

機械駆動型マイクロコムによるデュアルコムの実証

Dual-comb generation with mechanically actuated soliton microcombs

慶應理工¹, 日大生工² ○村上 達希¹, 和田 幸四郎¹, 木暮 蒼真¹, 高林 諒明¹, 楊 柳¹,

柴田 理来¹, 熊崎 基¹, 渡邊 紳一¹, 石澤 淳², 田邊 孝純¹, 藤井 瞬¹

Keio Univ.¹, Nihon Univ.² °T. Murakami¹, K. Wada¹, S. Kogure¹, R. Takabayashi¹, L. Yang¹,

R. Shibata¹, H. Kumazaki¹, S. Watanabe¹, A. Ishizawa³, T. Tanabe¹, S. Fujii¹

E-mail: tatsuki.murakami1996@keio.jp

微小共振器を用いた光周波数コムはマイクロコムとよばれ、小型かつ高繰り返し周波数などの特徴から分光測定や距離測定など様々な応用が期待されている。しかし、従来のマイクロコムによるデュアルコムは、二つのコムの繰り返し周波数の差 Δf_{rep} の制御性と相互コヒーレンスの両立が課題であった。独立した励起光源を利用した場合[1]では、 Δf_{rep} の調整が容易な反面、高コヒーレンスを実現することは難しい。一方で、単独の励起光源から双方向励起を利用してデュアルコムを行う方式[2]は、高いコヒーレンスを実現できるが Δf_{rep} の制御は限定される。本発表では、機械駆動型マイクロコムを用いた励起光源を共有したデュアルコムに関して報告する[3]。機械駆動型マイクロコムは、ピエゾ素子によって微小共振器に力を加えることで共鳴周波数の掃引が可能であることから、周波数が固定された励起光源を用いたソリトンコム生成を実現する[4]。この機構を用いることで、励起光源を共有したコヒーレントなデュアルコムを異なる微小光共振器を用いて実現した (Fig. 1(a))。Fig. 1(b)に取得したデュアルコムの RF コムを示す。原点より Δf_{rep} の間隔でピークを持つ RF コムが確認された。また、Fig. 1(c)に示すように、RF コムの各歯は励起光源の共有により細い線幅が達成されていることが確認された。当日は超高安定レーザーを励起光源に用いたマイクロコムの位相雑音の低減に関する報告も報告する。

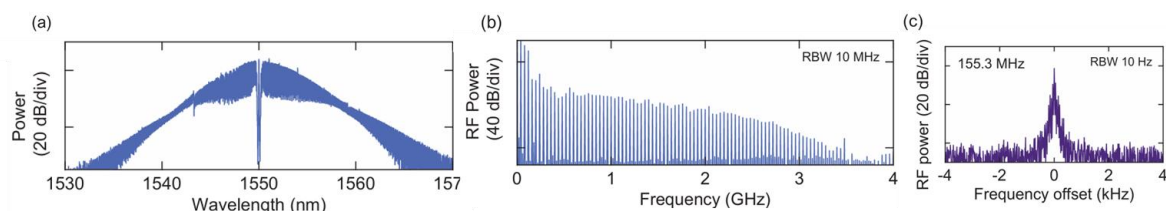


Fig. 1(a) Combined optical spectrum of dual soliton combs. The residual pump light is filtered out by using an FBG filter. (b) Electrical spectrum obtained by photo detection of interfered DKs. (c) Zoomed view of 4th RF comb.

References

- [1] M.-G. Suh, *et al.*, *Science* **354**, 600 (2016).
- [2] E. Lucas, *et al.*, *Nat. Photonics* **12**, 699214 (2018).
- [3] T. Murakami, *et al.*, arXiv:2501.00349 (2024).
- [4] S. Fujii, *et al.*, *Laser & Photonics Rev.* **18**, 2301329242 (2024).