

Si 薄膜成長へ向けたエピタキシャルグラフェンの表面改質

Surface Modification of Epitaxial Graphene for Thin-Film Si Growth

福井大院工 ○(M1)勝崎 友裕, (M2)社本 利玖, (M2)平井 瑠一, 橋本 明弘

Graduate School of Engineering, University of Fukui,

○Tomohiro Katsuzaki, Riku Shamoto, Ryuichi Hirai, Akihiro Hashimoto

E-mail: mf200748@u-fukui.ac.jp

【はじめに】

近年、Si 基板とグラフェンを組み合わせた構造は電界効果トランジスタや太陽電池などへの応用が期待されている。この構造を作製する技術として、グラフェン・オン・シリコン(GOS)技術がある^[1]。一方、シリコン・オン・グラフェン(SOG)技術についてはあまり研究されていない。SOG 技術はエピタキシャルグラフェン(EG)上に Si 結晶薄膜を原子層単位で膜厚を制御しながら成長することを可能にする。現在、Si 薄膜化技術の主流は CMP を用いた Si ウエハーの薄膜化技術であるが、SOG 技術を用いた Si 薄膜化技術は次世代 3 次元集積化における他の選択肢となり得るものと考えられる。SOG 技術における最大の課題は初期 Si 結晶核形成における結晶軸の配向制御である^[2]。これは EG 表面に未結合手が存在せず、Si 結晶核の結晶軸が 1 つに定まらないためである^[3]。本報告では EG に対する新しい表面改質を行った場合の表面改質 EG 上 Si 薄膜成長における Si 結晶核の結晶軸配向制御向上の可能性について検討する。

【実験方法】

4H-SiC(0001)基板上に RF-MBE 法を用いて数原子層の AlN 層を形成した後、RF 誘導加熱を用いた Si 昇華法により AlN/EG/4H-SiC(0001)構造を形成した。さらに、熱処理によりこの構造から AlN 層を除去し、表面改質された EG を形成した。その後、表面改質 EG 上で Si 薄膜成長を行った。表面構造のその場観察には反射高速電子線回折(RHEED)装置、表面モフォロジーの観察には原子間力顕微鏡(AFM)を用いた。

【結果・考察】

EG 表面及び表面改質 EG 表面から観測された RHEED 像を図 1 に示す。図 1 より表面改質 EG 表面から観測された RHEED 像では SiC(0001)-(6√3×6√3)R30°に類似するパターンを示した。観測されたこのパターンの詳細な考察及び成長した Si 薄膜については当日報告する。

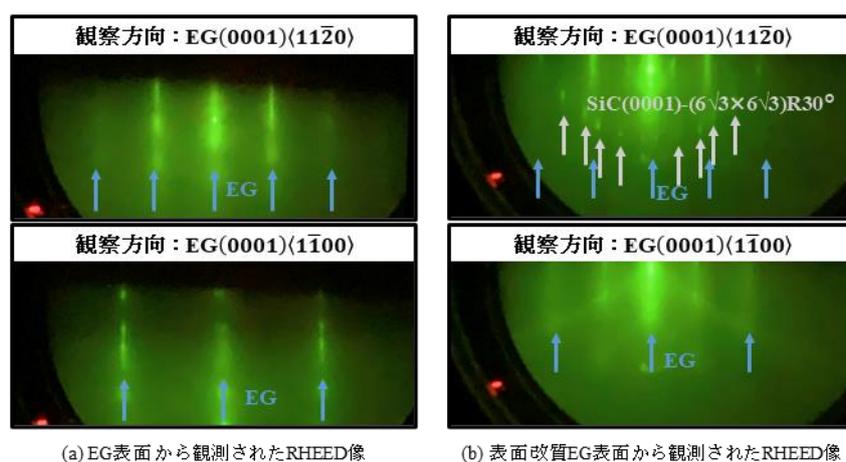


図 1 EG 表面及び表面改質 EG 表面から観測された RHEED 像

[1] 末光 眞希, J. Vac. Soc. Jpn. **53**, 80-84 (2010).

[2] 寺井 汰至 他, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集, 8p-PB1-7 (2017).

[3] E. Aktürk, C. Ataca, and S. Ciraci, Appl. Phys. Lett. **96**, 123112 (2010).