

課題番号 : F-16-NU-0109
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 電子ビーム露光を利用した Ni 微細凹凸パターンの作製
 Program Title(English) : Fabrication of Ni fine concave and convex patterns by using EB lithography
 利用者名(日本語) : 久保俊晴、有馬幸記
 Username(English) : T. Kubo, Y. Arima
 所属名(日本語) : 名古屋工業大学大学院 工学研究科
 Affiliation(English) : Graduate school of Eng., Nagoya Inst. of Tech.

1. 概要(Summary)

グラフェンは六方網面状に炭素原子が配置した一層の炭素シートであるが、高い電子移動度を有していることに加え、半導体として電子状態を考えた際に、伝導帯と価電子帯が一点で接するというゼロバンドギャップ半導体であることを反映した特異な電子状態を有することから、成長の限界が見えつつある Si 半導体の性能を越える次世代の電子材料として期待されている。グラフェンを転写プロセスを含まず作製することは難しいが、我々は触媒金属の凝集現象を利用した独自の方法によって、絶縁基板上にグラフェン薄膜を直接形成し、FET を作製することに成功している[1]。また、予め形成した金属 Ni パターンを用いて金属凝集をコントロールすることで、グラフェン生成とデバイスパターン形成を同時に進行させられること、および金属 Ni パターン近傍に数層のグラフェン薄膜が形成されることを確認した (Fig.1 参照)。本研究では、金属 Ni パターン間の間隔を電子ビーム露光によりさらに狭くすることで Ni 粒のないグラフェン薄膜を作製することを試みた。

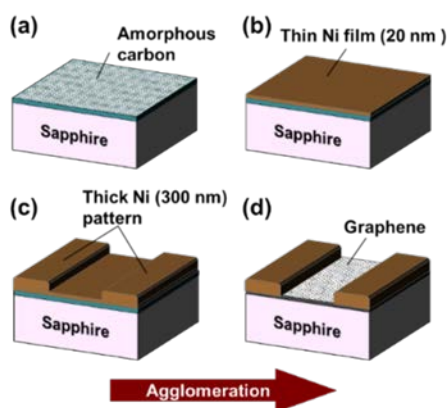


Fig. 1 Schematic illustrations of self-forming graphene/Ni patterns.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線露光装置(日本電子社製 JBX6300FS)

【実験方法】

名古屋工業大学にて厚い Ni 膜を電子ビーム蒸着装置

を用いて作製し、その後、名古屋大学にてレジストを塗布し、 $0.1\sim 1\mu\text{m}$ の幅で電子線露光を行った。その後、現像を行い、ライン状のパターンが作製できていることを確認した。次に名古屋工業大学にて塩酸によるウェットエッチングを行い、Ni の微細凹凸パターンを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した Ni パターンのレーザー顕微鏡像を Fig. 2 に示す。この図から、電子線描画で作製したスペース部は幅が $5\mu\text{m}$ 以上あり、広がってしまっていることが分かる。これは、エッチング液に使用した塩酸がレジストと反応してしまった結果であり、今後、ウェットエッチング液を工夫することで所望の凹凸構造を作製する。

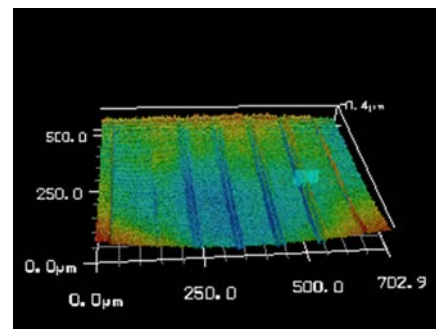


Fig. 2 Ni line and space patterns fabricated by EB lithography.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] M. Miyoshi, et al., Appl. Phys. Lett. **107** (2015) 073102.
 [2] M. Miyoshi, et al. Appl. Phys. Lett. **110** (2017) 013103.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。