MITSUBISHI
Changes for the Better

（半導体 No.1108）

2011 年 5 月 26 日
三菱電機株式会社

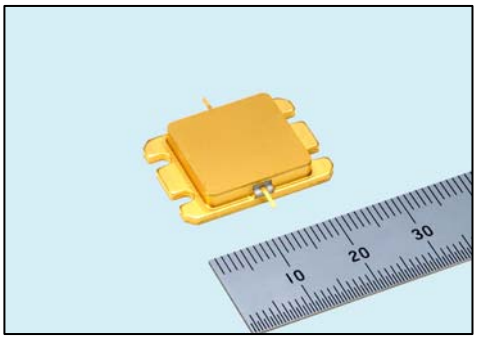
衛星に搭載する送信機の省電力化と小型・軽量化に貢献

世界最高効率の衛星搭載用 C 帯 GaN HEMT 増幅器を開発

三菱電機株式会社は、世界最高※1 の電力付加効率を達成した衛星搭載用 C 帯 GaN※2HEMT※3 増幅器を開発しましたのでお知らせします。今回の開発により、更新需要で打ち上げが増加する通信衛星に搭載される送信機の省電力化と小型・軽量化への貢献が期待されます。

この開発成果は、IMS 2011※4（2011 年 6 月 5 日～10 日、米国ボルティモア）で発表する予定です。

※1　2011 年 5 月 26 日時点　当社調べ。衛星搭載用 GaN HEMT 増幅器において
※2　Gallium Nitride：窒化ガリウム
※3　High Electron Mobility Transistor：高電子移動度トランジスタ
※4　International Microwave Symposium for 2011：マイクロ波分野で最大規模の国際学会



衛星搭載用 C 帯 GaN HEMT 増幅器

主な開発成果

1. 高調波処理回路を GaN 基板上の HEMT それぞれに世界で初めて形成※5

・2 倍の高調波（2 次高調波）を精度よく各 GaN HEMT に反射することで効率を改善
・高調波処理回路は MIM(Metal Insulator Metal)キャパシタとスパイラルインダクタで構成
※5 2011 年 5 月 26 日時点　当社調べ

2. 衛星搭載用 C 帯 GaN HEMT 増幅器で世界最高効率 67%を実現

・従来品※6 よりも 7 ポイント改善し、世界最高の電力付加効率 67%を達成
・107W（50.3dBm）の高出力
※6 MGFC50G3742S

3. 小型・軽量パッケージ

・17.4×24.0×4.3mm の小型パッケージ
・7.1g と軽量
・入力と出力のインピーダンスを整合する回路を内蔵

今後の展開

本開発品を 2012 年中に製品化するとともに、開発成果を高出力・高効率が必要な移動体通信の基地局用増幅器などにも広く適用していく予定です。

報道関係からのお問い合わせ先	〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号　電話 03-3218-2333　FAX03-3218-2431 三菱電機株式会社　広報部

開発の背景

近年、通信衛星は寿命到来による更新需要が増加傾向にあり、新たに打ち上げられる通信衛星に搭載される送信機の増幅器には、小型・軽量化とともに効率向上が求められています。

これまで通信衛星の増幅器に用いられてきた高出力の進行波管増幅器は、固体素子増幅器に比べ寿命が短く、大きさや重量が大きいという課題が、またガリウム砒素（GaAs）HEMT を用いた固体素子増幅器には、トランジスタの単一素子あたりの出力が小さく、高出力を実現するためには複数の増幅器を並列合成する必要があり、効率（電力付加効率）が悪くなるという課題がありました。これらを解決するため、新たに打上げる衛星には GaAs よりも高い飽和電子速度と絶縁破壊耐圧を持ち、高出力・高効率な GaN を用いた HEMT 増幅器が採用され始めています。

当社は今回、GaN 基板上の HEMT それぞれに高調波処理回路を形成し、各 HEMT の入力側 2 次高調波を高精度に反射することにより、世界最高の電力付加効率 67%を実現した衛星搭載用 C 帯 100W GaN HEMT 増幅器を開発しました。これにより、衛星に搭載される送信機の小型・軽量化と省電力化に貢献します。

補足図

今回開発した GaN HEMT 増幅器の回路構成を図 1 に、内部構成を図 2 に示します。

HEMT で増幅する際に発生する高調波が、不適切に基本波に重畳されると効率が低下します。特に、2 次高調波が効率を低下させる要因となっており、これまでは整合回路内に高調波処理回路を形成し 2 次高調波を処理していました。今回は、GaN 基板上の HEMT それぞれに高調波処理回路を形成することで、世界最高の電力付加効率 67%を達成しました。

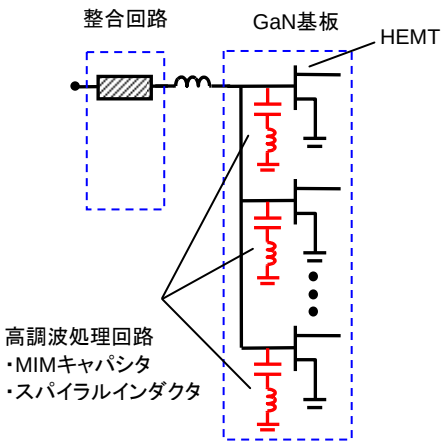


図 1　回路構成図(簡略図)

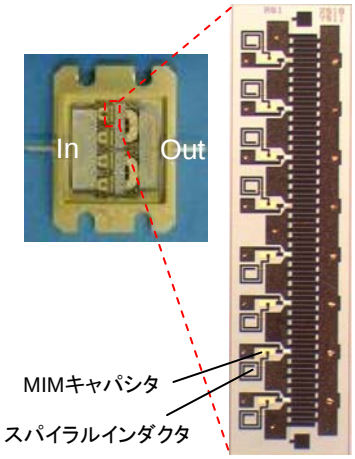


図 2　内部構成図

今回開発した GaN HEMT 増幅器と従来品の特性比較を図 3 に示します。

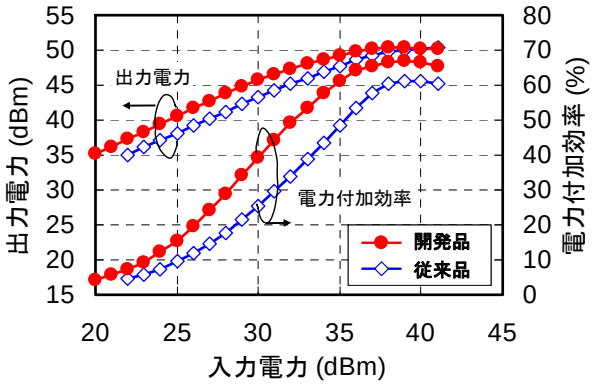


図 3　開発した衛星搭載用 GaN HEMT 増幅器と従来品の特性比較

特許

国内 11 件、海外 5 件

開発担当工場

三菱電機株式会社　高周波光デバイス製作所
〒664-8641　兵庫県伊丹市瑞原四丁目 1 番地

お客様からのお問い合わせ先

三菱電機株式会社　半導体・デバイス第二事業部　高周波光デバイス営業第二部
〒100-8310　東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号
TEL 03-3218-4880　FAX 03-3218-4862
URL http://www.MitsubishiElectric.co.jp/semiconductors