

## 表面プラズモンを利用したアゾベンゼン薄膜の回折光増強

### Surface plasmon assisted enhanced diffraction efficiency in azobenzene thin films

東京理科大<sup>1</sup>, 理研<sup>2</sup>, 東工大<sup>3</sup> ○佐藤将太郎<sup>1,2</sup>, 岡本隆之<sup>2</sup>, 川本益揮<sup>2</sup>, 鷹取賢太郎<sup>2,3</sup>,

磯島隆史<sup>2</sup>, 佐々高史<sup>2</sup>, 佐々木健夫<sup>1</sup>, 石橋幸治<sup>2</sup>

Tokyo Univ. Sci.<sup>1</sup>, RIKEN<sup>2</sup>, Tokyo Tech.<sup>3</sup> ○Shotaro Sato<sup>1,2</sup>, Takayuki Okamoto<sup>2</sup>

Masuki Kawamoto<sup>2</sup>, Kentaro Takatori<sup>2,3</sup>, Takashi Isoshima<sup>2</sup>, Takafumi Sassa<sup>2</sup>

Takeo Sasaki<sup>1</sup>, Koji Ishibashi<sup>2</sup>

E-mail: tsassa@riken.jp

[諸言] アゾベンゼン化合物などの光異性化材料は書換え可能な立体表示（ホログラム）を実現する材料として研究が続けられているが、光吸収を積極的に利用するため、有効膜厚をかせぐ工夫が必要である。その課題に対しては、これまで新たな材料開発による光吸収低減によって有効膜厚の拡大と回折効率の増強が図られてきた。本研究では、表面プラズモンを利用した回折効率の増強を提案する。数 100 nm の薄い膜厚の光異性化材料層で効果的な効率の増強が可能となる。具体的には、金属-光異性化材料層-金属（MIM 構造）で実現する。

[実験] MIM 構造は、ホログラムの読出し光波長(830 nm) で表面プラズモン共鳴が起こるように設計した。光異性化材料層（I 層）には、大きな光誘起屈折率変化を示すと同時に大きな光吸収係数 ( $760 \text{ cm}^{-1}$  @532 nm) を示すビナフチルアゾ色素 RBAz1[1]の単体膜を用いた。MIM 構造は、先ずガラス基板上に銀（M 層）を真空蒸着し、続いて RBAz1 膜（I 層）をスピコート法で堆積し、最後に再び銀（M 層）を堆積させ作製した。RBAz1 膜は設計膜厚（170 nm）のまわりで数種類を用意した。これらのサンプルに、波長 532 nm のレーザー（s 偏光）で回折格子を書込みながら読出し光（s 偏光）によって回折光強度を測定した。測定は MIM 構造部分と I 層のみの部分で行い（図 1 挿絵）、それらの比較から回折光の増強度を算出した。

[結果と考察] AFM 測定および反射スペクトル測定から、サンプルにはほぼ設計通りの M (Ag: 13 nm) - I (RBAz1: 150 -200 nm) - M (Ag: 13 nm) 構造が作製できたことを確認した。また、書込み光照射で RBAz1 膜には表面レリーフは形成されず、位相変調による回折格子のみが誘起されたことから、MIM 構造の層境界は回折格子形成によっても平面を維持していることを確認した。図 1 は増強度の測定結果を示す。I 層が最適膜厚である 170 nm 付近で大きな増強度を示すことを確認した。一方で膜厚 200 nm 付近ではほとんど増強されなかった。この結果は、予想された MIM 構造の共鳴モードの関係とよい一致を示した。MIM 構造は光異性化材料による回折光強度を増強せしめる汎用性の高い手段として期待できる。

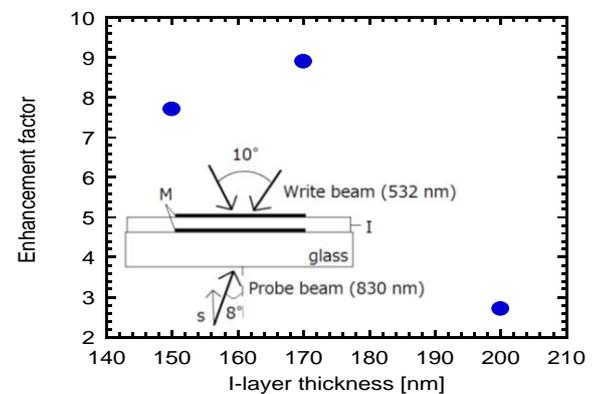


図.1 回折光の増強比率

[1] 清水 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会, 19p-PA6-5(2014).