

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム**  
**本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ 平成 24 年度終了課題**  
**事後評価報告書**

研究開発課題名	電子線励起による AlGaIn 系深紫外フラット光源の開発(水銀フリー深紫外光源の開発)
プロジェクトリーダー	
所属機関	浜松ホトニクス株式会社
研究責任者	三重大学 三宅 秀人

## 1. 研究開発の目的

本技術は地球環境への配慮や、エネルギー資源有効利用の観点から、低環境負荷(水銀等の有害物質を使用しない)で高効率(省エネ)、発光波長設計性の優れた新しい深紫外光源を開発しようとするものである。 AlGaIn 薄膜ターゲットとフィールドエミッションタイプの電子源を組み合わせ、発光ダイオード(LED)では実用的な発光出力を得ることが困難な 260nm 以下の発光を実現する光源開発を行う。特に緊急の課題である既存水銀ランプ輝線(波長 254nm)を水銀フリーで実現する光源の実用化を本研究で達成する。

## 2. 研究開発の概要

### ①成果

当初目標を達成し、試作管の評価結果から、市販深紫外 LED に対する電子線励起深紫外光源の高い優位性を把握できたが、今後の深紫外 LED の技術動向も踏まえて、“電子線励起方式にしかできない”用途開発を推進する必要があると考えている。

研究開発目標	達成度
①AlGaIn 薄膜プロセス条件最適化 変換効率 3%以上	①AlGaIn 薄膜プロセス条件最適化 AlGaIn 薄膜プロセス条件最適化により、貫通転位密度を低減し、変換効率 3%以上確認。(達成度 100%)
②多重量子井戸構造 AlGaIn 薄膜 室温 7K 発光比 60%以上	②多重量子井戸構造 AlGaIn 薄膜 検討した多重量子井戸構造の最適化により、低温カソードルミネッセンス評価において室温 7K 発光比 60%を確認し、内部量子効率の向上を確認。(達成度 100%)
③外部取り出し構造 光取り出し効率 50%以上向上	③外部取り出し構造 サファイア基板の上に金属蒸着膜のアニール処理によりマスクパターンを形成し、ICP エッチングにより、ナノ凹凸構造を作製、電子線励起発光評価に外部光取り出し効率の 40%向上効果を確認。(達成度 80%)
④AlGaIn ターゲット電子線励起発光評価 発光出力 10mW 以上(@255nm)	④AlGaIn ターゲット電子線励起発光評価 上述①、②、③の検討から AlGaIn ターゲットの電

<p>⑤試作管専用パッケージの設計製作、評価</p> <p>試作管出力&gt;10mW@255nm</p> <p>寿命&gt;5000時間</p>	<p>子線励起発光評価において、発光出力 15mW 以上(@255nm)を確認。(達成度 100%)</p> <p>⑤放熱効果を向上させた試作管専用パッケージの設計作製、評価の実施により、試作管出力&gt;10mW、寿命&gt;5000 時間を実証試験により確認見込み。(達成度 100%)</p>
---	---

## ②今後の展開

AlGaN 深紫外ターゲットとフィールドエミッションタイプ電子源を組み合わせた電子線励起 AlGaN 系深紫外フラット光源の製品化を推進し、市場要求に応じて発光波長と発光サイズを自由に選択可能な低環境負荷で高効率な水銀フリー深紫外光源の実用化を目指す。事業立ち上げのため、応用市場に関連した技術動向調査と共に作製したプロトタイプを評価用デモ機として市場へ供給できるような体制を整えていく。

## 3. 総合所見

互いのポテンシャルを上手く融合させて産学の連携は十分機能し、目標の成果が得られた。

紫外線の用途は今後拡大するものと予想され、本技術の優位性が生かせる用途分野を見出せばイノベーション創出の可能性が高い。

現状技術レベルでも事業化の可能性が高い適用分野はあると思われるので、早期の製品化を期待したい。