

# 液晶制御青色波長可変レーザの 多波長発振制御

1150006 石丸 浩二  
岩下・小林研究室所属

(高知工科大学 システム工学群 光エレクトロニクス専攻)

## 1. まえがき

単体のレーザで発振波長を変化させることができる波長可変レーザは波長多重通信ネットワークの実現に不可欠であり、計測にも用いられる。我々は、可変スリットを用いて青色半導体レーザの発振波長を制御する波長可変レーザの開発を進めている。本稿では可変スリット液晶格子を用い、1波長および2波長発振時の波長可変幅の測定を行ったので報告する。

## 2. 実験構成

青色波長可変レーザの構成を図1に記す。半導体レーザ(LD)の出力光が回折格子を通して波長ごとに分光し、スリット状の液晶格子とミラーにより選択したい波長のみを帰還する。この往復によって外部共振器が形成される[1]。今回使用した液晶格子のスリット幅は $60\mu\text{m}$ とし、回折格子の格子周波数は $3600\text{本/mm}$ 、回折格子からアクロマティックレンズまでの距離は $9.5\text{cm}$ 、LDからミラーまでの距離を $28\text{cm}$ とした。また、スリットを1ピクセル( $20\mu\text{m}$ )移動させることで波長は $0.077\text{nm}$ 変化する。縦モード間隔は $0.035\text{nm}$ である。

## 3. 実験結果

液晶格子を単スリットとして用いてその位置を動かすことで発振波長を変化させながら出力光パワーを各電流ごとに測定した結果を図2に示す。用いたLDの閾値は外部共振器からの帰還光を切った状態で $275\text{mA}$ である。この実験結果から電流が $260\text{mA}$ の時に最も広い波長可変幅 $7.6\text{nm}$ が得られた。次に液晶格子を2重スリットとして用いることで図3のように最大で $6\text{nm}$ 間隔の2波長発振が来ていることが確認できた。単スリットの波長可変幅よりも間隔が狭くなっているのは、2波長発振にすることによって1波長の光パワーが弱まり、波長可変幅が狭くなったからと考えられる。また、二波長のみではなく、三波長同時発振も可能であることが光スペクトルアナライザ上で確認できた。しかし、図4の波形より、二波長が同時に発振しているのではなく、1波長が強まればもう一波長が弱まるON/OFFの関係にあることが見て取れた。この結果は好ましいものではないため、この原因が液晶の構造によるものかなどに原因追究を行っていく予定である。

## 4. まとめ

本研究で使用しているLDの自然放出光の半値全幅は $8\text{nm}$ 程度であるので、ほぼ限界値である $7.6\text{nm}$ の波長可変幅の実現し、さらに $6\text{nm}$ 間隔の2波長発振の実現を可能とした。同時ではないが、複数の波長の発振も可能とした。

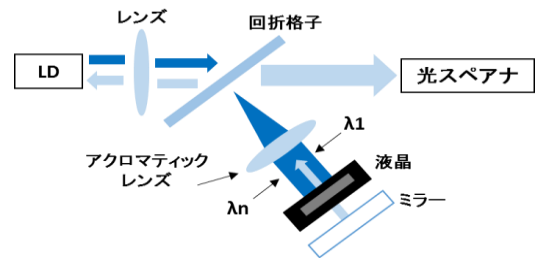


図1. 実験構成

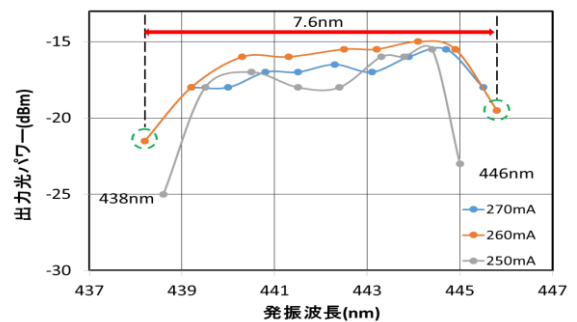


図2. 液晶制御青色波長可変レーザの発振波長範囲と出力パワーの変化

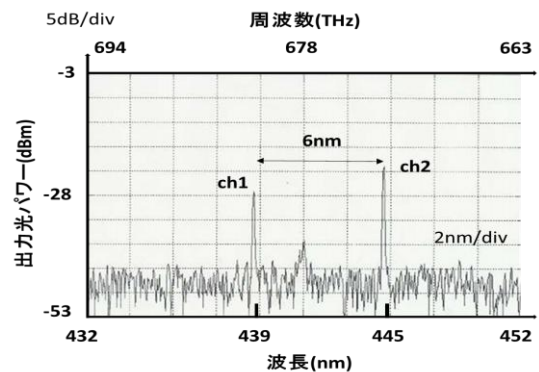


図3. 二波長発振スペクトル(260mA)

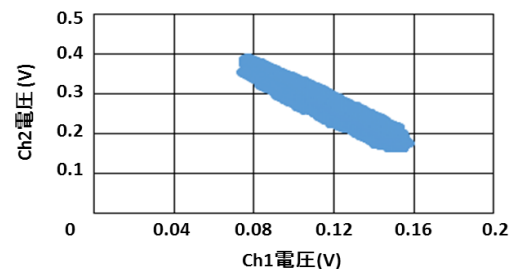


図4. 二波長発振時の各波長同士の相互相関