

偏波保持 Figure 9 型 Er 添加受動モード同期超短パルス ファイバレーザをベースとした光周波数コムの開発

Development of optical frequency comb based on polarization-maintaining

Er-doped passively mode-locked Figure 9 ultrafast 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

光周波数コムは、光計測分野のブレークスルーとなり、超高精度な光計測を可能にし、その活用が広まり続けている。光周波数コム応用では、それ自身のもつパラメータ (f_{rep} : 繰り返し周波数, f_{CEO} : キャリアエンベロープオフセット周波数) の不安定性が、測定の不確かさに影響を及ぼすことが知られている。我々は、高安定な光周波数コムを得るため、Figure 9 型ファイバレーザに注目した。Figure 9 型ファイバレーザは非線形増幅ループミラー (Nonlinear amplifying loop mirror: NALM) を用いて受動モード同期が得られるレーザである。更に、偏波保持ファイバにより構成することで対環境安定性を高めることができる [1]。我々はゼロ分散領域で偏波保持 Figure 9 型ファイバレーザを開発した [2]。今回は、そのレーザを光源とする光周波数コムの開発に取り組んだ。

2. 実験結果

偏波保持 Figure 9 型 Er 添加ファイバレーザを用いた光周波数コムを Fig. 1 に示す。共振器分散値は $+0.0031 \text{ ps}^2$ でありストレッチパルスモード同期動作が得られている。平均出力は 5.4 mW , f_{rep} は 43.7 MHz である。 f_{CEO} 信号を $f-2f$ 干渉計を用いて検出するため、このレーザ出力をシミュラトン増幅、パルス圧縮を行い高非線形分散シフトファイバに入射し、1 オクターブ以上に広がったスーパーコンテニューム(SC)光を生成した。更に、オクターブスパン SC 光を $f-2f$ 干渉計に入射することで f_{CEO} 信号を検出した。その結果を Fig. 2 に示す。測定はフリーランで行われ、 f_{CEO} 信号の SNR は 30 dB を越え線幅は 45.7 kHz だった。また f_{rep} と f_{CEO} のうなりの成分も観測された。

3. 参考文献

- [1] W. Hansel *et al.*, "All polarization-maintaining fiber laser architecture for robust femtosecond pulse generation," *Appl. Phys. B* **41**, 123 (2017)
- [2] N. Nishizawa, H. Suga, and M. Yamanaka, "Investigation of dispersion-managed, polarization-maintaining Er-doped figure-nine ultrashort-pulse fiber laser," *Opt. Express* **27**, 19218, (2019)

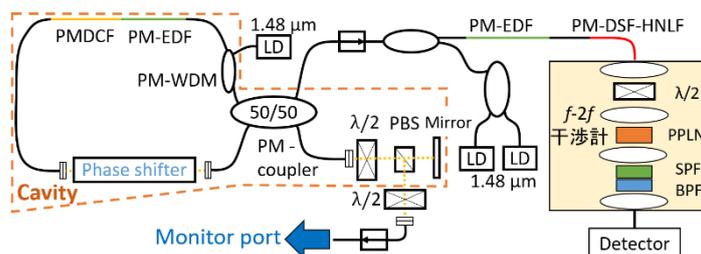


Fig. 1 共振器及び f_{CEO} 検出の実験構成

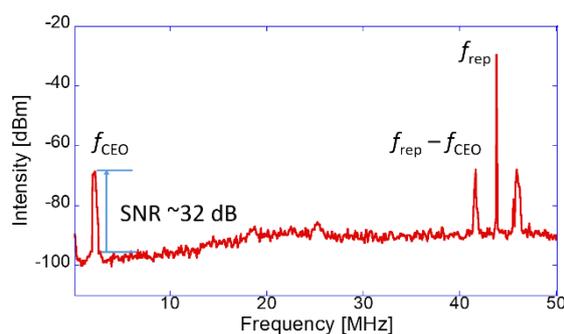


Fig. 2 f_{CEO} と f_{rep} の RF スペクトル