

非線形ループミラーを用いた全偏波保持 Yb ファイバー モード同期レーザーの開発

All polarization-maintained mode-locked Yb fiber laser
with nonlinear amplifying loop mirror

同志社大学 ○(B)筒井 周太, (M1)渡邊 幸輝, 戸田 裕之, 鈴木 将之

Doshisha Univ., °Shuta Tsutsui, Koki Watanabe, Hiroyuki Toda, Masayuki Suzuki

E-mail: buq2084@mail.doshisha.ac.jp

1 はじめに

当研究室では超高速分光による非反復な現象の観測を目標に研究を行っている。時間伸長フーリエ分光によるシングルショットのスペクトル計測において広いスペクトル幅を有するレーザーを用いる場合、パルスとパルスの間隔を広くする、すなわち低い繰り返し動作が望ましい。モード同期レーザーの繰り返しは共振器の長さに依存することから、高い安定動作を実現するためには、偏波保持ファイバーで共振器を構成することが必要となる。モード同期の手法の1つである非線形ループミラー (NALM) を用いたモード同期レーザーは全偏波保持ファイバーで構成できるため、高い安定性を有し、短パルスを実現できる。このような背景から、NALM を用いたモード同期レーザーの開発を行った。

2 レーザーシステムの構成

開発したファイバーレーザーの構成を Fig.1 に示す。

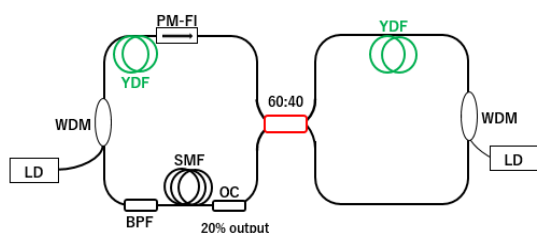


Fig.1 Developed PM-Fiber laser

2 つのループは 60:40 のカプラで接続し、右側のループが NALM、左側のループがメインループとして機能する。NALM を透過する光は YDF により増幅され、自己位相変調によって時計回りの光と反時計回りの光に位相シフトが与えられる。励起源として、波長 976nm の LD を 2 個設置し、LD の強度を制御してモード同期動作を実現する。共振器長を変化させることで繰り返し周波数の制御が可能である。

3 結果

メインループ側の励起 LD 強度を 169mW, NALM 側を 174mW としたときにモード同期動作を実現した。このときのパルス波形を Fig2 に示す。繰り返し周波数は 6.5MHz において、パルス幅は 120fs、平均出力は 40mW が得られ、出力の RMS 値 (3 時間) は 0.1% 以下であった。

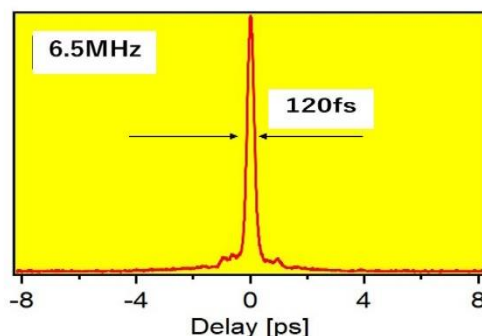


Fig.2. Pulse duration

参考文献

1) Y. Yang, *et al.* Opt. Express. 26, 10428(2018).