

NEWS RELEASE

5G 基地局の小型化と設置性向上、低消費電力化に貢献

5G 基地局用 GaN 増幅器モジュールの小型・高効率化技術を開発

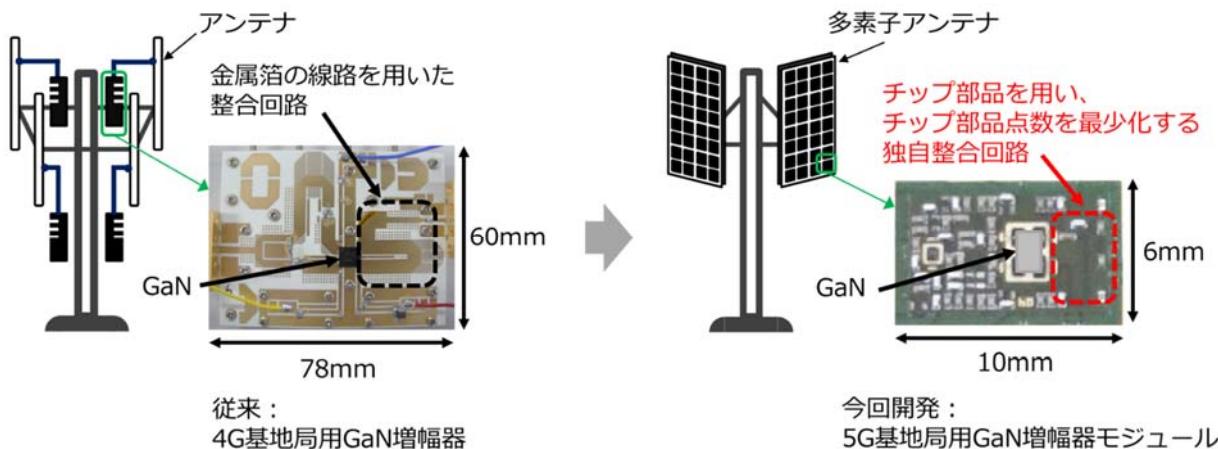
三菱電機株式会社は、第5世代移動通信システム（5G）基地局の小型化と設置性向上、低消費電力化に向けて、6mm×10mmと小型ながら世界最高^{※1}の電力効率43%以上^{※2}を実現したGaN^{※3}増幅器モジュールの小型・高効率化技術を開発しました。本開発成果の詳細は、2020年8月開催の国際会議「IMS^{※4} 2020」で発表します。

※1 2020年7月14日現在、当社調べ

※2 5Gで使用される周波数範囲3.4～3.8GHzにおいて

※3 Gallium Nitride：窒化ガリウム

※4 International Microwave Symposium



従来と今回の基地局のイメージ図と増幅器の写真

開発の特長

1. 独自高密度実装技術で小型化を実現し、5G 基地局の設置性向上に貢献

- ・整合回路にコンデンサーやインダクターなど従来の金属箔の線路と比べてサイズの小さいチップ部品を適用し、高精度な電磁界解析手法に基づく独自高密度実装技術により、チップ部品間の干渉を抑制しながら高密度実装することで、当社従来^{※5}比90分の1となる6mm×10mmの小型化を実現
- ・増幅器モジュールの小型化により、アンテナや増幅器、他の周辺回路から構成される多素子アンテナを有する5G基地局の小型化と設置性の向上に貢献

※5 当社開発の4G基地局用増幅器（2017年1月12日発表）との比較

2. 独自整合回路技術で世界最高の電力効率を実現し、5G 基地局の低消費電力化に貢献

- ・高効率動作が可能なGaNトランジスタの採用により、増幅器の高効率化を実現
- ・チップ部品数を最少化する独自整合回路技術により電力損失を抑制し、世界最高の電力効率43%以上^{※2}を達成
- ・増幅器の高効率動作により、基地局の低消費電力化に貢献

今後の展開

出力電力や周波数などの仕様が異なる5G基地局用GaN増幅器モジュールへの本技術適用に向けて、研究開発を進めます。

開発の背景

超高速・超低遅延・多数同時接続を特長とする 5G は、今後の社会インフラを支える技術として期待されており、国内でも運用が開始されています。5G 基地局は、多数同時接続を実現するために、複数の多素子アンテナを協調動作させて任意の方向に電波のビームを形成しますが、アンテナの数が増え、密に配置されることから、各部品の小型化に加え、特に発熱による電力損失が大きい増幅器の低消費電力化が求められています。

当社は今回、これらのニーズに応えるために、5G 基地局用 GaN 増幅器モジュールの、6mm × 10mm の小型サイズと世界最高の電力効率を両立する小型・高効率化技術を開発しました。

特長の詳細

1. 独自高密度実装技術で小型化を実現し、5G 基地局の設置性向上に貢献

多素子アンテナを使用しない 4G 基地局の増幅器には、金属箔の線路を用いた整合回路が使用されています。金属箔の線路は電力損失が比較的小さいため高効率動作が可能である一方、サイズは比較的大きいため、小型化と高効率動作の両立が求められる 5G 基地局への適用は困難でした。

今回、コンデンサーやインダクターなどのチップ部品を用いた整合回路を増幅器に適用しました。高精度な電磁界解析手法を導入し、チップ部品を高密度に実装する独自の技術を適用することにより、当社従来^{※5}比 90 分の 1 となる小型なモジュールを実現しました。

2. 独自整合回路技術で世界最高の電力効率を実現し、5G 基地局の低消費電力化に貢献

チップ部品を用いた整合回路の適用により、増幅器の小型化が可能となる一方、チップ部品は金属箔の線路に比べて電力損失が大きいことから、増幅器の電力効率が低下する傾向にあります。そのため、多数のチップ部品の組み合わせから、少ない部品数で金属箔の線路と同等の特性を確保する必要があります。

今回、チップ部品の組み合わせにより、金属箔の線路と同等の特性を確保するとともに、チップ部品数を最少化した独自の回路構成を考案することにより、5G で使用される周波数範囲 3.4～3.8GHz において、世界最高の電力効率 43%以上を達成しました。

評価結果

	サイズ	信号	出力電力	電力効率	ACLR ^{※6}
従来 ^{※5}	60×78mm ²	20MHz	34～35dBm	39～43%	-50dBc
今回開発	6×10mm ²	20MHz	38～39dBm	43～48%	-50dBc
		200MHz	37.5dBm	43.9%	-50dBc

※6 隣接チャネル漏洩電力比 (Adjacent Channel Leakage Ratio)、

米国・NanoSemi 社との共同試験によるデジタル歪み補償適用後の性能

環境への貢献

増幅器の電力効率向上により、5G 基地局の低消費電力化に貢献します。

開発担当研究所

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船五丁目 1 番 1 号

FAX 0467-41-2142

http://www.MitsubishiElectric.co.jp/corporate/randd/inquiry/index_it.html

Mitsubishi Electric Research Laboratories

201 Broadway, 8th Floor, Cambridge, MA 02139-1955 U. S. A

FAX +1-617-621-7550

<http://www.merl.com/>