

ANDi モード同期ファイバレーザにおける 狭帯域バンドパスフィルタのスロープ依存性

Slope of narrow band-pass filter effect in ANDi mode-locked fiber laser

埼玉大理工¹, セブンスックス² ◯(D)西浦 匡則^{1,2}, 塩田 達俊¹

Saitama Univ.¹, sevensix², ◯ Masanori Nishiura^{1,2}, Tatsutoshi Shioda¹

E-mail: m.nishiura.609@ms.saitama-u.ac.jp

1. はじめに

全正常分散ファイバレーザ(All normal dispersion mode-locked fiber laser: ANDi MLFL)には狭帯域バンドパスフィルタ(Narrow band-pass filter: NBPF)が必要である。我々はこれまで、通常のNBPFの代わりに光波長プロセッサ(Finisar 社 WaveShaper)を発振器内に挿入することで、ガウス型、バターワース型をはじめとする様々なフィルタ形状・バンド幅のNBPFを生成し、その諸特性を評価してきた。しかしながら、これらのフィルタ形状ではバンド幅が広がるほどスロープが緩くなるため、NBPFのスロープとモード同期発振の関係については評価ができていなかった。本発表では、NBPFのバンド幅とスロープを独立に制御することで、ANDi MLFLにおけるNBPFのスロープとモード同期発振の関係を調査した。

2. 実験系と結果

実験には可飽和吸収機構に非線形増幅ループリナーを採用したFigure-8型のANDi MLFLを使用した。光波長プロセッサで生成するNBPFの中心波長は1040 nmとし、形状はトップフラットとした。減衰値が0 dBとなっている波長幅をバンド幅と定義した(0 dB bandwidth)。NBPFのバンド幅とスロープ以外を全て固定し、バンド幅とスロープのみを独立に制御することで、モード同期発振を維持する

スロープの条件を調査した。Fig.1はモード同期発振を確認したNBPFのバンド幅とスロープを青丸(○)で示している。スロープが10~20 dB/nm程度では幅広いバンド幅でモード同期を実現できるが、スロープが急峻になるとモード同期を実現するバンド幅が1.2 nm付近と4 nm付近に2極化する。これより、NBPFのスロープが重要なパラメータであることが分かる。当日の発表では、これらのフィルタ条件における光パルスの諸特性についても報告する。

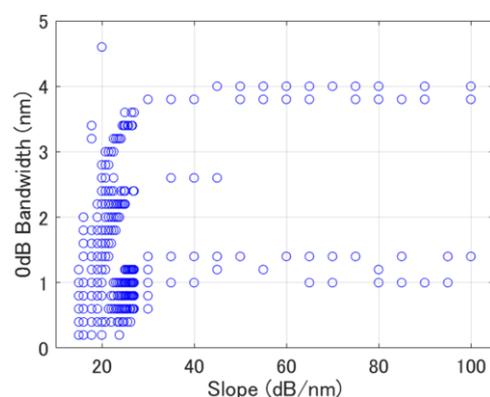


Fig. 1 Slope and bandwidth of narrow bandpass filters maintain single-pulse mode-locking.

参考文献

M. Nishiura and T. Shioda, "1020-1064 nm wavelength-tunable all polarization maintaining mode-locked fiber laser with a programmable optical filter," Proc. SPIE 11260, Fiber Lasers XVII: Technology and Systems, 112600T (21 February 2020).