

サファイアエンドキャップ Nd:YVO₄ スラブバウンス増幅器を用いた 高効率・高出力ピコ秒レーザー

High power pico-second laser system based on a Nd:YVO₄ /sapphire composite slab
bounce amplifier with an ultrahigh efficiency

○鴻和 真弥¹、阿部 将士¹、宮本 克彦¹、尾松 孝茂^{1,2} (1.千葉大学融合、2.JST,CREST)

○M. Kowa¹, M. Abe¹, K. Miyamoto¹, T. Omatsu^{1,2} (1.Chiba Univ., 2.JST,CREST)

E-mail: omatsu@faculty.chiba-u.jp

ピコ秒パルスレーザーは、短パルスという特性を生かした微細加工や波長変換用光源などへの応用がなされている。われわれは側面励起 Nd:YVO₄ バウンス増幅器を使用した高品質・高出力なレーザーシステムの開発を目指してきた[1]。本発表では、励起面にサファイアを常温接合した Nd:YVO₄ 結晶を用いることで、高品質でかつ、側面励起増幅器としては極めて高い光-光変換効率 56% のピコ秒レーザーシステムを開発した。さらに、このレーザーを用いて第二高調波発生(変換効率 67%)を行ったのであわせて報告する。

実験光学系を Fig. 1 に示す。マスターレーザーにはパルス幅 7ps、繰り返し周波数 100MHz の CW-モードロック Nd:YVO₄ レーザーを用いた。増幅器には励起面にサファイアが常温接合された Nd:YVO₄ 結晶 (Nd 濃度 1at.%, 20×4×1mm³, *a*-cut)を用いた。また、高効率な出力光を得るために等倍の結像光学系を用いてトリプルパス配置の増幅器を構築した。得られた増幅光を LBO 結晶(3×3×30mm³)に入射し、第二高調波を発生した。

実験結果を Fig. 2 に示す。増幅光のパワーは励起光パワーに対してほぼ線形に増加し、76W 励起時に 44.5W に達した。光-光変換効率は 56%であった。増幅光のビーム品質は M² ~1.1 とほぼ回折限界であり、パルス幅は 8.8ps であった。

また、増幅光を基本波とした第二高調波の出力は基本波パワー36W 入射時に 24.1W に達した。第二高調波への変換効率は 67%であった。

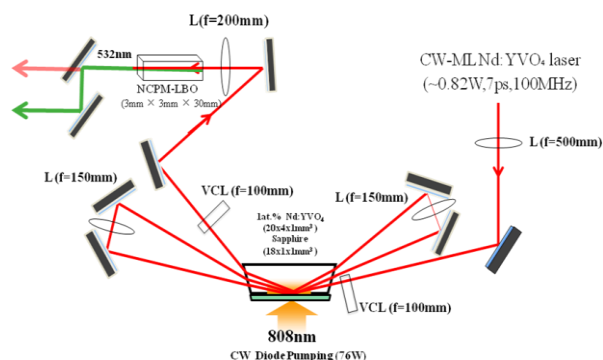


Fig. 1 Experimental setup

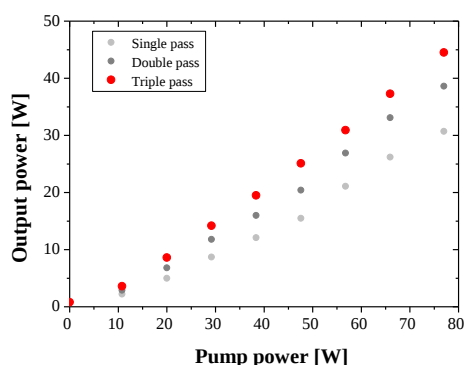


Fig. 2 Experimental output powers

References

- [1] T.Yoshino, H.Seki, Y.Tokizane, K.Miyamoto, and T.Omatsu, JOSA B_30(4), 894–897 (2013).