研究成果展開事業
産学共創基礎基盤研究 プログラム
「テラヘルツ波新時代を切り拓く革新的基盤技術の創出」

国立研究開発法人 科学技術振興機構

テラヘルツ波の超高感度電気光学サンプリング法の開発

研究機関名：福井大学
所属名：遠赤外領域開発研究センター
代表研究者：教授　谷正彦、終了2017年度（平成29年度）
共同研究者：栗原一嘉（福井大学）、桑島史欣（福井工業大学）、郭其新（佐賀大学）

研究・成果概要

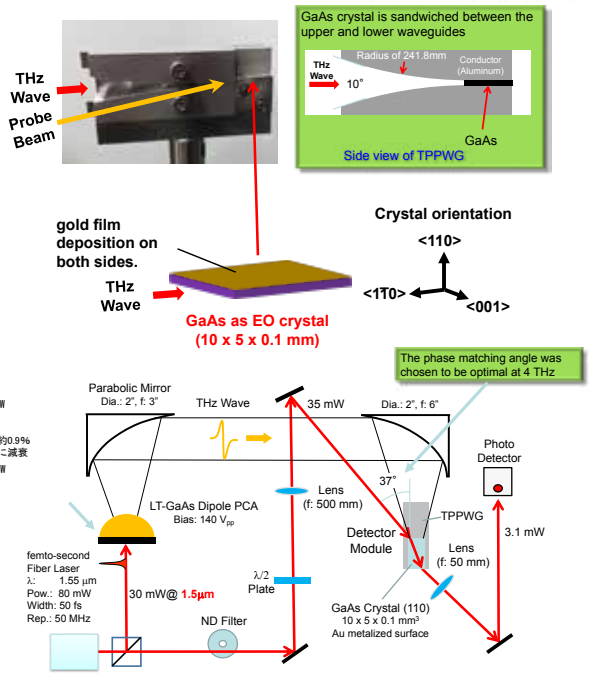
<目的>

本研究では非共軸なCherenkov位相整合に基づくテラヘルツ波の電気光学サンプリング(EOS)を高感度化し、さまざまな波長特に通信波長(1.56μm)帯でTHz波を高感度検出できる素子を開発する。

<開発した技術>

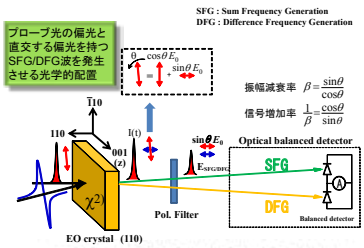
(1)平行平板金属導波路(TPPWG)によるTHz波電場増強法
(2)ヘテロダインEOSの空間的信号分布を利用した高感度化
(3)偏光フィリタリングによるEOS信号(ΔI/I)の増強、最適化法
(4)GaAsを用いたEOS

GaAs+TPPWG EOS素子(技術(1)+(4))



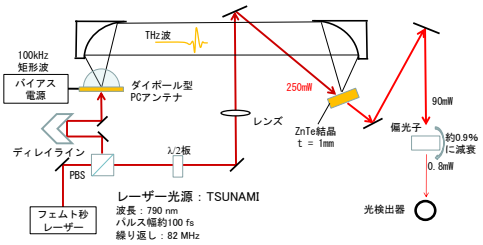
偏光フィリタリングを用いたヘテロダインEOS(技術(2)+(3))

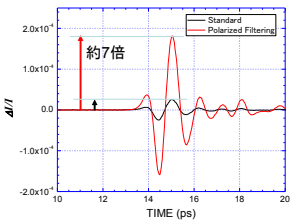
偏光フィルタリングの原理

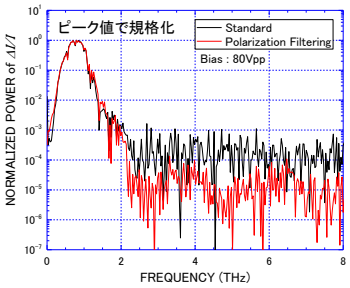


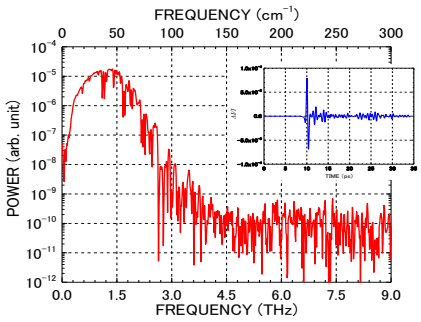
ヘテロダインEOSにおける直交偏光制御

実験系の構築









✓ 1.56μm帯の高出力フェムト秒レーザー光源があれば、(1)～(4)の技術をすべて組み合わせて1.56μm動作高感度EOサンプリングTHz波検出器として動作させることが可能。

想定する分野・用途

テラヘルツ波を用いた分光および分析、分光イメージング、非破壊計測。既存のテラヘルツ時間領域分光(THz-TDS)システムに組み込み可能。

最終目標

安価で高安定なフェムト秒ファイバーレーザーを光源とし、その基本波1.56μm帯で動作する高感度電気光学サンプリング検出素子モジュールの開発、およびその素子モジュールを組み込んだTHz-TDSシステムの開発

産業界への期待・要望

本技術は、通信波長帯の1.56μm以外にも、DPSSレーザーの1μm帯の波長にも適用できる。そのため、安価、高出力の1μm帯DPSSレーザーを用いたTHz-TDSシステムの構築など、THz波検出技術としての応用範囲は広い。