

<p>サブテーマ名：高輝度Yb:YAG固体レーザー技術に関する研究 小テーマ名：半導体可飽和吸収鏡によるモード同期Yb:YAGレーザーの開発</p>
<p>サブテマリーダー：分子科学研究所 助教授 平等拓範 研究従事者：産業技術総合研究所 グループリーダー 鳥塚健二 産業技術総合研究所 主任研究員 植村禎夫 産業技術総合研究所 主任研究員 小林洋平</p>
<p>研究の概要、新規性及び目標</p> <p>研究の概要</p> <p>1. 共振器内分散補償を行った発振器の作製および連続発振試験 2. Ybドープ固体レーザーの発振波長用に設計したSESAMの試作</p> <p>研究の独自性・新規性</p> <p>産総研で開発されているSESAMは世界で最も低損失のものであり、本研究はその技術をYbドープ固体レーザーの発振波長域に適用しようとするもの、モード同期Yb:YAGレーザー発振器から更に高安定な超短パルス光の高効率発生が期待できる。</p> <p>研究の目標（フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）</p> <p>フェーズ：モード同期Yb:YAGレーザーからの安定な超短パルス光の発生技術の確立 平均出力 約100mW, パルス幅 1ps以下</p> <p>フェーズ：-</p> <p>フェーズ：研究成果の実用化を目指す。</p>
<p>研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）</p> <p>フェーズ：(1) Yb:YAG等のLD励起Ybドープ固体レーザーにおいて、共振器内分散補償を行った発振器を作製すると共に、その発振器を使って連続発振試験を行う。モード同期レーザー出力として100 mWを目標とする。</p> <p>(2) Ybドープ固体レーザーの発振波長用に設計したSESAMを試作し、上記発振器での動作試験を行う。SESAMモード同期レーザー出力として50 mWを目標とする。</p> <p>(3) Ybドープ固体レーザー、特にSESAMを用いたレーザーにおいて予想される自己Qスイッチによるモード同期の不安定性の発生条件等の特性を確認し、SESAM設計法の改良を進める。</p> <p>進捗状況</p> <p>(1) 受動モード同期Yb:YAGレーザー発振器の共振器内分散補償を考慮した設計と試作を行った。YAG結晶(5mm)の分散を補償するために用いるプリズムとして、一般的に用いられているSF10よりもS-B AH32(OHARA)のガラス材の方が適していることを明らかにした。YAG結晶とプリズムに関して分散補償を計算すると、波長1.057 nmにおいて2次と3次の分散が0となる。また、Yb:YAGの冷却効率の改善と不必要な吸収の低減をはかる目的で、レーザー媒質Yb:YAG(1mm, 25%-doped)に非ドープのYAG結晶(4mm)を融着させる研究に着手した。(目標達成50%)</p> <p>(2) 低出力(平均出力約100 mW、内部ではその10倍位)でのレーザー動作を考えたSESAMの設計を行った。(目標達成50%)</p> <p>フェーズ：-</p> <p>フェーズ：研究成果の実用化を目的として、これまで得られた研究成果をベースに残された研究課題の解決を図る。</p>
<p>主な成果：</p> <p>特許件数：0                      論文数：0                      口頭発表件数：3</p>
<p>研究成果に関する評価</p> <p>1 国内外における水準との対比</p> <p>現在までにスイスとドイツのグループが、Yb:YAGレーザー発振器から、強励起の時にパルス幅730 fs, レーザー出力16.2 W、弱励起の時には340 fs, 110 mWの超短パルスの発生を行っている。我々の場合、弱励起の後者の値を目安として、性能向上と高安定性の両立をはかるものである。</p> <p>2 実用化に向けた波及効果</p> <p>Yb:YAGレーザーは、量子効率が良いため熱的負荷も少なく、高効率・高輝度レーザー発振器を作れる可能性がある。加工・医療方面への応用が期待されており、波及効果は非常に大きい。</p>

残された課題と対応方針について

- ( 1 ) 励起半導体レーザー出力を上げることにより、受動モード同期Yb:YAGレーザー発振器の更なる高出力化を図る。
- ( 2 ) Y b ドープ固体レーザーの発振波長用SESAMの更なる低損失化のための設計・試作を行う。
- ( 3 ) 発振器の小型化による発振器出力の更なる高安定化を目指す。

	J S T 負担分 ( 千円 )							地域負担分 ( 千円 )							合 計
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	
人件費	0	0	133	0	0	0	133	0	0	0	0	0	0	0	133
設備費	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
その他研究費 ( 消耗品費、 材料費等 )	0	0	4,800	0	0	0	4,800	0	0	0	0	0	0	0	4,800
旅費	0	0	47	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0	0	47
その他	0	0	96	0	0	0	96	0	0	0	0	0	0	0	96
小 計	0	0	5,076	0	0	0	5,076	0	0	0	0	0	0	0	5,076

代表的な設備名と仕様 [ 既存 ( 事業開始前 ) の設備含む ]

J S T 負担による設備 : なし

地域負担による設備 : なし

複数の研究課題に共通した経費については按分する