

高周波帯アンプ一体型アレイアンテナ実装技術の開発・事業成果概要

実施者 富士通株式会社、東京工業大学（再委託）

事業概要

ポスト5Gのトラフィック増大に対応するために、小型・大容量化に向くミリ波帯のアレイアンテナ+RF送受信回路を一体形成するアンテナ・イン・パッケージ(AiP) 技術を開発する。

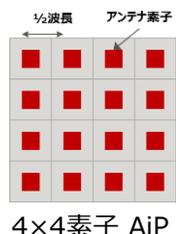
事業成果

今回、波長が短くAiP構造と親和性が高いミリ波帯47GHzに着目し、高周波帯アンプ一体型アレイアンテナ実装技術を開発した。

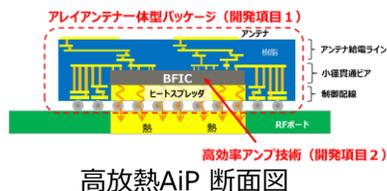
AiPは、フェイスアップ構造を採用することで、高集積化に伴い発生する内蔵BFICの自己発熱を放熱するのに十分となる0.3 K/W以下のパッケージ熱抵抗を実現した。また、アンテナとBFICを最短で接続することで配線損失を削減しシステムの高効率化を実現した。

32素子BFICでは、47GHz帯波長から4×4素子のアンテナを半波長で並べた場合のパッケージ外形12mm角に対して、小型となる双方向周波数変換器と中間周波数移相器を開発することで9mm角を実現しAiPに内蔵可能とした。最終段のパワーアンプは集中定数回路を用いてドハティ構成を構築し、47GHzでのRF出力において従来比2倍以上となる7.8dBmの出力を達成し、小型化と高出力化を両立させた。

BFIC内蔵AiPを用いたOver the Air評価では、通信品質の指標である送信変調精度として変調方式256QMで3.9%を実現した。



超高速・超低遅延通信を目指すポスト5G向けのミリ波帯基地局実現に向け、4×4素子のアレイアンテナを有するAiP構造とそこに内蔵可能なサイズのRF送受信回路の技術を確立する。高放熱AiP断面図に示すように、AiPはアンテナを含む高周波特性と高放熱特性を両立させる構造および形成技術を確立する。RF送受信回路では、高効率アンプ、移相器と制御部などを集積化した4×4素子のVH両偏波に対応した32チャンネルBeamForming IC(BFIC)を開発する。



社会実装イメージ

ミリ波帯の周波数活用を推進するためには無線ユニット(RU)の小型・低消費電力化が重要である。本事業では無線ユニットのうち、無線周波数に変調するRF送受信部と電波を空間放射するアレイアンテナ部を一体化することで小型化を実現した。

今後は、コントロールユニット(CU/DU)から信号を送受する光部、信号を処理するデジタル部、本開発のRF送受信部とアレイアンテナ部、の各機能を組み合わせることで集積化したモジュールを実現し、小型化した無線ユニットの社会実装を目指す。

