

衛星余話(3)

水野 秀樹

(5) ETS - VI(つづき)

ETS - VIは、このように我が国の総力を結集して世界トップレベルの衛星を狙ったものであった。当時、私はETS - VIを用いた、SS - TDMA(衛星上交換型TDMA)実験を担当しており、TDMA装置はもとより、帯広、青森、新潟、東京(野比実験所)、静岡、大阪、福岡に地上局を配備し、準備万端整えていた。また、このとき同時にKu帯を使い災害時に迅速に現場に駆けつける事の出来るポータブル型地球局の開発も手がけていた。

衛星は1994年8月28日、日曜日、H - IIロケット2号機で打上げられ、無事にトランスファー軌道に乗った。遠地点高度36,338 km、近地点高度 250km、軌道傾斜角28.5度、周期10時間43分とほぼ計画どおりの軌道に乗った。ここまでは良かった。しかし、静止軌道に以降するためのアポジエンジンの不調のため、結果的に静止軌道には投入できなかった。このエンジントラブルは、衛星姿勢が大きく脈打つなどの問題、さらには地上局から不可視となるブラックアウトまでの残された時間内での対策など、まさに関係者が時を刻んで対応している。9月1日午前0時09分、アポジエンジンと衛星との分離に成功し、衛星が無事実験に供されることが出来た。この手に汗握る科学者の行動は他に詳しいのでそれを参照頂きたい*。関係者の知恵を結集し、三日に一度、静止軌道上をよぎる軌道に投入し、追尾機能をもたない多数の地球局を用いて実験を遂行することが出来たのは、まさに関係者が一丸になって知恵を出した賜物と考えている。

この6時間前、8月31日19時5分、NASDAは静止化断念を発表。この時私は、清水市に居た。

Ku帯ポータブル局は災害時に迅速に回線が提供できることを、売り物の一つとしており、95年春の商用サービス開始に向けて開発を急ぐと共に、9月1日の「防災の日」に清水市で行われる防災演習に参加するため、準備を行っていた。30日に現地入りし、メーカーの協力も得て31日には準備万端整った。31日はとても暑い日で、ワゴン車に出来る50cmほどの日陰に皆で入って暑さを凌いだ。8時頃宿にもどり、さて食事に行こうか、と思っている時、通研から電話があった。「ETS - VIが静止しない。これまで準備した地球局をどうするか対策を考えよ」。

『攻めは易し、守りは難し』といわれるとおり、準備することは経験もあり、比較的容易だが、撤退することはとても難しい。まずは、三日に一度静止軌道を通過する衛星を使ってどんな実験ができるのか、それにはどの地球局のどの機能が必要か、それらを検討し、対策を講じた。一番、困難な課題は、衛星に対し地上からビーコンを送信する、地球局アンテナの指向方向調整だった。

12月、帯広市音更(おとふけ)町に設置した、ビーコン局のアンテナ指向方向調整を行った。どの位難しいかは、右手と左手の人差し指を互いに一直線にすることがどの位難しいことかと同程度と思う。しかも、一方が他方の周りを周回してるのである。衛星アンテナが地球方向を指向していると仮定し、はじめの三日ほどは衛星からのビーコン受信に費やした。これにより、衛星のアンテナパターンがどのように地上を通過していったかが分かり、地上アンテナの指向方向のAz、Elが求められる。確か、1~2度のずれ(西方向、仰角が大)だったと思う。

*:北原 弘志、「きく6号」静止軌道投入に至らず:そのとき その後」、電子情報通信学会誌、Vol.80、No. 6、pp. 570-575、1997年6月

残り二日間でアンテナを見えない静止軌道(東経154度)に合わせなければならない。この時、衛星は夜の11時頃日本上空を通過する。外気温マイナス15℃。Az/El角調整ボルトのピッチから、ボルト回転角度で変化するAz/El角度を事前に計算し、その時を待った。全員、時計の秒針まで合わせ、「何分、何秒前」と声を出しながらの作業だった。そして、第一日目で所期の方向に合わせ込み、二日目でこれを確認することが出来た時は、本当にほっとした。このビーコン局の合わせ込みで他の実験も順調に実施することが出来、また、この静止軌道の推定方法は、全国に展開する地球局のアンテナ調整にも大いに役立った。

一回の実験が約3分しか無いなかで、衛星搭載中継機の様々な性能を評価でき、設計の妥当性が確認できたことは、後のN-STARに繋がる技術開発評価と言う意味で非常に重要な意味を持っていたと考える。

最近、「失敗学」がちょっとしたブームだが、失敗はそれをどう活用するかで、次の成功にかならず結びつく。「必要は発明の母」なら「失敗は成功の父」ではなかろうか。

(7) Ku帯ポータブル局

清水市の防災演習に参加したKu帯ポータブル地球局は、衛星加入者にISDNサービスを提供することを主目的に開発された。また、災害時に人力で運べるように、全ての装置が最大20kg以下に分割出来る設計になっていた。

1995年1月17日午前5時40分、神戸地区を中心に大災害をもたらした阪神淡路大震災が発生した。当時、この地球局は評価中で、電波免許も実験局免許であった。9月の防災の日以降、メーカー2社からそれぞれ6~7台の装置を納入してもらい、装置単体評価、経時変化、などを評価中であった。



ポータブル地球局の概観

被災地からの情報が入るに従い、凄い地震だったことが分かり、各被災地から通信手段の確保を求める声が上がって来た。このような場合、無線の様々なサービスの出番であるが、現地の道路状況が劣悪で、車載型の無線機も現地には行けないとの事だった。そして、現地からの強い要請を受け、通研で開発中のこのポータブル局に出動が要請された。

しかし、電波免許が無い。これをどうするか。この時、郵政省の対応は素晴らしかった。「非常事態であり、まず現地被災者の救済を第一にせよ」との事で、免許については実験免許のまま、全部で13台のポータブル局が野比衛星実験所から出動した。

研究者も2名同行したが、大阪までは陸路で、そこから先は海路で神戸に入り、バイク・徒歩にて現地まで行った、との報告を受けた。まさに「人力」を設計コンセプトの中心に置いたことが幸いした。

しかし、最大の功労者は郵政省の担当者だったと今でも思っている。「何が一番重要か」を正しく認識し、判断した結果だ。