

助成対象研究の紹介文

kW 級スピン変調型 Q スイッチレーザーの開発

豊橋技術科学大学 大学院工学研究科 電気・電子情報工学科系

助教 後藤太一

【はじめに】

手のひらに乗るサイズでありながら、キロワット以上の光パワーを出力するような小型高出力レーザーは、加工産業、自動車産業、宇宙産業に大きく寄与する。申請者らは、最近、世界初の磁気光学 (Magneto-optical, MO) 効果を持つ膜 (以下 MO 膜) を使って、Q スイッチレーザーを発振することに成功した。[T. Goto, et al., Opt. Express, 24, 17635 (2016).] 磁気を使った Q スイッチは新規であり、膜である点と、ドメイン駆動を利用している点も、新しいといえる。

【研究概要】

応用を考えると現状の出力パワーは、小さく、不十分である。kW オーダーの出力が得られないと、MO 膜挿入前よりもパワーが下がっていることとなり、Q スイッチを使う利点が示せず、インパクトが低く、他の方式との優位性が示せていない。

これを、3つの方法で、現在の出力の 100 倍の 3kW を達成することで、解決する。

(1) キャビティ長の短縮化。現在 130mm のキャビティ長を専用の治具を作製し、10mm 以下にする。出力は 10 倍と試算。

(2) MO 膜の無反射コート成膜。透過率を 20% 程度改善する。

(3) MO 膜の薄膜化。研磨によって薄膜化し、光吸収を低減する。

上記3つを行なうことで、出力 3kW が達成可能と試算しており、MO Q スイッチの持つ可能性を実験値として示し、応用に向け飛躍したい。

【来実用化が期待される分野】

レーザーポインターと同等サイズの高出力レーザーが実現できれば、穴あけ・切削・研磨などの基本加工機サイズが小型になるのみならず、セラミクスや、ガラス等の、加工しづらい材料に対しても同じ加工機が使えるため、近年の、細分化・多重化する製品開発工程を簡略化し、ひいては、エネルギーの無駄を省いた豊かな社会に貢献する。加工機以外にも、小型高出力 Q スイッチレーザーは、車載用レーザー点火用プラグや、海底探査や空中のコロイド量の探査に用いるライダー応用、質量分析器の光源、テラヘルツ波の光源、宇宙探査用のスラスターなどへ、展開され、一部実用化されている。