

# マイクロマシニング法によるテラヘルツ波用ブルズアイ構造の製作

## Fabrication of Bull's Eye Structure for Terahertz Waves by Micromachining

東北大<sup>1</sup>, 理研<sup>2</sup>

○今井薫<sup>1</sup>, 岡谷泰佑<sup>1</sup>, 瀧田佑馬<sup>2</sup>, 大野誠吾<sup>1,2</sup>, 南出泰亜<sup>2</sup>, 金森義明<sup>1</sup>

Tohoku Univ.<sup>1</sup>, RIKEN<sup>2</sup>, °Kaoru Imai<sup>1</sup>, Taiyu Okatani<sup>1</sup>, Yuma Takida<sup>2</sup>, Seigo Ohno<sup>1,2</sup>,

Hiroaki Minamide<sup>2</sup>, Yoshiaki Kanamori<sup>1</sup>

E-mail: kaoru.imai@meta.mech.tohoku.ac.jp

テラヘルツ技術は新しいセンシング機能ならびに情報通信技術を提供し、様々な分野における応用が見込まれている。サブ波長サイズの解像度でテラヘルツ波を取り出す方法の1つとしてブルズアイ構造が挙げられる。ブルズアイ構造は、中心にサブ波長サイズの円孔があり、その周囲に入射波の波長に対応した周期幅の凹凸を形成することで、表面プラズモンの効果によって円孔を通して電場が形成され、透過率が向上する構造である。以前の研究では、ステンレス鋼の基板にイオンビームスパッタリング法によってAuコーティングして構造を製作している<sup>1)</sup>。しかし、スパッタリングによる成膜は凹凸や円孔の側壁に均一な厚さで成膜することは難しい。そこで、本研究では、シリコン基板に原子層堆積法 (Atomic Layer Deposition : ALD) によってPtをコーティングして製作を行った。ALDは基板表面分子との化学反応によって成膜されるため、露出している表面全面にコーティングする特徴がある。そのため、スパッタリングと比較して凹凸や円孔の側壁にも成膜しやすく、表面プラズモンの効果が強くなり、透過率の向上が期待できる。

製作したサンプルの顕微鏡写真を Fig. 1 に示す。厚さ 100  $\mu\text{m}$  のシリコン基板に反応性イオンエッチングで幅 100  $\mu\text{m}$ 、深さ 20  $\mu\text{m}$  の溝と直径 100  $\mu\text{m}$  の円孔を形成し、ALD によって Pt を 50 nm 堆積した。Fig. 2 にテラヘルツ波パラメトリック光源を用いて測定した透過率の結果を示す。透過率のピークが波長 195  $\mu\text{m}$  (約 1.54 THz) 付近で得られ、これは凹凸の周期幅 200  $\mu\text{m}$  とおおよそ一致していることから、ブルズアイ構造による透過率の向上が確認できた。詳細は当日報告する。

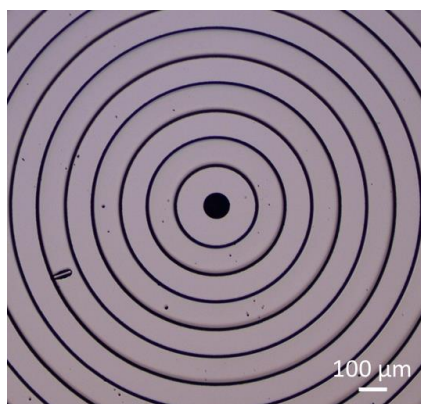


Fig. 1 An optical microscope photograph of fabricated bull's eye structure.

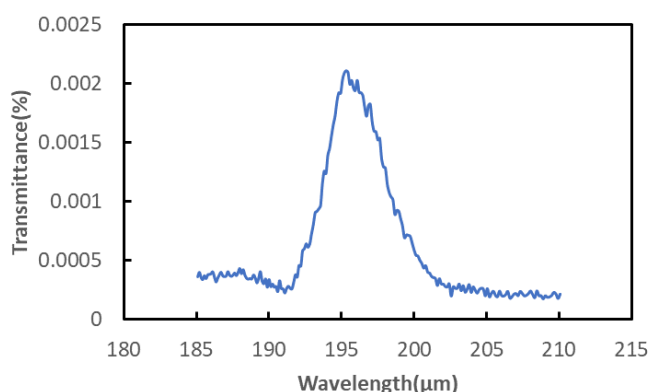


Fig. 2 A transmittance spectrum for fabricated bull's eye structure.

1) K. Ishihara, T. Ikari, H. Minamide, J. Shikata, K. Ohashi, H. Yokoyama, and H. Ito, JJAP, Vol.44, No.29, 2005, pp. L929-931