

GaSe 結晶を用いた回転 EO 結晶法によるテラヘルツ波偏光計測

Terahertz polarization measurement by spinning EO sensor method using a GaSe crystal

慶大理工 °小口 研一, 岩崎 穂積, 渡邊 紳一

Keio Univ. °Kenichi Oguchi, Hotsumi Iwasaki, Shinichi Watanabe

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

近年、電気光学(EO)結晶の対称性を利用したテラヘルツ(THz)波の電場ベクトル計測手法の開発が進んでいる。例えばEO結晶を一定の角速度で回転させて高速にTHz波の電場ベクトルを測定する回転EO結晶法[1]、または光弾性変調器や電気光学変調器を利用して高速・高精度にTHz波の電場ベクトル計測を行う方法[2,3]などが開発されている。しかし現在、偏光測定に用いられるEO結晶はZnTeやGaPなどの立方晶の結晶に限られており、異なる対称性をもつ結晶を用いて同様の偏光計測ができるかどうかは明らかではない。周波数ごとの偏光測定の感度はEO結晶中でのTHz波とプローブ光の位相整合条件に依存する為、偏光測定の周波数帯域拡大の為に様々な非線形光学結晶を用いて偏光測定が可能になることが望ましい。

そこで今回、我々はGaSe結晶を利用したテラヘルツ波の偏光計測を行った。GaSe結晶は中赤外領域の電場の検出感度が高く[4]、将来的には、振動円偏光二色性(Vibrational Circular Dichroism: VCD)測定への応用が期待されている。しかしZnTeやGaPの結晶構造は立方晶、GaSeの結晶構造は三方晶であり結晶構造が異なる。本講演では、GaSe結晶を用いた回転EO結晶法による偏光計測方法、及びTHz波領域での検証実験について報告する。検証実験では、まず直線偏光のTHz波を0.6 THz用の1/4波長板に透過させた。透過したTHz波を回転EO結晶法によって波形計測を行い、楕円率のスペクトルを調べた(図1)。EO結晶としては、厚さ0.1 mmのz-cut GaSe結晶、または検証実験用の厚さ1 mmの(111) ZnTe結晶を用いた。図1に示すように、両者のスペクトルは一致しており、GaSe結晶を用いた偏光計測が可能であることを実証した。本研究内容の一部は戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)より委託され実施された。

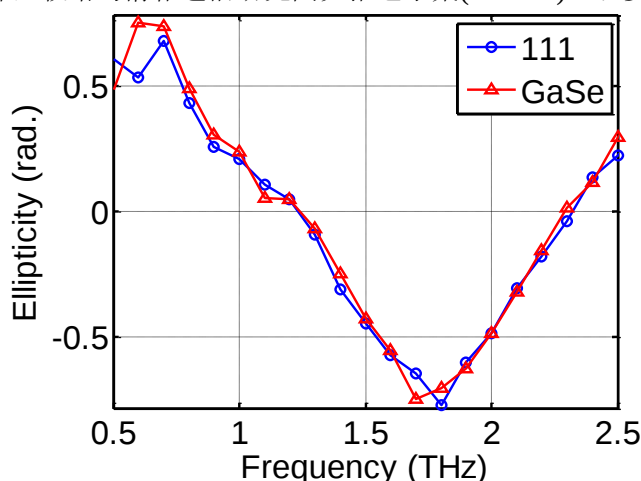


図1: 石英の複屈折を利用した0.6 THz用の1/4波長板を透過させたTHz波の楕円率スペクトル。青線が検証用のZnTe結晶を、赤線がz-cut GaSe結晶をEO結晶として使用した時のスペクトルである。

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

[2] N. Nemoto *et al.*, Opt. Express **22**, 17915–17929 (2014).

[3] N. Yasumatsu *et al.*, Appl. Phys. Express **7**, 092401 (2014).

[4] C. Kübler *et al.*, Appl. Phys. Lett. **85**, 3360 (2004).