

# 第66回 国際宇宙会議に参加して

宇宙機関、企業、大学等の関係者が多数参加する第66回 国際宇宙会議(66<sup>th</sup> International Astronautical Congress、以下 IAC2015)に参加したので、その概要を報告する。

## 1. IAC2015の概要

国際宇宙会議(International Astronautical Congress: IAC)は、国際宇宙連盟(International Astronautical Federation: IAF)、国際宇宙アカデミー(International Academy of Astronautics: IAA)および国際宇宙法学会(International Institute of Space Law: IISL)が主催となり、毎年秋季に開催される。宇宙開発計画および学術研究成果の発表の場として宇宙機関、企業、大学等の関係者が数千人規模で参加する、名実ともに世界最大の宇宙関連会議である。

開催国はIAFの加盟国から選ばれ、今年はイスラエルで開催された。オープニング式典には58カ国から2,000人を超える参加者があったと発表があった。

期 間：2015年10月12日～16日

場 所：エルサレム市(イスラエル)

会 場：International Convention Center

テーマ：宇宙－人類の未来へのゲートウェイ

会議の構成は以下のとおりである。

- (1) Plenary Session
- (2) Highlight Lecture
- (3) Technical Session
- (4) Global Networking Forum (GNF)
- (5) Exhibition

(4)のGNFは、宇宙分野の関係者の協力を促進することを目的としたパネルディスカッションで、2013年より実施されている。

(3)については発表件数が非常に多かったため、今回は(1)、(4)を中心に聴講し、(5)を見学した内容を中心に報告する。

## 2. Plenary Session & Highlight Lecture

IAC2015では7件のPlenary Session(以下、PE)と3件のHighlight Lecture(以下、HLL)が設定された。

PE/HLL	Title
PE 1	Heads of Agency
PE 2	Remote Superspectral and Hyperspectral Sensing From Space
PE 3	Space Transportation Capabilities and Future Directions to enable Commercial, Scientific, and Human expansion into space
PE 4	Next Generation Plenary: International Space Station as the Gateway for Humankind's Future in Space and on Earth
PE 5	Small Satellites
PE 6	Fifty Years of Spacewalking - The Ultimate Human Space Adventure
PE 7	The Moon - a continent and a gateway for our future
HLL 1	The International Rosetta Mission - First Historical Rendezvous and Landing on a Comet
HLL 2	Sustaining the Space Environment: The State of Space Situational Awareness, Conjunction Warning and Collision Avoidance
HLL 3	Orion's exploration Flight Test-1 - Taking Human Spaceflight Beyond LEO for the Future of Mankind

以下に、PEで聴講した中からいくつかについて概要を記す。

### (1) PE1 Heads of Agency

ISA(イスラエル)、NASA、ESA、JAXA、CNSA(中国)、Roscosmos、ISRO(インド)の宇宙機関のトップが各国の活動状況について



IAC2015メイン会場外観

て説明した。JAXAの奥村理事長は、新しい基本計画に基づき宇宙に関する活動を支援していくこと、また、最近の活動として、ALOS2のリモセンデータ提供による火山活動に伴う災害対策立案への協力、温室効果ガス観測衛星の開発計画、はやぶさ2による惑星探査やX線観測衛星、国際宇宙ステーションでの日本人宇宙飛行士の活動、H3ロケット開発について紹介した。

イスラエルは、観測用小型軽量衛星と通信衛星に着目していることが紹介された。通信衛星ではデジタル化および全電化を狙っている。



機関長によるパネル  
(右から3人目がJAXA奥村理事長)

(2) PE3

Space Transportation Capabilities and Future Directions to enable Commercial, Scientific, and Human expansion into space

