

ITU ジャーナル 2

Journal of the ITU Association of Japan
February 2023 Vol.53 No.2

トピックス

ITU-D SG副議長に就任して

特集

ロボット大賞

ロボット産業を振興する「ロボット大賞」

水空合体ドローン

hinotori™ サージカルロボットシステムの現状と今後の展望

X-Area® (クロスエリア) ロボット配送サービス

スポットライト

総務省「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」報告
「デジタル時代における放送の将来像と制度の在り方に関する取りまとめ」について

会合報告

ITU全権委員会議

ITU-R:SG4 (衛星業務)、SG6 (放送業務)、SG7 (科学業務)

ITU-T:SG15 (伝送、アクセス及びホーム網のためのネットワーク技術と基盤設備)



三千院

2023



トピックス

ITU-D SG副議長に就任して
SG1 副議長(新任) 大槻 芽美子
SG2 副議長(新任) 今中 秀郎

3

特集

ロボット大賞

ロボット産業を振興する「ロボット大賞」

7

一般社団法人日本機械工業連合会 「ロボット大賞」運営事務局

水空合体ドローン

9

川田 亮一／西谷 明彦／小島 淳一／松木 友明／土居本 和宏／菅木 紀代一

hinotori™ サージカルロボットシステムの現状と今後の展望

13

山本 泉

X-Area® (クロスエリア)ロボット配送サービス

16

東島 勝義

スポット
ライト

総務省「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」報告
ー「文明進化型の災害」に対応した安心・安全な社会経済の実現に向けてー

19

石井 守

「デジタル時代における放送の将来像と制度の在り方に関する取りまとめ」について

22

本田 知之

会合報告

2022年ITU全権委員会議(PP-22)の結果報告

26

総務省 国際戦略局 国際戦略課

ITU-R SG4(衛星業務)関連会合報告

32

青野 海豊

ITU-R SG6関連会合(2022年9月)結果報告

37

高橋 優実

ITU-R SG7(科学業務)関連会合報告

40

青野 海豊

ITU-T SG15(Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home)2022-2024年会期 第1回Geneva本会合結果報告

44

村上 誠／近藤 芳展／鬼頭 千尋／可児 淳一



三千院

2023

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2022年度
日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その6

51

原田 崇

【表紙の絵】

NPO法人次世代エンジニアリング・イニシアチブ 理事 池田佳和

●三千院(京都市左京区)

京都大原・三千院の雪景色を描いた。往生極楽院の堂内に阿弥陀如来が鎮座する。両側の観音菩薩と勢至菩薩は少し前かがみにひざまずく「大和座り」する慈悲に満ちた姿である。船底型天井には極楽浄土の天女や菩薩が描かれている(円融蔵に極彩色復元図あり)。毎年2月には「初午大根炊き」があり参詣客にふるまわれる。

免責事項

本誌に掲載された記事は著者等の見解であり、必ずしも当協会の見解を示すものではありません。

本誌掲載の記事・写真・図表等は著作権の対象となっており、日本の著作権法並びに国際条約により保護されています。これらの無断複製・転載を禁じます。



ITU (International Telecommunication Union 国際電気通信連合) は、1865年に創設された、最も古い政府機関です。1947年に国際連合の専門機関になりました。現在加盟国数は193か国で、本部はジュネーブにあります。ITUは、世界の電気通信計画や制度、通信機器、システム運用の標準化、電気通信サービスの運用や計画に必要な情報の収集調整周知そして電気通信インフラストラクチャの開発の推進と貢献を目的とした活動を行っています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶかけ橋として1971年9月1日に郵政大臣の認可を得て設立されました。さらに、世界通信開発機構 (WORC-J) と合併して、1992年4月1日に新日本ITU協会と改称しました。その後、2000年2月15日に日本ITU協会と名称が変更されました。また、2011年4月1日に一般財団法人へと移行しました。



ITUジャーナル9月号掲載のITU-T TSAG/SG議長・副議長へのインタビューに続いて、今号では2022年6月のWTDC-22で選出されたITU-DのSG副議長に、役職への抱負などを伺いました。



SG1 副議長（新任）

株式会社NTTドコモ
おおつき めみこ
大槻 芽美子

〈プロフィール〉

専門領域：通信規制・政策関連

- 2007年 オーストラリア国立大学クロフォード経済政治研究大学院修了
- 2008年 株式会社NTTドコモ再入社、ITU-T SG3に参画
- 2012年 DOCOMO USA, Inc. ワシントンDCオフィスマネージャー
米国代表団メンバーとしてWCIT-12に参加
- 2016年 WTSA-16にてドラフティング議長（決議84）を務める
ITU-T SG3課題12アソシエイトラポータ就任
- 2018年 総務省国際政策課へ出向、理事会・理事会作業部会等に参画
APT WTDC-22 WG議長を務める
- 2021年 ITU GSR-21にてセッションモデレータを務める
- 2021年 株式会社NTTドコモに復帰、ITU-T SG3課題12ラポータ就任
- 2022年 ITU-D SG1副議長、課題4副ラポータ就任（現在に至る）
PP-22にてアドホックグループ議長（決議208他）を務める

—— 先のWTDC-22での選出そしてご就任おめでとうございます。今回、副議長に任命されたことについて率直なお気持ちをお聞かせください。

大槻 ありがとうございます。とても存在感の大きかった川角様の後任ということでプレッシャーを感じておりますが、いよいよマネジメントチームの一員として仕事ができることにわくわくしています。

—— ご担当事項（ご専門領域）とご経歴、ITU（SG）との関わり（年数など）、その他の標準化機関での活動など

を教えてください。

大槻 ITUの活動は2008年から開始し、これまでT、Dセクターや理事会など様々な会合に参加してきましたが、専門は一貫して通信をとりまく規制・政策関連事項です。ITU-T SG3ではモバイル金融サービスに関する政策事項、ITU-D SG1では電気通信/ICTの経済的側面に関する研究を主に担当しています。

—— 今研究会期におけるご担当の研究委員会の最重要テーマ・課題はどのようなこととお考えでしょうか。

大槻 ITU-D SG1の任務である「コネクティビティを実現するための環境整備」は、世界中の人々をつなぐというITUの目標と密接に関連しています。特に途上国が最適な通信規制・政策を導入できるようにするためのツールを作成し、提供することが重要だと考えています。

—— 副議長としての抱負をお聞かせください。どのようなところに重点を置いて活動されるご予定でしょうか。

大槻 ITU-Dではそれぞれの副議長に役割が割り当てられており、私はITU-DのSG2や他のセクターとのリエゾンを担当しています。ITU-Tでの経験も生かし、他のSGやセクターとの連携にも貢献していきたいと思います。

—— 副議長としての難しさや障壁はどのようなものか想定されるでしょうか。また、そうしたことへの対処方法はどうお考えでしょうか。

大槻 ITUは“Contribution Driven”なので、寄書などメンバーからのインプットが少ないと作業が進みません。コミュニケーションを密にし、多くのメンバーに積極的に参加してもらえよう働きかけていこうと考えています。

—— ポストコロナのSGの活動はどうなっていくと思われますか。また、どのようにしたいとお考えでしょうか。

大槻 物理参加とリモート参加のハイブリッド会合が定着してきたので、これまで物理参加が難しかった途上国など

からも多くのメンバーに参加いただき、議論をさらに活発化させていきたいです。

—— 我が国、各加盟国の政府関係やICT産業界からの理解や協力についての期待をお聞かせください。

大槻 ITU-Dは政府機関だけでなく、民間企業の経験やアカデミアによる研究の成果なども共有できるプラットフォームとなっていますので、今後も様々なステークホルダーの参画を推進していただければと思います。

—— 最後に、個人の信条や、プライベートな時間でのご趣味などをお聞かせください。

大槻 健康第一で良いパフォーマンスができるよう心掛け

ています。普段から身体を動かしたり、好きなものを食べたりしてストレスを溜めないようにすることで、会合中などに休みなしで徹夜の仕事になっても元気に乗り越えられるようにしています。

