

高速ポンプ光走査による高次横モードビームの発振特性

Oscillation Characteristics of Higher-Order Transverse Mode Generation by Fast Scanning Pumping

東北大学多元研 ○佐藤 拓海, 小澤 祐市, 佐藤 俊一

IMRAM, Tohoku Univ., °Takumi Sato, Yuichi Kozawa, Shunichi Sato

E-mail: s_taku@mail.tagen.tohoku.ac.jp

はじめに：レーザー光ビームの横モードは、その種類やモード次数に応じて様々な空間強度分布を有し、光トラッピングを始めとした多くの分野において利用されつつある。我々はこれまで、高速スキャンミラーを用いた光学系によって励起光をレーザー媒質中で高速に走査することによって、Yb:YAGレーザー結晶中における利得分布を制御し、高次横モードビームを単一横モードとして選択的に発振できることを初めて報告した[1]。本講演では、本手法によって発振した様々な高次横モードビームの出力時間波形やその励起光出力依存性などを評価し、高次横モードの発振特性について検討を行った結果を報告する。

実験：片面を発振波長 1030 nm および励起波長 940 nm で高反射、他方の面は出力ミラー（反射率 98%）となるようにコーティングを施した厚さ 1 mm の Yb:YAG 薄型結晶を用いた。励起光は 2 枚の高速スキャンミラー（周波数 10 kHz, 最大振れ角 3°）で反射され、レンズで結晶中に集光した。発振した高次横モードビーム出力の時間波形を、フォトディテクターを用いて測定した。

結果：Fig. 1 に、発振した高次横モードビームの時間波形および横断面強度分布の励起光出力依存性を示す。この例では、スキャンミラーを用いた利得分布制御により、いずれの励起光出力においても、リング状の強度分布を有する高次横モード発振が得られた。励起光出力が低い場合 [Fig. 1(a)] における時間波形は、緩和発振に近いパルス状の発振形態であることがわかった。しかしながら、励起光の出力を上げると Fig. 1(b)に見られるように、連続波成分が現れ、さらに励起光出力を上げると Fig. 1(c)に示すように連続波発振が支配的となった。このように、励起光を高速に走査して媒質中に利得分布を形成した場合でも、励起光強度が高い場合は連続波発振に近い発振状態が得られることがわかった。今後、高次横モードビームの発振形態が励起光の集光スポットサイズやスキャナーの周波数にどのように依存するかを詳細に検討する予定である。

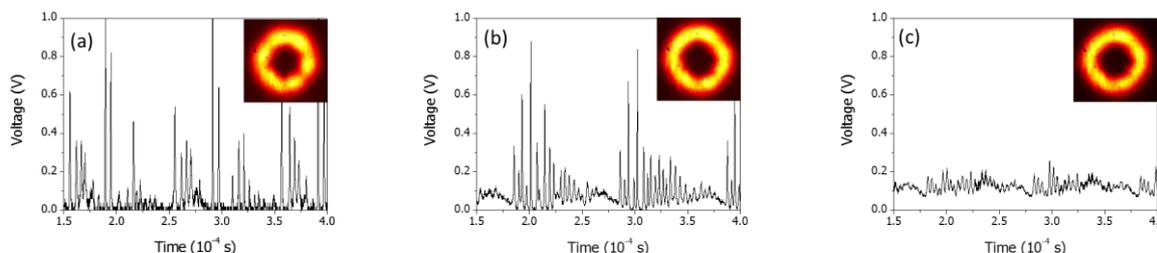


Fig. 1 The temporal waveforms of the generated laser beams for the pump power of (a) 2.15 W, (b) 2.5 W, and (c) 2.8 W, respectively.

参考文献：[1] 佐藤, 小澤, 佐藤, 第 61 回応用物理学会春季学術講演会, 17p-E18-9 (2014)