18p-A18-6

シリコンフォトニック結晶導波路光変調器のオンチップ多波長動作

On-chip WDM transmission with Si photonic crystal optical modulators

横国大院工，○伊藤 寛之，寺田 陽祐，石倉 徳洋，馬場 俊彦

Yokohama National Univ., °Hiroyuki Ito, Yosuke Terada, Norihiro Ishikura and Toshihiko Baba

E-mail: ito-hiroyuki-jw@ynu.jp

シリコンフォトニクスにおける波長分割多重 (WDM) 伝送のため，我々は箱型スペクトルとヒータによる波長制御と大きな FSR を兼ね備えた三角形マイクロリング波長合分波器 (MUX/DMUX) を提案，実証してきた [1]. さらに我々は格子シフト型フォトニック結晶導波路 (LSPCW) の低分散スローライトを利用した小型マッハツェンダー光変調器を開発し，低電圧での 25 Gbps 動作を報告してきた [2]. 今回は図 1 に示すように，3 組の変調器と三角形リング MUX を集積したデバイスを CMOS 互換プロセスで製作し，3 波長でそれぞれ変調，WDM 出力ポートへの合波を実現したので報告する.

外部光源からスポットサイズ変換器を介して導入された光は変調器に入る. 各変調器は長さ 200 μm の LSPCW 位相シフターをもつ. 変調された光は三角形リング MUX によりそれぞれ WDM 伝送路に合波される. MUX には TiN ヒータが集積してあり，加熱により通過波長を選択できる. Input1 と Input2 の MUX 直前の WDM 伝送路にはパス切り替えのために 2×2 マッハツェンダー干渉 (MZI) 型光スイッチを組み込んでおり，MZI のヒータ制御でスイッチをオン/オフさせることで，ヒットレス動作も可能である.

図 2 は WDM 出力ポートで観測された合波スペクトルとそれぞれの波長での 25 Gbps (2^{31}–1 bit NRZ-PRBS) のアイパターンである. ここで $V_{DC} = -0.9$ V，$V_{pp} = 1.75$ V であり，プッシュプル駆動を行った. MUX は LSPCW のスローライト帯域幅Δλ ~ 15 nm 内で 3 つの通過波長をもつように加熱パワーをそれぞれ調整し，各動作波長λ_1, λ_2, λ_3 は 1544, 1550, 1555 nm とした. MUX の設計ミスのため合波スペクトルを十分な箱型にすることができなかったが，すべての波長において消光比 3 dB 以上の明瞭なアイ開口が得られ，3 波長で 75 Gbps オンチップ WDM 伝送が得られた. 詳細な伝送特性は当日報告する.

なお本研究は NEDO 未来開拓研究の援助を得た.

参考文献 1) 伊藤寛之ら，秋季応物, 19a-P2-19 (2013). 2) 寺田陽祐ら，本大会.

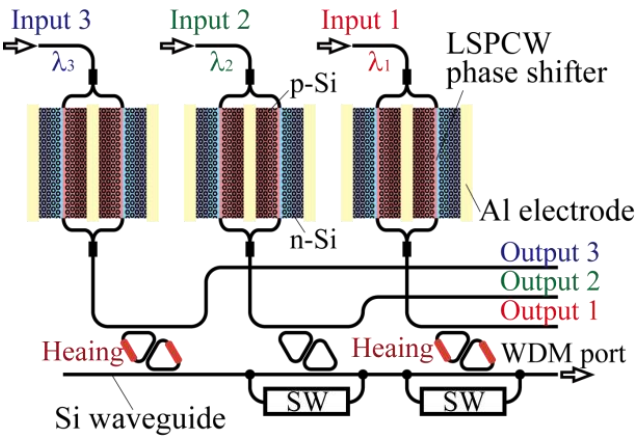

図 1 デバイスの概要.

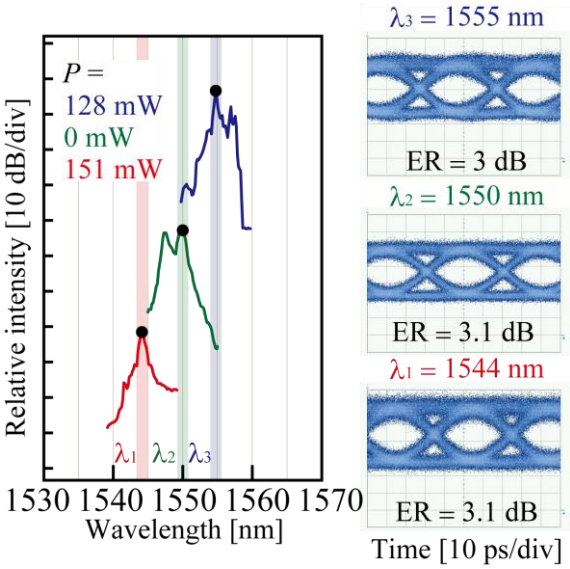

図 2 WDM 出力ポートで観測された合波スペクトルと各波長での 25 Gbps アイパターン. *P* は MUX の加熱パワーを表す.

© 2014 年　応用物理学会