

## 高繰り返し光コムによる広範囲縞走査パルス間干渉計

## Wide-range fringe scanning in a pulse-to-pulse interferometer using high-repetition-rate optical frequency comb

○宮野 皓貴<sup>1,2</sup>、中嶋 善晶<sup>1,2</sup>、Guanhao Wu<sup>3</sup>、美濃島 薫<sup>1,2,\*</sup>

(1. 電通大、2. JST, ERATO 知的光シンセサイザ、3. 中国 清華大学)

°Kouki Miyano<sup>1,2</sup>, Yoshiaki Nakajima<sup>1,2</sup>, Guanhao Wu<sup>3</sup>, Kaoru Minoshima<sup>1,2,\*</sup>

(1. The University of Electro-Communications, 2. JST, ERATO Intelligent Optical Synthesizer (IOS), 3. Tsinghua Univ., China)

\*E-mail: k.minoshima@uec.ac.jp

光コムを用いた干渉計は、干渉に寄与するパルスの包絡線どうしが時間的に重なるときのみに干渉縞が観測されることから、絶対距離測定に利用できると同時に、繰り返し周波数 $f_{\text{rep}}$ の走査によって実効的な干渉縞位相の走査が可能のため高速・高精度な干渉縞測定が可能である[1]。一方で、レーザー共振器の繰り返し周波数走査量には限界があるため、干渉縞測定範囲に限界を生じていた。ある繰り返し周波数走査が与えられるとき、干渉縞走査量は干渉計の光路長差（パルス個数のアンバランス  $m$ ）によって増倍される（増倍効果）[2]。そこで、本研究では光コムの高繰り返し化によって周波数走査量自体を増加させるとともに、パルス間隔を短くすることで光路長差の単位長さあたりの  $m$  を増加させて、増倍効果の増大による干渉縞走査量拡大をめざした。

開発したモード同期 Er ファイバレーザーの配置図を示す(図 1)。Er ドープファイバとシングルモードファイバ長を調整し、 $f_{\text{rep}}=108$  MHz においてスムーズなスペクトル特性を持つ安定なソリトン領域の発振を実現した。また、レーザー共振器内部にピエゾ素子と可変遅延光路を組み込み、 $f_{\text{rep}}$  の微調と粗調を行った。その結果、可変遅延光路によってモード同期を保ったまま  $f_{\text{rep}}$  の連続走査量 3.82 MHz を実現した(図 2)。これにより、光路差が 42 m のとき走査量がパルス間隔の半分となり、任意の光路差で干渉縞を観測できる。これは前回報告した $f_{\text{rep}}=54$  MHz の光コム[2]の場合の 1/4 に相当し、光コム周波数走査による干渉計測の適用範囲が大きく向上したことを意味する。講演では、実際に長光路の光コム干渉計に適用した結果について報告する。本研究は JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザの助成を受けた。

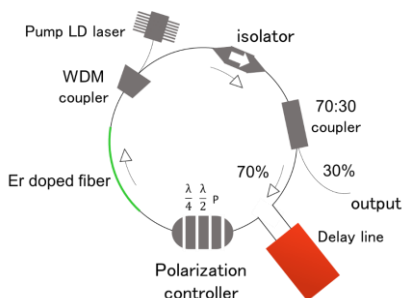
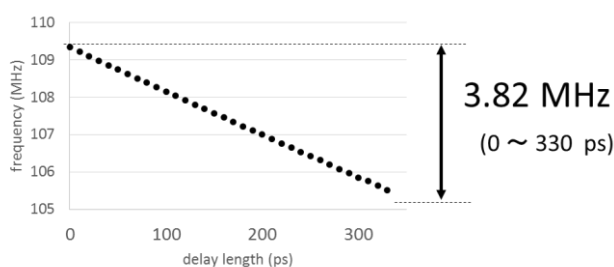


図 1 開発したモード同期ファイバレーザー

図 2 可変遅延光路(delay line)による  $f_{\text{rep}}$  の変化[1] K. Minoshima, K. Arai, H. Inaba, **19**, 26095-26105, Opt. Exp. (2011).

[2] 中嶋、美濃島：応用物理学会 11a-A14-8 (2015).