

## 第3話 国内通信衛星：観測衛星用搭載機器開発関係

## 本誌特別編集顧問

北爪 進



## 1. まえがき

国内版前節では通信・放送衛星搭載機器の開発経過と衛星打ち上げについて感想を述べました。この節ではその後開発に関わっている国内通信衛星に加え、観測衛星用搭載機器の開発時に遭遇した問題を取り上げて対応策等を述べます。

国内通信衛星関連としては

- 1) JSAT向けDSS: Dynamic Satellite Simulator
- 2) WINDS通信衛星搭載用Switch Matrixの開発
- 3) WINDS 実験用バーストモデムの開発並びに総合調整
- 4) ESA向け EarthCARE Project用 Cloud Profile Rader搭載送受信システムの開発
- 5) 海洋開発の国家プロジェクト通称「ジパング計画」用海洋B.B.通信システムの開発

等のProjectに関わって来ました。

## 1) JSAT向けのDSS: Dynamic Satellite Simulator

N-STARc 用Dynamic Satellite Simulatorの開発であり。通信衛星の軌道上での姿勢制御を地上でシミュレーションを実施し手順の正しさ等を検証するシステムの開発です。

## 2) WINDS通信衛星搭載用Switch Matrixの開発

超高速インターネット衛星WINDS (Wideband Internetworking Engineering Test and Demonstration Satellite)は衛星通信のブロードバンド化の急速な普及に対応する衛星通信システム技術の研究開発を目指す実験衛星であり、(独)情報通信研究機構(NICT)が中心となって宇宙航空研究開発機構(JAXA)と協力して開発を推進されて来たProjectであります。衛星による超高速ネットワーク、即ち1.2Gbps非再生中継機能と155Mbps再生中継機能を備え、地上高速ネットワークとの総合ネットワークを構築するシステムを目指しています。本衛星に搭載されている衛星搭載用Switch Matrixの開発に関与しました。

## 3) WINDS 実験用バーストモデムの開発並びに総合調整

同上WINDS衛星システムを構成する地上システムの変復調装置の開発と衛星を通しての総合試験の実施であります。当時のNICTの担当者橋本幸雄さんは、現在電気通信端末機器審査協会審査部主幹となっています。

#### 4) EarthCARE Cloud Profile Rader搭載送受信システムの開発

本衛星搭載ミッションは略称名94GHz雲レーダとも呼ばれております。その中でミリ波送受信装置の開発をCOMDEV社と共同で実施しました。2002年のConception Study開始から途中日本政府の交代によりProgramが一時中止になるハプニングがあったが、再度スタートしFlight Modelが完成した2014年9月までに10年余経過しました。

#### 5) 海洋B.B.通信システムの開発

海洋開発の国家プロジェクト、通称「ジパング計画」、日本の海洋200海里内での海洋開発の一環として海洋の船舶と日本国陸地との通信回線の開発を実施する計画としてKa Bandを用いた衛星通信回線の開発に協力しております。

## 2. EarthCARE Cloud Profile Rader搭載送受信システムの開発

当職場は、それまで航空・宇宙用部品の供給を主な任務として活動している会社であったが、将来を見据えて航空・宇宙分野において部品からユニット、システム提供事業に発展させることを新たな活動目標に位置つける提案をして、それを実現するよう導いてきました。

まえがきでは複数のProjectを経験例として列挙してあるが、その中で特に“EarthCARE Cloud Profile Rader搭載送受信システムの開発”に携わる中で主にプロジェクト運用事項を採り上げ、その中で生じた種々問題とその対応・解決策についてReviewします。

### 1) Conception Design Phase for EarthCARE Project

本EarthCARE Cloud Profile Rader用衛星搭載ミッションは、略称名94GHz雲レーダとも呼ばれておりますように、その内容はミリ波帯を用いたレーダ用送受信装置であります。

まず研究開発資料「ESA SP-1257 Sept-2001」“The Five candidate Earth Explorer core missions”を見る機会があり、その中にミリ波帯を用いたレーダの開発があることを知りました。N社時代にミリ波を用いた地上用レーダの開発に携わったことを想起し、当時CRLの熊谷センター長に問いかけ、N社の仲間とも話し合いました。一方カナダのCOMDEV社がNASAと共同で類似の開発を行っているとの情報が入り、当時の熊谷センター長に報告しました。その結果同氏によるNASA及びCOMDEV社訪問と調査が実施されました。同氏の両組織訪問と状況調査を経て2002年9月、先ずフィージビリティスタディとしてConception Designが実施されることになりました。それが、EarthCARE Project Phase-A: 2002年9月～2004年3月、Phase-B: ～2007年9月でありました。

