

デュアルコムによる相対キャリアエンベロープ位相制御による コヒーレント分光への展開

Coherent Spectroscopy using Relative Carrier Envelope Phase Control in Dual-Comb

○浅原 彰文^{1,2}, 近藤 健一^{1,2}, 王 月¹, 美濃島 薫^{1,2}

(1. 電通大, 2. JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザ)

○Akifumi Asahara^{1,2}, Ken-ichi Kondo^{1,2}, Yue Wang¹, and Kaoru Minoshima^{1,2}

(1. The University of Electro-Communications, 2. JST, ERATO MINOSHIMA Intelligent Optical Synthesizer)

E-mail: aki.asahara@uec.ac.jp

これまで我々は、光コム分光の新たな応用開拓をねらい、デュアルコム分光を固体分光や超高速分光へと拡張した新しい計測法の提案と実証を行ってきた[1,2]。本講演では、光コムの高いコヒーレント制御性に着目し、デュアルコムのコヒーレント分光への発展可能性について議論する。

光コムオフセット周波数 f_{CEO} を制御することで、パルス列のキャリアエンベロープ位相 (CEP) の変化の周期を制御できることは、光コムの基本特性として広く知られている。デュアルコム分光では、2つの光コムそれぞれの f_{CEO} の差である Δf_{CEO} を制御することで CEP の相対的な変化を制御するという自由度が新たに生じるため、相対 CEP に対して任意の周期的変調をかけた特徴的なコヒーレント変調分光が実現可能となる。

本方式の有用性を示す原理実証実験として、図 1a のような偏光変調パルスの合成・検出実験を行った。まず AOM を用いて、ひとつの光コムから周波数が Δf_{CEO} だけシフトした 0 次光と 1 次光を生成した (図 1b)。続いて図 1c のように、これらの偏光を直交させた状態で空間的・時間的に重ね合わせることで、偏光が Δf_{CEO} に依存して任意変調されたパルスを合成した。さらにもう 1 台の光コムを用いたデュアルコム分光によって、生成した偏光変調パルスの時間波形をコヒーレントに検出した。詳細な測定結果は講演において議論する。本手法は、例えば複屈折材料の透過測定に適用することで、高速な複屈折物性評価などへの活用が期待される。講演では、ここで示した偏光変調以外のコヒーレント現象に対する適用可能性についても紹介する予定である。

本研究は JST, ERATO 美濃島知的光シンセサイザプロジェクトの助成を受けた。

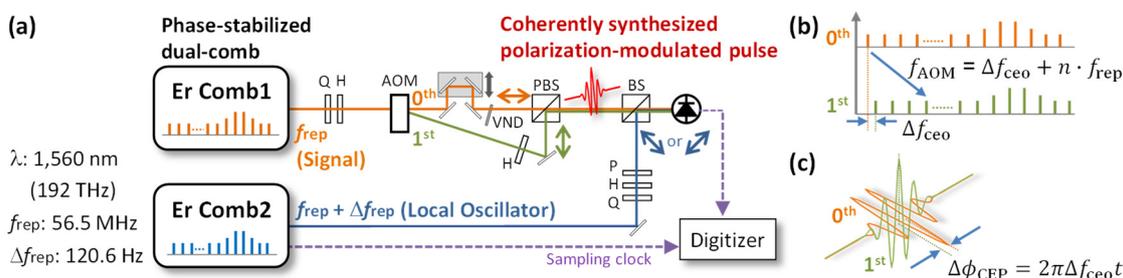


図 1. (a) 偏光変調デュアルコム分光の実験システム. (b) AOM (光音響変調素子) による光コム周波数シフト. (c) 偏光直交コムパルスの合成による相対 CEP 変調 (偏光変調) の概念図.

[1] A. Asahara et al., “Dual-comb spectroscopy for rapid characterization of complex optical properties of solids,” *Opt. Lett.* **41**(21), 4971-4974 (2016).

[2] 浅原 彰文, 近藤 健一, 美濃島 薫, “時間分解デュアルコム分光による複素光学物性ダイナミクス精密計測,” 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会, 15ap-C301-7, (2016).