# テラヘルツビームの偏光検出：ベクトル渦解析 III

## Polarization determination of Terahertz beam：Vectorial vortex analysis III

○若山 俊隆[1]、東口 武史[2,3]、及川 大基[2]、坂上 和之[4]、鷲尾 方一[4]、米村 元喜[1]、吉澤 徹[5]、タイヨ スコット[6]、大谷 幸利[3]

([1]埼玉医大、[2]宇都宮大、[3]宇都宮大 CORE、[4]早大、[5]三次元工学会、[6]アリゾナ大学)

○Toshitaka Wakayama[1], Takeshi Higashiguchi[2,3], Hiroki Oikawa[2], Kazuyuki Sakaue[4], Masakazu Washio[4], Motoki Yonemura[1], Toru Yoshizawa[5], Tyo Scott[6], and Yukitoshi Otani[3]

([1]Saitama Med. Univ. , [2]Utsunomiya Univ., [3]Utsunomiya Univ. CORE, [4]Waseda Univ., [5]NPO 3D Associates, [6]Univ. of Arizon)

E-mail: wakayama@saitama-med.ac.jp

THz ビームの偏光状態を精密検出できると、さらなる THz 技術の発展に寄与できると考えられる。現在までに THz 領域の偏光ビームを検出するためには光伝導スイッチ素子や電気光学サンプリングを用いる方法が提案され、テラヘルツ時間領域分光法（THz-TDS）と組み合わせることで THz 偏光ビームの電場の振幅も含めて解析されている。しかしながら、装置は複雑で極めて高価なものとなっている。本研究では高繰り返しのできないような THz ビームを想定し、THz ビームの偏光状態を一枚の THz イメージから偏光検出する手法を開発する。ここでは、未知の THz 偏光ビームは THz 軸対称波長板（TAS plate）によって空間変調されたベクトルビームに変換され、これを精密に解析することで未知の偏光状態を瞬時に検出するベクトル渦解析を提案している。

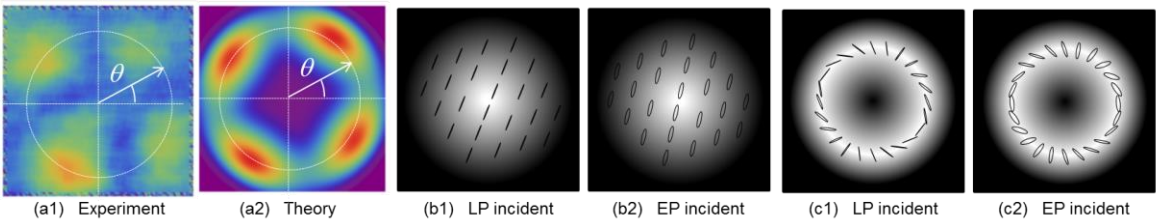


Fig.1 任意偏光の偏光検出（ベクトルビーム解析）

入射偏光に直線偏光状態を用いたとき、TAS plate および検光子を透過後の THz カメラによって撮像された THz 強度分布を図 1(a1) に示す。これを図 1(a1) の角度$\theta$方向に対する THz 強度分布としてフーリエ変換し、各フーリエ級数に対して計算すると、入射偏光のストークスパラメータ（SPs）を全て算出できる。この SPs から THz 強度を再計算し比較すると、図 1(a2) に示したように THz 強度分布が実験値と理論値でよく一致しており、本理論の有効性を確認できた。入射偏光状態として検出された直線偏光 $\boldsymbol{s}_1 = (790,\ -248,\ 248,\ 54)^T$ と楕円偏光 $\boldsymbol{s}_2 = (4953,\ -1283,\ 632,\ 1376)^T$（図 1(b1) と図 1(b2)）を TAS plate に入力させた場合、出力光は図 1(c1)と図 1(c2)に示すようなベクトルビームになる。ベクトルビームの偏光面が直線偏光入射のときはほぼ直線であったのに対し、楕円偏光入射の場合、角度毎の偏光状態は楕円化した。TAS plate を用いた偏光検出法により、未知の入射偏光だけでなく TAS plate 透過後のベクトルビームの偏光状態さえも検出可能となった。これは THz ビームを一度の撮像で偏光検出できるので、ベクトルビームのモニターになる。

© 2015年 応用物理学会