マイクロ波送電実用化に向けた 5.8GHz 帯高効率 GaN 増幅器

5.8GHz High Efficiency GaN Amplifier for Practical Use of Microwave Power Transfer

山中 宏治† 弥政 和宏† 半谷 政毅† 内海 博三‡ 西原 淳⁂ 本間 幸洋⁂ 佐々木 謙治⁑

† 三菱電機（株）情報技術総合研究所 〒247-8501 神奈川県鎌倉市大船 5-1-1
‡ 三菱電機（株）高周波光デバイス製作所 〒664-8641 兵庫県伊丹市瑞原 4-1
⁂ 三菱電機（株）通信機製作所 〒661-8661 兵庫県尼崎市塚口本町 8-1-1
⁑ 一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 〒105-0011 東京都港区芝公園 3-5-8

マイクロ波送電技術は宇宙太陽光発電や地上での遠距離無線電力伝送手段として注目されている．マイクロ波送電技術を実用化するには送信電力増幅器のさらなる高効率化と信頼性・製造性の両立が必要となる．これらの課題に対し，通常はミリ波帯で用いられるゲート長 0.15μm の GaN HEMT を用い，３倍波まで高調波整合することで 5.8GHz において世界トップの出力電力 8.4W，電力付加効率（PAE）77.7%をチャンピオン性能として達成した．また，信頼性・製造性に優れる量産向けデバイスで平均出力電力 11.7W，出力電力ばらつき 4.7%，平均 PAE 68%，PAE ばらつき 0.6pts という良好な結果を得た．

図　5.8GHz 帯高効率 GaN 増幅器試作品

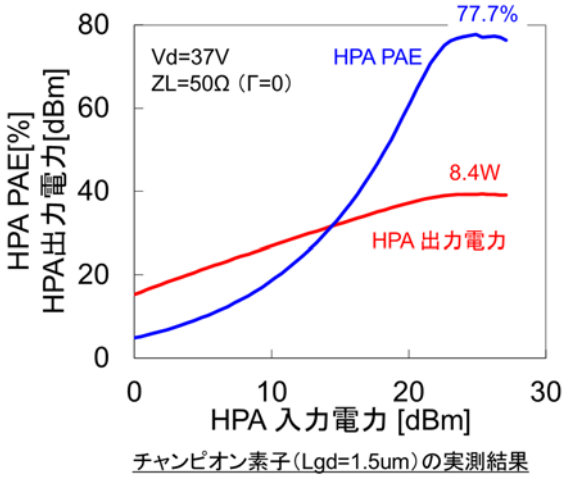

図　チャンピオン素子の実測結果

Abstract

In this paper, a state-of-the-art high power and high efficiency GaN HEMT amplifier, which is to be used in 5.8GHz microwave power transfer systems, is presented. A 0.15μm gate length GaN HEMT, which is usually used for millimeter wave applications, is used to realize ultimate high efficiency. With up to 3rd order harmonic termination, a champion value of 77.7% PAE with 8.4W output power is obtained. Meanwhile, average output power of 11.7W with 4.7% variation and average PAE of 68% with 0.6 pts variation is obtained with more reliable GaN HEMT.