

遺伝的アルゴリズムを用いた捻じれ空間分布を有する回折格子の設計

Design of diffraction grating with twisted distribution using genetic algorithm

長岡技科大¹, 阿南高専², 兵庫県立大³,

○野田浩平¹, 百崎龍成¹, 大越健太郎¹, 坂本盛嗣¹, 佐々木友之¹, 岡本浩行², 川月喜弘³, 小野浩司¹
Nagaoka Univ. of Tech.¹, NIT, Anan College², Univ. of Hyogo³, ○Kohei Noda¹, Ryusei Momosaki¹,
Kentaro Ohkoshi¹, Moritsugu Sakamoto¹, Tomoyuki Sasaki¹, Hiroyuki Okamoto², Nobuhiro
Kawatsuki³, Hiroshi Ono¹

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

液晶回折格子の配向分布制御方法の一つとして、配向膜を用いる方法がある。この方法では配向膜へのパターン処理により、液晶光学軸方位の空間分布が制御可能であり、また、前後面配向膜に別々の空間分布を与えることで配向膜間の捻じれ角度が制御可能である。この2つのパラメータを自在に制御することで、特徴的な回折特性を有する液晶回折格子を作成可能である[1,2]。しかしながら、従来の回折素子設計では物理的な知見を基に設計するため複雑な形状、パラメータの多い回折格子の設計は困難である。そこで、我々は遺伝的アルゴリズム (GA) を用いた回折格子の設計について先に提案し、液晶光学軸方位をパラメータとした回折格子の設計を実証した[3]。今回我々はさらに高度な設計を目指しGAを液晶捻じれ角度の空間分布を新たなパラメータとして導入し液晶捻じれ角度の空間分布を有する回折格子の設計を試みた。

本研究では右回り円偏光入射時に±1次光が直交した直線偏光に変換される回折格子を設計した。本研究ではGAのパラメータとして入射側液晶の光学軸方位、配向膜間の液晶捻じれ角度の空間分布をパラメータとした。また、素子全体のリタデーションについてもパラメータとした。評価値として、±1次光の回折効率、ストークスパラメータを用いた。GAにより最適化された液晶回折格子の入射側配向分布、捻じれ角度分布をFig.

2に示す。入射側の配向分布は0°，90°を交互に繰り返す構造となっており、捻じれ角度は-90°～90°の間を線型に変化するような分布と名めている。この液晶回折格子に対して右回り円偏光を入射したときの回折特性をFig. 3に示す。GAを用いることで所望の回折特性を有する回折格子が設計できた。

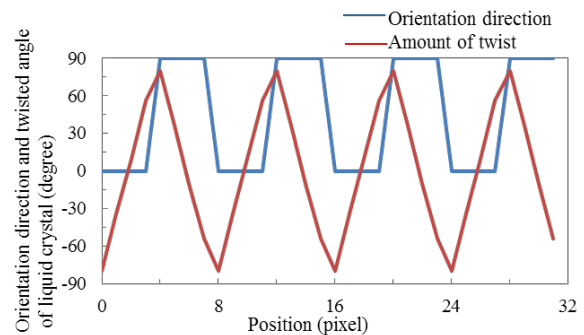


Fig. 1 Orientation direction and twisted angle of liquid crystal cell

	+1st	-1st
efficiency	50.00%	49.96%
azimuth	0.1°	-89.9°
ellipticity	0.02°	0.01°

Fig. 2 Polar plot of ± 1st order diffracted light

- [1] K. kawai et al., Appl. Opt. 55 (2016) 6269-6274.
[2] K. Kawai et al., J. Opt. Soc. Am. B 32 (2015) 2435-2440.
[3] H. Okamoto, et al., Opt. Rev. 24 (2017) 510-516.