—— 読者へのメッセージをお願いいたします。

大槻 このような記事がきっかけで、ITU-Dの活動に興味を持っていただけたら嬉しいです。

【読者のための豆知識】

SG1（第1研究委員会）の活動内容：有意義なコネクティビティのための環境整備



■ 第1回会合の様子



■ SG1マネジメントチーム

出典：<https://www.flickr.com/photos/itupictures/albums>



SG2 副議長（新任）

国立研究開発法人情報通信研究機構

いまなか ひで お
今中 秀郎

〈プロフィール〉

専門領域：ネットワークアーキテクチャの研究、標準化

- 1987年 三重大学大学院工学研究科電子工学専攻修了
- 1987年 日本電信電話株式会社入社
- 2003年 ITU-T SG13に参画、NGN及びIPTV標準化実施
- 2006年 ITU-T SG13 Q1（NGN計画と協調）ラポータ就任
- 2010年 ITU-D SG2に参画
- 2013年 ASTAP IoT-WG議長就任
- 2014年 ITU-D SG2 Q5（災害対応）の副ラポータ就任
- 2015年 ITU-T FG-NET2020副議長就任
- 2016年 ITU-T SG16 Q8（イマーシブライブ体験）ラポータ就任
- 2022年 ITU-T SG16 WP3（AV符号化とイマーシブサービス）議長就任
- 2022年 ITU-T FG-Metaverse副議長就任
- 2022年 ITU-D SG2副議長就任
- 2022年 情報通信研究機構（NICT）入所（現在に至る）

—— 先のWTDC-22での選出そしてご就任おめでとうございます。今回、副議長に任命されたことについて率直なお気持ちをお聞かせください。

今中 ありがとうございます。ITU-Dには2010年から参加していますが、ITU-Tに比べて途上国の方がたくさん参加されていますので、様々な国の方々から注目していただけることに緊張しております。ITU-DのSG2副議長になったことで、今までのITU-TやITU-Rの経験を活かしてITU内外の情報連携をより活性化したいと考えております。

—— ご担当事項（ご専門領域）とご経歴、ITU（SG）との関わり（年数など）、その他の標準化機関での活動などを教えてください。

今中 ITUの標準化活動は、2003年にSG13でNGN（次世代通信網）の標準化から始まり、その後フォーカスグループ（FG）でFG-IPTV、FG-IMT2020（5G）や災害対応のFG-DR&NRR、SG16でイマーシブライブ体験、SG11でIoT機

器の試験方法、SG11、13、17でQKDN関連、ASTAPでスマートシティ、ITU-R WP5Aで無線LAN周波数、ITU-Dで災害対応関連技術の国際普及など、広範囲に活動してきました。役職としては、ITU-TでQ1/13ラポータ、FG-IMT2020副議長、Q8/16ラポータ、WP3/16議長、ITU-DでQ5/2副ラポータ、ASTAPでIoT-WG議長などを務めました。

また、TSAG（通信標準化諮問委員会）、WTSA（世界電気通信標準化総会）、WTDC（世界電気通信開発会議）、WRC（世界無線通信会議）、PP（全権委員会議）に参加経験があり、ITU全体及び3セクタの研究方針の議論にも寄与しております。

—— 今研究会期におけるご担当の研究委員会の最重要テーマ・課題はどのようなこととお考えでしょうか。

今中 今研究会期からSG2の大きなテーマがデジタルトランスフォーメーションになりました。これに伴い、Q2/2ではいままでのe-Healthに加え、教育や金融を含むe-Serviceを扱い、Q5/2ではデジタルディバイド解消のためのデジタルスキル育成を扱うことが大きな変化となります。SG2としては、今まで以上にITU-T、特にSG16との関連がより一層必要になると考えております。

—— 副議長としての抱負をお聞かせください。どのようなところに力点を置いて活動されるご予定でしょうか。

今中 私はITU-T SG16でWP3議長を務めており、また、ITU-Tの他SGやITU-Rでの活動経験もありますので、ITU-DのSG2とITU内組織との連携を強化するよう努めたいと思っています。具体的には、ITU-TとITU-Dでe-Serviceに関する合同ワークショップの開催や、リエゾン文書の定常的なやり取りなどを働きかけたいと考えております。これにより、ITU-TやITU-Rの標準などを、ITU-Dを通じて途上国への円滑な展開を目指します。

—— 副議長としての難しさや障壁はどのようなものが想定されるでしょうか。また、そうしたことへの対処方法はどうお考えでしょうか。

今中 SG2議長や多くの副議長が1期目ですので、議事進行や成果物の承認などSGの円滑な運営に心配があります。私自身も副議長は1期目ですが、ITUでの長い標準化活動経験から会議運営をサポートしたいと考えています。

副議長というよりITU-Dとしては、途上国からの参加は増えていますが先進国からの参加者数が増加しておらず、特に日本企業の参加が少ないことを懸念しております。日本としてITU-Dの活動をさらに盛り上げていくよう、各社のご協力をお願いします。

—— ポストコロナのSGの活動はどうなっていくと思われ

ますか。また、どのようにしたいとお考えでしょうか。

今中 2022年12月にWTDC22後の第1回のSG2会合がジュネーブで開催されました。現地に途上国やYouthを含む100名程度が参加されており、徐々に以前のような対面会議に戻りつつあります。COVID-19パンデミックにより完全電子会議になったことで、途上国の方を含め、参加が容易な電子会議の良さにも気が付いてきています。今後は対面会議と電子会議の併用が増えると考えております。また、メタバースを使った仮想空間上での対面会議などができると、電子会議と対面会議の両方の良さが活かされる部分があると思いますので、今会期は無理でも次会期のいくつかの会議がメタバース上で実施できないかと妄想しております。

—— 我が国、各加盟国の政府関係やICT産業界からの理解や協力についての期待をお聞かせください。

今中 まず、日本は超高齢社会が世界に先駆けて進んでおり、また、災害の多い先進国でもありますので、日本の高齢者向けICTサービス、デジタルディバイドの解消策、ハザード検知や緊急時に役立つICTサービスなど、途上国にとって有益な技術やソリューションを有していると思います。途上国はICTインフラが脆弱な場合が多いですが、既存インフラを意識せず最新技術が最初に入る可能性もあり得ます。日本政府には、ITU-Dを通じた途上国への日本企業のソリューションや技術を国際展開するための基盤を整備していただき、各社にITU-Dへの更なる参画を働きかけていただきたいと思います。

NICTやアカデミアを含めたICT産業界としては、日本を含む先進国の先端技術を途上国でも必要としていることを認識し、途上国での実証実験やソリューション展開などWin-Winとなる関係を構築する場としてITU-D活動を捉え、積極的な参画を期待しております。

また、NTTの尾上さんがITU-T局長に選出されましたので、ITU-TとITU-Dの連携を日本がリードして強化し、ITU-Tの活動成果を途上国に展開するなどを含めたITU全体としての取組みを政府やICT産業界に期待しております。

—— 最後に、個人の信条や、プライベートな時間でのご趣味などをお聞かせください。

今中 信条という大げさなものではないですが、悩んだ時や迷った時に思い出す言葉は「初志貫徹」です。標準化活動はビジネスの一環という考えを持っておりますので、これを初志と考え、ITU活動を通じて日本企業のソリューションを国際展開する足掛かりとしてITU-Dを活用することが一

般的になるよう、総務省や日本ITU協会のご協力を得ながら国内外に働きかけたいと思います。

プライベートの面では読書とか旅行が好きですので、ドライブ、鉄道旅、飛行機旅をいろいろ計画しています。新型コロナウイルスによる行動制限もあり、この2、3年はほとんど計画だけで終わっています。早くコロナ前の状態に近いところまで戻ることを願っております。

—— 読者へのメッセージをお願いいたします。

今中 ITU-Dには途上国から政府や規制機関の代表者が参加されております。その国では相当なポジションの方だと思いますので、ITU-Dに参加されると、それらの方とも気軽に話ができる機会が作れます。民間企業の方で国際展開（特に途上国）をお考えになっている方は、ITU-Dを是非有効にご活用ください。

ITUやAPTには、独自の途上国支援プロジェクトがあります。相手先の国と合意ができれば、このプロジェクトを活用した国際展開の可能性もありますので、実証実験やトレーニングなど研究開発段階からソリューションのアフターフォローまで様々なフェーズで使えると思います。

