

THz 周波数帯域の光学分散特性測定によるグラフェンの電気特性解析

Characterization of Electrical Properties of graphene using optical dispersion ranging to THz frequency

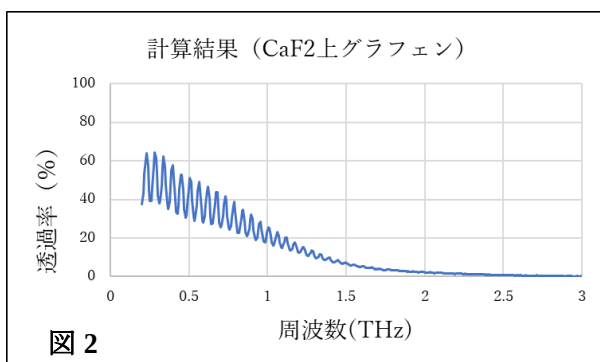
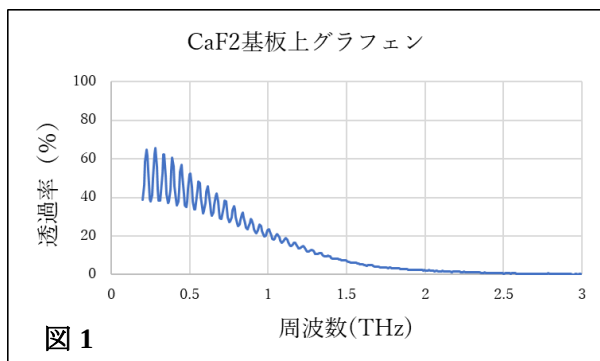
立命館大理工¹、京都府中小企業技術センター²、日邦プレジジョン³
 孫健東¹、[○]藤井高志^{1,3}、毛利 真一郎¹、荒木 努¹、鴨井督²、岩本俊志³
 Ritsumeikan Univ.¹, Kyoto Prefectural Technology Center², PNP³
 K. Son¹, [○]T. Fujii^{1,3}, S. Mouri¹, T. Araki¹, S. Kamoi², T. Iwamoto³
 E-mail: tafujii@fc.ritsumei.ac.jp

THz 時間領域分光法(THz time-domain spectroscopy: THz-TDS) はフェムト秒レーザーを用いたパルス分光法であり、電場の振幅強度と位相を同時に測定できることが特徴である。そのため、THz 分散特性結果から K-K 変換を用いることなく材料の複素誘電率を一意に求めることが可能である。

我々は、この THz-TDS に ellipsometry を組み合わせることにより(以下、THz-TDSE) GaN や InN 等の窒化物半導体エピタキシャル膜の電気特性(抵抗率、キャリア濃度、移動度)や膜厚を非接触・非破壊で測定できる手法を開発し報告している[1、2]。

今回は、上記の THz 測定・解析手法がグラフェンの電気特性(抵抗率、キャリア濃度、移動度)の非接触・非破壊での測定に適用可能かの検討について報告する。最終的には、金属上に生成させたグラフェンを as-grown 状態での電気特性測定を実現することを目指している。

本報告では、THz 周波数領域でのグラフェンの挙動を調べた。銅箔上に生成したグラフェンを THz 周波数領域(0.2~3.0THz)で透過率の高い CaF₂ 単結晶上に転写したサンプルについて、THz-TDS の透過測定を用いて電場の透過率および位相を測定した。この結果を Drude-model を用い、シートキャリア濃度と移動度をパラメーターとして解析した。グラフェンの厚さは 0.3nm と仮定した。図 1 に CaF₂ 上グラフェンの透過率の測定結果、図 2 にシートキャリア濃度を 5E11cm⁻²、移動度を 15,000cm²/Vs とした場合の透過率のシミュレーション結果を示す。この結果から、我々の半導体解析の手法がグラフェンにも有効であることを確認した。



- [1] K.Tachi, et.al.; Phys. Status Solidi B 254, No. 8 1600767 (2017)
 [2] 森野健太、他； 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集 5a-A301-6 (2017)