

高繰返しパルスレーザーを用いた高出力紫外・深紫外波長変換 High Power UV/DUV frequency conversion

オキサイド

岡 直哉, 伊藤 健吾, 金子 武, 黒田 義人, 田辺 靖雄,
水本 雅美, 岡 美智雄, 曾田 武敏,
田子 毅, 佐々 俊明, 笹浦 正弘, 古川 保典

Oxide Corp.

Naoya Oka, K. Ito, T. Kaneko, Y. Kuroda, Y. Tanabe,
M. Mizumoto, M. Oka, T. Soda,
T. Tago, T. Sasa, M. Sasaura, Y Furukawa

E-mail: naoya.oka@opt-oxide.com

ワット級の高出力連続波(CW)深紫外(DUV)レーザー光源は実用化され[1]、さらに 10W 級の高出力化研究も進捗している[2,3]。これらの光源は狭線幅 CW 出力という特徴により、半導体欠陥検査分野において盛んに応用が進んでいる。これらの光源では、直接引き上げ法により育成された β -BaB₂O₄ 結晶(BBO)を用い深紫外光を得ている。今回 CW 出力において優れた波長変換特性を示す直接引き上げ法育成 BBO および LiB₃O₅(LBO)を用い、高繰返しナノ秒・ピコ秒パルスファイバーレーザーによる高出力 3,4,5 倍波発生を試みた。355nm において最大 40W, 266nm において 15W とパルス出力においても優れた波長変換特性が得られたのでその結果を報告する。

図 1 に 355nm 出力特性を示す。基本波光源としてパルス幅 1nsec、繰返し 500 kHz のナノ秒シードレーザ出力から 2 段階のファイバーパワーアンプを経て、最大 100W の赤外出力を得た。その赤外出力より SHG を経て Type2 位相整合 LBO より得られた 355nm 出力を示す。1064nm から 355nm への変換効率は 47%であった。

図 2 はパルス幅 1nsec、繰返し 300kHz、赤外出力最大 70W パワーアンプを基本波光源として用いた時の 266nm 出力を示す。532 nm から 266nm への変換効率は最大 38%であった。

ピコ秒波長変換特性や 5 倍波発生特性等詳細は当日報告する。CW のみならず高平均パワーパルス出力を得た事によりプロセス・加工用途への応用分野の拡がり期待される。

なお、本研究の一部は国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のイノベーション実用化ベンチャー支援事業の一環として実施された。ここに謝意を表する。

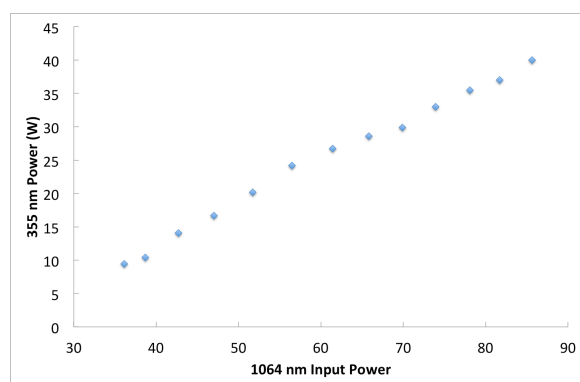


図 1. 355 nm 出力特性

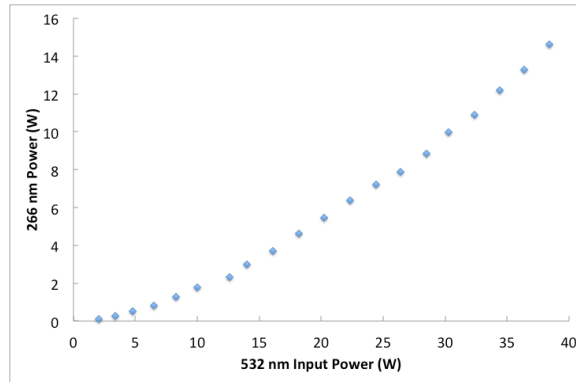


図 2. 266 nm 出力特性

[1] 岡 直哉 *et. al.*, 第 60 回応用物理学会春季学術講演会、30p-c1-2 (2013).

[2] T. Südmeyer *et. al.*, *Opt. Express* **16**, 1546 (2008).

[3] 中尾 博明 *et. al.*, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会、投稿予定 (2017).