

高繰り返しフェムト秒レーザーを用いた テラヘルツ波偏光計測装置の開発

Developments of a terahertz polarization measurement system with a high-repetition-rate femtosecond laser system

慶大理工 ^{○(B)}小口 研一¹, 安松 直弥¹, 竹田 雅俊¹, 立崎 武弘¹, 渡邊 紳一¹

Keio Univ¹, ^{○(B)}Kenichi Oguchi¹, Naoya Yasumatsu¹, Masatoshi Takeda¹, Takehiro Tachizaki¹,
Shinichi Watanabe¹

E-mail: oguchi@wlab.phys.keio.ac.jp

近年、テラヘルツ磁気光学計測や偏光イメージング計測など、テラヘルツ時間領域分光法(THz-TDS)の偏光解析を利用した応用計測に注目が集まっている[1, 2]。我々は最近、テラヘルツ波の検出に用いる電気光学(EO)結晶を回転させ、高速かつ高精度にテラヘルツ波の電場ベクトルの向きを決定できる『回転検出器法』を開発した[3]。この技術は既存のTHz-TDS装置に回転機構を付与するだけで、ワイヤグリッド偏光子不要で偏光計測ができる手法である。しかし、これまでは光源に再生増幅器を用いていた為、装置が大きくなり、様々な産業応用に適応するには難しいという問題があった。

そこで我々は可搬式の装置を目指し、光源を再生増幅器から高繰り返しフェムト秒レーザー(80MHz)に切り替えた。高繰り返しフェムト秒レーザーは、再生増幅器と比べて繰り返し周波数が高い分、パルスあたりのテラヘルツ波の強度が弱く、検出信号が小さい。そのため、発生するテラヘルツ波を光学チョッパーを用いて周波数 f で変調し、EO結晶の回転周波数や検出信号のサンプリング周波数を正確にチョッパーの周波数に同期させることで、測定精度を上げた(図1)。講演では測定系の詳細と本計測手法の信頼性を評価した実験結果について述べる。

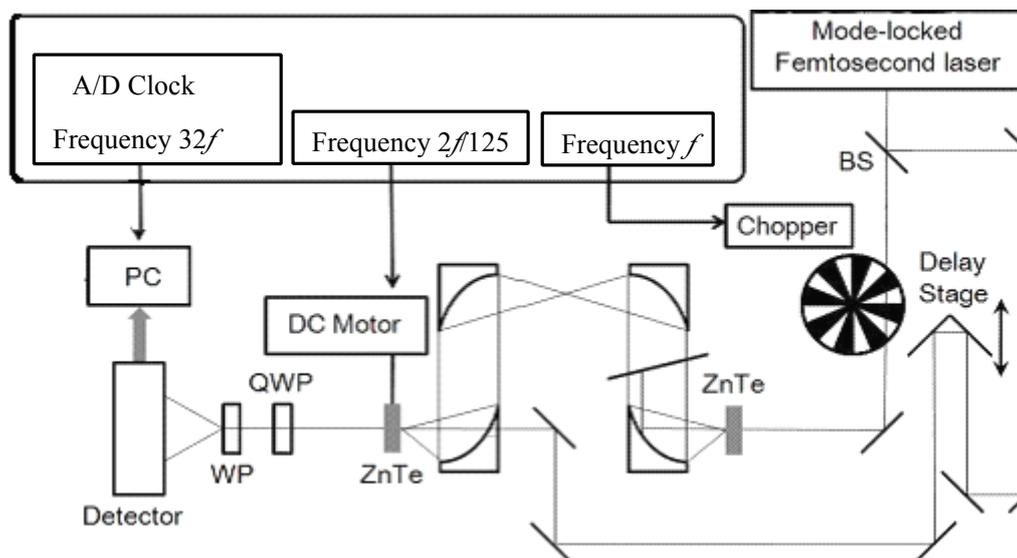


図1：テラヘルツ波偏光計測装置。回転周波数およびサンプリング周波数の同期のために、分周・乗倍器を用いて電気信号を生成する(左上の四角い枠内)。QWPは1/4波長板、WPはウォラストンプリズム。

[1] E.Castro-Camus, J.Infrared Millim. Waves **33**, 418 (2012).

[2] N.Yasumatsu, and S. Watanabe, Opt. Lett. **37**, 2706 (2012).

[3] N. Yasumatsu, and S. Watanabe, Rev. Sci. Instrum. **83**, 023104 (2012).