

## 任意な位相・振幅操作による光波形生成とその再現性

### High reproducibility of optical waveform generation

### by arbitrary manipulation of phases and amplitudes

電通大情理<sup>1</sup>, 電通大量研<sup>2</sup>,

○(DC)戸村 暁廣<sup>1</sup>, 大饗 千彰<sup>2</sup>, 美濃島 薫<sup>1,2</sup>, 桂川 眞幸<sup>1,2</sup>

Grad. School of Informatics and Engineering<sup>1</sup>, Inst. for Adv. Sci., Univ. of Electro-communications<sup>2</sup>,

○(DC)Akihiro Tomura<sup>1</sup>, Chiaki Ohae<sup>2</sup>, Kaoru Minoshima<sup>1,2</sup>, and Masayuki Katsuragawa<sup>1,2</sup>

E-mail: akihiro.tomura@uec.ac.jp

背景: 従来の光源では到達が難しい超高繰り返しレート (>100 THz) で生成される超短光パルス列は、情報処理や光通信分野で有用な技術になると考えられる。90年代に T. Hänsch によって提案された方法[1]; 複数の CW レーザーから発生させた整数倍波を位相同期し、重ね合わせることで、このような光の発生が可能である。我々は光周波数分周技術をベースに、スペクトル位相・振幅操作、絶対位相まで決定可能な位相測定法を組み込むことで、光電磁場の振幅波形を任意に操作する技術を開発してきた。生成されるパルス波形は時間領域ではサブフェムト秒の幅を持ち、キャリアエンベロープ位相まで任意に制御可能である。また、のこぎり波や矩形波といった波形も生成可能である。本発表ではこの任意光電磁場波形生成技術について報告する。

実験: 2台の独立な CW レーザーを起点にし、互いに位相同期された 125THz 間隔の5本の整数倍波の系列を生成 (1f, 125THz; 2f, 250THz; …; 5f, 625THz)。整数倍波の発生には導波路型の周期分極ニオブ酸リチウム結晶を用いる。5つの波は同軸で発生するため空間的な重なりが良い。次に光路上に分散媒質を挿入し、分散量を制御することでスペクトル位相・振幅の分布を操作する。これは Temporal Talbot 法と同様の原理であるが、解の制約を厳密解からやや緩めることで、分散量の掃引が少なくても自由に位相・振幅分布を実現可能である[2]。位相と振幅が制御された波形はスペクトル干渉を用いた方法で評価される。波形乱れの主な要因となるのは、光源のパワー揺らぎ、長期的な位相揺らぎ、分散量制御の精度である。これらを確認するために位相の測定は繰り返し行われ、生成される波形の再現性を確認した (図)。また、繰り返し8フェムト秒のパルス列の生成を確認、キャリアエンベロープ位相の  $\pi/2$  異なるコサイン型・サイン型の波形も確認した。

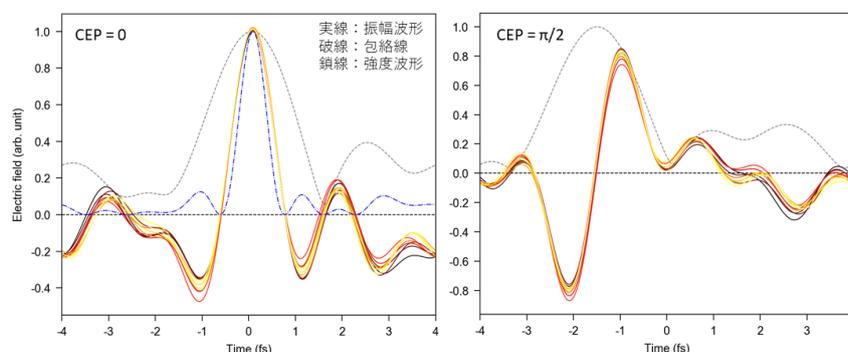


図 10 回の繰り返し生成におけるパルス波形の再現性 (左; コサイン型、右; サイン型)

[1] T. W. Hänsch, *Opt. Commun.* **80**, 71 (1990) [2] M. Katsuragawa et al., *Phys. Rev. A*, **95**, 033846 (2017).