—— その他、ご要望などがございましたらお願いします。

今中 日本ITU協会にはITUを含む標準化活動の活性化のため、政府と民間との橋渡しやITUと日本との橋渡しなど、様々な面での情報発信を期待しております。また、若手の標準化への参画促進や、産官学の標準化の取組みなど、標準化活動の情報ハブとして機能していただくと国際標準化での日本のプレゼンス向上につながると思います。



出典：https://www.flickr.com/photos/itupictures/albums

【読者のための豆知識】

SG2（第2研究委員会）の活動内容：デジタルトランスフォーメーション

ロボット産業を振興する「ロボット大賞」

一般社団法人日本機械工業連合会 「ロボット大賞」運営事務局

(一社)日本機械工業連合会は、ロボット産業振興の一助として、2006年から経済産業省と共催で「ロボット大賞」を実施している。2016年度の第7回ロボット大賞からは、共催者に総務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、国土交通省が加わり、ロボットがより広く社会課題の解決につながるように表彰の対象を広げている。

日本は、従来からロボットの多様な可能性に着目してきており、ペットに似せたロボットにより人に安らぎや驚きを与える先駆的な試みや、人型ロボットやサービスロボットの分野で世界をリードするなど、産業分野を中心にしつつも多くの分野でロボットの導入・活用が進められている。ロボット技術は、機械工学、エレクトロニクス、ICT（情報通信）技術、要素技術、素材技術など幅広い技術の統合として生み出されており、日本はこれらの技術分野でも高い技術力を有している。

一方で、日本は世界より早いスピードで少子高齢化が進展しており、これに伴う労働人口の減少や、老朽インフラ・災害対応など、多くの社会課題を抱える課題先進国でもある。そのため、高い技術力を有するロボットにより、幅広い社会課題の解決が期待されるところである。そのような

背景もあり、製造現場におけるロボットの活用に加え、人手不足などの課題に直面する物流施設や、警備・案内・ビル管理などのサービス分野、介護・医療・健康分野、社会インフラ・災害対応・消防分野、農林水産業・食品産業など幅広い分野でのロボットの活用が徐々に進みつつある。さらに近年では、新型コロナウイルスなどの課題への対応や、DXをはじめとした社会変革への一助として、ロボットの活躍が広く社会に浸透しつつある。

このような認識のもと、「ロボット大賞」では、これらロボットの産業振興を目的として、(1) 表彰によるロボット関係者のモチベーションアップ、(2) ベストプラクティスの紹介によるロボット技術の普及、(3) ロボットの社会実装による新社会システムの実現、(4) 研究開発高度化の促進、(5) 人材育成の促進など、製造現場から日常生活までの様々な場面でロボットが活用され、ロボットによる「生活の質の向上」が実現されることを目指して、日本の優れたロボットや要素部品などの表彰を、隔年にて実施している。表彰位は、経済産業大臣賞など6つの大臣賞、中小企業庁長官賞、日本機械工業連合会会長賞などである。

今回、「第10回ロボット大賞」を、2022年4月～6月の期

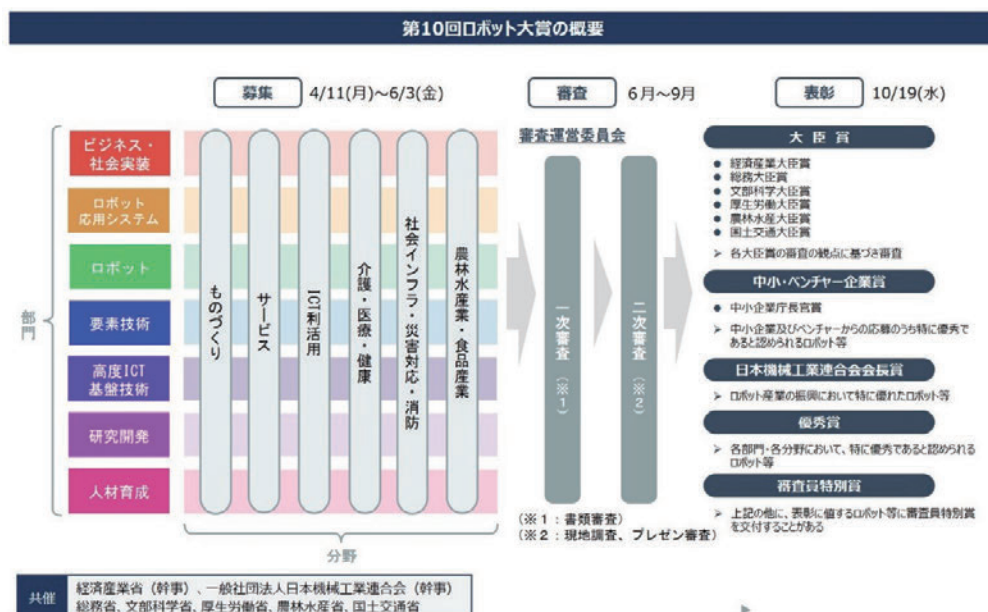


図. 第10回ロボット大賞の概要



間に、以下の6分野・7部門を対象に優秀なロボット等の募集を実施した。

募集の結果、100件を超える応募を経て、以下の13件の案件を選定した。併せて、今回、「ロボット大賞」が第10回を迎えることを記念し、第1回から第9回までの受賞案件の中から、特に大きな社会的インパクトを与え、ロボットの普及拡大につながったものについて2件の記念特別賞を選定した。

■「第10回ロボット大賞」

- ・経済産業大臣賞
モバイルロボットLD/HDシリーズ
[オムロン株式会社]
- ・総務大臣賞
水空合体ドローン
[株式会社KDDI総合研究所/KDDIスマートドローン株式会社/株式会社プロドローン]
- ・文部科学大臣賞
toio™ (トイオ)
[株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント]
- ・厚生労働大臣賞
hinotori™サージカルロボットシステム
[株式会社メディカロイド]
- ・農林水産大臣賞
自動収穫ロボットを活用した再現可能な農業の実現
[AGRIST株式会社]
- ・国土交通大臣賞
切羽作業を機械化する山岳トンネル施工ロボット
[大成建設株式会社/前田建設工業株式会社/古河ロックドрил株式会社/マック株式会社]
- ・中小・ベンチャー企業賞 (中小企業庁長官賞)
惣業盛付ロボット「Delibot™」
[コネクテッドロボティクス株式会社/TeamCrossFA]
- ・日本機械工業連合会会長賞
X-Area ロボット配送サービス
[パナソニック ホールディングス株式会社/Fujisawa SSTマネジメント株式会社]
- ・日本機械工業連合会会長賞
ケーブル認識用3Dビジョンセンサー KURASENSE (クラセンス)
[倉敷紡績株式会社]
- ・優秀賞 (社会インフラ・災害対応・消防分野)

トンネル点検システム「iTOREL (アイトーレル)」

[東急建設株式会社/東京大学/湘南工科大学/東京理科大学/株式会社小川優機製作所/株式会社菊池製作所]

- ・優秀賞 (ICT利活用分野)
小規模土木工事現場のICT施工
(SMARTCONSTRUCTIONRetrofit、
SMARTCONSTRUCTIONQuick3D、
SMARTCONSTRUCTIONDashboard)
[株式会社EARTHBRAIN]
- ・優秀賞 (ビジネス・社会実装部門)
介護用パワーアシストスーツJ-PAS fleairy (ジェイパスフレアリー)
[株式会社ジェイテクト]
- ・優秀賞 (研究開発部門)
力制御可能な全身人型ロボット「Torobo」
[東京ロボティクス株式会社]
- ・記念特別賞
アザラシ型メンタルコミットロボット「パロ」
(第1回ロボット大賞優秀賞受賞)
[株式会社知能システム/国立研究開発法人産業技術総合研究所/マイクロジェニックス株式会社]
- ・記念特別賞
移動ロボット用の小型軽量な測域センサURGシリーズ
(第1回ロボット大賞優秀賞受賞)
[北陽電機株式会社]

