

安全保障技術研究推進制度 平成30年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「ゼロフォノンライン励起新型高出力 Yb:YAG セラミックレーザー」
- (2) 研究代表者：レーザー技術総合研究所 藤田 雅之
- (3) 研究期間：平成28年度～平成30年度

2. 終了評価の実施概要

日時：令和元年10月21日
場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）
評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員／東京大学 名誉教授
平澤 洽（委員長）
豊橋技術科学大学 名誉教授
石田 誠
東京農工大学 名誉教授
佐藤 勝昭
東京工業大学 名誉教授
谷岡 明彦
科学技術振興機構 研究開発戦略センター
企画運営室長／フェロー
中山 智弘
千葉工業大学 工学部 電気電子工学科 教授
山本 秀和

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要

研究の概要

Yb:YAG セラミックレーザーの高効率室温動作を目指し、発熱の低減を可能とするゼロフォノンライン励起（969 nm 励起）技術、及び噴流衝突方式を用いた冷却技術を開発することにより、レーザー発振総合試験において、室温動作が可能な1 kW級の高出力レーザーの技術実証を行う。

成果の概要

Yb:YAG セラミックレーザーに対するゼロフォノンライン励起（969 nm 励起）技術の有効性を示すと共に、高い冷却性能が見込める衝突噴流方式を用い、1 kW/cm²の冷却性能となるように冷却媒体、圧力や装置のノズル形状などについて検討を行

った。次に、試作した冷却装置の冷却性能評価試験を模擬発熱体を用いて実施し、1 kW/cm²以上の冷却性能を有することを確認した。更に、レーザー発振総合試験において、室温動作が可能な1 kW級の高出力レーザーの技術実証を行った。

4. 終了評価の評点

B 期待通りの研究成果をあげた。

5. 総合コメント

全反射を利用することでレーザー媒質の直接冷却が可能となる TRAM (Total-Reflection Active-Mirror) 方式を用いることにより、温度上昇を抑えつつ、目標とする1 kWのレーザー出力を達成するとともに、衝突噴流方式を用いて当初の目標を上回る冷却性能を達成したことは評価できる。ただし、研究経費の制約で器材を十分に揃えることができなかつた事情を踏まえても、新規性・独創性に富んだ成果を得ようとする姿勢をあまり感じ取ることができなかつた点は惜しまれる。また、査読付きの論文による成果発表がまだ行われていないが、今後の努力に期待したい。

6. 主な個別コメント

- TRAM 方式を用いることにより、温度上昇を抑えて高出力化を図ったことは評価できる。ただし、高出力の実証にゼロフォノンライン励起ではない940 nmを使っており、その点においては研究課題名との相違がある。
- 目標を上回る冷却能力を達成したことは評価できる。
- 更なる大型化やスケールアップに繋がる可能性を有しており、今後の展開に期待したい。
- レーザーの冷却問題の重要性は理解した上でもなお、新規性が弱いと判断する。
- 査読付きの論文発表がなされていないことは物足りず、惜しまれる。今後の活用時に、他にはない成果だと分かることが重要である。
- マネジメントは適正に行われたと思料するが、参加者のエフォートが十分に得られず、研究実施体制が機能しなかつた可能性がある。