

# テラヘルツ波のヘテロダイン電気光学サンプリング検出における 偏光フィルタリングによる感度向上

## Sensitivity Improvement in Heterodyne Electro-Optic Sampling by the Polarization Filtering for Terahertz Wave Detection

福井大<sup>1</sup>, フィリピン大<sup>2</sup>, ニジニノブゴロド大<sup>3</sup>

○北原 英明<sup>1</sup>, 安本 拓朗<sup>1</sup>, 加藤 博之<sup>1</sup>, 後藤 大輝<sup>1</sup>, 椎原 正基<sup>1</sup>, 山本 晃司<sup>1</sup>,  
エルマー・エスタシオ<sup>2</sup>, マイケル・バクノフ<sup>3</sup>, 谷 正彦<sup>1</sup>

Univ. of Fukui<sup>1</sup>, Univ. of Philippines<sup>2</sup>, Univ. of Nizhny Novgorod<sup>2</sup>, ○Hideaki Kitahara<sup>1</sup>, Takuro  
Yasumoto<sup>1</sup>, Hiroyuki Kato<sup>1</sup>, Daiki Goto<sup>1</sup>, Masaki Shi-ihara<sup>1</sup>, Kohji Yamamoto<sup>1</sup>, Elmer Estacio<sup>2</sup>,  
Michel Bakunov<sup>3</sup>, Masahiko Tani<sup>1</sup>

E-mail: kitahara@fir.u-fukui.ac.jp

非共軸な位相整合を用いたヘテロダイン電気光学 (EO) サンプリング[1]によるテラヘルツ (THz) 波の検出は新しい EO サンプリング検出法として興味をもたれている。ヘテロダイン EO サンプリングでは、通常の EO サンプリングのようにプローブ光の位相変化を測定するのではなく、THz 波によるプローブ光の直接的な強度変調を測定することで THz 波の振幅を検出する。

本研究ではより大きな EO 信号 ( $\Delta I/I$ ) を得るために、プローブ光の偏光方向に対して直交方向に非線形分極が発生するよう EO 結晶を配置し、EO 結晶を透過した後に偏光子によりプローブ光の偏光成分を抑制することで、THz 波によるプローブ光の変調度  $\Delta I/I$  をより大きくして検出できるような光学配置を試みた。実験に於いてエミッターにはダイポール型光伝導アンテナ、ディテクタには(110)ZnTe 結晶を用い、プローブ光と THz 波の偏光方向が結晶の<1-10>方向と平行になるように配置した。実験結果を図 1 に示す。従来法で  $\Delta I/I$  は  $7.3 \times 10^{-5}$ 、偏光フィルタリングを用いた場合では  $5.6 \times 10^{-4}$  となり、 $\Delta I/I$  は約 8 倍に改善した。また、パワースペクトルの結果から信号対雑音比が 0.5 桁程度向上したことが分かる。従って、偏光フィルタリングが EO 検出感度の向上に有用であることが分かった。

[1] Tani *et al.*, Opt. Express **21**, 9277 (2013).

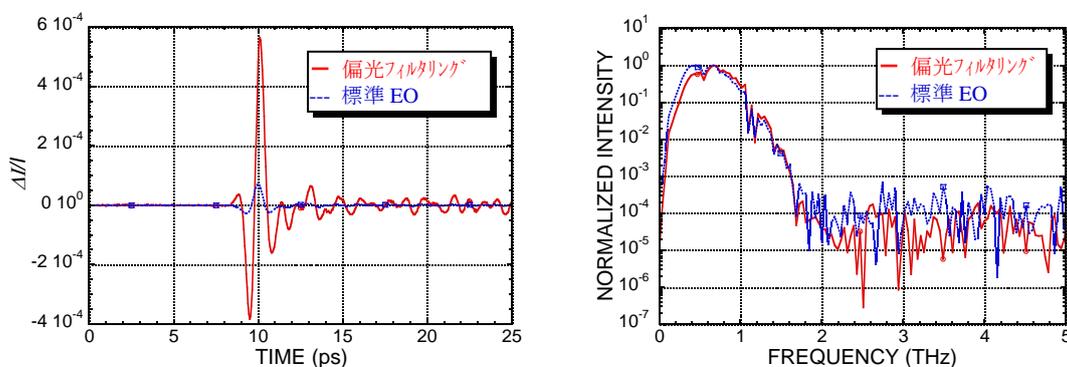


図 1 左 従来の EO サンプリング法と偏光フィルタリングヘテロダイン EO サンプリング法による THz 波の時間領域信号波形 (縦軸:  $\Delta I/I$ )  
右 従来法と偏光フィルタリング法による規格化パワースペクトル