

安全保障技術研究推進制度 平成29年度終了課題 終了評価結果

1. 評価対象研究課題

- (1) 研究課題名：「ヘテロ構造最適化による高周波デバイスの高出力化」
- (2) 研究代表者：富士通株式会社 中村 哲一
- (3) 研究期間：平成27年度～平成29年度

2. 終了評価の実施概要

日時：平成30年10月12日
場所：三菱総合研究所本社（東急キャピトルタワー）
評価委員：未来工学研究所 理事長、上席研究員
東京大学 名誉教授
平澤 洽（委員長）
慶應義塾大学 名誉教授
小原 實
東京農工大学 名誉教授
佐藤 勝昭
東京工業大学 名誉教授
谷岡 明彦
東京理科大学 工学部 電気工学科 教授
村口 正弘

（委員長以外は五十音順・敬称略）

3. 研究と成果の概要（成果報告書より抜粋）

研究の概要

「高電流密度を達成するエピタキシャル結晶技術」、「出力性能を向上させるデバイス設計・プロセス技術」、「出力増加による発熱影響を緩和する高放熱技術」の3つの要素技術について、ヘテロ構造最適化の観点から基礎的研究を遂行し、最終年度において要素技術を融合し、従来比出力2倍を目標としたデバイス実証を行った。

成果の概要

3つの要素技術に関する8の開発項目（①InAlN、InAlGa_N系結晶成長技術の開発 ②バックバリア成長技術の開発 ③コンタクト低抵抗化技術の開発 ④高電流構造シミュレーション ⑤In系窒化物半導体向け低トラップ絶縁膜技術の開発 ⑥高放熱構造設計・熱評価 ⑦接合用切削・研磨技術の開発 ⑧接合プロセス技術の開発）を全て完了し、各要素技術を融合した試作デバイスにおいて「現行素子サイズで従来比出力2倍」の目標を達成した。試作デバイスでは、ミリ波帯およびマイクロ波帯のいずれにおいてもIn系HEMT構造で世界最高となる出力密度を実証した。

4. 終了評価の評点

A 期待以上の研究成果をあげた。

5. 総合コメント

自社に蓄積された研究体制を生かして実直にデバイスを改良し、世界最高レベルの出力密度が得られた。基板とダイヤモンドを貼り合わせてヒートスプレッドとして利用する効果は新しく、今後課題の発展が期待できる。低トラップ絶縁膜の効果等、ある程度の副次的成果も認められ、期待以上の研究成果をあげたと判断する。今後は高周波特性の評価も確実にを行い、更なる研究の発展に繋がる知見を得ることが望まれる。

6. 主な個別コメント

- 出力が従来比 2 倍～3 倍と世界最高レベルの出力密度を達成しており、達成度は十分と言える。
- ダイヤモンドを貼り合わせてヒートスプレッドとして利用するプロセスが確立されれば、課題が発展する可能性がある。
- 飛躍的な成果や目標を大幅に超える成果は見られないが、副次的な成果はある程度得られたのではないか。
- 研究機関のこれまでの実績を踏まえれば、論文、特許、学会発表等の発表数は妥当な水準である。
- 成果に真に科学的な革新性が見られるわけではないが、半導体技術は飛躍的な発展の難しい分野であり、着実に研究が進められたことは評価出来る。
- 自社既存設備を使っており、経費の効率的な活用も行われている。
- 放熱効果は確認されたが、報告書に高周波特性を担保するデータが示されていないのは残念である。