

# 次世代省エネルギー半導体デバイスの開発

Keywords: 窒化ガリウム、ダイヤモンド、省エネトランジスタ、パワー集積回路、

技術開発・共用部門 部門長 / 窒化ガリウム評価基盤領域 / 天野・小出共同研究ラボ

小出 康夫

KOIDE.Yasuo@nims.go.jp | <http://www.nims.go.jp/nims/organization/www.nims.go.jp/gan/>



## 研究の背景

- 情報通信・エネルギー伝送・環境分野における新奇半導体デバイスの社会実装
- ワイヤレス電力給電およびエネルギーネットワーク網の普及
- 自動運転を目指した車載レーザセンサおよび超高周波レーダの工業化

## 研究の狙い

- III族窒化物およびダイヤモンド半導体を用いた省エネルギーデバイスの開発
- III族窒化物／ダイヤモンドハイブリッドデバイスの開発
- パワー半導体材料の光電物性

## 最先端研究トピックス

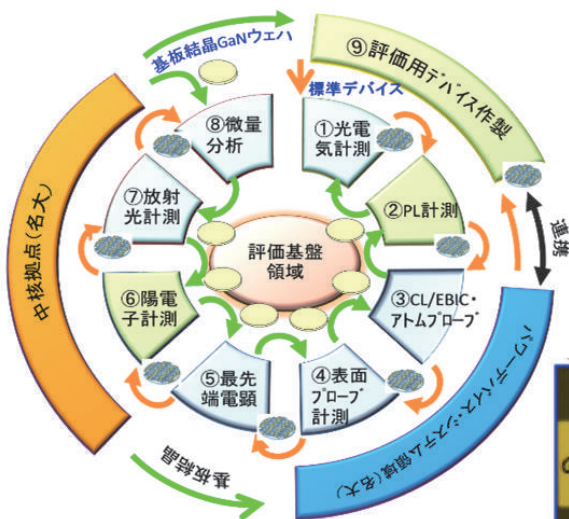


図1. 文科省委託事業におけるGaN結晶ウエハおよび標準要素デバイスの評価・計測循環の概略

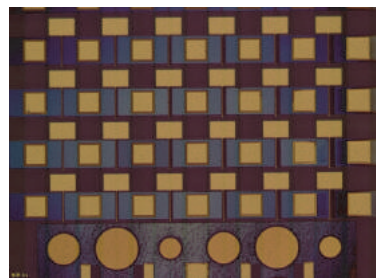


図2. 開発されたAlN／ダイヤモンドヘテロ接合トランジスタ[文献1]

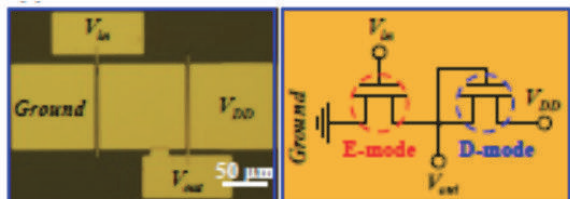


図3. 開発されたダイヤモンド論理回路デバイス[文献2]

## 文献

1. R. G. Banal, M. Imura, H. Ohata, M. Y. Liao, J. W. Liu, Y. Koide, "Effect of Sputter Deposition Atmosphere of AlN on the Electrical Properties of Hydrogen-Terminated Diamond Field Effect Transistor with AlN/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Stack Gate," *Phys. Stat. Solidi A*, 214, (2017) 1700463-1.
2. J. W. Liu, H. Osato, M. Y. Liao, M. Imura, E. Watanabe, and Y. Koide, "Annealing effects on hydrogenated diamond NOR logic circuits," *Appl. Phys. Lett.* 112, (2018) 153501

## まとめ

- 高品質窒化ガリウム結晶ウエハおよび要素デバイスの全NIMS評価・計測
- AlN／ダイヤモンドヘテロ接合トランジスタ試作
- ダイヤモンド論理回路試作

## 実用化への目標

- デバイスおよびウエハ製造メーカとの密接な連携
- インチ級ダイヤモンドウエハの工業化
- 熱安定性の確保