

寄稿 ETS-V/EMSS 計画への道のりと期待

1. はじめに

本原稿を書きつつあるとき（昭和62年10月8日）、EST-V に搭載された移動体通信用の実験機器 AMEX が、正に軌動上での初期機能確認試験の真只中にある。衛星は限られたコストとスケジュールの中で、設定された機能を満足すべく、人事を尽し打上げられた後は、天命を待つのみであり、試験の順調な推移を祈るのみである。本稿では、ETS-V/EMSS 計画が、関係機関の利害の調整、周囲の環境、技術ポテンシャル等の中で、いかに大方の認めるところとなり、共通の目標のもとに動き出すに至ったかについて、過去を振り返り、ビッグプロジェクトの展開、推進のケーススタディとして、新しい研究プロジェクトの設定の一指針、あるいは反省点として述べてみたい。

2. 通信需要と研究開発すべき対象

我が国は四方を海に囲まれ、古来、蛋白資源を海に依存するところ大であった。昭和40年代後半に至り、200海里経済水域の設定が、世界の流れとなる中で、海洋資源の効率的な確保が重要な課題として検討され始めた。

当時の通信機器部海洋通信研究室では、このような状況の中で昭和52年、「漁業衛星」構想を提案し、漁業の操業、運行の効率化、安全の確保、乗組員の福利の向上には、通信・測位・遭難通信の抜本的改革が必要であり、かつこれが衛星によって可能であることを示し、国家プロジェクトとして研究開発を展開すべきことを提案した。

本省においても、我が国が世界有数の海運国であることから、実験用海事衛星の研究開発の一環として検討されてきた。一方、運輸省においては、航空需要の増大に対応して、航空管制業務の改革の必要性及び航空輸送の国際性から、世界的な航空衛星の開発に呼応して、我が国による航空衛星の開発が検討されてきた。昭和52年度に至り、これらの構想は、郵政省からは、実験用海事衛星 (ACTS-MAR) として、運輸省からは、航空衛星 (AEROSAT) として、宇宙開発委員会に要望が出される運びとなった。同年度に宇宙開発事業団から、N-II ロケットによる 350 kg 級スピン型静止衛星 (ETS-A) の要望が出されていたことから、宇宙開発委員会では、

これら3機関の要望を統合して、一個の衛星ととしての開発の可能性を検討するよう方向づけがなされた。関係機関では、これを受けて「航空海上技術衛星 (AMES)」として統合し、55年度まで開発要望を続けたが、経済情勢のひっ迫等により実現の運びとは至らなかった。昭和56年度に至り、宇宙開発事業団はスピン型衛星の開発を中断し、三軸型衛星の開発を優先するべく方針を変更したため、関係機関の調整が不調となったが、昭和57年度に至り、関係機関の技術要求、業務分担、経費分担等の調整がようやく終了し、「技術試験衛星V型」として開花し、昭和58年度より開発に着手する運びとなった。電波研究所では、この計画による実験システムを「ETS-V/AMES」と呼び各移動通信実験システムの検討、整備を進めてきたが、INMARSAT 及び国際的な航空衛星計画の動静、通信技術革新の進展等をふまえ、陸上移動体を含めた総合移動体通信システムのための技術開発の推進を旨とする観点から、昭和59年以後本計画を「ETS-V/EMSS (Experimental Mobile Satellite System)」として、より広い観点での研究開発を目指すこととなった。

3. ETS-V/EMSS 計画をめぐる情勢

INTELSAT-VII はVIより小型となる情勢にある。固定地点間通信は、光ケーブルの技術革新との間で、コスト、機動性、信頼性等の面で強い競争状態に置かれている。衛星放送においてもCATV等との間に、予断を許さない情勢がみられる。宇宙技術の最適の応用分野の一つが通信であるが、その究極の分野は移動体通信であることは、「いつでも、どこでも、誰とでも」という通信の要求に答えることが可能である点で、他の手段の追従を許さない。しかしながら、諸外国の経済水域に追われる水産業、熾烈な競争状態にある航空業界、停滞する海運業界に技術開発への投資は困難である。各界にそれぞれの権益があり、関係する省庁の権益を含めて他の侵入を許さないが、自から投資を行うにはコスト、スケジュール上の大きい制約がある。ETS-V/EMSS は、我が国としてこれらの権益、予算の調整の上に成立している。

さらに、国際通信と地域通信、米国とヨーロッパ、国際通信業と国内通信業等様々な場に権益関係があり、また郵政省、運輸省、科学技術庁、宇宙開発事業団の間にもあり、これらの中で、国際的な調整、国内における調

三浦秀一（宇宙開発事業団 人工衛星開発本部、元電波研究所）

整を通じて、関係機関が、それぞれの存在をより強固なものにする計画が求められている。したがって、ETS-V/EMSS に求められるのは、国際協力であり、三省庁一事業団の存在理由の確保であり、関係業界の発展である。電波研究所は、これらの調整の一役を担える地位にあり、かつ科学技術上の成果を持ってこれに答えなければならない。ETS-V/EMSS による総合移動体通信システムの開発計画はこれらの点で国際的にも国内的にも重要な調整を行ってきており、今後は、国内及び国際的な場でその成果が期待されている。

