

課題番号 : F-14-TU-0074  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : グラフェンの微細パターンニング  
Program Title (English) : Nano patterning of graphene  
利用者名(日本語) : 岡田 健  
Username (English) : Takeru Okada<sup>1)</sup>  
所属名(日本語) : 東北大学 流体科学研究所  
Affiliation (English) : Institute of Fluid Science, Tohoku University

### 1. 概要(Summary)

次世代半導体材料として期待されているグラフェンは、現在加工時の欠陥形成が問題となっている。そこでこれまでに低損傷加工に実績のある中性粒子ビームエッチングをグラフェン加工に適用する検討を行う。グラフェンの加工は数 10 nm レベルの線幅が必要とされるため、電子線描画装置によるパターンニングが必須となるため、本申請では主にパターン描画を行う。

### 2. 実験(Experimental)

ポリマーによって担持したグラフェンをシリコン基板上へ転写した。転写プロセス後、表面のパーティクル除去のために水素雰囲気下におけるアニール処理を行った。その後、電子線描画用レジストの塗布を行い、エリオニクス製

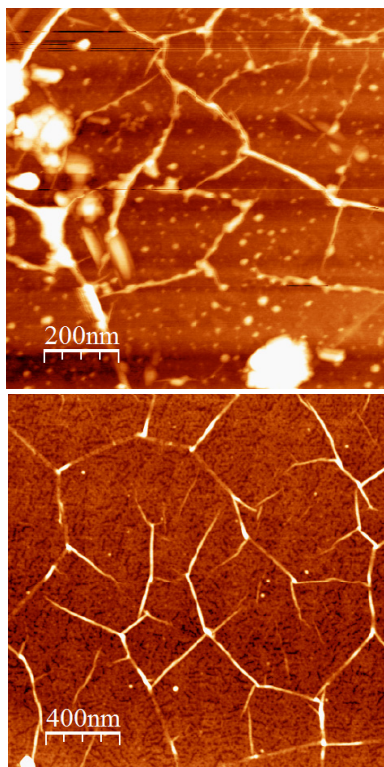


Fig. 1 AFM images of graphene on Si substrate. (top): before hydrogen annealing and (bottom): after hydrogen annealing.

ELS-G125Sを用いて電子線描画を行った。得られたパターンは走査型電子顕微鏡で確認した。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

シリコン基板へ転写したグラフェンの AFM 像を Fig. 1 に示す。10 nm 以下の電子線描画を行う際に、清浄なグラフェン表面が必要である。そのために、ポリマー担持によるグラフェン転写プロセス後に水素アニールを行った。300 °C、4 時間のアニールプロセスによって、転写プロセスに伴い発生したカーボン系パーティクルを除去することに成功している。このようにして得られたサンプルを用いて、電子線描画を行った。目的とする線幅は装置仕様限界に近い 10 nm 幅であり、本年度は描画条件の最適化を行った。現状、数 10 nm 程度の描画に成功しており、今後はレジスト厚さや露光・現像プロセスの最適化を検討する予定である。

### 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。