

# UKEFレポート

2000/10 OCTOBER NO.32



## 将来計画のこと



(財) 無人宇宙実験システム  
研究開発機構  
顧問 秋葉 録二郎

今年は、宇宙太陽発電システムの調査研究が概算要求の運びとなった。まことに画期的な出来事で喜ばしい限りである。

これまでの宇宙開発では数年以内に一応の成果が出るものが常識で、まず予測できる

範囲の将来において評価できた。宇宙発電については、かつてのような絵空事として扱われなくなったのは確かであるが、本格的実用までの道程は遠く、評価は未だに定着していないのが実情である。しかし、核融合研究のような前例がないわけではない。太陽は天然の核融合炉であるから、むしろ今まで国が研究に本腰を入れてこなかった方が奇異なのかもしれない。つまり、いずれは枯渇する化石燃料が底をつく前に、永続性のある文明を保証する技術開発なのである。往々にして発電コストが現状に比し問題にされるが、無意味とまでは言わないまでも、研究開発の意義までも左右する要素ではあるまい。

そもそも、将来のコストについてどれほどの確かさがあ

るのだろう。今のパソコンの値段がアポロ時代の1万分の一になることを当時誰が予測できただろうか。しかし、そのような遠い将来を予見できないと諦めるのはこれもどうかと思う。我々は教育過程において、数千年の過去の歴史を学んでいるのに、将来のこととなると十年が精々と言うのではなさない。パソコンの値段の推移を一つの歴史的事実として、他に敷衍するのを非科学的と批判するのは当たらない。何よりも未来予測は天気予報とは違う。技術の未来は人間の意志未来でもある。

宇宙太陽発電システムの研究に多くの研究者の意欲と英知が結集されることを願っている。

# 「民生部品地上評価試験」

三菱電機(株)

武内 広一朗

## ■ 民生部品に厳しい宇宙環境

SERVISプロジェクトにおける「民生部品地上評価試験」は、私たちの身近にある携帯電話やパソコン、自動車などに使われる電子部品を、人工衛星の電子機器に搭載するという「民生部品の宇宙転用」技術の確立を目的としている。

人工衛星に搭載される電子部品には、地上で曝されることのない厳しい宇宙環境に耐え、衛星の運用期間中、安定して動作する高い品質が要求される。宇宙環境が地上環境と最も違う点は、強い放射線と真空中に曝されることである。特に電子部品の劣化に影響する放射線環境は、数百MeVのエネルギーをもった重粒子イオン、プロトン、電子等様々な放射線に曝されるという世界である。放射線のエネルギーにより電子部品の機能が失われたり、破壊現象が起こる場合がある。通常、このような放射線環境に耐えるように主に欧米で製造された特殊な宇宙用部品が輸入され使用される。そのため、衛星全体に占める部品費用も高額となっている。

## ■ 地上評価試験での活動

SERVISプロジェクトでは、欧米の人工衛星よりも、より安く(Cheaper)、短納期で(Faster)、より品質の良い(Better)人工衛星の実現を狙いとして、宇宙用部品よりも高機能化、短納期化、低価格化が実現されている民生部品の宇宙転用マニュアルの作成、地上評価試験により、宇宙転用の試験データが取得された部品データベースの構築等、

情報共有化を図る活動を進めている。

## ■ 欧米からの触発

近年、欧米でも民生部品が宇宙環境に耐えることを確認するための評価試験レポートや、宇宙機器適用に関する研究成果の報告等をテーマとしたワークショップなどが盛んに行われている。元々、宇宙環境で使用されることが想定されていない民生部品を使うという試みだが、最近の研究では民生部品のプロセスでも十分、宇宙用として使える可能性があることが報告されている。

研究会などに参加すると、全く知らない欧米の研究者達から声を掛けられ、君の会社では、どんなテーマで評価試験をやっているのかとか、自分のところではこんな結果が出た等という話になる。その真剣さに感心するとともに、羨ましく思っていた。それだけ欧米でも注目を浴びており、競争の激しい分野の一つといっている。

