

## ワイヤーグリッド構造を用いた可視光吸収体の作製と光学特性評価

### Fabrication and characterization of the visible light absorber by using metal wire grid structure

三重大院工<sup>1</sup>, 2.三重大伊賀サテライト<sup>2</sup> ◯田中凌雅<sup>1</sup>, 元垣内敦司<sup>1,2</sup>

Graduate School of Eng., Mie Univ.<sup>1</sup>, Iga Satellite, Mie Univ.<sup>2</sup> ◯Ryoga Tanaka<sup>1</sup>, Atsushi Motogaito<sup>2</sup>

E-mail: 418m222@m.mie-u.ac.jp

近年、エネルギー吸収プロセスに焦点を当てた研究が行われており、プラズモニックナノ構造は太陽電池および赤外線センサー等の性能を向上させることが示されている。これまでの光吸収体に関する研究は赤外領域のものが多く報告されてきた。また、我々の研究室では過去に金属細線を周期的に配置するワイヤーグリッド (WG) 構造で偏光状態を制御する偏光素子に応用する研究が行われてきたが、構造や入射波長次第では透過や反射を抑え、吸収率が高くなることが確認できた<sup>1)</sup>。そこで今回、我々はワイヤーグリッド構造を用いることで表面プラズモンによる異常吸収現象を応用して、可視光領域の更なる短波長の光吸収を目指す。また、WG 構造は厳密波結合解析 (RCWA) 法を用い、設計に必要な各パラメータを求めた後、電子線描画装置により作製した。作製した素子に特定の波長をもつ TM 偏光を入射し、入射角度依存性評価を行った。

Au を用いた 2 層型 WG 構造 (Fig. 1) への赤色レーザー (波長 635nm) 入射に対する入射角度依存性評価から反射率において実験値がシミュレーション値より 5%程度大きくなったが一定の角度帯で急激な減少を確認することができた (Fig. 2)。また、反射率のディップとともに吸収率のピークの発生を確認することができた。磁場分布解析により表面プラズモンによる吸収の促進だと考えられる。

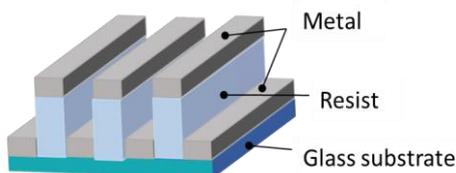


Fig. 1 Schematic drawing of double-layer WG structure

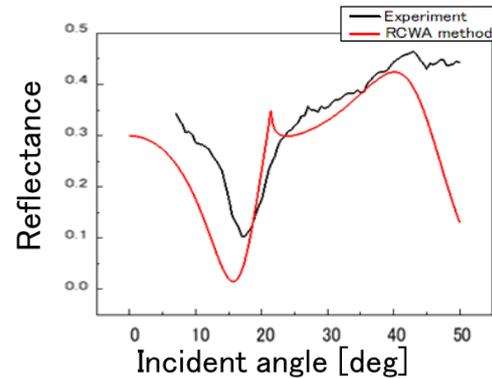


Fig. 2 Incident angle dependence on reflectance by WG structure using Au ( $\lambda=635\text{nm}$ )

次に更なる短波長域での吸収ピークの発生を狙うために Ag を用いた構造を検討した。Ag は Au と比較して、表面プラズモンの伝搬損失が少なくプラズマ周波数が小さい。Ag を用いた二層型 WG 構造への青色レーザー (波長 450nm) 入射に対する入射角度依存性評価から最低反射率において約 0%とより鋭い吸収率ピークにおいて最大 91.2%を得ることが確認できた (Fig. 3)。

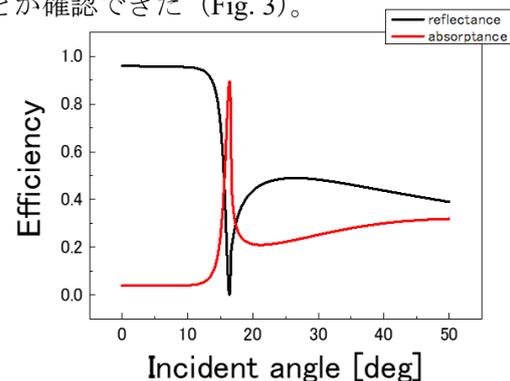


Fig. 3 Incident angle dependence on reflectance and absorbance by WG structure using Ag ( $\lambda=450\text{nm}$ )

本研究は科研費 (No.15H03556) によるものである。

[1] A.Motogaito et al., Plasmonics, 10, pp.1657-1662 (2015).

[2] A.Motogaito et al., Appl.Phys, A, 123, 729 (2017)