

Si フォトニック結晶導波路光偏向器の光無線通信応用

Optical wireless communication application of Si photonic crystal beam steering device

横国大院, °児玉直也, 鉄矢諒, 鎌田幹也, 玉貫岳正 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °Naoya Kodama, Ryo Tetsuya, Mikiya Kamata, Takemasa Tamanuki, and Toshihiko Baba

E-mail: kodama-naoya-dy@ynu.jp

光無線通信は、光通信の高速性、ファイバを敷設しないことによる低い導入コストや電磁波との非干渉性などが注目され、モバイル端末や IoT と共に劇的に増大した無線通信の負荷を分散させるシステムとして注目されている¹⁾。ここではアイセーフ波長 1400~1600 nm を用いるが、高い指向性ビームを受信機に正確に送信する必要がある、ビームの角度の微調整や、複数のポイントと通信するために光ビームの切替えが求められる²⁾。我々はこれまでに、主に LiDAR を目的とした Si フォトニクス格子シフト型フォトニック結晶導波路 (LSPCW) スローライト光偏向器を提案、実証してきた³⁾。ドーピングした Si 層に通電して LSPCW を直接加熱し、熱光学効果で光偏向させる方式では、2.7 μs の高速な切替え動作が可能である⁴⁾。そこで、本研究では、この光偏向器を光無線へ応用し、高速な光信号を複数の受信機へ切り替えて送信する実験を行った。

図 1(a) は測定系の概要である。LSPCW チップから NRZ-OOK 変調した信号光を上方に放射させ、コリメートレンズを介して半値全幅が 0.08° の狭幅スポットビームに変換した。これを約 1.8 m の距離にあるファイバコリメータを介してシングルモードファイバ (SMF) に結合させた。2, 10 Gbps で OOK 変調したときに観測されたアイパターン開口をそれぞれ図 1(b), (c) に示す。10 Gbps ではややノイズが大きい、これはファイバへの結合効率が低いためであり、APD などで光を直接受信できれば、より明瞭なアイ開口や、より高速な伝送も可能なはずである。また、pip ヒータを 10 kHz で駆動してビームの偏向角を制御し、2 つのファイバコリメータに向けたビームを切替えた。図 1(d) に示すように、2 つの受信ポイントを動的に切替えてデータ伝送できている。

以上より、Si フォトニック結晶導波路光偏向器の光無線通信への適用可能性が示された。

参考文献 1) T. Koonen, J. Light. Technol. **36**, 1459, (2018). 2) C. V. Poulton, et al., IEEE J. Quantum Electron. **25**, 7700108 (2019). 3) H. Ito et al., Optica **7**, 47 (2020). 4) J. Gondo et al., Opt. Lett. **46**, 3600 (2021).

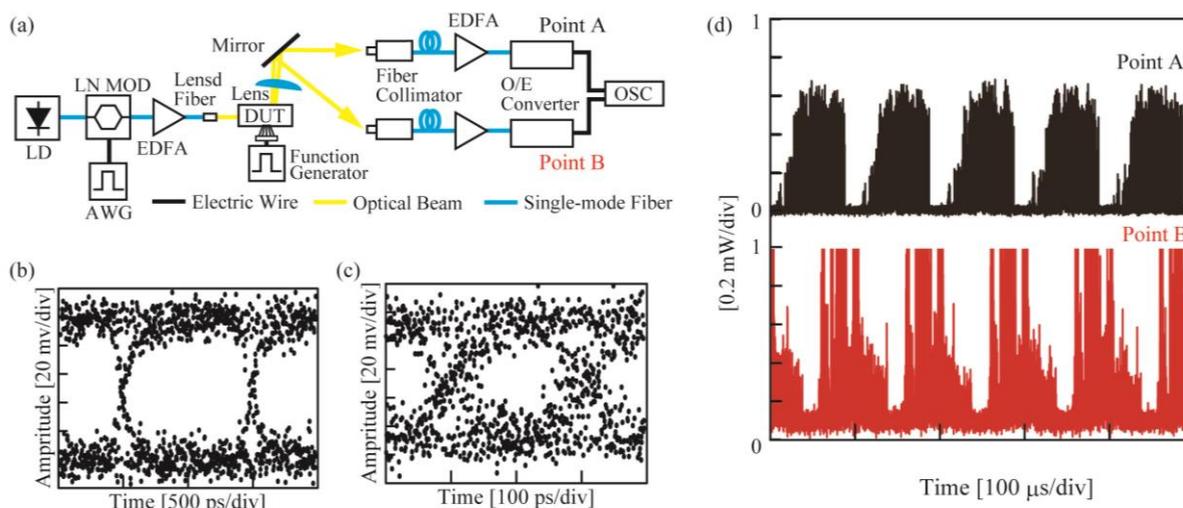


図 1. LSPCW 光偏向器の光無線通信応用. (a) 測定系. (b) 2 Gbps と (c) 10 Gbps での受信光のアイパターン. (d) 10 kHz で 2 つの受信地点を切替えたときの受信データ.