4. 研究開発の方向とあり方

ETS-V/EMSS において、宇宙開発事業団は、液酸・液水ロケットエンジン、3段固体モーター、アポジーモーター、誘導制御技術等の打上げ技術並びに衛星構体、姿勢制御、熱制御、太陽電池、二次推進系、TTC 系等の三軸衛星技術の基盤の確立を目指し、ほぼ所期の目標を果しつつある。衛星が初期機能確認の段階にある現在、電波研究所に求められているのは、衛星能力の高度利用、移動局の小型化、周波数・軌道の有効利用、多様なサービスへの適合及び統合通信網の一環としての総合移動体通信システムの技術開発を着実に実現することであろう。これらは、マルチビームアンテナ、SSPA 等の搭載機器技術の実証、デジタル通信技術の応用による様々の品質要求、速度要求、接続要求に適應しうる通信方式の開発並びにフェージング除去を含めた小型地球局の開発等により実現される。これらを実現させるため、電波研究所内に ETS/EMSS 計画推進本部を発足させ所内ポテンシャルの結果をはかった。しかしながら研究所では、一つの巨大システムに対して各サブシステム、コンポーネントを割り当て、各研究者にコンポーネントごとの研究をさせて直ちに成果が引き出されることは有り得ない。ポテンシャルのある部分、ほとんどポテンシャルのない部分が確実に存在し、限られたコスト、スケジュール、人員の中でシステムとして機能させることは誠に困難である。電波研究所内における通信の専門家の絶対数の不足の中で、自主性とポテンシャルに依拠した本部体制を取ることとなったが、今後の巨大システムへの取り組み方としては、更に検討の余地があると考えられる。サブシステムを単に寄せあつめてもシステムは構築されない。一方予算と期日と仕様値を与えるだけで創造性ある研究は育たない。将来的な展望のもとでの研究プロジェクト及び人員の設定配置並びに外部機関あるいは国際協力による相互補完の追求を常に行うことが必要と考えられる。

5. 外部機関との調整及びプロジェクトの推進

ETS-V/EMSS は、海事通信という郵政省ミッション、航空管制という運輸省ミッション、打上げ手段及び衛星バス技術という科学技術庁（宇宙開発事業団）ミッションを共同して遂行するという日本の宇宙開発史上、画期的なプロジェクトとして発足した。これを具体化してゆくためには、各機関がその所掌にのっとり、万人が納得できる理屈の上に、各機関で業務を展開しなければならない。ミッションの調整には所掌上の文言が大問題となり、この調整の上に始めて技術的な検討も意味を持つこととなる。これらのミッション調整及びスケジュール調整をもとに、衛星システムとしての総合性能（周波数、出力、ビーム配置、重量、電力、寿命、地球局仕様等）が決定された。調整はこれだけではおさまらない。この性能を満足させる衛星システムを関係機関で協同して開発するための業務の分担、経費の分担及び責任の分担を明確にすることによって始めて万人の納得する開発計画となる。業務が分担された場合には必ずインタフェースの調整が必要となり、また所有権の帰属の明確化が必要となる。所掌と技術ポテンシャル並びに経費負担能力には常にアンバランスがあり得る。互いにゆずれないはずの所を納得のいく理屈の元に落ちつかせるのが調整であり、技術者、研究者の最も軽べつする仕事（論文にならない雑用と言われる）である。また計画がスタートするとプロジェクト管理が重要となる。巨大な国家資金が投入された計画は、性能とスケジュールとコストが適正に管理されなければならない。また万が一の場合のリスク管理が必要となる。これらは失敗がある程度ゆるされる研究とは別次元で考えられなければならない。今後の電波研究所においてもビッグプロジェクトが各種進捗しつつある現在このための人員の配置養成が更に必要となると考えられる。

ETS-V/EMSS 計画でさらに一点注目されるべき開発形態がある。ETS-V/EMSS 以前の衛星計画においては、衛星搭載機器については、EM までを電波研究所で開発し、フライト品については、宇宙開発事業団において開発が行われてきた。しかし、ETS-V/EMSS においては、開発経費の制限、基礎研究成果の活用の観点からミッション機器である衛星搭載中継器を、電波研究所、電子航法研究所で共同してこれを開発し、宇宙開発事業団はこれを衛星にインテグレートし、衛星システムとしての試験を行い、打上げに供するとした点である。国立研究所の乏しい予算の中でフライトに耐えるミッション機器を開発することは、設計確認、品質確認、イン

タフェース確認, 他プロジェクトへの影響等の面で全く新しい試みであり, その成果の今後のプロジェクトに与える影響は非常に大きい. これについては, 軌道上でのその動作を祈るのみである.

6. あとがき

ETS-V/EMSS 計画は, 今後の無線通信の主流となる総合移動体通信に関する基本技術の開発を目指したものであり, 国内通信システムの確立あるいは国際通信システムへの寄与等大きな成果が期待されている. 世界的に移動体通信が注目を浴びている現在, その成果が実用システムにとって大きな意義をもっている. INTELSAT, INMARSAT, VOLNA 等の国際システムとの調整, 宇宙開発事業団, 運輸省, 科学技術庁, 文部省等の他省

庁との調整, NTT, KDD, JAL 等民間会社との調整を経てついに今日の日を迎えたわけであり, 今後実験の成果を熱いまなざしで見ているのは筆者のみではない. 特に本衛星に電波研究所開発の中継器 AMEX が搭載されていることは特に大きな意義を持っている. これらの経緯において, 困難な調整をしていただいた関係諸機関の皆様ここに深く感謝するとともに, 本実験システムが立派な成果を上げ, 新しい宇宙通信の時代の一つのエポックを築くことを祈って本稿をおきたい. なお移動体衛星通信に使用する周波数については, 今後さらに政治的なレベルでの国際調整が必要と考えられる情勢にあるが, これに対して ETS-V/EMSS が着実な技術成果を示すことができれば, 電波研究所にとって大きな成果となると考えられる.

