

課題番号 : F-12-AT-0027

※支援課題名(日本語) : 多層グラフェン配線へのインターカレーション

※Program Title(in English) : Intercalation for multi-layer graphene interconnections

※利用者名(日本語) : 中野 美尚、久保田 一郎、周 波、近藤 大雄

※Username(in English) : Haruhisa Nakano, Ichiro Kubota, Bo Zhou, Daiyu Kondo

※所属名(日本語) : 最先端研究開発支援プログラム「グリーンナノエレクトロニクスのコア技術開発」

※Affiliation(in English) : Funding Program for World-Leading Innovative R&D on Science and Technology (FIRST Program), Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics

※概要(Summary):

現在の半導体デバイスの配線には銅やタングステンなどの金属が用いられているが、LSIの微細化に伴いこれらの金属配線に替わる低抵抗かつ高電流密度耐性の材料が求められている。我々は、カーボンナノチューブやグラフェンを配線材料として利用する研究を行っている。多層グラフェンは層間に特定の物質をインターカレーションすることで抵抗が下がると言われているが、微細配線応用に関する報告例は少ない。今回我々は、NPFの設備を利用して、グラフェンの微細加工と電極作製を行い、この多層グラフェン配線へインターカレーションを行い、ラマン分光・抵抗などの変化を調べた。

※実験(Experimental):

利用した装置

- ・スパッタ装置 ・真空蒸着装置 ・マスクレス露光装置
- ・Ar ミリング装置 ・スピンドクター ・ホットプレート
- ・プラズマアッシャー ・RIE 装置 ・ナノサーチ顕微鏡
- ・ラマン分光装置

持ち込みの HOPG から剥離した多層グラフェン付き基板

上のグラフェン上に、マスクレス露光装置を使用して、4端子測定用の電極を形成した。レジストパターン形成後、スパッタ装置、真空蒸着装置を使用して電極金属を成膜、リフトオフすることで電極を得た。ナノサーチ顕微鏡、ラマン分光法によりグラフェンの評価を行い、インターカレーション前後の特性変化を評価した。

※結果と考察(Results and Discussion):

Fig.1 にインターカレーション前後のラマンスペクトルを示す。インターカレーション前の G バンドは 1583cm^{-1} であったのに対し、インターカレーション後は 1626cm^{-1} へシフトしており、層インターカレーション成功していることが確認できた。マスクレス露光装置で形成した4端子法の電極を利用してグラフェン配線の抵抗を測定した結果、抵抗値が低くなることが分かった。

※その他・特記事項(Others):

- ・今後の課題
- インターカレーションの条件最適化

論文・学会発表

(Publication/Presentation):

2013年 第60回応用物理学会春季学術講演会

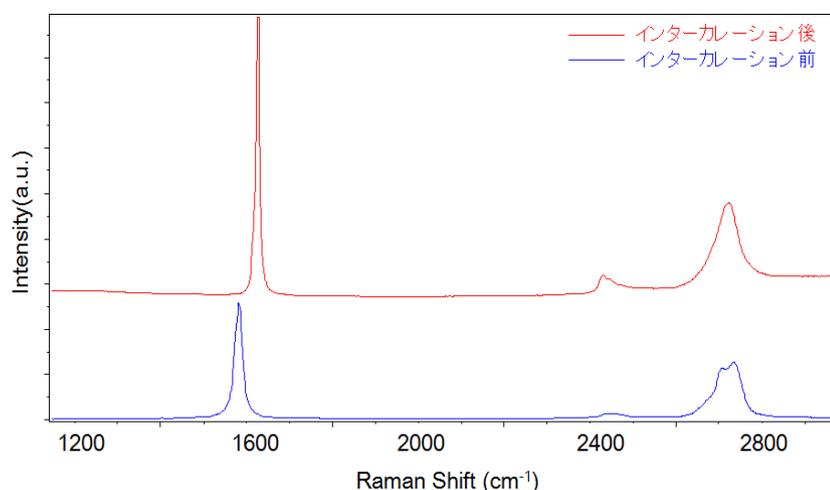


Fig.1 Raman spectrums of graphene before and after intercalation