

OPCPA 励起用 1 J, 100 Hz, sub-ns Yb:YAG レーザー増幅器の開発

Development of 1 J, 100 Hz, sub-ns Yb:YAG laser amplifier for OPCPA pumping

阪大レーザー研¹, 浜松ホトニクス株式会社², 電通大³, 阪大光科学センター⁴

○伊山 功一^{1,2}, 時田 茂樹¹, 西岡 一³, 川嶋 利幸², 兒玉 了祐^{1,4}, 河仲 準二¹

ILE/Osaka Univ.¹, Hamamatsu Photonics K.K.², UEC³, PhoPs/Osaka Univ.⁴

○K. Iyama^{1,2}, S. Tokita¹, H. Nishioka³, T. Kawashima², R. Kodama^{1,4}, J. Kawanaka¹

E-mail: k-iyama@crl.hpk.co.jp

1. はじめに

近年、国内のレーザー産業開発は活発となり、様々な国家プロジェクト等が立ち上がるなど、世界に対抗できるレーザー技術開発の取り組みが行われている。大阪大学レーザーエネルギー学研究センターと浜松ホトニクス(株)との共同研究で TW 級の広帯域光パラメトリックチャープパルス増幅 (OPCPA) 技術の開発を行っており、OPCPA ポンプ光の増幅には低温冷却 Yb:YAG 増幅器を用いる。これまでに、我々は Yb:YAG セラミクスを用いた TRAM 増幅器によりパルス幅 10 ns での 1 J 増幅を報告した [1]。今回、新たに広帯域 OPCPA のポンプ光としてパルス幅数百ピコ秒のレーザーパルスを用いて 1 J 級へ増幅する為の低温冷却 Yb:YAG TRAM 増幅器を開発し、Yb:YAG セラミクスの温度を長時間安定に保つ為に液体窒素を使用しない伝導冷却型の冷凍機を新規に導入した。

2. 実験および実験結果

導入した冷凍機の冷却能力を評価した結果、150 W 以上の連続負荷に対する冷却能力を有することがわかった。また、励起時における Yb:YAG TRAM 増幅器の透過波面歪みと熱レンズを測定した結果、平均パワー 480 W 励起時における波面歪みは PV 値で 1.6λ (図 1)、波面歪み成分は主に Defocus と Astigmatism 0° で

あり、熱レンズ焦点距離は X 方向で 3.5 m、Y 方向で 6.0 m であった。

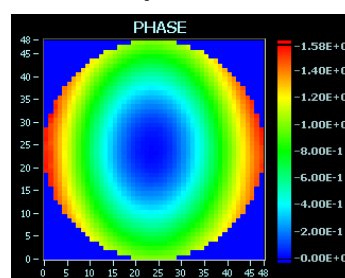


図 1. 波面測定結果

本増幅器にて 1 J を得る為に TRAM を 4 パス構成とし小信号利得及び増幅実験を開始した。小信号利得はピークパワー 2.7 kW 励起時において 428.7 倍が得られ、増幅実験においてはピークパワー 2.5 kW 励起時においてパルス幅 573.2 ps、出力エネルギー 322.6 mJ が得られた (図 2)。

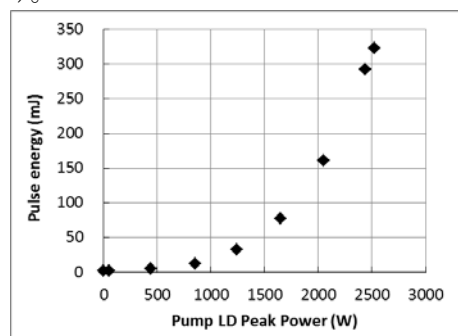


図 2. 増幅実験結果

3. 参考文献

- [1] M. Divoky, S. Tokita, S. Hwang, T. Kawashima, H. Kan, A. Lucianetti, T. Mocek, J. Kawanaka, Opt. Lett. **40**, 855 (2015)