昨年より、「民生部品地上評価試験」業務が開始され、日本として目指すべきテーマに向かえることができる喜びを感じると共に、大切さを実感する日々である。

## ■ 試験標準化と民生技術活用

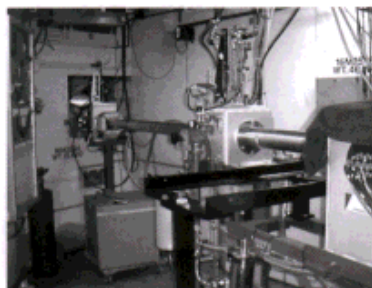
現状は、宇宙転用可能な部品を選定するための標準的な試験方法及び試験条件の確立の2点に対する取り組みと、電子部品における放射線劣化メカニズムに関する調査並びに評価の段階である。SERVISプロジェクトで目的とした「民生部品の宇宙転用」技術の中

でも「地上評価試験」方法を確立すること、「民生部品の宇宙転用ガイドライン」としてまとめ上げるには、まだまだ課題は多いが、高い信頼性を確保する技術は既に携帯電話や自動車などの民生機器用途の電子部品等で培われており、それらの技術を取り入れることにより、実現できると確信している。

## ■ SERVISの目的完遂目指して

当社としても、SERVISでの実験機器に搭載予定の民生部品に対し、99年度は、32ビットシステムLSIやMemory等5品目について放射線試験、品質確認試験等を実施した。2000年度は次世代32ビットシステムLSI、大容量Memory等のICを中心に13品目を評価候補として地上評価試験を進めている。

これらの貴重な評価試験の機会をUSEF殿のご指導の下、SERVISプロジェクトの目的完遂を目指し参加されている各企業の方と協力し進めていきたい。同時に品質、機能及び価格の点でより優れた衛星の実現を目指して、一つ一つの地上評価試験を工夫し標準化を図ると共に挑戦の精神を忘れず取り組んでいきたい。



放射線試験の設備風景

# USERS高空落下試験出張報告

平成12年8月8日から8月28日の間、北海道大樹町多目的航空公園およびその近海において、USERS高空落下試験が実施されましたので、その概要をご報告致します。尚、本試験は、リエントリモジュール(REM)開発担当の(株)アイ・エイチ・アイ・エアロスペース(IA)が、回収系の開発試験の一環として実施したものです。

## 1. 高空落下試験の目的

USERS宇宙機は、サービスモジュール(SEM)とリエントリモジュール(REM)から構成されています。REM内では高温超電導材料製造実験が約5ヶ月間実施されますが、実験終了後成果物を地上に持ち帰る為に、地上からの指令によりREMはSEMから切り離され、大気圏に再突入し、小笠原東方公海上に帰還・回収されます。

高空落下試験は、REMが地球に帰還する際および洋上に

浮遊している間に使われる回収系(パラシュート、浮き袋、位置特定システム)の機能・性能を、実環境下で総合評価・確認するための試験です。また、着水後のREMの回収訓練も兼ねて行うものです。尚、供試体は、フライトモデルの製作に先立ち作られた「開発モデル品」を使います。

## 2. 高空落下試験の内容

高空落下試験は、(1)落下試験、(2)回収訓練を兼ねたREMの回収、(3)洋上浮遊試験から構成されています。

### (1)落下試験

落下試験(図-1)は、REMのパラシュート放出・開傘から、着水、浮遊までの一連の回収系の動作を確認する試験です。REMを大型ヘリコプターで吊り上げ、高度5kmで切り離し、高度3.6kmまで自由落下させた後、パラシュートの放出・開傘を行います。パラシュートは2段構成で、先ず直

径1.5mのドロッグシュートが放出・開傘された後、高度1.7kmで直径10mのメインシュートが開傘されます。緩降下を続けるREMは、切り離し後約250秒で着水し、自らの浮力で浮上すると共に、REM内に搭載されている浮き袋(フローテーションバッグと呼ばれる)が作動し、REMの浮遊を助けます。更に、メインシュート上端には、降下中にパラシュートが受ける空気圧で膨らむ浮き袋(アベックスバッグと呼ばれる)が、冗長系として設けられています。

