

波長 2 μm での自己形成光導波路作製と自動光接続

Fabrication of Light-Induced Self-Written Optical Waveguide Using 2 μm Laser Light

宇大院¹, 宇大工², ○(M1)柴 瑞輝¹, 寺澤 英孝², 近藤 圭祐^{1,2}, 杉原 興浩^{1,2}

Utsunomiya Univ.¹, Utsunomiya Univ. Eng.²,

○Mizuki Shiba¹, Hidetaka Terasawa², Keisuke Kondo^{1,2}, and Okihiro Sugihara^{1,2}

E-mail: mc246511@s.utsunomiya-u.ac.jp

近年、需要が高まっている近赤外光は、多くの気体分子が吸収を持つ波長域となっており、中でも二酸化炭素は波長 2 μm の光を吸収する。そこで、二酸化炭素濃度を測定できる LiDAR に代表される小型光センサは、可搬式環境モニタとなり、シリコンフォトニクスモジュールの実現が期待される。このような小型機器において課題となる点は、細線の光接続である。この課題を解決すべく、本研究では自己形成 (LISW) 光接続技術を用いて、波長 2 μm の光を用いた LISW 光導波路の作製・光接続を行っている。これまで、波長 1.55 μm 帯を含む光通信帯での LISW 光導波路を実現している^[1]が、これより長波長の、環境計測領域での LISW 光導波路の作製例はない。本研究では、波長 2 μm 帯の光による光硬化性樹脂の重合、LISW 光導波路の作製、双方向接続による光ファイバ間自動光接続を行った。2 μm 帯に感度を持つ光硬化性樹脂、2 種類の光ファイバ (石英系、フッ化物系) を用いて、波長 2004 nm の光を用いた LISW 光導波路の作製・双方向接続を行い、低損失で LISW 光導波路を作製できる条件を探索した。アクリル系モノマー・光重合開始剤・近赤外吸収色素で構成される光硬化性樹脂を調製し、二本のシングルモード光ファイバ (コア径 11 μm) 間を光源出力 0.5 mW で LISW 光導波路による双方向接続を行った (間隔幅 100 μm)。Fig. 1 に本研究の位置づけ、Fig. 2 に典型的な LISW 光接続の顕微鏡画像と作製した LISW 光導波路の挿入損失を示す。波長 2 μm の光による光重合が実現でき、LISW 光接続で空気間隙と比較して損失を 2~3 dB 改善することができた。この成果は、シリコンフォトニクス LiDAR モジュールの簡便な細線光接続 (光源、シリコン導波路、光ファイバ) 適用に貢献できる。

Reference

[1] H. Terasawa and O. Sugihara, J. Lightwave Technol., 39, 23 (2021) 7472.

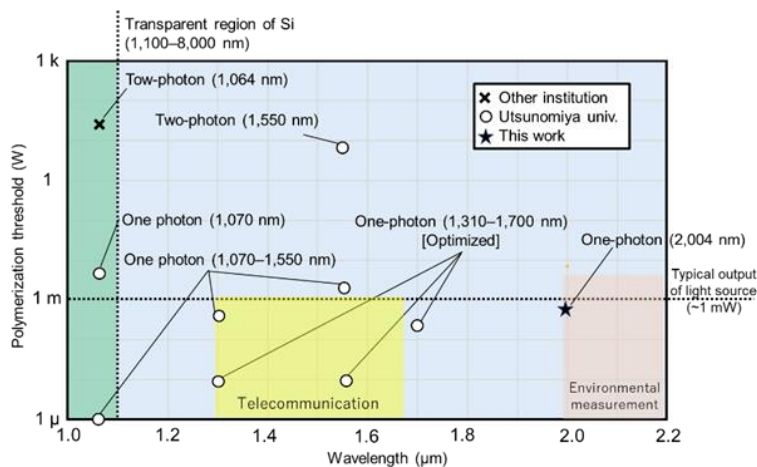


Fig. 1 Trend of near-infrared self-written optical waveguides.

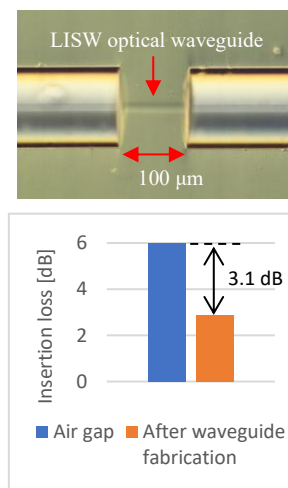


Fig. 2 Microscope image and loss measurement result.