

# 波長可変レーザ出力の発振波長依存性の低減

宮根 拓也

電子・光システム工学科

E-mail: 120198b@ugs.kochi-tech.ac.jp

## 1 概要, 目的

一つの青色半導体レーザ(LD)を用いて、発振可能な可変波長できる範囲内で、安定して光出力を得ることを目的とする。

## 2 プロジェクト背景

通常の半導体レーザとは、発光可能な波長が1つである。作成時に決まった固定波長でレーザ発振するものである。それに対し、波長可変レーザは、特定の利得範囲内であれば、増幅・発振する波長を任意で変更することができるレーザである。

WDM (波長分割多重) 光通信技術は、1本の光ファイバーで複数波長の光信号を多重伝送する技術である。この通信方法では、複数波長の送信ユニットを特定の波長グリッドに合わせたレーザアレーの製造が必要であり、コストがかさむ。波長可変レーザを導入すれば、任意で波長を変えることができるので、送信ユニットの波長調整が容易になり、一括して処理、コストの削減や運用性の向上が期待できる。そこで本研究では、波長可変範囲内の出力を安定させることにより扱いやすい波長可変半導体レーザの構造実現を目指す。

## 3 プロジェクト内容

波長可変のための構成は、レーザ発振させるために半導体レーザと出力レンズ、波長可変のための回折格子、光帰還特性を得るために、レンズ、ミラー、スリットを配置する。特定の波長の光を反射して増幅するよう外部共振器を構成する。

半導体レーザから出力された ASE 光は、回折格子を通すと、波長ごとに光が分離できる。外部共振器の光帰還経路を通り、スリットとミラーで特定の光のみ選択され、選択した波長のみ帰還する。LD の内部共振器で増幅・発振する。スリット幅ごとの光帰還制御によるレーザ光の発光波長の変化を確認するため、光スペクトラムアナライザにより発振波長と SN 比の関係を測定する。

## 4 得られた成果

スリット幅ごとに波長可変を行い、光出力を確認した。大まかな傾向として、光出力の増大、波長可変範囲の広大が確認できた。波長可変幅はスリット幅 0.4mm まで波長可変範囲は広がりを見せ、最大約 12.3nm で安定している。しかし、光出力はスリット幅 0.133~0.248mm の範囲は、光出力-6~-8dBm の高出力で安定した選択波長範囲 3~5nm

が確認できた。スリット幅をより広げたところ、高出力を得られていた選択波長はだんだん出力が減少し、品質が落ちた。

## 5 今後の予定

現状の実験系では、アライメントの調整で、高出力で、広範囲の波長可変幅を実現できるであろうが、実質の使える選択波長に絞ると狭い範囲で安定した光出力を得ることが精一杯であると考ええる。範囲面の改善として、内部共振器の発振を出力することが実現すれば、波長可変レーザとして扱いやすいものとなると期待する。

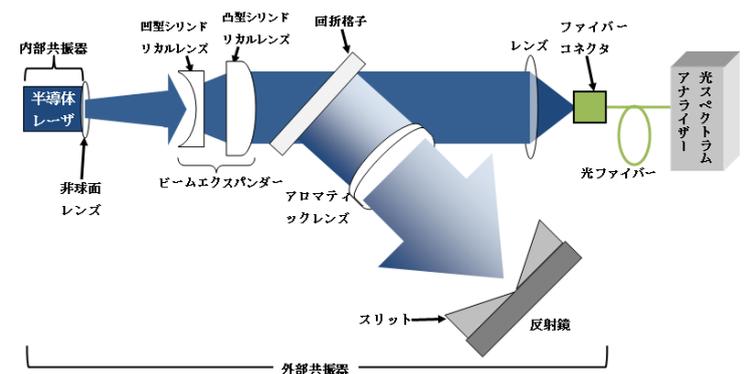


図1. 波長選択装置の概要図

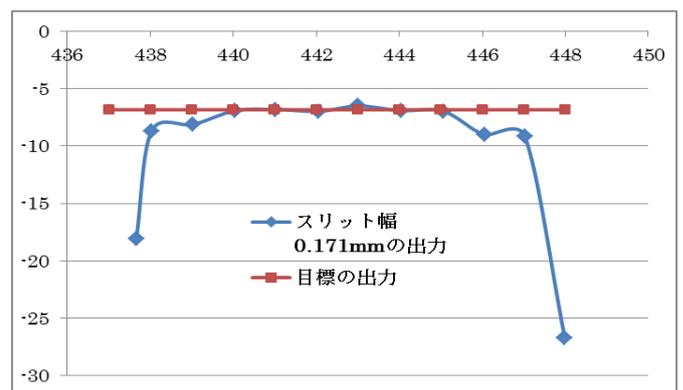


図2. 出力が安定して取れる選択波長範囲

## 参考文献

- [1] 鈴木裕生, “超高密度波長多重伝送方式を用いた高性能光ネットワーク”, 卒業研究報告, 2008.
- [2] 米田琢真, “青色波長可変レーザの光品質の安定化”, 卒業研究報告, 2011.