

課題番号 : F-13-TT-0031
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名 (日本語) : AFM によるグラフェンの弾性率測定
 Program Title (English) : Young's modulus of suspended graphene measured by AFM
 利用者名 (日本語) : 重光宏樹
 Username (English) : Hiroki Shigemitsu
 所属名 (日本語) : 豊田工業大学大学院工学研究科先端工学専攻
 Affiliation (English) : Dep. of Advanced Science and Technology, Graduate School of Engineering,
 Toyota Technological Institute

1. 概要 (Summary)

原子間力顕微鏡(AFM)は表面形態の観察のみならず、材料の機械特性をナノレベルで測定できる装置である。近年グラフェンが次世代デバイスとして注目を浴びているが、基板に接触したグラフェンでは無く、フリースタANDINGの状態での機械物性を調べることは応用上重要である。そのためには予め基板に穴を開けておいてこの部分にグラフェンを配置することが必要である。

2. 実験 (Experimental)

豊田工大クリーンルームにてシリコンへの穴開け加工を行い、この基板に独自にCVD成長したグラフェンをウェットプロセスにより転写した。この表面の穴開け部分にぶら下がったグラフェンに対してAFM探針によりフォースカーブを測定する。これから接触理論を用いて、グラフェンの弾性率を求めた。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig. 1 に、転写穴状基板に転写したグラフェンのSEM像及びAFM像を示す。グラフェンは六角形をしており、そのサイズはおおよそ50ミクロンである。この表面では十数個の穴が重なるが、一部の穴上でグラフェンの存在が観察できた(点線で囲っている部分)。転写時の水などの存在により、他の分のグラフェンは破壊されたものと考えられる。

グラフェンの存在する部分で得られたフォースカーブ(Fig.2)を解析すると、これまでに機械的剥離法で準備されたグラフェンの測定値よりも大きな値を示した。これは、本研究での転写プロセスにより付着したPMMAなどの不純物の影響によるものと考えられる。今後この試料を真空中または窒素雰囲気中で加熱

することにより、弾性率の変化を測定する予定である。

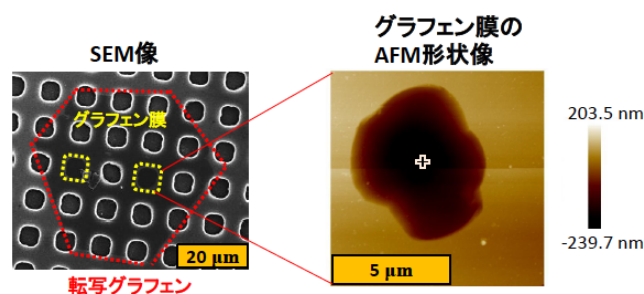


Fig.1. Transfer of graphene on the patterned Si.

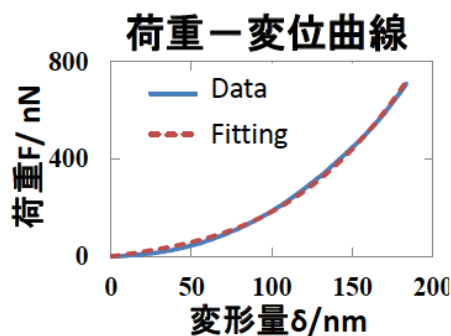


Fig.2. Load-deformation curves derived from AFM force curve.

4. その他・特記事項 (Others)

共同研究者 (Coauthor) : 吉村 雅満 教授

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。