

高分解能カメラによる Si フォトニック結晶光偏向器のビーム特性観測

Observation of Beam Property of Si Photonic Crystal Beam Steering Device

横国大・院工, °阿部紘士, 馬場 俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °Hiroshi Abe, Toshihiko Baba

E-mail: abe-hiroshi-yk@ynu.jp

我々は Si フォトニック結晶導波路 (PCW) の LiDAR 応用を検討している. これまでに PCW に表面回折格子や二重周期構造を導入し, 伝搬光の放射とその偏向動作を確認してきた^{1,2)}. さらに PCW 光偏向器アレイとロッドレンズの組み合わせにより, コリメートされた点状の放射ビームの二次元偏向を実証してきた²⁾. しかし遠視野像観察では, 測定系の分解能 0.14° が評価を制限していた. 今回は画素数が 1280×1024 と大きな InGaAs カメラ (Raptor OWL1280 BIS-SWR) を用いて分解能を 0.029° に改善し, 二重周期 PCW 光偏向器のビーム放射特性を観測, 評価した.

まず前回と同様に, Si フォトニクス CMOS プロセスを用いて長さ 1.4 mm の二重周期 PCW を製作した. 波長 $1.5 \text{ }\mu\text{m}$ 帯のレーザ光を入射して伝搬光を放射させると, 図 1 のように導波路進行方向 (θ 方向) に鋭いビームを形成し, 最小の半値幅 $\delta\theta = 0.09^\circ$ が得られた. 伝搬光の $1/e$ 強度で評価する開口長は 1.5 mm であり, 回折限界の理論値は 0.06° となる. 実験値が理論より大きい原因は構造揺らぎの影響と考えている. 波長を変えると, 図 2 のようにビームは θ 方向に偏向した. この実験の場合, 偏向角 $\Delta\theta$ は 17.5° であるが, 以前は 25° 近い値も評価している. 一方, $\delta\theta$ は長波長側のバンド端付近でばらつくものの, 主に $0.10 \sim 0.15^\circ$ に分布し, 解像点数 $\Delta\theta/\delta\theta$ は 110 となった. さらに導波路断面方向 (ϕ 方向) のビームの広がり図 3 のようにロッドレンズによってコリメートした. ϕ 方向の半値全幅は 0.07° であった.

本研究は JST-ACCEL プロジェクトとして行われている.

参考文献 1) K. Kondo, et al., *Opt. Lett.*, **42** (2017) 4990. 2) 阿部ら, 秋季応物 (2017) 6p-C13-9.

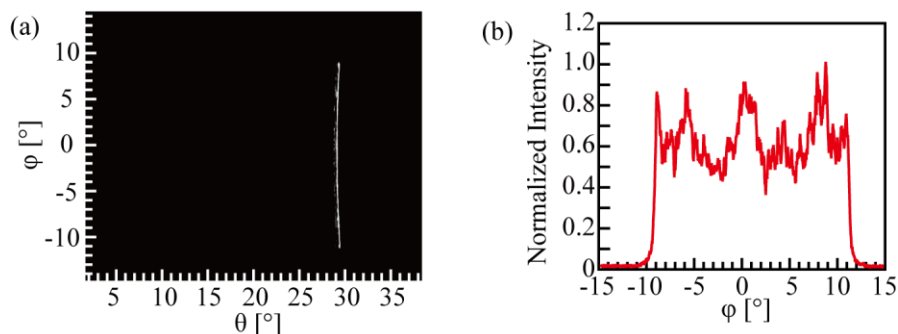


図 1 放射ビーム特性. (a) 遠視野像. (b) ビームの ϕ 方向角度分布.

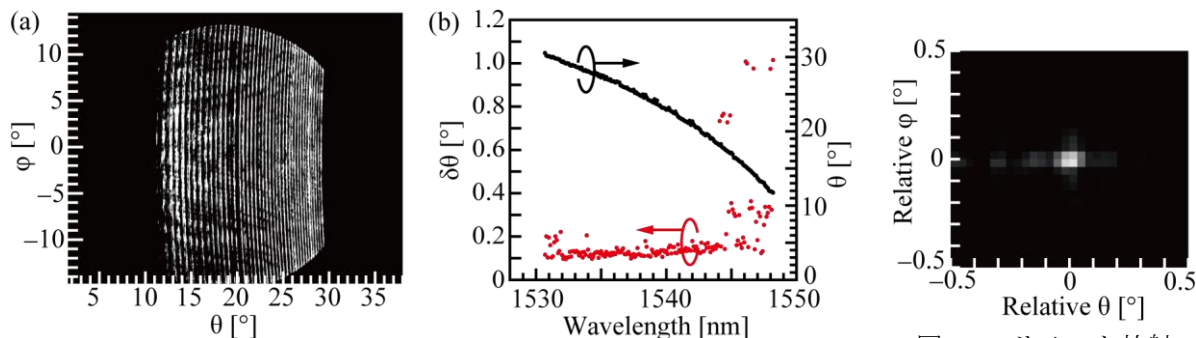


図 2 放射ビームの波長掃引特性. (a) 遠視野像. (b) 偏向角, $\delta\theta$ の波長特性.

図 3 コリメート放射ビームの遠視野像.