

31p-W-17 実時間テラヘルツ時間領域分光イメージングに関する基礎研究

Fundamental study real-time terahertz time-domain spectroscopic imaging

阪大院基礎工 ○安井武史, 澤中健一, 安田敬史, 荒木勉

Grad. Sch. Engg. Sci., Osaka Univ. °T. Yasui, K. Sawanaka, T. Yasuda, and T. Araki

e-mail:t-yasui@me.es.osaka-u.ac.jp http://sml.me.es.osaka-u.ac.jp/

テラヘルツ時間領域分光 (THz-TDS) イメージングは、非接触・低侵襲な分光的手法による成分分析が可能のため、従来の内部透視法 (X線、超音波他) に代わる新しい成分分析型内部透視手段として、様々な応用分野での利用が期待されている。しかし、機械的走査機構 (時間遅延、サンプル移動) に起因する長い測定時間のため、従来は動体サンプルへの適用が困難であった。我々は、このような制限を解決する手段として、走査機構不要な実時間 2 次元時空間 THz イメージング法を提案し、その応用に関する研究を行っている[1]。本講演では、本手法に基づいた 1 次元 THz-TDS イメージングに関する基礎研究を報告する。

実時間 2 次元時空間 THz イメージングは、THz 検出用電気光学結晶内での時間 - 空間変換[2]と線集光 THz 光学系によって実現される。フェムト秒再生増幅チタン・サファイアレーザーにより発生させた高強度 THz パルスは、円筒レンズを用いた線集光光学系によってサンプルにライン照射され、サンプル透過 THz パルスは結像光学系によって THz 検出用 ZnTe 結晶に結像される。この THz パルスに対してプローブ光を非共軸で THz 検出用 ZnTe 結晶に入射し、両ビームを結晶内で面として重ねることによって、

THz パルスの時間情報がプローブ光の空間分布に変換される。検出器として 2 次元イメージングデバイス (GCD カメラ) を用いることにより、2 次元時空間 THz イメージが実時間測定できる。図 1 は測定された 2 次元時空間 THz イメージ (6ps*4mm) の 3 次元分布を示しており、THz パルス波形が空間軸方向に 1 次元分布している様子が確認できる。このイメージの時間軸をフーリエ変換して得た振幅及び位相のライン・イメージを図 2 及び図 3 に示す。THz 分光ライン・イメージが適度な SN 比で測定できていることが分かる。本手法は、動体の成分分析型内部透視イメージング手段 (例えば、空港手荷物検査や郵便物検査) として有効であると考えられる。

本研究は平成 16 年度 NEDO 産業技術研究助成により援助を受けた。

[1]安田, 安井, 荒木, 2004 年度秋季応物予稿集 3p-ZD-15.

[2]J. Shan et al., Opt. Lett., Vol.25, pp426-428(2000).

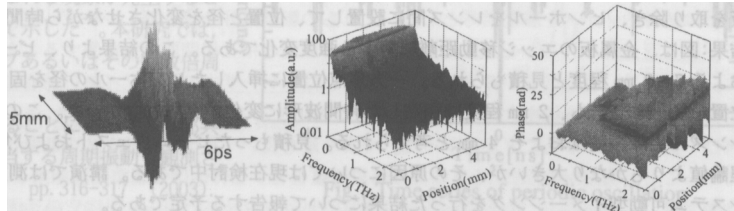


図 1 時間 - 空間イメージ

図 2 振幅 - 空間イメージ

図 3 位相 - 空間イメージ