

平面導波路型 Nd ガラスレーザを用いた広帯域発振動作

Wide spectral width oscillation of a planer-waveguide Nd:glass laser

三菱電機株式会社 ○正田 史生, 深堀 秀則, 秋野 陽介, 蔵本 恭介, 平野 嘉仁, 柳澤 隆行

Mitsubishi Electric Corporation, ○Fumio Shohda, Hidenori Fukahori,

Yosuke Akino, Kyosuke Kuramoto, Yoshihito Hirano, Takayuki Yanagisawa

E-mail: Shoda.Fumio@db.MitsubishiElectric.co.jp

【はじめに】我々は、平面導波路型構造を用いた、小型で高効率動作が可能なレーザ光源の開発を行っている^[1]。平面導波路型レーザは、高密度励起により高い利得が得られるため、高効率動作が可能である。また、励起密度を一定にして平面方向に拡張することにより、温度と効率を一定に保ちながら出力をスケールアップすることが可能であるため、出力拡張性に優れるという特長を有する。

Nd ガラスは、利得帯域が広いこと、単体で広帯域のレーザ発振が可能である。従って、波長選択素子と組み合わせることで発振波長を選択でき、さらに、広帯域のまま波長変換することにより、広いスペクトルを持つ可視光レーザ発生が可能となる。また、ガラス材料なので材料が安価で大型ウエハを製造可能であり、量産時にウエハプロセスを適用することにより、大幅な低コスト化の可能性を有する。Nd ガラスは、誘導放出断面積は小さいが、高強度励起が可能な平面導波型と組み合わせることにより、高利得化による高効率動作が期待できる。今回、我々は、Nd ガラスをレーザ媒質とする平面導波路型レーザを開発し、中心波長 1062 nm で広帯域なスペクトルを有するレーザ発振を実証したので報告する。

【レーザ構成】図 1 に平面導波路型 Nd ガラスレーザの構成を示す。励起用レーザは、シングルエミッタ LD (エミッタ幅: 100 μm)、レーザ媒質である平面導波路型 Nd ガラス、出力反射鏡で構成される。Nd ガラス導波路は、Nd ガラス、クラッド、基板で構成され、クラッドは、励起光を効率良く閉じ込め、かつ、導波路内部において全反射するレーザ光が寄生発振を生成しない条件となる屈折率を有する材料を選定した。また、励起光入射型端面に 1062 nm の全反射膜、反対側に反射防止膜を施し、出力結合には部分反射鏡を使用した。各素子は結合光学系を用いずに近接配置し、レーザサイズ 9.5 mm $\times$ 3.3 mm の小型構成を実現した。

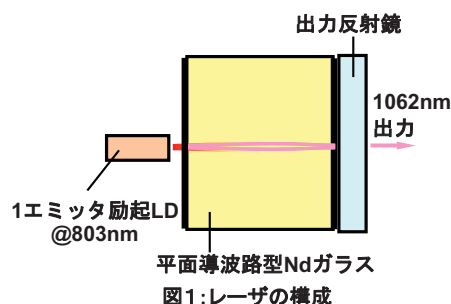


図1: レーザの構成

【評価結果】レーザ発振評価の構成を図 1 に示す。また、入出力測定結果を図 2 に示す。反射率 80 % の出力反射鏡を用いた時、励起パワー 1.8 W 時において、レーザ出力 0.23 W が得られた。この時、スロープ効率は 17 %、光-光効率は 13 % であった。励起パワー 1.8 W 時の光スペクトルを図 3 に示す。中心波長 1062 nm で 8 nm 程度の広帯域な領域においてレーザ発振を確認した。今後、波長変換素子と組み合わせることで、第二高調波の出力特性を調べる予定である。

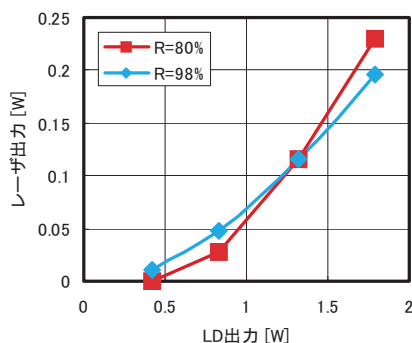


図2: 入出力特性測定結果

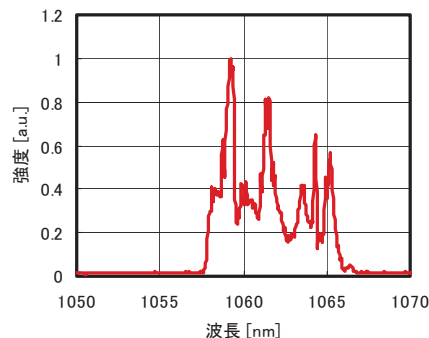


図3: スペクトル測定結果

[1] 平野 第 56 回春季応用物理学会学術講演会予稿集 30a-B-6 (2009)