

## 誘電体薄膜を用いた固浸法テラヘルツ帯ブルズアイ構造体

Terahertz Bull's Eye structure with solid-immersed method of dielectric thin film

東工大 未来研<sup>1</sup>, 産総研ナノエレ<sup>2</sup> ○(D2) 菅谷 俊夫<sup>1</sup>, 牧野 孝太郎<sup>2</sup>, 河野 行雄<sup>1</sup>

FIRST and Dept. of EE, Tokyo Tech.<sup>1</sup>, NeRi, AIST.<sup>2</sup>, °Toshio Sugaya<sup>1</sup>, Kotaro Makino<sup>2</sup>, and

Yukio Kawano<sup>1</sup>

E-mail: sugaya.t.ac@m.titech.ac.jp

【はじめに】プラズモニック構造体の一つであるブルズアイ (BE) 構造体は、共振周波数の光電界を波長以下の領域に増幅・集中させることが可能であり、サブ波長領域におけるイメージングや高感度検出への応用が期待できる。当研究室ではデバイスを誘電体中に作成する固浸法[1]を用いることで、構造体全体の小型化や透過光強度の増強を行ってきた。本研究では、これまで誘電体として採用していたバルク Si に代わり、薄膜を用いた固浸法ブルズアイ構造体について検討したためこれを報告する。薄膜を利用することで、テラヘルツ領域で高い屈折率を持ちつつも透過率が十分でなく利用が難しかった材料を用いた固浸法デバイス作製に期待できる。

【電磁界解析結果】Fig. 1 に電磁界解析モデルを示す。構想体は同心円状の凹凸をもつ Al を  $1\ \mu\text{m}$  の誘電体薄膜で覆った形を持ち、中心には集光された表面プラズモンを透過させるためのボウタイ形状の穴を作製した。Al 構造の凹凸周期や高さはバルク Si を用いた固浸法 BE が  $1.0\ \text{THz}$  で共振するよう設計されている。薄膜の屈折率は  $\text{Si} : n = 3.43$  とし、比較材料として  $n = 10$  のものを用意した。Fig. 2 に解析された透過スペクトルを示す。薄膜によって共振周波数が低周波側にシフトしており、固浸法が適応されていることが確認できる。しかしながらそのシフト量は一般的な固浸法による周波数シフト ( $\lambda = 1/n$ ) よりも小さく、これは薄膜化による影響であると考えられる。当日の発表では実際に作製したデバイスでの測定結果や構造の最適化についても報告予定である。

[1] T. Iguchi, T. Sugaya and Y. Kawano, Applied Physics Letters, 110, 151105, (2017)

【謝辞】本研究は、科学技術振興機構による未来社会創造事業、COI プログラム、東レ科学技術研究助成、日本学術振興会・科研費 (17H02730、18H03766、19H04539) による支援の元に遂行された。



Fig.1 Simulation model

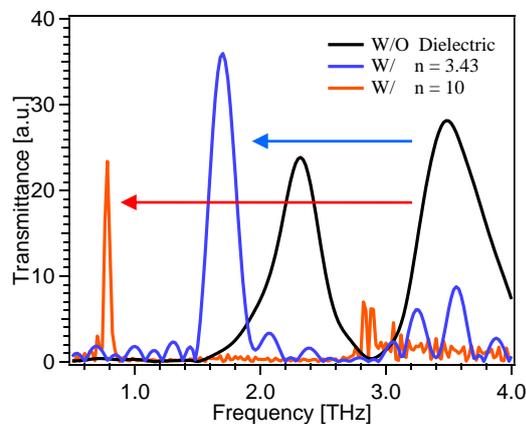


Fig.2 Transmission spectra