

目黒 在
NTTアクセスサービスシステム研究所

多少、叙情的な表現になると思いますが、私がこれまでNTTで経験した衛星開発の業務の経験から、衛星開発に携わる人間の本音をごく短くお話しいたします。

素晴らしき衛星人生のはじまり

私は昭和 60 年新生 NTT の第一期生であり、CS3 で衛星人生の産湯につかり、当時の NTT の ISDN 戦略の重要なインフラ基盤として進められてきた INSS-1, INSS-2 構想の中でよちよち歩きを始めました。私は、入社した際、NTT が衛星開発をやっていることを知らず、入社後の研修期間中に横須賀通信研究所（当時）を見学し、衛星通信装置研究室（当時：八坂哲雄室長：現九州大学教授）の部屋で衛星の話をして、一気に舞い上がったことを記憶しております。その後の配置面談で当時の人事担当であった故鮫島秀一氏（元 NTT-SC 社長）に「衛星をなにがなんでもやりたい、自分の担当した衛星が打ちあがったら、クビになって田舎に帰り家業を継いでもいい」と言ったことを鮫島氏は後の ETS-VI 打ち上げ後まで覚えていらして、打ち上げ後「田舎に帰る？」と言われたことを思い出します。その時の私は「一度打ち上げの醍醐味を味わったらもう、この世界から抜けられません」と申し上げました。

図 1 は入社当時に室長室で見た NTT 静止プラットホーム構想図です。一般にはあまり知られて

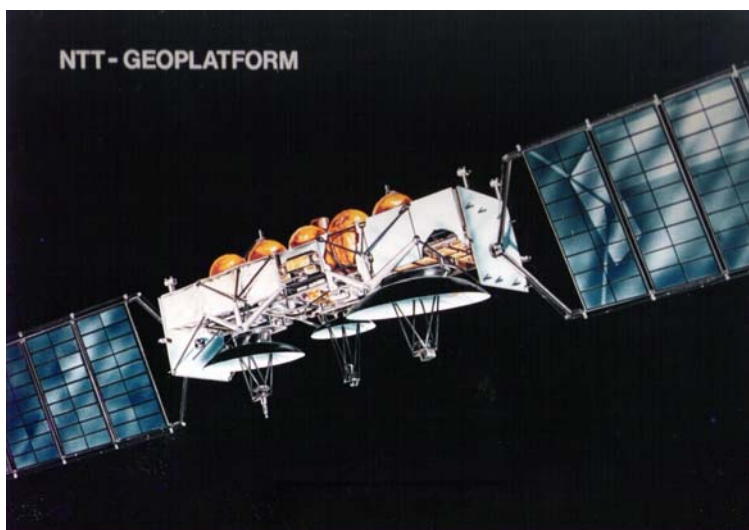


図1 静止プラットホーム構想

ていないようですが、NTT は衛星通信の将来に非常に野心的な構想をいだいており、当時の技術者は大きな希望と野望を抱いて研究開発を行っておりました。ただし、ここで申し上げたいのは、昔は良かったということではなく、衛星開発の基本的なモチベーションは偉大なる野望だったということです。これは、現在の私どもにとって非常に重要な教えです。こうして、私は衛星通信創世記から黎明期へ移り変わる時代に立ったのです。

衛星開発は腕を磨く道場(ETS-VI は私の師匠)

NTT が強い野望も持って衛星開発に望む中で、私が直面した最初の困難は、NTT と、当時の宇宙開発事業団と、そして衛星製造メーカーとの軋轢です。文化の違い、立場の違いにより、意見の衝突は日常茶飯事であり、議事録確認に何時間もかかった事もあったと記憶しております。私にとっての、その最初の例がアンテナ・タワーの設計です。ご存知のように、アンテナ・タワーは、電気的なレイアウトにしたがって、フィードや主反射鏡、副反射鏡、あるいは周波数選択板等を、配置固定するものですが、レイパス干渉、重量という制約の中で必要な剛性、強度を確保するよう設計を行う必要があります。さらには、打ち上げ時の収納形状も同時に考える必要があつて、構造設計としては結