日本、米国、欧州、中国、ロシアから各国のロケット開発状況等について説明があった。日本はJAXAからH3ロケットの開発状況とその狙いについて説明を行った。

(3) PE5 Small Satellites

今後はナノ（10kg以下）衛星の打上げが急激に増加するという予測が示された。

但し、小型衛星に関しては法制面の整備が遅れており、国際間の規制が必要であるとの見解が示された。

上記を含む7件のPlenary Sessionと3件のHighlight Lectureについては、IAFから動画へのリンクが公開されているので、参照されたい。

<http://www.iafastro.org/iac2015-memories/>

3. Technical Session

Technical Sessionは、大きく5つの分野に分かれ、その中で更に下表のカッコ内に示す数のシンポジウムに分かれている。

<b>A. SCIENCE AND EXPLORATION (7)</b>
Systems sustaining missions, including life, microgravity, space exploration, space debris and SETI
<b>B. APPLICATIONS AND OPERATIONS (6)</b>
On-going and future operational applications, including Earth observation, communication, navigation, human space endeavours and small satellites
<b>C. TECHNOLOGY (4)</b>
Common technologies to space systems, including astrodynamics, structures, power and propulsion
<b>D. INFRASTRUCTURE (6)</b>
Systems sustaining space missions, including space system transportation, future systems and safety
<b>E. SPACE AND SOCIETY (8)</b>
Interaction of space with society, including education, policy and economics, history and law

各シンポジウムは更に平均で6つのセッションがあり、各セッションにはそれぞれ10件前後の発表があり、全部で2,000件程度と非常に多数の発表があったが、いくつか聴講した中でここでは、4件の概要を報告する。

- (1) 近年課題となっているサイバーセキュリティに関して、IAC2015でも新たにセッションとして、“D5.4 Cyber Security Threats To Space Missions And Countermeasures To Address Them”が追加になった。全部で5件の発表があり、既存のレギュレーション等の現状を踏まえ、今後どのような規制をかけていくかに関する検討等が報告された。

その中で、セキュリティ対策に向け、NUS (National Univ. of Singapore) が、衛星搭載用量子鍵配送 (Quantum Key Distribution, QKD) 機器を開発しており、今後Cubesatに搭載し、実証試験を実施する計画を有しているとの発表があった。



上の写真は、発表者が持参したQKD Precursor [製品名：SPEQS (Small Photon Entangling Quantum System)]の1:1サイズの基板で、3Dプリンタで加工した試作品である。

- (2) 耐放射線性プロセッサの開発

日本でも課題として種々検討がされている耐放射線性を有する能動部品であるが、イスラエルのRamon-chips社より耐放射線性を有するプロセッサの性能とその活用について報告があった。本開発はEUのファンド(7th Framework Programme for research and demonstration)を受けて行われている。



RC64製品パンフレット

- (3) Class3部品を使用した搭載機器の開発

Syrlinks社より、Class3のEEE部品を使い低コスト化を狙ったX-band送信機 (EWC30) と S-band TT&Cトランスポンダ (EWC29) の開発について報告があった。これらはCNESが開発中の小型衛星バスMYRIADE EVOLUTION (衛星重量350-400kg、寿命7.5年) 搭載用の標準機器で、2020年打上予定の衛星に搭載して実証し、実績を積む計画である。また、これらの機器はITAR FREEであることも特徴であり、輸出で有利である。

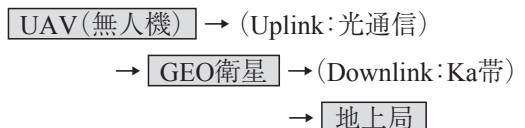


Syrlinks社の展示

(2)や(3)の開発、実証のやり方は、日本の宇宙産業の拡大を進めていく上で、先行事例として参考にすべきものとする。

- (4) 光衛星間通信

TESAT社より、EUTELSAT (GEO) - SENTINELIA (LEO) 間の光衛星通信についての報告があった。また、別の運用例として、



が示された。UAV-衛星間は天候の影響を避けるため、UAVは観測後に雲の上に飛行高度を変更する運用を行う。

#### (5) Interactive Presentation

今年度の試みとして導入されたもので、従来のポスターセッションではなく、会場に複数のキーボードとディスプレイが備え付けられており、予め既定のフォーマットで投稿されたプレゼン資料を自由に閲覧できるようにしたものである。また、質問やコメントをメールで送ることも出来るようになっていた。



