

全方位フォトルミネッセンス (ODPL) 分光法による GaN ウエハの発光量子効率マッピング評価

Evaluation for quantum efficiency mapping of GaN wafer by
omni-directional photoluminescence (ODPL) spectroscopy

浜松ホトニクス¹, 東北大多元研², サイオクス³

○池村 賢一郎¹, 小島 一信², 堀切 文正³, 秩父 重英²

Hamamatsu Photonics K.K.¹, IMRAM-Tohoku Univ.², Sciocs Co. Ltd.³

○K. Ikemura¹, K. Kojima², F. Horikiri³, and S. F. Chichibu²

E-mail: kenichiro.ikemura@hpk.sys.co.jp

窒化ガリウム(GaN)は可視、紫外の発光デバイスだけでなく、高速性や高温動作といった特徴から携帯電話基地局向け増幅器用トランジスタやパワーデバイスなど、幅広い用途に応用可能な次世代半導体として期待されている。GaN 半導体デバイスの特性は、貫通転位のような構造欠陥や点欠陥・微量不純物の混入などによって大きく影響されることが知られている。デバイスの歩留まり改善による量産化を推進するには、高品質な GaN ウエハの開発と共に信頼できる検査技術の開発が必要だと考えられる。近年、全方位フォトルミネッセンス(ODPL)法による発光量子効率評価が提案され[1]、バンド端発光の輻射再結合寿命と非輻射再結合寿命の比率によって決定される内部輻射量子効率が結晶品質に敏感であることが報告されている[1]。しかしながら、従来の ODPL 測定では試料を積分球内に設置する必要があるため、試料サイズに制限があった。試料の自己吸収がある発光領域では、励起光が入射する方向にしか発光も放出されない性質を利用し、試料を積分球外に設置する ϕ 配置[2]の構造が開発され、ウエハなどの大型試料への ODPL 測定の適用が可能となった。

そこで、 ϕ 配置の ODPL 測定系と自動 XY ステージとを組み合わせることにより、GaN ウエハのマッピング測定が可能な分光評価システムを構築した。Fig.1 にその模式図を示す。積分球の下に試料を設置し、励起光は上部に設置した入射ポートから積分球内を通過して試料に照射される。XY ステージにて試料面上に測定点を設定し、各測定点で ODPL 計測を行う事により発光量子効率のマッピングが可能である。本システムを用い、2 インチ GaN ウエハの発光量子効率マッピング測定が実現した。詳細は当日報告する。

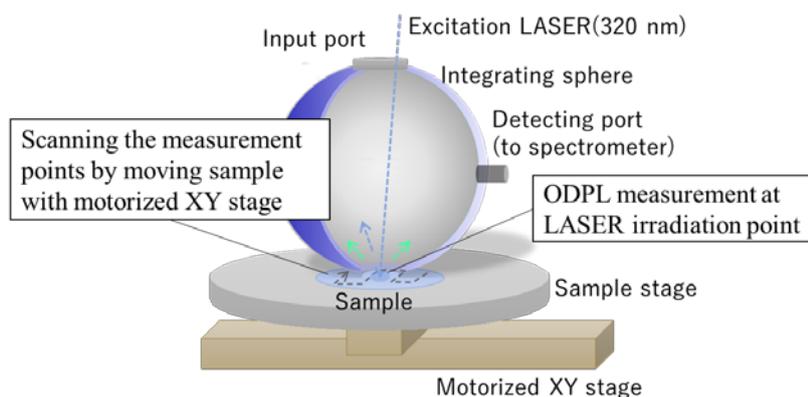


Fig.1 Experimental configuration of quantum efficiency mapping system based on “ ϕ -configuration” ODPL spectroscopy.

【参考文献】[1] Kojima, Chichibu, *et al*, JAP **120**, 015704 (2016); APL **111**, 032111 (2017), [2] Kojima, Chichibu *et al*, APEX **12**, 0620110 (2019).