

# 宇宙機関が活動する国際会合について

向井 達也<sup>1</sup>

玉置 晋<sup>2</sup>

<sup>1</sup>独立行政法人 宇宙航空研究開発機構 統合追跡ネットワーク技術部  
茨城県 つくば市 千現2-1-1 筑波宇宙センター

<sup>2</sup>宇宙技術開発株式会社 第二事業部 衛星技術部 システム技術グループ  
茨城県 つくば市 竹園1-12-2

mukai.tatsuya@jaxa.jp tamaoki.susumu@sed.co.jp

## 1. はじめに

宇宙機関は、世界中に数多く存在し、それぞれが個々のプログラムを進めると共に、共通するプログラムについては、相互に助け合う仕組みが取られている。その一つに宇宙探査や地球観測を実施する人工衛星の追跡・管制を実施するために地上や宇宙に配置された地球局や中継局から構成される宇宙ネットワーク網がある。

この宇宙ネットワーク網で各機関が効率よく相互に運用するには、通信で使用する周波数、データインタフェース等について事前に調整し、決めておく必要がある。今月号は、これらを目的とした宇宙機関の会合について紹介し、翌月号では、最近、議論が始まった光通信について紹介する。

## 2. 宇宙機関間相互運用性総会

参考文献[1]によると、宇宙機関には予算及び労働力の制約があり、その効率を上げる方法が必要とされてきた。例えば、2機関以上で設計、製造、打上げ、運用を実現するといった協力プログラムを増やすというアプローチである。この様な国際協力の傾向から1980年代に宇宙科学関係機関連絡協議会 (Inter-Agency Consultative Group for Space Science : IACG)、後述するSFCG<sup>[3]</sup>及びCCSDS<sup>[4]</sup>が設立され、機関間の運用費用の削減に向けた協力プログラムや標準化等を進めてきた歴史がある。しかし、機関間の相互支援は達成されたというレベルにはなく機関間の相互支援を促進する為に宇宙機関間相互運用性総会(Interoperability Plenary:IOP)<sup>[5]</sup>が1999年に開催された。この第1回総会(IOP-1)において機関間相互支援に関する課題を解決する為に宇宙機関間運用諮問グループ(Interagency Operations Advisory Group : IOAG)<sup>[2]</sup>の設立が決議された。この総会は、不定期開催であるが、第2回宇宙機関間相互運用性総会(IOP-2)は、2008年に開催されている。

## 3. 宇宙機関間運用諮問グループ

2項で紹介した宇宙機関間相互運用性総会(IOP)により設立された宇宙機関間運用諮問グループ(IOAG)では、参加する宇宙機関の代表により個々のミッション達成のために効率的な相互支援の形態が議論され、実際の運用が行われる。

また、この会合では運用に必要なサービス内容の定義や将来の運用シナリオを定めた上で、運用で必要となる周波数確保やデータインタフェース等の標準化について、後述する2つの専門的な組織に対して検討作業を要求する。

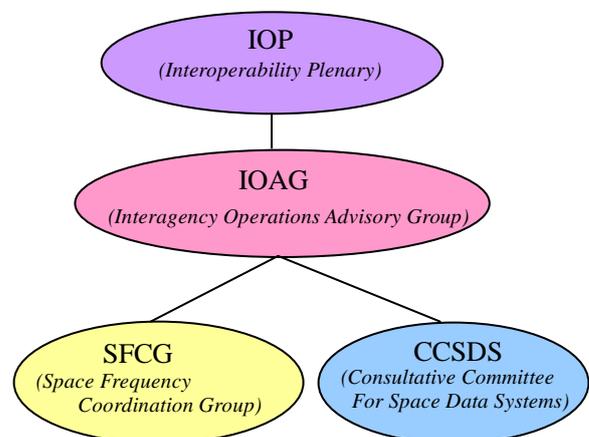


図1 : 宇宙機関間会合の構成

この専門組織は、それぞれ周波数確保やデータインタフェースの標準化を分担している。前者を宇宙周波数調整グループ(Space Frequency Coordination Group :SFCG)、後者を宇宙データシステム諮問委員会(Consultative Committee for Space Data System)と呼び、これらの組織の関係は図1の様になる。

