

常温接合を用いた Yb:YAG/ダイヤモンド複合構造レーザーの作製

Fabrication of composite Yb:YAG/Diamond lasers by use of the room-temperature bonding

中央大理工 °富樫 拓紀, 相馬 峻祐, 松本 真之介, 恩田 友美, 庄司 一郎

Chuo Univ., °Hiroki Togashi, Syunsuke Souma, Shinnosuke Matsumoto,

Tomomi Onda, Ichiro Shoji

E-mail: tgs16g@gmail.com

固体レーザーの高出力化において、レーザー媒質中の発熱は熱レンズ効果や熱複屈折によるビーム品質の劣化を引き起こし、高出力化を阻む最大の要因となっている。さらに Yb:YAG のような準三準位レーザー材料では発振効率の著しい低下を招く原因となる。このような熱効果の低減を目的として、レーザー活性イオン添加材料と無添加材料を一体化し、添加材料で生じた熱を無添加材料に効果的に排熱できる複合構造レーザーが報告されてきた。複合構造レーザーの多くは拡散接合を用いて作製されているが、高温プロセスのため熱膨張係数の異なる異種材料の接合が困難であり、使用できる材料が制限されていた。我々は最近、新たな手法として常温接合[1]を用い、無添加材料として YAG を使用した複合構造 Yb:YAG および Nd:YAG レーザーを作製し、レーザー発振に成功した[2, 3]。今回、無添加材料として 2000 W/mK の高い熱伝導率を持つダイヤモンドを用い、異種材料複合構造 Yb:YAG レーザーの作製を行った。

常温接合プロセスの最適化を行った結果、Yb:YAG 結晶 (3 mm×3 mm×0.6 mm) とダイヤモンド (3 mm×3 mm×1.5 mm) との接合に成功した (Fig. 1)。ただし、接合界面の一部に干渉縞が見られた。励起光源として波長 940 nm のファイバー結合半導体レーザーを用い、無コートのままダイヤモンド側から励起し、擬似 cw 発振に成功した。入出力特性を Fig. 2 に示す。スロープ効率は最大で 6.0% であったが、入出射端面にコーティングを施すことで効率向上が見込まれる。

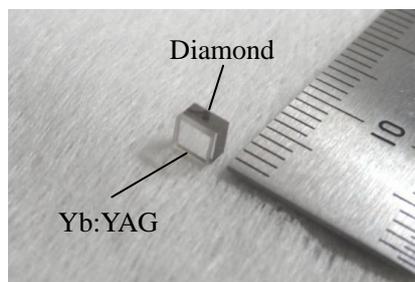


Fig. 1 Yb:YAG/Diamond composite structure

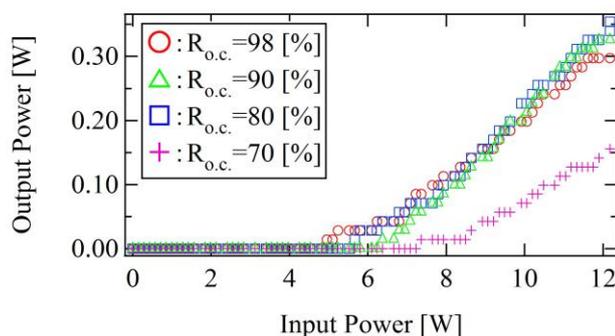


Fig. 2 Laser input-output characteristics.

[1] T. Suga *et al.*, *Acta Metall. Master.* **40**, S133 (1992).

[2] K. Takayanagi *et al.*, *Tech. Dig. Advanced Solid-State Photonics 2011*, AMB22.

[3] 山内ほか, 2012 年秋季応物 12p-B2-11.