

深紫外ピコ秒パルス発生時の CsLiB₆O₁₀ の熱位相不整合の影響 (2)

Influence of thermal dephasing in CsLiB₆O₁₀ on DUV pico-second pulses generation (2)

阪大レーザー研¹, 阪大院工², スペクトロニクス³

○宮川 慶昭¹, 安宅 邦晶², 村井 良多¹, 高橋 義典¹,

折井 庸亮³, 岡田 穰治³, 中嶋 誠¹, 森 勇介², 吉村 政志¹

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

°Yoshiaki Miyagawa¹, Kuniaki Atagi², Ryota Murai¹, Yoshinori Takahashi¹,

Yosuke Orii³, George Okada³, Makoto Nakajima¹, Yusuke Mori², and Masashi Yoshimura¹

E-mail: miyagawa-y@ile.osaka-u.ac.jp

難加工材の微細加工応用に向けて、ピコ秒パルス赤外レーザーと非線形光学結晶CsLiB₆O₁₀ (CLBO) を組み合わせた深紫外光源の高出力化を進めている[1]. 前回, CLBOで生じる紫外光吸収により, 出力の立ち上がりに遅延が生じることを報告した[2]. また, CLBO素子内の水不純物低減過程において, 紫外光誘起劣化耐性が特異的に向上することを明らかにした[3]. これらを踏まえ, 水不純物低減過程における深紫外光出力の立ち上がり特性について詳しく調査した.

前回と同様, 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)を入力光として用いた. 光学セル内に設置したCLBO素子(素子長10mm)を150℃前後に加熱し, Arガスを流量200mL/minでセルに流しながら平均出力6.5Wの266nm光を発生させた[2]. 測定では素子の前に設けた半波長板を回転させて入力光を*e*偏光状態で固定した後, 紫外光発生が可能となる*o*偏光に0.04秒で切り替えた. 結晶の角度は固定したまま位相整合温度を調整し, 同一スポットを使用しながら10回ずつ, 5分間の休止時間を挟みながら立ち上がり特性を測定した. なお, 本実験では一度Arガスフロー下で試験を行った素子を使用した. Fig.1(a)に加熱開始直後(0日目)の結果を示す. 立ち上がり特性にばらつきが見られ, 特に変動幅が大きく, 極端に立ち上がりが遅い挙動がランダムに観測された. その後, Arガスフロー下で加熱を続けた際の立ち上がり時間の経時変化をFig.2にまとめた. 加熱期間が長くなると10秒を超えるような遅い立ち上がりは見られなくなり, 15日目には平均5.3秒(3.1~7.8秒)に収束するという結果が得られた(Fig.1(b)). CLBO素子内部の水不純物は乾燥雰囲気中の加熱により徐々に低減するため, 本結果は内部水不純物が深紫外光出力の立ち上がり遅延に影響することを示唆するものである. 今後, 品質の異なる結晶を用いて同様の測定を行い, 出力特性への影響を調査する予定である.

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] 西前順一他, レーザー研究 **45**, 554 (2017).

[2] 安宅邦晶他, 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-E203-5 (2019).

[3] 五十川諒介他, 第80回応用物理学会秋季学術講演会, 20p-E203-6 (2019).

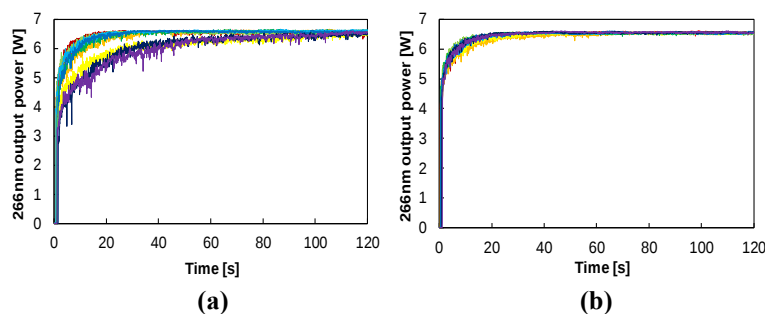


Fig.1. Rise profile of 266-nm output at 6.5W from CLBO sample heated at 150°C. The heat duration of (a) 0 day and (b) 15 days.

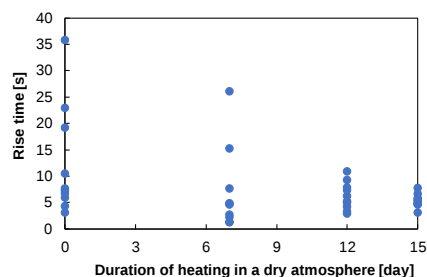


Fig.2. Dependence of rise time on heat duration at 150°C in a dry atmosphere.