

非集光太陽光励起ファイバーレーザー

Solar-pumped fiber laser operating without a concentrator

○遠藤雅守¹, 安松優太¹, 伊與田充優¹, ビソン ジャンフランソワ², 増田泰造³

(1. 東海大理, 2. モンクトン大(カナダ), 3. トヨタ自動車)

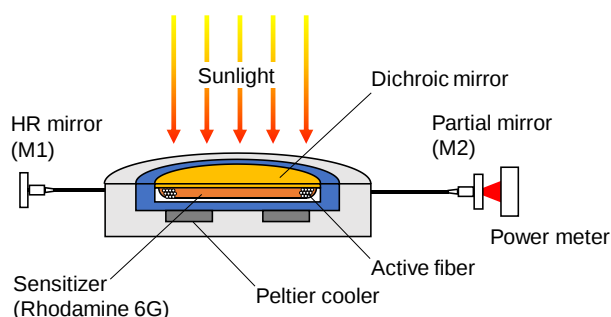
Masamori Endo, Yuta Yasumatsu, Mitsuhiro Iyoda, Jean-François Bisson and Taizo Masuda

(1. Tokai Univ., 2. Moncton Univ. (Canada), 3. Toyota Motor Corporation)

E-mail: endo@tokai.ac.jp

1. 背景・目的

太陽光を励起光として動作する太陽光励起レーザーは、励起光源が無料で無尽蔵であることから、再生可能エネルギーとしての活用が構想されている。しかし、一般に太陽光励起レーザーは太陽光を数千倍に強集光して媒質に照射する必要がある、大型の集光光学系を精密に太陽追尾する必要性が実用化の妨げとなっている。そこで我々は、「集光しないで発振する太陽光励起レーザー」実現を目的に、Nd³⁺アクティブファイバーを側面励起する方式を提案した。今回、はじめて非集光の太陽光でレーザー発振を観測したので報告する。



2. 実験装置

Fig.1: Schematic of the experimental setup

実験装置の概念図を Fig.1 に示す。レ

ーザー本体は増感剤を満した円盤状のケースである。上面は 570nm カットオフのダイクロイックミラーで、他の壁面は高反射率のコートが施されている。長さ 200m, 0.5at%, コア径 16 μ m の Nd³⁺ドープ石英光ファイバーをリング状に巻き、ケースに格納する。常温でわずかに存在するレーザー下準位が発振閾値に影響するため、装置をペルチェ素子で冷却した。光共振器は、ケース両端から取り出したファイバーをコネクタで終端し、YAG レーザー用ミラーを押し付けたピグテール型である。

3. 実験結果

Fig.2 は、太陽光強度とレーザー出力の関係である。太陽光強度は、ケース上に絞りを設置して調整した。M2 の反射率が 0.99 のとき、自然太陽光の 70%でレーザー発振が観測された。倍率 1 未満での発振は世界初である。レーザー出力が小さい理由は、現在の装置ではケースに占めるファイバーコアの体積がごく僅かなため、シミュレーションでは光変換効率 1%が可能という試算が得られている。

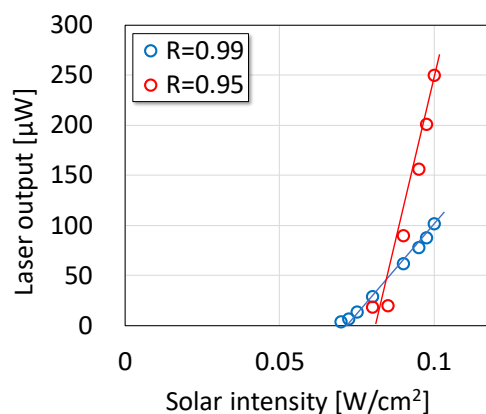


Fig.2: Output power vs. solar intensity