

深層強化学習による3次元マルチレベル異方性回折格子構造設計

Design of three-dimensional multi-level anisotropic gratings by deep reinforcement learning

○岡本 浩行¹、小林 七海¹、野田 浩平²、坂本 盛嗣²、佐々木 友之²、小野 浩司²
(1. 阿南高専、2. 長岡技科大)

○Hiroyuki Okamoto¹, Nanami Kobayashi¹, Kohei Noda², Moritsugu Sakamoto²,
Tomoyuki Sasaki², Hiroshi Ono²

(1. NIT, Anan Col., 2. Nagaoka Univ. of Technol.)

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

はじめに 近年では光学機器の高機能化により、さまざまな分野で光が利用されている。光学機器は複数の光学素子が組み込まれており、新たな特性を有する光学素子の開発は光学機器のさらなる高機能化を実現するために非常に重要である。マルチレベル異方性回折格子は光学素子の一つであり、高い回折効率を有することから、様々な構造が提案されている [1, 2]。しかし新たな特性を有するマルチレベル異方性回折格子を設計する場合、時間的及び人的コストを要する。この課題に対応するため、我々は計算機を利用して設計する方法を開発した [3]。本研究では、深層強化学習を用いて3次元マルチレベル異方性回折格子構造の設計を行う方法を考案したので報告する。

解析モデル 本研究では深層強化学習のフレームワークとして Google 社の TensorFlow[4] を用いた。図1に本研究の解析モデルを示す。回折格子は複数の直方体を組み合わせた構造とした。パラメータとしてそれぞれの直方体に異なる偏光方位角を設定し、複屈折については全て同じパラメータを設定した。また素子の厚さ d について z 方向の分割数で等分した値を一つの直方体の z 方向の長さとした。

解析結果 開発した方法の解析結果を確認するため、図2に1次元におけるOC (orthogonal circular) 型回折格子 (x 方向に偏光方位角が連続的に変化、 z 方向には変化しない構造) について解析を行った結果を示す。 x 軸方向に偏光方位角は π から 0 に変化、 z 軸方向には変化しない構造となり、解析できることを確認できた。

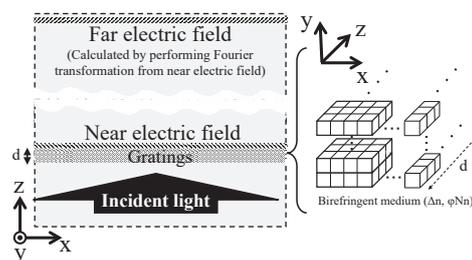


Fig. 1 Analysis model of three-dimensional multi-level anisotropic gratings.

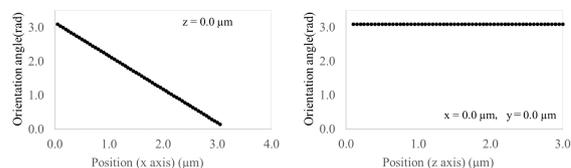


Fig. 2 Analysis results of the orthogonal circular gratings: orientation angle of x and z axis.

参考文献

- [1] 塩野照弘, 応用物理, Vol. 68, pp. 633–638, (1999).
- [2] K. Noda et al., Appl. Opt., Vol. 56, pp. 1302–1309, (2017).
- [3] H. Okamoto et al., Opt. Rev., Vol. 24, pp. 510–516, (2017).
- [4] "TensorFlow", <https://www.tensorflow.org/> (参照日:2020.1.6).