

幅広い加工用途への応用を目指したマイクロチップレーザ Microchip laser aiming at application to various processing applications

○永田 毅、緒方 大志、岡田 敏幸、平等 拓範¹

パナソニック プロダクションエンジニアリング(株)

¹自然科学研究機構分子科学研究所

○Tsuyoshi Nagata, Taishi Ogata, Toshiyuki Okada, Takunori Taira¹

Panasonic Production Engineering, Co.Ltd., ¹Institute for Molecular Science

E-mail: nagata.tsuyoshi@jp.panasonic.com

1. はじめに

近年、レーザ加工機市場は堅調の推移が続いており、特に高エネルギーの超短パルスレーザを用いた非熱加工分野は従来の金属やセラミックスの穴あけに代表される微細加工のアプリケーションに加えて、金属表面のクリーニング(酸化膜除去、絶縁被服剥離)や表面改質などへの応用が期待されている。しかし、高エネルギーの超短パルスレーザ発振器は高価で大型なため、加工装置も自ずと高価で大型にならざるを得ず、市場の裾野まで普及していない。

我々は革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)に参画し、分子科学研究所で開発されたマイクロチップによるジャイアントパルスレーザ技術¹⁾を用いて、大掛かりな装置である高エネルギーの超短パルスレーザ発振器を手のひらサイズまで小型化した発振ユニットとして製品化する事を目指している。

図1にパルスレーザ発振ユニットのイメージを示す。

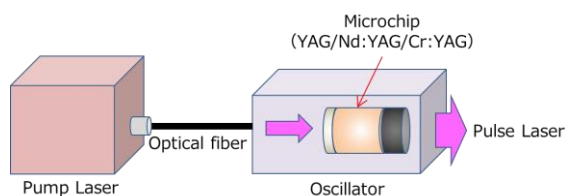


図1 パルスレーザ発振ユニット

2. マイクロチップの製品化について

パルスレーザの受動Qスイッチとして機能するCr:YAGとレーザ媒質であるNd:YAGを熱拡散接合したコンポジット型のマイクロチップを製作し、チップの励起側には励起波長

808nmの無反射コーティングと発振波長1064nmの全反射コーティングを、出力側には部分反射コーティングを施し、共振器とした¹⁾。図2にマイクロチップの外観を示す。

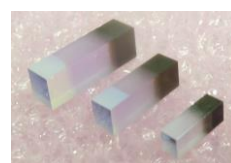


図2 マイクロチップ



図3 発振ユニット

この共振器は様々なパルスエネルギーやパルス幅の特性を得るために、チップの断面積や長さ(共振長)およびコーティングの異なる数種類のマイクロチップを製作し、図3に示す発振ユニットに搭載して特性評価を行った。

3. 評価結果

励起半導体レーザ(波長:808nm、出力:150W)を時間幅500 μ s、周波数100Hzでパルス駆動したとき、マイクロチップレーザからはパルスエネルギー1mJ、パルス幅0.5nsの出力が得られた。

ビーム品質や偏光比などの特性および仕様の異なるマイクロチップの特性結果、またマイクロチップによる加工評価については当日報告する。本研究は内閣府ImPACTの佐野プロジェクトの補助を得て行われた、また分子科学研究所の川崎泰介氏にご協力頂いたので感謝する。

参考文献

1) 平等拓範, 応用物理学会 85 (2016) 865.