

構造のある導波路をベースとした THz 波長板

THz Achromatic waveplate based on the parallel metal plates with the structures

阪大院基礎工¹, 茨城大院理工², アイシン精機³ 永井正也¹, 高橋雄大¹, 向井紀之¹,
 菱輪陽介¹, 芦田昌明¹, 鈴木健仁², 高柳順³, 大竹秀幸³

Osaka Univ.¹, Ibaraki Univ.², Aisin Seiki Co., Ltd.³ M. Nagai¹, Y. Takahashi¹,
 N. Mukai¹, Y. Minowa¹, M. Ashida¹, T. Suzuki², J. Takayanagi³, H. Ohtake³

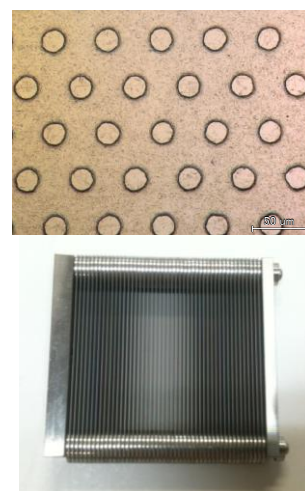
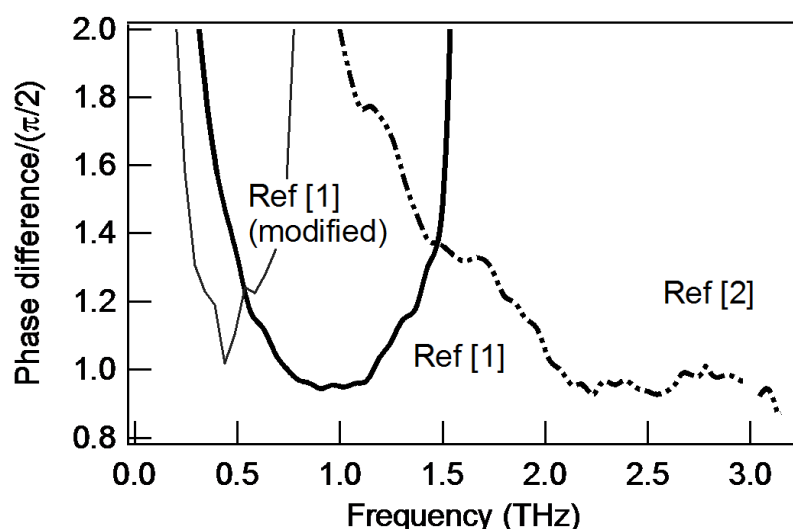
E-mail: mnagai@mp.es.osaka-u.ac.jp

周期的構造を持つ金属平行平板導波路中の TE 波と TM 波は平行平板間の距離や金属板上の構造に応じて異なる位相速度で伝搬する。したがってこの導波路を並べた集合体は複屈折性を有する人工媒質としてみなすことできる。これは構造が単純で複屈折性の設計が容易であり、低損失複屈折性材料があまりない THz 周波数帯で動作する低価格で大口径のアクロマート波長板への応用が可能である。

これまでに我々は $p=100\ \mu\text{m}$ ピッチの $a=66\ \mu\text{m}$ の周期開口構造を持つ金属板を $g=1.5\text{mm}$ 間隔で積層させた人工媒質を作成し、 $0.7\text{--}1.2\text{THz}$ の周波数領域で $\lambda/4$ 波長板として動作することを確認した[1]。この人工媒質はスケールリングによって波長板として動作する周波数を変えることが可能である。実際に開口径や金属板間隔を大きくすることで動作周波数が 0.5THz 付近となる波長板を構築した。同様に小さな貫通穴の開口径やピッチ設計すれば波長板の動作周波数を高周波化できるが、金属板の加工技術の制約がある。そこで、より微小な周期構造が構築可能なピラーを金属表面に構築することで、より高周波数で動作するアクロマート波長板を実現した[2]。

[1] Nagai et al. Opt. Lett. **39**, 146 (2014).

[2] Nagai et al. Opt. Express, **23**, (4) 4641 (2015).



図：(左)構造のある平行平板導波路をベースとした人工媒質の複屈折性[1,2]。(右)周期的ピラー構造を持つ金属板とそれによって構築した人工媒質[2]。