

Yb ファイバ Mamyshev 発振器の開発

Development of an Yb fiber Mamyshev oscillator

同志社大学, ^{○(M1C)} 貝原 祥典, 戸田裕之, 鈴木将之

Doshisha Univ., ^{○(M1)} Yoshinori Kaihara, Hiroyuki Toda, and Masayuki Suzuki

E-mail: ctwf0320@mail4.doshisha.ac.jp

フェムト秒パルスの生成は、モード同期が用いられる。一般的なモード同期の方法は半導体素子を用いた可飽和吸収体や非線形偏波回転、非線形ループミラーなどの手法が挙げられる。しかしこれらのモード同期法は高いピークパワーと短パルス化の両立が課題である。新たなフェムト秒パルス生成の方法として、Mamyshev 再生器を利用した Yb ファイバフェムト秒レーザーが注目されている [1, 2]。Mamyshev 発振器は異なるピーク波長を有する二枚のスペクトルフィルタと光ファイバ内で生じる自己位相変調効果を利用して疑似的な可飽和吸収特性を引き起こすことができる。そのため、従来法では実現できない大出力かつ超短パルス生成が期待できる。今回、我々は Yb ファイバ Mamyshev 発振器の構築を行い、フェムト秒パルス生成に成功したため、この結果について報告する。

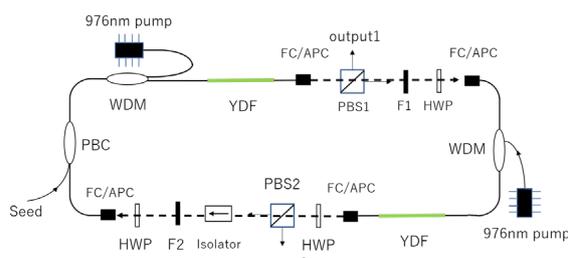


Fig. 1. Schematic of Mamyshev oscillator

開発した Mamyshev 発振器の構成を Fig.1 に示す。PBC を用いて中心波長 1030nm のシードパルス光を Mamyshev 発振器に注入する。共振器内の偏波保持 Yb 添加ファイバには、波長 976nm の LD を用いた。共振器内の PMF の長さは、2.22m である。スペクトルフィルタの中心波長はそれぞれ 1020nm および 1030nm に設定し、そのバンド幅は 4nm である。Fig.2 にシード光と Mamyshev 発振器のパルス列を示す。Mamyshev 発振器から出力されたパルスの繰り返し周波数は 24.952MHz であり、Mamyshev 発振器の共振器長

に対応した繰り返し周波数である。なお、シード光の繰り返し周波数は 90MHz であることから Mamyshev 発振器内においてパルスが形成されていることがわかる。平均出力は PBS1 側と PBS2 側において、それぞれ 48mW と 80mW であった。PBS1 から出力されるスペクトル波形を Fig.3 に示す。スペクトルは約 30nm であった。さらに共振器外部に設置した回折格子対を用いてパルス幅 150fs まで圧縮することができた。

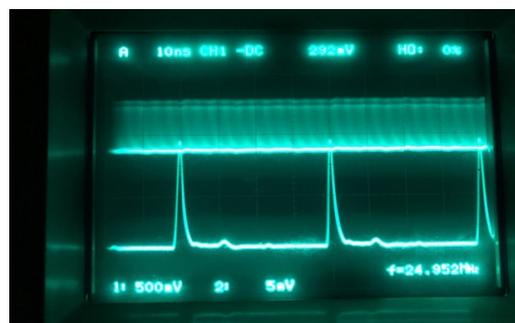


Fig.2. Pulse train of seed pulse (upper) and Mamyshev oscillator output (bottom).

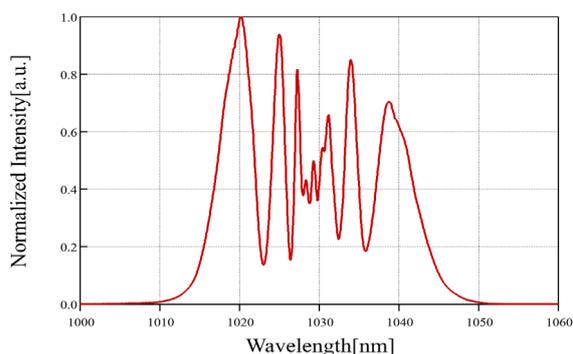


Fig.3. Output spectrum from PBS 1 port.

Yb ファイバ Mamyshev 発振器の構築を行い、フェムト秒パルス生成に成功した。共振器内の諸パラメータを最適化して、さらなる大出力かつ超短パルス化を目指す。

参考文献

1. P. V. Mamyshev, Proceedings of the 1998 European Conference of Optical Communications 1, 475–476 (1998).
2. Z. Liu, Z. M. Ziegler, L. G. Wright, and F. W. Wise, Optica 4, 649 (2017).