

バルク Si 基板上集積単一周回モードⅢ-Vマイクロリングレーザの開発

Development of unidirectional III-V micro-ring laser integrated on bulk-Si substrate

○藤 かほり¹、大平 和哉¹、吉田 春彦¹、亀井 利浩^{1,2}、吉田 知也^{1,2}、榊原 陽一^{1,2}、上村 浩¹、栗田 洋一郎¹、古山 英人¹、江崎 瑞仙¹ (1, 光電子融合基盤技術研究所 (PETRA)、2, 産総研)

○Kaori Warabi¹, Kazuya Ohira¹, Haruhiko Yoshida¹, Toshihiro Kamei^{1,2}, Tomoya Yoshida^{1,2},

Youichi Sakakibara^{1,2}, Hiroshi Uemura¹, Yoichiro Kurita¹, Hideto Furuyama¹ Mizunori Ezaki¹,

(1. Photonics Electronics Technology Research Association (PETRA), 2. AIST)

E-mail: k-warabi@petra-jp.org

データセンタ電力削減に向けた低消費電力光配線実装システム開発として、光源と光検出器の小型集積化および低コスト化の検討を進めている。我々は小型光源であるマイクロリング LD の課題であった周回モードの制御機構を提案し、SOI 基板上で 10Gbps 以上の安定した直接変調高速光伝送を実証している[1]。今回、低コスト化のため、バルク Si 基板上の周回モード制御リング LD を開発し、低損失アモルファスシリコン(a-Si)導波路[2]により光接続したモニタ PD で安定な発振動作を確認したので報告する。

図 1 に試作した集積リング LD の構造を示す。バルク Si 基板上に InP 系 1.3 μ m 帯 MQW のエピタキシャルウェハを酸化膜接合し、同一 MQW 構造からなるリング LD とモニタ PD を一括で形成した。その後、SiO₂ による埋め込みおよび表面平坦化を行い、a-Si による光配線導波路とリング LD 周回モード制御のための S 字フィードバック導波路を一括形成した。図 2 に発振特性を示す。リング LD 光出力を a-Si 光導波路を介してモニタ PD で受光し、発振しきい値 10mA を確認した(室温 CW)。周回モードの競合等による光出力変動は見られず、後方光出力も小さい安定な単一周回モード発振が得られた。今後、リング LD と同等サイズで高効率受光可能なスパイラル PD[1]との集積化を進め、低コストバルク Si 基板上での高速高密度光配線の実現を目指していく。

本研究は NEDO の「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」により委託を受けたものである。

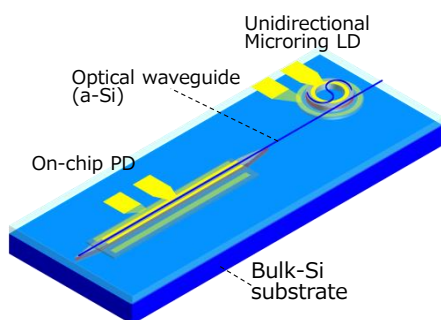


図 1. バルク Si 基板上リング LD の構造

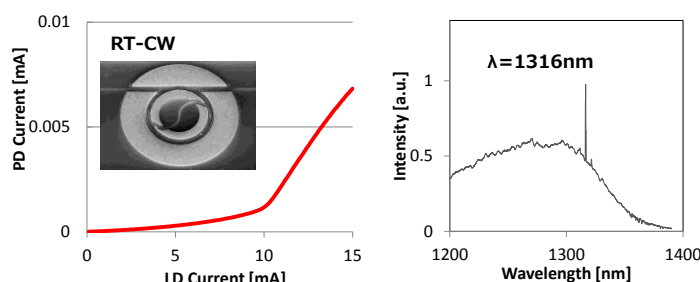


図 2. 試作したリング LD の発振特性

[1] K. Ohira et al., CLEO2015 STu2F.3 (2015), [2] R. Takei et al., Opt. Express 23, 18602 (2015)