

GAN を利用した 1 次元マルチレベル光学異方性回折格子構造の設計

Design of one-dimensional multi-level optical anisotropic gratings

by generative adversarial network

○ 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. CREST, JST)

○ 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. CREST, JST)

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

はじめに 様々な分野において光学機器を利用することで処理の高速化やデバイスサイズの微小化などを実現している。さらなる高度化を目的として、新しい特性を有する光学素子が求められている。そのような中、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] の設計には光学に関する高度な専門知識を有する人材が必要である。さらに必要な特性を有する構造を設計するためには時間を要することから、素子開発の課題となっている。我々は設計に要するコストの削減のため遺伝的アルゴリズムを活用して設計する手法を考案した [2]。本研究では GAN を用いて 1 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 に解析に用いたモデルを示す。マルチレベル光学異方性回折格子は d (厚さ), Δn (複屈折), ϕn (偏光方位角) を設定した物体を 1 次元 (x 軸方向) に組み合わせることで実現した。GAN を構築するための深層学習フレームワークとして Google 社 TensorFlow [3] を用いた。図 2 に構築した GAN のモデルを示す。 d , Δn , ϕn を Generator の入力として構造の設計を行い、設計された構造における近傍界から求めた遠方界と求める特性としての遠方界を Discriminator の入力として判定を行う。構築したモデルでは Generator により設計された構造及び求める特性の遠方界が等しくなるよう判定を行い、求める特性を得られる 1 次元マルチレベル光学異方性回折格子構造の設計が可能となった。これにより構造の設計に要するコストを削減できる。

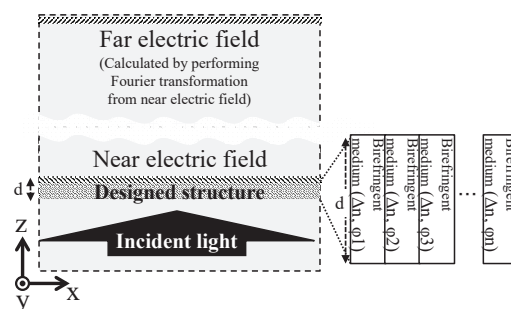


Fig. 1 Schematics of model used in the developed program.

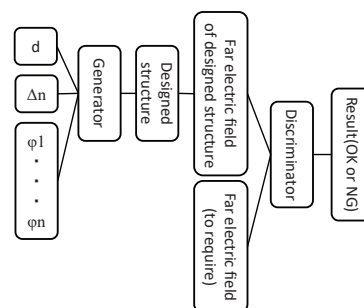


Fig. 2 GAN model to design multi-level optical anisotropic gratings.

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:2022.12.23).