なお、これまでの「ロボット大賞」の受賞者からは、①販売・契約数の増加、②広告効果 (知名度・ブランド力向上)、③研究の発展・加速などに効果があったと評価をいただいている。

(一社)日本機械工業連合会では、今後も引き続き、ロボット産業の普及拡大につながるよう、ロボット開発者のモチベーションの向上と、新たなユーザーとの連携や導入が進み、更なるロボットの社会実装につながることを期待し、「ロボット大賞」を継続していく考えである。

最後に、我が国のロボット技術の発展に日々取り組まれている皆様方、また審査員など関係者の皆様のご尽力に、重ねて感謝申し上げます。

参考:

ロボット大賞HP (<https://robotaward.jp/index.html>)



水空合体ドローン

株式会社KDDI総合研究所 **川田 亮一** (かわだ りょういち)

株式会社KDDI総合研究所 **小島 淳一** (こじま じゅんいち)

KDDIスマートドローン株式会社 **土居本 和宏** (どいもと かずひろ)

株式会社KDDI総合研究所 **西谷 明彦** (にしたに あきひこ)

KDDIスマートドローン株式会社 **松木 友明** (まつき ともあき)

株式会社プロドローン **菅木 紀代一** (すがき きよかず)

1. はじめに

近年、日本ではインフラの老朽化が問題となっており、港湾施設や橋脚等の水域インフラも例外ではない。これらの点検は、潜水士が水に潜って担うが、高齢化に伴う人材不足や安全確保が課題となっている。

また水産業に目を向ければ、養殖場・生簀の巡回点検は頻繁に行う必要があるが、漁業従事者の減少により人手不足が課題になっている。

これに対し、人が潜って作業するのではなく、船を出してその上から水中ドローンを下ろして作業させるという手段が考えられる。しかし、船を出すこと自体、手間と時間等のコストが決して小さくはない。一方、近年、通信事業者によりモバイル回線を利用して空中ドローンを制御するプラットフォームが商用化されている^[1]。

そこで筆者らは、このドローンプラットフォームを水域に拡張することにより先の課題を解決することを目指し、「水空合体ドローン」を試作した^[2, 3, 4]。これは、空中ドローンが水中ドローンを抱えて飛んでいき、作業水域で水中ドローンが離脱・潜航、作業終了後にそれを回収、離水して再び陸上拠点に戻ってくるというものである(図1)。作業

水域への往復はLTEを介した自動飛行で行う。また水中ドローンの操作は陸上にいる運用者が、LTE経由で送られてくる両ドローンのカメラの映像と両ドローンの位置を確認しながら行う。GPSの通じない水中でのドローンの位置を知るには、音響測位技術を活用している。

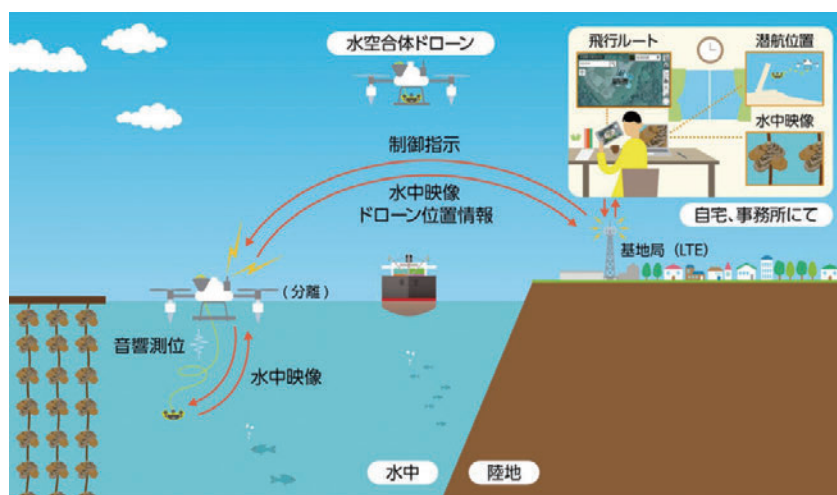
本稿では、この水空合体ドローンについて説明する。

2. ターゲットとする社会課題

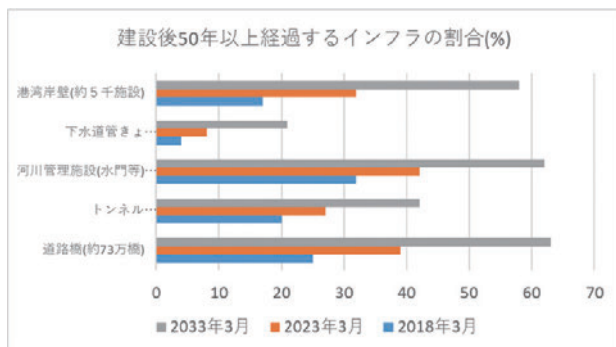
水域インフラや水産設備の点検・監視作業においては、これら海洋関連の熟練人材の不足により、その安全確保・高効率化・省人化のニーズが大きい。

図2に、日本で今後メンテナンスが必要となるインフラの割合の推移を示す^[5]。このように、10年後には半分以上の港湾岸壁施設が建設後50年以上経過となる見込みであり、数千か所の単位で保守作業が必要となってくる。また、図3には、日本の漁業従事者数の推移を示す^[6]。このように、直近の17年間で約半分近くまで減少していることが分かる。

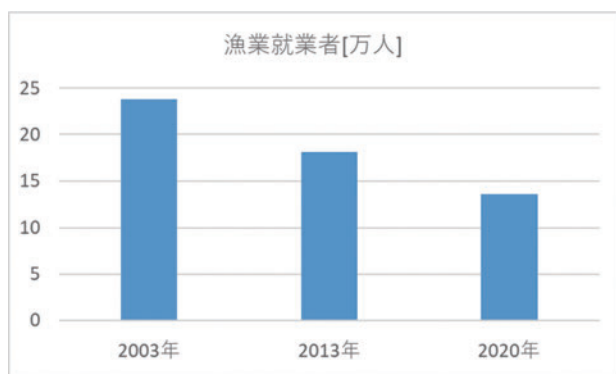
そこで、現場に行かずとも遠隔から飛ばして水中まで操作可能な水空両用のドローンがあれば、非常に利用価値が高いものとなる。



■ 図1. 水空合体ドローン運用の概念図



■図2. 日本のインフラの老朽化状況[5]



■図3. 日本の漁業従事者の減少状況[6]

3. 活用したシーズ

3.1 モバイル回線によるドローン制御プラットフォーム

人に代わりドローンが目的地まで行って作業することで、操船及び潜水の要員不足に対応するため、モバイル (LTE) 通信回線によるドローン制御プラットフォームが活用できる。例えばKDDIでは「スマートドローンプラットフォーム」を運用しており^[1]、モバイル通信に対応したドローンを、事前に設定した目的地まで自動飛行させ、様々な作業支援を行っている。例えば、山間の日用品配達や発電用風車の点検等で実用されている^[7]。

今回、水空合体ドローンでもこれを活用することとした。目視外での自動飛行が可能になり、難しい飛行操縦を行うことなく目的地の水域に到達させられるようになる。点検箇所が複数地点にわたる場合でも、事前に地図上で複数地点を登録しておくことで、陸上に帰還せずに次々と回ることができ、大幅な時間短縮が可能となる。

3.2 水中信号処理技術

水空合体ドローンを実用化する上では、遠隔の陸上から水中ドローンの位置を把握できることが必要不可欠である。

水中では電波の減衰が大きくGPSが使えないため、音波を利用して位置を特定する (音響測位技術)。

KDDIでは30年以上前より、海底ケーブルの保守用の水中ロボットの研究開発をしてきた。その中で水中音響信号処理技術の蓄積があり、例えば、深海底探査の世界大会 (Shell Ocean Discovery XPRIZE) では日本のTeam KUROSHIOのメンバーとして世界第2位を獲得している^[8]。

今回、この技術とノウハウを活用し、水空合体ドローンに適した音響測位機能を開発・搭載した^[9, 10, 11, 12]。小型低コストでありつつ、浅海域でも反射等の妨害波に強い測位方式となっている。

