

機械学習を利用した3次元マルチレベル光学異方性回折格子構造の設計 Design of three-dimensional multi-level optical anisotropic gratings by machine learning

○岡本 浩行^{1,3}, 野田 浩平^{2,3}, 坂本 盛嗣^{2,3}, 佐々木 友之^{2,3}, 小野 浩司^{2,3}

(1. 阿南高専, 2. 長岡技科大, 3. JST-CREST)

○Hiroyuki Okamoto^{1,3}, Kohei Noda^{2,3}, Moritsugu Sakamoto^{2,3},

Tomoyuki Sasaki^{2,3}, Hiroshi Ono^{2,3}

(1. NIT, Anan Col., 2. Nagaoka Univ. of Technol., 3. JST-CREST)

E-mail: okamoto@anan-nct.ac.jp

はじめに 近年, 計測や通信などの分野において光学機器を活用した高度化が進められている。それらに用いられる光学機器の高機能化には様々な光学素子を組み込むことで実現されており, 新しい特性を有する光学素子の設計は光学機器の発展に重要な役割を担っている。高い回折効率を特徴とするマルチレベル光学異方性回折格子 [1] の設計は, 光学に関する高度な技術や知識を有する人材が必要であり, さらに時間的コストも必要であるため, 新たな特性を有する構造設計の課題となっている。我々は, 設計に要する人的及び時間的コストの削減のために計算機を用いて設計する手法を考案した [2]。本研究では, 機械学習を用いて3次元マルチレベル光学異方性回折格子の設計を行う方法を検討した。

解析モデル 図1に本研究の解析モデルを示す。マルチレベル光学異方性回折格子は複数の直方体を三次元に組み合わせることで実現した。構造を構成する直方体には偏光方位角, 複屈折をそれぞれ設定した。また, 機械学習のフレームワークとして Google 社の TensorFlow[3] を用いた。

評価のための設計 開発した方法を評価するため, 一次回折光が図2に示す特性を持つ構造 [4] についての設計を行った。その結果, 開発した方法により図2に示す特性を持つ構造の設計が可能であることを確認した。

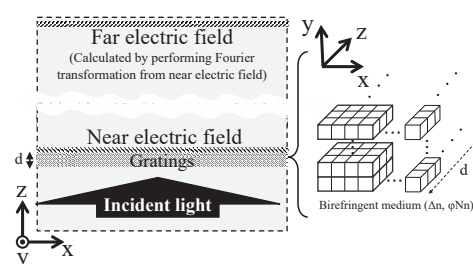


Fig. 1 Analysis model of three-dimensional multi-level anisotropic gratings.

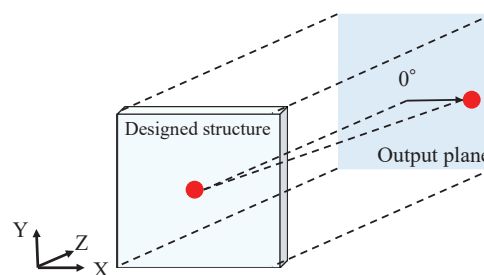


Fig. 2 Characteristics of the structure for the evaluation of the developed method.

参考文献

- [1] K. Noda et al., Appl. Opt., Vol. 56, pp. 1302–1309, (2017).
- [2] H. Okamoto et al., Opt. Rev., Vol. 24, pp. 510–516, (2017).
- [3] "TensorFlow", <https://www.tensorflow.org/> (参照日:2021.12.26).
- [4] H. Ono et al., Opt. Express, Vol. 11, pp. 2379–2384, (2003).