

プラズモン導波路に設置した連結スタブ共振器の作製法改善

Improved fabrication of cascade stub resonator in plasmon waveguide

徳島大院¹, 徳島大工², 阿南高専³ ○(M1C) 宮田亨¹, 岡出浩俊², 岡本浩行³,
岡本敏弘¹, 原口雅宣¹

Grad. School of Eng. The Univ. of Tokushima¹, The Univ. of Tokushima², Anan NCT³

○(M1C) Toru Miyata¹, Hirotoshi Okade², Hiroyuki Okamoto³, Toshihiro Okamoto¹, Masanobu Haraguchi¹

E-mail: t_miyata@opt.tokushima-u.ac.jp

1. はじめに

光の回折限界以下の線幅の光導波路としてプラズモン導波路が注目されている。プラズモン導波路により信号処理回路を構成するには共振器などの機能素子が必要である。我々はプラズモン導波型共振器としては高い Q 値を示し、小型、簡易構造である連結スタブ共振器に注目している。構造の作製において作製時間がかかる点と銀膜の不均一さから導波路に欠陥が生じやすい点が問題となっていた。そこで本研究ではプラズモン導波路に設置した連結スタブ共振器構造の作製上の問題を回避することを目的とする。

2. 作製・測定手法

Si 基板に集束イオンビーム(FIB)を用いて幅 $1.5\ \mu\text{m}$ 深さ $3\ \mu\text{m}$ の V 字溝を作製した。その後、銀 $250\ \text{nm}$ を真空熱蒸着することにより、V 字導波路を作製した。V 字の角度は 30° (Fig.1)であった。このプラズモン導波路にスタブ長 $1.5\ \mu\text{m}$ 、スタブ間 $2.62\ \mu\text{m}$ の連結スタブ共振器を作製した。光学測定は光学顕微鏡下で導波路の入力端に偏光のかかった近赤外レーザー光を入射し出力端からの散乱光を近赤外 CCD で観測する手法で行った。入射波長は $1.25\ \mu\text{m}$ ~ $1.35\ \mu\text{m}$ の間で変化させ、出力ポートの散乱スペクトルを確認するとともに、数値計算シミュレーションの結果と比較を行った。

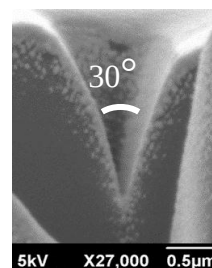


Fig.1 SEM cross-section image of waveguide

3. 実験結果

レーザー光を入射した際の光学像を図 2 に示す。出力端で伝搬光を確認することができた。また、10 分程度で作製することができ、作製精度も向上した。本研究により、今回の作製効率が向上させた導波路作製方法でも伝搬を確認できた。

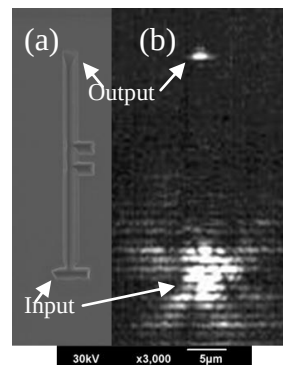


Fig.2 (a) SIM image of waveguide before Ag deposition (b) Optical image illuminated at input port

謝辞: 本研究の一部は科学研究費補助金基盤研究(B)21310082 の支援を受けている。

文献 [1] N.Kamon, M.Haraguchi, T.Okamoto, Taiwan-Japan Nanophotonics and Plasmonic Metamaterials Workshop, Taipei, 2012