

金属平行平板を用いたモノサイクル THz パルスの位相制御

Carrier envelop phase control of monocycle THz pulses using parallel metal plates

阪大院基礎工 ○永井 正也, 養輪陽介, 芦田 昌明

Osaka Univ., Masaya Nagai, Yosuke Minowa, and Masaaki Ashida

E-mail: mnagai@mp.es.osaka-u.ac.jp

数サイクルの電磁パルスによる非線形光学応答は、キャリアエンベロップ位相 (CEP) に大きく依存する。しかし媒質をパルスが伝搬すると位相速度と群速度の相違より CEP が変化するため、数サイクルの光パルスでは CEP の制御技術は高次高調波発生などにおいて不可欠である。一方、光整流過程で発生した THz パルスは本質的に CEP がロックされているが、これを任意の値に制御する技術はない。本講演では、平行平板導波路の分散を用いることで THz 領域の CEP を制御する手法について報告する。平行平板導波路の TE_1 モードは $c/2g$ (平行平板のギャップ g) のカットオフ周波数以上で大きな分散を持つ[1]。したがってゼロ群速度分散あるいはそれに近い状況を作れば、絶対位相を制御できる。

$50 \times 10 \times 0.1 \text{ mm}^3$ の SUS 板を 1mm 厚のスペーサーを用いて等間隔(d)に配置することで分散媒質を作成した。これに大口径のコリメートされた THz パルスを TE モードで入射し、その透過パルスの波形を 0.3THz-2.5THz の帯域で測定した。 $d=1\text{mm}$ 間隔ではカットオフ周波数 (0.15THz) 近傍の成分が群速度分散による遅延として顕著に現れる。間隔を広げると($d > 2\text{mm}$)には光源の特性からチャープの特性は顕著に現れず、波束の位置が遅く位相が早くなることから実効的に CEP が変化している。この素子のパワー透過率は 60% であり、THz 領域の分散素子として有効である。

[1] Mendis and Mittelman OE 17, 14839 (2009)

