グラフェン電極を利用した酸化亜鉛/石英ガラス基板の弾性波特性

Acoustic Wave Properties of ZnO/Silica glass Using Graphene Electrode

名工大院工 [1]，Institut de Microelectronica de Barcelona[2],
○小椋 裕生 [1]，高柳 真司 [1]，安部 功二 [1]，Gemma Rius[2]，種村 眞幸 [1]
Nagoya Inst. Tech.[1], Institut de Microelectronica de Barcelona[2],
°Hiroki Ogura[1], Shinji Takayanagi[1], Koji Abe[1], Rius Gemma [2], Masaki Tanemura[1]
E-mail: 29412012@stn.nitech.ac.jp

【序論】傷の治癒状態を知るために、皮膚の怪我周りの湿度の継続的な観測が有効であるとされている[1]。酸化亜鉛(ZnO)は、圧電材料の 1 つであり、ワイヤレスな弾性表面波（SAW）センサ[2]に応用することができる。また、人体に無害であり、薄膜を利用することでウェアラブルな湿度センサを実現できる。SAW を励起するためには、圧電材料の他に櫛型電極が必要である。そこで本研究では、圧電部に ZnO を用いた SAW センサを設計し、周波数特性を計算した。特に櫛型電極について着目し、金、アルミニウム、グラフェンを用いた場合について検討した。

【計算】Fig. 1 に示すような電極/ZnO 薄膜（厚さ 1μm）/石英ガラス基板（厚さ 40 μm）の SAW センサ構造について、有限要素法（COMSOL Multiphysics）を用いて周波数特性を計算した。電極間の距離は、0.625 μm（波長λの 1/4）に設定し、電極の厚み、材料を変更して解析した。

【結果】境界に電圧を印加したもの（0 thickness）、一般的な電極材料である金、アルミニウムとグラフェン電極で解析を行った。その中でもグラフェン電極は、金属電極に比べて、ノイズも少なく左右対称の周波数特性が得られた。この結果から、SAW センサにグラフェン電極を利用すると、通常の金属電極より有用であることが示唆された。グラフェン電極は化学的耐久性にも優れるため、センサの耐久度にも貢献することが期待される[3]。

[1]C. K. Field and M. D. Kerstein, Am. J. Surg., **167**, 2 (1994).
[2]M. Agostini, G. Greco, and M. Cecchini, Sens. Actuators B, **254**, 1 (2018).
[3]R. Vishwakarma, et al., Scientific Rep., **7,** 43756 (2017).

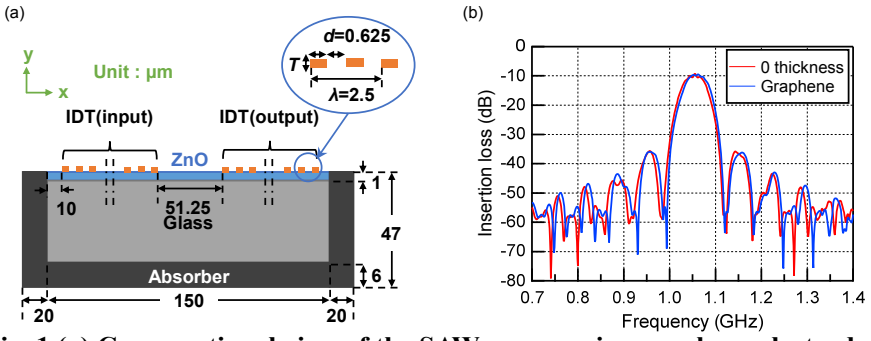

Fig. 1 (a) Cross sectional view of the SAW sensor using graphene electrode and (b) the calculation results of the insertion losses.