

課題番号 : F-15-AT-0033
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : グラフェン薄片の導電率測定
Program Title (English) : Conductivity measurement of graphene flake
利用者名(日本語) : 渡邊 律¹⁾, 武 誠司¹⁾, 桐原和大^{1),2)}, 佐々木 毅^{1),2)}
Username (English) : R.Watanabe¹⁾, S.Take¹⁾, K.Kirihara^{1),2)}, T.Sasaki^{1),2)}
所属名(日本語) : 1) TASC グラフェン事業部, 2) 産業技術総合研究所
Affiliation (English) : 1) TASC Graphene division, 2) AIST

1. 概要(Summary)

グラフェンの薄片を黒鉛から剥離形成する技術の開発に当たり、独立した薄片の導電率を測定して性能評価することが必要となり、グラフェン薄片に NPF の施設を利用して微細電極を取り付けることによって、導電率を測定することに成功し、新たに作製した試料に対応して測定することができた。

これによりグラフェン薄片の性能を向上させる処理としてパルスレーザーを使用したキュア処理の評価が継続可能となり、グラフェン薄片の性能評価を行い、処理による効果を新たに作製した試料でも確認できた。

2. 実験(Experimental)

剥離させたグラフェン薄片を熱酸化 Si 基板上に転写し、導電率の測定のための微細電極を、リフトオフで作製した。微細電極パターンニングは NPF の電子ビーム描画装置(クレステック社製 CABL9000)を用いて行い、レジストへの描画・現像の後、Pt 金属薄膜を成膜し、リフトオフ処理した。

このようにして作製した試料にナノ秒パルスレーザーを真空雰囲気($<10^{-4}$ Pa)で照射してレーザーキュア処理を行い、プローバーにセットし、電流・電圧特性を NPF の半導体デバイスパラメータ評価装置で van der Pauw 法により測定し導電率を算出した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

532 nm 10 Hz のナノ秒パルスレーザーを使用し、熱酸化 Si 基板上で過剰な熱が発生しないようにキュア処理などの実験条件を蓄積していくことで、電極の熱変形やグラフェンに与える影響を小さく抑えた処理を継続することができた。この結果、キュア処理による導電率の効果を新たに作製した試料でも確認することができた。

剥離させたグラフェン薄片の性能向上が期待できる

キュア処理条件を探索し、次年度にはさらなるグラフェンの導電率の改善をめざす。

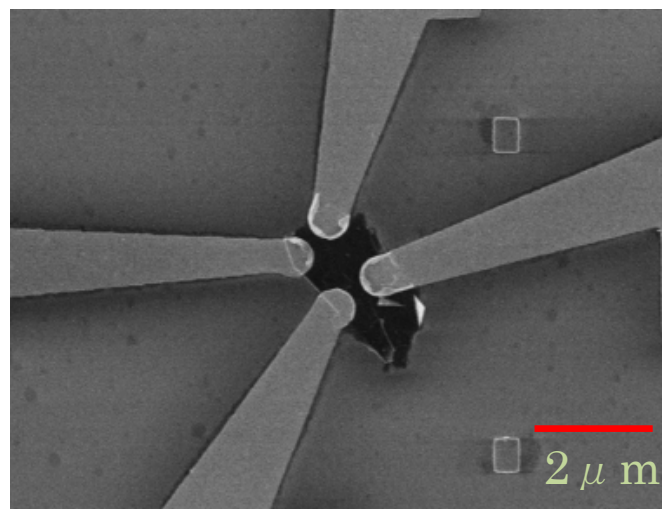


Fig. 1 Graphene flake on Substrate with Pt electrodes.

4. その他・特記事項(Others)

・1. Van der Pauw, L. J. "A Method of Measuring Specific Resistivity and Hall Effect of Discs of Arbitrary Shape." Philips Research Reports 12.1 (1958):1-9. Print.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。