そのStudyの中で、カナダCOMDEV社がNASAと実施している類似のレーダシステムの開発のことが紹介されました。その状況を調査し、次のStudy PhaseであるBread Board Model (BBM)の開発の参考に供することとなったと理解しています。

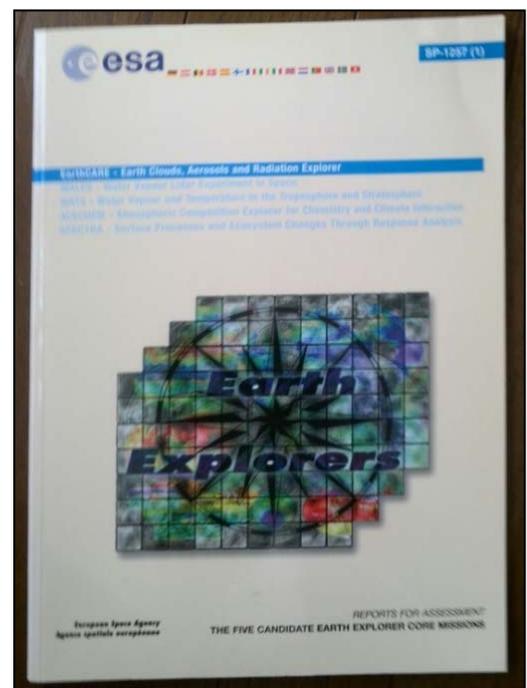


図1：“The five candidate Earth Explorer core missions” ESA SP-1257

## 2) EM開発フェーズと納入問題

Conception Designの成果の結果、引き続き具体的な機器開発としてTRS EM (Transmitter Receiver System, Engineering Model) の開発をNICT殿の主導のもと実施することになりました。TRS EMIはTRS (HPT除く) とHPT単体の2本建てのProjectとなり、JEPICOはTRS (HPTを除く) の担当となった。Contract Startは2008年4月であった。またTRS (HPT除く) は、HPTがNICTよりCFE (Customer Furnished Equipment) として支給されTRSに組み込まれた後に、NICT殿に納入される方式となった。また製作内容はEMである為、送受信装置の構成は現用系のみ開発形態となりましたが、FM送受信装置の開発では実運用に必要な予備システムを100%備えたシステム構成とする提案であります。余談ですがHPTのCFE方式はBS, BS-2のHPT問題を想起させられました。

### 2.1) 納入問題

EM開発プロジェクトのスタートは2008年4月初頭であった。TRSの開発作業は順調に推移して納入時期がやってきました。ところがCFE扱いのHPTが納期通りに完成せず、TRS総合の組み立て時期に間に合わず遅れが生じてしまいました。そうこうしているうちに自然現象問題 (Force Majeure) が発生してしまいました。それが東日本大震災であります。

2011年3月11日東日本大震災が発生し、派生的に生じた東京電力福島原子力発電所事故が併発した為COMDEV社より日本へ輸送される予定であったTRS EMと納入前試験の為の人員派遣に放射能被害のおそれがあることを理由に、日本への機器輸送と人員派遣にCOMDEV社から反対意見が出された為調整が必要となりました。慎重な議論の結果、TRS EMと派遣人員の安全確保の為機器はCOMDEV社に留置され、同社にてNICT殿立ち合いのもと納入前完成試験を実施することとなりました。EM に関する作業は総合試験中に現れたTelemetryやSpurious問題の取り扱い等あり2012年12月21日まで続いた。

### 2-2) EarthCARE Workshopの京都開催

この間 2009年6月10~12日 EarthCARE WorkshopがNICT, JAXA, ESAの共催でKyoto Royal Hotelで開催されました。NICT高橋さん、JAXA木村さんが中心的役割を果たされました。(下記写真前列中央白服 JAXA木村さん、二列目左端NICT高橋さん)



