

## Vピット上に形成されたポテンシャルバリアを有する InGaN系発光ダイオードの電気的特性

### Electrical properties of InGaN-based light-emitting diodes with potential barrier formed on V-pit

山口大学院理工

○杉本浩平, 岡田成仁, 山田陽一, 只友一行

Grad. School of Sci. & Eng., Yamaguchi Univ.

○K. Sugimoto, N. Okada, Y. Yamada, and K. Tadatomo

E-mail: sugimoto@yamaguchi-u.ac.jp

InGaN系発光ダイオードの高効率化には、発光層直下にInGaN/GaN超格子を用いることが有効である。我々はVピットがポテンシャルバリアを形成し、超格子 (SL) 周期の増加に伴いポテンシャルバリアが大きくなり、その増加に伴い内部量子効率が増加することを明らかにしてきた。本報告では、超格子構造の構造的役割を明確にするために、超格子構造を使わずにVピットを形成させたLEDを作製し、超格子構造のあるLEDとの発光ダイオードの電気的特性に与える影響を検討した。

VピットがLEDの特性に及ぼす影響を調査するため、発光層にV-ピットを形成したLEDの評価を行った。評価サンプルとして、発光層直下にInGaN/GaN超格子5、10、20周期を有するLED (LED SL5,10,20周期) と、800°C程度の中温で成長させたGaN (MT-GaN) を挿入したLED (LED MT-GaN)、および何も挿入しないLED (LED w/o SL) を作製した。このとき、MT-GaNの膜厚は超格子10周期と同膜厚成長させピットの形成を図った。作製したLEDをプローバーを用いて上部方向の光出力を評価した。図1は超格子とMT-GaNを発光層の直下に挿入したLEDの発光強度の電流密度依存性である。超格子を挿入したサンプルは、SL10周期の発光強度が最大となった。MT-GaNは、w/o SLと比べ発光強度は高くなったが、同膜厚のSL10周期と比べ発光強度は低い結果となった。図2は同LEDの、規格化した外部量子効率の電流密度依存性である。超格子の周期が大きくなるにつれて効率ドループが軽減されており、MT-GaNにも効率ドループの軽減が確認できた。超格子とMT-GaNで発光層のピットの形成を促進したLEDサンプルを比較すると、効率ドループの改善効果は同程度であるものの、発光強度向上の効果については超格子が優れていることが明らかとなった。発光層のピット形成は発光強度と効率ドループの改善に有効ではあるが、超格子の効果はピット形成のみでなく、電気的特性に効果的に働くことが示唆された。

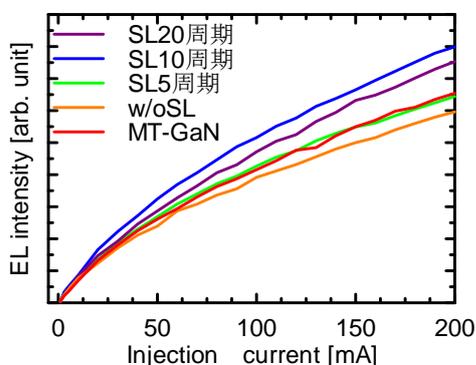


図1 SLとMT-GaNを発光層の真下に挿入しLEDを作成した場合の発光強度の電流密度依存性

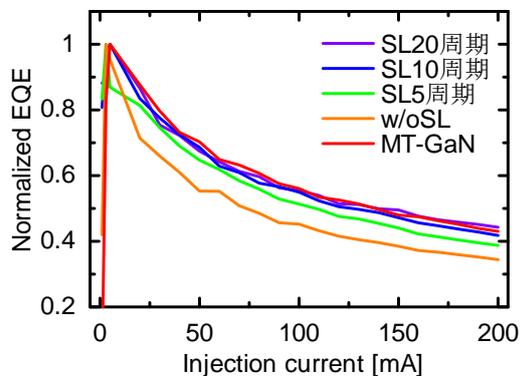


図2 SLとMT-GaNを発光層の真下に挿入しLEDを作成した場合の規格化外部量子効率の電流密度依存性