

SiC 上グラフェントランジスタの高周波特性の周波数依存性

Frequency Dependence of RF Characteristics of Graphene Transistors on SiC

○小濱路生¹, 佐々木文憲¹, 渡邊一世², 吹留博一¹

(1. 東北大通研, 2. 国立研究開発法人 情報通信研究機構)

○Roki Kohama¹, Fuminori Sasaki¹, Issei Watanabe², Hirokazu Fukidome¹

(1. RIEC Tohoku Univ., 2. NICT)

E-mail: r-kohama@riec.tohoku.ac.jp

グラフェンは高いキャリア移動度とドリフト飽和速度をもち、かつ、低環境負荷であることから、持続可能開発目標に質する次世代デバイス材料である。しかし、グラフェン電界効果トランジスタ (GFET) の高周波特性の実測値は、その優れた電子物性より予想される理論値から大きく下回っている[1]。GFET の高周波動作機構を解明するため、GFET の高周波特性が周波数に対してどのように変化するか調べた。

本研究では、ベクトルネットワークアナライザを用いて、GFET の S パラメータを測定した。得られた S パラメータを Y パラメータに変換することにより、相互コンダクタンス(RF- g_m)とドレインコンダクタンス(RF- g_{ds})を算出した。

RF- g_m (Fig.1) と RF- g_{ds} (Fig.2) の周波数依存性から、次のことを初めて明らかにした。Si 終端 GEFT (Si-GFET) は周波数が高いほど RF- g_m および RF- g_{ds} は低下し、ゲート絶縁膜に Y_2O_3 を用いたものは Al_2O_3 と比較して大きく低下した。これに対し、 Y_2O_3 をゲート絶縁膜とした C 終端 GFET (C-GFET) は周波数が高くなるにつれて RF- g_m および RF- g_{ds} は増加した。

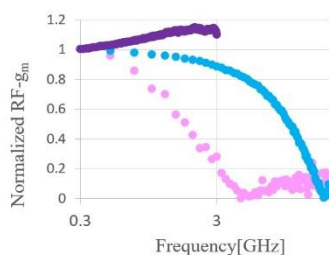


Fig.1 Frequency dispersion of RF- g_m .

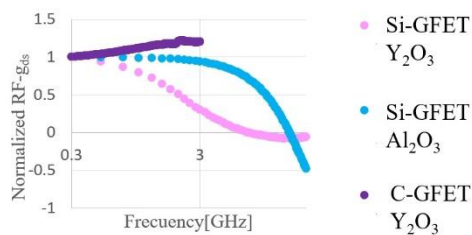


Fig.2 Frequency dispersion of RF- g_{ds} .

C-GFET が高い周波数帯域で RF- g_m と RF- g_{ds} が増加する原因として、表面準位の存在が挙げられる[2]。Si-GFET で周波数が高いほど RF- g_m , RF- g_{ds} が低下する原因の一つとして、SiC 表面とグラフェンの界面に存在する Buffer 層が考えられる。詳細については当日発表する予定である。

謝辞：本研究開発の一部は、総務省 SCOPE(181602004)の一環として実施された。

[1] 鴨川他, 第 80 回応用物理学会秋季学術講演会, 18p-E308-18(2019)

[2] H Sanchez-Martin et al. Semicond. Sci. Technol.32 035011(2007)