EarthCARE Workshop 2009年6月 at Kyoto Royal hotel

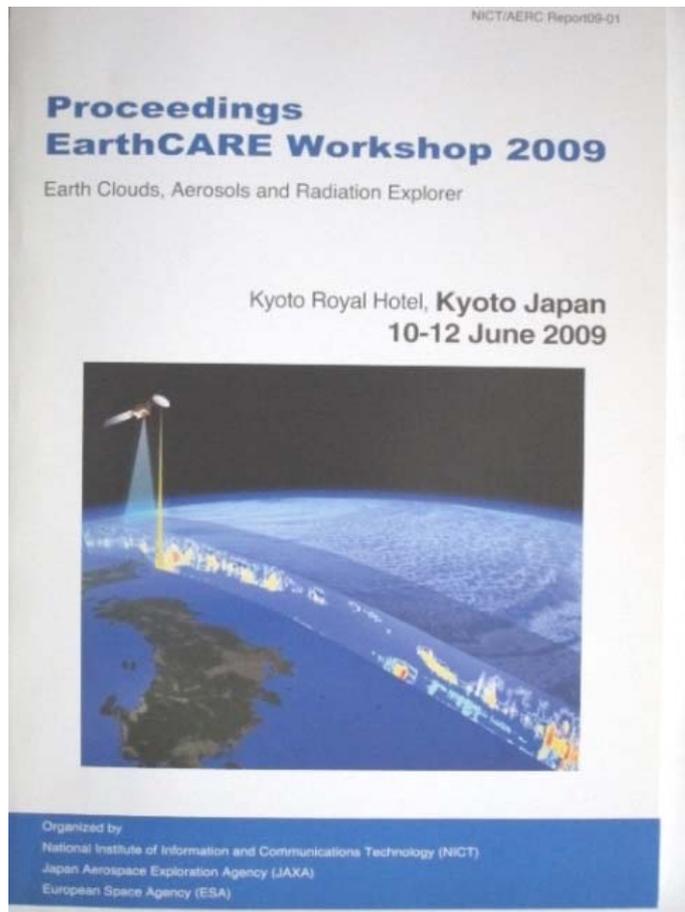


図2: Workshop Proceeding

### 2-3) 予備設計(EM開発)の結果

予備設計の結果、具体的に開発された機器は電氣的性能確認のために必要な現用系のための製作となりました。またFM構成としては受信器、送信器、特にミリ波電力増幅器は100%予備システムを採用するシステム構成を提案しました。またEM開発品はそこに使われている電気部品の信頼性品質の観点からフライトには耐えられないため、FM開発時にそれら部品の信頼性向上を図ることを基本的設計条件としていました。この条件が後にFM開発担当がJAXAに移管される時に問題となります。

図3にEMのCOMDEV社出荷風景、図4にTRS EM開発品(現用系のみ)を示します。



図3: EM出荷時

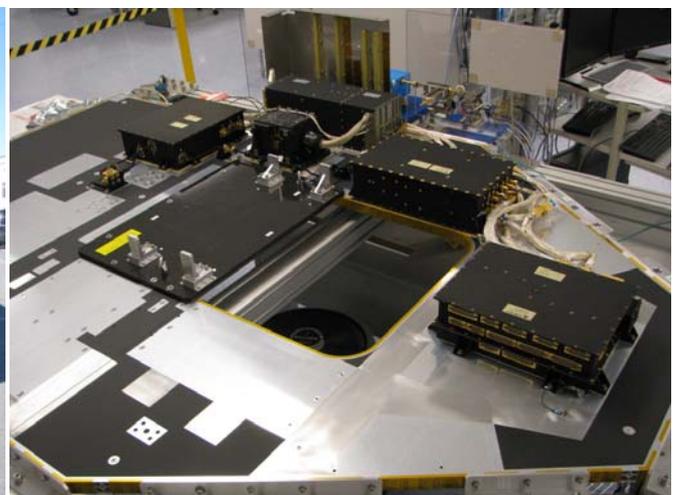


図4: TRS EM 現用系

### 3) PFM TRS開発フェーズ

EM開発からPFM開発に移行する時期に4点の大きな問題が発生しました。

#### 3-1) PFM開発の一時停止

2009年8月、2 Sets of PFM (現用+予備) 開発のATP(Authorization to Proceed)がNICT殿より発出され、JEPICO/COMDEVでのPFM開発作業が開始されました。その直後日本国政府に政権交代が生じました。即ち政権の主体が2009年12月自由民主党から民主党(現民進党)に移り、国の宇宙開発予算が不透明な状態となり、PFM開発作業が一時中断を余儀なくされました。更にNICTにおける開発予算の都合でPFM開発作業を部品開発と装置開発に分割し部品開発のみを継続する事にして、EarthCARE ProjectのNICTにおける装置開発を一時ストップ(suspend)することになり、Project遂行に大混乱が生じてしまいました。

#### 3-2) PFM TRSの開発責任部門の変更と開発方針の変更

その後、PFM装置の開発責任がNICTよりJAXAに移行される方向で調整が進められました。EM開発成果の結果にもとつきPFMの開発フェースに入った時点で開発主体がNICTよりJAXAに変わりました。その為それまでの開発方針に変更が生じました。

