100mJ 級伝導冷却型 Q スイッチ Tm, Ho:YLF レーザーの高平均出力動作

High-average-power operation of a 100-mJ-class, conductively cooled, Q-switched Tm,Ho:YLF laser

東北工大 [1]，情通機構 [2]，首都大 [3]
○佐藤 篤 [1,2]，青木 誠 [2]，石井昌憲 [2]，大塚涼平 [3,2], 水谷耕平 [2]，落合 啓 [2]
Tohoku Inst. of Tech. [1], NICT [2], Tokyo Metropolitan Univ. [3]
°Atsushi Sato[1,2], Makoto Aoki[2], Shoken Ishii[2], Ryouhei Otsuka[3,2], Kohei Mizutani[2], Satoshi Ochiai[2]
E-mail: atsushi@tohtech.ac.jp

ドップラー風ライダーは、気象予測の高精度化に不可欠な全球的な風向風速データを取得する手段として有望視されており、その光送信機用レーザーとして、宇宙環境で利用可能な高出力 2μm レーザーが必要とされている[1]。このような背景から、情報通信研究機構(NICT)では、目標出力として平均出力 3.75W(125mJ×30Hz)の伝導冷却型 Q スイッチ Tm,Ho:YLF レーザーの開発を進めてきており、これまでに平均出力 2.4W 以上を実証している[2]。本研究では、さらに励起密度を最適化し[3]、目標出力を大きく上回る高平均出力動作を達成したので報告する。

Fig.1 に Q スイッチ Tm,Ho:YLF レーザーの共振器構成を示す。レーザーヘッドは、半導体レーザー(LD)による 3 方向からの側面励起型となっており、真空容器内に設置されている。Tm,Ho:YLF ロッドは、直径 4mm であり、ロッド長を 44mm から 33mm にすることにより、従来[2]より励起エネルギーの高密度化を図った。レーザーロッド側面は、銅製ヒートシンクにより-80℃に伝導冷却されている。出力鏡(OC)反射率は 61%とし、熱レンズ効果の補正のため、共振器内には焦点距離 3m のレンズ 2 枚(L1,L2)を全反射鏡 M2 と M3 の間に配置した。Fig.2 に Q スイッチ動作時における入出力特性を示す。実験は、繰り返し周波数を 50～80Hz の範囲で変化させ、かつ励起用 LD のパルス長がデューティー比 4.2%を超えないように調整しながら行った。50Hz のとき、パルスエネルギーは目標出力の 125mJ に達した。さらに、70Hz では平均出力 7.28W を達成した。これは、これまでに報告されている 100mJ 級の伝導冷却型 2μm レーザーにおける最高平均出力である。

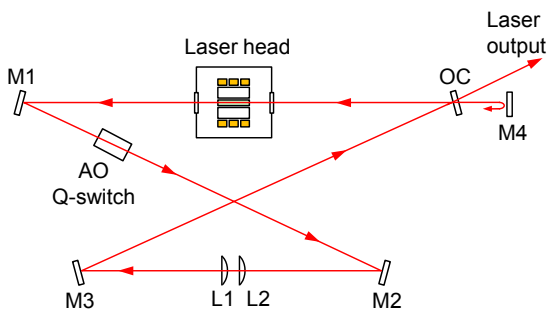

Fig. 1. Cavity configuration of the Tm,Ho:YLF laser.

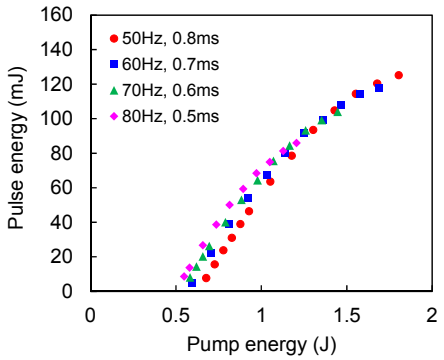

Fig. 2. Lasing characteristics in Q-switched mode.

参考文献 [1] S. Ishii *et al*., SOLA **12**, 55 (2016). [2] S. Ishii *et al*., Appl. Opt. **49**, 1809 (2010).
[3] A. Sato *et al*., CLEO-PR 2015, paper 25F3-3 (2015).

© 2016年 応用物理学会