

## デュアルピッチ PPLN 導波路による CEO 周波数安定化の低パルスエネルギー閾値化

## Reduction of a pulse energy for a CEO frequency stabilization with a dual-pitch PPLN waveguide

○原 一鳳<sup>1,3</sup>、日達 研一<sup>1</sup>、忠永 修<sup>2</sup>、石澤 淳<sup>1</sup>、西川 正<sup>3</sup>、寒川 哲臣<sup>1</sup>、後藤 秀樹<sup>1</sup>

(1. NTT 物性研、2. NTT 先デ研、3. 東京電機大)

○K. Hara<sup>1,3</sup>, K. Hitachi<sup>1</sup>, O. Tadanaga<sup>2</sup>, A. Ishizawa<sup>1</sup>, T. Nishikawa<sup>3</sup>, T. Sogawa<sup>1</sup>, and H. Gotoh<sup>1</sup>

(1. NTT Basic Research Labs., 2. NTT Device Technology Labs. 3. Tokyo Denki Univ.,)

E-mail: hara\_kazutaka\_g3@lab.ntt.co.jp

$2f$ - $3f$  自己参照干渉法(SRI)は  $2/3$  オクターブ帯域のスーパーコンティニューム(SC)光を用いるため、 $f$ - $2f$  SRI と比べ SC 光帯域は狭くてすむが、変換効率が低くなる THG プロセスを必要とするという難点があった。この低変換効率の問題を 2 つの異なるピッチ長を持つデュアルピッチ (DP-)PPLN 導波路を用いることで克服し、CEO 周波数安定化の低パルスエネルギー閾値化を図る試みを行った。今回、DP-PPLN 導波路を 2 種類作製して周波数安定化に必要なレーザーのパルスエネルギーを測定して、 $f$ - $2f$  SRI 用のシングルピッチ PPLN 導波路を用いた場合と比較した。実験配置図を図(a)に示す。モード同期 Er ドープファイバーレーザー(繰り返し周波数 250 MHz)に固定減衰器を入れてパルスエネルギーを調整し、その光を高非線形性ファイバーに入射して SC 光を発生させた。そして、SC 光を  $f$ - $2f$  SRI および DP-PPLN 導波路を用いた  $2f$ - $3f$  SRI に入射し、CEO 信号をフォトディテクターで検出した。また、DP-PPLN 導波路としては、THG 発生に同じ波長を用いる Type-A と大きく異なる波長を用いる Type-B を使用した[図(b)]。図(c)は、CEO 信号 SN 比(100 kHz 分解能帯域幅)の入射光パワー依存性である。CEO 周波数安定化に十分な SN 比である 35 dB の CEO 信号は、 $f$ - $2f$  SRI では 1.11 nJ、 $2f$ - $3f$  SRI では Type-A で 0.51 nJ、Type-B で 0.53 nJ で得られた。また、実際に Type-A 方式で入射光パワー 0.37 nJ (CEO 信号 29 dB)での周波数安定化に成功した。この手法により、 $2f$ - $3f$  SRI では  $f$ - $2f$  SRI の 1/2 から 1/3 程度のエネルギーで CEO 周波数安定化可能なことが分かった。本研究は JSPS 科研費 24360143, 26286067 の助成を受けたものです。[1] K. Hitachi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 231106 (2015).

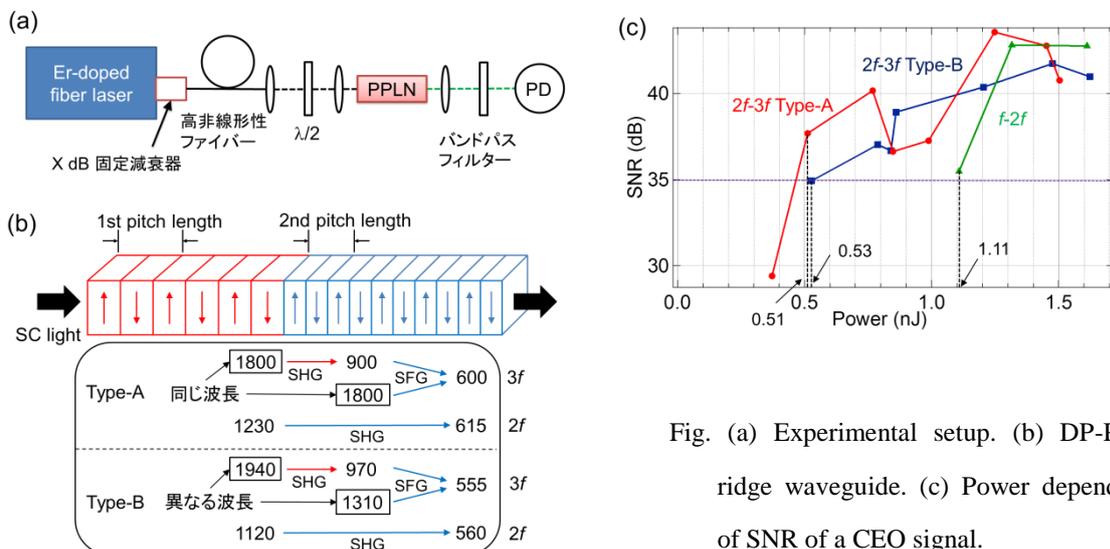


Fig. (a) Experimental setup. (b) DP-PPLN ridge waveguide. (c) Power dependence of SNR of a CEO signal.