

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

プロジェクト期間 | 令和5年4月1日～令和8年3月31日



末光 哲也 特任教授
Specially Appointed Prof.
Tetsuya Suemitsu

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。松岡隆志・東北大学名誉教授が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。

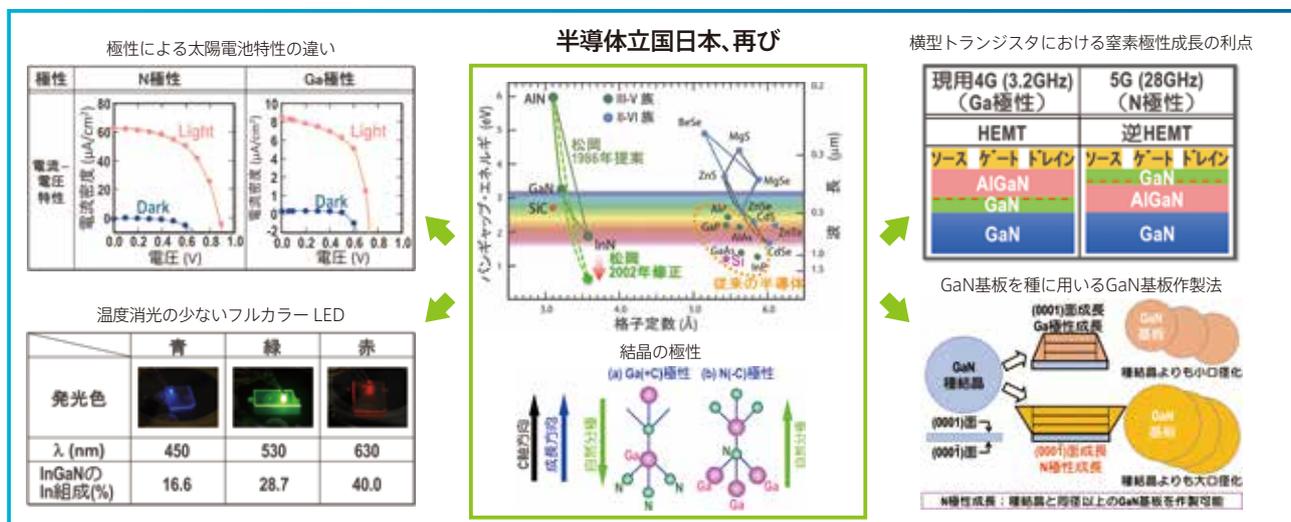
研究の特色

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



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

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