予備設計の結果、FMIは受信器、送信機特にミリ波電力増幅器は装置総合の信頼性確保の為100%予備システムを採用する事[1]であったが、開発担当がJAXAに変わりこの基本方針に大きな変更が生じることとなった。先ずJAXAの現状調査(Fact Finding)が2010年11月ミリ波電力増幅器を担当しているイタリアMilanのガリレオ社でJAXA、COMDEV、JEPICO参加のもと実施されました。その結果が翌年2011年4月装置総合担当のCOMDEV社においてJAXAより基本方針が披露され、以下のように表明されました。

- JAXAはTRS PFM ProgramをNICTより引き取る。
- TRS PFM LLI (Long Lead Item) はNICTが引き続き担当する。
- TRS PFMは現用1CHのみを開発する事としてNICT開発のEMを予備系に用いる。

とのJAXA基本方針の表明でありました。

但し電力増幅器を除く電源系、受信系はその後の交渉により重要部品をフライト部品に置き換える作業を実施することに合意されました。

以上を条件にTRS PFMの開発がJAXAへ移管されPFM開発の正式契約が2011年5月23日となりTRS PFMの開発がスタートすることとなりました。一旦2009年8月スタートして1年6か月の中断の後の再スタートでありました。

予備設計の結果は、FMIは受信器、送信機特にミリ波電力増幅器は100%予備システムを採用する事であったが、以上解説した如くJAXAの基本方針は予算の都合上電力増幅器の予備系にはEMで開発した機器をそのまま採用するとの方針を堅持し、JEPICO/COMDEVの変更要請は取り入れられませんでした。従って再度EM品は使われている部品の信頼性品質の点からフライトには耐えられないことを説明し、翻意を促しましたが受け入れられませんでした。然し電力増幅器を除く電源系、受信系は重要部品をフライト部品に置き換える作業が認められ速やかに実施されました。

#### 3-2-1) 金太郎飴作戦

この間契約形態が世にいう“製品納入形態”から“研究開発形態”に移行されました。言ってみればJEPICOが長年慣れていた契約方式から不慣れな“研究開発形態”にて契約書類等を準備する事となった為、営業担当のTu氏は新方式への対応が理解出来ず、関係者との相談もしないまま独断にて契約書類を旧方式で提出してしまいました。その問題点を他のProject Memberが気付き私に相談したことから即刻社内原因調査を実施し不具合書類を発見しました。そこで私は解決策を検討し、社内調査で判明した不具

合を客先にお詫びした上でJAXA殿に修正を要請しましたが、JAXAは先にその点に気づきその対応の為本件はJAXAの強制ではなくJEPICO営業担当の自主的提案であるとの念書を取っていました。JEPICO営業の大失態であります、そこで私は処置案を考え念書の返却と資料修正を要請しました。度重なる議論の結果念書の返却と提出書類の修正は認められましたが、次の2点の要求を条件とされました。この要請はProject救済の為に飲むしかありませんでした。

- JEPICOのTu営業担当のJAXA関連会議への出席禁止
- 北爪が本ProjectのAdviserでは無く実質の責任者となること

止む無くProject Team Member表にProject Leadをいれ全体を監督すること、Tuは北爪の補助とし会議には出さない事としました。再発防止のため各メンバーが基準をしっかりと勉強し直し、疑問を感じた時はProject Leadに相談するシステムを作り実行に移しました。「EarthCARE プロジェクトチーム行動十カ条」(11頁参照)を作成しTeam Memberはこれを習得し遵守するよう指導された。またこの作戦をTeam Memberのどこからでも同じ回答が出せる様にとの狙いから「金太郎飴作戦」と称してProject Memberに周知徹底しました。この問題の解決には数か月の日程を要したがProject自体を救済する事が出来ました。

### 3-3) COMDEV プロマネの更迭

一方COMDEV社はJAXA プロマネのPFM開発基本方針の内、電力増幅器の予備系にはEM開発機器をそのまま流用するとの方針に対して再度反論した。EM品に使われている部品をFM品質へGrade Upする事を再度要請した。然し「EMレベルの品質でも無いよりはまし!!」との見解表明で、COMDEVからの要請は受け入れられなかった。種々議論の結果、電力増幅器を除く電源系、受信系は重要部品をフライト部品に変更する作業を実施することとなった(refurbish)。電力増幅器については現状EMのままFMの予備系に使用するとの方針には変りがないため、私は先ずJAXAの方針通り電力増幅器以外の各部分のFM開発を進行させることをProgram Manager Mr. Atinに要請したが、彼はこの要請には従わずProgramは一向に進展しなかった。その責任は見解の相違はあるがCOMDEV側のProgram Manager Mr. Atinが顧客であるJAXAの要請に従わないArrogantな態度に負うところが大きい。例えばFM契約スタート直後1カ月以内に提出すべきSOWが提出されず、催促したところEM時提出した計画書のコピーをそのまま出してきたので即座に差し戻し修正を要請したが対応しなかった。そこでJEPICOにてCOMDEV担当分を含め全文作製し客先へ提出した。このような態度であったのでこのままではProgramの存続が危うくなると感じCOMDEV CEO Mr. Mike Playに直訴しProgram Managerの交代を強く要請し激論となった。がしかしCOMDEV側も実情を調査した結果、Mr. Stuartの協力もあり、私の要求を実行に移す決心をされ、新Program Manager Mr. Andrew Cizmerを実現させました。彼はNASA ProgramのProject Managerをも務めており多忙であるが真剣に対応してくれた。その後はProject運営に見違えるような改善がなされた。