また、浮遊するREMの位置を求める為に、フローテーションバッグにはGPSビーコン送信機が、またアベックスバッグにはアルゴス送信機が搭載されており、これらの動作確認も試験の一環として実施します。

### (2)回収訓練を兼ねたREMの回収

(1)の落下試験後、浮遊状態にあるREMに2名の潜水士が近づき、REMとフローテーションバッグを結ぶワイヤロープに吊り上げ用ロープを掛け、回収船のクレーンでREMを吊り上げ、回収します(正常時の回収訓練)。

更に、上記に続き、フローテーションバッグまたはアベックスバッグの片側が正常に動作せず、REMも水没してしまった状態を想定し、フローテーションバッグだけで浮遊している状態、アベックスバッグだけで浮遊している状態を人為的に作り、その状態で



図-1. 落下試験イメージ図

の回収訓練も行います（異常時の回収訓練）。

### (3) 洋上浮遊試験

回収訓練後に、再びフローテーションバッグとアベックスバッグに、REM相当品（ダミーREM）を取り付け、海流に流されないようにアンカーへ固定した上で、実機の探索回収作業に必要な期間だけ連続的に洋上に浮遊させ、その機能・性能を確認するものです。

### 3. 試験準備状況

試験機材は、REMを含め、8月9日に多目的航空公園へ到着しました。実験隊全員に対し、安全教育を行った後、実作業に取りかかりました。供試体の整備作業にやや手間取りましたが、予定どおり8月14日に落下試験用供試体の準備を完了しました。

8月15日午後1時、最終気象判断を行い、当初の予定どおり8月18日に落下試験を行うことを決め、関係者へ連絡しました。商用ベースで利用できる国内最大の「スーパーピューマ」と呼ばれるヘリコプターは、16日午前11時の到着予定でしたが、多目的航空公園上空は雲で覆われていたため飛来できず関係者を心配させましたが、その後徐々に広がってきた晴れ間を見つけて、午後2時無事到着しました。その際、近隣農家近くで騒音測定、家畜類の反応を監視し、問題のないことを確認しました。また同日、回収訓練作業に携るメンバー5名全員も到着し、午後3時から30名を越える実験隊員全員による打ち合わせを行い、タイムスケジュール、手順、相互インタフェースの最終確認を行いました。

16日の天気予報では、17日、



写真-1：REMを吊上げ発進したヘリコプター

18日は「晴れ時々曇り、雨の確率20%」で、まずまずの試験日和になるとの思われましたが、太平洋上の台風9号の動きが遅く、北海道に近付くとの進路予報もあり、波浪が心配となってきました。

### 4. 落下試験リハーサルおよび本試験

落下試験予定日の前日の8月17日に、リハーサルを行いました。リハーサルはREMを落下させないこと以外は、本試験と同じ手順、タイムスケジュールで進め、本試験の訓練を行うと共に、計画に無理がないか、指令が誤りなく適切に遂行されているか等を確認する為に行いました。ただし、台風9号の影響で、波高4～5mの波が海岸に打ち寄せていたため、警戒船は出港できませんでした。この為、海岸線に警戒船メンバーを配置し、一連のリハーサルを行いました。

8月17日夕方の気象判断および警戒船を出して頂く大樹漁協の方々との調整で、「とても警戒船の出せる状態ではない」との判断で18日の試験は延期することを決め、波浪の静まりを待ちました。19日夕方の気象判断で、台風9号は衰え、

波浪もおさまるとの予報を基に、大樹漁協の方々との最終調整で、「20日午後の試験実施」を決めました。

落下試験本試験は、8月20日の午後実施されました。午前中は曇天、波高3m。今度は「空か?」と実験隊をいらいらさせましたが、午後になると奇跡的に晴れ上がり、絶好の試験日和となりました。ヘリコプターは午後2時丁度に発進（写真-1）、ほぼ上昇限界である高度5kmに到達後、2時32分にREMを投下しました。投下18秒後に行われたドローグシュートの放出・開傘は、地上からの双眼鏡による監視でも確認できましたが、それに続くメインシュートの開傘は確認できないままREMは着水しました。着水後、フローテーションバッグは正常に作動し、REMは浮遊状態となりました。本部からの指示に基づき、司令船、回収船は2時43分からREMの回収作業を開始し、3時5分回収作業を完了しました。回収船は十勝港へ戻り（写真-2）、陸揚げ後、6時20分、REMは多目的航空公園へ戻りました。

