

2 波長バンドパスフィルタを用いた シングルゲイン 8 の字型ファイバレーザ

Single gain figure-8 fiber laser with dual narrow bandpass optical filter

セブンスックス¹, 埼玉大学²

影山 稜¹, (D)西浦 匡則^{1,2}, 謝 宜達¹, 塩田 達俊², 中村 亮介^{1,2}

sevensix¹, Saitama Univ.²,

°Ryo Kageyama¹, Masanori Nishiura^{1,2}, Hsieh Yi Da¹, Tatsutoshi Shioda², Ryosuke Nakamura^{1,2}

E-mail: kageyama@sevensix.co.jp

1. はじめに

偏波保持ファイバで構成したモード同期 Yb ファイバレーザ (Mode-locked polarization maintaining Yb doped fiber laser : PM-YbFL)[1] はレーザ微細加工, 超広帯域レーザ発生, 超解像イメージングなど多岐の用途で実用化されてきた. 近年では, 経年劣化が無く, ダメージ閾値が高い, 非線形増幅ループミラー (Nonlinear amplifying loop mirror: NALM)[1] が注目される. 一方, 調整が難しく自己始動モード同期が難しいという問題がある.

最近我々は, ANDi PM-YbFL 発振器内に Q スイッチングモード同期を誘起するための狭帯域バンドパスフィルタ (Narrow bandpass filter : NBPF) と, モード同期を維持するための NBPF の 2 波長 NBPF を設けることで, シングルパルスでの自己始動モード同期が実現可能であることを発見した[2]. この 2 波長 NBPF 技術を, 発振器の主ループと NALM ループの両方に増幅部を設けるダブルゲイン 8 の字型 PM-YbFL で実証してきたが, この種の発振器では, 2 台の励起用半導体レーザと高価な光アイソレータが複数必要となってしまう, 小型・低価格化が難しかった. 今回我々は, NLAM ループのみに増幅部を設けた 8 の字型 PM-YbFL で 2 波長 NBPF によるシングルパルスモード同期発振を実現したので, これを報告する.

2. 実験結果

Fig.1 に開発したレーザの平均光出力の励起光強度依存性を示す. 1 波長分の NBPF を用

いた場合, 励起光強度 170 mW 程度の時にマルチパルス状態で自己始動した (励起出力を慎重に減少させるとシングルパルス発振になった). 一方で, 波長分割カップラと異なる 2 波長分の NBPF で, 2 波長 NBPF システムを構築して採用した時は, 102 mW 程度の励起強度でシングルパルス状態で自己始動した. また, 励起光強度を強くしすぎるとマルチパルス状態で発振することが分かった. 発表当日は開発した本レーザの諸特性の詳細を報告する.

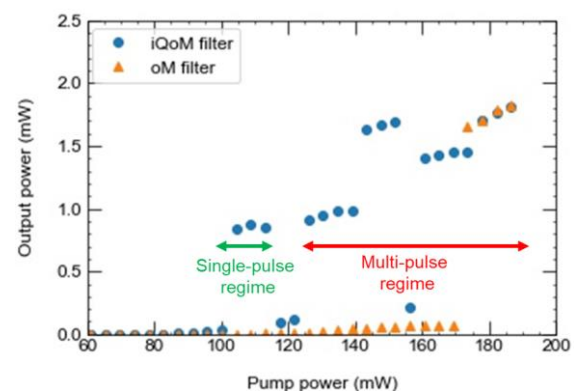


Fig.1. Output characteristics of single gain figure-8 fiber laser. oM filter: 1030 nm and 1040 nm narrow bandpass filter configurations. iQ filter: 1040 nm narrow bandpass filter configuration.

参考文献

- 1) M. E. Fermann, F. Haberl, M. Hofer, and H. Hochreiter, Opt. Lett **15**, 752-754 (1990).
- 2) 西浦 匡則, 塩田 達俊, レーザ学会学術講演大会第 42 回年次大会, B02-12a-II-01 (2022).