

微小共振器の偏光選択性に関する Au スリット構造の検討

Investigation of Au slit structure on polarization selectivity of microcavity

横河電機(株)¹, [○]渡邊芙美枝¹, 北川雄真¹, 鈴木雄太¹, 手塚信一郎¹

Yokogawa Electric Corp.¹, [○]Fumie Watanabe¹, Yuma Kitagawa¹, Yuta Suzuki¹, Shin-ichiro Tezuka¹

E-mail: Fumie.Watanabe@yokogawa.com

波長可変レーザーはセンシングや分光の光源として広く使用されており、その特性として高速性や広帯域な波長可変幅、小型であることなどが求められる。これらを満たす光源として、我々のグループでは VCSEL (vertical cavity surface emitting laser) に MEMS (micro electro mechanical system) 技術を応用した MEMS-VCSEL を提案している[1]。MEMS-VCSEL の課題として、共振器の対称性による波長掃引時の偏光スイッチングが挙げられる。これまでに我々は、共振器の回折損失に偏光依存性を有する Au スリット構造を共振器内に導入し、偏光スイッチングを抑制する効果を計算と実験の両方により示しているが[2]、偏光選択性のための構造最適化は試みられていなかった。そこで今回我々は、Au スリット構造の形状が偏光選択性に及ぼす影響をシミュレーションにより検討したので報告する。

偏光による回折損失差が大きくなる Au スリットの条件を検討するため、Au スリットを有する共振器に関して 2D の有限差分時間領域法によるシミュレーションを実施した。モデルを図 1 に示す。共振器の一方のミラー上に Au スリットを配置し、その断面図を 2D モデルとした。シミュレーション条件は、共振器長を 8 μm 、入射光の半値全幅を 8 μm 、波長を 1.6 μm に設定し、Au スリットに対し平行な y 成分(TE モード)と、スリットに対し垂直な x 成分(TM モード)の電場を計算し、その結果を用いて共振器の回折損失を定量化するために TE, TM モード毎の減衰率を計算した。今回は構造パラメータとして Au スリットの間隔、厚さ、幅を選択した。減衰率の計算により偏光の回折損失差が構造パラメータによって変化する結果が得られ、Au スリット構造により偏光選択性を最適化できる可能性が示唆された。図 2 に構造パラメータとして Au スリット間隔 2 μm 、Au スリット幅 9 μm 、厚さ 0.4 μm の場合の電場強度の減衰を示す。発表ではその他のシミュレーション結果も報告する。

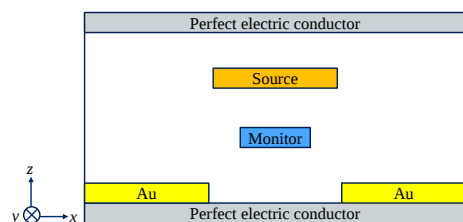


Figure 1: Simulation model.

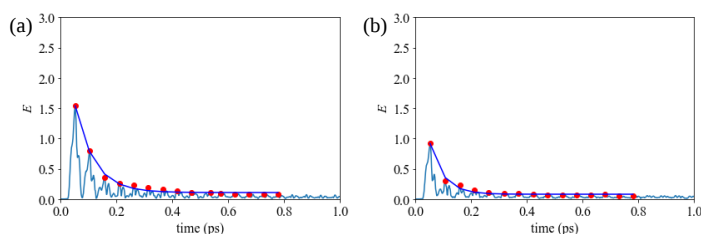


Figure 2: Attenuation of light. (a)TE mode, (b)TM mode

[1] N. Kanbara, *et al.*, Int. Conf. Optical MEMS Nanophoton., MA3, 2006.

[2] Y. Kitagawa, *et al.*, Int. Conf. Optical MEMS and Nanophoton., Mo3-3, pp.26–27, 2019.