構、歯ごたえがあります。このアンテナ・タワーが通信実験機器担当の NTT でなく NASDA でした。なぜ、そのような分担になったから、当時の私には知る由もありませんが、NTT は、当時としては革新的に大型で軽量の展開型主反射鏡面の開発を分担しており、ミッション機器を支える主構造であるアンテナ・タワーをミッション機器担当が分担しないことに疑問の声もありました。後になってみると、それ自体は技術的に大きな問題があったわけでもなく、適切にインタフェースのやりとりも行われ、無事にシステム組み立てまで至った時には組織や担当者の沽券のようなものに苦笑したものです。かくのごとく、NTT と事業団、ミッションとシステム、異なった衛星メーカー、設計と製造、さまざまな局面で、主義主張がぶつかり合い、妥協、自己主張、協調、争議、切磋琢磨、牽制、プライド確保と消失を繰り返していたように思います。徹夜でけんか腰の議論をしてことも枚挙にいとまない状況でした。

異なった局面で待ち受けていた困難は、研究成果の確保とプロジェクト推進の矛盾でしょう。プロジェクトは予め決められた予算と、スケジュールでいかに目標とすべき成果を上げるかが問題ですが、この作業の中で、学術的な成果のための研究者の興味というものはプロジェクト推進そのものには大きな外乱要素になります。NTT は、幸か不幸か、当時豊富な研究資金を持っていたので、プロジェクトに資金的な負担をかけることはなかったですが、その分、スケジュールの確保は担当者にとって大きな問題でした。メーカーさんにとっても、フライト品を対象に無理難題な試験コンフィギュレーションを要求されたり、データの確保に多くの作業を強いられたりして、さぞかしお困りになったと思います。私の手違いで、アンテナを破損し、スケジュールに大きな遅延を生じさせた時には上司に「腹を切れ」と言われたものです。但し、このころには私自身はかなり強かになっており、「腹を切るとクリーンルームが汚れるのでやめよう」くらいのことは言えるようになっていました。

プロジェクトの中で、様々な状況におかれ、様々な人たちの仕事への情熱に触れたり、人柄に触れたり、教えを受けたりすることができました。私の尊敬するあるメーカーの製造担当の方（当時）は試験準備の際に手違いで部下がアンテナを壊した際に自分の骨が折れたよりも辛いような顔をされ、その時の表情は今でも忘れることができません。一方のメーカーの肩を持つのはけしからんと夜、飲み会の席に呼び出され、喧々諤々やった人は今でも最も信用できる先輩です。

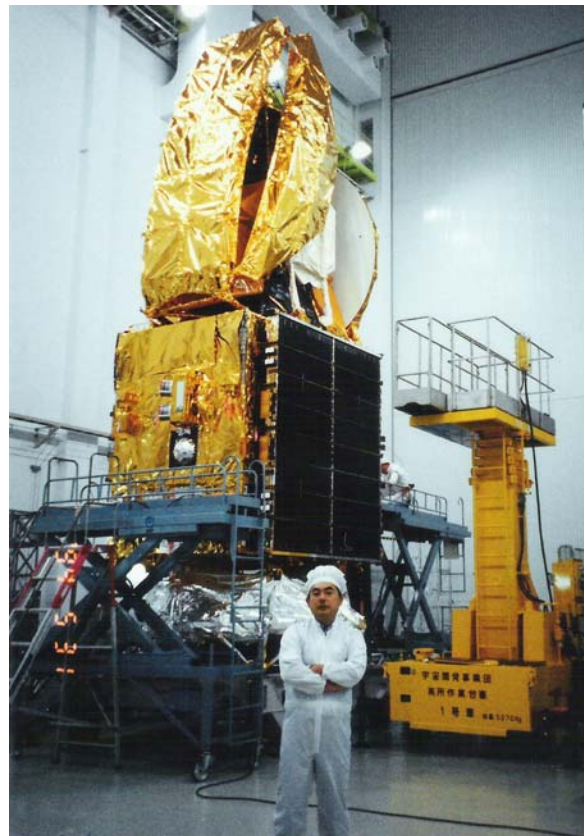


図 2 ETS-VI(種子島にて)

打ち上げで見える人間の本音

衛星担当者にはロケットの打ち上げを自分の目で見たことがないという方が多いですが、私も自分の関わった衛星の打ち上げをみたのはずっと後になって、しかも日本から遥か離れたギアナの地でした。衛星分離まではいわゆる衛星屋の分担ではなく、ロケット屋の責任です。衛星屋の本音が最初にここで見え隠れします。衛星を成功させたいという強い気持ちの、ほんの小さい隙間に、こ