4. 水空合体ドローン

4.1 基本構成

図4と表にそれぞれ試作した水空合体ドローンの写真と主要諸元を示す。このように中サイズの空中ドローンの下部



■図4. 水空合体ドローン

■表. 水空合体ドローンの主要諸元

空中ドローン	サイズ	1640mm×1640mm×760mm
	重さ	21kg (水中ドローン含む)
	耐風性	最大風速10m/s
	飛行時間	最大15分間
	飛行速度	40km/h
水中ドローン (QYSEA FIFISH V6 PLUS)	サイズ	383mm×331mm×143mm
	重さ	5kg
	潜水深度	最大150m
	最大稼働時間	最大5時間
	速度	最大1.5m/s
	テザーケーブル	12m (実験用に付替え)

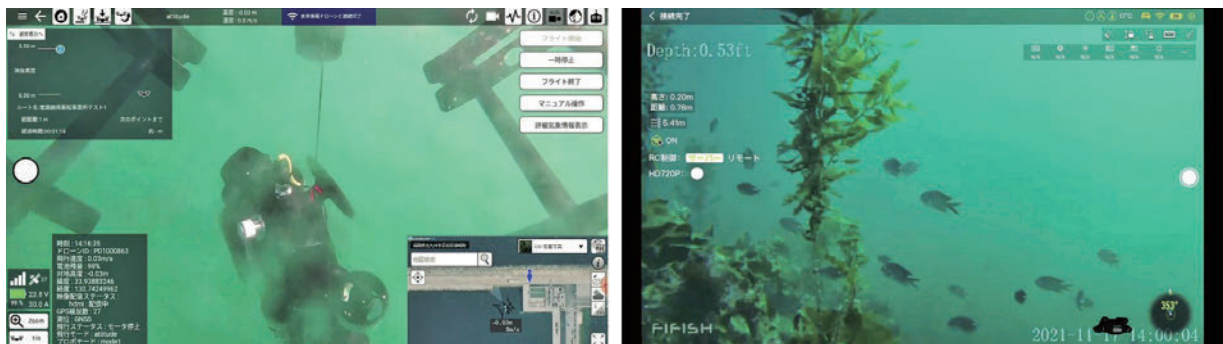


に開閉可能なケージを取り付け、そこに市販の水中ドローンを格納している。水中ドローンと空中ドローンはテザーケーブルで接続されており、ここを制御信号及び映像信号が通る。水中ドローンの作業範囲としては、空中ドローンから数十メートルの範囲を想定している。

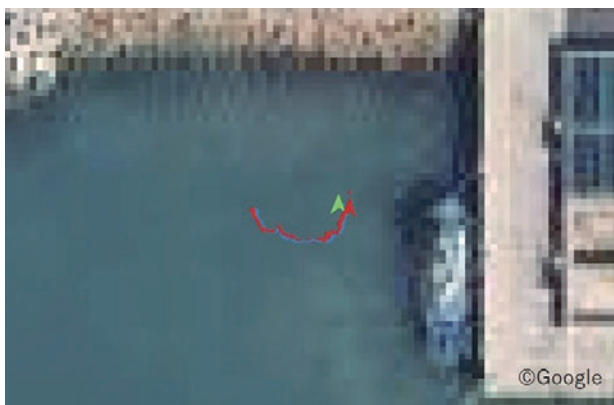
空中ドローンはLTE回線を有し、KDDIスマートドローンプラットフォーム^[1]のもとで動作する。陸上の拠点から目的の水域まで自動飛行し、着水する。その後はオペレータが水中ドローンの離脱・潜航・作業後の回収を遠隔で操作する(図1)。その間、水中ドローン及び空中ドローンから

の映像がLTE経由で陸上拠点へ生中継される(図5)。また水中ドローンと空中ドローンの位置が図6のように実時間で表示され、運用者はそれを確認しながらドローンの遠隔操作を行う。図8に、着水した空中ドローンから水中ドローンが発進する様子を示す。

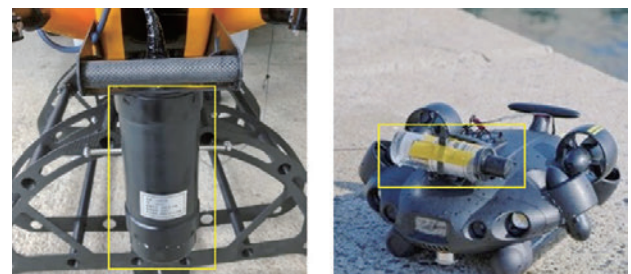
音響測位装置については、図7に示すように、水中ドローンにピンガー(超音波発生器)、空中ドローンにレシーバー(ハイドロフォンと信号処理部を含む)を搭載し、レシーバー内で計算した水中ドローンの位置情報をLTE経由で陸上まで送信している。



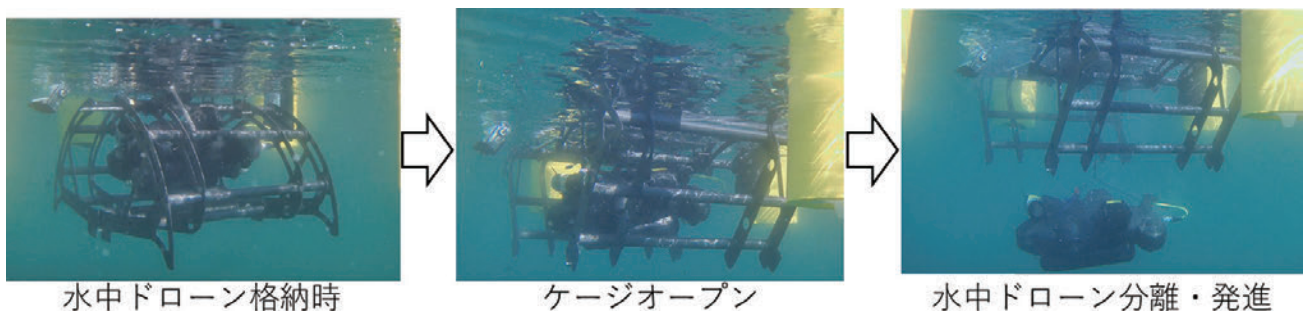
■図5. 両ドローンからの映像。空中ドローン(左)及び水中ドローン(右)



■図6. 空中ドローン(緑)と水中ドローン(赤)の現在地表示



■図7. 音響測位装置。レシーバー(左)とピンガー(右)



■図8. 水中ドローンの発進の様子



4.2 実海域での実証

2021年11月に北九州市沿岸海域において、水中観測実証を行った^[13]。あらかじめ指定した作業水域まで水空合体ドローンを自律飛行させ、音響測位機能を活用して水中ドローンを遠隔操作し、水深約4~10mの範囲の海底の様子（藻類が生息する海底の様子）を撮影・実時間伝送することができた。リアルタイムに映し出される藻の生息状況を含む海中の様子を見ながらの操縦が可能であったため、観測箇所や潜航ルートを状況に合わせて柔軟に変更できた。

また、2022年2月には、神奈川県沿岸の岩牡蠣養殖場において、海中に連なる多数の牡蠣養殖設備の撮影・実時間映像伝送を、潜水士に頼ることなく実施することに成功した（図9）。

5. おわりに

本稿では、筆者らが開発している水空合体ドローンについて説明した。モバイル回線によるドローン制御プラットフォーム上で動作し、陸に居ながらにして水中ドローンの遠隔操作が可能となる。水空合体ドローンの利用により今後、水域インフラの点検や養殖設備の監視などを、船を出さずに陸から実施できるようになる。さらに、海上インフラ整備や水中資源の活用等、海域の活用が広がっていくことが期待される。

