

宇宙産業貿易会議エジプト、南アフリカ訪問記

(社)日本航空宇宙工業会
技術部部長 杉田明広

我が国の宇宙産業は世界の中でも高い技術力を保有しているものの、諸外国に比べて、国際受注の実績が乏しい。一方、宇宙の利用は開発途上国においても広がっており、社会インフラ構築、資源管理の目的のために衛星の活用が拡大している。開発途上国が我が国の技術力を利用することは、相手国にとっては、宇宙利用により資源開発、食料確保、環境保全や科学技術の向上等を進めることになる。また、我が国にとっては、貿易振興、投資促進および産業協力の進展による宇宙産業の成長や国際競争力強化につながるようになる。

このような観点から、訪問国における宇宙の利用ニーズの把握・発掘や我が国のプロジェクト紹介、関係機関との交流を図ることを目的として、経済産業省が宇宙産業貿易会議を実施した。今般、参加報告を兼ねて、その概要を報告する。

1. はじめに

経済産業省が主催する平成21年度宇宙産業貿易会議(以下貿易会議)が平成22年2月7日から12日の6日間エジプトと南アフリカにおいて実施された。SJAC宇宙委員会委員長である(株)IHIエアロスペース石井社長を団長とし、経済産業省 金子宇宙産業室長をはじめとして、SJAC会員企業、関係団体から総勢15名が参加した。

今回の貿易会議の主旨は、衛星通信・放送、リモートセンシング分野での積極的な取り組みが行われているエジプト、南アフリカを訪問し、協力関係の構築・強化を図るとともに、小型衛星開発を中心とした情報収集、意見交換等を図ることにある。

参加企業・団体及び訪問先企業・団体を以下に示す。

参加企業・団体

- (株)IHIエアロスペース
- 三菱重工業(株)
- (株)IHI
- 三菱電機(株)
- 日本電気(株)
- (株)パスコ
- スカパーJSAT(株)
- (株)アクセルスペース
- (財)無人宇宙実験システム研究開発機構
- (財)資源・環境観測解析センター
- 経済産業省
- (社)日本航空宇宙工業会

訪問先企業・団体(訪問順)

- エジプト (2/7-2/8)
 - National Authority for Remote Sensing and Space Sciences
 - Ministry for Scientific Research
 - The Egyptian Satellite Co. (NileSat)
- 南アフリカ (2/9-2/12)
 - SunSpace
 - Denel (OTB Test Facility)
 - Department Trade and Industry
 - Aerospace Maritime & Defence Industries Association
 - Denel Dynamics
 - Council for Scientific and Industry Research (Satellite Application Center)

2. エジプト訪問の概要

エジプトは通信・放送事業及びリモートセンシング事業を中心に衛星を利用している。国土(砂漠等)の状況から考えて、都市部を除いた地域に地上インフラ設備を構築することは困難であり、衛星通信・放送が必要不可欠なインフラと考えられている。また、リモートセンシング分野では、農業・漁業・地図の分野だけでなく、遺跡の発掘・保全などにも利用範囲を拡大すべく研究が進められている。エジプトでは、リモートセンシング等の宇宙技術は、直面する緊急的問題や、限られた財源を考えると、過剰な投資のように見えるが、今抱えている、または将来抱えると予想される環境問題や経済問題を解決するためには、これらの技術に投資することが必要であると考えられている。

エジプトでの訪問先の中から、特に興味深い機関・企業のトピックスについて、以下に概要を紹介する。

(1) National Authority for Remote Sensing and Space Sciences

National Authority for Remote Sensing and Space Sciences (NARSS)は、1991年に科学研究省の下にリモートセンシングのための国立センターとして設置され、1997年には、宇宙科学分野(全般)も同センターの所掌に取り入れられ、NARSSに名称変更された。NARSSのリモートセンシング活動の中心は、衛星画像のダウンロードや画像処理である。NARSSのこれらの活動は、エジプトの天然資源調査(主に空気、土、水)に極めて有効であり、都市や地方の発展、沿岸や砂漠管理にも不可欠なデータを提供している。最近では、生態系への地球温暖化の影響の研究にも用いられている。現在、小型観測衛星を自立的に製造・運用できる能力の獲得を目指して、The Egyptian Space Program(ESP)を推進中であり、第一期としてEgyptSat-1(重量:170kg)を2007年にウクライナとの協力の下に製造し、打ち上げている。現在第二期のEgyptSat-2の開発に着手しようという時期にある。

