

非線形偏波回転と SWNT 型ファイバーレーザー を用いた光周波数コムにおけるオフセット周波数信号の特性比較 Comparison of offset frequency signal in optical frequency comb using nonlinear polarization rotation and SWNT fiber laser

名大院工¹, 東大院工², 産総研³

○長池健¹, 野村佳孝¹, 小関泰之², 榊原陽一³, 面田恵美子³, 片浦弘道³, 西澤典彦¹
Nagoya Univ.¹, Univ. of Tokyo², AIST³

○Takeru Nagaike¹, Yoshitaka Nomura¹, Yasuyuki Ozeki², Youichi Sakakibara³,
Emiko Omoda³, Hiromichi Kataura³, and Norihiko Nishizawa¹

E-mail: nagaike.takeru@g.mbox.nagoya-u.ac.jp

研究背景ファイバーレーザーによる光周波数コムは、その安定性から実用的なコム光源として期待されている。光周波数コムの安定化には f_{ceo} (Carrier Envelope Offset Frequency) の制御が不可欠である。 f_{ceo} の制御性はファイバーレーザーの特性に依存しているが、その周波数特性の測定や比較は少ない^[1]。本研究では、非線形偏波回転(NPR)型、及び単層カーボンナノチューブ(SWNT:Single-walled carbon nanotube)を用いた超短パルス Er 添加ファイバーレーザーベースの光周波数コムシステムにおいて、それぞれの f_{ceo} 信号の特性比較を行ったので報告する。

実験方法光源には、NPR 型と SWNT 型の Er 添加受動モード同期ファイバーレーザー共振器を用いた。共振器出力と f-2f 干渉計を用いて、 f_{ceo} ビート信号を観測した。さらに f_{ceo} の励起電流依存性と周波数特性を評価した。

特色と独創的な点ストレッチパルスファイバーレーザーを用いることで f_{ceo} 線幅の狭窄化を達成。同一の光周波数コムシステムを用いて f_{ceo} 特性比較を行った。

研究成果共振器全体の分散値を零付近で制御し、ストレッチパルス領域での発振を可能にした。Fig.1 に観測した f_{ceo} の RF スペクトルを示す。励起強度と共振器分散値を最適化することによりフリーラン時での f_{ceo} の線幅は、NPR 型で 2.8 kHz, SWNT 型で 50 kHz まで細くなった。各共振器における f_{ceo} の線幅と変化の励起電流依存性を Fig.2 に示す。励起電流を大きくすることで、 f_{ceo} の線幅が細くなっていることがわかる。周波数特性を評価した結果を Fig.3 に示す。2 つの方式での周波数特性はほぼ同様な特性を示した。

参考文献[1] B. R. Washburn, W. C. Swann, and N. R. Newbury, Opt. Express **13**, 10622 (2005)

キーワードファイバーレーザー, 単層カーボンナノチューブ, 光周波数コム

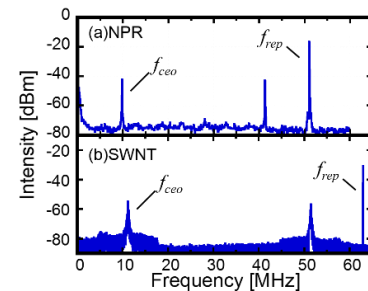


Fig.1 RF spectrum of f_{ceo} (a)Nonlinear polarization rotation (b)SWNT

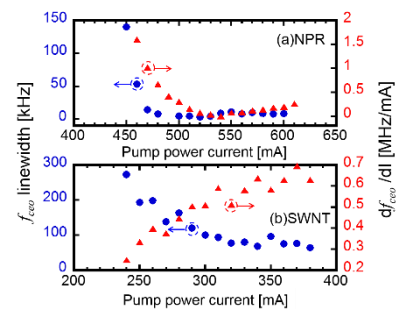


Fig.2 Pump power current dependence of f_{ceo} (a)Nonlinear polarization rotation (b)SWNT

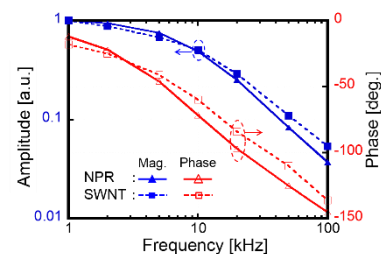


Fig.3 Frequency characteristics of f_{ceo} (a)Nonlinear polarization rotation (b)SWNT