

課題番号 : F-19-OS-0009
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : プラズマ援用処理により成長した SiC 上グラフェンの構造評価
Program Title (English) : Structural analysis of graphene on SiC assisted by plasma process
利用者名(日本語) : 越智諒, 和田陽平, 三栗野諒, 有馬健太
Username (English) : M. Ochi, Y. Wada, R. Mikurino, K. Arima
所属名(日本語) : 大阪大学大学院工学研究科
Affiliation (English) : Graduate school of Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、スパッタ、電子ビーム蒸着、マテリアルサイエンス、SiC、転写、グラフェン

1. 概要(Summary)

超高真空中での SiC 熱分解法で形成したグラフェンには、ピットやバンチングと呼ばれる欠陥が生成される。これらの欠陥を抑制する手法として、我々の研究グループではプラズマプロセスによる SiC 表面の前処理に着目している。これまでに既に、プラズマを援用して改質した SiC 表面を初期基板とした場合、その後の超高真空中での熱処理で得られるグラフェンでは、欠陥密度が低減することを確認しており、今年度に誌上発表を行った。得られたグラフェンの性能をより正確に評価するため、SiC 基板上に形成されたグラフェンを SiO₂ 等の絶縁体基板上に転写し、電気特性の測定を行うことを目指し、実験を進めた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 蒸着装置、RF スパッタ成膜装置

【実験方法】

約 0.02 Ω・cm の比抵抗を持つ n 型の 4H-SiC(0001) 基板を用いた。ピラニア溶液等を用いたウェット洗浄を行った後に、超高真空中で 1100°C 以上に 30 分間加熱し、SiC 表面上にグラフェンを形成した。得られた試料を EB 蒸着装置内に導入し、膜厚 30 nm の Ni 薄膜を形成した。さらに RF スパッタ成膜装置に導入し、膜厚 500 nm の Ni 膜厚を形成した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に剥離結果を示す。Ni 膜上に SiC から剥離されたグラフェン膜の付着が見られた(Fig. 1 白線内)。今回の結果では、剥離できたフレーク状グラフェンは小面積に留まったが、今後は、Ni 膜厚の調整によりさらなる大面

積化を目指す。

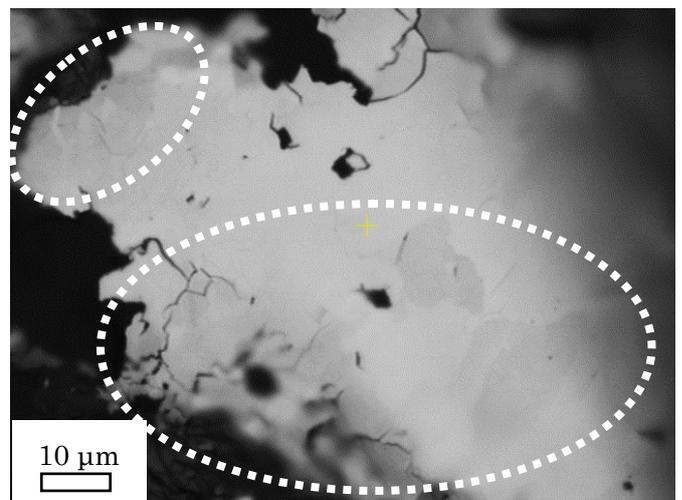


Fig. 1 Optical image of graphene flakes on the Ni layer (30nm; electron beam evaporation/500nm; sputtered). There exists graphene exfoliated from SiC substrate as shown by the dotted white lines.

4. その他・特記事項(Others)

関連課題番号:S-19-OS-0005

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) O. Minami, M. Ochi, K. Arima et al., *J. Appl. Phys.*, 126, 065301 (2019).
- (2) 越智、有馬 他、2019 年日本表面真空学会学術講演会、令和元年 10 月 28 日.
- (3) 越智、有馬 他、2019 年度関西支部地方定期学術講演会、令和元年 6 月 28 日.

6. 関連特許(Patent)

なし。