## WDM による Si フォトニック結晶光偏向素子の高スループット化 WDM Si photonic crystal beam scanner for high-throughput 3D sensing 横国大院工<sup>1</sup><sup>0</sup>伊藤寛之, 建部知紀, 阿部紘士, 馬場俊彦 Yokohama Nat'l Univ., <sup>°</sup>Hiroyuki Ito, Tomoki Tatebe, Hiroshi Abe and Toshihiko Baba E-mail: ito-hiroyuki-jw@ynu.jp

我々は自動運転や IoT に利用できる、小型かつ非機械式の LiDAR を Si フォトニクスにより開発している<sup>1)</sup>. その重要な要素である非機械式光偏向素子の典型例は回折格子であるが、偏向角の波長感度が小さく、大き な偏向角 $\Delta$ θ > 10°を得るためには $\Delta$ λ > 50 nm の広帯域な波長掃引光源や $\Delta$ n > 0.5 という大きな屈折率可変の 機構が必要な点が問題である.また150 m以上と遠方にある物体のセンシングでは、光の往復時間がµsとなる ので、センシングのスループットが上がらない点も問題である.そこで本研究では、WDM を使って光偏向範囲 を分割することを提案、実証する.これにより個々の偏向角範囲が小さくてもトータルで大きな角度をカバーし、 また並列動作によってスループットの向上も期待できる.

図 1 は WDM スキャナの概念,および CMOS プロセスで製作したデバイスを示している. 異なる波長の光は 結合リング合波器 (MUX)<sup>2)</sup>を介してバス導波路に合波され,2次元フォトニック結晶 (PC) スラブから空気中 に放射される. PC は SiO<sub>2</sub>に埋込まれた Si スラブに正方格子状に円孔を配列し,上方への光放射のため光の 進行方向に沿って格子定数の2倍周期で円孔直径を変調した.円孔直径差 $\Delta 2r = 2r_2 - 2r_1$ で放射量を制御 でき,適切な放射開口となるよう設計した.

図2は加熱調整された各チャネルの MUX スペクトルと各色の帯で示した波長で観測された遠視野像 (FFP) の重ね合わせである. 今回のデバイスでは $\Delta 2r = 15 \text{ nm}$ と設計し, 半値全幅 $\delta \theta \leq 0.3^{\circ}$ の鋭いビームが各チャネルで形成された. さらに偏向器の両サイドに配置したヒータでビーム走査が可能で, 詳細は当日報告する. 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. Ito et al., J. Lightwave Technol., 33, 304 (2015).



図 1 WDM 光偏向. (a) 概要. (b)-(e) 製作したデバイス. (b), (c) リング MUX と WDM 回路. (d), (e) 2D PC 光偏向器.



図2 多波長並列動作. (a) 加熱調整した MUX スペクトル. (b) 各チャネルの FFP.