### 3-4) 技術的問題点、電力増幅器テレメトリ、コマンドIssue・・・Ta氏の乱

更に技術的論争が発覚しました。それはEM開発時COMDEV/NICT間で生じて未解決のままになっていた技術的問題点、電力増幅器テレメトリ、コマンドの件の再燃であった。

電力増幅器はEM 開発時、NICTが“イタリヤガリレオ社製”をCFEとしてシステム担当のCOMDEVへ支給していました。しかしCOMDEVが受け取るに当たりその性能(HPT On/Off Telemetry & Command Issue)の取り扱いが原因で諸事問題が生じていた。FMスタートに際して当該問題を解決できなければFM開発を再開しないと強硬意見がCOMDEV側より出され議論を展開したが両者物別れの状態であった。そこで私が両者の間に入って問題点と取り扱い経過を調査した。その結果解決策を提案したが両者譲らず暗礁に乗り上げてしまった。そこで本件“論争相当額を預託資金”としてJEPICO が一時負担することを提案し経理担当のTom McDonaldを含め両者北爪案を受け入れFM Projectを前進させた。

#### 3-4-1) How to Proceed Japanese Program, Ten Commandments

この時COMDEV関係者には日本のPROGRAMを担当する場合の心構えを10カ条にまとめて“How to

Precede Japanese Program, Ten Commandments”として訓示した。この件は関係者興味を示され後々まで話題となった。その一例を示します。英語での全文は12頁の付録をご覧ください。

**Ten Commandments:**  
**How to proceed Japanese Government Program**

1. 初対面での名刺交換は日本語の名刺を用意すべし  
**1.Prepare Business Card in Japanese word**

Prepare your Business Card in Japanese to meet Japanese government customer. ( As a minimum, Backside of your business card has Japanese word )

Susumu Kitazume

1. 初対面での名刺交換は日本語の名刺を用意すべし
2. 顧客は女王であると心得よ
3. 仕事を進めるには事前の根回しが重要である
4. 行間を読むことが重要である
5. 本音と建て前を聞き分けるように
6. 「後程検討します」との回答はNo.と理解せよ
7. 余暇の付き合いは本音が聞ける最高の機会と心得よ
8. 法的処置は一度は勝利しても次の機会を失う
9. 三方一両損の効用を理解せよ
10. 相手を知り、己を知れば百戦あやうからず 孫子

How to proceed Japanese Government Program, Ten Commandments

#### 4) Tiger Team作戦 ・ PFM開発の遅延修正手段

この間技術的問題点、電力増幅器テレメトリ、コマンドIssueなどJAXA、COMDEV両者から種々議論が出され、その解決策を種々提案したがProgram Mgr. AtinのArrogantな態度でなかなか実行プランの合意に至らず実作業が進まなかった。そこでProgram Mgr.のMr. Andrew Cizmerへの交代を実現させ新体制のもとMaster Scheduleの見直しと遅れの取り戻しを図った。

以上のような諸問題解決に多くの時間を消費してMaster Scheduleに遅れが生じてしまった。然しTRS EM開発時の経験より作業スケジュールがユニット、システム試験に入ったところより試験中にいろいろ問題が発生しその解決に時間を消費しスケジュールが伸びる傾向にあることを把握していた。そこで試験中のキポイントにJEPICO QC Memberを配置し問題発生時即座に対策会議を開催し改善策を即刻立て作業を推進させる。又問題発生をあらかじめ予測し対策を立て実行できる体制を整えるなどJEPICO QC Memberによる対策チームを編成しCOMDEVに駐在し活動させた。このTeamを”Tiger Team”と名付けた。問題の早期発見と発見後の対策の早期実施である。これが効果を発揮してProgram進行に貢献出来た。このように「次々と発生する困難に対して対応策を考案し実行出来たのはどうして？」との社内からの質問に対しては「培われた専門的知識と経験にうらづけられた動物的な感」と回答した。「単なる動物的な感」ではないのであります。

