

課題番号 : F-21-WS-0110
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : フレキシブル木質炭素フィルムを用いた環境発電デバイスの改善に向けた基礎研究
Program Title (English) : Improvement research of energy harvester using flexible woody carbon film
利用者名(日本語) : 梁志烽
Username (English) : Zhifeng Hiang
所属名(日本語) : 早稲田大学大学院基幹理工学部
Affiliation (English) : School of Fundamental Science and Engineering, Waseda University
キーワード/Keyword : 表面処理_

1. 概要(Summary)

近年 IoT 社会に向けた独立電源の開発として人工マイクロチャンネルやカーボンマテリアルを用いた界面動電現象水蒸気流発電デバイスが注目されている。水蒸気発電デバイスにおいてナノ・マイクロチャンネル構造は欠かせない。しかし、従来の研究ではこの構造を得るための作製プロセスが複雑であった。そこで本研究室では天然のナノ・マイクロチャンネル構造を有する天然炭素フィルムを用い、作製プロセスが簡易化された水蒸気流発電デバイスの開発を目指した。

本検討では自然材料から作製された水蒸気流発電デバイスの表面処理により出力の向上をめざした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビーム蒸着装置、エキシマ照射装置(USHIO 社/H0017)

【実験方法】

炭素フィルムに Ti/Au(10/200 nm)を成膜した。次に多孔質化のため異なる酸素濃度下 (O_2 press :0.5, 0.0192, および 6.3×10^{-8} atm) で真空紫外光表面処理を行った。作製したデバイスを水蒸気流が発生される環境に置き、マルチメーターを用いて出力電圧を測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

VUV/ O_3 を行った結果を Fig. 1に示す。SEMや光学顕微鏡を用いて観察した結果、異なる濃度 VUV/ O_3 下でのデバイス表面特性改善を確認することができた。Fig. 2に各酸素濃度処理下の出力結果を示す。LOW酸素圧下ではオゾンが生成されず、エキシマ光が表面に直接到達し、デバイスの表面に高い酸素を含む官能基が生成されることで、出力が向上した。一方、High と

Middle 下ではエキシマ光が酸素と反応し、生成したオゾンが活性炭と反応した。表面の官能基は低酸素量の官能基に代わり、出力低下の原因につながった。出力に影響を及ぼす他の要素があると考えられ、今後さらなる検証が必要である。

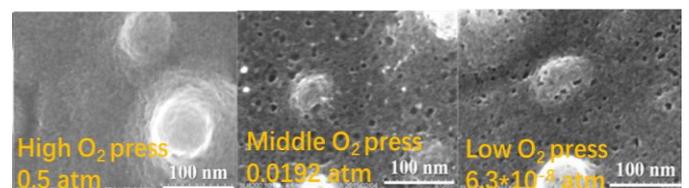


Fig.1 Surface of FWCF after the VUV/ O_3 treatment

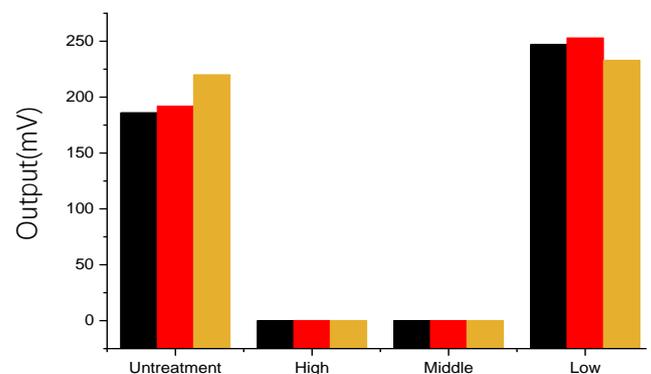


Fig.2 Relationship between output and oxygen concentration during surface treatment

4. その他・特記事項(Others)

装置を使用するあたり、早稲田大学ナノライフ創新研究機構 水野潤 研究教授に多くの助言を得ましたことに感謝致します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし