

第2話 国内通信・放送衛星搭載機器開発関係 その2

本誌特別編集顧問

北爪 進



国内版前節では通信・放送衛星搭載機器の開発経過について述べてきました。この節では衛星システム応用、衛星打ち上げを見学した時の事について見聞した事等に関して個人的見解を述べます。

11. 日本製Earth Sensorの開発と世界的販売の驚き

これまで衛星搭載通信機器の開発実績についてのみ記述して来ましたが、衛星本体機器の1つであるEarth Sensorの開発も実施し成果を挙げた例を1つ説明しましょう。先ず経緯からお話します。BS-3放送衛星の開発時衛星本体を構成する機器の国産化をテーマに上げEarth Sensorをその候補に挙げました。開発しまして性能も確認しましたが宇宙部品としての認定の取得問題の障壁にぶつかりました。そこでCS通信衛星の開発で関係を深めた米国SSL社の親友？と相談したところ宇宙部品としてNASA認定を取得するように勧められ手続きを取りました。その結果宇宙部品としてのNASA認定が取得出来たとの連絡がSSL社より届きました、が当時NASDA認定ではないので日本の衛星には使えず止む無くSSL社の民間衛星用に採用して貰いました。この場合価額決定が一つの決め手になりました。即ち開発品価額ではなく商用品価額を受け入れることが必要であり、社内関連部門との調整が必要でした。趣旨説明と了承を取り付けるのに大変な苦勞がありました。それを切り抜け商用品価額での契約に漕ぎつけました。初期には苦勞しましたが一旦採用されますと同社の商用衛星が受注されますと標準部品としてのEarth Sensorが自動的にN社に発注されるシステムに順次なりました。通常衛星1基で2台のEarth Sensorが使われていますので同様の台数以上の発注が自動的に受けられるシステムが出来上がりました。この方式が他の米国衛星メーカーにも広がり採用されるようになりました。開発後の拡販の結果複数の衛星メーカーの商用衛星にも採用されたのです。その結果数年にわたり受注が継続し遂には累積受注が最近450台を超えたとの情報が届いています。開発を進めたときにはここまでになるとは予想も出来なかったのですが結果が事実を示しています。この価額設定は自動車メーカーのある友人から聞かされた方法、即ち試作車の開発費用は数千万円かかるが発売価額は数百万円で売り出す。その後の販売台数の累積でPay出来るとの方式であります。衛星の場合は自動車ほどの台数は出ませんので価額の初期設定が違いますが考え方はほぼ同じだと思います。成功の一例です。

12. AIAA JFSC (Japan Forum Satellite Communications) の創設

1998年4月17日 AIAA ICSSCが始めて北米大陸以外の国、日本で開催されました。N社がホストカンパニとなり当時の関本会長を大会組織委員長、通信総合研究所飯田所長[当時次長]を実行委員長として私が実質事務局長を務め運営の責任を努めました。発端は2年前(1996年)のハワイに於ける日米衛星通信研究会の席、Washington大学のMr. Helmが当時CRLの飯田次長に話し掛けて、私と共に趣旨を聞きました。

それが当時米国内でしか開催されていなかったAIAA ICSSCを日本でも開催しないか？と持ちかけられたことに始まります。

国際会議の開催・運営にはいろいろ大変なことがありました。例えばAIAA本部と日本側実行委員会との意思あわせ、日米の習慣の違い等の連携方法等など。また設定された開催予定日頃イラク戦争勃発の可能性が生じて海外特に米国よりの事前参加登録が制限されましたので参加者向けProgram Proceedingの印刷部数を制限しました。ところが実際開催時にはまだイラク戦争は起きていなかったため海外、特に米国からの当日登録参加者が数十人を超え大騒ぎになりました。そこで実行委員初め国内参加者より一旦配布したProgram Proceedingを借用して海外参加者へ回し後程増刷して返却する処置をとり混乱を乗り越えました。結果的には1998年4月の日本での開催結果は付設展示会を含め大成功を収めました。

この業績を記念して米国AIAA ICSSC Technical Committeeの中に日本支部が組織されました。それがAIAA JFSC (Japan Forum Satellite Communications)であります。初代会長関本忠弘、副会長飯田尚志、事務局長北爪進でありました。2003年4月には21st AIAA ICSSCを再び日本で開催することが出来たのもこの基礎があつてのことでありましょう。またAIAA ICSSC TC委員会のCommunications Award委員を務め、海外の強力な候補に対抗して日本人会員であるJSAT吉田氏、CRL飯田尚志氏、KDDI平田氏の受賞、同日本賞に降旗氏、植田氏の受賞を取り付けたのもこの時代の成果と思います。

13. 準天頂衛星システム研究会とシステム提案のこと

このようにして立ち上げたAIAA JFSCの中に1999年8月、準天頂衛星システム研究会を立ち上げCRL、NASDA、工業界からの有志による委員会での審議の結果、2000年4月和文報告書を作成し国内関係機関に配布されました。また同年9月には英文報告書を完成させました。準天頂衛星は静止衛星と同じ高度を持ちますが軌道傾斜角が約45°あり衛星直下点の軌跡が8の字を描き日本上空まで移動するので別名「8の字衛星」とも呼ばれ、静止衛星と比較して多様なサービスが実現されます。研究会報告書では通信・放送及び測位衛星への応用等多目的の応用が報告提案されています。その報告書を図23に示します。これを元に日本独自の衛星測位システム「JRANS」構想を作成し関係部門にPRしました。



図23: 準天頂衛星システム検討委員会報告書(和文・英文)

衛星測位システム「JRANS」構想の提案

研究会報告の具体的応用の事業構想としてI商事のT氏に準天頂衛星を用いた衛星測位システム事業化計画について話し一緒に検討することとなりました。それが日本独自の衛星測位システム「JRANS」構想であります。2001年4月に提案書をまとめ日本政府関係部門にPRして回りました。軌道上衛星数は軌道予備を含め7基体制で米国のGPSシステムに比較し経済的なシステム提案であること、衛星直下点の軌跡が8の字を描く軌道の為、北半球では主に日本地域をサービス領域とする衛星システムが構築出来て、米国GPSシステムとは補完・補強関係にある事等の特徴とした提案であります。また南半球ではオーストラリアをカバーしその結果、日本、アジア、オセアニア地域をカバーするシステムの構築が可能となります。図24にJRANS構想のイメージを示します。

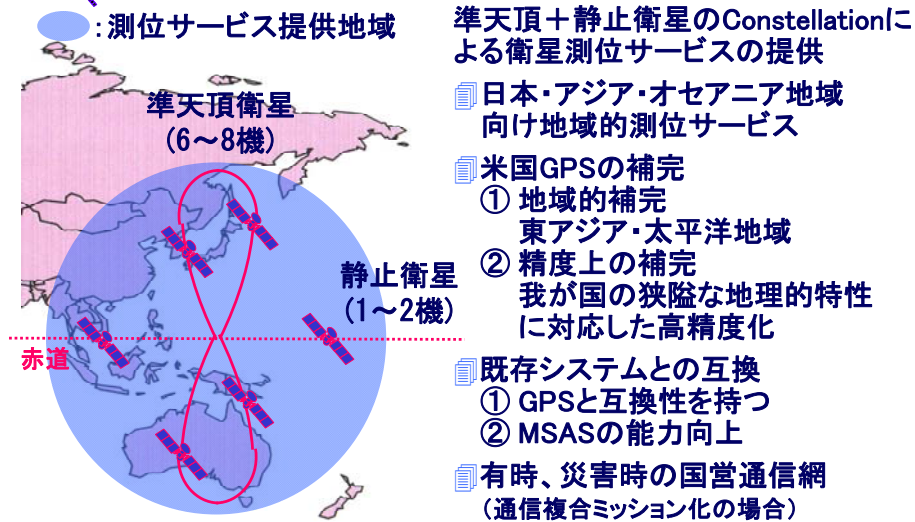


図24: JRANS構想概要イメージ

然しこれに対する官の反応は冷やかでした。米国のGPSシステムが無償で使えるのにわざわざ大金をかけて新たに衛星システムを開発する必要はないとの意見でありました。しかし米国でGPSシステムの民間利用が積極的に進まない理由が軍用優先であること、然し日本では既にGPSを使った移動体関連システムとその装置産業が世界一に成長していることなどから、日本の基盤を支えている“産業の安全保障”に留意する必要性を強調しました。また米国の衛星測位システムとは技術的に補完・補強関係を提案出来ることを主張しました。米国との協調に関しては、商社の人脈と力が有効に働き、米国の CSISを通して米国政府と交渉したことが効果的となり米国の受け入れるところとなったこと、それを日本政府にPRした事が官の理解を得る為に大きく貢献したと思います。

AIAA JFSC年次総会での講演

平成13年(2001年)9月には再びAIAA JFSCの年次総会開催時に「JRANS」構想を「通信衛星開発四方山話と準天頂衛星システムの応用に関する一提案」と題して講演しました。当時総会に出席されたM社のH常務がいち早く内容に興味を示され資料の取得を要請されました。流石M社と感服しました。それが三菱グループの準天頂衛星システムを用いた通信システム応用へのきっかけになった事は間違いないと思います。その後、通信ミッション主張派と測位ミッション派2+2での闘ぎ合いと主導権争いが熾烈になって行きました。私は機会あるごとにこの種のシステムはAll Japanで開発すべしと主張してきました。例えば通信と測位の融合システム(例:徘徊老人のGPS機能による探索とファミリー通信の融合)を開発すべしと、私は機会あるごとに主張して来ました。それがこのようなシステムの実現の為に最善策であると固く信じていたからであります。結果はその方向に向かっていると思います。

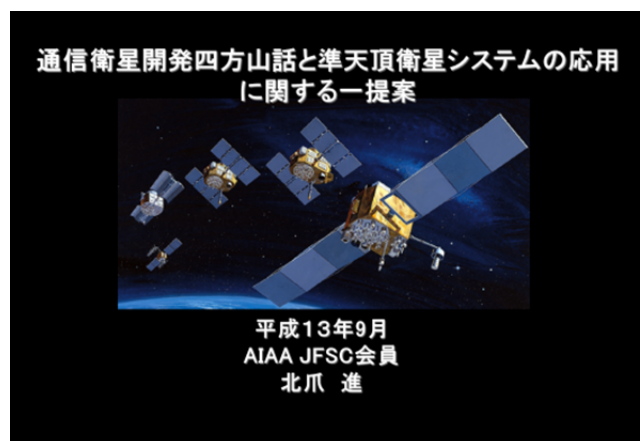


図25 通信衛星四方山話と準天頂システムの応用

工業会で準天頂衛星システム研究会の立ち上げと経団連との連携で国の政策へ提言

(社)日本航空宇宙工業会にもT氏と共に検討を要請しその結果検討委員会が設置され、「準天頂衛星を利用した日本版GPS衛星システム」2002年7月(平成14年7月)と題する報告書が作成されました。この時点でもAll日本で対応するべきと委員会で主張し続けました。資金面では一般宇宙開発予算の圧迫を避けるため、当時中国への日本政府からのODAが年間1500億円、これほどの資金があれば7基体制の準天頂衛星測位システムが実現可能、少なくとも4基体制は可能であります。

当時中国は日本からの資金援助は自国向けには必要ないほど経済的に発展していたのであり、むしろ準天頂衛星システムの開発への貴重な国家予算の活用こそが有効な使い道であるとも主張しました。

ASBCの創設

然し2002年11月1日には三菱G、日立G連合の衛星通信への応用派が主導権を握り新会社が発足されました。準天頂衛星システムによる通信・放送・測位の融合と謳っているが移動体向けS-Bandを使った通信への応用を主に掲げたものであった。2002年12月20日衛星ビジネス新会社の創立祝賀会が経団連にて行われ参加しました。会場の入口にて郵政省出身の小島新副社長が私にいきなり飛びついて来まして、“オール日本でやりますよ!”と叫んでいましたことは今でも忘れません。その言葉は私がかねがね主張していたことであつたからです。祝賀会では各省庁の大臣のご臨席となり見事なものでした。研究会の報告書提出、JRANS説明の初期では考えられないような変わり様で各省庁揃い踏みでした、準天頂衛星開発の初年度予算58億円の内示が出た当日です。しかもSグレードを受けた結果です。日本版GPS衛星システムのスタートであります。会場では衛星システムを開発してきた要人が私を見つけ話に来てくれる様は喜ばしく、驚くばかりでありました。然しシステムの完成にはこれからが大変ですよと伝えました。

この結果通信・放送への応用はASBCが主導権を握り、一方衛星測位システムへの応用は米国のGPSシステムとの補完・補強性が認められた事より国が予算処置を行い、従ってJAXAが主導的に開発する方向が出来上がりました。

国家宇宙戦略立案懇話会の始動

2003年11月H-IIA 6号機・(情報収集衛星2号機)の打ち上げ失敗を契機として河村建夫大臣を中心とした国会議員による国家宇宙戦略機関の必要性が認識され、その後自民党宇宙開発特別委員会にて国家戦略立案の動きが活発となり、経済界でも日本経団連宇宙開発利用推進委員会の活動などが相まって宇宙基本法、宇宙基本計画の成立に至る動きが起り準天頂衛星測位システムを前進させる力となりました。そんな中でASBCの主張していた準天頂衛星の通信への実用化応用は、2006年3月に断念されることとなりました。予想されたことではありましたが、準天頂衛星システムの衛星測位システムへの応用開発に向けて既に開発資金を投入していることより衛星測位システムの開発は続行となりました。ASBCも体制を立て直し衛星測位システムの軌道上実証実験実施の方向に舵を切りました。

宇宙基本法、宇宙基本計画の制定と実質的「JRANS」構想への回帰

そのころから官の発言も準天頂衛星システム推進に前向きになってきました。あるシンポジウムの緒言での挨拶「まずは1基の実証実験衛星が認められているが将来は7基体制も視野に入れるべき」との発言を聞いてようやくここまで来たか!と内心喜んだ次第であります。7基体制とは「JRANS」構想と同じであります。自民党宇宙開発特別委員会でも積極的な動きが出て、茂木議員、河村議員などの働きで平成20年5月宇宙基本法の成立、平成21年6月宇宙基本計画が成立し、その中で“5つの利用システムの構築”が設定され、その中に測位衛星システムが取り上げられました。当時進行中の技術・利用実証用衛星に加え、追加構成として2~6基(実証機を含め7基)が明記されました。これで「JRANS」構想7基体制が日本独自の衛星測位システムとしてAll Japan体制で進められることが認められたと確信しました。しばし宇宙基本計画の中の、「D. 測位衛星システム、追加構成機として2~6機」という文字に見入ってしまいました。

14. 衛星打ち上げ視察

ここまで衛星システムとそれを構成する衛星開発について観察しましたが、ここからはこれら衛星の打ち上げに必要な手段であるロケットの開発現場視察の感想と、衛星打ち上げに立ち会いその成果について視察した機会の中から1, 2件を選び視察状況の報告とその感想について述べます。

準天頂衛星の打ち上げ

準天頂衛星初号機の打ち上げ竹崎観望台からの視察

準天頂衛星(みちびき)1号機が2010年9月11日に打ち上げられ、いよいよ日本独自の衛星測位システムが始動する兆しが見えてきました。打ち上げに際して、種子島宇宙センターの竹崎観望台にて立ち会うことが出来ました。

射点より安全の為、4kmほど離れた所に設置されているJAXAの打ち上げを観察する観望台が設置されています。その建物の4階ベランダより打ち上げを観察しました。先ず4階の部屋に設置されている会場に椅子と説明用ビデオ表示版が用意されており、JAXA担当者より安全の為の諸注意事項の説明とヘルメット着用が要請されました。その後立川理事長よりご挨拶がありました。「今回は初号機の打ち上げで実証実験が計画されているが測位衛星群としては最低でも3機、実用運用としては7機必要である。政府としては来年度の概算要求に2機分の予算を計上すると聞いている。」との趣旨の挨拶でありました。



図26: 打ち上げ前の立川理事長の説明

打ち上げ270秒前自動カウントダウンが始まり会場に緊張が走る。一斉に外のベランダに移動し射点に向けてカメラを構える。4秒前LE-7Aメインエンジン着火！

今まで多くの開発に関係した通信、放送、観測衛星の打ち上げに接しましたがその都度「娘を嫁がせる時の気持ち、半分以上淋しい、しかし多少期待する気持ち」でありました。然し今回は異なりました。オレンジ色の炎と共に天空高く宇宙に吸い込まれて行くロケット打ち上げからおよそ1分48秒経過して固体ロケットブースタの分離、そのブースタが回転しながら降下してくる一方主ロケットはぐんぐん宇宙に突き進んで行く姿に向かって、行け、行け！頑張れ！凄いぞ、その勢い！！と思わず叫んでしまいました。

1秒も変わらず計画通りの時刻平成22年9月11日20時17分にリフトオフし、約6分37秒後の1段目メインエンジン燃焼停止まで、この時は既に高度約240kmに達しているはずであるが未だ肉眼で確認出来たので天空を見詰めていた。誠に美事な打ち上げでありました。



図27: 打ち上げ直前

その後リフトオフより28分25秒後ロケットより分離された衛星からテレメトリ信号が地上に届いたことを確認して初めてヤッター！！と叫ぶ、娘を嫁がせる従来の感覚とまったく違う自分に呆れていました。