回収された供試体を点検した結果、メインシュートが開傘しなかった原因は、試験装置側の問題であることが判りました。



写真-2：回収され十勝港に戻ったREM

## 5. 回収訓練／洋上浮遊試験の状況

8月21日に、アベックスバッグとダミーREMを使った回収訓練を行いました。アベックスバッグは海上に浮遊させ、ダミーREMを海中に沈めた状態で回収訓練を行いました。引き続き8月22日には、フローテーションバッグ、アベックスバッグおよびダミーREMを使い、ダミーREMを沈めた状態で回収訓練を行いました(写真-3)。その後、洋上浮遊試験へ移行し、8月25日まで試験を実施しましたが、この間、供試体は問題なく浮遊状態を保ち、またアルゴス送信機も正常に動作し、その機能・性能が確認できました。

以上により、予定した全ての作業が完了し、8月26日、27日に撤収作業を行い、28日に実験隊全員が大樹町を引き上げました。

## 6. 試験でお世話になった方々

今回の試験実施に当っては、運輸省航空局、航空大学校、海上保安庁、陸上自衛隊、北海道庁、十勝支庁、大樹町、

大樹漁業協同組合他、多くの皆様のお世話になり、ご支援を頂きました。

まず、今回の試験は大樹漁業協同組合の方々のご理解、ご支援がなければ、実施できませんでした。特に、8月の繁忙期に大樹漁協の操業海域での試験実施許可は、花川組合長殿のご英断によるもので、深く感謝しております。実作業を進めるに当たっては、沢尾専務理事殿を窓口調整を進めさせて頂きました。落下試験での警戒作業では岡島船長殿に、また洋上浮遊試験およびその後の供試体回収作業では杉森船長殿に大変お世話になりました。海上での作業の実態が全く判っていない我々の無理を快くお聞き頂き、我々の想像していた何倍もの手際よさで作業を実施して頂き、本当に有り難う御座いました。

運輸省航空局、海上保安庁関係の方々にも、多くのご支援を賜りました。航空局関連では、落下試験リハーサル、本試験の際は、釧路空港事務所、帯広空港出張所のご担当



写真-4：落下試験を御視察された伏見大樹町長(左側から3人目)

官殿を窓口連絡を取らせて頂き、試験を進めさせて頂きました。

海上保安庁関係では、広尾海上保安署の佐藤次長殿には、海上作業届け作成時のご指導はもとより、試験実施に当たっての安全確保に対し、種々のご教示、ご指導を頂きました。お陰様で、無事試験を終了することができました。

大樹町の皆様方にも大変お世話になりました。美成地区の皆様方のご理解に加え、伏見町長殿、大井助役殿をはじめ大樹町役場の方々には、献身的なご尽力を頂きました。落下試験当日も、ご多忙中にも拘わらず、わざわざご視察頂きました(写真-4)。小島課長殿、黒川係長殿、梅津主事殿には、関係機関との事前調整、試験準備作業および試験期間中のご支援等、我々が円滑に試験が遂行できたのも、皆様方のご尽力の賜と深く感謝しております。

## 7. 大樹町のこと

大樹町は、北海道の帯広空港から、車で南へ約30分の所に位置し、人口約7千人の、酪農を中心とした農業の町です。大樹町の名前は、アイヌ語で「大木が群生するところ」を意味する「タイキウシ」に由来しているとお聞きしました。



写真-3：潜水士も参加しての回収訓練

街の中心を砂金掘りで有名な歴船川が流れ、明治時代後半を中心としたゴールドラッシュ時代には200人もの砂金掘り師が詰めかけた夢の跡を偲ばせています。また、西には夕陽が特に美しく映える日高山脈が望めます。1日の作業を終え、帰路で見る山並みは何とも心を和ませ、一日の疲れを癒してくれました。既に実験隊メンバーの中からも何人かの移住希望者がでています。それに東京と気温が10℃近く低いことだけでも天国でした。