当日は、NARSS側プレゼンテーションを受けて、日本側からは、METI、SJACのプレゼンテーションを行った後、ERSDAC、パスコ、スカパーJSAT、USEF、三菱電機、三菱重工の各機関、企業からそれぞれプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーション後に自由討議を行い、エジプト側からEgyptSat-1の発注先をウクライナにした理由について、国際入札の結果、技術移転、ファイナンス等の要素を勘案して政府が決定したとの説明があり、技術移転に対する強い意欲が伺われた。また、ESPで予定されている3衛星以外にも、Luna Satellite、Cube衛星などのプロジェクトがあるとのことであった。EgyptSat-2は、3月にもRFI(Request for Information)を出そうというタイミングであり、日本からも積極的な対応を期待したいとのことであった。エジプトは全般に国際協力を積極的であるが、新たな協力先の可能性として登場した日本への期待感が強くにじんだ印象を受けた。

その後、Cairo郊外にある、Satellite Control Center (SCC)を訪問し、運用設備、研究室などを見学した。同センターでは実際の衛星の運用管制と同時に、実機と同様のインターフェースのシミュレーション設備を備



▲ 日本企業説明風景



▲ 訪問先(SCC)対応者と訪問団

えており、トレーニングの実施、宇宙技術者の養成なども行っている。

(2) Ministry for Scientific Research

Ministry for Scientific Researchは、エジプトにおける科学技術のとりまとめを行っている政府機関である。また、宇宙開発も担当しており、日本の文部科学省に相当する機関である。

冒頭、科学研究省副大臣Prof. Maged Al Sherbinyからエジプトの科学研究についてのプレゼンテーションがあった。エジプトでは、持続可能な教育研究開発を目指しており、エネルギー（代替エネルギーが主）、水、食糧・農業、医療、宇宙・リモートセンシング、IT、社会科学・人文の7つの分野を科学技術の重点分野として力をいれているとのことであった。その後、日本側から、METI、SJAC、アクセルスペース、日本電気が会社紹介等のプレゼンテーションを行った。

両国プレゼンテーションの後に質疑応答およびディスカッションが活発に行われ、副大臣のリードで、短時間のうちに非常に有益な意見交換が行われた。副大臣は、少ない費用で人材育成の効果が見込める小型衛星プログラムに積極的で、日本との協力関係を前提に、以下のことを提案された。

- ① ナノサテライトシンポジウムをエジプトがホストする。エジプトだけでなく、周辺各国からも参加者を集める。
- ② ナノサテライトの教育、製作を行う。
- ③ EgyptSat-2(の調達)への日本の参加を期待する。

最後に、今後、両国間でアクションがとりやすいように、調整窓口を決めておいたほうがよいとの意見が出され、双方の窓口を決めることになった。エジプト側はNARSSのAyman Desoki氏、日本側はUSEFの伊地智幸一氏がコーディネーションの窓口となって対応することとなった。



▲ 副大臣(Prof. Maged)と石井団長



▲ 日本企業説明風景

以上、エジプトでの訪問概要を述べた。エジプトには宇宙関連の会社・機関として、NileSat(衛星放送・通信事業)とNARSS(リモートセンシング)が存在するが、独自の衛星及びロケットを開発する技術力は無く、海外メーカーに依存している。今回の訪問全般を通じて、エジプト側が求めている日本からの貢献として、次の事項が挙げられる。

- ① 小型衛星開発、運用、衛星データの共同利用、画像処理、解析技術の高度化、特に次期高解像度衛星の調達への日本の参加
- ② 人材育成(シンポジウム等)の共同実施
- ③ 日本からの具体的な共同プロジェクトの提案
- ④ 次期放送衛星の調達・打ち上げにかかわる具体的な協力

3. 南アフリカ訪問の概要

南アフリカ地域の大部分は、貧困、健康問題、災害、基盤不足、そして技術不足に悩まされている。継続的に経済成長を遂げるためには、天然資源の探査が必要であり、そのための研究が積極的に進められており、工業生産も拡大している。しかし、同時に、南アフリカの多様な自然環境を維持することも必要であり、リモートセンシングと通信を組み合わせたサービスは、これらの資源を管理するために必要な事業となっている。また、健康に有害な物の監視(例: 有害蚊の発生地域予



▲ OTB地上ステーション(外観)

