

連載特集 - 衛星余話 (12) -



遠山 嘉一

富士通株式会社 宇宙開発推進室

本誌編集委員

「三度目の正直」

われわれマイクロ波グループは、超高周波、低雑音、高出力を目指して衛星搭載用機器を開発してきた。

1980年代のころ、技術試験衛星 VI 型 E T S VI が計画された。これは ETS-V に次いで通信技術を開発するための大型静止三軸衛星で、日本をいくつかの地域に分けて通信を行うマルチビーム方式固定通信、移動体衛星通信や、衛星間通信、さらに光通信などが計画されていた。われわれは郵政省通信総合研究所のご指導の下、ミリ波の 38GHz 帯電力増幅器の開発を手がけた。初段には低雑音で増幅度の高い

HEMT(High Electron Mobility Transistor) を用い、次段以降の中段部と電力増幅部はチップ上にマッチング回路を有する MMIC を採用し、所定の性能を得ることが出来た。本増幅器はスイッチにより切り替えられる二系列のひとつとしてミリ波通信装置に組み込まれた。ETS-VI のマイクロ波機器の部分は当時の横須賀電気通信研究所にて公開され、大きい筐体の中に装置類が組み込まれている様子を間近に見ることが出来た。

ETS-VI は 1994 年 8 月 H-II ロケット 2 号機にて打ち上げられたが、衛星のアポジモーターのバルブが不調となり、静止軌道にのせることが出来なかった。その後、軌道制御により、準回帰の楕円軌道をまわることになり、われわれの開発したミリ波電力増幅器は無事に動作したことが確認された。

次のターゲットは通信放送技術衛星 (COMETS : かけはし) であった。この衛星は衛星間通信、高度衛星放送および高度移動体衛星通信実験を目的とする。ここでわれわれは、通信総合研究所のご指導を受け 47GHz 低雑音増幅器を開発し、搭載された。デバイスとしては、新型 HEMT を採用し、導波管とマイクロストリップラインの変換部を工夫し、ハーメティックシールパッケージを開発した。地上での試験の結果、47GHz で NF : 2.4dB の高性能を得ることが出来た。

この衛星は、1998 年 2 月 H-II ロケット 5 号機で打ち上げられたが、2 段目エンジン LE-5 の推進

力不足のため、静止軌道に達することが出来なかった。その後、アポジエンジンなどの推進系を活用することにより、遠地点 17,700 km、近地点 500 km の準回帰軌道にのせることが出来た。当初の目的は達しなかったものの、地上アンテナ系との通信実験により、機器が所期の性能を示していることが確認された。またこの軌道との通信実験を通して、準天頂衛星すなわち 8 字衛星システムの予備的実験データを取得することが出来たとも言われている。

これとほぼ平行して進められたのが、(株)宇宙通信基礎技術研究所 (SCR) 及びその成果を継承した(株)次世代衛星通信・放送システム研究所 (ASC) のプロジェクトであった。これは衛星を用いて移動体に高品質の音声放送とパーソナル通信の実現を目指すものである。われわれは S バンド高出力電力増幅器の開発を担当した。SCR の時には、マッチング回路を工夫することにより高効率動作を実現し、出力 100W の目標を達成した。ASC の後半では搭載する衛星が技術試験衛星 型 (ETS -) と決まり、アンテナもフェーズドアレー方式となった。混変調歪を減らすため直線性の改善を図り、開発した成果はすでに衛星への組み込みを待っている状態である。

ETS - は、今のところ、2004 年度、H - A ロケットで静止軌道に打ち上げられる予定になっている。今度こそ「三度目の正直」となってほしいと願っている。決して「二度あることは三度ある」とはならないように。