

左右円偏光スポットの高密度交互アレイ生成

Generation of a High-Density Left/Right-handed Circularly Polarized Spot Array

阪大院情 ○洲崎 泰輝, 小倉 裕介

Osaka Univ. ○Taiki Suzuki, Yusuke Ogura

E-mail: t-suzaki@ist.osaka-u.ac.jp

偏光情報は、材料特性の評価や、生物学的研究において有用である¹⁾。我々は、構造化偏光照明生成法として、軸対称偏光変換素子と空間光変調器で実装した計算機合成ホログラム(CGH)を組み合わせた手法の検討を進めている。これまでに、直交する直線偏光を持つ微小スポットの高密度交互配置や、それを照明光とする偏光イメージングを示している²⁾。本研究では、この構造化偏光スポットアレイ生成法を拡張し、右回り、左回りの円偏光スポットが高密度化かつ交互に配列した照明の生成を試み、確認実験を行った。軸対称偏光変換素子は直線偏光をアジマス偏光に変換するために用いる。アジマス偏光の光波をレンズで集光したドーナツ型スポットは、回転方向に従って局所的に偏光方向が変化する。また、CGH は、位相が制御されたドーナツ型スポットを所望の位置に生成する機能を有している。Fig.1 に示すように、隣接するドーナツ型のスポット同士で位相を $\pi/2$ ずつシフトさせ、片側のスポットの水平偏光領域ともう一方のスポットの垂直偏光領域が重なるように配置すると、その位相関係に依存して、微小な右回りまたは左回り円偏光スポットを高密度に生成することができる。ここで高密度とは、回折限界よりも隣接するスポットが近い状態を表す。

Fig.2(a)は、16x16 個のスポットアレイを作成したときのシミュレーション結果である。円偏光の指標であるストークスパラメータの S_3 を示している。この結果から右回り、左回りの円偏光が交互かつ高密度に生成されていることが分かる。また、実験により得られた結果を Fig.2(b)に示す。実験では、スポットアレイを $1/4$ 波長板越しに偏光カメラで撮像し、 45° 偏光と 135° 偏光の画像を解析することで S_3 を求めた。シミュレーションと整合する結果が得られており、本手法による円偏光スポットの交互アレイ生成を確認できた。

本研究は JSPS 科研費 JP20H05886 の助成を受けたものである。

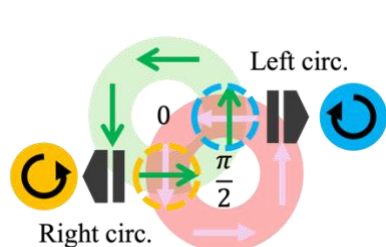


Fig. 1 Generation principle

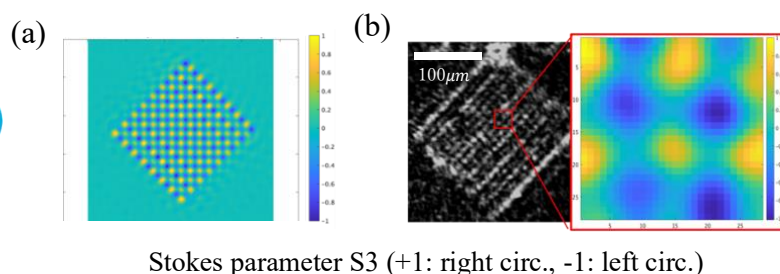


Fig. 2 Left: Numerical calculation; Right: Experimental result

参考文献

- 1) Pezzaniti, J. L., et al., *Opt. Eng.* **34** (6), 1558-1568(1995).
- 2) T. Suzuki, et al., The 10th Biomedical Imaging and Sensing Conference, BISC5-01 (2024).