後方光出力型レンズ操作式外部共振器型半導体レーザーの製作

The Development of Backside-Controlling Shift Lens External Cavity Laser Diode

国際基督教大学理学科

(B)長谷川クルミ、岡村秀樹

International Christian UniversityDepartment of Science

Kurumi Hasegawa, Hideki Okamura

外部共振型半導体レーザー(ECLD)は波長可変光源としてレーザー冷却や原子トラップ等、幅広い分野で用いられている。しかしながら、ピエゾ素子を用いるためにヒステリシスを持ち、波長測定の為の仕組みを組み込む必要があること、駆動に高電圧が必要なことなどの欠点があり、可搬型にすることは困難であった。そこで当研究室ではECLDの小型化、将来的には持ち運び可能な高分解能分光器への応用を目的とした研究を行っている。

当研究室では過去にレンズ駆動式外部共振型半導体レーザー(SLECLD)を報告した[1]。これはピエゾ素子を用いないため上記欠点を持たない波長可変光源である。しかしながら、波長スキャンに応じて出力光の射出方向も変動する事が応用の障害となっていた。今回、その改良型としてLD後方からの光を利用することで出力光の射出方向が変化しないようにし、装置全体の小型化を目指した。

電気駆動レンズの変位と印加電流は一意的な関係であり、ヒステリシスは測定限界以下であった(Figure1)。波長スキャンの結果をFigure2に示す。黒四角は印加電流を 24.0mA から 27.2mA まで 0.1mA ずつ増やした時の結果、青丸はその後印加電流をランダムに変化させたときの結果を示している。また、青丸の上下に示された数字は印加電流を変化させた時系列を意味する。これから、波長スキャンについてもヒステリシスをほとんど持たず、発振波長は電流により再現性良く一意に決定されていることが分かる。LD印加電流が 60mA の時、LD後方からはファイバを用いて 0.386mW の光が検出された。

参考文献

[1] Hideki Okamura, “Shift Lens External-Cavity Diode Laser for Broad Wavelength Tuning and Switching”, *Optics Letters***35**(8),1175-1177 (2010).

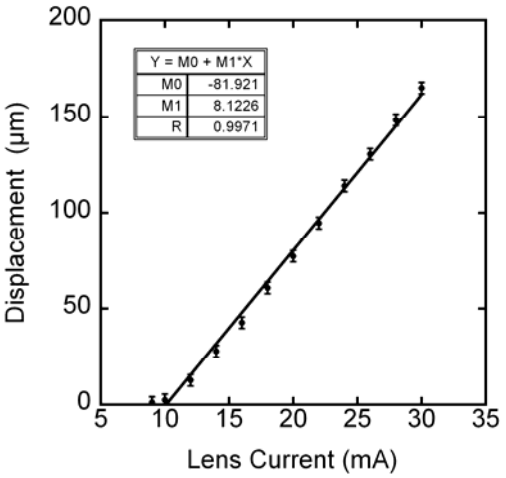

Figure1. Linear relationship between the applied current and the lens displacement.

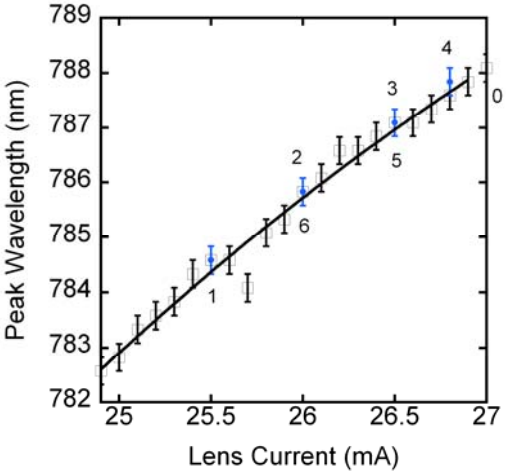

Figure2. Relationship between applied current and peak wavelength. Numbered circles represent measurements by random current change to evaluate the effect of hysteresis.

© 2018年 応用物理学会