

Fe²⁺:ZnSe 過飽和吸収体を用いた受動 Q スイッチ中赤外ファイバーレーザー

A passively Q-switched mid-infrared fiber laser using Fe²⁺:ZnSe saturable absorber

阪大レーザー研¹, 三星ダイヤモンド工業²

○柿本 祥明¹, 松隈 啓¹, 時田茂樹¹, 村上政直², 清水政二², 河仲準二¹

ILE Osaka Univ.¹, Mitsubishi Diamond Industrial Co.Ltd.²

°Y. Kakimoto¹, H. Matsukuma¹, S. Tokita¹, M. Murakami², S. Shimizu², J. Kawanaka¹

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

3.0 μm 付近の波長帯の光は水分子による吸収が極めて高いことから、この波長帯の高出力な短パルスファイバーレーザーは産業や医療をはじめとする様々な分野への応用が期待される。これまでに、半導体膜(SESAM)、グラフェン、Fe²⁺:ZnSe を過飽和吸収体として用いた 3.0 μm 帯ファイバーレーザーの受動 Q スイッチパルス発振の報告がある[1-3]。本研究では、熱損傷閾値の高い Fe²⁺:ZnSe に着目し、高パルスエネルギー化と高平均出力化を目的として受動 Q スイッチファイバーレーザーの開発を行っている。

ファイバーレーザー発振器の概略図を Fig.1 に示す。レーザー媒質としてコア直径 19 μm 、第一クラッド直径 180 μm (D 型)、ErF₃ ドープ濃度 6 mol%、ファイバー長 1 m の Er:ZBLAN ファイバーを使用し、これを波長 978 nm の LD で励起した。共振器は垂直研磨されたファイバー端面のフレネル反射と銀ミラーにより構成される。この共振器内に Fe²⁺:ZnSe を挿入し、Q スイッチ発振させた。出力光の時間波形を InAs 検出器とオシロスコープで測定したところ、Fig.2 のようなパルス列が得られた。励起入力 7.5 W において、平均出力 0.57 W、パルス幅 324 ns、パルスエネルギー 4.9 μJ 、繰り返し周波数は 116.3 kHz のパルスを得た。本実験では使用した励起光源の最大出力によりレーザー出力が制限されたが、より高出力な励起光源を用いることにより高出力化が図れることが期待される。

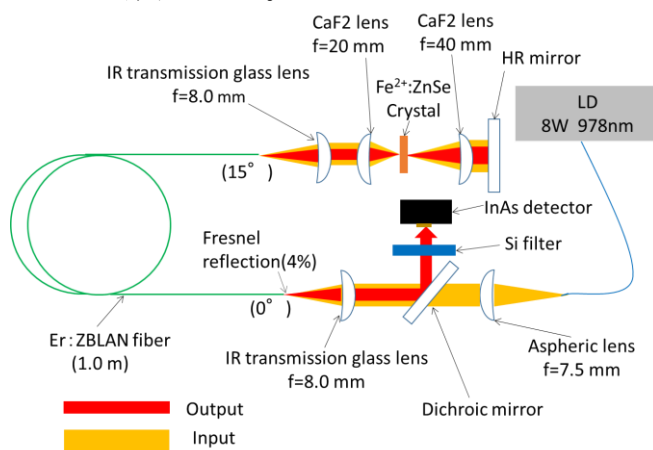


Fig.1 Experimental set up of Er:ZBLAN fiber laser
Q-switched by Fe²⁺:ZnSe crystal.

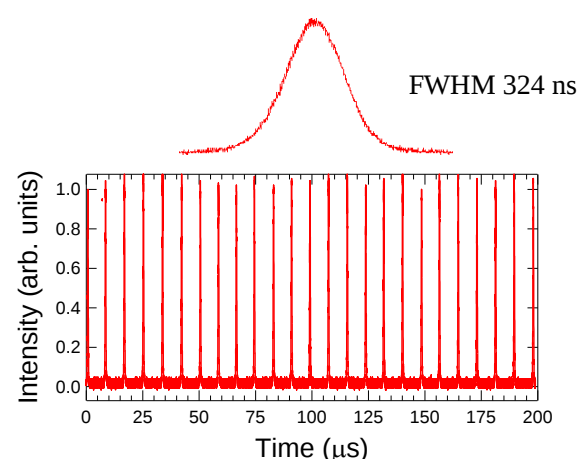


Fig.2 Pulse train from the passively Q-switched
Er:ZBLAN fiber laser.

参考文献

- [1]. Li et al., Opt. Lett. **37**(18), pp. 3747–3749 (2012).
- [2]. Zhu et al., Opt. Mat. Express. **3**(9), pp. 1365–1377 (2013).
- [3]. Wei et al., IEEE Photonic. Technol. Lett. **24**(19), pp. 1741–1744 (2012).