

LEAP レーザとフォトディテクタを集積した 5 Gb/s 光リンク

5-Gb/s On-Chip Optical Links Using LEAP Lasers and Photo Detectors

日本電信電話株式会社 NTT フォトニクス研¹, NTT 物性基礎研², ナノフォトニクスセンタ³○武田浩司^{1,3}, 佐藤具就^{1,3}, 新家昭彦^{2,3}, 野崎謙悟^{2,3}, 谷山秀昭^{2,3},納富雅也^{2,3}, 碓塚孝明^{1,3}, 長谷部浩一^{1,3}, 松尾慎治^{1,3}NTT Photonics Labs.¹, NTT Basic Res. Labs.², Nanophotonics Center³, NTT Corporation,○K. Takeda^{1,3}, T. Sato^{1,3}, A. Shinya^{2,3}, K. Nozaki^{2,3}, H. Taniyama^{2,3},M. Notomi^{2,3}, T. Kakitsuka^{1,3}, K. Hasebe^{1,3}, and S. Matsuo^{1,3}

E-mail: takeda.koji@lab.ntt.co.jp

【はじめに】我々は CMOS チップ上/チップ間光通信の実現を目指し、波長サイズ埋込活性層フォトニック結晶(LEAP)レーザの開発を進めており、将来レーザや受光素子 (PD)を多数集積した光集積回路を作製することが重要となる。これまで電流駆動による 95°C までの連続発振等を示してきた[1-2]。今回 LEAP レーザを PD と集積し、5 Gb/s で InP 上光通信を行った結果を報告する。

【素子構造】素子の作製手法は[2]に示したものと同様である。InP 埋込再成長、イオン注入と熱拡散を組み合わせることで横型 pn 接合を形成した。PD も LEAP レーザと同様、線欠陥導波路中に 3 層量子井戸が埋め込まれた構造をしており、各素子は幅 3 μm 、長さ約 500 μm のフォトニック結晶導波路を用いて接続されている。作製した素子の顕微鏡および SEM 像を図 1(a)に示す。

【素子特性】PD の光電流を LEAP レーザへの注入電流に対してプロットした結果を図 1(b)に示す。発振しきい値電流は 19 μA であり、約 80 μA の注入電流で最大の光電流 2.3 μA が得られた。次に LEAP レーザに 51 μA の電流を注入した状態で、パルスパターン発生器からの 5 Gb/s 信号を印加し、レーザを直接変調した。PD には -1 V の逆バイアスを印加し、光電流を直接サンプリングオシロスコープで観測した結果を図 1(c)に示す。5 Gb/s の波形観測に成功し、単位ビットあたり 17.3 fJ という低エネルギーでの InP チップ上光通信が可能であることを示した。

【参考文献】 [1] S. Matsuo et al., Opt. Exp. 2242—2250, 19 (2011), [2] T. Sato et al., IPC, WF2 (2012)

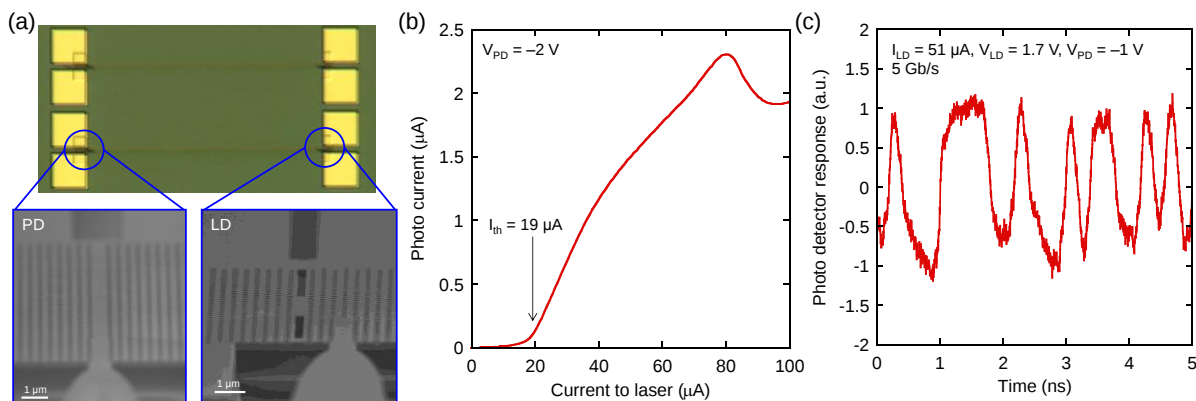


Fig. 1. (a) Microscopic and scanning electron microscopic images of the device. (b) Photo current of the PD versus injected current to the LEAP laser. (c) 5-Gb/s waveform of the integrated optical link.