

モノリシック PP-Mg:SLT デバイスによる 355nm 波長変換器の開発

Frequency convertor for 355 nm generation utilized by monolithic PP-Mg:SLT device

オキサイド¹, 富張康弘¹, 土橋一磨¹, [○]廣橋淳二¹, 今井浩一¹, 牧尾諭¹

OXIDE Corp.¹, Y. Tomihari¹, K. Dobashi¹, [○]J. Hirohashi¹, K. Imai¹, S. Makio¹

E-mail: hirohashi@opt-oxide.com

レーザ光は各種分析やセンシング用途で様々な分野で応用されており、用途に合わせた装置が開発されてきている。その中で、赤外パルスファイバレーザを用いたライダー計測技術は進歩しており、採鉱、土木建築、森林管理などで航空機などの移動体から取得する技術が実用化されている。これらの紫外光への展開として、上空における計測への火山灰の微小なチリの計測等への応用が期待される一方で、航空機には多数の機器が搭載されるため、それらのサイズ、重量、さらには消費電力が優れている事が求められる。本稿では、基本波として 1064nm 赤外パルスファイバレーザを用い、モノリシック PP-Mg:SLT デバイスを用いた 355nm 発生用波長変換器について報告する。

基本波光源は、波長 1064nm、波長線幅 200pm 以下、平均出力約 1W、ピーク出力最大 25kW、繰り返し周波数 50kHz、パルス幅約 1ns、直線偏光で LMA の PM ファイバ(コア径 20um)で先端は FC/APC コネクタで終端されているファイバレーザを用いた。355nm への波長変換デバイスは、表 1 に示すように SHG 波長変換と、基本

波および SHG 光との和周波発生過程にあたる THG 波長変換過程の二つの変換過程で様々なデバイス組み合わせがある。^{1~4} その中で、Walk-off がなく常温動作が可能で、かつ変換効率のとりやすい PP-Mg:SLT が有効と考え、中でもモノリ

シック型の PP-Mg:SLT デバイスによる波長変換について着目した。検討したモノリシックデバイスは、SHG 部を 4mm、THG 部を 11mm、全長 15mm のデバイスを用いた。集光条件を調整し、THG の出力が最大となるように調整した結果、図 1 に示すように、1 素子で 100mW 以上の 355nm の出力を確認した。この条件に基づき図 2 に示す波長変換器の試作を行った。波長変換器のサイズは 36mm×36mm×96mm で手のひらにのるサイズであり、FC/APC コネクタ着脱可能である。さらに、モノリシックデバイスのため、TEC 含めた温度制御器が一つで所望の特性を実現でき、Walk-off の無い円形の出力ビームを確認した。今後、SHG/THG の素子長比率と集光条件の更なる最適化を実施し、変換器筐体の短尺化を目指す計画である。
参考文献： 1) A. A. Kaminskii et al., phys. Stat. sol. (a) 125, 671 (1991). 2) S. Miyazawa, et al., Phys. Stat. Sol., A 208 (2011) 1195. 3) J. Hirohashi, et al., CLEO 2014, SM4I.6, San Jose (2014). 4) J. Hirohashi et al., Advanced solid state laser 2014, At4A.4 (2014).

表 1 355nm発生用波長変換デバイスの組み合わせ例

SHG	LBO Type I	PP-Mg:SLT	PP-Mg:SLT	PP-Mg:SLT
THG	LBO Type II	LBO Type I	PP-Mg:SLT	PP-LBGO
Walk-off	中	大	なし	なし
動作温度	(150℃) 室温	室温	室温	室温
高出力耐性	高い	高い	低い	中
潮解性	あり	あり	なし	なし
変換効率	低い	低い	高い	低い

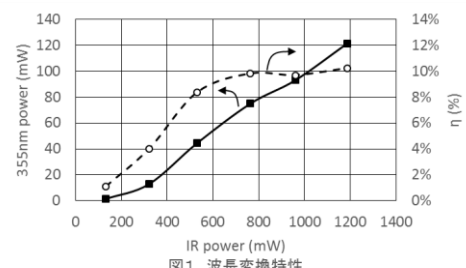


図1 波長変換特性

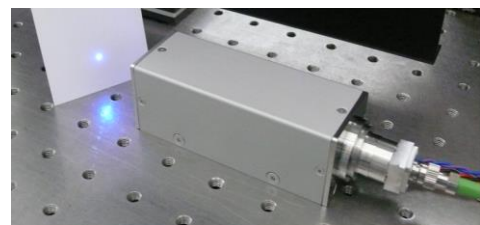


図2 試作した355nm 波長変換器