

フォトニック結晶スローライト移相器を用いた 16QAM 変調器

16QAM modulator using photonic crystal slow-light phase shifters

横浜国大・院工, °北條 恵子, 寺田 陽祐, 馬場 俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °K. Hojo, Y. Terada, T. Baba

E-mail: hojo-keiko-tg@ynu.jp

我々は Si 格子シフトフォトニック結晶導波路 (PCW) を移相器に用いた小型な OOK 変調器¹⁾や, QPSK 変調器²⁾を報告してきた. さらなる多値化のため, QPSK 変調器を並列化した 16QAM 変調器を前回試作したが, 移相器の位相変化量 $\Delta\phi$ が小さく, また調整の困難さから動作には至らなかった. 今回は調整用のモニターポートなども設けたデバイス (Fig. 1) を再設計し, Si フォトニクス CMOS プロセスを用いて製作した (Fig. 2). まだ調整段階であるが, その状況を報告する.

移相器は群屈折率 $n_g \sim 20$ のフォトニック結晶導波路に, 文献 1) と同等の高ドープ楕円 pn 接合を搭載した. このような楕円 pn 接合は位相変化量 $\Delta\phi$ が増大するが, キャパシタンスも増えるため応答速度は低下する. そこで今回は 12.5 Gbaud (50 Gb/s) を目標とした. まず入射部に設けたマッハツェンダー型分岐比可変

カプラの設定により入射光を I チャンネル側, Q チャンネル側のどちらかに分岐させ, QPSK 変調動作を確認した. Fig. 3 は PPG 設定で $V_{pp} = 2.5$ V としたときの I チャンネル側の QPSK コンスタレーションである. $EVM = 10\%$ (推定 BER = 1.9×10^{-22} でエラーフリー) の良好なパターンが得られた. これまでの報告³⁾よりも信号が明瞭化したのは, 前述のように $\Delta\phi$ を大きくする設計を採用したためと思われる. 分岐比可変カプラを最適に設定したときの 16QAM 変調が期待される.

なお, 本研究は NEDO「光エレクトロニクス実装プロジェクト」の援助を得て行われた.

参考文献 1) Y. Hinakura, *et al.* Photonics **3**, (2016) 17. 3) K. Hojo, *et al.*, IEEE Photon. Technol. Lett. **28** (2016) 13. 4) 北條ら, 春季応物 (2016) 21p-S611-6.

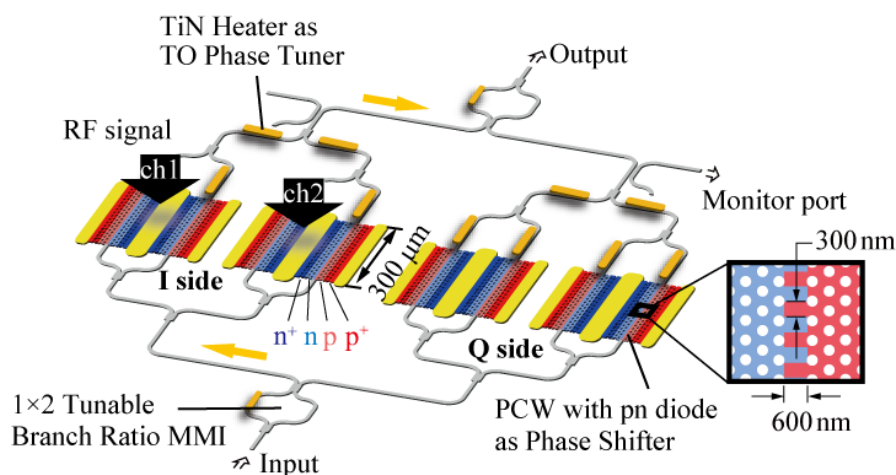


Fig. 1 16QAM 変調実験に向けた片側 QPSK 変調動作.

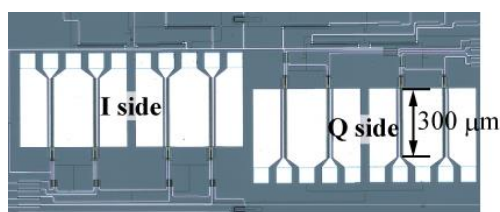


Fig. 2 製作した 16QAM 変調器.

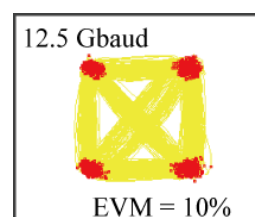


Fig. 3 片側 QPSK コンスタレーション.