#### 4. 宇宙周波数調整グループ

宇宙で使用する周波数の定義や利用等は、国際連合の専門機関である国際電気通信連合(International Telecommunication Union: ITU)<sup>[6]</sup>の無線通信部門で取り扱われ、数年に1回の割合で開催される世界会合で無線通信規則の見直しや新規周波数の割り当て等が調整される。以下の図2にITUの組織を簡単に示す。

世界会合では、各国の電気通信を管理する行政機関と実際に周波数を利用する運用機関が参加している。この会合では、周波数を利用する業務ごとに研究グループが存在し、固定通信業務、移動通信業務、固定衛星通信業務、移動衛星通信業務、航空移動業務、宇宙科学業務等と業務で区分されている。宇宙機関は、宇宙科学業務に所属し、その分野における運用環境の維持や改善ならびに新規周波数の確保等を実施している。一方で、取り扱う範囲が広範で宇宙機関も複数存在する為、国際会議での意見を集約するために宇宙機関で構成される周波数調整を目的としたSFCG会合を年1回の割合で開催している。

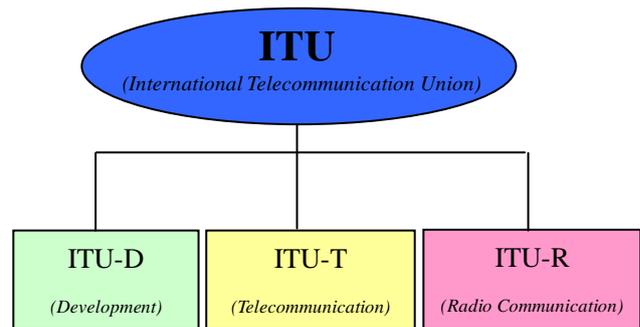


図2：ITU組織の構成

この会合で議論されることは、主に国際電気通信連合の会合に向けた対策の検討がなされ、加えて宇宙機関間の運用における電波干渉の事前回避の為の運用調整が実施される。この様に宇宙機関の周波数確保や電波干渉の調整による宇宙科学業務の運用環境の維持や改善は、ITUと連携したSFCGの活動により実現されている。

#### 5. 宇宙データシステム諮問委員会

宇宙機関間の相互運用は、伝送路の周波数確保だけでは実現されない。それは通信ノード間のデータ形式や手順の一致が必要となるからである。この技術的な定義を実施するのが、宇宙データシステム諮問委員会(CCSDS)である。この組織は、各宇宙機関の代表されるエンジニアにより構成され、OSI参照モデルに定義されるプロトコル層毎に検討グループが設置され、技術文書を制定し、宇宙機関間の共通データインタフェースを実現する。CCSDSの日本の代表機関は宇宙航空研究開発機構(JAXA)であり、JAXAはCCSDSのメンバー機関として、運営統括を担うCCSDS管理評議会(CMC)に参加している。また、情報通信研究機構(NICT)がオブザーバ機関として、JAXAを技術的側面から支援している。