1000mの滑走路を持つ多目的航空公園は、スカイスポー

ツや野外リクリエーション基地としての利用の他、航空宇宙開発関連実験等の誘致の拠点とするために、平成7年にオープンされました。今まで、宇宙科学研究所、航空宇宙技術研究所、宇宙開発事業団が使用実績を持っています。素晴らしい滑走路に加え、周囲のオープンなエリアは航空宇宙関連の試験を行う上での諸条件を満たしており、今後多くの試験が継続的に行われるものと確信しています。

## 8. まとめ

以上、北海道大樹町にある

多目的航空公園およびその近海で実施されましたUSERS高空落下試験の概要を報告させて頂きました。今回の高空落下試験の完遂は、USERSの開発の中で、大きな山を越えられたと考えています。今後、今回の試験で取得できたデータを分析し、回収系の開発に反映して行きたいと考えています。

末筆ながら、今回の試験実施に当たり、本当に多くの方々のお世話になりました。紙面をお借りし、厚く御礼申し上げます。

(浜 記)

# ロシア出張報告

平成11年度から開発を開始したSERVISプロジェクトの上げ機としてドイツに本社のあるEUROCKOT社のROCKOTが候補となっている。ロケットはロシア製であるが、ロシアの技術、体制など全く経験・知識がないため、本年5月にNEDO、MELCOと共に出張し、調査を行った。以下に技術的なこと以外の感想を述べる。

## 1. EUROCKOT本社

ロシアの製造現場、射場調査に先立って顧客対応を行う本社で打ち合わせた。Eurockot本社はAstrium社(旧DASA)が51%を出資している関連で、DASAの拠点のひとつであるブレーメンにある。驚いたことに、本社事務所はブレーメン空港に隣接したホテルと同じ建物の中にあり、空港を出

ると徒歩3分で到着する。宇宙業界では近年各国企業の協業がますます進んで打ち合わせのための相互出張が頻繁になったため、空港から市内にある会社までの往復時間が無視できないものとなり、このように空港に隣接したビルに事務所を設ける会社が増えてきているとのことであった。ヨーロッパ内であれば殆どの都市は航空機で1時間程度で移動できるので、このメリットは大きい。アジアの奥座敷に位置する我が国の実情を考えるにつけ、国際競争・協調における我が国のハンデキャップを感じないわけにはいかなかった。

打ち合わせの翌日、朝のモスクワ行きの便にチェックインしてから搭乗までの時間に再度Eurockot社事務所に戻っ

て最後の打ち合わせを行ったほどである。

## 2. KHRUNICHEV本社

モスクワ郊外にあるKhrunichev社はEurockotに49%出資しており、Rockotだけでなく、MIR宇宙ステーション、PROTONロケットなどを製造している。もともと国の組織であったものが民営化されたものであり、我が国でいえばNTTやJRに相当するということであろう。

広大な工場施設に隣接して直営のホテルがあり、出張者はここに滞在する。ここでもホテル内に会議室があり、宿泊、3食、会議がすべてホテル内で済む。移動等に要する時間、手間がなく効率は極めてよく、快適ではあるが、他方変化に乏しく、長期の打ち合

わせなどでの滞在には耐えられそうにない。ホテルの食事は決して豪華ではないが、日本人の舌には合う。すべてロシア側との会食の形式となったが、食事中、突然指名されてスピーチをさせられたうえ、ウォッカで必ず一気飲みの乾杯をさせられるのが精神的にも、肝臓にも負担となった。人数分の回数だけ一気飲みを繰り返すのであるから必死であった。

ロシア人の技術者は殆ど英語を話さず、技術打ち合わせは一回毎に日本語⇄英語⇄ロシア語のルートをとるため時間がかかるが、技術者同士の会話を聞いていると、意志の疎通は比較的スムーズに行われている印象であった。ロシアにもやはり「宇宙部落、宇宙人」が存在することを身をもって感じた次第である。また、一人ひとりの技術者の印象は、とにかく真面目で地道