図5に2011年5月より再スタートし約3年かけて完成したEarthCARE PFM TRSの全貌を示します。

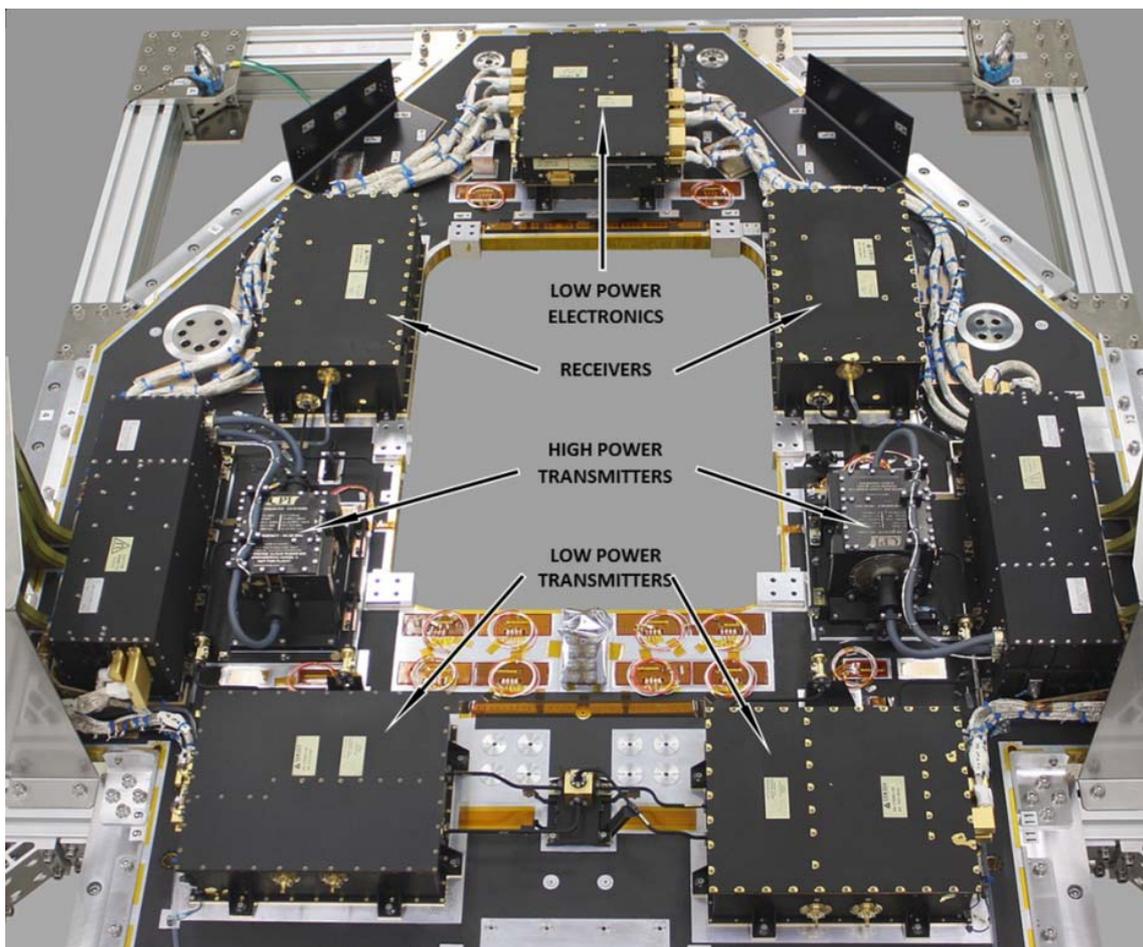


図5 EarthCARE PFM TRS全体 (2011 May to 2014 July)

## 5) John Stuartと私

EarthCARE TRS Projectの開発を進めるにあたりCOMDEV Canadaと協力するについては私とCOMDEV社の営業担当V.P. John Stuartとの古くからの関係に言及しなければならない。それは世界最初の大西洋横断商業通信衛星Orion Projectの開発までさかのぼる。当時Orion通信衛星の開発を担当した英国のBAe社にJohn Stuartは勤務しており、同衛星のPayloadの開発を担当したNECの開発責任者であった私と彼との交友関係が出来た。その後幾つかのProjectを経験して互に信頼関係が確立されていった。本文にて述べた通りProject継続上幾つかの危機、難局に遭遇したがそれを乗り越え完成まで漕ぎ着け得たのは彼と私の交友関係が大いに役立ったと感謝している。例えばHPT問題(Taの乱)に関するCost of TTC On/Off Telemetry Issueなどの解決の為特別なMOUに合意し実行することでProjectの進行に貢献するなど、然しその預託資金の返済問題でI am wrong, you are rightと叫びながらも会社の利益を守ろうと交渉力を発揮するなどの記憶が頭に残る。



