

ファイバコム高繰り返し化のための全ファイバ型モードフィルタリング手法の開発

Mode-filtering of a fiber-based optical frequency comb using a fiber-based ring cavity

電通大¹, JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザ², JSPS³

○中嶋 善晶^{1,2}, 西山 明子^{1,2,3}, 吉田 悟^{1,2}, 梁木 琢也¹, 美濃島 薫^{1,2}

Univ. of Electro-Communications¹, JST, ERATO Minoshima Intelligent Optical Synthesizer (IOS)

Project², JSPS³, Yoshiaki Nakajima^{1,2}, Akiko Nishiyama^{1,2,3}, Satoru Yoshida^{1,2}, Takuya Hariki¹,

Kaoru Minoshima^{1,2}

E-mail: yoshiaki.nakajima@uec.ac.jp

繰り返し周波数 (f_{rep}) が GHz 以上の光コムは、精密分光、天体観測、高精度マイクロ波発生などの応用で要求されている。モード同期ファイバレーザを光源とした光コム (ファイバコム) は、長期安定動作が可能で小型であるという実用性を有するため、光コムを用いた研究分野において広く用いられている。しかしながら、ファイバレーザの共振器長の短尺化には物理的な制約があるため、 f_{rep} は 100 MHz 程度が一般的である。このような低い f_{rep} の増倍を行なうために、ファブリーペロー共振器 (FPC) による光コムのモードフィルタリングが広く用いられており、数 10 GHz の f_{rep} を発生している[1]。これに対して、ファイバ共振器を用いた f_{rep} の高繰り返し化の報告が近年されている[2]が、ファイバ共振器長の短尺化には物理的な制約があるため、 f_{rep} の増倍率 2 のみでの報告しかされていない。

我々は、ファイバ共振器の短尺化における課題を解決するために、ファイバ共振器長をパルス間隔距離よりも長く構成する、長尺ファイバ共振器を開発した。この構成により、図 1(a)に示すように、共振器モードとコムモードが一致したときだけ、コムモードが共振器から出力される。 $f_{\text{rep}} = 48.73$ MHz の Er ファイバコムに対して、ファイバ共振器長を光路長 7.38 m で構成することにより、図 1(b)に示すように、243.65 MHz 間隔でのコムモードのフィルタリングに成功した。

本研究は、JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクトの助成を受けて実施された。

[1] J. Chen, J. W. Sickler, P. Fendel, E. P. Ippen, F. X. Kärtner, T. Wilken, R. Holzwarth, and T. W. Hänsch, *Opt. Lett.* **33**, 959-961 (2008). [2] J. Lee, S.-W. Kim and Y.-J. Kim, *Opt. Express* **23**, 10117-10125 (2015).

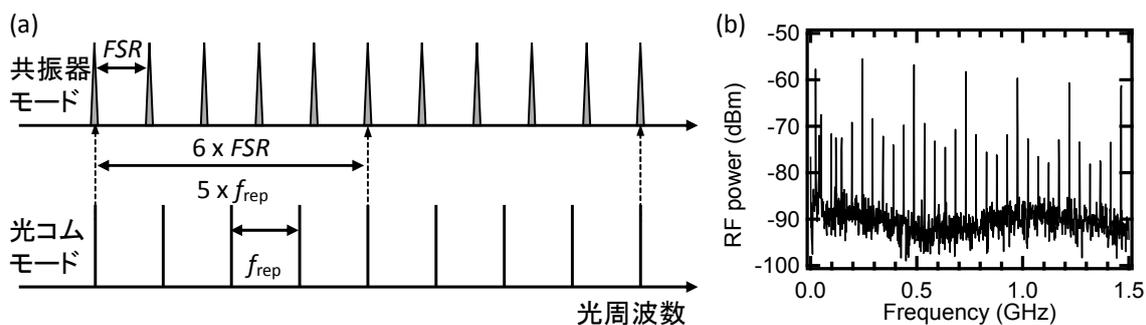


図 1 (a) 実験構成図、(b) ファイバ共振器により抜き出されたファイバコムの RF ビートスペクトル