に仕事を積み上げている感じである。今回、初めての日本との打ち合わせ、ということもあったのであろうが、一生懸命であり、一緒に仕事を行って行く上での心配はなさそうであった。

### 3. PLESETSK射場

モスクワから北北東約800kmの北極圏の近くに位置するPlesetskは射場はもとより、空港、町に至るまで軍の管理下にある。射場には、ロシア人を含めて一般人の立ち入りは厳しく制限されている。もともとは、北極上空を經由して米国や西欧にミサイルを発射するために立地が選ばれた射場であるが、今ではそれが極軌道などの高傾斜角軌道衛星の打上げに適しているのは面白い現実である。

今回のミッションがこの施設を訪れた初めての日本人ということであり、セキュリティ

ィーの手続きなどは滞在のための遵守事項の説明などがあった。何かと制限のつく不自由な調査を覚悟したが、商用打上げを狙っていることもあり、またドイツが出資してホテルや射場設備の改修が行われているためか、思ったよりはスムーズに調査を行うことができた。

軍の施設であるため、全貌は明らかではないが、一面のタイガの森林を切り開いて数多くの射点が建設されており、そのうちの一つがRockot用として商用打上げに使用されている。

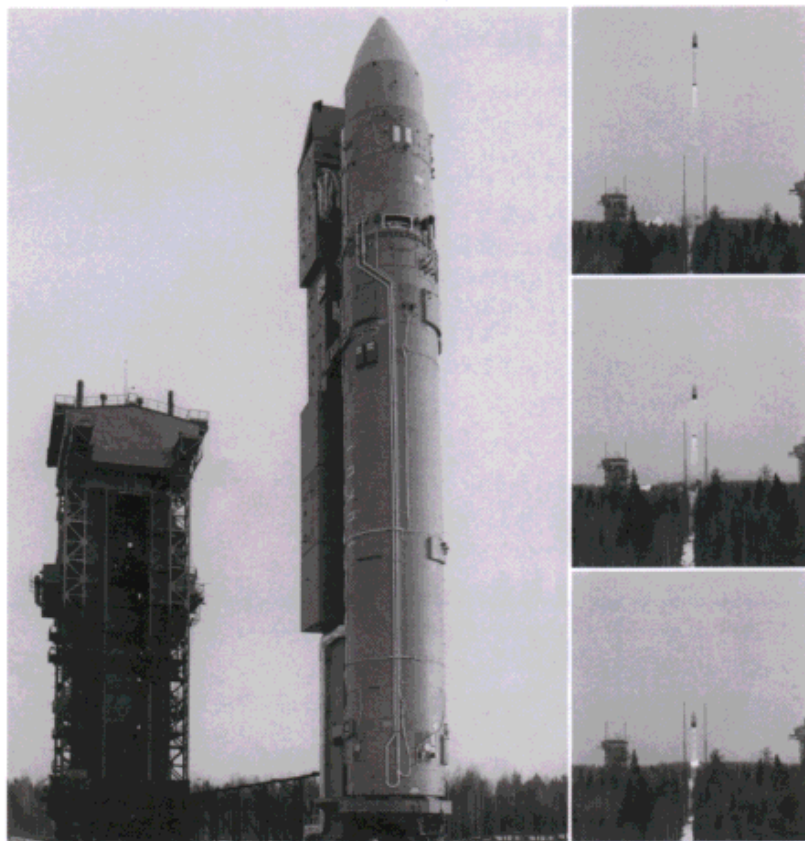
射場内にある衛星の準備棟は、ロケット上段の組み立て棟の内部に、クリーンルームを建設したものであり、こじんまりとしており、必要最小限の設備は整っている。衛星整備、燃料充填などが終了すると、ただちに同じ建屋内の隣の上段組立室に移り、ここで上段ロケットへ結合される。その後、全体は縦型のコンテナに収納され、貨車で射点まで輸送される。

