

工学部・電気学科・客員教授・澤木 宣彦  
sawaki@aitech.ac.jp

キーワード GaN、マイクロデバイス、集積電子光デバイス、選択成長

### 概要

本技術はシリコンあるいはサファイヤ基板上に任意形状の窒化物半導体マイクロ電子光デバイスを作製することを可能にします。基板上の特定の位置に窒化物半導体 GaN を選択成長させる技術によって、電子光素子を基板上の任意の位置に作り付けることが可能となり集積デバイスの高度化に繋がります。

本方法は窒化物半導体結晶成長に結晶面異方性があることを利用する選択成長法を基本としています。シリコン基板上ではそのマイクロマシニング技術を援用し基板に異方性エッチングを施して所望の結晶面（ファセット）を作り、その上に選択的に GaN 微結晶を成長させます。サファイヤ基板上では RIE 加工サファイヤ基板上に類似の窒化物半導体多面体構造を選択成長させます。GaN 微結晶の形、大きさ、結晶軸方位と位置は従来の光リソグラフィ法を利用することで容易に設計・制御できます。

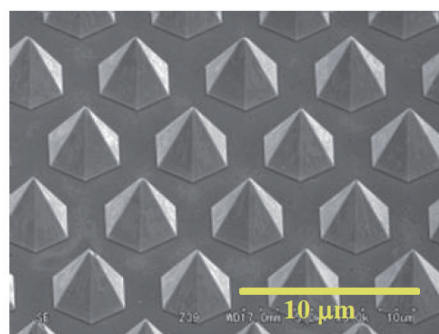


図1. Si 基板上の GaN 六角錐列

### セールスポイント

1. シリコンマイクロマシニング技術を援用し、窒化物電子光集積デバイスの作製が可能
2. 基板上に任意の大きさ・形状のGaN系電子光デバイス作製が可能

### 企業等での活用例、今後の展望等

1. シリコン基板上にマイクロ光電子デバイスを貼り合わせ技術を用いることなく作り付けることができます。窒化物半導体マイクロLED、LDとSi駆動回路の構成によるハイブリッド集積回路の高度化が狙えます。
2. シリコンやサファイヤ基板上に任意の極性面を有するGaNマイクロ構造ができます。発光・受光デバイス、光変調器などの集積化が可能で、設計自由度が広がります。

### 参考資料

J. Li, J.Y. Lin, H.X. Jiang, and N. Sawaki, "III-V Compound Semiconductors, Integration with Silicon Based Microelectronics," Ed. T. Li et al., CRC Press, 2011, Chapter 3 (pp.99-136).