

空間光変調器を用いた位相制御テラヘルツパルスの生成

Generation of phase-controlled terahertz pulses using a spatial light modulator

浜松ホトニクス株式会社 ○高橋 永斉, 河田 陽一, 高橋 考二, 渡辺 向陽, 井上 卓, 里園 浩

Hamamatsu Photonics K.K., ○Hisanari Takahashi, Yoichi Kawada, Koji Takahashi, Koyo Watanabe,

Takashi Inoue, Hiroshi Satozono

E-mail: hisanari.takahashi@crl.hpk.co.jp

テラヘルツ(THz)パルスの位相制御は重要な技術であり、ファイバなどの導波路伝搬における分散補償やキャリアエンベロップ位相(CEP)制御によるコヒーレント制御などに役立つと期待される。我々は任意の時間波形を有する光パルスを生成する空間光変調器(SLM)型パルスシェーパと、空間的に異なる周波数を持つ単色 THz 波を発生させるファンアウト周期分極反転 LiTaO₃ 結晶(PPLT)を組み合わせ、チャープと CEP を制御した THz パルスの生成に成功した[1]。本システムのプロットを Fig. 1 (a)に示す。ファンアウト PPLT 結晶に対し、フェムト秒レーザを照射する。このとき、SLM 光パルスシェーパを用いて、結晶の場所ごとにフェムト秒レーザのタイミングを変えることで、対応する単色 THz 波の位相を制御することができる。すべての単色 THz 波を集光して合波すると、位相制御された THz パルスが得られる。

Fig. 1 (b)に、本手法を用いて単色 THz 波を合波して生成された位相制御 THz パルスを示す。THz パルスは THz 時間領域分光法を用いて計測した。周波数帯域は 0.6-1.5 THz であり、この帯域においてすべての単色 THz 波の位相を 2π 以上シフトできることを確認した。SLM パルスシェーパを用いて光パルスのタイミングを適切に制御し、CEP=0 のフーリエ限界(TL)THz パルスとチャープ THz パルスを生成できた。それぞれのチャープ THz パルスのチャープ率は $\beta = \pm 2.53 \text{ ps}^2/\text{rad}$ である。別途、TL-THz パルスにおいて、CEP をシフトさせた THz パルスも生成することができた。

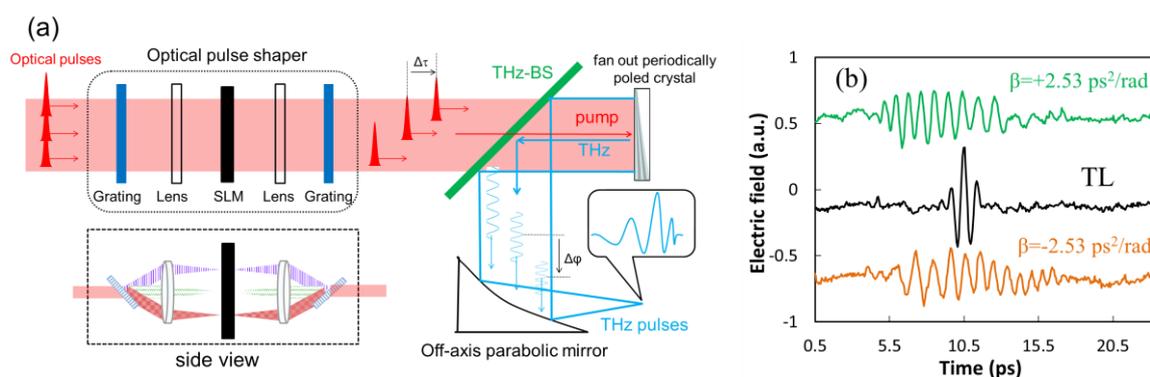


Fig. 1. (a) Concept for generating phase-controlled THz pulses. THz-BS: THz beam splitter; SLM: spatial light modulator. (b) Temporal waveforms of a transform-limited, positive and negative chirped THz pulses, respectively.

[1] H. Takahashi, et. al., Opt. Express **27**(18), 25305 (2019)