測、マラリア感染症の危険性予測)や、災害予測と管理(氾濫後の洪水警報)、環境アセスメントとモニタリング(都市成長、土壌侵食、砂漠化)、農業(収穫状態、産出高予測)、鉱物類資源探査(鉱物、油、天然ガス)、自然・天然資源(水、野生野植物、森)などにおいて、宇宙からの観測データを利用している。

南アフリカでは、1957年に衛星の追跡管制を開始しており、これが宇宙開発のスタートとなっている。1980年には軍用衛星としてGreensatプロジェクトを立ち上げたが、1994年にプロジェクト打ち切りとなった。その後、1999年に南アフリカはじめての人工衛星となるSunsat(重量: 60kg)を打ち上げ、2006年からは小型衛星の開発も行っている。

南アフリカでの訪問先の中から、特に興味深い機関・企業のトピックスについて、以下に概要を紹介する。

(1) Denel(OTB Test Facility)

OTB Test Facilityは、Denelグループの一部門であり、南アフリカの最南端に位置し、航空機、ミサイル、航空システムのテストを主に実施する施設である。OTBは、同国東側最南端の東西に70km、総面積43,000ヘクタールの視界の非常に良いテストレンジを有し、西側は南ア空軍の基地に隣接しているため、各種のテストを行う際、必要に応じて同基地を利用することができる。

これらのテストには航空機の飛行テストをはじめとし、空対空、地対地などの各種ミサイル、衛星打ち上げ等のテストも含まれている。主要顧客は南ア国軍およびその受注業者であり、国際的には主に欧州の軍事機関が利用している。売り上げの比率は国内軍事関連顧客が全体の過半数を占め、海外顧客のテストによる収入は3割程度、その他民間、商業プロダクトで2割程度の比率となっている。

テストでは安全管理、コマンドコントロール、データ収集、解析が行われる。安全管理ではテスト場所に隣接する場所における環境リスクマネジメントが実施される。コントロールセンターは、通信、リアルタイム表示、飛行制御等の機能を有している。ミサイル距離測定等の計測を行うためのレーザー、テレメトリー、カメラ、超高速ビデオ等の各種機



▲ 訪問先での討議風景

器も保有している。

現在では、他機関へ地球局の貸し出しや外国の機関(ボーイング・NASAのミッションコントロール)へのアップリンク、ダウンリンクサービスも提供しており、2003年よりDELTAシリーズの打ち上げ支援サービス等も実施している。この地上局施設は貸し出しが可能であり、日本のニーズがあれば喜んで貸したいとの回答があった。アスナロ衛星の地上ステーションとしての利用可能性の検討もできると考えられる。また、日本との防衛分野での協力体制へも興味を抱いていた。

(2) Department Trade and Industry

南アフリカでは、数多くの政府機関や研究所があり、それぞれが宇宙関係の研究開発を実施してきたが、2008年の国家政策ではこれらを統合して業務を効率するために組織再編を行った。具体的には、Department Trade and Industry (DTI)が評議会機能を、DST(Department Science and Technology)が執行機関としての役割を、DoC (Department of Communication)が衛星通信の管理を行う3機関体制となった。

南アフリカの宇宙政策では以下の7項目を重要視している。

①宇宙開発の統合した施策の実行

各種リソースの効率的利用や国家機関、役所間の協働

②宇宙開発の継続的実行

製造、宇宙科学、打上げ(10年後くらいにはOTB施設を使った自前の打上げも視野)、人材育成

③基盤技術の強化

④地上設備、インフラの開発、支援

⑤国内産業の育成

宇宙産業は投資額が大きいので、政府と民間がうまく協力してやっていくことが必要。例えば、SunSpace社では政府支援を受けて衛星開発を実施している。また、産業界の活性化のために規制緩和や政府保証、開発した技術の民間移転なども実施。

⑥広報・啓蒙活動

宇宙開発に関する啓蒙活動を国民の全てのレベル(政治家、一般国民など)で実施。

⑦国際協力

他国との宇宙開発における協力体制の構築(アルジェリア、ナイジェリアとの連携、ケニア、インドとも協議中)。



▲ 訪問先対応者と訪問団



▲ 訪問先代表者説明風景

南アフリカにおける宇宙政策実現のために、DTI とCSIR (Council for Scientific and Industry Research) が共同でAISI (Aerospace Industry Support Initiatives)プロジェクトを立ち上げている。AISI は、政府の支援を受けながら、産業界をリードしていく役目を担っている。国際競争力強化のためには、人材育成、サプライチェーンの強化、インフラの整備が重要であり、このうち、インフラ整備としてはWebベースのコミュニケーションツールを整備し、部品のトレーサビリティの確保を目指している。また、製品の品質向上は南アの産業に国際投資をしてもらうための重要な要素と位置づけており、品質、人材のレベルを国際的レベルにすることを計画している。航空機の分野ではDENELなどがすでに部品を海外メーカに納めている実績を持っている。

