

## レーザーアニール法を用いた表面プラズモンフィルタの試作

### Fabrication of Surface Plasmon Filter using Laser Annealing

舞鶴高専 <sup>○</sup>熊谷 昌城, 田邊 雅翔, 久木 弘成, 内海 淳志

NIT, Maizuru College, <sup>○</sup>Masaki Kumagai, Masato Tanabe, Hironari Kyuki, Atsushi Utsumi

E-mail: utsumi@maizuru-ct.ac.jp

#### はじめに

我々は、ショットキー接合型フォトダイオードの受光感度の向上を目的として、表面プラズモンフィルタの開発を行っている。先行研究では、550°C、15分の熱処理によってガラス基板の上に形成した金薄膜から金微粒子が作製できること、およびこれが表面プラズモンフィルタとして機能することを確認した[1, 2]。ショットキー電極が表面プラズモンフィルタとして機能することが望ましいが、ダイオードに対する熱処理を避けるため、この表面プラズモンフィルタとは別に、ショットキー接合型ダイオードを作製し、それらを組み合わせて評価を行った。本研究では、ショットキー電極と表面プラズモンフィルタの一体化を目指して、局所的でかつ短時間で金の微粒子化が行えるレーザーアニール法を用いて表面プラズモンフィルタを試作した。3種類のレーザーを用いて表面プラズモンフィルタを試作し、その透過特性や表面状態を比較したので報告する。

#### 実験

表面プラズモンフィルタは、ガラス基板に膜厚 10 nm の金薄膜をスパッタで形成し、レーザーアニールを行い作製した。レーザーアニールで使用したレーザーは、青紫色レーザー(波長 405 nm, 出力 0.5 W)、青色レーザー(波長 450 nm, 出力 5 W)、および CO<sub>2</sub>レーザー(波長 10.6 μm, 出力 30 W)の3種である。作製したフィルタの透過特性は紫外可視分光光度計で測定し、表面状態は走査型プローブ顕微鏡で観察した。それぞれのフィルタ、および熱処理(550°C, 15分)で作製した表面プラズモンフィルタの表面状態や透過特性を比較した。

#### 結果

各フィルタの透過特性から、全てのレーザーアニールにおいて波長 540 nm 付近で表面プラズモン共鳴吸収が確認されたが、レーザーの種類によって表面プラズモン共鳴吸収の大きさには違いが見られた。先行研究の熱処理で作製した表面プラズモンフィルタの透過特性とそれぞれの特性を比較したところ、青色レーザーを用いたレーザーアニールが最も近いことがわかった。結果として、レーザーアニール法によって、金の微粒子化が可能であり、表面プラズモンフィルタが作製可能であることがわかった。

#### 参考文献

- [1] T. Eko, A. Utsumi, "Evaluation of the Schottky photodiode with the surface plasmon filter," *Optical Review* Vol. 26, pp. 442-446 (2019).
- [2] 江湖俊仁他, "表面プラズモンフィルタを付加したショットキー型フォトダイオードの評価", 第 65 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集 18p-P9-19 (2018).