Interactive Presentationエリア

#### 4. Global Networking Forum (GNF)

以下のテーマを聴講した。いずれも会場はほぼ満席であり、関心が高いテーマであることがうかがわれた。

##### (1) NanoSat's Success : Innovative lessons for the entire Space Community

九州工大の趙教授がパネリストとして参加しておられ、信頼性の向上等のため、成功事例等の情報共有を行うことが必要との意見を述べられていた。

##### (2) China Manned Space Program

中国における有人飛行の実績とChina Space Station (CSS) の計画について紹介された。

CSSは2010年に政府による許可があり、2020年の完成を目指して計画が進行中である。

ISSの運用計画が議論されているが、動向は気にならないかとの質問に対しては、独自に計画を進めるとの回答であった。また、宇宙環境下での試験等で国際協力は出来るだろうとの見解が述べられた。

##### (3) Climate and Earth Observation – Challenges and Possibilities of Satellite Missions

NASA、JAXA、ESAから長期観測データに基づく、氷河の減少進行状況等の環境変化の問題が説明された。日本からはJAXA石田氏より受動系マイクロ波センサを搭載した衛星で地球規模の気候変動観測に貢献していることが紹介された。

また、DLRからは、将来のSARシステムの観測コンセプトが3ケース (①LEOコンステレーション、②GEO衛星 (電波照射) +LEO衛星コンステレーション (反射波受信)、③複数のMEO衛星) の紹介があった。

パネルでは国際協力の必要性が述べられた。日本も宇宙基本計画の工程表を確実に実行していくことで、国際協力を継続していくことが必要と考える。

##### (4) New Space Economy – the dawn of a new era or the next economic bubble ?

新たに小型衛星事業に参入した企業をパネリストに迎えて開催された。冒頭で現在の状況は“バブル”かとの問いかけがなされたが、“バブルである”との答えはなかった。日本からアクセルスペースの中村社長がパネリストとして参加されていた。

##### (5) Hybrid and full Electric Propulsion – what is changing orbital propulsion ?

EUTELSAT、Airbus D&S、MBT (IAI)、

OHB、ESAの各社、機関より電化推進衛星の開発状況について報告があった。中でもAirbus D&Sでは電化推進衛星Eurostar E3000E ( $\leq 16\text{kW}$ ) を製造中であるが、次世代衛星Eurostar NEO ( $\leq 25\text{kW}$ ) の開発準備を進めている。また、電気推進系としては軌道高度変更に対応したHigh Powerタイプ、Eurostar NEO等向けのMedium Powerタイプ、LEO衛星向けのLow Powerタイプが必要になるであろうとのことである。

電化の将来見通しは、パネリストにより差はあるものの、将来的に全てが電気推進に変わることはなく、大体7~8割程度になるのではないかという意見が大層であった。

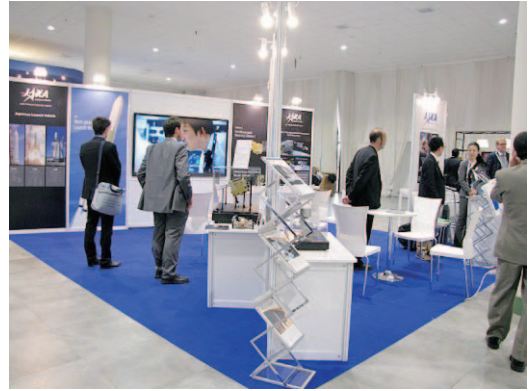
## 5. Exhibition

98の会社および宇宙機関の出展があった。

日本からはJAXA、アストロスケール（本社シンガポール。日本にR&D拠点がある。）がブース展示を行っていた。

ブレーメン市、英国、オランダ、イタリア、南アフリカは個別ではなく、各国（地域）パビリオンとしてブース展示に参加していた。

イタリアはItalian Trade Agencyが纏めており、会議主催者側で準備されているB2Bミーティングルームとは別に、展示スペースに参



JAXA展示ブース

加企業ごとに机と椅子を準備し、商談しやすい環境を作っていた。

## 6. 所感

Plenary SessionやGNFを通して、世界の注目している分野およびその動向や現状を把握することが出来た。

Plenary SessionやGNFでは、パネリストとして日本人の参加も多く、宇宙分野における日本のプレゼンスは高いと感じた。

しかし、電化推進衛星や搭載部品およびコンポの開発競争力は激しく、今回欧州の情報が中心であったが、米国も含め世界の開発状況の進展については注視していく必要があると感じた。

〔(一社)日本航空宇宙工業会 技術部 部長 (宇宙担当) 大和 昌夫〕