

## 14W 深紫外レーザの発生

## Generation of 14W DUV laser

<sup>1</sup>オキサイド, <sup>2</sup>アリゾナ大光科学カレッジ°中尾 博明<sup>1</sup>, 森田 昌幸<sup>1</sup>, 金田 有史<sup>1,2</sup>, 宮本 晃男<sup>1</sup>,  
田子 毅<sup>1</sup>, 佐々 敏明<sup>1</sup>, 笹浦 正弘<sup>1</sup>, 古川 保典<sup>1</sup><sup>1</sup>OXIDE Corp., <sup>2</sup>University of Arizona, College of Optical Sciences,°Hiroaki Nakao<sup>1</sup>, M. Morita<sup>1</sup>, Y. Kaneda<sup>1,2</sup>, A. Miyamoto<sup>1</sup>,T. Tago<sup>1</sup>, T. Sasa<sup>1</sup>, M. Sasaura<sup>1</sup>, Y. Furukawa<sup>1</sup>

E-mail: nakao@opt-oxide.com

高出力連続波深紫外(DUV)レーザ光源の産業的重要性は大きく、特に半導体欠陥検査分野において盛んに応用が進んでいる。これらの光源は、近赤外の基本波の第四高調波によって得られるが、最終段の波長変換過程の位相整合条件を満たす事ができる非線形結晶は限られている。現実的な選択肢としては、BaB<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(BBO)および CsLiB<sub>6</sub>O<sub>10</sub>(CLBO)に限られる[1]。本講演では、ブリュースタカット BBO 結晶及び、これに最適化したエンハンスメント共振器を用い、波長 266nm の最大出力 14W を達成したので報告する。著者らの知る限り、これは報告された最大の連続波出力である。

本研究の DUV レーザは基本波として Yb<sup>3+</sup>ファイバーレーザ出力を用い、これを非線形結晶とエンハンスメント共振器を利用した、第二高調波発生(SHG)を二度行う方式で構成した。波長 1064nm の基本波の出力は最大 30W である。初段の SHG によって、波長 532nm で最大 25W の出力を得た。二段目の SHG には、内製した BBO 結晶をブリュースタカットし用いた。これにより、DUV 光に対しては約 22%の反射損失が生じるが、無反射コートをした場合のコーティング自体の損傷を懸念し、無コートデバイスを採用した。また、BBO 結晶への DUV 光による負荷を考慮し、かつ波長変換効率を保つため、BBO 結晶内での 532nm の集光形状が楕円となる様、共振器の設計を行った。

Figure 1 は入力 532nm 光に対する、266nm 出力の計測値、総発生値及び変換効率である。計測出力は 14W、つまり反射損失を加味した総発生値出力は 18W であり、変換効率はおおよそ 70%であった。また、BBO 結晶上の同スポットにて、DUV 出力 5W 以上で 500 時間以上の長期動作を確認した。詳細は当日報告する。

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)の中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業の一環として実施された。ここに謝意を表す。

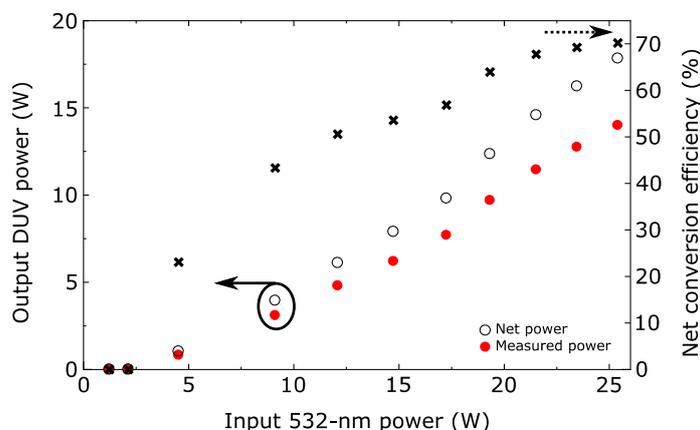


Fig. 1. Measured, net DUV powers and net conversion efficiency against 532-nm laser power.

[1] For example, T. Südmeyer *et. al.*, Opt. Express **16**, 1546 (2008)., J. Sakuma *et. al.*, Opt. Lett., **29**, 92 (2004).