

課題番号 : F-14-AT-0114
利用形態 : 技術補助
利用課題名 (日本語) : 真空蒸着を用いた電極の作製
Program Title (English) : Fabrication of Electrode with Vacuum evaporation
利用者名 (日本語) : 谷 将広¹⁾、山田 貴壽²⁾
Username (English) : M. Tani¹⁾, T. Yamada²⁾
所属名 (日本語) : 1) 技術研究組合 単層 CNT 融合新材料研究開発機構(TASC) グラフェン事業部
2) 産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター
Affiliation (English) : 1) Technology Research Association for Single Wall Carbon Nanotubes
Graphene division
2) Nanotube Research Center, AIST

1. 概要 (Summary)

我々は、ロール to ロール技術を適用したマイクロ波プラズマ CVD 法によりグラフェンを短時間で大面積に低温合成できる技術を開発し[1]、この技術を用いた産業応用への展開を目指している。今後は、大面積でのグラフェン膜の低抵抗化が要求されている。これまでにプラズマ CVD 法により合成したグラフェン膜の電気特性を評価し[2]、電気特性の改善を進めてきた。最近、プラズマ条件を最適化することで、結晶性や電気的特性の改善が実現できている。しかし、測定領域は数 10 μ m 角と小さく、透明導電膜等の実用的な応用の観点からは、10cm 角以上の面積での特性評価も必要である。本研究では、最適化したプラズマ条件で合成したグラフェン膜(10cm 角)全面の平均的な電気的特性を評価するために、産総研 NPF において、電極形成を行った。試料が 10cm 角と大きく、ロードロックチャンバーによる試料導入等が困難なため、予め試料固定方法などの相談を行い、技術補助により電極形成を行った。

2. 実験 (Experimental)

利用した主な装置

・真空蒸着装置

実験方法

電極形成のため、EB 真空蒸着装置を用いた。ロードロックチャンバーからの導入が困難なために、成膜室を大気開放してサンプルのセット及び取り出しを行った。

グラフェンは最適化したプラズマ条件化で、銅箔(15cm 角)上に成膜された。その後、銅箔の溶液エッチングと転写法によりグラフェン/石英(10cm 角)構造を形成した。電

気特性測定用電極は、EB 蒸着装置により、チタン/金 (Ti/Au)を成膜した。

成膜条件は以下の通りである。

蒸着開始前 3.66 $\times 10^{-4}$ Pa

Ti 1000 Å 3.0 Å/sec

Power 13.2%

成膜時圧力 5.10 $\times 10^{-5}$ Pa

Au 3000 Å 3.0 Å/sec

Power 22.2%

成膜時圧力 9.82 $\times 10^{-4}$ Pa

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Ti/Au(100/300nm)の電極形成に成功した。

4. その他・特記事項 (Others)

参考文献

[1] T. Yamada et al., Carbon. 50, 2615, (2012).

[2] Y. Okigawa et al., Appl. Phys. Lett. 103, 153106 (2013).

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) Y. Okigawa, R. Kato, T. Yamada, M. Ishihara, and M. Hasegawa, Carbon, 82, 65 (2015).

6. 関連特許 (Patent)

なし