図6: COMDEV at London 2011年10月24日

またProgram manager Mr. Atin の上司Mr. Gordonを入れて3者で激論を交わした時、その夜のCOMDEV Receptionにて昼の激論が嘘の様な一時の談笑とTwinぶりを見て周囲の女性(Div. MGR マリナさん)が喜んでいる風景が二人の信頼関係を示しているようである。



図7: Backから見た2人 Satellite 2012 Washington D.C at COMDEV Reception

(向い側の笑っている女性Marina-san(左)とStuartの秘書)

このようなJohn StuartのEarthCARE Program遂行への貢献特にCOMDEVとJEPICO間のクリテカルな問題の社内調整を実施して呉れたことがProgram進行に大いに貢献した。

余談ですが、プロジェクトの初期、来日した時日本の象徴富士山を一目見ようと休日に東京から新幹線で新富士駅まで行き近所の人に富士山はどこかと聞いたところ生憎悪天候の為雲の彼方だとのことだった。残念！と言う出来事は彼の性格の一面を表した例である。私はその話を聞き、機会を見て富士山見物を実行した。折角富士まで出かけるなら富士宮G.C.でプレイしながら富士山見物を行う計画を立て2006年10月21日に実行した。ゴルフ用の靴は買い揃え、貸しゴルフクラブを準備したがサイズが合わず、Stuartは女性用クラブが合うとの事で急遽、妻のクラブを取り寄せプレイ続した。富士山を眺めながらのプレイに感激した様子で写真を撮りまくっていた。終了後地元の「料亭竹の子」にて歓談した後次の戦略を練った。またFM完成納入を記念して彼の貢献に感謝し赤富士の絵画を贈呈した。



図8 料亭竹の子にて



図9 富士山絵画をJohn Stuartへ贈呈

### 3. まとめと今後の対応

東関東大震災時に地上通信回線が被害を受けている中、被災地と他の地域を結ぶ通信回線として、筑波宇宙センターを通して通信を維持したのはETS-VIIIとWINDSの通信衛星であります。この他 IPSTAR社やJSAT社の通信衛星、Cisco Systems社の携帯通信対応通信機器などが非常時対応として活躍しました。ETS-VIII移動体通信衛星は20M級の巨大なアンテナと交換機能を搭載した通信衛星であり、小型携帯端末による衛星通信が可能であります。WINDSは衛星通信のブロードバンド化の急速な普及に対応する衛星通信システム技術の研究開発を目指す実験衛星であり、NICTが中心となってJAXAと協力して開発を推進されて来ました。衛星による超高速ネットワーク、即ち1.2Gbps非再生中継機能と155Mbps再生中継機能を備え、地上高速ネットワークとの総合ネットワークを構築するシステムを目指しています。それを更に発展させ燃料系を含む全電子化超高速伝送機能を持つETS-9の開発に現在向かっているとの情報であります。

衛星通信の大きな目標の一つは地域通信とグローバル通信、更に移動体通信を包含したパーソナル通信が「いつでも、どこでも、だれとでも」通信可能にする手段を実現することであろうと思います。衛星通信がそれを可能に出来るシステムであると確信し胸を轟かせてその実現を期待しております。近い将来はこれらの開発に見られるようにETS-VIIIとWINDSの機能を融合し30M級の巨大なアンテナと交換機能を搭載した通信衛星の実現により、小型携帯端末(現在の携帯電話程度)による衛星通信が可能になり、地上回線と衛星回線双方に接続可能な携帯端末によるデュアルモードサービスオペレーションの実現も期待されています。所謂パーソナル衛星通信の実現で「いつでも、どこでも、誰とでも」通信出来る時代がすぐそこまで来ていると感じています。そして若い皆さんの努力によって最終的にマルチメディア&パーソナル衛星通信時代がやってくることを期待しております。その為に衛星通信の果たす役割が大きいと思います。以前よりNICTにて地上/衛星統合移動通信システム(STICS: Satellite-Terrestrial Integrated mobile Communication Systems)の研究が進められています、STICSは直径30m級の超大型展開アンテナを衛星に搭載し、日本本土及び排他的経済水域を100個程度の高利得且つ小型スポットマルチビームでカバーすることで地

上システムと周波数を共用し、地上携帯と同程度の大きさの地上/衛星共用端末により通信可能なシステムであると理解しております。このシステムとWINDSの持つKa-Band高速衛星通信技術の融合で更にそれらを発展させたETS-9の機能を融合してマルチメディア・デュアルモード・パーソナル通信時代の実現が可能となるでしょう。即ち通信衛星を軸に、このようなマルチメディア・デュアルモード・パーソナル通信時代が実現していれば、東関東大震災時にも被害者と基地局を通じて必要な人・場所への通信が即時可能となり、より多くの人命が救われたであろうと思っております。若い皆さんの努力で、是非このような世界を早く実現して下さることを期待しています。