(3) Council for Scientific and Industry Research (Satellite Application Center)

Council for Scientific and Industry Research (CSIR)のSatellite Application Center (SAC)の施設は、1960年にNASA/JPLによって建立されたもので、1975年までNASA/GSFCがNASAの衛星追跡管制データ受信ネットワーク(STADAN)として運用を行ってきた。その後、CSIRが運用を引き継ぎ、フランスCNESが実施するすべての宇宙ミッションの支援を行うようになった。最初のアンテナはVHF/UHF帯のみであったが、後にSバンド他が追加された。最も古いアンテナは、1963年に設置されている。SACが保有して、TT&Cで利用されるアンテナは、L、S、C、X、Ku、Kaの6バンド帯をカバーすることが出来る。



▲ 衛星管制センター(外観)

SACは、2種の運用サービスを中心とする体制となっている。その1つは、追跡管制の運用サービス(TT&C)部門であり、もう1つは、地球観測サービスセンター(EOSC)である。

TT&C部門では、打上げ支援、軌道変換支援、軌道上試験、衛星モニター、リモセン&TM(米国ランドサット衛星の観測機器Thematic Mapper)受信などの支援サービスが行われている。TT&Cの顧客は、欧米の宇宙機関、企業、国際機関などがあり、15機関・企業にも上っている。この分野では、すでに51年の経験があり、1984年からでも、254以上のサービス契約を行ってきた。そのサービスでは、L、S、Ext C、X、Ku、DBS、Ka、Cの周波数帯で、8種のTT&Cアンテナと3種のリモートセンシング・システムを稼働させることができる。

EOSCでは、調査、新システム研究、データセット処理、オルソ補正、顧客への対応などの支援サービスを行っている。EOSCの利用機関は、農務省、水資源省、南アフリカ統計局、南アフリカ・ポリス・サービス、国防省、国土省、教育省、情報技術局など広範囲に及んでいる。国際的な関係としては、欧米以外に日本(JAXA)、中国、タイ、ブラジル、アルゼンチン、ナイジェリアなどとの支援・協力等を行っている。EOSCでは、1972年からの衛星観測画像のアーカイブと処理を行い、顧客に提



▲ 訪問先説明風景

供している。提供できるセンサーデータは、Landsat-5、Spot-5、Spot-2&4、IRS P5/P6、IKONOS、Quick Bird、World View-1 & 2、Kompsat-2、Formosat、GeoEye-1である。将来のオプションとして、Spot-5の更新、Spot-6 (Astroterra)、Pleides、ResourceSAT、Rapid Eye、Geo-EYE-1/World View-2、TerraSAR-X、Landsat-8、SumbandialSATが考えられている。

以上、南アフリカでの訪問概要を述べたが、現状、南アフリカには宇宙関連の会社・機関として、CSIR(宇宙開発全般)、SunSpace(超小型衛星開発)、Denel(航空宇宙防衛産業)などが存在するが、総合的な技術力は完成されておらず、技術力向上のために産官学での協力関係の構築・強化を望んでいる。今回の訪問全般を通じて、南アフリカ側が求めている日本からの貢献として、次の事項が挙げられる。

- ①小型衛星共同開発プログラムの実現
- ②超小型衛星にかかわる技術情報の共有
- ③人材育成にかかわる2国間共同プロジェクトの企画
- ④ロケット打ち上げ、衛星管制にかかわる協力関係の提案
- ⑤衛星データの共同利用、画像解析技術の高度化での協力

