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 (II)

Wide area two-dimensional beam steering

using Si photonic crystal slow-light beam steering device (II)

横国大院工¹⁰伊藤寛之, 前田惇, 児玉直也, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °Hiroyuki Ito, Jun Maeda, Naoya Kodama 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⁾. ここでは非機械式光偏 向器がキーデバイスとなるが,我々は二重周期格子シフト型フォトニック結晶導波路(LSPCW)や バルクフォトニック結晶導波路(BPCW)光偏向器を提案し,スローライト効果による大きな縦方向偏 向角 $\Delta \theta$ や上下非対称放射による干渉ノイズ低減で高品質な光ビーム形成を実証してきた^{2,3)}. また アレイ集積したLSPCW/BPCW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 $\Delta \phi$ が得られることも示し²⁾,これまでに32本の LSPCW アレイ集積素子で解像点数 $N = \Delta \theta/\delta \theta \times$ 伝搬方向切替えの2× 導波路本数 = 400×32 の二次元偏向を報告してきた⁴⁾. ここでは光偏向器から放射,コリメートされた光ビームを遠視野顕微 鏡で観察してきたが,今回は自由空間ビームの状態で二次元偏向を評価した.

図 1(a) は測定系の概要である. 可変波長レーザからの TE 偏波連続光を, レンズ付きファイバを 介して Si フォトニクスチップに結合させ, BPCW 偏向器から自由空間に光ビームを放射した. ここで は, 4 本の BPCW をアレイ集積し, 動作させる偏向器を直前に導入したマッハツェンダ型光スイッチ の加熱制御で選択した. 空間中に放射した光ビームはデバイス上部に挿入したレンズでコリメート後, ミラーで反射させ, スクリーンに投影した. 図 1(b) は観測されたスポットビームの二次元偏向の様子 である. 垂直方向には BPCW のアレイ数に対応した4の解像点をもち, 水平方向にはスポットが重な らないよう波長掃引した. ビーム拡がり角δθ = 0.17°に対応する直径約1 cm の円形スポットビームが 走査される様子が観測された. LSPCW でも同様の偏向が得られている. 現在, より大規模な二次元 偏向に取り組んでいる.

なお,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) 馬場ら, 秋季応物, 14p-B4-10, (2016). 2) H. Abe et al., Opt. Express **26** (2018) 9389. 3) 伊藤ら, 秋季応物, 19a225B-2, (2018). 4) 伊藤ら, 秋季応物, 19a225B-3, (2018).



図 1 遠方でのスポットビーム評価. (a) 測定の様子. (b) 観測されたスポットビームの重ね合わせ画像.