

# マルチモードファイバーレーザーにおける能動モード同期による 時間領域モード選択の研究

Time-domain Mode Selection by Active Mode Locking in Multimode Fiber Lasers

○(M1)大西 志晶, 白川 晃

University of Electro-Communications

○Yukiaki Ohnishi, Akira Shirakawa

E-mail: y\_ohnishi@ils.uec.ac.jp

マルチモードファイバー(MMF)の横モードは有効屈折率がそれぞれ固有の値を持つため、横モードごとの群速度、縦モード間隔がそれぞれ異なる[1]。この特性を利用し、能動モード同期により繰り返し周波数を制御してモード同期発振させることによって横モード選択を行うことを我々は提案し、時間領域モード選択と呼んでいる。時間領域モード選択により、MMF レーザーの高出力化、レーザー加工の応用などが期待される。

本研究では、MMF レーザーの出力特性、モードごとの繰り返し周波数の計算、そして能動モード同期による時間領域モード選択の実験を行った。共振器配置図を Fig.1 に示す。MMF には6つのモードを励振する偏波保持 Yb 添加ダブルクラッドファイバー(コア径:19 $\mu$ m,クラッド径:130 $\mu$ m,NA:0.082)を使用した。市販ソフト FIMMWAVE を使用してモードごとの有効屈折率を計算し、有効屈折率より群速度を求めて繰り返し周波数を計算した。横モードの繰り返し周波数の最大差は約 15kHz であった。能動モード同期には音響光学素子(AOM)による振幅変調を用いた。

能動モード同期発振のスロープ効率は 6.3% であった。変調周波数を掃引し近視野像の変化を確認した。変調周波数 45.805MHz と 45.355MHz の近視野像、時間領域の波形の測定結果を Fig.2 に示す。モードの変化は確認されたが、強度分布が横モードと異なるため単一横モードの選択はできていない。今後は、モード弁別性の計算を行い共振器設計の最適化、得られたモードの解析によって単一横モードの割合測定を行っていく。

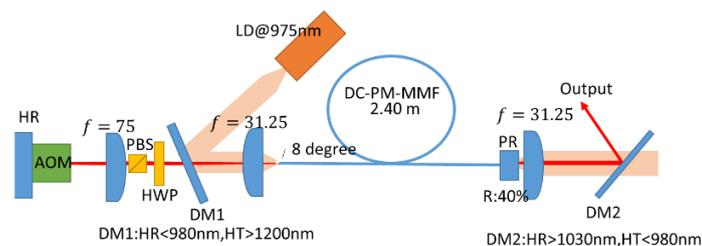


Fig.1. Resonator setup

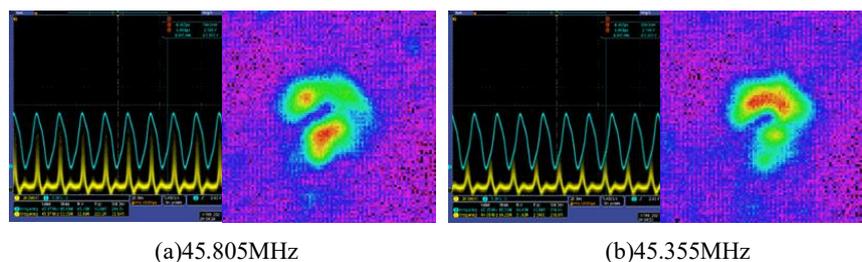


Fig.2. Pulse train(left) and Near field(right)

[1] L.G. Wright, D.N. Christodoulides, F.W. Wise "Spatiotemporal mode-locking in multimode fiber lasers", Wright et al., Science **358**, 94-97(2017)