

# Ag を用いた二層型ワイヤーグリッド構造の周期と波長の依存性

## Dependence of Double-layer Wire Grid Structure on the Period and Wavelength by Using Ag

○渡邊直也<sup>1</sup>, 元垣内敦司<sup>1,2,4</sup>, 三宅秀人<sup>3,4</sup>, 平松和政<sup>1,4</sup>

(1.三重大院工, 2.三重大伊賀サテライト, 3.三重大院地域イノベ, 4.三重大極限ナノエッセンター)

○Naoya Watanabe<sup>1</sup>, Atsushi Motogaito<sup>1,2,4</sup>, Hideto Miyake<sup>2,3</sup>, and Kazumasa Hiramatsu<sup>1,3</sup>

(1. Graduate School of Eng., Mie Univ., 2 Iga Satellite, Mie Univ.,  
3. Graduate School of Reg. Innov., Mie Univ., 4. MIE-CUTE)

E-mail: 416m244@m.mie-u.ac.jp

二層型ワイヤーグリッド偏光子とは金属細線を、誘電体媒質を介して二層に周期的に並べた構造である。二層型の場合は、レジスト剥離の工程がないことから容易に作製できる。また全面に金属が堆積しているので一層型よりも高い消光比が得られる。ワイヤーグリッド偏光子は小型、薄型、高パワーへの耐久性があるが、消光比があまり高くない。そこで表面プラズモンによる異常透過を利用して、より高い透過率、消光比を目指す。本研究室ではこれまで Au を用いた二層型ワイヤーグリッド構造の研究を行ってきたが、Au では TM 偏光透過率を高くできない欠点があった<sup>[1]</sup>。そこで本研究では TM 偏光透過率を高くするため、金属細線として Ag( $N_{Ag} = 0.135-3.985i$ )を用いた。Ag は可視光域での反射率が高く、Au と比較して表面プラズモンの伝搬損失が少ないという利点がある。しかし Ag は腐食の問題があるため Au/Ag 二層膜について考えた。Au/Ag 二層膜にしても Ag の特性を得られることが分かった<sup>[2]</sup>。そこで今回は、本来の Ag の特性を調べることを目的として周期、波長の依存性について発表する。

まず電子線描画装置を用いて周期 300~600nm、duty 比 0.5 の二層型 WG 構造を持つ素子を作製した。金属は Ag を用い、膜厚は 40nm

とした。作製した素子について斜め入射の透過特性を測定した。青色、緑色、赤色レーザー光(波長 450,532,635nm、TM 偏光)を作製した素子に照射し、透過光の強度をフォトダイオードで強度測定した。青色レーザー光(波長 450nm)の測定結果について Fig. 1 に示す。周期によって異なる角度で複数の透過率のピークが得られた。この測定結果の透過率のピークについて、ピークの角度を表面プラズモンポラリトンの分散曲線から求められる励起曲線と比較した。青色レーザー光(波長 450nm)の結果を Fig. 2 に示す。波長 450nm で励起曲線の近似の屈折率を変化させながら、実験結果と比較したところ、有効媒質近似における屈折率を  $n=1.25, 0.97$  とした場合の励起曲線と一致した。このことより、前者は銀-ガラス基板界面で、後者は空気-銀界面で表面プラズモンポラリトンが励起していると考えられる。

本研究は、科研費,15H03556, No. 26390082 によるものである。また本研究でご協力頂いた三重大学工学部前川浩希氏に感謝します。

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

[2] 渡邊他: 第 64 回応用物理学会春季学術講演会 16p-P13-6 (2017)

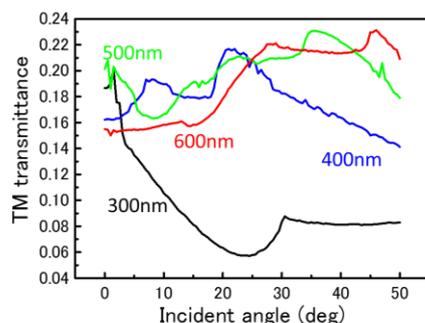


Fig.1 The experimental result of the dependence of transmittance on rotating WG structure.

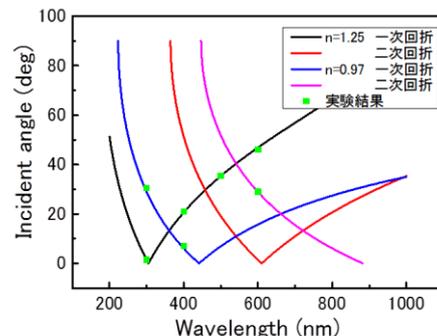


Fig.2 The experimental result and excitation curves using blue laser (450nm).