

窒化物半導体の結晶成長と 光デバイス・電子デバイスの研究

Research on Crystal Growth, and Optical and Electrical Devices of Nitride Semiconductors



松岡 隆志 特任教授
Specially Appointed Prof.
Takashi Matsuoka

末光 哲也 特任教授
Specially Appointed Prof.
Tetsuya Suemitsu

プロジェクト期間 | 令和5年4月1日～令和8年3月31日

■ 研究の概要

デバイス創製を念頭に、材料研究を進めてきております。1986年に提案した窒化物半導体は、既に青色LEDおよび携帯電話の基地局用トランジスタに使用されています。現在、窒化物半導体バルク結晶、各種基板上へのエピタキシャル成長技術、温度消光の小さい赤色LED、殺菌用波長220nmの高出力LED、および、ポスト5G用ミリ波帯以上の高周波動作可能な高効率・高出力トランジスタの開発を進めています。得られた成果については企業へ移転します。

■ 研究の特色

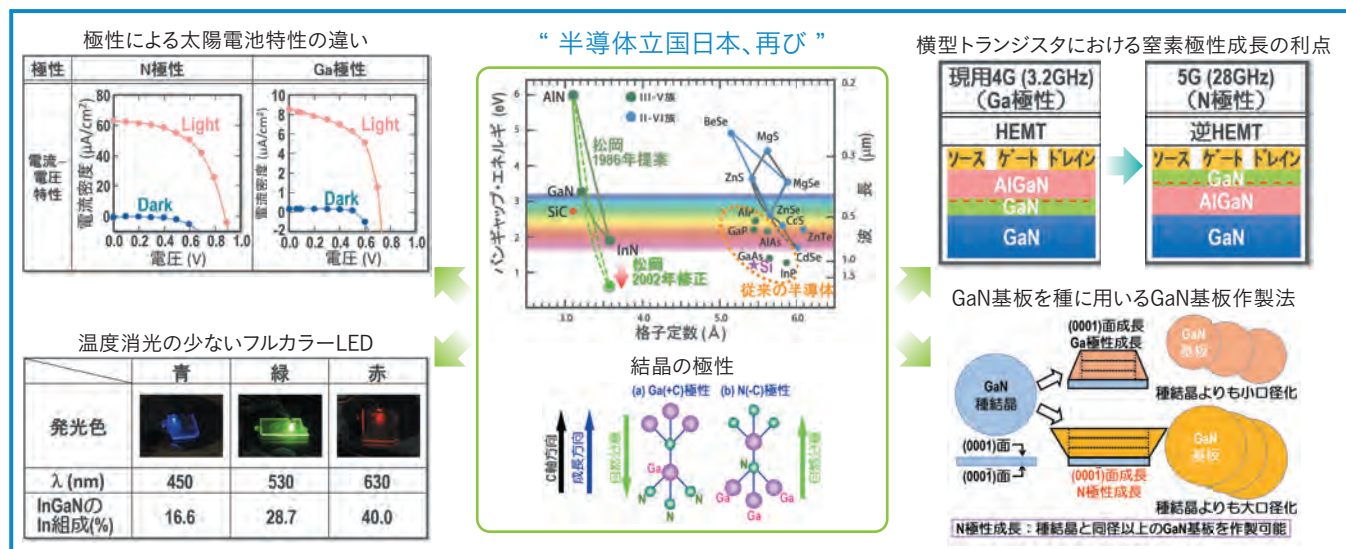
1. 研究開発のスタイル: 材料と、そのエピタキシャル成長から素子作製まで
2. メンバー構成: 材料屋からデバイス屋まで
3. 保有装置: 材料・薄膜評価、有機金属気相成長、素子作製、および、素子評価
4. メンバーの有する経験・技術
 - ・現用光ファイバ通信用半導体レーザ
世界初の室温連続発振、作製技術のメーカ移転、システム導入
 - ・窒化物半導体InGaAlN
青色発光ダイオード:
InGaAlN提案、世界初の発光材料InGaN成長
未踏終端材料InN: 単結晶薄膜成長、
バンドギャップ・エネルギーを2eVから0.7eVへ修正

・世界最高速トランジスタ:

高信頼化・高耐圧化・光素子との集積化。InP系高電子移動度トランジスタの遮断周波数記録を2度更新。

■ 期待される成果・展開先

1. 5G/6G基地局用“横型トランジスタ”
携帯電話通信、自動車の双方向通信(connected car)等の先進通信技術
2. 自動車用高出力・高耐圧“縦型トランジスタ”
電気自動車のモータドライブにおいて冷却機構を必要とする現行のSi製素子を、冷却機構不要および回路の高効率化・小型化可能な素子へ
3. GaN単結晶基板
“縦型トランジスタ”用低価格大型GaN基板
4. 窒化物半導体からなる赤色LED
空冷を必要とする現行のInGaAlP系赤色LEDを置き換え、冷却機構不要の低価格・低消費電力フルカラーディスプレイの実現
5. 高出力レーザダイオード
銅などの金属溶接および青色による水中通信の実現
6. 化合物半導体高周波素子
300GHzを超えるテラヘルツトランジスタの実現。5G/6G向け通信機器用計測装置、放射線被爆のない・非破壊・保安検査を可能にするテラヘルツ光源へ応用



CONTACT 松岡 ☎ 022-795-4317 ✉ takashi.matsuoka.b6@tohoku.ac.jp 🌐 <http://www.matsuoka-lab.niche.tohoku.ac.jp>

末光 ☎ 022-795-4019 ✉ t.suemitsu@tohoku.ac.jp