

課題番号 : F-14-AT-0055  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : グラフェンナノディスクの定量的形状評価手法の確立  
Program Title (English) : Development of measurement method of the size and shape of graphene nano-disk  
利用者名(日本語) : 石田 周太郎, 笹木 敬司  
Username (English) : S. Ishida, K. Sasaki  
所属名(日本語) : 北海道大学 電子科学研究所 光システム物理研究分野  
Affiliation (English) : Photo-system Physics, RIES, Hokkaido University

## 1. 概要(Summary)

単層グラフェンシートを転写した電導性薄膜(ITO)基板を電子線描画装置・リフトオフプロセスを用いて加工し、作製したグラフェンナノディスク構造を走査電子顕微鏡で評価する。従来グラフェンナノ構造の評価に用いられる基板であるガラス・サファイアに比べ、表面形状が荒く、電気伝導性を有することから基板とデバイスとのコントラストが付きにくいことが課題である。

## 2. 実験(Experimental)

試料は、導電性薄膜(ITO)基板に転写した単層グラフェンシートを電子線描画装置と電子線加熱蒸着装置、リフトオフプロセスを用いてナノ加工したグラフェンナノディスク構造である。これをナノテクプラットフォーム/微細加工プラットフォーム事業の電界放射型走査電子顕微鏡(FE-SEM)を用いて低加速電圧 1 kV で観察、評価した。

利用装置:

・FE-SEM(日立製 SEM S4800)

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

加速電圧 1kV で日立製 S4800 を用いて取得した ITO 基板上グラフェンナノ構造の SEM 像と日本電子製 JSM-7001FA を用いて評価した SEM 像を Fig. 1 に示す。論文等で報告されているグラフェンナノ構造の SEM 像は、電気伝導性の高いグラフェンにおいて、散乱 2 次電子が少なく、一方で、電導性の低いガラス基板はチャージアップによって散乱 2 次電子が多くなる。そのため、基板が白く、ナノ構造が黒くなった形状像とし、さまざま評価されている。

本件の評価においても Fig. 1(a) に示すように JSM-7001FA を用いた 100 nm のマスクパターンで作製

したグラフェンナノ構造の評価において、輪郭はやや不鮮明であるものの周期的に配置するナノ構造を確認することが出来た。しかし、より小さなマスクパターンで作製したグラフェンナノ構造に関しては、ナノ構造を確認することができなかった。一方 Fig. 1(b) に示すように、S4800 を用いた評価では、より精確なグラフェンナノ構造の形状を評価することができ、粒径 30 nm のディスク構造の形状、配置を評価することが出来た。

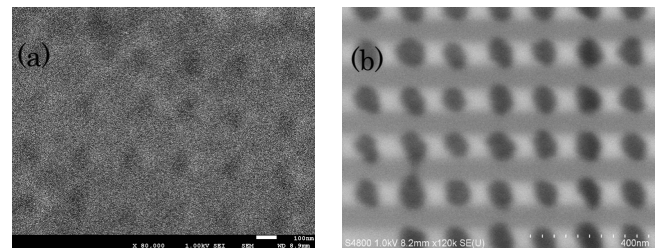


Fig. 1 SEM image of graphene nano-structure.

Observed by (a) JSM-7001FA and (b) S4800

## 4. その他・特記事項(Others)

・公益財団法人 村田学術振興財団

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

なし。

## 6. 関連特許(Patent)

なし。