

## 基板表面処理によるグラフェンガスセンサの感度変化

## Improvement of Graphene-FET-Based Gas Sensors' Sensitivity by Surface Treatment

阪大産研 <sup>○</sup>中村 仁俊, 金井 康, 大野 恭秀, 前橋 兼三, 井上 恒一, 松本 和彦ISIR, Osaka Univ., <sup>○</sup>M. Nakamura, Y. Kanai, Y. Ohno, K. Maehashi, K. Inoue and K. Matsumoto

E-mail: nakamura11@sanken.osaka-u.ac.jp

我々はグラフェンをチャンネルとした電界効果トランジスタ(グラフェン FET)のガスセンサ応用において、担持された絶縁膜との相互作用により電気特性が変化し、センサの感度にも影響を与えることを報告した[1]。そのため、絶縁膜の表面状態とグラフェンの相互作用がセンサ感度に与える影響を調べることは応用上必要不可欠である。今回、異なる表面処理を施した SiO<sub>2</sub> 基板上にグラフェン FET を作製し、感度への影響を調べた。

異なる表面状態を持つ SiO<sub>2</sub> 基板として、① 700 °C 1 h H<sub>2</sub> アニール処理 ② CF<sub>4</sub> による反応性イオンエッチング(RIE)を施した 2 種類の基板を作製した。CF<sub>4</sub>-RIE 基板については、X 線光電子分光法を用いて基板表面にフッ素が残留していることを確認した。次に、それぞれの基板上に剥離法で得たグラフェンを用いて、グラフェン FET を作製した。グラフェン FET は真空中アニール (~1×10<sup>-3</sup> Pa, 423 K) によって残留ガスを脱離させた後、室温で大気暴露することによって、前後での電荷中性点(CNP)のシフトを測定した。

Fig. 1 に H<sub>2</sub> アニール処理基板上に作製したグラフェン FET の大気暴露前後のゲート電圧-ドレイン電流特性を示す。Fig. 1 より、大気暴露によって電荷中性点が正電圧方向にシフトしていることがわかる。同様の実験を CF<sub>4</sub>-RIE 処理基板でも行い、両方の試料に対して電荷中性点のシフト量の時間依存性を Fig. 2 に示す。Fig. 2 より、基板に H<sub>2</sub> アニール処理を行ったグラフェン FET と比べ、CF<sub>4</sub>-RIE 処理を行ったグラフェン FET の方が、大きな電荷中性点のシフトが得られていることがわかる。このことから、SiO<sub>2</sub> 基板の表面状態が、ガスセンサの感度に影響を与えることが明らかになった。以上より、グラフェン FET の基板の表面状態により、センサ感度を向上させることが可能であると考えられる。

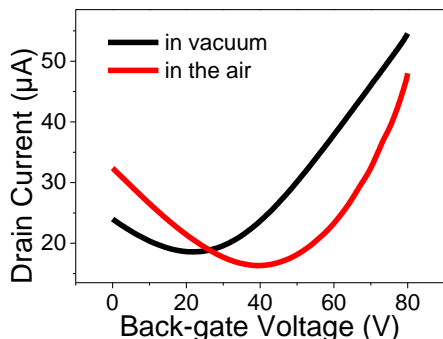


Fig. 1 Electrical properties of a H<sub>2</sub>-treated graphene-FET before and after air exposure.

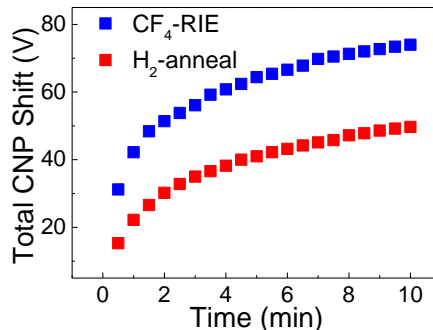


Fig. 2 Total CNP shifts of CF<sub>4</sub>-RIE and H<sub>2</sub>-treated graphene-FETs.

[1] M. Nakamura, et al. 第 61 回応用物理学会春季学術講演会 17a-E2-54.