

課題番号 : F-18-OS-0035
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) : 南映希¹⁾, 越智諒²⁾, 有馬健太¹⁾
Username (English) : O. Minami¹⁾, M. Ochi²⁾, K. Arima¹⁾
所属名(日本語) : 1) 大阪大学 大学院工学研究科 精密科学・応用物理学専攻
2) 大阪大学 工学部 応用自然科学科 精密科学コース
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Osaka University
2) School of Engineering, Osaka University
キーワード/Keyword : グラフェン、SiC、プラズマプロセス、転写、膜加工・エッチング

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いる。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いたい(本研究では、通電加熱によりグラフェンを形成しており、SiC 基板そのものは n 型ドーピングされている)。本年度は、グラフェン/SiC 構造上に Ni 薄膜を堆積し、SiC 基板からグラフェン膜を剥離するプロセスの開発を進めた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

EB 蒸着装置

【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。得られた試料を電子ビーム蒸着装置内に導入し、グラフェン上に Ni 薄膜(膜厚:約 200 nm)を形成した。その後大気中で Ni 薄膜表面にテープを貼り付け、Ni 薄膜を剥がした。これにより、SiC 表面から Ni 裏面側にグラフェンを移した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

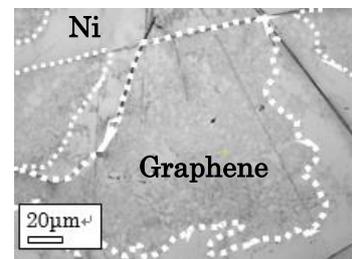


Fig. 1. Optical image of a graphene film on a Ni layer. It is confirmed that graphene was exfoliated from the SiC substrate, as indicated by white dotted lines in the image.

Fig. 1 に示すように、百 μm² オーダーの領域で、Ni 薄膜側にグラフェンが移し取られていることを確認した。今後は、Fig. 1 で示すような Ni 上のグラフェンを絶縁体基板(SiO₂)に転写するプロセスを確立していく予定である。

4. その他・特記事項(Others)

関連課題番号:S-18-OS-0028

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) 南、有馬 他、2018 年度 精密工学会関西地方定期学術講演会(平成 30 年 6 月 29 日)。
- (2) 南、有馬 他、2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会(平成 30 年 9 月 18 日)。
- (3) 南、有馬 他、2018 年日本表面真空学会学術講演会(平成 30 年 11 月 20 日)。

6. 関連特許(Patent)

なし。