

緑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 green 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いるおり、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⁾。また、筆者らは同様の特性を 405nm(青紫色)LD においても観測した²⁾。そこで本研究では、近年の映像表示デバイスへの応用などで注目されている、530nm(緑色)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 1°C ずつ、電流は 0.5mA ずつ変化させ、その時の発振波長を観測した。

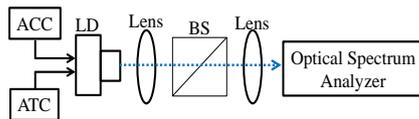


Fig.1. Experiment setup(1).

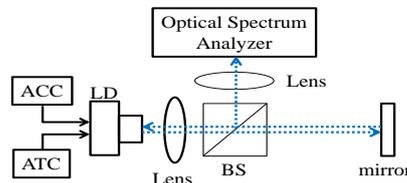


Fig.2. Experiment setup(2).

3. 実験結果

Fig.3 に温度 23°C における電流波長特性を示す。図において、 λ_1 から λ_4 のプロットは最も光強度の大きい波長を λ_1 とし、その他は λ_1 の強度との比で分類したものである。図中の丸で囲った部分においてモードホッピング現象が確認された。Fig.2 の系を用い

た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。また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の傾向から帯上のグラフを得ることができた。緑色 LD においても赤色 LD 同様、電流・温度と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、戻り光による雑音の可能性も検討した。戻り光によるカオス雑音の可能性については発表に譲る。

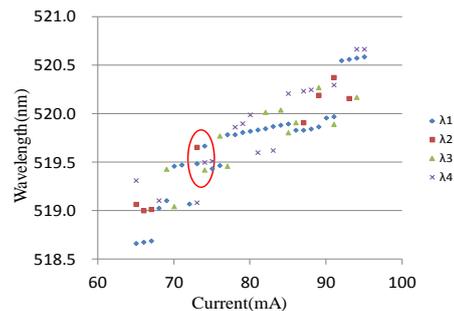


Fig.3. Experiment result.

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、緑色 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 tenability of an AlGaAs laser", J.Appl.Phys., Vol.60, No.7, 1986
- 2) 川澄正翔, 佐々木和可緒, "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", 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会, 16A-A14-5, 2013