

GaNデバイスを用いた 衛星搭載用高出力S帯SSPA

清野清春*
平野拓也*
松永 誠**

S-Band High Power GaN Solid State Power Amplifiers for Space Satellites

Kiyoharu Seino, Takuya Hirano, Makoto Matsunaga

要 旨

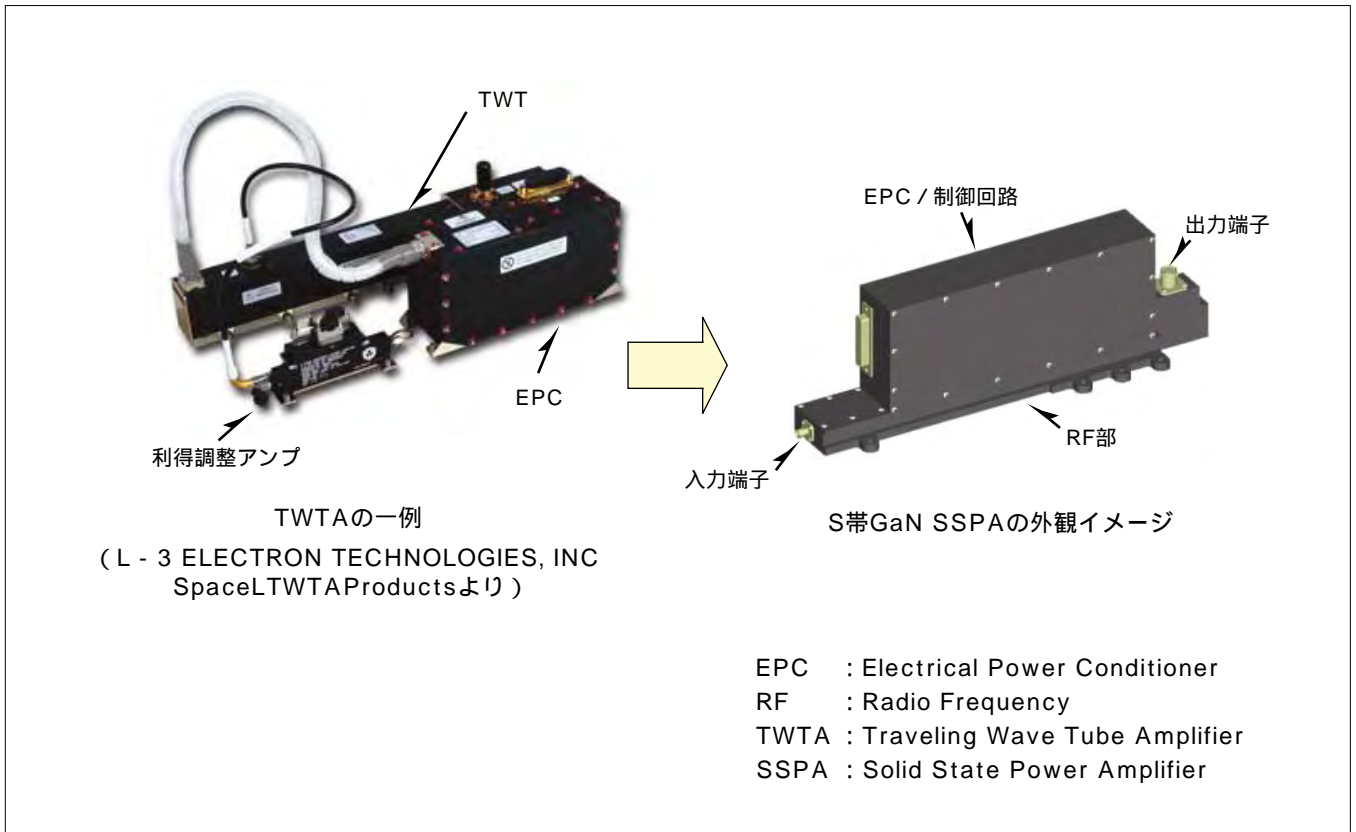
GaN(ガリウムナイトライド)デバイスはエネルギーバンドギャップが広いことにより高い絶縁電界強度が得られ、またHEMT(High Electron Mobility Transistor)構造にした場合高いキャリア濃度が得られることから、Si、GaAsを用いた高出力増幅器(HPA)に比べ高出力、高効率性能が期待できる。そのため、多方面で開発が進められ、最近では、L、S帯など比較的低い周波数帯では実用化レベルに達している。

宇宙応用としてGaNデバイスは、その広いバンドギャップ特性から放射線に強く、その優れた耐放射線特性が確認されている。さらに、衛星の小型・軽量化の要求が強まる中、高出力増幅器として、GaNデバイスを用いたSSPA(Solid State Power Amplifier)でTWTA(Traveling Wave Tube Amplifier)置換を実現することが期待される。特に、

衛星の電源容量、排熱の制約からSSPAの効率はキーとなる性能であり、TWTA置換のためには効率でTWTAに匹敵することが最優先課題であった。

三菱電機では、S帯でGaNデバイスを用いたSSPAを開発し、基本的な性能を検証した。その結果、EPC(Electrical Power Conditioner)込みで効率53.8%、出力148.6WとTWTAに匹敵する電気性能が得られた。また、フットプリント、質量でTWTAに比べそれぞれ60%、40%以下を達成し、TWTA置換可能な性能が得られていることを確認した。

GaNは高出力用としては理想に近いデバイスである。今後、高効率、高周波数化に向けて、更なるブレークスルーが期待されるが、その動向は衛星産業にとって、方向・針路に多くの影響を与えることになると思われる。



TWTA置換を目指したGaN SSPAの開発

高出力、高効率を得られるGaNデバイスの実用化に伴い、SSPAによるTWTA置換の期待が高まっている。今回、S帯でGaN HEMTを用いたSSPAを開発した結果、効率53.8%、出力148.6WとTWTAに匹敵する電気性能を得るとともに、フットプリント、質量でTWTAに比べそれぞれ60%、40%以下を達成し、TWTA置換可能な性能が得られることを確認した。