4. 参加企業の所感等

今回のエジプト、南アフリカ訪問に参加した各企業の所感を以下に紹介する。本所感は、参加企業からいただいた生の意見である。

- こういう機会がなければまず知ることのできなかつた様々な企業、機関の状況を知ることができたことがなんといっても最大の収穫であった。両国とも、戦略的に着々と自国の宇宙開発に関わる能力の涵養、発展を進めていることに感銘を受けた。アフリカは我々の側からも遙かに遠い国だが、両国からみても日本は(少なくとも宇宙の分野では)ほとんど関心の外にあった国といえよう。元々ヨーロッパとのつながりが密接な両国だけに、後発の日本がそこに食い込んでいくことには相当な難しさがあるだろうが、今回の訪問を契機に日本ならではのきめ細かで親身な協力を梃子として協力を深めていくことができたなら、双方にとって有益なこととなるだろう。
- エジプトの衛星放送・通信業者であるNablesatについては、想像以上に業績の良いことに驚きました。アラブ語圏全域が市場対象となっていることが成功の要因と考えます。宇宙開発に関して、ロケットは所有していないものの、小型衛星分野では意外にも先行していることに驚きました。
- 今回訪問した2カ国はいわゆる我々が一般的に想像しているアフリカ(サブサハラ)とは大きく異なっていた。エジプトの教育機関、リモセン機関、ナイルサット等を訪問し感じた事は、今までにコツコツと実績も上げており、今後も前進していく意気込みが感じられた反面、資金面から施設の充実や予算の観点から大きなプロジェクトを動かすには国際協力や開発銀行の援助等が必要かと思われ。欧州勢が過去に衛星を納品しているが、日本にとってもビジネスチャンスはあると確信する。一方、南アフリカは欧米との結びつきが元々強く、技術面で、特に軍事技術の面では先進国である。正直な感想としては少なくとも宇宙・衛星関連については日本製のアSEMBLを販売する対象国ではなく双方向にパートナーとしての道を選択するのが現実的であると感じた。
- 南アは国家的体制も整え、国を挙げて宇宙開発に取り組む姿勢を鮮明にしている感がある。技術的にもある程度の水準にあるという自負が感じられ、より一層の発展のために他国との共同プロジェクトを起こして投資を呼ぶとともに人材、技術を磨いていきたいと思っているようである。単に

部品を海外から調達して、結果として衛星を保有するというよりも、南アの技術基盤向上をもたらすことが望みのようで、技術開発やライセンス生産といった意味合いの関係を欲している。したがって、単なる民間間の商業ビジネスよりも、国主導の技術交流プログラムといったものの立ち上げからはじめていくことになるのだろうと思う。

- エジプト及び南アフリカと日本は宇宙産業分野においては従来から直接の交流が少なく、また地理的な関係も有ってその宇宙開発の実情についても日本にはあまり知られていなかった。今回の調査と意見交換により、実情が体感として掴め、またコンタクトのルートも設定でき、日本としてこの地域への貢献やビジネス展開の方策を考えられることが可能となったと考える。
- エジプトはまだ機器製造メーカーが育っていない状況で、研究機関であるNARSSを中心に、衛星システムやコンポーネント、さらにはセンサーを自前で開発し、自前の設備でシステムを構築し、さらに運用するべく研究を行っており、それに対する協力が求められている。また一方、NileSatのように衛星システムは丸ごと欧州の物を購入し、アラブ諸国のメディアの中心的な役割を「ビジネス」として行っているという状況もあり、これに対しては日本も高性能の衛星システムの売り込みや打上げビジネスへの参入をはかる余地は十分にあると考える。

5. あとがき

今回のエジプト、南アフリカ訪問によって、多くの有意義な情報が得られ、参加企業にとっても非常に有益だったと感じられた。今回のエジプト、南アフリカ訪問は一つの契機であり、この契機をスタートとして、今後一層の交流を深めて行き、実際の事業に結びつくことを期待する。また、今回の訪問で鮮明になったのは、エジプト、南アフリカの両国とも、単なる製品・技術の導入ではなく、シンポジウム、人材交流、技術協力、共同開発などによる自国の人材育成に焦点を置いていることである。これら相手国の実情を踏まえて、今後、日本との協力関係構築・拡大によって、より有益な交流が行えるようにしたい。今回のエジプト・南アフリカ訪問が日本企業の海外市場参入の一助となれば幸いであり、SJACにおいては、今後の委員会活動等を通して宇宙産業の海外市場への参入拡大に貢献していきたいと考えており、積極的な参加・支援をお願いしたい。

最後に、今回のエジプト、南アフリカ訪問に際して、訪問先企業との調整等に尽力いただいた経済産業省、エジプト及び南アフリカの日本大使館の方々、訪問を受け入れていただいた各企業・機関及び関連した方々にお礼を申し上げます。■