

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ シーズ育成タイプ
平成 22 年度終了課題 事後評価報告書

| | |
|------------|--------------------------|
| 研究開発課題名 | : 極微細加工を可能にするファイバレーザ |
| プロジェクトリーダー | : 株式会社 精工技研 |
| 所属機関 | : 株式会社 精工技研 |
| 研究責任者 | : 鄭 和翊(東海大学 理学部物理学科 准教授) |

1. 研究開発の目的

最終的に目指す製品は、波長変換技術が適用可能なモノリシックパルスファイバレーザである。そのパルス幅としては、従来の Q スイッチレーザの 50ns-500ns に対して二桁ほど短い 1ns 程度を目指しており、加工精度の飛躍的改善が見込まれる。開発するパルスファイバレーザの基本波波長は 1064nm であるが、波長変換技術により、高調波への変換が可能となる。本技術は単段増幅であるため構成がシンプルであるという点と、モノリシック光ファイバ増幅器を用いているという点が大きな特徴となる。そのため、従来レーザに比べて出力変動の改善にも期待ができる。このような短パルス化、短波長化および高安定化がファイバレーザで実現されれば、レーザ微細加工に新技術を生み出すこととなる。

2. 研究開発の概要

成果

本ステージの開発目標はモノリシックパルスファイバレーザから得る基本波平均出力 30W から、波長変換技術を適用して第 2 高調波出力 10W を得ることにある。ファイバレーザ構成はアクティブマイクロ Q スイッチレーザをシード光源とし、1 段のモノリシック光増幅器にて増幅している。我々は顕在化ステージまでに、この構成で基本波平均出力 30W を得ることに成功しているが、その増幅光のスペクトル特性では高い波長変換効率が期待できない結果となっていた。本ステージでは狭スペクトル線幅化、モノリシック光増幅器の性能向上、ビーム品質の改善向上、波長変換結晶の最適化などの開発を実施した。その結果、パルスファイバレーザの試作品において目標である第 2 高調波出力 10W 以上を得ることに成功した。

| 研究開発目標 | 達成度 |
|--|---|
| 基本波平均出力 30W での狭スペクトル線幅を達成 | ピークパワー制限、モノリシック光増幅器の性能向上により目標を達成 |
| 波長変換技術を用いた第 2 高調波 (532nm) 出力 10W 以上の達成 | 最適な波長変換結晶の選定、ビーム品質の改善向上により目標を達成 |
| モノリシックパルスファイバレーザ試作品製作 | レーザヘッド、電源ユニットの試作品を製作し、第 2 高調波出力 10W を達成 |

今後の展開

本開発製品に適したアプリケーションの抽出および要求仕様の確定をおこない、別途計画立案予定である。

3. 総合所見

目標を達成する成果が得られ、イノベーション創出の期待が高まった。計画に沿って着実に研究開発を進めて当初目標を着実に達成した。この課題の成果は国内に堅実なレーザー応用技術の裾野を広げる点で評価できる。モノリシックという利点をさらに生かすことでイノベーションに繋がるのが期待されるが、既存品の置き換えだけでなく、本技術でのキラーアプリケーションを探索し目標を絞る事が必要と考える。ただ、技術レベルとしては高いものがあるので、早急に製品化し既存品の代替えなど事業化の促進も期待したい。