一方衛星の役割は通信ばかりではありません、平成22年9月11日頂天頂衛星初号機の打ち上げが成功し、更に今年(平成29年6,8月)2, 3号機が打ち上げられました、引き続き更に1機の打ち上げが今年秋(10月10日)に計画されており4基体制が軌道に実現します。AIAA JFSC準天頂衛星システム検討委員会の発足から18年、JRANS構想提案より16年、紆余曲折はありましたが現在準天頂衛星測位システムが実現します。引き続き7基構成のシステムにより実利用システム構築とアジア・パシフィック地域衛星測位システムが日本スタンダードとして実現し、この地域に役立つシステムが完成するのもそう遠い事ではないでしょう。これも是非若い皆さんを中心にAll Japanの力を結集して1日でも早く実現されるように願っています。衛星通信の世界は地球ベース、いや宇宙ベースで然もシームレスで国境はありません。是非若い皆さんは率先して世界に、いや宇宙に飛び出して行って他国の人材との交流を通じて人脈を形成し今後の発展に役立てて下さい。それが日本の未来を拓く早道だと信じています。

完

#### 参考文献

[1] H. Nakatsuka et al., "Development Status of the EARTHCARE CPR", Proc. EarthCARE Workshop 2009, Kyoto, Japan, pp.21-26.

## EarthCAREプロジェクトチーム行動十カ条

1. いかなる困難に対しても決して逃げず、情熱をもって最後までやり遂げよう。
2. プログラム実施計画書を五輪の書と心得ましょう。
3. 顧客の言葉の行間を読もう。
4. 常にプロジェクトの基準(Reference)と対話して行動しよう。
5. 知力を結集してプロジェクトを推進しよう。
6. 日々の行動はPlan-Do-Check-Actionを心がけ、常にOut Putの創出を意識しよう。
7. 不明点に遭遇したら、プログラムリード・プロジェクトメンバーに相談しよう。
8. ミスはつきものと理解し、ダブル・トリプルチェックを受けよう。
9. ほうれんそう(報告・連絡・相談)を日々実践しよう。
10. プロジェクト活動の有限時間を意識し効率的作業を意識しよう。

**APPENDIX** Ten commandments to proceed Japanese Government Program successfully,

by Susumu Kitazume

1. **Prepare Business Card in Japanese words:** prepare your Business Card in Japanese to meet Japanese government customer. (As a minimum, backside of your business card has Japanese words.)
2. **Please respect your customer like that “Customer is a Queen”, not a King:** Please carefully make your attention to hear your customer as a Queen and/or wife and follow her request up. It will be required to keep good relation with a Queen. (Theoretical discussion is available for a king but ...)
3. **“Nemawashi” is important to proceed the business smoothly:** Prearrangement is necessary in order to create good conclusion among parties smoothly. Preliminary discussion is Spadework. It is difficult to get good conclusion without preliminary discussion and/or prior bottom-up approach.
4. **Read between the lines is most important:** Sometime, official wording is complicated to make parties happy with polite manner, we should pick up real intention by reading between the lines.
5. **See through “Honne” (real intention in Japanese) and “Tatemae” (principle or general rule):** “Honne” is real intention and “Tatemae” is general rule to follow up. They said “Tatemae” in public but he would like to do another way that is “Honne”.
6. **Negative answer like to consider your request at later on, it should be understood “Answer is No.”:** At meeting, if a customer says he will consider it at later on, it will be negative word. It will deliberately avoid making any explicit statements.
7. **After-Five is great chance to get customer’s real intention:** It will be good opportunity to obtain real intention from customer if associate after five o’clock with the customer such as dinner, party, golf, etc. The hospitality will be important to make good relationship with customer. This is international way to proceed.
8. **Loose Business Opportunity by protest in legal:** Future business opportunity will be disappeared even if win once a time against legal. So must make reasonable negotiation with the customer to mutually come to the best solution. The important thing is not to allow any ill feeling to remain.
9. **Equal sharing of risk by three parties makes your business good result with harmony:** If the project have encountered unexpected criticality or loss, it will be better to share them by three parties, don’t shift responsibility on to the partner.
10. **You are always winner if you have lesson learn about both customer and yourself:** If you understand the situation of your enemy and know yourself completely, you never loose a business. If you do not understand your enemy Heaven and know just yourself Earth. You may loose the business -Sun Tzu-