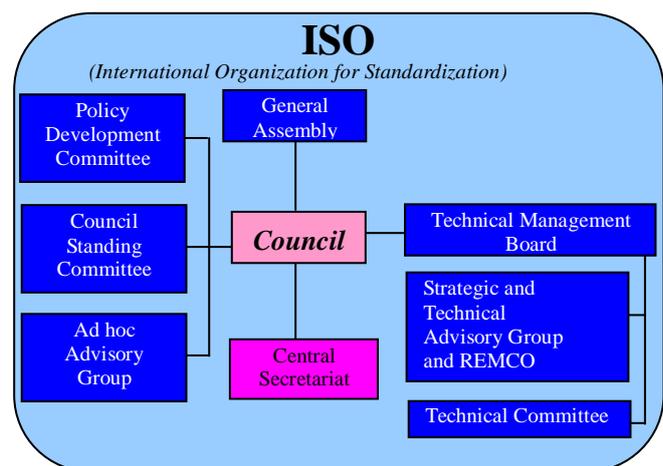


図3：ISO組織の構成

また、制定される技術文書は、宇宙機関の利用に留まらず国際標準化機構(International Organization for Standardization :ISO)<sup>[7]</sup>におけるStandardとして正式発行される。以下の図3にISOの組織を簡単に示す。

ISOの組織内には、航空機及び宇宙機に関する技術委員会(TC20)の中に複数グループが存在する。その中の宇宙システムと運用に関するものをSC14、宇宙データ及び情報伝送システムに関するものをSC13と呼ぶ。国際標準は、それぞれの目的に応じて技術標準化が実施される。この様に、ISOと連携したCCSDSの活動により宇宙における通信ノード相互の情報交換が実現される。ISO/TC20/SC13及びSC14の日本の事務局は、社団法人 日本航空宇宙工業会(SJAC)<sup>[8]</sup>が担当している。

## 6. JAXA CCSDS事務局

JAXA CCSDS事務局は、日本国内におけるCCSDS関連事務の窓口であり、JAXA統合追跡ネットワーク技術部内に設置されている。例えば、CCSDS推奨規格に従ったデータ伝送／構造を使用する衛星にはCCSDS衛星識別子 (Space Craft Identification: SCID) の取得が必要である。CCSDS衛星識別子の取得／破棄申請は、JAXA CCSDS事務局で取り扱っている為、事前に当該事務局 (e-mail: JAXA.CCSDS@jaxa.jp)に確認することが必要である。

## 7. まとめ

宇宙機関は、これ迄、主に近地球周回や深宇宙探査を中心に、それを取り巻く地上及び宇宙ネットワークの形態を議論しながら、その相互運用を実現してきた。今後は、これ迄以上に多様化するプログラムに応じるように宇宙機関が議論する範囲や形態も変化し、益々、それぞれの目的に応じた議論を各機関が会合を通じて連携し、そのプログラムの実現に貢献するものとする。

## 8. 参考文献

- [1] CCSDS A02.1-Y-2.1b ORGANIZATION AND PROCESSES FOR THE CONSULTATIVE COMMITTEE FOR SPACE DATA SYSTEMS
- [2] IOAG 機関間相互運用会合 <https://www.ioag.org>
- [3] SFCG 宇宙用周波数調整会議 <https://www.sfcgonline.org>
- [4] CCSDS 宇宙データシステム諮問委員会 <http://public.ccsds.org/>
- [5] IOP 相互運用支援総会 <https://www.interoperability-plenary.org/home.aspx>
- [6] ITU 国際電気通信連合 <http://www.itu.int/>
- [7] ISO 国際標準化機構 <http://www.iso.org/>
- [8] SJAC 財団法人日本航空宇宙工業会 <http://www.sjac.or.jp/>

### 著者紹介

#### 向井 達也

1998年 旧宇宙開発事業団(NASDA)に入社し、光通信間通信実験衛星(OICETS)実験地上システムの開発、超高速インターネット衛星(WINDS)システムの開発に従事。その後、周波数管理の業務を経て、再度、OICETS実験地上システムの開発に従事し、データ中継技術衛星(DRTS)の運用調整業務にも従事している。また、2003年頃より、ITU、SFCGに、2007年頃よりIOAG、CCSDSの活動に参加している。

#### 玉置 晋

2005年 宇宙技術開発株式会社に入社後、OICETS光通信実験のミッションデータ解析に従事し、現在は、宇宙航空研究開発機構(JAXA)内のCCSDS事務局にて技術標準化の為の支援作業等に従事している。