

幾何学的位相による THz ベクトルビームの実証

Demonstration of a terahertz vector beam by geometric phase

○若山 俊隆¹, 坂上 和之², 鷲尾 方一³, 大谷 幸利^{4,5}, 東口 武史^{4,5}

Saitama Medical Univ.¹, Waseda Univ. WIAS², Waseda Univ. RISE³,

Utsunomiya Univ.⁴, Utsunomiya Univ. CORE⁵

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

ベクトルビームは対称性の優れた軸対称偏光ビームとして知られている。このベクトルビームに渦状の位相が加わると、集光スポットで偏光回転が発生するため、縦電場や超解像といった光学特性は喪失してしまう[1]。このような背景から我々はベクトルビームの渦成分を低減するため、入射偏光に左右円偏光の対称性に優れた直線偏光を用い、左右の渦位相の相殺法を提案する。4分割された非軸対称半波長板を用いて THz 領域で偏光分布を放射状にすることを、ベクトルビーム解析法[2]を用いて実証した[3]。本研究では、この4分割非軸対称半波長板を拡張し、純粋なベクトルビームの渦成分を波長依存性なく低減する滑らかな非軸対称波長板の設計に焦点を当てている。

図 1(a)と 1(b)に4分割された非軸対称波長板および滑らかな構造をもった非軸対称波長板を示す。連続体の非軸対称波長板はフレネルロムを z_A および z_B 軸に対して 90° 回転させた構造 A と B をそれぞれ張り合わせた対称体である。入射偏光に左右円偏光の対称性に優れた直線偏光 (方位角 90°) を入射すると、ジョーンズベクトルの計算から図 1(d)のような電場 E_x と E_y が得られる。得られた直交された電場成分の位相分布を図 1(e)に示す。これらの数値計算から渦状の位相分布のない放射状のベクトルビームを取得できる。また、入射直線偏光の方位角を 0° にすると、アジムス偏光を生成することも可能である。

謝辞：本研究の一部は科学研究費助成金基盤研究 (B) No. 15H03570 および挑戦的萌芽研究 No. 16K14125, 17K19021 の支援を受けているのでこ

こに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] Q. Zhan, Adv. Opt. Photon. **1**, 1–57 (2009).
- [2] T. Wakayama et al., Sci. Rep. **5**, 9416 (2015).
- [3] T. Wakayama et al., Sci. Rep. **8**, 8690 (2018).

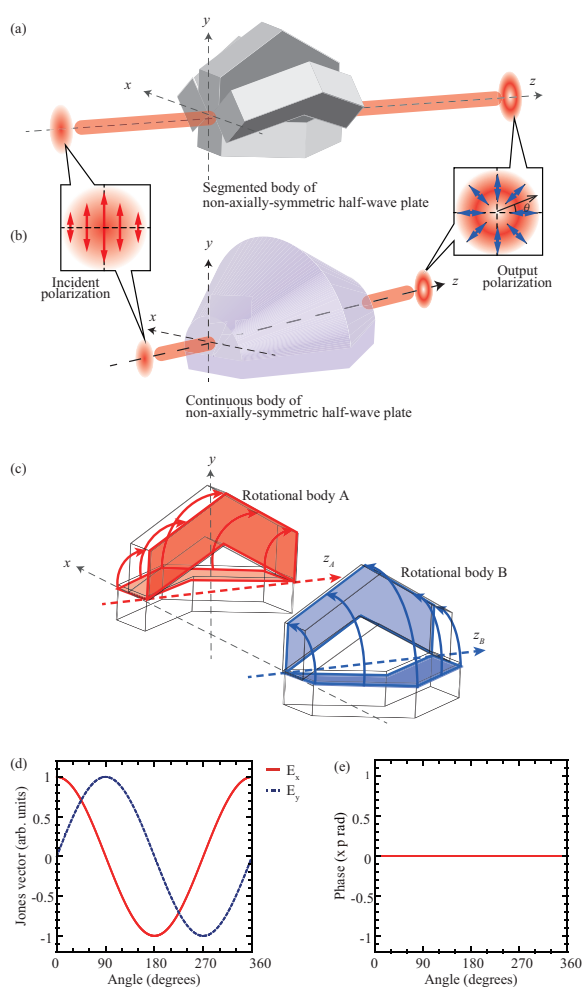


Fig. 1 Concept of a continuous body of non-axially-symmetric half-wave plate. (a) A segmented body and (b) a continuous body of non-axially-symmetric half-wave plate. (c) The non-axially-symmetric half-wave plate consists of two rotational bodies “A” and “B” of Fresnel rhomb. (d) Jones vectors of $E_x(\theta)$ (red solid line) and $E_y(\theta)$ (blue dashed line) are shown, respectively. (e) Phase of the vector beam is uniformly distributed.