

18a-F9-7

レーザーテラヘルツ放射顕微鏡を用いた LED イメージング

LED imaging by Laser Terahertz Emission Microscopy

阪大レーザー研¹, 大日本スクリーン製造² ○酒井 裕司¹, 伊藤 明², 中西 英俊², 川山 巖¹,
村上 博成¹, 斗内 政吉¹

ILE, Osaka Univ.¹, Dainippon Screen Mfg. Co., Ltd.² ○Yuji Sakai¹, Akira Ito², Hidetoshi
Nakanishi², Iwao Kawayama¹, Hironaru Murakami¹, Masayoshi Tonouchi¹

E-mail: sakai-y@ile.osaka-u.ac.jp

半導体表面にフェムト秒パルスレーザーを照射すると, 光伝導や光電流により周波数域 0.1 ~ 10 THz 程度のテラヘルツ (THz) 波が発生する. この方法により発生した THz 波は半導体表面, 及び内部のキャリアのダイナミクスを直接的にプローブしており, また, 検出方法によって THz 波の位相も測定できることから, 新しい材料物性及び電子デバイス評価技術として注目されている. 集光したパルスレーザーを照射し, そこから発生した THz 波を検出すると, レーザーのスポット径程度の分解能でイメージングでき, これは Laser Terahertz Emission Microscopy (LTEM) と呼ばれ, 半導体集積回路や太陽電池に応用した例を報告してきた [1, 2]. 今回, LED に対して LTEM を行い, その結果を報告する.

LTEM の実験配置の概略を Fig. 1 に示す. 対物レンズにより集光したフェムト秒パルスレーザーを試料に対して 45° の角度で入射し, 出てきた THz 波を 2 枚の放物面鏡で光伝導アンテナ (PCA) で検出する. 対物レンズの焦点が常に試料の上面にあるように試料を平行移動し, この配置で得られた THz 波の強度マッピングを測定する. 約 300 μm 四方の大きさの発光波長 820 nm の AlGaAs LED に対して, 電極間は開放条件で波長 800 nm, 入射強度 80 mW のパルスレーザーによって励起したときの LTEM 像を Fig. 2 に示す. ここで観測している THz 波は, 一部は表面にできた分極からの放射であり, 大部分は pn 接合面で発生したキャリアによるものであると考えている. Fig. 3 は同じ試料の顕微鏡光学写真であるが, これらの図を比較すると電極構造が LTEM 像にも見えていることがわかる. 当日は LTEM 像の波長依存性などについて報告する.

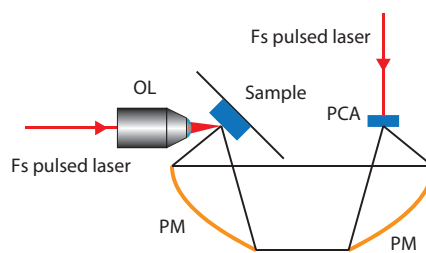


Fig. 1: Schematic of the experimental setup. OL and PM represent a objective lens and a parabolic mirror, respectively.

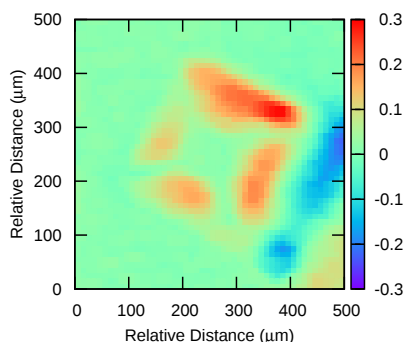


Fig. 2: LTEM image of the AlGaAs LED.



Fig. 3: Optical image of the AlGaAs LED.

[1] M. Yamashita, *et.al.*, Opt. Express **13**, 115 (2005)

[2] H. Nakanishi, *et.al.*, Appl. Phys. Express **5**, 112301 (2012)