

Si フォトニック結晶光偏向器の受信アンテナ特性 (II) —— 上下非対称構造の効果

Reception Antenna Characteristics of Si Photonic Crystal Optical Beam Steering Device (II) —Effect of Asymmetric Structure

横国大院工, °古門優弥, 伊藤寛之, 楠侑真, 秋山大地, 阿部紘士, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °Yuya Furukado, Hiroyuki Ito, Yuma Kusunoki,

Daichi Akiyama, Hiroshi Abe and Toshihiko Baba

E-mail: furukado-yuya-sj@ynu.jp

我々は格子シフト型フォトニック結晶導波路 (LSPCW) の FMCW 方式 LiDAR への応用を研究している。LSPCW は波長に依存した角度の光ビームの送信だけでなく、同じビーム角度で戻ってくる反射光の受信アンテナとしても用いる。既に、表面回折格子型や二重周期型の Si LSPCW 光偏向器の送信特性を実証し^{1,2)}、それを受信アンテナとして用いたときの特性についても報告した³⁾。今回は LSPCW に上下非対称性を導入した構造^{4,5)} やレンズを装荷した状態²⁾での受信特性を評価した。

用いたデバイスの詳細は別に発表がある⁵⁾。今回は円孔直径二重周期 Si LSPCW に深さ約 10 nm の浅掘回折格子を付加し、上下を非対称化した。これにより送信時の放射パワーに 2~8 倍の増大が観測されたが、これはそのまま受信時の効率改善に反映する。測定系の構成を図 1 に示す。遠視野顕微鏡を介して可変波長レーザー光を平行ビームに変換し、デバイスに照射、直接結合させ、導波路端から取り出した。上下対称構造と非対称構造の受信スペクトルを図 2(a) で比較する。非対称により強度が 7.3 dB 増大した。これは送信時の強度増大の最大値におよそ対応する。また、上下非対称デバイスの上方に平凸シリンドリカルレンズを配置し、到来する平行光を集光して LSPCW に結合させたときの受信スペクトルを図 2(b) に示す。レンズの導入により、強度はさらに 8.5 dB 増大した。ここではレンズのアライメントに敏感で、最大で 16 dB までの改善が確認されたので、精密な調整を行えばさらに増大すると考えられる。

本研究は JST-ACCEL プロジェクトの援助を得て行われている。

参考文献 1) K. Kondo et al., Opt. Lett. 42 (2017). 2) H. Abe et al., Opt. Express 26 (2018). 3) Y. Furukado et al., Opt. Express (2018, in press). 4) 伊藤ら, 秋季応物, no. 6p-C13-13, 2017. 5) 伊藤ら, 本講演会。

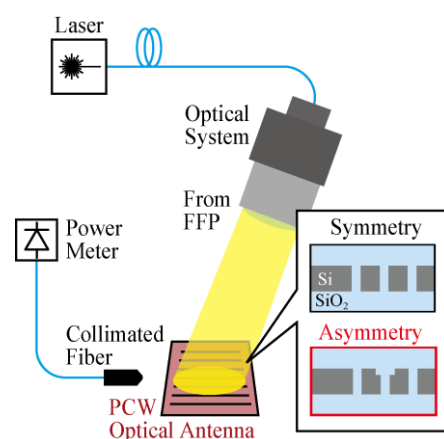


図 1. 測定に用いた光学系。

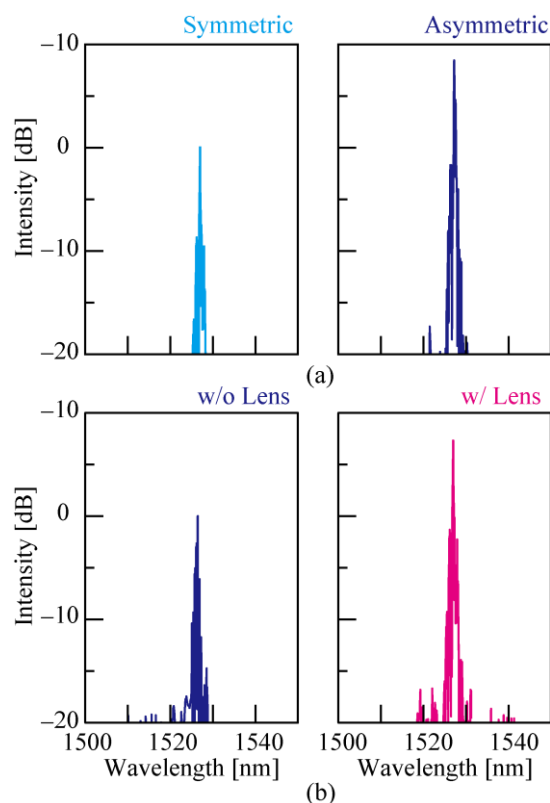


図 2. 受信スペクトル. (a) 上下非対称構造による変化. (b) レンズ挿入による変化。