

グラフェン上に作製したコプレーナ導波路の マイクロ波帯における伝送特性の測定

Measurements of transmission characteristics of coplanar waveguides
on graphene in microwave band

青学大理工 ○小菅 祥平、須賀 良介、黄 晋二、橋本 修

○Shohei Kosuga, Ryosuke Suga, Shinji Koh and Osamu Hashimoto

College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University

E-mail: kosuga@ee.aoyama.ac.jp

グラフェンのマイクロ波帯での応用が注目されている。我々はマイクロ波帯におけるグラフェンのデバイス応用に関する知見を得るために、CPW (coplanar waveguides) をグラフェン上に作製しその伝送特性を評価した。

CPW の構造を図 1 に示す。CPW とはマイクロ波帯で使用される伝送線路の 1 種であり、中央の信号線幅や信号線とその両端のグラウンド線との間にあるギャップの幅や基板材料によって伝送線路の伝送特性が変化する。本研究ではギャップにあるグラフェンの長さを $\Delta = 0, 100, 300, 500$ (μm) とし、CPW を作製した。評価は、ベクトルネットワークアナライザと高周波プローブを用いて、10 MHz ~ 30 GHz における反射係数 (S_{11}) と透過係数 (S_{21}) を測定した。

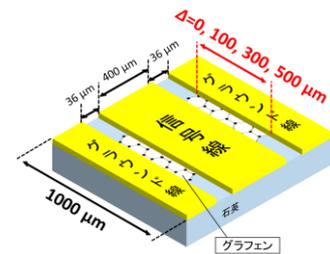


図 1 CPW の構造

CPW のグラフェンは CVD (chemical vapor deposition) 法で Cu 上に成長した単層グラフェンを石英上に転写し、酸素プラズマ処理で成型したものである。その後、グラフェン上にリフトオフプロセスで CPW の Au/Cr の金属パターンを作製した。

グラフェンのない CPW ($\Delta = 0$ μm) の伝送線路の特性インピーダンスは 50 ± 5 Ω であり、また図 2 から反射、透過損失の少ない CPW を作製できたことがわかる。一方、グラフェン上に作製した CPW ($\Delta = 100, 300, 500$ μm) では両損失の値が大きく増加し、グラフェンの長さ Δ が大きいほど両損失が大きくなった。以上から CPW の両損失の変化はグラフェンの影響であることがわかった。また、CPW の等価回路モデルによるグラフェンのマイクロ波帯における基礎特性を抽出するためのデータを得ることができた。

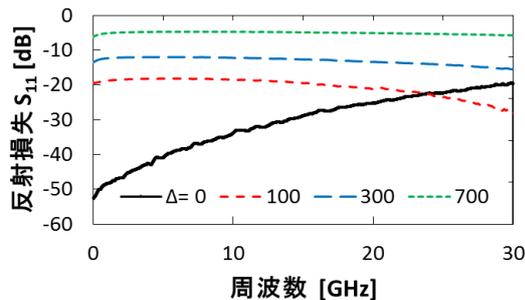


図 2 各 Δ 値に対する S_{11} の変化

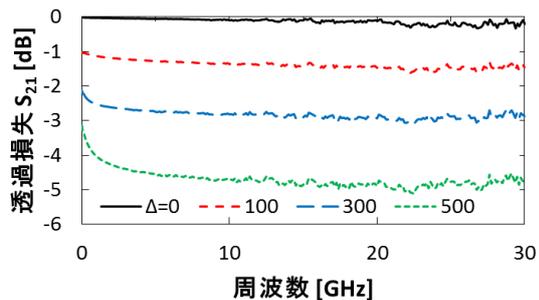


図 3 各 Δ 値に対する S_{21} の変化