

中赤外光を発する面発光型量子カスケードレーザのモード特性

Modal analysis of the surface-emitting Mid-IR quantum cascade lasers

○橋本 玲¹, 岡田 直忠¹, 角野 努¹, 山本 雄一郎¹, 金子 桂¹, 斎藤 真司¹, 迫田 和彰²

○R. Hashimoto¹, N. Okada¹, T. Kakuno¹, Y. Yamamoto¹, K. Kaneko¹, S. Saitou¹, and K. Sakoda²

¹東芝生産技術センター, ²国立研究開発法人 物質・材料研究機構

¹ Toshiba Corporation Corporate Manufacturing Engineering Center

² National Institute for Material Science

E-mail: rei.hashimoto@toshiba.co.jp

はじめに

量子カスケードレーザ(QCL)は赤外域の小型光源として、様々な応用への適用が期待されている[1,2]。量産性やモード制御性に優れる面発光型 QCL の実現が望まれているが[3]、QCL の発光は TM 偏光しているため、一般的な VCSEL 構造では面発光を実現することが困難である。本研究では面発光型 QCL の光取り出し構造を検討するため、図 1 に示すような評価構造を試作し、レーザ光の面方向射出を確認した。モード特性を調べるために、遠視野(FFP)・近視野像(NFP)の評価を行った。

素子構造・結果

InP 基板の上に QCL 構造を結晶成長し、ドライエッチング手法を用いてリッジ導波路を有する評価用の素子構造を形成した。リッジ導波路の先端にフォトニッククリスタル(PC)を有する面方向光取り出し構造が形成されており、リッジ導波路構造とモノリシックに接続されている。リッジ導波路部分で発振したレーザ光を光取り出し構造から面方向に取り出すことを狙いとしている。図 2 に示すような電流光特性を示す面方向への光取り出しが確認できた。FFP・NFP の評価結果よりモード特性について報告する。

謝辞

本研究は、防衛装備庁安全保障技術研究推進制度の支援を受けて実施した。

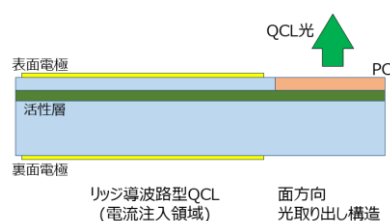


図 1. 試作した評価用構造 断面模式図

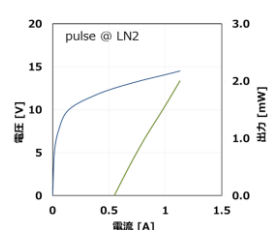


図 2. 面方向の ILV 特性

参考文献

- 1) Bakhirkin, Y.A. et al., Appl Phys B-Lasers O., **82**, 149(2006)
- 2) Kosterev, A et al., Appl Phys B-Lasers O., **90**, 165(2008)
- 3) Y. Liang et al., CLEO AT conference papers Ath4Q.4 (2018)