

シリコンフォトニクスオンチップ DQPSK 伝送デバイスの試作

Fabrication of silicon-photonics on-chip DQPSK transmission devices

横国大・院工¹ ⁰矢澤直哉¹, 鈴木恵治郎¹, Hong C. Nguyen¹, 渡邊友彦¹, 馬場俊彦¹
 Yokohama Nat'l Univ.¹, ⁰N. Yazawa¹, K. Suzuki¹, H. C. Nguyen¹, T. Watanabe¹, and T. Baba¹
 E-mail: yazawa-naoya-pj@ynu.ac.jp

シリコンフォトニクスでは, Si 細線導波路と様々な光部品を組み合わせた高度な光集積回路が容易に実現できる. コヒーレント方式に対応した光受信デバイスでは 90°ハイブリッドやフォトダイオードなど多くの光部品が必要となるので, シリコンフォトニクスの利用が効果的である. 我々はコヒーレント方式に対応した DQPSK レシーバー [1] と変調器 [2] をシリコンフォトニクス CMOS 互換プロセスにより作製し, それぞれ 7.4 ~ 9.0 Gbaud での復調, 1 Gbaud での変調を確認した. 今回の報告では両者を集積したオンチップ DQPSK 伝送デバイスを試作した.

製作したデバイスの光学顕微鏡写真を Fig. 1 に示す. DQPSK 変調器は MZI 変調器を 2 個用いており, 特に小型化を目指してフォトニック結晶スローライト導波路を導入した. これにより以前に報告したリブ型 DQPSK 変調器 [2] と比較して位相シフターを 6 mm から 200 μm まで短尺化している. また位相シフターの後段には TiN ヒーターから成る位相チューナーが集積されており, 位相シフターとは独立してバイアス点の調整を行うことができる. DQPSK レシーバーは MZI 型の可変減衰器, 長尺細線導波路による固定遅延線とマイクロリングオールパスフィルタ型可変遅延線, 導波回路と位相チューナーで構成される 90°ハイブリッド, Ge バランス型フォトダイオードが集積されており, 特に可変遅延線により復調レートを 6.7 ~ 10 Gbaud まで変えることができる点が [1] と共通する特徴である. [1] ではレシーバー自体の過剰損失が性能を制限していたが, 損失の原因となるモニターポートを -3 dB のものから -25 dB のものに変更したことや, Si 細線長を全般に短尺化したことでおよそ 10 dB の損失改善が見込まれる. 全てを含むフットプリントは 1.7 mm 角であるが, 各デバイスに高密度化の余地があるので, 将来的には 1 mm 角以下が可能と思われる. 本デバイスの伝送結果は追って報告する.

参考文献 [1] K. Suzuki, *et al* Opt. Express, **20** (2012) 4796. [2] 鈴木ら, 春季応物, 18a-F4-9 (2012).

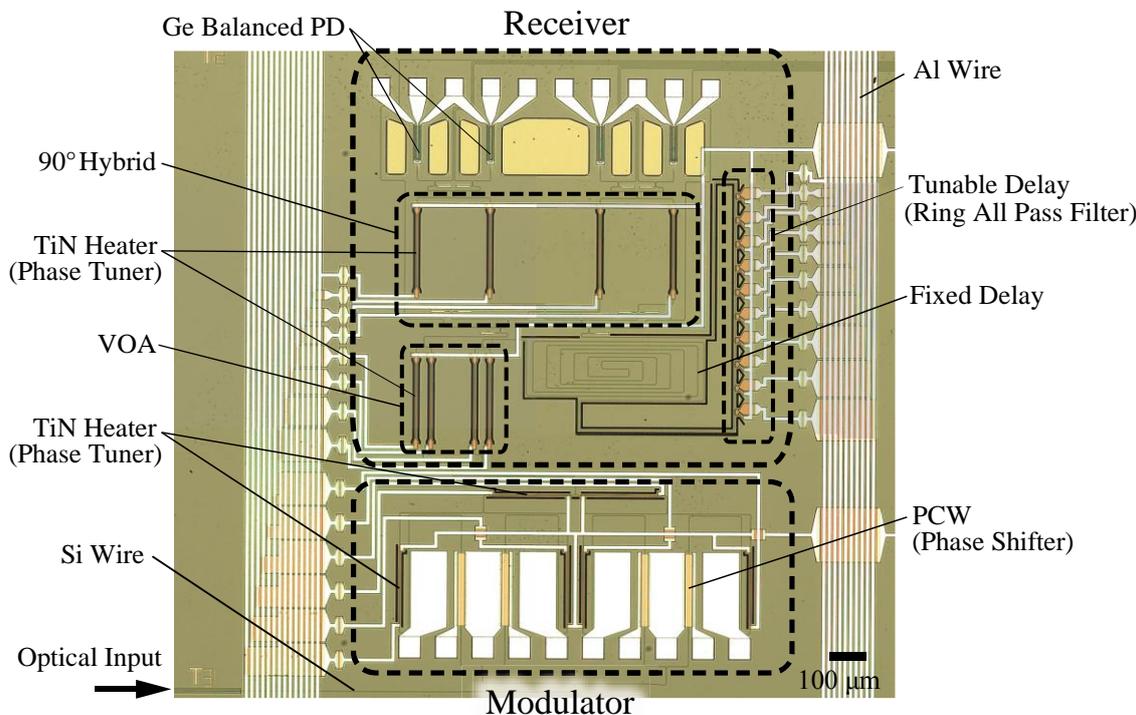


Fig. 1 オンチップ DQPSK 伝送デバイスの光学顕微鏡写真.