参考文献

- [1] 博野, 松木, 杉田, 田中: “スマートドローン実現に向けた取り組み”, 信学誌, vol.102, no.6, pp. 517-519 (2019).
- [2] 西谷, 川田, 小島, 三輪, 松木, 博野: “水空合体ドローンの開発”, 日本ロボット学会学術講演会, No.1B4-1 (2021).
- [3] 西谷, 川田, 小島, 松木, 吉原: “水空合体ドローン”, 信学誌, vol.105, no.9, pp. 1114-1120 (2022).
- [4] A. Nishitani, R. Kawada, J. Kojima and K. Yoshihara: “Development of combined aerial and underwater drone system”, Proc. IEEE Oceans (2022).
- [5] 国土交通省: “社会資本の老朽化の現状と将来”, https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/maintenance/02research/02_01.html (参照2022-12-27).
- [6] 水産庁: “令和3年度水産白書”, <https://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/wpaper/index.html> (参照2022-12-27).
- [7] KDDIスマートドローン: “活用事例”, <https://kddi.smartdrone.co.jp/solution/case/> (参照2022-12-23).
- [8] KDDI 総合研究所: “日本発の海底探索チーム「Team KUROSIO」Shell Ocean Discovery XPRIZE「Round2 実海域競技」(決勝) 結果報告”, <https://www.kddi-research.jp/newsrelease/2019/060301.html> (参照2022-12-26).
- [9] 川田, 西谷, 小島: “水空合体ドローン向け音響測位方式の検討”, 海洋音響学会研究発表会講演論文集, No. 22-2, pp. 3-4 (2022).
- [10] R. Kawada, A. Nishitani and J. Kojima: “Acoustic positioning system of combined aerial and underwater drones”, Proc. IEEE Oceans (2022).
- [11] 川田, 西谷, 小島: “水空合体ドローンの音響測位技術”, <http://sensait.jp/22380/> (参照2022-12-27).
- [12] 川田, 西谷, 小島: “水空合体ドローンのための音響測位方式”, 信学技報, EA2022-73, pp. 72-77 (2022).
- [13] KDDI: “世界初の水空合体ドローン、遠隔での水中撮影に成功”, <https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2021/12/14/5593.html> (参照2022-12-26).

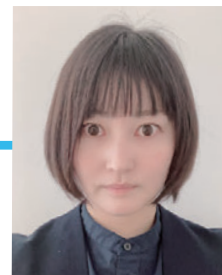


■図9. 飛行中の水空合体ドローンから撮影した牡蠣養殖場（左）と水中ドローンから撮影した養殖牡蠣の様子（右）



hinotori™ サージカルロボットシステムの現状と今後の展望

株式会社メディカロイド 経営企画部 やまもと いすみ
山本 泉



1. はじめに

ロボット支援下手術のメリットでまず挙げられるのは「低侵襲」であることである。高齢であることを理由に手術を実施せず、他の治療法を選択していた患者様も、ロボット支援下手術であれば、手術での治療の対象になり得る。「人生100年」とされる現在、健康寿命をいかに伸ばすかは大きな課題である。同じ年齢でも一人ひとりの状況は大きく異なり、手術をして健康寿命が伸ばせるかどうか指針になりつつある。

外科的ながん治療は現在、腹腔鏡下手術からロボット支援手術に変わりつつある。特に泌尿器科においては、代表的な悪性腫瘍手術はほぼ全てロボットで実施できるようになっている。また消化器外科や婦人科をはじめ、多くの診療科で手術支援ロボットが使用されるようになってきている。このような状況にありながら、手術支援ロボットの市場は米国の1社による独占状態が長く続いていることや、コストや施設に求められる導入基準等のハードルにより導入できる施設は限定的であるなどの課題があった。

日本は世界屈指のロボット大国で、産業用ロボットでは世界市場の半分以上のシェアを持っているにも関わらず、こと医療用ロボットに関しては残念ながら後塵を拝していた。特に手術支援ロボットに関しては、前述の1社の製品を代表とする外国製品が市場を席巻しており、医療機器における輸入超過の一因となっていた。過去、何度も日本企業や団体が手術支援ロボットの開発を進めようとしたが、そのリスクの高さから実用化には至らなかった。一方で、日本の医師の先生方は、手術支援ロボットに対して数多くの要望やアイデアがあり、日本の技術力を用いた国産手術支援ロボットの登場に期待を寄せていた。

2. メディカロイドについて

川崎重工業株式会社（以下、川崎重工）とシスメックス株式会社（以下、シスメックス）は、日本の医師の先生方の期待に応えるべく、2013年に医療用ロボットの開発・製造・販売を目指すメディカロイドを設立した（図1）。川崎重工からは産業用ロボットで培った技術力・品質・コスト競争力を、シスメックスからは医療業界で培った医療機器のノウハウ・

販売ルートなど持ち寄り、両者の強みを最大限に引き出した取り組みを行ってきた。



■図1. メディカロイドの成り立ち

メディカロイドのミッションは図2のとおり、医療用ロボットを通じて「みんな」が安心して暮らせる高齢化社会をサポートすることである。「みんな」とは、患者様だけではなく、その家族や、医療従事者の方々、関連のある人々全体を表している。

医療用ロボットを通じて「みんな」が安心して暮らせる高齢化社会をサポートする



■図2. メディカロイドのミッション

メディカロイドは神戸の医療産業都市内に拠点を構えている。図3のとおり、メディカロイドの本社の隣には、統合型医療機器研究開発・創出拠点MeDIPがあり、製品を持ち込んで評価ができる模擬手術室があった。そしてメディカロイドの本社の向かいには、神戸大学医学部附属病院 国際がん医療・研究センターがあった。開発・評価・臨床の拠点



■図3. メディカロイドのロケーション

が徒歩圏内にあり、この地の利を活かした結果、医学と工学の垣根を越えたスムーズな連携を実現することができた。

3. hinotori™サージカルロボットシステムとは

メディカロイドでは、会社設立後約1年半をかけてマーケティング活動に専念し、どのような医療ロボットを開発すべきかを検討した。そして2015年に手術支援ロボットを開発することを決定した。その後約5年の年月をかけて開発を行い、2020年8月に「hinotori™サージカルロボットシステム（以下、hinotori™）」として製造販売承認を取得した（図4）。そして、2020年12月に神戸大学医学部附属病院 国際がん医療・研究センターにて、初の手術である前立腺全摘除術に使用いただき、無事終了した。

当初は泌尿器科限定での承認であったが、2022年10月には消化器外科、婦人科領域においても追加の承認をいただき、泌尿器科における前立腺、腎臓だけでなく、消化器外科における胃や、結腸、直腸、婦人科における子宮などの手術でも使用が開始されている。

hinotori™という名前は、手塚治虫先生がライフワークとして描かれたマンガ「火の鳥」からいただいている。「火の鳥」は「命」をテーマに描かれており、患者様の命を救う医療従事者の方々をサポートする私たちの製品に最適な名前と考え、手塚プロダクションからも賛同をいただいている。

手術支援ロボットで手術を始めるためには、医師の方々にトレーニングを行っていただき、Certificateを取得する必要がある。メディカロイドでは、トレーニング施設を東京、名古屋、神戸に開設しており、医療従事者の方々にトレーニングを受けていただきやすいような環境を整えている。



図4. hinotori™ サージカルロボットシステム

4. hinotoriサージカルロボットシステムの特徴

hinotori™は、腹腔鏡手術を支援するロボットシステムである。患者様の腹壁に開けられた複数の直径数mmのポー

トと呼ばれる穴から、ロボットに装着する鉗子や電気メス等の手術器具や内視鏡カメラを挿入することで、執刀医は3D映像を見ながら自らの手を体腔内で動かしているような感覚で手術操作が可能で、患者様への負担の少ない低侵襲手術が実現できる。hinotori™は、オペレーションユニット、サージョンコックピット、ビジョンユニットの3つのユニットで構成される。患者様の体腔内で手術操作を行うオペレーションユニットのアームは、必要な動作を実施しつつ、4本あるアーム同士の干渉を最小限にとどめることが重要な要件の1つであった。特に、日本においては諸外国に比べて手術室が小さいため、ロボットシステム全体の占有スペースは小さいことが望ましい。さらに、ベッド周辺の助手の医師との干渉を極力低減し、助手操作の作業スペースを確保することも手術を止めないために重要である。メディカロイドの開発チームは、機構構造の小型化と冗長軸を活用した干渉低減制御により、動作占有領域を含めてコンパクトなロボットの実現を目指した。

