

大面積偏光フレネルレンズの形成

Formation of large-area polarization Fresnel lenses

長岡技科大¹, 兵庫県立大², CREST, JST³ ○野田 浩平^{1,3}, 深澤 竜樹¹, 坂本 盛嗣^{1,3},

佐々木 友之^{1,3}, 川月 喜弘^{2,3}, 小野 浩司^{1,3}

Nagaoka Univ. of Tech¹, Univ. of Hyogo², CREST, JST³, ○Kohei Noda^{1,3}, Tatsuki Fukasawa¹,

Moritsugu Sakamoto^{1,3}, Tomoyuki Sasaki^{1,3}, Nobuhiro Kawatsuki^{2,3}, and Hiroshi Ono^{1,3}

E-mail: noda@konomi.nagaokaut.ac.jp

背景・目的

光学機器の小型化、軽量化は近年の課題であり、レンズの薄膜化、軽量化はその重要な要素となる。我々はこれまでに幾何学位相に基づく光学素子の研究をしてきた。幾何学位相は円偏光が一軸異方性媒体を透過する際に逆回り円偏光に変換される成分に付与される位相であり、液晶に代表される光学異方性を持つ材料の空間的配向を制御することで様々な特性を持つ幾何学位相素子を形成可能である。^[1] その一つである偏光フレネルレンズは幾何学位相をレンズの形状に対応させて分布させた素子であり、円偏光入射時に理論的に 100%の回折効率を得ることができる。また、薄膜で形成可能なため非常にコンパクトで軽量である。さらに厚さが一定であることから球面収差等通常のレンズで発生する収差が生じにくいという特性も持つ。今回、我々は特にイメージング用

途への展開に向け大面積偏光フレネルレンズの形成について検討したので報告する。

実験方法及び結果

Figure 1 に大面積偏光フレネルレンズ形成に用いた干涉露光光学系を示す。PBS で分離した片側の光路にレンズを挿入することで逆回り円偏光の平面波と球面波を干渉させた。その後のレンズでビーム径を拡大することで大面積のレンズパターンを露光した。

形成した偏光フレネルレンズのクロスニコルで撮影した写真を Fig. 2 に示す。波長 532 nm の光源でレンズの焦点距離は約 3100 mm で中心からの 40 mm までの回折効率が 94 %以上であることを確認した。また、焦点距離は伸びるが直径 80 mm 程度のレンズを形成した。

[1] K. Noda, J. Matsubara, K. Kawai, M. Sakamoto, T. Sasaki, N. Kawatsuki, K. Goto, and H. Ono, Appl. Opt. 56, 1302 (2017).

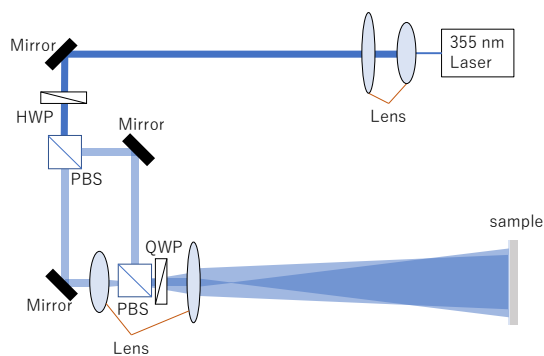


Fig. 1 Optical setup for fabricating polarization Fresnel lens.

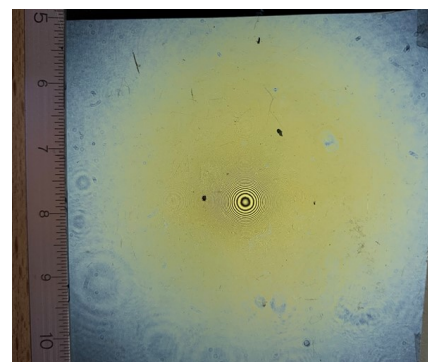


Fig. 2 Polarized photo of formed polarization Fresnel lens.