

光伝送応用へ向けたマイクロコムの雑音特性の評価

Noise measurement of microcomb for optical transmission application

慶大理工¹, 理研², 宇宙航空研究開発機構³, 情報通信研究機構⁴,

〇木暮 蒼真¹, 大塚 民貴¹, 藤井 瞬^{1,2}, 熊崎 基¹, 和田 幸四郎¹, 橋本 洋輔³,

小林 雄太³, 荒木 智宏³, 古澤 健太郎⁴, 関根 徳彦⁴, 田邊 孝純¹

Keio Univ.¹, RIKEN², JAXA³, NICT⁴,

〇Soma Kogure¹, Tamiki Ohtsuka¹, Shun Fujii^{1,2}, Hajime Kumazaki¹, Koshiro Wada¹, Yosuke Hashimoto³,

Yuta Kobayashi³, Tomohiro Araki³, Kentaro Furusawa⁴, Norihiko Sekine⁴, Takasumi Tanabe¹

E-mail: takasumi@elec.keio.ac.jp

微小光共振器に光を閉じ込め、カー効果による四光波混合によって発生する光周波数コム、いわゆるマイクロコムは2007年に初めてその現象が報告されてから、フォトンクス分野において一大ジャンルを築いてきた[1]。さらに2014年にはモード間で位相が揃ったソリトンマイクロコムが実現され、様々な応用が提案されている[2]。近年では波長分割多重 (Wavelength Division Multiplexing: WDM) 光通信の新たな光源として注目を集めているが、伝送応用で特に重要となる各コム成分の雑音についての詳細な研究は限られている[3]。

そこで本研究では光伝送応用へ向けたマイクロコムのノイズ特性を調査した。FSR 400 GHz のシリコンナイトライド (SiN) マイクロリング共振器を用いて Fig. 1(a)-1(d)に示すスペクトルを持つコムを発生させた。Fig. 1(e)に実験セットアップを示す。ここで特定のコム線を切り出し、RF ビートノイズと相対強度ノイズ (Relative Intensity Noise) を測定した。ここで発生させたコムはそれぞれ “Turing pattern comb”, “MI comb phase I”, “MI comb phase II”, “Soliton comb”と区別し、ポンプ光の波長によって制御することが可能である。Fig. 1(f)に各コム状態における RF ビートノイズを示す。また、各コム状態を用いて強度変調方式による伝送距離 40 km の伝送特性の評価を行った。アイパターンの測定結果を各光スペクトルの挿入図に示す。これにより雑音特性の観点から光通信に利用可能なコム状態を明らかにすることができた。

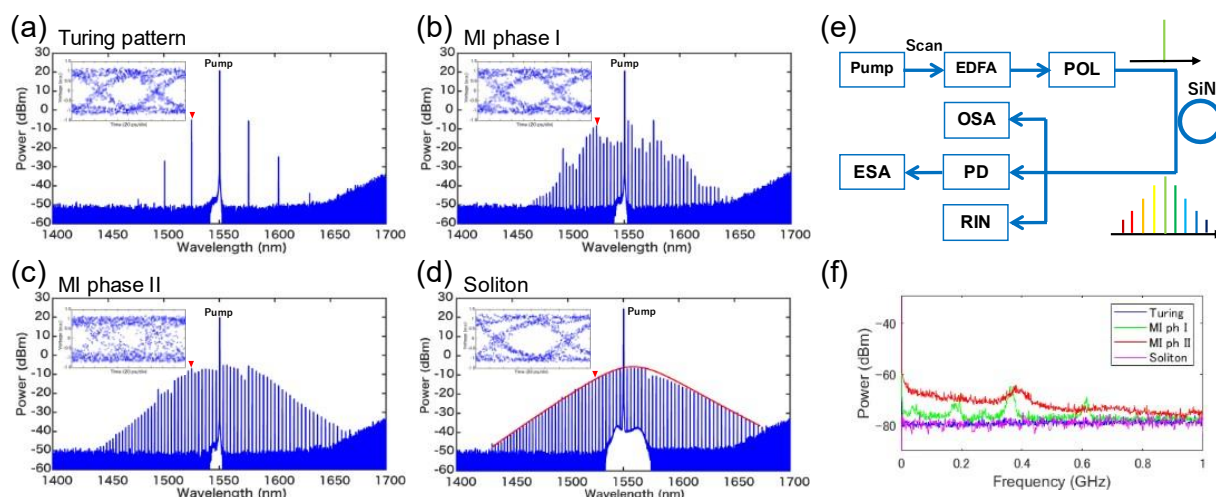


Fig. 1(a)-(d) Optical spectrum of each comb. The input power was ~500 mW. Inset: Measured eye diagrams. (e) Simplified experimental setup. (f) RF beatnote of each comb state.

参考文献: [1] Del’Haye, P., *et al.* Nature, **450** (2007). [2] Herr, T., *et al.*, Nature Photonics, **8** (2014). [3] Marin-Palomo, P., *et al.*, Nature, **546** (2018).

本成果の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務、及び、戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) (191603001) の委託業務の結果得られました。