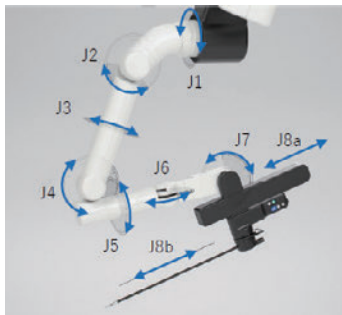
解剖学的視点で決定されたポートの位置は、ピボットポイント*1として維持しつつ、インストゥルメントの先端は体腔内を広く移動させる必要がある。そのため、インストゥルメントの運動はピボットポイントを頂点とする円錐状となり、インストゥルメントを支えるアームも円錐状に大きく動くことになり、干渉が発生しやすくなる。

そこで、各アームを図5に示すように、8軸の冗長アームとし、特異点や必要動作範囲の性質から決定した複数の拘束条件をもたせた冗長制御を行った。それにより、広い動作範囲を確保しつつ、アーム同士の干渉を低減させるという相反する要求を満たしている。また、アームの肘部の側方への移動量にも拘束条件を設けることにより、図6に示す張出量を低減し、ベッド周辺で手術のサポートを行う助手の医師や看護師の動線を広く取れるよう配慮した。さらに、本ロボットでは、図7に示すように、患者様腹壁へ留置されるトロカー*2と呼ばれる管状の器具を保持しない構造を取り、ピボットポイントを機構ではなく制御によって維持することにより、トロカー周辺の構造物を不要とし、助手の医師の手元作業空間を確保している。

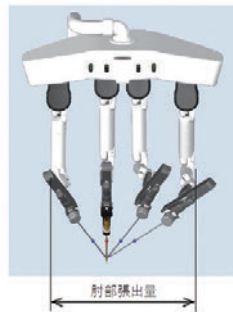
サージョンコックピットは、執刀医一人一人の体格や姿勢に合わせるため、人間工学的な手法で設計されている。執刀医は、ロボットによる手術を行っている間、3D ビューア

*1 ピボットポイント：インストゥルメントの動作の支点

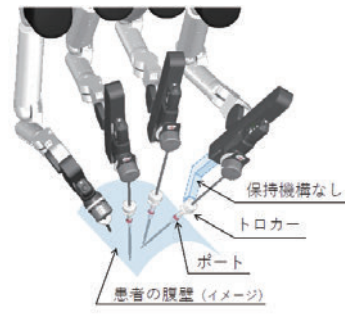
*2 トロカー：インストゥルメントを体内に挿入するための通路の役割を果たす 直径5～10mm程度の器具



■図5. 8軸冗長アームの軸構成図



■図6. 肘部張出力



■図7. トロカーの構造

を覗き込みながら手元操作とフットスイッチの操作をし続けるため、姿勢によっては首や腰、背中への負担が大きくなる。そのため、図8のように3Dビューアを可動式とし、位置・姿勢を調整可能としているほか、アームレストの上下及びフットユニットの前後についても位置調整可能な構造とし、椅子の高さ調整と併せて医師の好みに応じた調整ができるようにしている。



■図8. 執刀医側操作部の調整機構の例

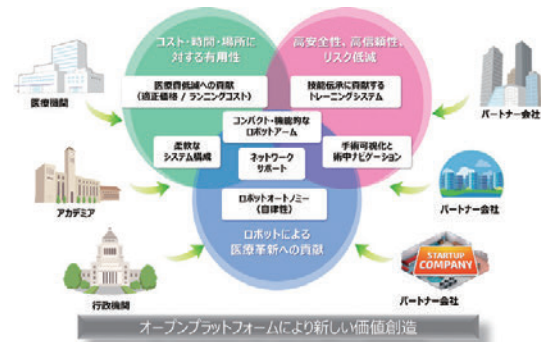
ビジョンユニットは、精緻な手術を実施いただくために、サージョンコックピットに高精細な内視鏡画像を3Dで映し出す。さらに、マイクやスピーカーの設置により、執刀医と助手の医師とのコミュニケーションをサポートし、チームとして効率よく手術を実施するための工夫が施されている。

5. おわりに

以上のような特徴を持つhinotori™だが、まだ生まれたばかりであり、これから大きく成長させていくことが望まれている。まず、開発当初からグローバルを視野に入れた開発を行ってきており、米国、欧州、アジア地域など各国で必要とされる法規制に合わせて認証取得を行っていく。また、今後も先生方の要望やアイデアを反映させ、先進的な機能も付加し、アップデートを続けていく。例えば、hinotori™は、Medicaroid Intelligent Network System (MINS™) と呼ばれるネットワークプラットフォームによるオンラインサポートシステムが標準装備されている。今後は、執刀医によ

るロボットの操作データ等、様々なデータを収集・解析することにより、“神の手”と呼ばれる医師の技術の伝承等のラーニングカーブの短縮にも貢献していきたいと考えている。また、メディカロイドは、hinotori™を用いた遠隔手術への取り組みも開始している。本取り組みが実現できれば、地方で勤務されている医師への指導や支援が可能となり、医療の均てん化に貢献できると考えている。

手術支援ロボットシステムは、多くの技術が結集された高度なシステムであり、一社の持つ技術だけでは成し遂げられない。図9のとおり、オープンプラットフォーム体制を敷き、賛同いただける多くの組織と共に“hinotori™”を世界に羽ばたかせたいと考えている。



■図9. オープンプラットフォーム体制

日本は、高度経済成長期からバブル期に至るまで、欧米の自動車や電気機器、コンピュータ等の製品に対し、「追いつけ、追い越せ」の精神で、確固たる技術力をベースに効率化・コストダウン等を実行し、成長を続け、世界有数の産業技術大国となった歴史がある。川崎重工においても、50年以上のロボット事業の歴史の中で、ユーザーのニーズをくみ取り、スピード感をもって製品に反映させることを繰り返し、世界における競争力を培ってきた。今後も、進化を続けるhinotori™を、外国製が大多数を占める医療用ロボットの市場に風穴を開ける革新性の高い製品として成長させていきたい。

X-Area® (クロスエリア) ロボット配送サービス

パナソニック ホールディングス株式会社 テクノロジー本部
デジタル・AI技術センター モビリティソリューション部

とうじま まさよし
東島 勝義



1. はじめに

近年、人々の暮らしは多様化し、さらに世界的な新型コロナウイルス感染症拡大の影響もあり、24時間/365日・非対面サービスへの需要や、ECやフードデリバリーの急激な増加、生産年齢人口の減少に伴う労働負荷の増加など、人々のくらし・しごとの環境は急激に変化してきている。それに伴い、サービス品質を維持しながらの労働力不足や労働環境改善への対応など多くの課題が顕在化してきており、これらの解決に向けては、自動化技術やロボットの活用が注目されている^[1]。

世界に目を向けると、特に、北米、中国では、2020年以降、多くの自動配送ロボットを活用したサービスが提供され始めており、非対面・非接触という社会生活の変化の後押しを受け、多少の物損事故や効率性を犠牲にしながらも、利用者などの社会受容性も高まる中で、その社会実装は急激に拡大している^[2, 3]。

一方で、このような最初の一步としての可能性を示す段階では、安全性や効率性よりも価値探索が重視されるが、将来の暮らしを変えるインフラとなり得る自動配送ロボットサービスを、真に持続的かつ実用的に社会実装していくには、安全性と効率性の両立が不可欠である^[4]。

我々は、実用的な配送サービスを実現するためには、人にぶつからない「安全性」、複数台を運用できる「効率性」、お役立ちと親しみの「社会受容性」を並立させることが重要であると考え、「群ロボット」、「遠隔管制システム」及び「タウンマネジメントとの協調」による自動搬送ロボットサービスソリューションを開発した。

本稿では、フルリモート型の自動配送ロボット複数台を使った配送サービスを公道で初めて運用することを可能とした、X-Area® (クロスエリア) ロボット配送サービスソリューションについて解説する^[5]。

2. ソリューションの特長

X-Area® ロボット配送サービスソリューションは、機能安全とフレンドリーさを兼ね備えた①自動搬送ロボット「ハコボ®」、1人で複数台を監視・制御できるAIアシスト付き②遠隔管制システムX-Area® remote、街の一員として自然に溶け

