

プログラム名： ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現

PM名：佐野雄二

プロジェクト名： ハンドヘルドレーザー製品化

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 29 年度

研究開発課題名：高精度・高安定・高機能な眼科手術装置を目指した

マイクロチップレーザーの開発

研究開発機関名：株式会社ニデック

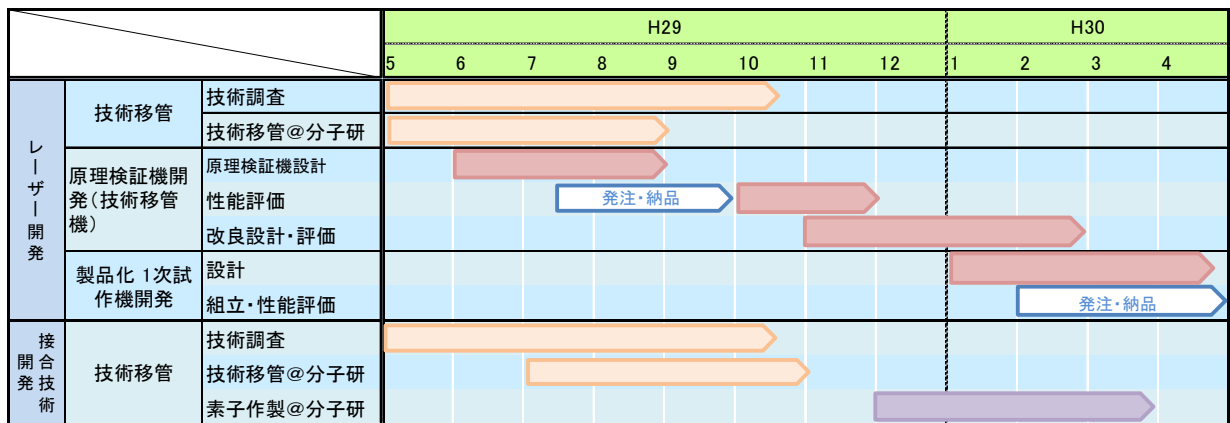
研究開発責任者：羽根渕 昌明

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

1. 分子科学研究所から提供されるマイクロチップレーザー技術の確実な習得（技術移管）
 - マイクロチップレーザー共振器の設計技術の確実な習得および製造上のノウハウの獲得
 - レーザー素子間の接合に関する技術（常温接合）の習得
2. 医療応用に適応するレーザー性能の確立（実験用レーザー開発）
 - 技術移管されたレーザー装置と同等の実験機の開発および性能の確保
 - 眼科治療に適したレーザー仕様への改良設計

◇開発計画（H29年度）



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. 分子科学研究所からの技術移管
 - マイクロチップレーザー共振器の組立・調整技術について、分子研での2日間のトレーニング（9/11-12実施）を通して習得を完了した。また、分子研から提供された図面・データ・技術資料等により、共振器設計に必要な情報を得た。
 - レーザー素子間の接合技術・手順等を、2日間のトレーニング（10/23-24実施）にて習得した。ただし、試作レーザーヘッド用のレーザー素子作製については、材料素子の準備および分子研の装置使用状況等から次年度での実施とした。
2. 実験用レーザーヘッド開発（原理検証機・1次試作機）
 - 分子研から提供されたレーザーヘッドの設計データを基に、原理検証機（技術移管LH）を設計した。基本の光学設計部分に変更していないが、機械部品については熱解析および調整機構の設計を行い、今後の改良評価（最適化）に対応できる設計とした。
 - 開発した原理検証機（図1）にて、分子研で開発されたレーザーと同等の性能が得られることを確認した（パルス幅：1ns未満，パルスエネルギー：5mJ以上）。

2-2 成果

分子科学研究所からの技術移管作業によって得られた情報・技術を基にして原理検証機を設計・開発した。光学素子の仕様、配置および調整機構の各変更に対応するため、機械部品については、開示されたデータから設計変更した。我々が開発した原理検証機を図1に示す。この原理検証機を用いて、各光学素子のレーザー性能への依存性を確認した。

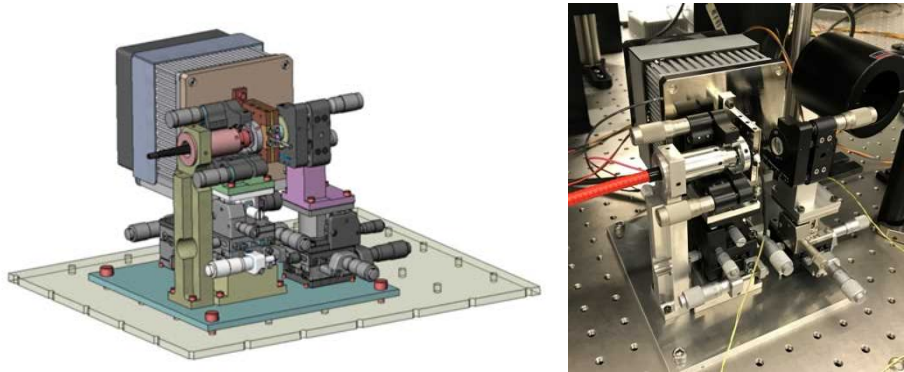


図1 原理検証機 (左図：設計データ, 右図：実機)

Qスイッチの初期透過率を20~55%、出力ミラーの反射率を20~50%の範囲で変化させ、励起パワーしきい値とレーザー特性(パルスエネルギー、パルス幅等)を評価した。各パラメータを最適化することで、パルス幅1ns未満、パルスエネルギー9mJ以上、出力安定性1%未満(RMS)、直線偏光化等を達成できる条件を確認できた(図2)。さらに、H30年度に実施予定の直線偏光の安定化、ビーム品質最適化等の改良評価に向けた準備を完了した。

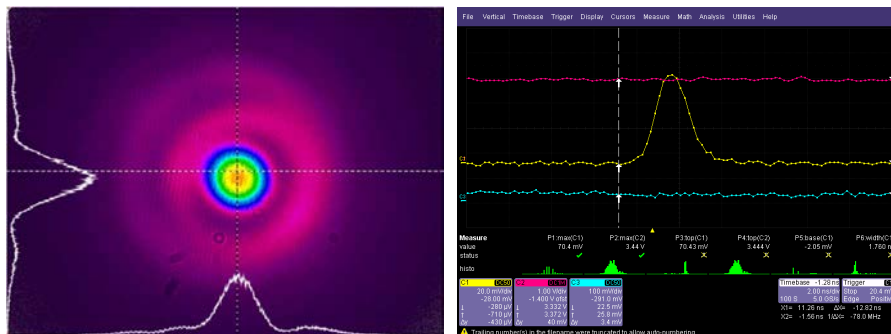


図2 レーザー特性 (左図 ビームプロファイル, 右図 パルス波形)

2-3 新たな課題など

眼科医療装置に適合させるため、直線偏光化(安定化)・エネルギー安定化・励起ビーム径最適化の改善を新たに計画している。現在、設計変更等の準備を進めており、評価はH30年4月からの実施を予定している。

3. アウトリーチ活動報告

なし