

レンズシフト式外部共振型半導体レーザーによる 2 波長発振及びその強度比制御 Dual-Wavelength Oscillation and its Power Ratio Control using the Shift Lens External Cavity Laser Diode

国際基督教大学¹, 北里大学² (M2) 長谷川クルミ¹, 川上言美², 岡村秀樹¹

International Christian Univ. (ICU)¹, Kitasato Univ.²,

Kurumi Hasegawa¹, Kotomi Kawakami², Hideki Okamura¹

近年、通信システムや差周波によるテラヘルツ波発生等への応用を目的に複数波長同時発振可能なレーザー光源への関心が高まっている。別々のレーザーを用いる手法に比べて、一つの光源から二波長発振させる手法は空間的模式や偏光が揃っているなどの利点がある。一例として半導体レーザーの複数の縦モードを利用した光ビートの発生が報告されている[1]。しかしこの場合ビート周波数はモード間隔によって決まってしまうという制限がある。

そこで当研究室では、任意の周波数差を持つ二波長を単一半導体レーザーで発振可能なシステムの開発を試みた。ここで用いたのはレンズシフト式外部共振型半導体レーザーであり、従来の外部共振型半導体レーザーとは異なり回折格子ではなくレンズを光軸に対して垂直方向にシフトすることで波長制御を行う[2]。また、このシステムではレンズを光軸に沿った方向に微小変位させて光をわずかにデフォーカスさせることができるという自由度を持っており、それを用いて外部共振器の帰還量制御が可能である。波長 660nm の半導体レーザーを用いた実験で、外部共振器による発振波長とフリーランニング波長の二波長を発振可能であることが確認された。Fig 1 の測定例では二波長の周波数差は約 0.35THz である。帰還量を調節することで二波長の光強度比を 1:0.2~1.2 程度に調節可能であることも確認された(Fig 2)。

参考文献

- [1] 史欣 栗島, レーザーカオスを用いた THz 波の発生, レーザー研究. **39**, 502–507 (2011).
[2] Hideki Okamura, Shift lens external-cavity diode laser for broad wavelength tuning and switching, Opt. Lett. **35**, 1175–1177 (2010). doi:10.1364/OL.35.001175

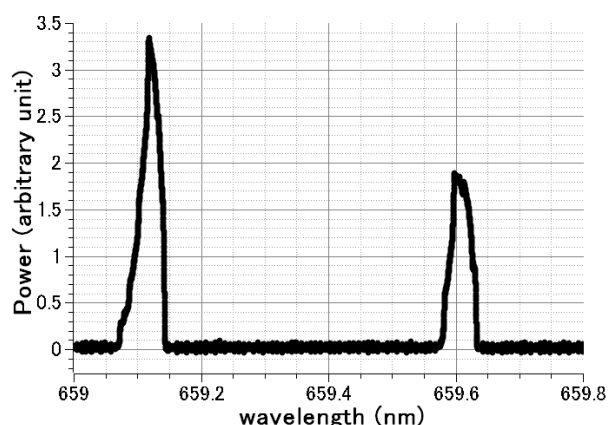


Fig 1. Dual-oscillation measured by spectrometer.

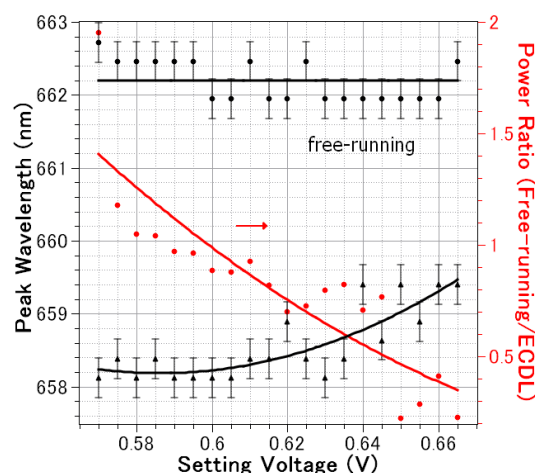


Fig 2. Oscillation wavelength and power ratio.