ここでロケットが失敗したら、衛星の責任ではないという、映画や、ドラマで頭の上に現れるような小さい悪魔のささやきがある人は少なくないのではと思います。また、打ち上げ前に神社にお参りにいくということも、その時のお守りをしっかり携えて、射場に行くというのも、宇宙開発が科学技術の最先端だと思っている人たちにはとても不思議なことではないでしょうか？このあたりに人間の弱さが見え隠れします。興味深いのは、衛星の不具合が発生した際に多くの人たちの様々な反応です。図3は ETS-VI の打ち上げから軌道上アンテナ展開までのイベントと、その結果を示したものです。衛星が打ち上がり、テレメトリデータの受信を開始するといよいよ衛星屋の出番になります。最初の波乱の人間模様

はアポジエンジンの動作異常が発生した時点から始まりました。刻々と変化する状況中で、実現可能な増速量とタイミングから軌道を割り出し、投入シナリオの作成を幾度となく繰り返し、多くの人たちが少しでも大きな成果を残そうと一言では言い表すことができない、懸命の努力を繰り返しました。その中で、どうせ、衛星システムの失敗なんだからミッション実験はやめよう、ミッション実験で失敗したらこっちの責任だ、という今度は悪魔でなく人間の声が聞こえたりするので、結局は、良識的な方向へ進むのが世の常ですので、展開シーケンスは続けられ、無事すべてのアンテナは展開を成功しました。この軌道上運用時の関係者の迅速で適切な対応は素晴らしいもので、マイクロスイッチによる展開確認ができず、展開シーケンスを続行するか否かの判断を行うための

温度データの検討、姿勢変動データの検討など、組織の枠を完全に超えた、NASA関係者の上下左右の連携の見事さには感動したものでした。

成功と失敗その光と影

前田弘京大名誉教授を座長とし、平成6年9月から始まった宇宙開発委員会特別調査委員会。主な審議事項はアポジエンジン不具合の原因究明でしたが、10月の第2回特別調査委員会からは展開ラッチ信号の異常についても議題に取り上げられ、打ち上げ前の地上試験確認作業の経緯からマイクロスイッチの詳細形状と動作信頼性、地上と無重力環境に違いによる取り付け部の構造変形まで、さまざまな角度から検討を行い、その原因追及を行うことが求められました。真摯に不具合の事実

