EO ポリマー・プラズモニック光フェーズドアレーの設計

Design of EO Polymer -Plasmonic Optical Phased Array

金沢大理工　　°桑村有司、日端恭佑

Kanazawa Univ.,　°Yuji Kuwamura and Kyosuke Hibata

E-mail: kuwamura@ec.t.kanazawa-u.ac.jp

我々は、電気信号を用いて光ビームの出射方向を可変走査したり、出力光ビームの等位相面形状を自由に操ることができる電気光学ポリマー(EPO)を利用したプラズモニック光フェーズドアレー(POPA)を提案している。POPA では波長 1.55μm帯において 10V 以下の電圧印加で出射角を 100 度以上可変走査できることを報告してきた [1)2)]。図 1 には今回設計した POPA 全体の構造図を示す。図 1 は赤色点線で囲んだ POPA 領域と黒色一点破線で囲んだ POPA への光入力用導波路で構成した。POPA 領域では、Ag/EOP（幅 d_{EOP}）/Ag のプラズモニック位相変調器を周期間隔 Λ で N 本並列に並べている。各 Ag-Ag 間に電圧を印加すると EOP の屈折率が変わるため N 本の変調器出力端での光位相を調整でき、出力光の等位相面形状を自由に操ることができる。隣接する変調器出力端での位相差を $\Delta\phi$ として傾き $\Delta\phi/\Lambda$ の直線状の等位相面とすると出力光の偏向角 θ は $\theta=\sin^{-1}(\lambda\Delta\phi/2\pi\Lambda)$ で曲げることができる。今回、光入力用導波路としては逆三角形状のポリマー導波路を採用した。図 1 左下に示した寸法の POPA 素子内外の磁界分布パターンを 2 次元 FDTD 法を計算した結果を図 2 に示した。$\Delta\phi=0,\ +0.75\pi$ rad の条件での出力光の偏向角 θ はそれぞれ 0 度、46 度であったため、90 度以上の範囲で出力光を可変走査できる。また、出力光電力/入射光電力比は 40%以上確保でき、全長 80μm以下の超小型 POAP が設計可能である。

参考文献 1)桑村他 信学技報 LQE2019(2019-05)pp.1-4　2)日端他 応用物理学会 2019 秋季 21p-E204-3

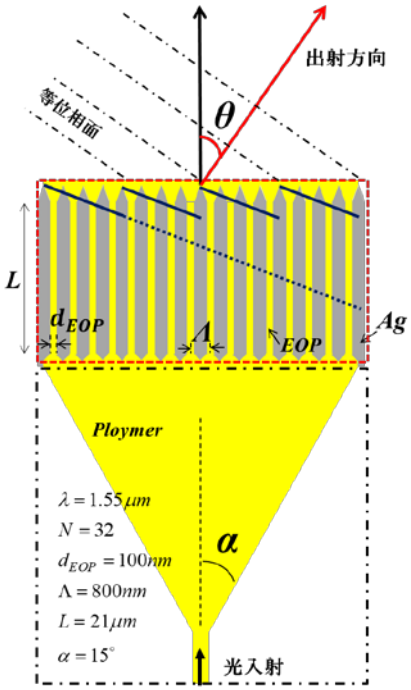

図 1.　POPA 全体の構造図

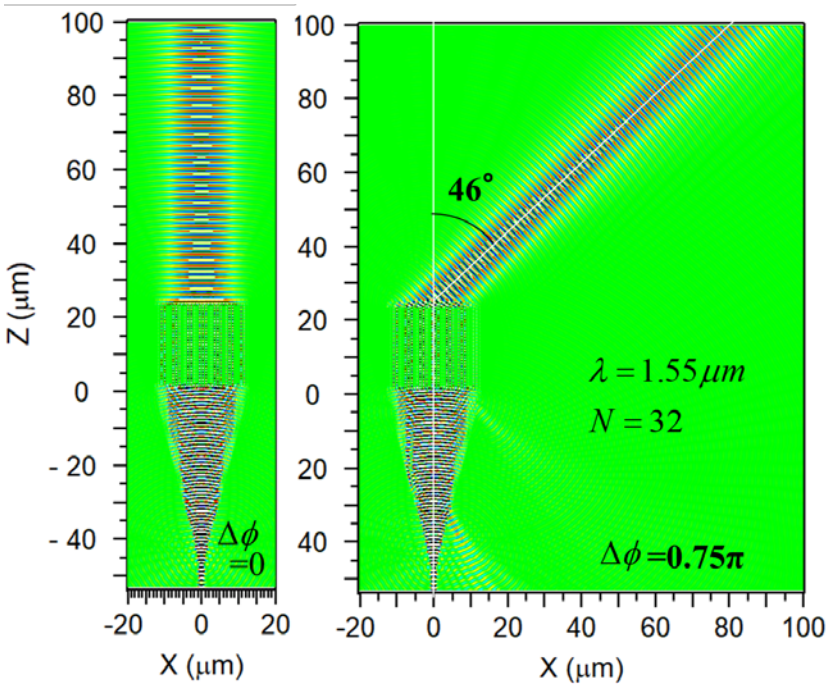

図 2　2 次元 FDTD 法による磁界分布パターン計算結果