

カットオフ波長離調構造によるビームスキャナ集積 単一モード面発光レーザ

Beam Scanner Integrated Single-mode VCSEL with Cut-off Wavelength Detuning

東工大未来研¹, 東工大技術部マイクロプロセス部門²

○志村京亮¹, 鷹箸雅司¹, 許在旭¹, 顧曉冬¹, 中濱正統¹, 坂口孝浩¹, 松谷晃宏², 小山二三夫¹

Tokyo Tech, FIRST.¹, Tokyo Tech, Semiconductor and MEMS Processing Division.²

○K. Shimura¹, M. Takanohashi¹, Z. Ho¹, X. Gu¹, M. Nakahama¹, T. Sakaguchi¹, A. Matsutani²
and F. Koyama¹

E-mail: shimura.k.ad@m.titech.ac.jp

1.はじめに

小型で安価なビームスキャナは、自動運転の車載 LiDAR などへの応用として期待されている。本研究では、一方向性結合を可能にする面発光レーザ集積非機械式のビームスキャナを提案する。先行研究では、DBR 導波路を用いて外部光源からの波長を可変することでビームの掃引を行い、1000 点以上の解像点数を実現し [1], 増幅器機能を有した高解像偏向にも成功している [2]。また我々はこれまでに光源と導波路型ビームスキャナを集積化したデバイスを提案し、13 度の角度掃引幅と 30 点以上の解像点数を実現している [3]。一方で出力が非常に低く、解像点数もさらなる向上が必要であるなどの課題が残った。我々の研究室では、光源とビームスキャナの結合効率を改善するための新たな構造を提案している [4]。今回は新たなデバイスの試作を行い、基本特性の測定を行ったので報告する。

2.デバイス概要と動作原理

Fig.1 に (a) デバイス断面図と (b) 試作したデバイスの上面顕微鏡写真を示す。デバイスは光源 VCSEL とビームスキャナである SOA が横方向に集積されている。両素子間にはイオン注入による電気的アイソレーションが取られており、VCSEL からの光のみが結合する。VCSEL の上部を数十 nm ほどエッチングすることで光の共振器長が変化し、両素子間でカットオフ波長を変化させることができる。その後レーザ発振を得るために誘電体 DBR をデバイス全面に積層する。VCSEL の熱チューニングによる熱光学効果を利用し、波長掃引を行う。

3.測定結果

Fig.2(a) に試作したデバイスの出力測定結果を示す。出力はデバイス斜め方向から測定した。VCSEL には 3.2mA を印加し、パルス幅 1 μ s・Duty 比 1% のパルス電流と CW 電流を SOA に印加した。パルス駆動にて約 1.3mW の斜め出力を確認した。Fig.2(b) にスペクトル測定結果を示す。VCSEL と SOA の波長差は最大 5nm 確保されており、VCSEL 電流を増加させることで 4nm の単一モードでの波長掃引を確認した。

4.まとめ

光源集積ビームスキャナとしてカットオフ波長離調構造の試作を行い、パルス駆動にて約 1.3mW の斜め方向出力を確認した。また単一モードにて 4nm の波長掃引を確認した。今後は VCSEL 側のヒータ集積や、終端部の構造改善に

よってさらなる高出力化と安定動作を目指す。
謝辞

本研究は JST ACCEL の補助を受けて行われた。

参考文献

- [1] X. Gu, *et al.*, IEEE Photonics Journal, vol. 4, pp. 1712-1719, Oct. 2012
- [2] M. Nakahama, X. Gu, A. Matsutani, T. Sakaguchi, and F. Koyama, OECC/PS2016 MD2-5, 2016.
- [3] K. Shimura, *et al.*, CLEO-PR, 2-2G-3, 2017.
- [4] 鷹箸雅司, *et al.*, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 5p-PB1-6, Sep. 2017.

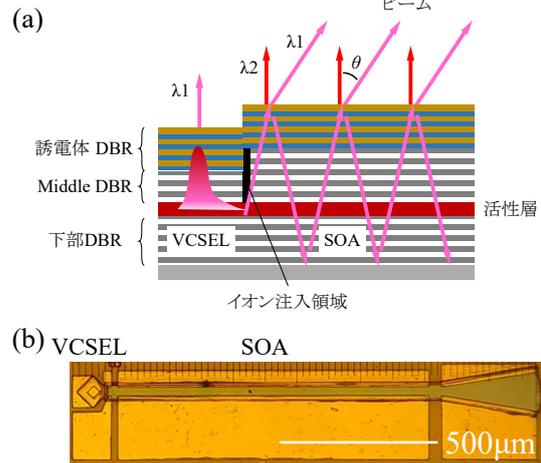


Fig.1 (a) Cross-sectional schematic of the device and (b) top view.

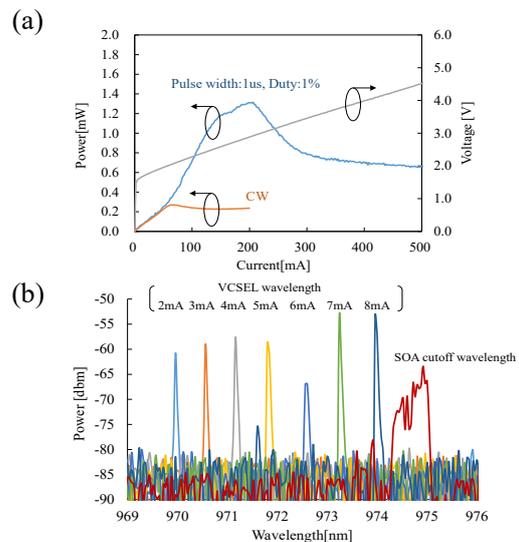


Fig.2 Measurement results of (a) output power and (b) spectra.