

## GFET の参照電極-ゲート電極間のリーク電流の検討

Investigation of leakage current between reference electrode and gate electrode of GFETs

阪大産研<sup>1</sup>、村田製作所<sup>2</sup>

○山本佳織<sup>1</sup>、佐藤夏岐<sup>1</sup>、矢野真美子<sup>1</sup>、坂野喜代治<sup>1</sup>、大西映里子<sup>1</sup>、牛場翔太<sup>2</sup>、  
谷晋輔<sup>2</sup>、木村雅彦<sup>2</sup>、田中秀和<sup>1</sup>、松本和彦<sup>1</sup>

SANKEN, Osaka Univ.<sup>1</sup>, Murata Manufacturing Co., Ltd.<sup>2</sup>

°K. Yamamoto<sup>1</sup>, S. Ushiba<sup>2</sup>, N. Sato<sup>1</sup>, M. Yano<sup>1</sup>, K. Sakano<sup>1</sup>, E. Ohnishi,  
S. Tani<sup>2</sup>, M. Kimura<sup>2</sup>, H. Tanaka<sup>1</sup>, and K. Matsumoto<sup>1</sup>

E-mail: k-yamamoto@sanken.osaka-u.ac.jp

我々はグラフェン FET (GFET)を用いてインフルエンザウイルスや新型コロナウイルスの検出を行っている。ウイルスは空気中ではその形状を保てないため、溶液中でセンシングを行う必要がある。グラフェンは水中で安定と言う特性を持つため、ソース/ドレイン金電極上にグラフェン FET を形成した後、電解液を介して参照電極からトップゲート電圧を印加して電流伝達特性を測定している。GFET 表面にターゲットが近付くことで GFET 内にホール/電子が誘起され、伝達特性がゲート電圧に対して正方向もしくは負方向にシフトする。以前は GFET をアレイ状に配置したシリコン基板上にシリコンのゴム枠を付けることで電解液を保持していたが、ピペットマンでの溶液入れ替えの流速や液量に個人差があったため、マイクロ流路を導入した。これにより溶液入れ替えの流速や液量を一定に制御することができるようになった。また、トップゲート電圧はグラフェンだけでなく金電極にも印加される。以前の学術講演会で、金電極を SiO<sub>2</sub> で絶縁することで電流伝達特性のドリフトが低減したことを報告した。デバイ長の伸長のために希釈した電解液を流路内に導入しなければならないが、希釈前の電解液と比べ希釈後の電解液の方がドリフトが発生することが多かった。ドリフトが発生すると本来の電流伝達特性を得るまで時間がかかり、高速検出のためにはこの問題を解決する必要がある。

今回はグラフェンを乗せていない電極付きのシリコン基板上に電解液(1×PBS)を導入し、電流伝達特性を測定することで参照電極とドレイン電極間に流れるリーク電流を測定した。(Fig. 1) ソースドレイン電極間の電圧は 100 mV に固定し、0-500 mV でゲート電圧を 270 分程度掃引し続け、500 mV での電流値をプロットした。32 個の FET は上下 2 列にアレイ状に並んでおり、Fig. 1 中のグラフは各ドレイン電極に対応する。リーク電流は大きく 2 つのグループに分かれており、リーク電流が多いグループは少ないグループと比較してドレイン電極の面積が大きかった。リーク電流の減少は経時的に変化しており、ドリフトの原因はゲートドレイン電極間のリーク電流が原因である可能性が高い。

【謝辞】本研究は JST 未来社会創造事業本格研究の支援を受けた。

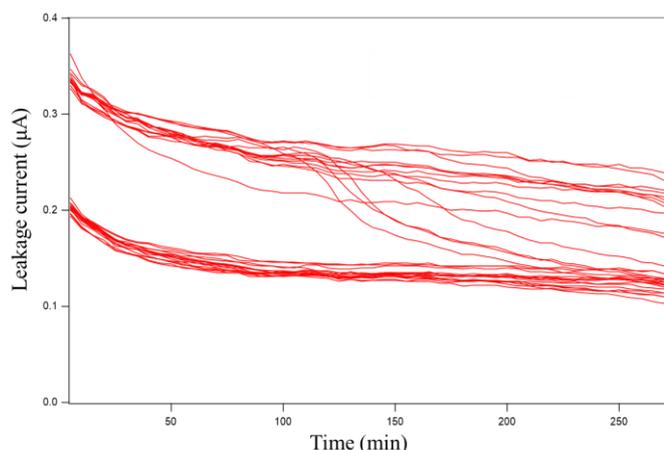


Fig. 1 Leakage current between reference electrode and gate electrodes