による固体高分子形燃料電池単一層電極の形成過程と反応場の
微視的解析技術開発
Program Title (English) : Development of microscopic analysis techniques of fabrication process and porous
structure of the polymer electrolyte fuel cell single layer electrode by application
of microfabrication
利用者名(日本語) : 津島将司, 鈴木崇弘, 小柳貴史, 岡田真也, 永井辰昌, 中田泰宏, 廣澤周汰, 土井瑞樹
Username (English) : S. Tsushima, T. Suzuki, T. Koyanagi, S. Okada, T. Nagai, Y. Nakata,
S. Hirosawa, M. Doi
所属名(日本語) : 大阪大学大学院, 工学研究科, 機械工学専攻
Affiliation (English) : Dep. Mechanical Engineering, Grad. School of Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : 固体高分子形燃料電池, 電極, 集束イオンビーム装置, 膜加工・エッチング

1. 概要 (Summary)

本課題では, 固体高分子形燃料電池に用いるナノ・マイクロスケールの多孔質電極の構造形成過程および形成された場での物質輸送現象を明らかにするための計測技術開発に取り組んだ。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

深掘りエッチング装置, RF スパッタ成膜装置, 集束イオンビーム装置, LED 描画システム

【実験方法】

本研究実施にあたってはマイクロ電極とマイクロ流路の作製が不可欠である。微細加工プラットフォームにおいて LED 描画装置を用いたマスクの作製を行った。また, スパッタ製膜装置による電極用の金属薄膜の製膜及び深掘りエッチングによるシリコン加工を行い, マイクロ電極及びマイクロ流路を作製した。形成された電極内の材料分布を調べるために, 集束イオンビーム装置を用いた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

LED 描画装置により作製したマスクを用いたフォトリソグラフィとスパッタ成膜により金電極を作製し, 燃料電池多孔質電極作製のためのスラリー乾燥形成過程の抵抗計測を実施した。また, 集束イオンビームによる材料除去と画像処理から形成された電極内部の材料分布解析を行った (Fig. 1)。イオンビームの照射条件を設定することにより, 内部に含まれる高分子を優先的に除去できることが明らかになった。

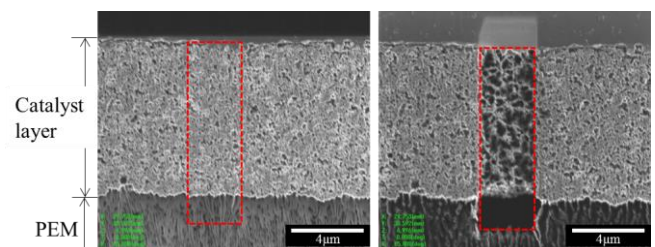


Fig. 1. Before (left) and after (right) focused ion beam treatment of the porous electrode.

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は JSPS 科研費 15H03932 及び 16K18028 の助成を受けて行われた。

機器利用にあたり, 法澤特任助教, 前川様を始め支援員の皆様から多大なご支援を賜りましたことに謝意を表します。

関連課題番号: S-17-OS-0019

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) T. Suzuki, T. Koyama, S. Tsushima, ECS Transactions, 80(8) (2017), pp. 419-423.

(2) 鈴木崇弘, 岡田真也, 津島将司, 第 58 回電池討論会, 2017 年 11 月 14 日.

(3) T. Suzuki, T. Koyanagi, S. Tsushima, PSFVIP-11 Proceedings, 098.

6. 関連特許 (Patent)

なし