

全偏波保持 Figure 9 型 Er 添加受動モード同期超短パルス ファイバーレーザーの共振器分散制御と特性解析

Dispersion management and analysis of all PM Er-doped passively mode-locked Figure 9 ultrashort pulse fiber laser

○菅 颯人, 山中 真仁, 西澤 典彦 (名大院工)

○H.Suga, M.Yamanaka, and N. Nishizawa (Nagoya Univ.)

E-mail:suga.hayato@a.mbox.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

Figure 9 型レーザーは、位相バイアスを付加した非線形増幅ループミラー (Nonlinear amplifying loop mirror: NALM)を用いてモード同期を得るレーザーで、偏波保持ファイバで構成することができ、セルフスタート動作と高い対環境安定性を得ることができる。また NALM の特性から広い共振器分散領域において様々な受動モード同期が得られることが期待される。今回は、全偏波保持型 Er 添加 Figure 9 型ファイバーレーザーの共振器分散値を制御し、その出力特性やモード同期の過程について、実験と数値解析を行った。

2. 実験と数値解析

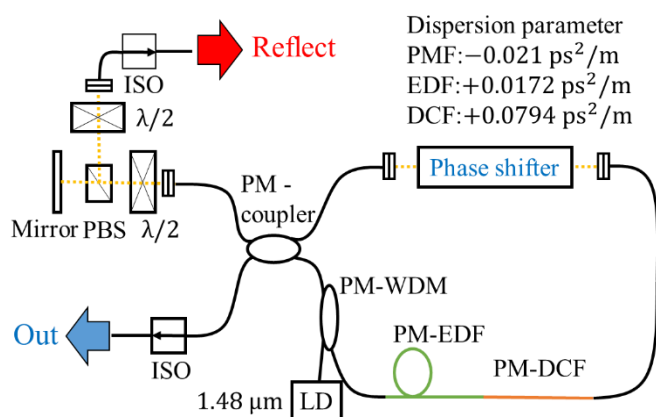


Fig. 1 Figure9 型ファイバーレーザーの構成

全偏波保持 Figure 9 型レーザーの構成を Fig. 1 に示す。DCF の長さの調整で、共振器分散値を正～負まで変化させることができる。共振器分散値が $+0.0031 \text{ ps}^2$ の時の出力パルスのスペクトルを Fig.2 に示す。分散値が零に近く、ストレッチパルスモード同期による広いパルススペクトルが得られた。平均出力は 5.34 mW, スペクトル半値幅は 46.8 nm, パルス幅 123.0 fs であり、安定なシングルパルスモード同期出力が得られた。

共振器分散が零近傍での、共振器内パルスの伝搬長に対するパルス幅の変化の数値解析結果を Fig. 3 に示す。NALM の可飽和吸収特性によりピークの高いパルスが生き残り、共振器内分散分布による大きなパルス伸縮の後に、ストレッチパルスモード同期の定常状態に落ち着く様子が分かる。ストレッチパルスモード同期特有の共振器 1 周でパルス幅の極小値を 2 つ持つ特性や、8 倍の大きな伸縮度が確認された。

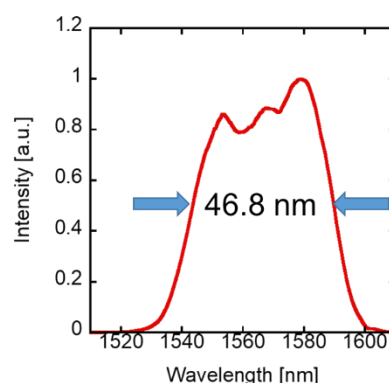


Fig. 2 パルススペクトル

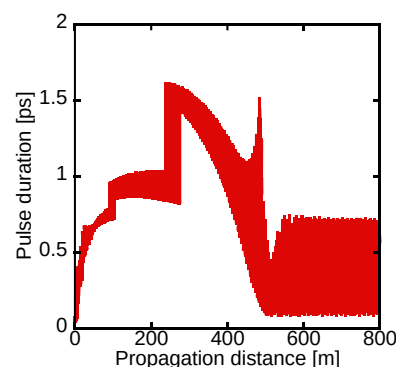


Fig. 3 共振器内の伝搬長に対するパルス幅の変化