

プラズモニック構造による半導体発光デバイスの光取り出し制御

The light extraction control of the semiconductor light-emitting devices using plasmonic structure

鈴木裕旭¹, 大正谷皓司¹, 原口雅宣^{1,2}, 井須俊郎², 福井萬壽夫^{1,2}, 岡本敏弘^{1,2}

Hiroaki Suzuki¹, Koji Oshodani¹, Masanobu Haraguchi¹, Toshiro Isu², Masuo Fukui³, Toshihiro Okamoto¹

¹Department of Optical Science & Techology, The University of Tokushima, ²Center for Frontier Research of Engineering, The University of Tokushima

E-mail: c501338007@tokushima-u.ac.jp

[はじめに]

近年、ナノ加工技術の発達により微細な金属構造を利用した光技術が注目されている。この応用として、ナノフォトニック回路光源や微小空間計測光源などのプラズモン光源としたデバイスが期待される。このようなデバイス作製に向け着目したのがプラズモニック構造である。開口幅が光の波長以下のサイズのスリットを複数有する多重スリット構造を金属上に設けることにより表面プラズモンポラリトン

[Surface Plasmon Polariton :SPP]が関与し、光のサブミクロン領域での制御(光の異常透過, 放射方向制御)が可能であることが知られている。

本研究では、微小領域に光エネルギーを与えるデバイスの実現に向け多重スリット構造を有する発光素子を作製し、SPP が関与する光取り出しの特性を明らかにすることを目的とする。

[実験方法]

Fig.1 は、金属電極部に多重スリットを設けた LD のイメージ図である。またレーザー光が共振する方向は電極面に対して平行であり、多重スリットに入射される光は共振している光のエバネッセント波となる。

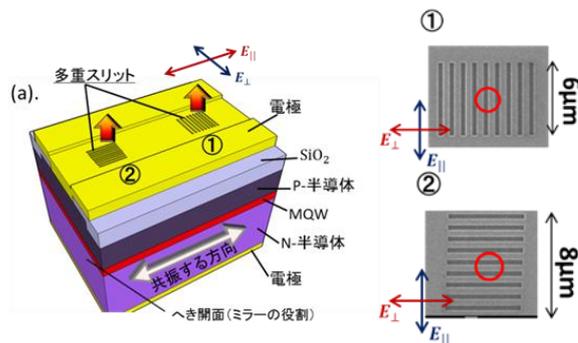


Fig.1 金属電極部に多重スリットを設けた FIB 装置を用いて共振する方向とこれに直交する方向に沿ったスリットをもつ多重スリット構造を作製した。

[結果・考察]

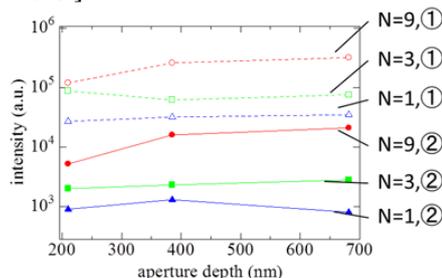


Fig.2 多重スリットの開口深さ-光強度の関係 (d, Δ)=(460nm,920nm), N: スリット数

Fig.3 より、スリット数を多くすると取り出される光強度は向上することがわかる。また、多重スリット①,②において、スリット内の誘電体部が同派構造として機能し、より強い光取り出しが行われたため多重スリット①の光強度が強く放出されたと考えられる。