

課題番号 : F-13-AT-0012  
利用形態 : 機器利用  
支援課題名(日本語) : インターカレーション前後の CVD 多層グラフェン配線の分析(1)  
Program Title(English) : Analysis of intercalated multi-layer graphene interconnects(1)  
利用者名(日本語) : 井 亜希子、中野 美尚、周 波、高橋 慎、近藤 大雄  
Username(English) : Akiko I, Haruhisa Nakano, Bo Zhou, Makoto Takahashi, 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(English) : FIRST program "Development of Core Technologies for Green Nanoelectronics"

## 1, 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く、CVD 成長させたグラフェンの報告は無い。今回我々は、CVD 成長させた多層グラフェンに対し、NPF の設備を利用して微細加工(配線化)と電極の作製を行った。この CVD グラフェン配線へインターカレーションし、ラマン分光・抵抗などの変化を調べた。

## 2, 実験 (Experimental)

利用した装置

- ・真空蒸着装置 ・マスクレス露光装置
- ・Ar ミリング装置 ・スピナー ・ホットプレート
- ・プラズマアッシャー ・RIE 装置 ・FE-SEM

持ち込みの CVD 成長多層グラフェン付き基板上のグラフェンの形状を、マスクレス露光装置を使用して下の手順で配線の形状とした。基板上にスピナーを用いてレジストを塗布し、ホットプレートで加熱した後、マスクレス露光装置でグラフェン上に配線形状のレジストが残るように露光、現像した。その後、Ar ミリング装置または RIE によりレジスト下にあるグラフェン以外を除去し、プラズマアッシャーとアセトン等によりレジストを除去した。この配線形状としたグラフェン上に再度マスクレス露光装置を使用して電極パターンを作製し、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。電気特性の他、FE-SEM、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。

## 3, 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 にインターカレーション前後の FE-SEM 写真を示す。SEM 写真にはインターカレーションによる大きな違いは観察されなかった。ラマンスペクトルの G バンドのシフトによりインターカレーションが出来ていることが確認でき、抵抗も減少していることから、インターカレーションが出来ている場合でも、表面の構造には変化が無いことが確認できた。

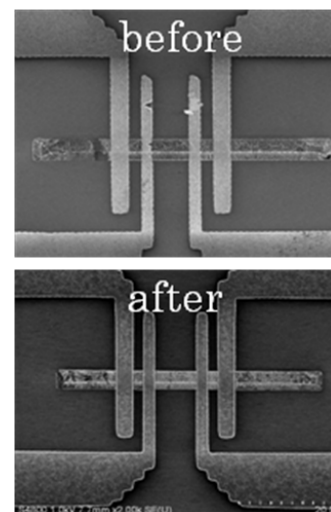


Fig.1 FESEM images before and after intercalation.

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。