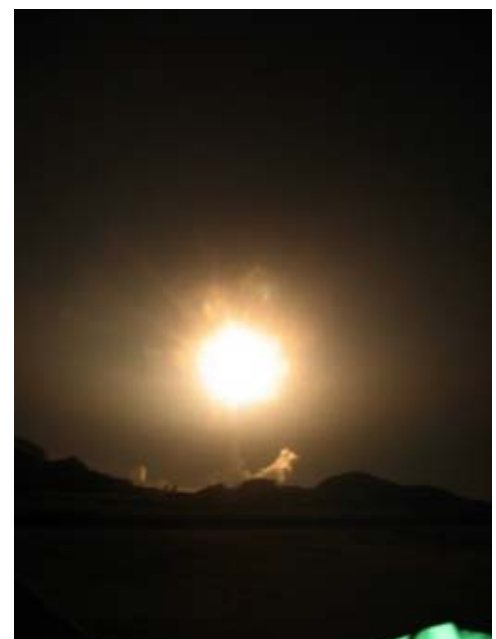


図28: 準天頂衛星の打ち上げ時

宝満神社への参拝

余談になりますが1970年代、NASDA(現在のJAXA)からの発案で衛星打ち上げに際しては種子島にある宝満神社へ参拝することが習わしとなっていました。先ず衛星が完成した時にNASDAの近くにある筑波神社へ参拝する。その後打ち上げのために種子島射場へ移動して先ず宝満神社への参拝、その後射場内にあるNASDA神社にお参りしてよいよ打ち上げとなる。「人知を尽くして天命を待つ」という言葉があります。衛星開発段階で考えられる全ての試験を行い問題ないことを確認し打ち上げに進むが未だ人知の及ばない所があるかもしれない、後は神に祈るのみである、という心情よりこの手順を踏むのであろうと思います。宝満神社は天照大御神のお姉さんを祭っている神社であると聞いております。



図29; 宝満神社への入口

宝満神社への参拝には必ず種子島産の焼酎2本を神酒として持参する習わしであると、本島より持参しても御利益はなにも無いと言われられております。今回は英国とカナダからの客人が各1名同行しており彼らも神妙にも神前に頭を垂れ、手を合わせていました。郷に入らば郷に従え、と心得ていました。



図30; 参拝するカナダの客人 (Sid Rao)



図31; 参拝記念撮影 (日、英、カナダ)

付録:

準天頂衛星1号の打ち上げは初期計画平成22年8月2日の予定が9月11日に変更になった。この日に予定された電気通信工業界の会「Mweシニア会」ゴルフ富士宮大会とかち合ってしまった。富士宮G.C.は私のメンバーコースでホスト役に相当するため困惑した。しかし下記のような詫び状を参加者の皆さんに提出してお許しを頂きました。

Mweシニア会富士宮大会ご参加の皆様へ

連日の猛暑もようやく和らぎゴルフ日和になってまいりました。Mweシニア会奥野幹事殿はじめ関係者のご努力で素晴らしい条件のもと富士宮ゴルフ大会が開催されること心よりお喜び申し上げます。

然しながら平成22年9月11日20時種子島射場より準天頂衛星“みちびき”の打ち上げが予定され、小生この打ち上げ視察に参加の余儀なくなり、断腸の思いでMweシニア会ゴルフ大会を欠席しなければならなくなりました。誠に残念であり心よりお詫び申し上げます。

本来の打ち上げ計画は8月2日に予定されていましたが一部機器の不具合により、その修復の為1か月ほど延期されこの時期になってしまいました。例年この時期ですと台風が多く発生し射場付近を通過し再度の打ち上げ延期の可能性が大きいのですが不運にも今年は台風の発生が少なくその願いも潰えてしまいました。

皆様遠路富士宮までおいで頂きますので、衛星打ち上げ視察よりシニア会のみなさんとご一緒することを優先させようと思い一度は打ち上げ視察への参加を取り止め、ゴルフ大会に参加することに決めましたが、奥野幹事のご親切なアドバイスと妻愛子の「これが最後の機会ですよ、後は何とかしますよ」の言葉などで再度決心を翻しました。皆様には誠に申し訳ありませんが心よりお詫び申し上げます。

私と準天頂衛星との関わりについては打ち上げに際して測位航法学会会長よりニュースレターに一文を寄せるよう要請されまして作成したものがありません。打ち上げ成功後に発行される予定で未だ発行前ですが、ご一読頂きご理解頂ければ幸甚です。

敬具

平成22年9月11日