

エピタキシャルグラフェン上構造水層の電子輸送特性

Electrical Transport Properties of Structured Water Layer on Epitaxial Graphene

徳島大学¹, [○]中村俊輔, 都継瑠, 葛尾理樹, 大野恭秀, 永瀬雅夫

Tokushima Univ.¹, [°]Shunsuke Nakamura, Jiyao Du, Masaki Kuzuo,

Yasuhide Ohno, Masao Nagase

E-mail: s_nakamura@ee.tokushima-u.ac.jp

はじめに

SiC 上グラフェンに対して純水洗浄を施すことで表面に構造水層が形成されることが確認され、これまでに構造水層によるドーピング効果やその機械物性について明らかにしてきた。^{1,2)} 本研究では、走査プローブ顕微鏡(SPM)を用いてナノ領域での電気特性を測定し、SiC 上グラフェン表面の構造水層の電子輸送特性の解明を試みた。

実験方法

4H-SiC 基板上に高温加熱 (1680 °C, Ar 100 Torr) でグラフェンを作製した試料に純水処理を施し、構造水層を形成した。環境制御型 SPM(E-sweep)にソースメーター (KEITHLEY2450)を接続し、Rh コート導電性ナノプローブを用いて Rh/水/グラフェンヘテロ接合の電気特性を測定した。本研究では、コンタクトフォースを変化させて電気特性を測定した。

結果と考察

Fig. 1 はコンタクトフォースが 5.05 nN のときの Rh/水/グラフェンヘテロ接合電流のサンプルバイアス依存性である。挿入図は微分コンダクタンスを表している。非対称で非線形な特性が得られた。低電界領域では直接トンネリング現象、高電界領域では Fowler-Nordheim トンネリング現象が観察された。³⁾

Fig. 2 はバイアス電圧 0 V での抵抗(R_0)のコンタクトフォース依存性を示している。コンタクトフォースの増加で R_0 が減少し、非線形特性からオーミック特性に変化した。コンタクトフォースが 10 nN 程度までは構造水層は破壊されず膜厚もほぼ一定であった。

Reference:

- 1) M. Kitaoka, et al., Jpn. J. Appl. Phys. 56 (2017) 085102.
- 2) K. Kuzuo, et al., ACSIN-14&ICSPM26 (2018) 22P032.
- 3) J. Du, et al., Jpn. Appl. Phys.58 (2019) SDDE01.

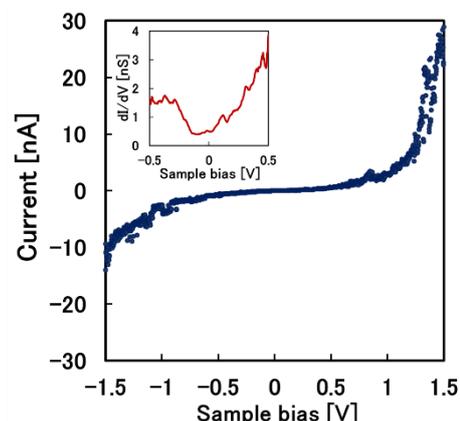


Fig.1: I-V characteristic of Rh/ structured water/ graphene heterojunction.

(inset) Differential conductance

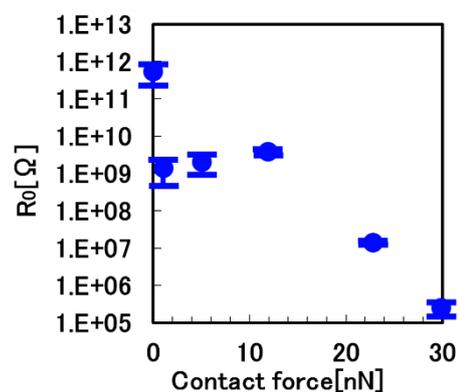


Fig.2: Force dependence of R_0 .