射点のブロックハウス等の設備は決して最新のものとは言えないが、百機を超える打上げを行ってきた貫録を感じさせる。一方、発射管制室は大型画面もあり、最新の通信設備が導入されている。通信機器の中には日本製の装置もあった。

射点の整備塔は発射に際して後退するタイプであり、見慣れた方式である。

我々の見学に際して、わざわざ整備塔を後退させてくれたのには驚いた。

Rockotの発射で特筆すべきことは、直接コンテナの中から発射されることである。1段、2段ロケットは輸送用のコンテナに入ったまま整備塔に据え



写真：ROCKOTテストフライト



写真：射点にて

付けられ、衛星・上段ロケットを組み付けた後、そのまま発射される。冬季の厳しい気候、本来サイロから発射され

るICBM、という理由もあるのであろうが、頻繁な打上げを考えると、整備性は良いのではないかと感じた。

最終日のフライト前の2時間ほど、モスクワ市内観光の機会があった。全般的な印象は無計画に拡大した都市、という感じで、その意味では現在の東京と似ている面がある。ただし、市内は規制のないことによる澁んだ排気ガスを含んだ空気、穴の空いた舗装道路、クラクションを鳴らして走るおんぼろの自動車など、戦後すぐの日本を彷彿とさせるものであった。観光客相手の土産物屋の雰囲気は世界共通ではあるが、土産の値段が

ドル表示というのも時代の変遷を感じさせる。赤の広場、クレムリン以外にはさして観光名所と言えるところもないが、ソ連崩壊以後、それまで破壊されたり、倉庫などになっていたロシア正教の金色の玉葱型ドームを持った美しい教会が方々に再建されつつあるのが目に付いた。

社会インフラが未整備であっても、当たり前のようにロケットを打上げるロシアを目の当たりにし、先進的社会インフラを持ちながらロケット打上げに苦悩する我が国とのコントラストを感じた出張であった。

(金井 記)

## USEF人事情報



三谷 健司

平成12年7月1日付けで、(株)日立製作所から出向して参りました三谷健司です。

私は、入社以来、宇宙技術推進本部に在籍し、衛星搭載用実験機器の開発に携わって参りました。特に、

宇宙実験・観測フリーフライヤ(SFU)の開発時には電気泳動装置(EPF)の概念設計/基本設計を担当した後、均熱炉(IHF)の詳細設計フェーズでの機器開発を担当する事で、当財団のプロジェクトに参加させていただきました。

また、当財団への出向前は、(財)資源探査用観測システム研究開発機構(JAROS)でNASAの地球観測衛星EOS-AM1(Terra)に搭載された観測機器である資源探査用将来型センサ(ASTER)の開発に従事し、機器開発フェーズでは電源のJAROS担当を、また、機器納入後は運用関係を担当して参りました。特に、運用準備フェーズから初期チェックアウト

フェーズではNASAのGoddard Space Flight Centerにしばしば出張し、打ち上げ準備から初期チェックアウトにかけての各種作業及びNASAとの調整を行って参りました。

今回、立場は変わりましたが、約10年ぶりに当財団の業務に戻ってまいりました。当財団及び関連会社の御担当の中にはSFU開発当時の懐かしい顔も何人か居られ、古巣に戻ってきたような心境です。

当財団では、宇宙環境信頼性実証システム(SERVIS)の実験機器を担当することになりました。今後とも皆様の御指導を頂き、微力ながら宇宙産業の活性化に貢献したいと考えております。

## 編集後記

当財団5階にUSERS等の衛星運用を行う運用センター工事を現在着々と進めておりますので、完成したらセンター概要を掲載したいと思います。また、USEFのホームページを全面改訂しましたのでご覧下さい。今回寄稿頂いた方にはご多忙中の協力に厚くお礼申し上げます。



USEFレポート 2000.10 32号 平成12年10月31日発行

編集発行 財団法人 無人宇宙実験システム研究開発機構  
(フリーフライヤー機構)

〒101-0052 東京都千代田区神田小川町2-12

進興ビル本館4階

電話 03(3294)4834(代) FAX 03(3294)7163

URL: <http://www.usef.or.jp>