

高出力・高効率 Yb:LuAG セラミック thin-disk レーザー

High power, highly efficient Yb:LuAG ceramic thin-disk laser

電通大レーザー研¹, 神島化学工業株式会社², Inst. für Strahlwerkzeuge (IFSW), Univ. Stuttgart³

○中尾 博明¹, 白川 晃¹, 植田 憲一¹, 八木 秀喜², 柳谷 高公²,

Birgit Weichelt³, Katrin Wentsch³, Marwan Abdou Ahmed³, Thomas Graf³

Inst. for Laser Science, Univ. of Electro-Commun.¹, Takuma Works, Konoshima Chemical Co., Ltd.²,

Inst. für Strahlwerkzeuge (IFSW), Univ. Stuttgart³

○Hiroaki Nakao¹, Akira Shirakawa¹, Ken-ichi Ueda¹, Hideki Yagi², Takagimi Yanagitani²,

Birgit Weichelt³, Katrin Wentsch³, Marwan Abdou Ahmed³, Thomas Graf³

E-mail: nakao@ils.uec.ac.jp

近年、高出力・高効率超短パルスレーザー光源として thin-disk レーザーが注目されている。Thin-disk レーザーは熱光学的歪曲の最小化が可能であるが、励起光吸収量や利得が小さい。これを解決するために、一般的にマルチパス励起光学系や高濃度添加材料が用いられるが、後者の場合では、添加イオンと置換されるイオンの質量差に起因する、添加濃度増加に伴う熱伝導率の減少が問題となる。一般的な材料である Yb:Y₃Al₅O₁₂ (YAG)は、添加濃度に対する熱伝導率の減少率が大きい、Yb:Lu₃Al₅O₁₂ (LuAG)では熱伝導率の低下は緩やかであり、高濃度添加時の熱伝導率は Yb:YAG に比べ大きい[1]。従って、Yb:LuAG は thin-disk レーザーの様な高濃度添加を必要とするレーザーや増幅器に適している。これまで、10 at.% Yb:LuAG セラミックの分光特性、熱特性、レーザー特性[2]、また厚さ 200 μm の Yb:LuAG セラミック thin-disk のレーザー特性を報告した[3]。本講演では厚さ 150 μm の Yb:LuAG セラミックを用い、thin-disk レーザーの更なる高効率・高出力化を行ったので報告する。

Figure 1 に実験配置図を示す。厚さ 150 μm の 10 at.% Yb:LuAG セラミックを、熱伝導性接着剤により無酸素銅製ヒートシンクに接合し、24 パスの励起モジュール内に取り付けた。接合は IFSW で行った。励起光源には波長 940 nm のファイバー結合型レーザーダイオードを用いた。共振器は、曲率 500 mm の凹面の高反射鏡(HR)及び、平面で透過率が 5%の出力透過鏡(OC)を用い、V 字型共振器とした。共振器長は 390 mm である。Fig. 2 に入出力特性を示す。最大出力 166 W、スロープ効率 72%が得られた。ビーム品質 M²は、最大励起時に約 21 であった。発振波長は全域において、中心波長が約 1031 nm であった。今後、レーザー動作中の波面評価を行う予定である。詳細は当日発表する。

[1] K. Beil *et al.*, Opt. Express **18**, 20712-20722 (2010).

[2] H. Nakao *et al.*, Opt. Express **20**, 15385-15391 (2012).

[3] H. Nakao *et al.*, Opt. Lett. **39**, 2884-2887 (2014).

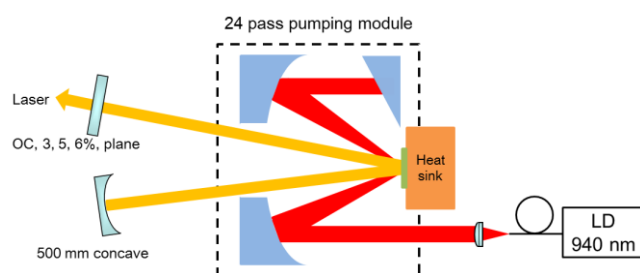


Fig. 1. Setup

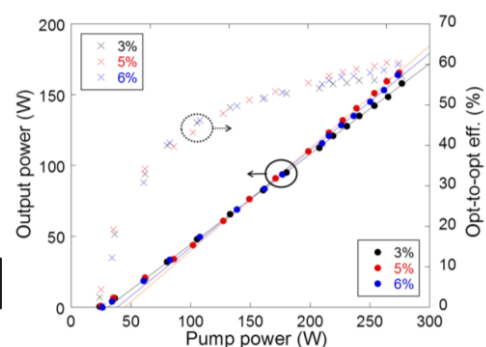


Fig. 2. Laser performances