

青紫色半導体レーザにおけるモードホッピング現象の電流・温度相関性

Driving current and ambient temperature relations of mode-hopping phenomena in the violet laser diodes

同志社大院理工, 電気電子工学専攻 ○川澄正翔, 佐々木和可緒

Doshisha Univ., School of Eng., Dept. Electronics, °Masato Kawasumi, Wakao Sasaki

E-mail: dun0321@mail4.doshisha.ac.jp

1. はじめに

さまざまな分野で用いられている端面射出型半導体レーザ (LD) ではモードホッピング現象が観測される。780nm(赤色)LD ではモードホッピング現象が観測される動作波長領域において、電流と温度の相関性が報告されており、これが発振モード間の結合定数に関連することが知られている¹⁾。そこで本研究では、近年光ディスクなどの分野への応用などで注目されている、400nm(青紫色)LD においても同様の相関性を観測し、赤色半導体レーザにおいては従来十分に検討されていなかった戻り光によるカオス雑音についても検討した。

2. 実験方法

モードホッピング現象観測の実験系を Fig.1 に示す。まず自動温度制御装置 (ATC) と自動電流制御装置 (ACC) を用いて、温度を 18℃ から 27℃ まで 1℃ ずつ、電流は 33mA から 50mA まで 0.5mA ずつ変化させ、その時の発振波長を観測した。この時 LD から発振された光はコリメータレンズ (Lens)、ビームスプリッタ (BS)、集光レンズ (Lens) を通しスペクトラムアナライザ (Optical Spectrum Analyzer) に入射し、その時の発振波長を観測した。また Fig.2 に戻り光を戻した時の実験系を示す。先ほどの OSA のところへ mirror を置き LD へ光を戻す。また間の BS でスプリットされた光を Lens を通して OSA で観測した。

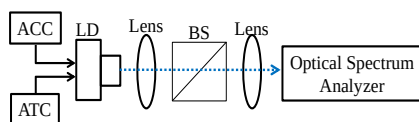


Fig.1. Experimental setup(1).

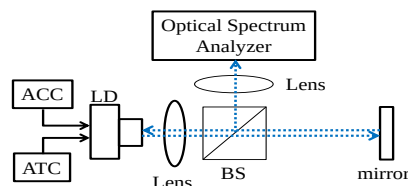


Fig.2. Experimental setup(2).

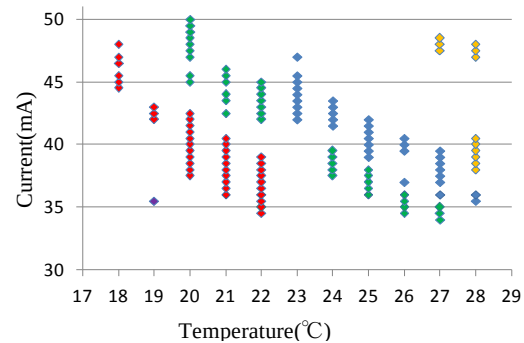


Fig.3. Experimental result.

3. 実験結果

実験からモードホッピング現象が観測される領域以外では戻り光による雑音の影響も抑えられる事が確認された。そこでモードホッピング現象が生じなかった動作波長における電流と温度の関係をプロットしたグラフを Fig.3 に示す。図において、紫、赤、緑、青、黄のプロットはそれぞれ 404.025nm, 404.15nm 付近, 404.35nm 付近, 404.5nm 付近, 404.7nm 付近での発振スペクトルが見られた事を示している。Fig.3 より青紫色 LD においても赤色 LD 同様、電流・温度の相関性が見出された。実験で観測されたモードホッピング現象について、戻り光によるカオス雑音の可能性も検討した。詳細は発表に譲る。

4. まとめ

モードホッピング現象が生じない波長領域における温度・電流の相関性について評価した。その結果、青紫色 LD においても電流値と温度を上記相関性に基づいて適切に設定すれば、広範囲の動作波長についてモードホッピング現象を避けて安定な単一モード動作を得られることが確認できた。また、観測されたモードホッピング現象が、戻り光によるカオス雑音の影響である可能性についても検討した。

5. 参考文献

- 1) H.Hori, K.Endo and T.Sakurai, "Mode-transition characteristics and tunability of an AlGaAs laser", J. Appl. Phys., Vol.60, No.7, pp. 2231-2237, 1986