

3.3.4 ミリ波デバイスグループ

中期計画期間全体

目 標

将来の超高速通信システム実現のための共通の基盤技術であるミリ波帯通信デバイス技術の研究開発を行う。高性能な通信装置の実現に必要な先端電子デバイス技術の開発、装置構成のためのミリ波部品基礎技術の開発、ミリ波普及に欠くことのできない高性能で小型軽量、かつ低コスト化が可能なミリ波装置技術の開発、ミリ波無線装置の試験評価技術の開発を進め、中期計画終了時までには 60GHz 帯までのミリ波の実用化と、普及に必要な量産化による低コスト化が可能な無線装置技術の原型を実現する。先端電子デバイス研究では、次世代の 90GHz 以上のミリ波周波数帯利用技術への研究開発の展開の基礎となる高性能記録の更新を目指す。新しい無線技術として注目される UWB 技術を含め、ミリ波領域の技術開発を進める。

目標を達成するための内容と方法

ミリ波帯装置構成の基本部品である世界最高水準の超高性能 HEMT を開発し、それらを用いた超高機能通信装置の技術開発を行う。また、高性能なミリ波無線装置の実現のためにアンテナと回路の一体化技術、デジタル制御回路技術の開発と組み合わせた高機能アンテナ技術の研究開発を行う。HEMT の高周波特性の改善と同時に、高出力トランジスタ技術も並行して進め、将来の通信技術の可能性に向けた基盤技術の研究を進める。

特 徴

世界最高水準のミリ波 HEMT 技術を持ち、サブミクロンの加工精度の平面アンテナ、ミリ波回路部品の設計試作が可能であるほか、ミリ波装置の総合的な試験評価設備を持つ、他に類を見ない世界一級のミリ波帯デバイス研究施設となっている。今後、高性能な通信装置技術を世界で最初に設計・試作し、新しいシステム構成への貢献のほか、超高性能なミリ波装置技術の実現により基礎科学技術分野への波及効果が期待できる。平成 14 年度後半より UWB 技術の研究開発に着手、世界に先駆けミリ波帯 UWB 技術の研究開発に取り組み、低コストミリ波装置の実現とミリ波実利用の達成を目指す。

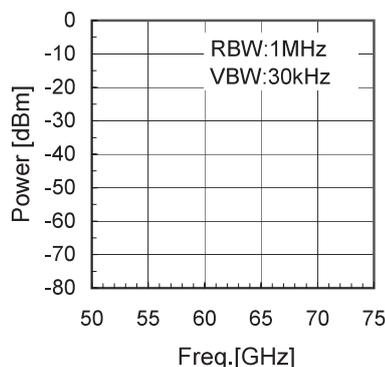
今年度の計画及び報告

今年度の計画

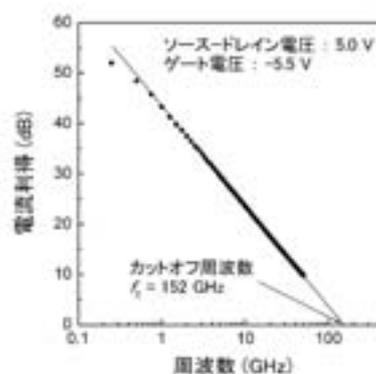
- (1) 超高性能ミリ波部品基礎技術：ミリ波 UWB 対応の超広帯域アンテナ、フィルター等の要素部品の研究開発を行う。
- (2) ミリ波サブミリ波帯先端電子デバイス技術：窒化物系 GaN - HEMT、InP 系 HEMT 及び SiGe 系 HEMT の高性能化研究を進め、特に実用化に必要な高出力特性に重点を置いたデバイス技術研究を行う。
- (3) 超小型軽量ミリ波通信装置技術：超広帯域 UWB 無線装置の小型モジュールの試作開発を行い、動作検証を行う。また、80-100GHz 帯 MMIC 増幅器の改良のための設計及び試作を行い最適化を図る。
- (4) ミリ波無線装置試験評価技術：UWB 無線装置の高ダイナミックレンジ測定評価のための技術開発を行う。
- (5) SNS 素子と SQUID システム技術：SQUID センサー及び素子制御回路と信号処理回路の小型化集積回路化の技術改良を行い、SQUID 脳磁界計測装置の高感度化を実現し、併せて各種基礎データの蓄積を図る。

今年度の成果

- (1) 超広帯域低損失フィルター技術を開発、帯域内の要求箇所にノッチ特性を持つ構成を実現。優れた位相特性を持つ。準ミリ波ミリ波 (26GHz 帯及び 38GHz 帯) 帯 UWB 用平面アンテナを試作開発試験評価を行った。
- (2) 高出力特性と耐環境性に優れた GaN 系トランジスタの技術では、AlGaN 障壁層薄層化に成功し、ゲート長 60nm の微細ゲートトランジスタ構造によりカットオフ周波数 152GHz の世界最高記録を達成した。
- (3) 超小型回路による準ミリ波帯の超広帯域 (UWB) 信号発生技術を開発。59-66GHz 帯のダイレクトコンバージョン方式によるミリ波 UWB 無線装置の設計・開発を行った。また、60GHz 帯のインパルス信号発生方法を開発し、関連する試験評価法の研究を行った。
- (4) SNS 素子の研究では、新しい検出素子機能を実現する構成を発明した。SQUID 脳磁界計測装置の断熱効果を大幅に改善できる新しい構造体を発明した。



60GHz 帯超広帯域 UWB パルス発生装置の出力



高出力 GaN トランジスタとして世界最高速を達成
カットオフ周波数 $f_t = 152$ GHz