Si フォトニック結晶スローライト光偏向器の大規模な二次元光偏向
Wide area two-dimensional beam steering using Si photonic crystal slow-light beam steering device

横国大院工[1] ○伊藤寛之，楠侑真，秋山大地，阿部紘士，竹内梧朗，馬場俊彦
Yokohama Nat'l Univ., ○Hiroyuki Ito, Yuma Kusunoki, Daichi Akiyama, Hiroshi Abe, Goro Takeuchi and Toshihiko Baba
E-mail: ito-hiroyuki-jw@ynu.jp

我々は Si フォトニクスを用いた小型・非機械式 LiDAR を開発している[1]. これまでに二重周期格子シフト型フォトニック結晶導波路 (LSPCW) 光偏向器において，扇状光ビームの放射と，スローライト効果による大きな縦方向偏向角θを実証してきた[2, 3]. またアレイ配置した LSPCW 光偏向器の一つを光スイッチで選択し，上部に配置したコリメートレンズとの相対位置を変えることで横方向偏向角φが得られることも示した[3]. ここでは 4 つの LSPCW のアレイ集積でφ方向解像点数 4 の二次元偏向を報告した. さらに解像点数を増やすため，今回は LSPCW を増やし，さらに導波路入射方向が切り替え可能なデバイスを製作した.

φ方向の解像点数 8 のときの二次元偏向されたスポットビームの遠視野像 (FFP) の重ね合わせを図 1 に示す. θ方向は波長掃引 (λ = 1518～1532 nm)で偏向し，大きな波長感度 1.2°/nm を確認した. 偏向角と角度拡がりはそれぞれΔθ ≈ 18°, δθ ≈ 0.15°で，解像点数は $N = \Delta\theta/\delta\theta \times$ 導波路本数 = 125 × 8 = 1000 であった.

また図 2(a) に示すように，単純に LSPCW 偏向器の伝搬方向を切り替えるだけで従来の偏向範囲を 2 倍にできる. 図 2(b) はマッハ・ツェンダー型光スイッチで導波路入射方向を切り替えたときの，波長掃引 (1519.5～1534 nm) に対する扇状ビームの FFP の重ね合わせである. 二方向合計でΔθ = 36°を得た. よって，例えば 32 アレイにこれを適用すれば，解像点数は $N = 125 \times 32 \times 2 = 8000$ となる.

なお，本研究は JST-ACCEL プロジェクトとして行われている.

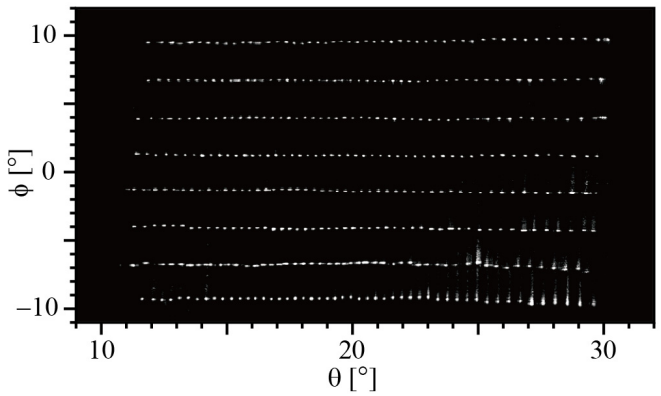

図 1 点状ビームの二次元偏向.

参考文献

1) 馬場ら，秋季応物, 14p-B4-10, (2016).
2) K. Kondo et al., Opt. Lett. **42** (2017) 4990.
3) H. Abe et al., Opt. Express **26** (2018) 9389.

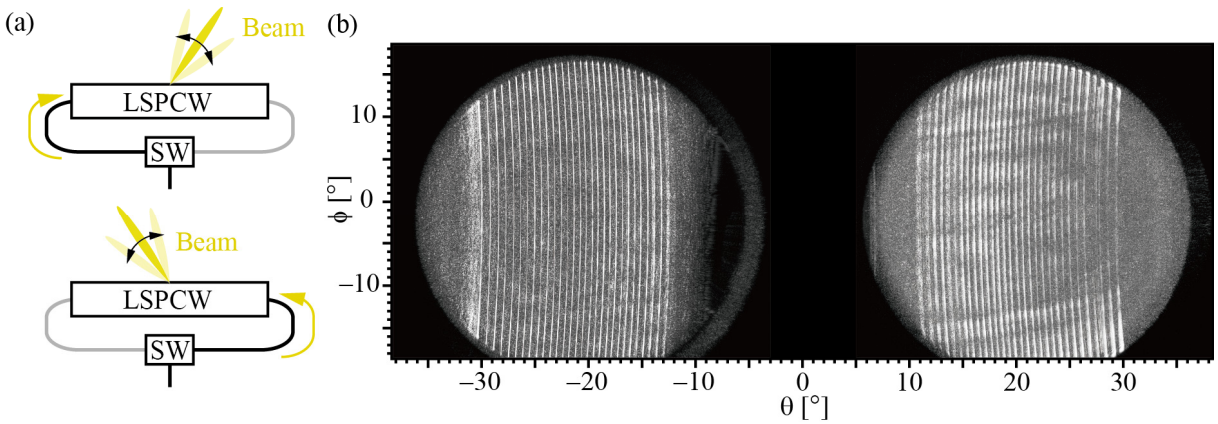

図 2 伝搬方向切り替えによる偏向範囲の拡大. (a) デバイスの概念. (b) 扇状ビームの二方向一次元偏向.

© 2018年 応用物理学会