

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：異種接合 GaN 横型トランジスタのインバータ展開
2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名 (研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):
研究代表者
橋詰 保(北海道大学 量子集積エレクトロニクス研究センター 教授)
主たる共同研究者
上杉 勉((株)豊田中央研究所 システム・エレクトロニクス3部 主席研究員/室長)
田中 俊彦(山口大学 大学院理工学研究科 教授)

3. 事後評価結果

○評点:

A+ 期待を超える十分な成果が得られている

○総合評価コメント:

本研究は窒化ガリウム(GaN)横型トランジスタの高性能化・高信頼化を目指し、GaNの基礎物性評価/プロセス開発、デバイス構造の提案と試作/インバータ回路の試作といった基礎と応用の相補的・一体的な研究開発を行い、世界的にインパクトのある基礎研究成果を数多く上げ、さらに実デバイス上でGaN素子独自の特性を明確化した。

GaN素子の低コスト化、性能改善に繋がる成果として、厳密数値計算法と独自に開発した光支援容量-電圧法とを併用して、異種構造に形成した絶縁膜界面の電子準位密度分布を同定する技術を開発し、結晶の転位密度と接合特性との相関性を見出した。また、動作信頼性改善に繋がる多重台形チャネル構造(MMC)を中心とした高電子移動度トランジスタ(HEMT)開発を行い、通常のプレーナ型HEMTよりも格段に優れた電流安定性を示すことに成功し、さらに、MMC構造の特徴を保持したまま1A以上の電流駆動を可能にするHEMTを実現した。これらの成果を基に、高周波動作が可能なGaN素子を実装したDC/ACインバータ回路を試作し、13.56MHz駆動に成功した。

本分野は、GaN系発光ダイオードで日本人研究者がノーベル賞を受賞し、わが国としても強い技術領域であり、さらなる優位性を高めていく必要がある。本研究はGaN素子で最先端の成果を生み出しており、さらに、本研究のメンバーは、本CREST終了後も、内閣府の戦略的イノベーション推進事業(SIP)の次世代パワーエレクトロニクス事業に参加することが決定している。本CRESTの成果を基に、GaN素子を用いた省エネルギーに貢献する電子デバイス・回路の研究開発のさらなる進展を期待したい。

本研究課題は所期した目標を十分に達成し、戦略目標達成に大いに貢献したと評価される。