60W出力C帯広帯域高効率GaN-HEMT

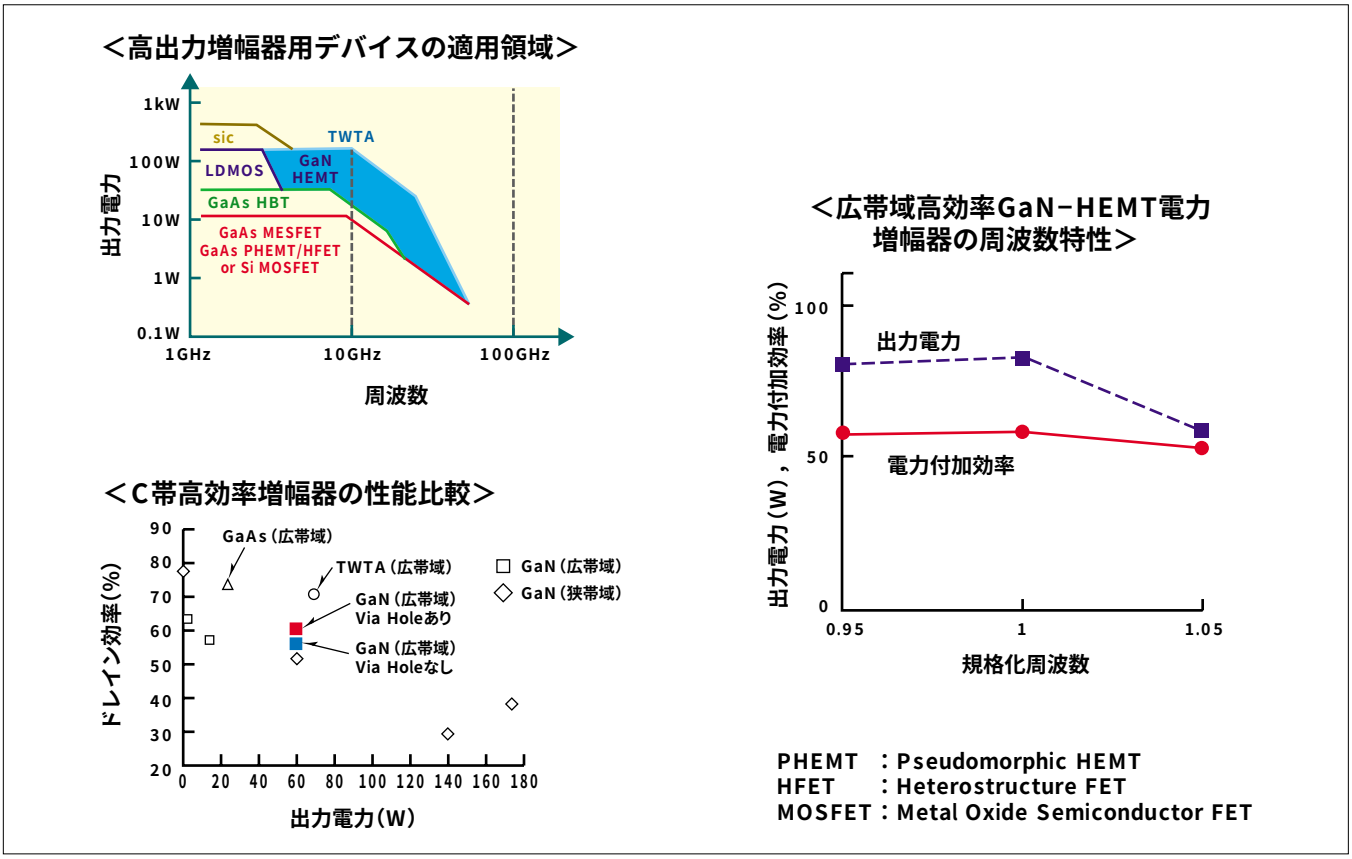
山本佳嗣* 山中宏治**
加茂宣卓* 大塚浩志***
茶木 伸*

60W Output Power C Band Broadband High Efficiency GaN-HEMT

Yoshitsugu Yamamoto, Yoshitaka Kamo, Shin Chaki, Koji Yamanaka, Hiroshi Otsuka

要 旨

AlGaN／GaN-HEMT(High Electron Mobility Transistor)は，その材料特性によって高い絶縁破壊耐圧，電子飽和速度及び二次元電子ガス濃度が得られることから，次世代高出力高周波トランジスタとして期待されており，L／S帯を中心としたデバイス開発が活発に行われている。これらは，現在の携帯電話基地局用途等に対応する周波数のデバイスが多いが，将来の通信技術に対応するには，より高い周波数で，広帯域で高効率なデバイスの実現が不可欠であると考えられる。これらの要求にこたえるためには，いくつかの問題点を解決する必要がある。まず，GaN-HEMTは，放熱性を考慮して熱伝導率の良いSiC基板が広く用いられているが，加工が難しくGaAs系FET(Field Effect Transistor)等で用いられているソースVia Holeを良好に形成しにくいことから，ワイヤによるソース接地が用いられていた。この場合，寄生インダクタンスの影響で，高周波化時に動作利得が低下する問題があった。また，広帯域にわたって高い効率を得るためには，帯域内で特性変動の少ない整合回路の開発が必要である。今回，ドレイン電圧50Vで動作するSiC基板上AlGaN／GaN-HEMTに対し，Via Hole形成技術を開発して動作利得向上を図った。また，C帯で比帯域10%にわたって高効率が得られる整合回路を開発することによって，増幅器の性能向上を検討した。その結果，出力60W以上，電力付加効率50%以上という世界最高レベルの性能を持つC帯広帯域高効率デバイスを実現した。



GaN-HEMTの利用分野とC帯広帯域増幅器としての性能比較

GaN-HEMTは，高電圧，高出力，高周波動作に優れた特性を示しており，次世代の高出力デバイスとして期待されている。従来，C帯以上の高出力デバイスとしてTWTA (Travelling Wave Tube Amplifier) が広く用いられているが，GaN-HEMTの高性能化に伴う置き換えが期待されている。今回，C帯において，比帯域10%で出力電力60W以上，電力付加効率50%以上という優れた特性を確認し，C帯以上の周波数での高出力デバイスとしてGaN-HEMTが有望であることを示した。

*高周波光デバイス製作所 **情報技術総合研究所(工博) ***同研究所