

深紫外ピコ秒パルス発生時の $\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$ の熱位相不整合の影響

Influence of thermal dephasing in $\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$ on DUV pico-second pulses generation

阪大院工¹, 阪大レーザー研², スペクトロニクス³

○安宅 邦晶¹, 村井 良多², 高橋 義典², 折井 庸亮³, 岡田 穰治³, 森 勇介¹, 吉村 政志²

Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.¹, ILE, Osaka Univ.², Spectronix Corp.³

○Kuniaki Atagi¹, Ryota Murai², Yoshinori Takahashi², Yosuke Orii³, George Okada³,

Yusuke Mori¹, Masashi Yoshimura²

E-mail: atagi@cryst.eei.eng.osaka-u.ac.jp

狭線幅ピコ秒パルス近赤外光源と非線形光学結晶 $\text{CsLiB}_6\text{O}_{10}$ (CLBO) の組み合わせにより、これまでに平均出力10Wの波長266nm深紫外光を発生させ、5000時間[1] (3000時間[2]) 以上の長期安定動作を実証してきた。一方、出力の増大に伴って素子内で紫外光吸収に起因する温度勾配が形成され、熱位相不整合によって変換効率の飽和、出力の立ち上がり遅延などが生じることが課題となってきた[3]。そこで本研究では深紫外ピコ秒パルス発生時にCLBOで生じる熱位相不整合の影響を明らかにし、開発を進めている高品質結晶の評価指標とすることを目指した。

利得変調方式のDFB-LDをシード光源に用いた近赤外光 (パルス幅 42ps, パルス繰り返し周波数 100kHz) の2倍波 (波長 532nm, 最大平均出力 30W) を入力光とし、光学セル内で加熱したCLBO素子 (素子長 10mm) から266nm光を発生させた。なお、光学セル内にはArガスを流量200mL/minで流した。Fig. 1の入出力特性は、素子の角度を固定したまま各入力で出力が最大となるよう温度を調整をした場合と、入力が中程度の条件で角度・温度固定して調整した場合の結果を示している。出力が5Wを超えると飽和傾向が生じており、熱位相不整合の影響が出始めたことが示唆される。次に、CLBO素子の前に設けた半波長板を回転させて入射光をe偏光状態で固定した後、紫外光発生が可能なo偏光に0.04秒で切り替えた際の立ち上がり時間を測定した。ここでは、定常出力値の10%と90%の時間間隔を、立ち上がり時間として定義した。Fig. 2に示す立ち上がり時間の出射パワー依存性から、低出力では0.2秒程度で出力が安定するのに対し、Fig. 1の変換特性と同様、深紫外光出力が5Wを超えると熱影響が出始め、立ち上がり時間が急激に延びることが明らかになった。今後、これらの特性がCLBOの結晶品質によって異なるかどうかを調査し、結晶開発の評価指標の1つとして利用することを検討する。

本研究はNEDO「高輝度・高効率次世代レーザー技術開発」事業の支援の下で実施した。

[1] K. Kohno *et al.*, OPTICS & PHOTONICS International Congress 2019, ALPS-1-01.

[2] 河野健太他, 第79回応用物理学会秋季学術講演会 (2018), 20a-PB2-4.

[3] 折井庸亮他, レーザー研究 45, 580 (2017).

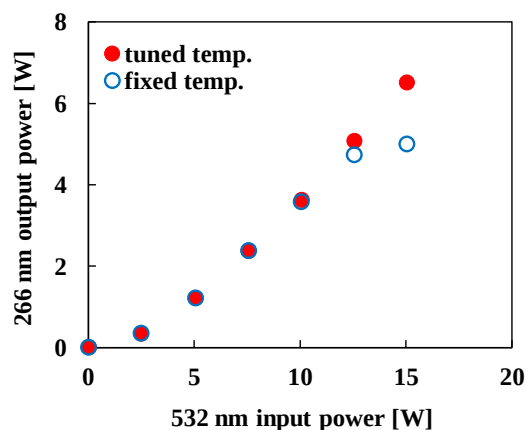


Fig. 1. 266 nm output power as a function of 532 nm input power.

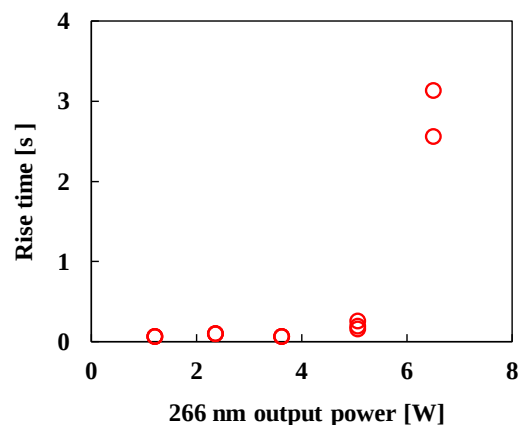


Fig. 2. Dependency of rise time against 266 nm laser output power.