

熱光学効果による 1060nm 帯面発光レーザの高速波長掃引特性

High speed electro-thermal wavelength tuning of 1060nm VCSEL

○西村 駿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
東工大 1=未来研, 2=技術部マイクロプロセス部

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

○S. Nishimura¹, X. Gu¹, M. Nakahama¹, T. Sakaguchi¹, A. Matsutani² and F. Koyama¹

E-mail: nishimura.s.ae@m.titech.ac.jp

1. 背景

VCSEL は他のレーザに比べ小型,低消費電力,高速変調,低しきい値動作などの利点があり,WDM やガスセンシングなど様々な分野に応用される.その中でもコヒーレント長の長い可変波長光源として生体イメージングへの応用としてOCTへの活用が考えられる[1].本報告では,可変波長光源として熱光学効果を用いた波長変調の周波数特性について述べる.

2. 動作原理

今回使用したのは InGaAs/GaAs の 1060nm 帯の VCSEL である.波長可変の方法として,電流を流した際に活性層で発生する熱による熱光学効果を利用して波長をレッドシフトさせることで波長変調を行う[2].

3. 測定結果

使用した素子の I-L,I-V 特性が Fig.1 になる.周波数特性を測定する際,バイアス電圧を印加してオフセットを加えることで波長掃引を行う.I-V 特性から印加するバイアス電圧とオフセットを決める.Fig.2 が掃引の静特性を示す.(a)はスペクトルを示しており,電流を増加することでレッドシフトする.(b)は波長と電圧の関係を示しており,波長掃引の中心をバイアス電圧として定め,動的掃引を行う.Fig.3 はバイアス電圧 2.5V,オフセットを 1V 印加したときのスペクトルを示す.波長掃引の周波数が 1.5kHz のときには掃引幅が 2.5nm 程度あるが周波数を増加させていくにつれ掃引幅が狭くなっていく.そして 1000kHz まで周波数を増加させると掃引幅が 0.74nm にまで減少した.Fig.4 は周波数を変化させたときの掃引幅の特性を示している.低周波数のとき掃引幅は 2.5nm ほどであり,5kHz 付近を境に掃引幅が減少する.カットオフ周波数の-3dB を指標とすると 100kHz 以下の動作が期待できる.

4. 結論

熱光学効果を用いた波長可変光源の測定を行い,周波数特性についてまとめた.100kHz 以下では高速変調光源として利用できるという結果が得られた.

謝辞:本研究は一部 JST ACCEL 「スローライト構造体を利用した非機械式ハイレゾ光レーダーの開発」の補助を受けて行われた.

参考文献

- [1]V. Jayaraman, *et al.* Electronics Letters 5th July 2012 Vol.48 No.14
[2]L.Fan, *et al.* Electronics Letters 18th Aug 1994 Vol.30 No.17

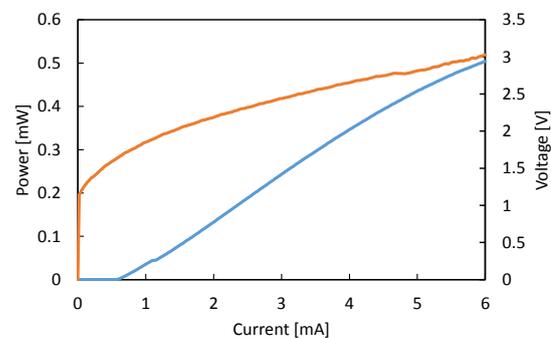


Fig.1 Characteristics of VCSEL

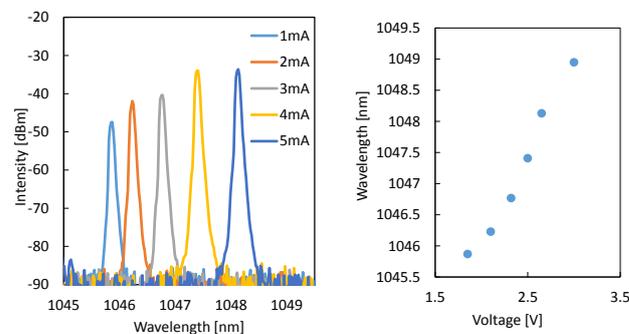


Fig.2 Static wavelength tuning (a)spectra, (b)V-λ characteristics

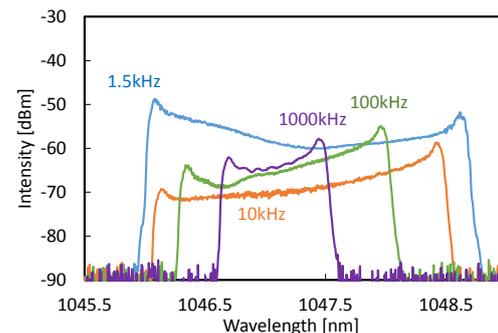


Fig.3 Average lasing spectra under wavelength tuning

