

課題番号 : F15-OS-0031, S15-OS-0023
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : 電子ビームを用いた微細加工型 PEFC 用高分子電解質膜に関する研究
 Program Title (English) : Study on micro-functional proton exchange membrane for PEFC using EB
 利用者名 (日本語) : 漆畑 諒, 田倉 貴史, 吉田 智輝, 鷲尾 方一
 Username (English) : Ryo. Urushibata, Takashi Takura, Satoki Yoshida, Masakazu Washio
 所属名 (日本語) : 早稲田大学 理工学術院 理工学研究所
 Affiliation (English) : RISE, Waseda University

1. 概要 (Summary)

これまでにイオンビーム誘起グラフト重合法を用いて空間的に機能制御を行った燃料電池用電解質膜(M-PEM)の開発研究を行ってきた。M-PEM は、ガスバリア性の向上、出力向上などの優れた性能を示したが、イオンビーム照射のための設備的な制限から膜の高価格化が避けられない。そこで M-PEM の量産化に向け、電子ビームによる M-PEM (Me-PEM) の作製を検討した。本研究では、電子ビームによる高分子基材内への空間的なエネルギー付与を検討するためのステンシルマスクを阪大拠点の設備の利用により作製した。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

深掘りエッチング装置(サムコ “RIE-400iPB-NP”)
 ナノ薄膜形成システム[EB 蒸着アークプラズマ蒸着](アルバック “UEP-2000 OT-H/C”)
 LED 描画システム(ピーエムティー “PLS-1010”)
 多元 DC/RF スパッタ装置 (キヤノンアネルバ “EB1100”)

【実験方法】

シリコンウェハに Cr をスパッタにより蒸着し、その後フォトリジストを成膜した。LED 描画によりパターン形成し、現像を行った。Cr をエッチマスクにボッシュプロセスによりドライエッチングを行い、ステンシルマスクを得た。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

早稲田大学において、作製したステンシルマスクを高分子基材に被せ、電子ビーム誘起グラフト重合法を用いて合成した Me-PEM と、ステンシルマスクを被せずに電子ビームを照射した N-PEM の発電性能を Fig.1 に示す。Me-PEM は N-PEM よりも高い性能を

示した。これは、微細構造によりガスバリア性が向上したためであると考えられる。

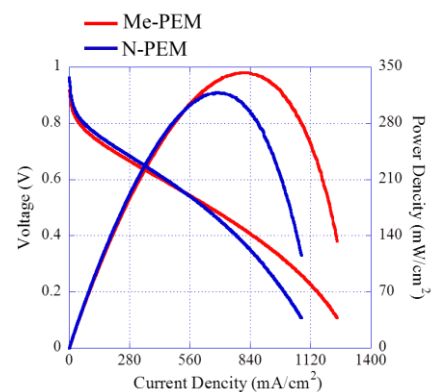


Fig.1 FC performance of each PEM

4. その他・特記事項 (Others)

・参考文献

- 1) Tsuchida, R. et al, THE 53rd BATTERY SYMPOSIUM IN JAPAN (2012), 470
- 2) Sakai, Y. et al, THE 55th BATTERY SYMPOSIUM IN JAPAN (2014), 636
- 3) Tsukamoto, A. et al, THE 55th BATTERY SYMPOSIUM IN JAPAN (2014), 637

・近田和美様, 前川芳美様, 樋口宏二様(大阪大学ナノテクノロジー設備供用拠点)に感謝します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) 漆畑諒, 田倉貴史, 吉田智輝, 大島明博, 鷲尾方一, 第 52 回アイソトープ・放射線研究発表会, 2015 年 7 月 8 日
- (2) 漆畑諒, 田倉貴史, 吉田智輝, 大島明博, 鷲尾方一, 第 56 回電池討論会, 2015 年 11 月 13 日

6. 関連特許 (Patent)

なし