

プログラム名：イノベーティブな可視化技術
による新成長産業の創出

PM名：八木 隆行

プロジェクト名：超広帯域波長可変レーザーの開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成28年度

研究開発課題名：

波長可変レーザーの小型化技術の開発及び、実用化技術の開発

研究開発機関名：

株式会社 メガオプト

研究開発責任者：

今井信一

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

レーザーと超音波を用いた三次元可視化技術の開発に資するため、装置搭載可能なコンパクトな波長可変レーザーを実現する。特に、従来の波長可変レーザーに対してダウンサイジング技術を提案し、装置試作を実施し、原理検証を行う、

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

(1) 狭帯域 TiS レーザーの高出力化

平成 27 年度成果である狭帯域発振方式の原理検証に基づき、狭帯域 TiS レーザーの高出力化の開発を行った。年初、ワイドフィールド可視化プロジェクトと開発目標を協議し、表 1 に示す目標仕様を決定した。出力エネルギーは当初目標の 100mJ から 70mJ に変更している。

第一四半期から第三四半期に掛けて共振器構造及び部品の最適化を行い、要求される出力レベルを実現した。さらに、狭帯域単体出力として、20Hz で 100mJ 出力を確認した。

特に、新たに設定された二波長交互出力に対し、外部信号で波長切り替え可能なスキームを提案し、試作、実証した。小型化を検証するために、密閉筐体内に二波長発振部を設置した、狭帯域二波長発振 TiS レーザーユニットを試作し動作検証を行った。

(2) ランプ励起による狭帯域レーザー光源の開発

狭帯域レーザー励起用のランプ励起レーザー開発に着手し、TiS レーザー励起に必要な出力が、世界最高水準の高効率動作で得られた。

(3) 励起レーザーの全固体化 励起固体レーザーの共振器、増幅器、電源等の技術を完成

理化学研究所と共同で、LD 励起固体レーザー技術を開発した。理化学研究所は電源及び筐体を、メガオプトは全固体レーザー発振器、増幅器、光学系の開発を担当した。全固体レーザー発振器にて、理化学研究所の開発した電源と組み合わせ、波長 532nm にて世界最高水準の高波長変換効率のパルスレーザー出力を得た。平成 29 年度、理化学研究所にて増幅器の多段化を行い、高出力化を行う。

2-2 成果

実証により、得られた諸元を表 1 にまとめる。

表1 実証結果

項目	開発目標	達成状況
パルス出力エネルギー	70mJ	100mJ
波長	756nm+第2波長	756nm、797nm
繰り返し周波数PRF	20Hz (756nm単体での動作モード)	20Hz
スペクトル幅	<3nm	<3nm
パルス幅	<20ns	<20ns

ワイドフィールド可視化で要求される二波長(756nm, 797nm)を実現し、それぞれ 100mJ 出力を確認した。また、要求出力レベルで、連続運転を実現した。二波長出力の切り替え動作を、パルス繰り返し周波数 20Hz で、実現した。

TiS レーザー励起に必要なランプ励起レーザー出力条件を把握し、共振器設計により実現することができた。

本成果に基づき、平成 29 年度はランプ励起レーザー (α機) による 2 波長交互照射 TiS レーザーを実現する。

2-3 新たな課題など

なし

3. アウトリーチ活動報告

・SPIE の Photonics West 2017 における展示会、BIOS EXPO および Photonics West 展示会の ImPACT ブースにデモ機を出展し、好評を得た。この展示の様子が、2017.2.2 発行の Photonics West daily に掲載された。