

レーザーセラミックス接合技術の開発 —真空熱処理による Yb:YAG セラミックスの光学特性の劣化—

Development of a bonding technique of laser ceramics

—Degradation of the optical properties of Yb:YAG ceramics by vacuum heat treatment—

○持田 哲郎, 藤岡 加奈, 時田 茂樹, 藤本 靖, 宮永 憲明, 河仲 準二(阪大レーザー研)

○Tetsuro MOCHIDA, Kana FUJIOKA, Shigeki TOKITA, Yasushi FUJIMOTO,

Noriaki MIYANAGA, Junji KAWANAKA (ILE Osaka Univ.)

E-mail: mochida-t@ile.osaka-u.ac.jp

1. はじめに

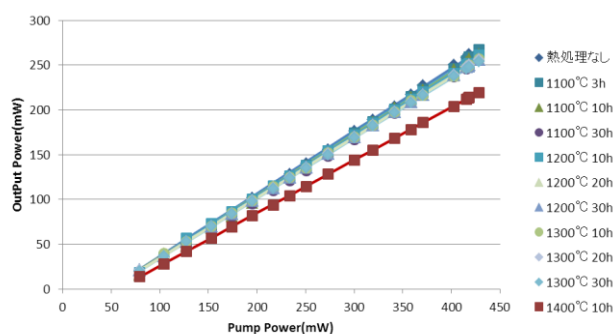
レーザーセラミックス材料の接合技術は、接合によるレーザー媒質の大型化や、熱効果の低減等を目的とした複合構造レーザー媒質の作製に有用である。我々は、安定な大面積接合技術の確立を目指し、アルゴン高速原子ビーム (Ar-FAB) による接合表面活性化[1]と高温真空熱処理を組み合わせた複合材料の作製法を開発している。しかし、Yb:YAG を 1000℃以上の真空炉で熱処理した際に、光散乱が増加することがこれまでの実験でわかっている[2]。高い接着強度と低い光散乱を両立するには、熱処理の温度と時間の最適化が必要であると考えられる。本研究では、熱処理条件の異なる Yb:YAG セラミックスを用意し、それぞれの散乱特性およびレーザー発振特性の評価を行い、実際の発振器での使用における光散乱損失を評価した。

2. 散乱測定

神島化学工業製の Yb:YAG セラミックス (幅 5 mm×高さ 5 mm×長さ 2 mm、Yb 添加量 9.8 at.%) を熱処理温度 1100℃～1400℃、熱処理時間 10 時間～30 時間に変化させて散乱測定を行ったところ、1100℃～1300℃では 3～5 倍程度光散乱の増加がみられ、1400℃熱処理を行った試料では散乱数が 150 倍に増加した。

3. レーザー発振実験及びまとめ

上記の試料を用い液体窒素温度でレーザー発振実験を行った。1400℃ 10 時間の試料でレーザー出力の低下がみられ、散乱による損失は 3%程度であった。散乱の原因は調査中であるが、添加剤の SiO₂ の空間分布が高温処理により変化した可能性が考えられる。そして、熱処理温度 1300℃以下、熱処理時間 30 時間以内では、散乱損失が十分に小さいことがわかった。



参考文献

- 1) T. Suga, Y. Takahashi, H. Takagi, B. Gibbesch, and G. Elssner: Acta Metall Mater. 40,S133(1992).
- 2) K. Fujioka et al., 9th Laser Ceramics Symposium, Daejeon, Korea, P-7 (2013).

図 1 入出力特性