

ミリ波・テラヘルツ(THz)波帯電子デバイスの創出とその情報通信への応用に関する研究

○研究テーマ

1. グラフェンTHzレーザー、プラズモニックデバイスの研究・開発
2. 2次元電子プラズモン共鳴に関する基礎研究
3. 化合物半導体による高速トランジスタの開発

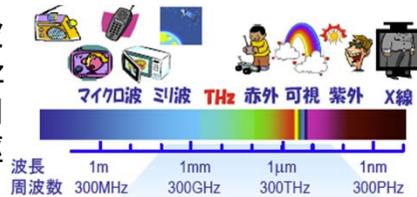
○研究によって期待される成果・効果

本研究により、これまで産業応用が遅れていた未開拓 THz 周波数資源の応用が促進され、レジリエントでユビキタな超ブロードバンド通信や安心安全なICT社会の創成に寄与します。

○キーワード: テラヘルツ, トランジスタ, プラズモン, レーザー

【目的・背景】

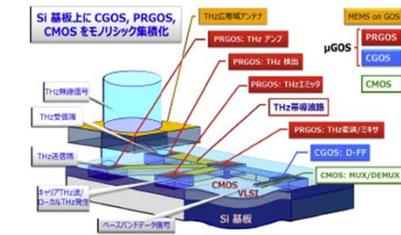
工学的応用が期待される、電波と光波の中間に位置する‘THz帯’で動作する素子の開拓・実用化を、半導体集積加工技術を駆使して推進しています。



【研究の一例】

(1) グラフェンTHzレーザー、プラズモニックデバイスの研究・開発

Graphene on Silicon (GOS) 技術を用い、グラフェンの特異な光電子物性を活用した、新原理THzレーザー・検出器・変調器等の創出

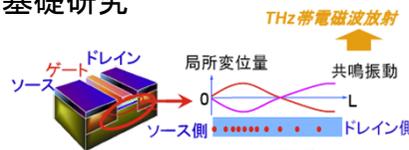


GOS技術を用いた超高速THz無線LSI

(2) 2次元電子プラズモン共鳴に関する基礎研究

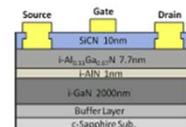
プラズモン共鳴を利用した、室温で動作可能な素子の実現

世界最高感度・低雑音THz波検出器・コヒーレントTHzエミッター開発



(3) 化合物半導体による高速トランジスタの開発

InP系HEMT→高速化と集積回路化  
 GaN系FET→ミリ波帯エネルギー応用



GaN系MISゲートFET

【優位性・アピールポイント】

同じデバイス構造でも、新しい物理現象に立脚した動作原理や物性に優れる新材料を導入することによって、動作周波数やエネルギー利用効率が格段に優れたデバイス技術を実現することができます。科学研究費補助金特別推進研究、JST-CREST(戦略的創造研究推進事業)、JST-SICORP(戦略的国際共同研究プログラム)、総務省SCOPE(戦略的情報通信研究開発推進事業)等の公的外部研究資金の支援を得て、積極的に推進しています。

【教員からの提案】

- ・THz波・サブTHz波を利用した超ブロードバンド無線用フロントエンドICの実用化 ⇒ 2020年開催の東京オリンピックでの商用化をめざす8K-TV(スーパーハイビジョン)リアルタイム映像の近距離無線伝送を可能にします。
- ・ミリ波帯で動作する耐環境性に優れる高耐圧・高周波LSIの実用化 ⇒ 電気自動車用エレクトロニクスの高性能・小型・低消費電力化や衝突防止レーダーの小型・高性能化に貢献します。

【企業との連携及び交流について】

デバイス単体としての動作原理・構造提案・実験による機能・性能実証は大学を中心に、パッケージング、モジュール化等の実装技術、システム化技術は企業様を中心に相互連携できることを期待します。