

マイクロワット出力近赤外連続波光源による自己形成光導波路の作製

Fabrication of Light-Induced Self-Written Optical Waveguide by

Near Infrared Continuous Wave Laser with Microwatt Power

宇大工¹ ○(D)寺澤 英孝¹, 杉原 興浩¹

Utsunomiya Univ.¹, °Hidetaka Terasawa¹, Okihiro Sugihara²

E-mail: terasawa@cc.utsunomiya-u.ac.jp

【はじめに】

近年、光デバイスの劇的な小型化、低消費電力化、低コスト化などの実現を目指すシリコンフォトニクスが注目されている。しかし、光ファイバーと、シリコンフォトニクスチップ上のシリコン光導波路との間は精密なアクティブ調芯しなければならないという課題がある^[1]。

そこで、我々は光素子間を簡易的にパッシブ接続することができる自己形成(LISW:Light-induced self-written)光導波路をシリコンフォトニクスに適用するための検討を行っている。シリコンフォトニクスに LISW 技術を適用するためには、シリコン光導波路内を伝搬可能な近赤外光での LISW 光導波路作製の実現が求められる。我々はこれまでに、一光子吸収色素を用いて波長 1.07 μm での LISW 光導波路の作製に成功している^[2]。本稿では、この材料系の高感度化に成功し、重合閾値の低減と、波長 1.31 μm での連続波(CW)光での LISW 光導波路作製に成功したので報告する。

【実験・結果】

材料はアクリル樹脂、近赤外領域に吸収を持つ色素、開始剤、硬化促進剤を混合して用いた。まず、混合溶液にプレ UV 照射を行い、部分重合させ粘度を上昇させることで、LISW 光導波路の屈曲を防止する。その後、CW レーザー(マイクロワットレベル)を照射し、LISW 光導波路の作製を行った。



Fig. 1 (a) 波長 1.07 μm , (b) 波長 1.31 μm で作製した LISW 光導波路

Fig. 1(a), (b) に作製した LISW 光導波路の微分干渉顕微鏡画像を示す。波長 1.07 μm および 1.31 μm での重合閾値はそれぞれ 1.9 W/cm^2 、0.95 kW/cm^2 であった。硬化促進剤により、先行研究と比較して 3 桁の重合閾値の低減に成功した^[2]。

マイクロワットレベルの出力の近赤外 CW 光源を用いて LISW 光導波路の作製に成功した。今後は、シリコンフォトニクスにおける簡易接続の実現を目指す。

【謝辞】

本研究の一部は JST 戦略的イノベーション創出推進プログラム(JPMJSV0917)、および NEDO 先端研究プログラムの成果である。関係各位に感謝する。

【参考文献】

- (1) T. Tsuchizawa *et al.*, IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. 11, 232 (2005).
- (2) K. Kawamura *et al.*, 22nd Microoptics Conf. (MOC2017), 178-179 (2017).