

# 高出力増幅器向け GaN HEMT 研究開発の現状と将来

## Current Status and Challenges for High-Power GaN HEMT Amplifiers

牧山 剛三<sup>†‡</sup> 小谷 淳二<sup>†‡</sup> 多木 俊裕<sup>†‡</sup> 岡本 直哉<sup>†‡</sup> 美濃浦 優一<sup>†‡</sup> 尾崎 史朗<sup>†‡</sup>  
山田 敦史<sup>†‡</sup> 鎌田 陽一<sup>†‡</sup> 中村 哲一<sup>†‡</sup>

Kozo MAKIYAMA<sup>†‡</sup> Junji KOTANI<sup>†‡</sup> Toshihiro OHKI<sup>†‡</sup> Naoya OKAMOTO<sup>†‡</sup> Yuichi MINOURA<sup>†‡</sup>  
Shirou OZAKI<sup>†‡</sup> Atsushi YAMADA<sup>†‡</sup> Yoichi KAMADA<sup>†‡</sup> and Norikazu NAKAMURA<sup>†‡</sup>

<sup>†</sup> 富士通株式会社 <sup>‡</sup> 株式会社富士通研究所

### 概要

これまで我々は、GaN HEMT を用いた L 帯から W 帯までの、幅広い周波数範囲での増幅器開発を行ってきた。これらの GaN HEMT を用いた増幅器は、広い周波数範囲で優れた出力密度を実現した。近年は、増幅器の更なる高出力化と高周波特性改善のため、従来の AlGaIn 電子供給層の代わりに薄膜 InAlGaIn 電子供給層 HEMT を用いた増幅器の開発を進めている。開発したデバイスを用いた W 帯増幅器は、4.5W/mm の優れた出力特性を実現した。この W 帯増幅器は、5G や IoT デバイスの普及に伴って急増するモバイル通信の無線データトラフィックに対応する大容量次世代ネットワーク向けに期待されている。一方、今後の増幅器の更なる高出力化のためには、放熱特性とより高い耐圧を両立するデバイス開発が必要である。我々は、熱放散性を改善するためのダイヤモンドヒートスプレッド技術や、熱伝導性に優れた AlN 基板上に形成した HEMT の開発に着手した。これらのデバイスでは、高い熱放散性能や高い絶縁破壊耐圧および新規プロセス技術により、増幅器の飛躍的な高出力化の実現を目指している。

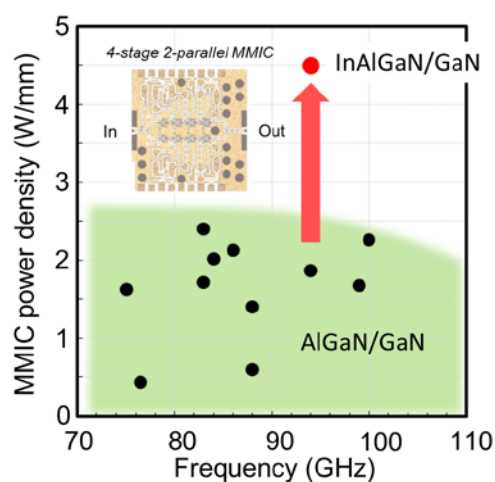


図1 W帯MMIC出力特性  
(出典 富士通プレスリリース 2017.7.24)

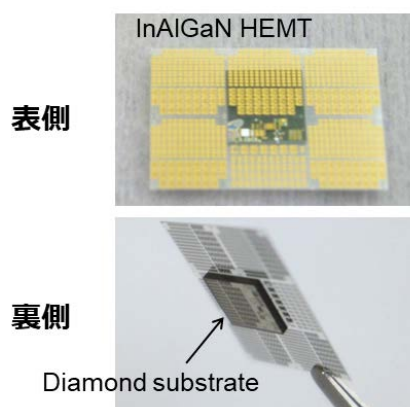


図2 ダイヤモンドヒートスプレッド技術  
(出典 富士通プレスリリース 2018.8.10)

### Abstract

InAlGaIn/GaN HEMT amplifiers are expected for the next-generation networks that will have to accommodate the rapidly increasing wireless data traffic according to the widespread of IoT devices and the advent of 5G communications. For the further output power increase, it will be required to develop the device which has both the high heat dissipation and the high breakdown voltage. We have just started to develop the diamond heat-spreader technology and HEMT on the AlN substrate.