

課題番号 : F-13-AT-0076  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : ホール測定用グラフェンデバイスの作製  
Program Title (English) : Fabrication of graphene devices for the hall measurement  
利用者名(日本語) : 山田 綾香, 張替 真佐子, 佐藤 信太郎, 横山 直樹  
Username (English) : Ayaka Yamada, Masako Harigae, Shintaro Sato, Naoki Yokoyama  
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)

グラフェンは特異な電子物性を有し、高移動度を持つことから、次世代の高速動作トランジスタへの応用が期待されている<sup>1)</sup>。グラフェンのトランジスタ応用に際して、グラフェンのキャリアタイプの制御が課題となっている。

本研究では酸化膜付シリコン基板表面にアミノ基終端された SAM 膜を堆積し、続いて剥離グラフェンを貼りつける事で接触させ、分子ドーピングを施した<sup>2)</sup>。さらにそれをデバイス加工し、そのキャリア密度を評価した。はじめはゲート電圧特性を測定していたが、ゲートリークの限界があった。よって、ホール測定による評価を試行した。

## 2. 実験(Experimental)

### ・装置

UV クリーナー、電子ビーム描画装置、反応性イオンエッチング装置(RIE)、プラズマアッシャー、小型真空蒸着機、真空蒸着機

### ・内容

小型真空蒸着機でバックゲートを堆積させた酸化膜付シリコン基板作製した。次に UV クリーナーで光化学的に洗浄し、SAM 膜を堆積し、さらにその上に剥離グラフェンを貼りつけた。グラフェンを目的の形状になるよう EB リソグラフィ、現像、RIE を経てエッチングし、さらに EB リソグラフィ、現像、真空蒸着機で電極を付けた。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に作製したホールバーデバイスを示す。デバイスは目的通りに加工された。

RIE のパワーが高いとレジストが変質し、完全にリフトオフできないが、パワーが小さいと厚いグラフェン(グラファイト)が除去できない。そのため、RIE によるエッチングの最適化を行った。また、チャンネル長が長いほど、グラフェンが加工プロセス中に捻じれたり切れたり、破壊される確率

が高かったため、長さ4  $\mu\text{m}$ 、幅1  $\mu\text{m}$ と統一した。

このデバイスは当方でホール測定を行い、極性やキャリア密度を評価する予定である。



Fig.1 A optical image of a graphene flake patterned into hall bar. Inset shows the magnified image.

## 4. その他・特記事項(Others)

### ・参考文献

- (1) F. Schwierz, Nature Nanotechnol, 5 (2010) p.p.487-196.
- (2) J. Park et al., Adv. Mater. 24 (2012) p.p 407-411.

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。