

課題番号 : F-15-TT-0006
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 電子ビーム励起プラズマ法を用いた新規の炭素系触媒材料の作製
Program Title (English) : Preparation of carbon alloy catalysis by electron beam excited plasma
利用者名(日本語) : 橋本雄一¹⁾
Username (English) : Y. Hashimoto¹⁾
所属名(日本語) : 1) 大同大学工学部電気電子工学科
Affiliation (English) : 1) Department of Electrical and Electronic Engineering , Daido University

1. 概要(Summary)

現在、燃料電池用空気触媒材料として、炭素系の白金代替触媒の研究が盛んに行われている。本研究では、電子ビーム励起プラズマ(EBEP)装置を用い、グラフェンへ窒素イオン照射を行う過程で生じるグラフェン表面の欠陥量と窒素プラズマの処理電圧及び処理時間との関連性について調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ラマン分光装置

【実験方法】

電子ビーム励起プラズマ(EBEP)装置を用いて発生させた窒素プラズマ雰囲気(窒素ガス圧 2×10^{-4} Torr, ビーム電流 3 A, ビーム加速電圧 80 V)に、負の直流電圧(10 V~100V)を印加したグラフェン試料(PGCX04, パナソニック)を保持し、処理時間 20 秒~600 秒で表面処理を行った。これらの試料について、ラマンスペクトルを測定し、D バンド(1354 cm^{-1})と G バンド(1580 cm^{-1})の強度比(I_D/I_G)を基に欠陥量の同定を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

処理電圧の大きさにより処理時間に伴う欠陥量(I_D/I_G)の変化に3つの傾向が認められた(Fig. 1)。処理電圧 10 V と 40 V の場合、処理時間の増加に伴い欠陥量は徐々に増加し、180 秒で欠陥量にピーク値(約 0.02)が現れた。更に、処理時間が増加すると欠陥量(0.01 以下)は減少に転じた。また、処理電圧 60 V と 80 V では、処理時間の増加に伴い欠陥量は増加し、180 秒以降で欠陥量はほぼ一定値(0.02)を示した。一方、処理電圧 100 V の場合は、処理時間の増加に伴い欠陥量が増加する傾向を示し、600 秒で約 0.05 の欠陥量となった。今後はグラフェンの欠陥量と化学構造及び触媒活性との関連性について

検討を行う予定である。

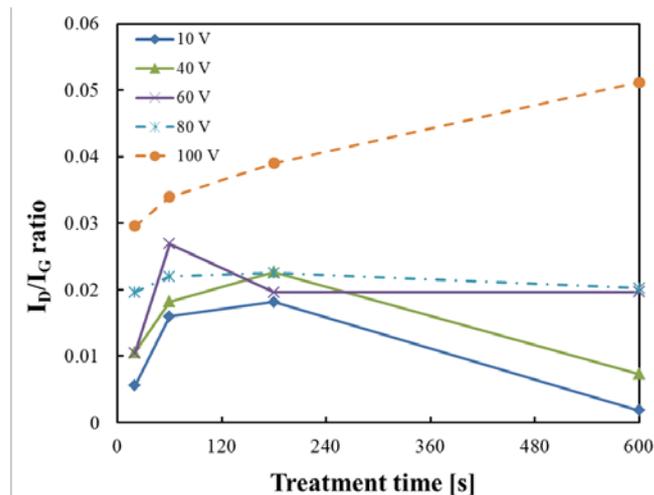


Fig. 1 Effect of treatment time on I_D/I_G ratio of grapheme.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

片淵真也 他:「窒素プラズマによるグラファイト中 C-N 結合の生成」, 第 61 回春季応用物理学学会学術講演会, 平成 26 年.

・共同研究者:株式会社プラズマ総合研究所 原民夫様、吉村雅満様(豊田工業大学教授)、原安寛様(関西大学)に感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。