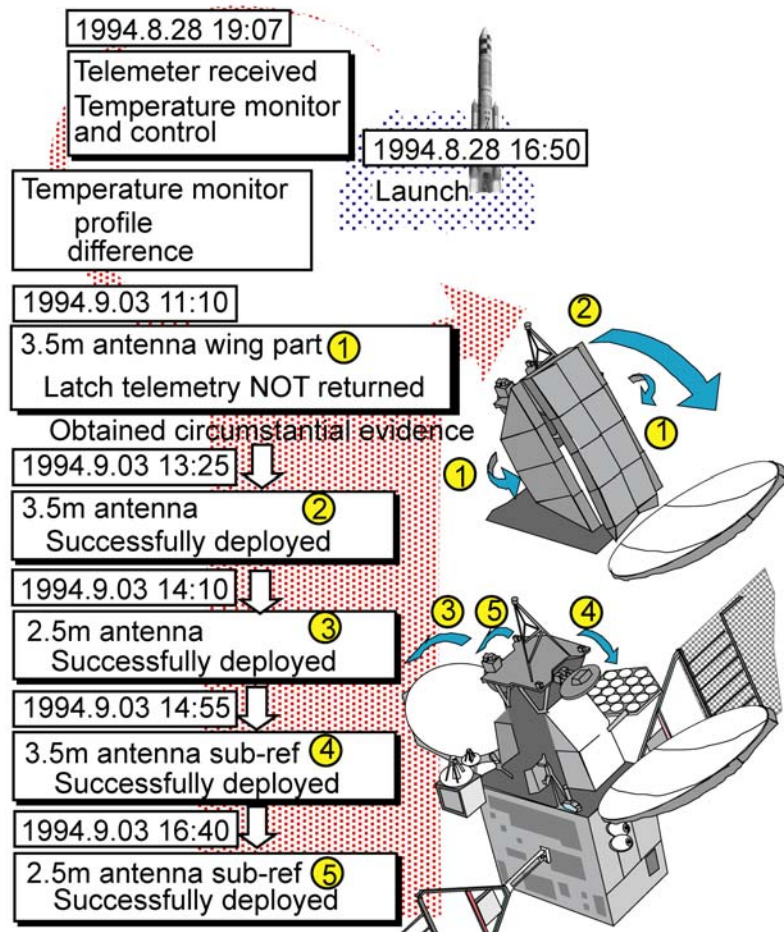


図3 軌道上イベントと結果

を見つめ、その原因と今後の開発へ継承する提案を繰り返し検討し、委員会で報告しましたが、軌道上に起こっていることは想像の域を出ず、また、一品モノである、搭載アンテナの詳細なハードウェアの事象を再現することもままならず、歯がゆい思いをいたしました。委員の先生方も、建設的で有意義な意見から、単なる評論や持論の押し付けのような意見まであり、委員会の場で反発して上司の咎められたこともありました。当時、科学技術庁の長官が田中真紀子氏であったという話題性もあり、技術開発の失敗に厳しい目を向けられている中で、新聞に宇宙のゴミとまで書かれたときには、あまりにも一方的な評論で、自宅で定期購入していたその新聞の購入をやめたことさえありました。ただし、今から振り返ると、この時の経験は極めて貴重なものであり、この時に起こった事象は将来の開発への課題であり、繰り返した検討が次の世代に確実に継承されていったものと信じております。

ETS-VI ほど大きなプロジェクトになりますと、様々なカテゴリにおいていくつかのサクセスレベルがあります。静止化できなかつたため、マルチビーム衛星通信方式の多くの実験の機会を逃しましたが、失敗の裏側では、数多くの成功と貴重な成果が生み出されました。特に搭載機器の成果は多大なものがあり。平成7年には、きく6号とわたしたちの挑戦 技術試験衛星6型「きく6号」実験運用成果報告会が開催され、ETS-VI で得られた様々な成果が報告されました。私が担当したアンテナ主反射鏡については、2つの衛星メーカーさんと開発を行いました。成果報告会で1社さんの分しか報告しなかったことを後に担当者の方から怒られました。「あまりに見事に成功した方は成功したという以外に話す事が無くなる」という言い訳をしましたが、実際は研究者の思惑とは別に2つの成功のうち、より大きな(目立つ)方がハイライトされたと言った方がよく、これもまた、ひとつの光と影なのかもしれません。

スパイラルな衛星人生

このようにして私は貴重な経験を積み上げ、そして何事に変え難い、大切な人々に出会うことができたのです。これらすべてプロジェクトという自分の衛星人生における師匠のおかげだと思っております。プロジェクトの立ち上がった当初、何もわからずに言われるままに仕事をし、手取り足取り仕事の進め方を教わっていた自分が、試験の一担当になり、サブタスクの取りまとめになり、そして打ち上げの時には運用の責任を負い、最後には自分ひとりでミッションの一部を成功させたかのような立場に報告する。そのとき、最も大きな功績者である大きくの諸先輩方は職場を変わり、会社を替わり、陰ながら支えてくれる。プロジェクトが技術といっしょに人を育てるということをも身をもって経験しました。衛星開発は、基盤研究と、システム研究、プロジェクト開発で技術のサイクルが形成され、プロジェクト開発の成果と課題から次世代あるいは次々世代のための基盤研究が要求されるというスパイラルな上昇を行うことが理想であると思います。その中で技術者もまた、先輩から学び、自分の資質を高め、切磋琢磨し、後継する成果と課題を伝え、新しい世代へ上昇させてゆくことが必要だと思っております。衛星市場はニッチだと言われ続けて久しく、宇宙産業の冷え込みが続いていますが、学生ロケット、超小型衛星の打ち上げなど、若い世代は我々を押し上げてきています。彼らをより高い理想へ持ち上げるため我々にはいっそうの努力が必要です。

最後に、これから衛星の仕事をしたいという若い人たちが希望をもって働くことを期待し、また諸先輩方に感謝の意を表したいと存じます。