込む③受容性を高める街づくりにより実現されている (図1)。



■図1. X-Areaロボット配送ソリューション

以下それぞれの特長について説明する。

①自動搬送ロボット ハコボ®

住宅街で実運用できるソリューションにするには、人や自転車・車などとの共存が不可欠である。

人や車などとぶつからない安全性と、住民に受け入れられるフレンドリーさ、雨が降っても走行し荷物をお届けできる有用性、さらに、ロボットが単独で走行することから、遠隔からの監視が途切れた場合でも交通への妨げにならないように対処する自律性が必要となる。

我々が、自動搬送ロボットにおいて、最も重要視しているのが安全性の確保である。

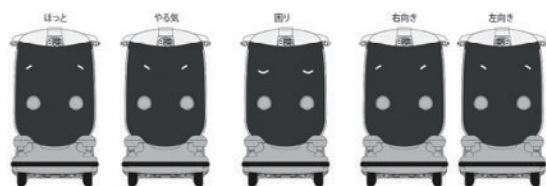
街の中は見通しの悪いカーブや交差点もあり、急な人の飛び出しなどが起こる可能性もある。そこで、屋内でのロボット走行で、国際規格IEC62061の適合証明を取得していた機能安全ボードをハコボ®へも搭載、またAEB (緊急ブレーキ) と連動させることで、通常のシステムで止まれない場合や万一システムに不具合があった場合でも、ぶつからずに止まるロボットを実現している。

さらに、街で暮らす住民の方々への恐怖感をなくすこと、ロボットが「どういう動きをしようとしているのか?」や「どういう状態か?」を、邪魔にならないようにさりげなく伝えることも、街の中で受け入れていただき、安全にそして安心して共存していくためには重要なポイントとなる。

自動搬送ロボット「ハコボ®」は、多彩な音声発話と表情によるフレンドリーなインタラクションを実現している。ハコボ®の近くに住民がいる時や、住民がハコボ®の存在に気づいていないとき、交差点を横切るときなど、それぞれのシーンに応じて、「通ります」や「お先にどうぞ」「右に曲がります」「左に曲がります」等の注意喚起や、「発車します」「安全停止中です」等でハコボ®の状態をお知らせするなど、



様々な発話で住民に対してロボットの状況を伝えるようにしている。また、ハコボ®の前面は、前照灯を目に見立てて、上部にあるLEDで眉毛を表しながらいくつかの表情を作っており、「困った顔」「悲しい顔」「頑張る顔」「右を見る顔」「左を見る顔」などを表現できる。これも、見た目でロボットの状態を伝える有効な手段となっている。このように、街に暮らす住民の方々とのコミュニケーションを大切にする設計を行っている（図2）。



■図2. 多彩な表情伝達

また、サービスとして価値のあるソリューションにするためには、雨天でも走行可能であることは重要である。ロボットに搭載されているカメラやセンサー周りの雨滴対策や、自動走行ソフトウェアでの雨滴認識対策、走行制御対策等により、5mm/h程度の雨天下での走行を実現している。

さらに、近接での保安要員をなくしロボット単独での走行を実現するために新たに取り入れた機能が、車両運動制御技術MRM (Minimal Risk Maneuver) である。これは、道路横断中に通信が途絶し安全に走行できない事象が発生した場合に、許容可能なリスク状態に至るための機能である。ロボットが、道路横断途中に立ち往生し他の交通へ影響を与えてしまうことがないように、自律走行で道路を渡り切り、所定の広い空間に停止することができる。

このように、自動搬送ロボット「ハコボ®」は、ロボット単体での安全性と実用性の両立を実現している。

② 遠隔管制システム (X-Area® Remote)

実用的なサービスを安価に提供するには、複数台のロボットが安全かつ効率よく走行できる必要がある。残念ながら、小型のロボットに搭載できるセンサーやコンピューティングパワーでは、あらゆる環境において「100%完全自律」でロボット単体だけで自動走行することは、現時点では困難である。

そこで、そのような小型ロボットでも、複数台を1人の遠隔監視・操作者で効率よく運用できる遠隔管制システムX-Area® Remoteを開発した。X-Area® Remoteの特長は、1人で4台のロボットを安全かつ少ない監視負荷で同時に運行することを可能としている点である。

街の中を走行するロボットには、予期せぬ事象が発生し、緊急停止してしまうことや、回避できない障害物への遭遇、

人や自転車・車などが急接近してロボットで対処できない危険な状況などに陥る可能性がある。その場合、ロボットが立ち往生し、駆けつけを行うなどして対処すれば、その場に停止している時間が長くなり、交通の妨げになるだけでなく、配送サービスが中断してしまい、運用効率が低下する原因になる。また、現在、自動搬送ロボット「ハコボ®」は、原動付自転車として登録されており、遠隔監視・操作者は、道路交通法上の運転者としての責任を負うことになり、危険回避の対応も含めた負荷は非常に大きい。

そこで、4台の自動搬送ロボット「ハコボ®」を同時運用するにあたり、サービスのダウンタイムの低減と遠隔監視・操作者の負荷を軽減させるために、AIによるアシストと安定した映像伝送、さらには、ハッキング対策を施すことで、安心・安全・効率的な遠隔管制システムを実現している。

負荷低減へ大きく寄与している基本技術が、AIによる危険予測・検知と対処の方法を提示する操作ガイドUIである。人・自転車・車などの接近を検知するだけでなく小さな落下物なども検知し、それが「注意喚起レベルか?」「遠隔介入要請レベルか?」などを通知することで、操作者の判断をサポートしている。また、操作時も車幅や経路などUIによるガイドを行うことで、遠隔監視・操作者の負荷を大幅に軽減している（図3）。



■図3. 遠隔監視画面

さらに、当社テレビ会議システムHDコムで培った独自の帯域推定技術により、公衆LTE網での環境でも途切れず滑らかに安定した、かつ低遅延な映像・音声伝送を実現している。

加えて、遠隔操作時にネットワークを通じた他からの乗っ取りや妨害を阻止するために、AIを活用した車載レベルのサイバーセキュリティ技術で、不正アクセスを検知し、安全な遠隔制御を実現している。

③ ロボットの社会受容性を高める街づくり (Fujisawa SST タウンマネジメント)

X-Area®ロボット配送サービスは、Fujisawaサスティナブル

ルスマートタウンで提供されている。本スマートタウンは、約19haにおよそ700世帯2,000人が暮らしている。この街に、無機質なロボットが突然現れ、毎日のように動き回ると、住民の方々にとっては、危険な物体が何しに來たのか?と拒絶反応を起こされる可能性が心配された。特に、導入当初は走行できるかどうかの実験であり、最初からサービスを提供できるわけではなかった。

そこで、我々は、Fujisawa SSTタウンマネジメント株式会社と共に、自動配送ロボットの「街の一員化」を目指して、およそ1年半をかけて、ゆっくりと街に溶け込むための仕掛けづくりを継続して行った。

2020年11月、自治会の役員会での説明、チラシ配布や住民ポータルでの発信等を通じて、安全に配慮して走行実験を行う旨を丁寧に説明していくことから始めた。

2021年3月には、ロボットの愛称を募集するイベントを行った。住民からは、総数132案が寄せられ、その中から「湘南ハコボ」が選ばれ命名された。また、似顔絵の募集なども行うことで、特に子供たちに大人気となった。2021年8月には、親子ハコボ見学会などを実施、この頃には4台の色違いのハコボ®が走行するようになり、ロボットとのかくれんぼならぬ、ハコボ®のを見つけごっこも見かけるようになった。これらの取組みを通じて住民にも愛着を持っていただくことで、「街の一員」として認知されるようになったと考えている。

これと並行して、薬の配送や弁当の配送、焼き立てパンの配送など、いくつかのサービス実証実験も行いながら大人の住民の方々にも、お役立ちを実感していただくことで、本ロボット配送サービスの社会実装を進めている（図4）。



■図4. 街の一員に向けた取り組み

3. 社会実装実績と今後の展開

現在、Fujisawa SST内に自動搬送ロボット「ハコボ®」が移住して約2年が過ぎた。街全体が走行可能なサービスエリアとなり、延べ走行距離は2,000kmを超え、街の一員として溶け込んできている。2022年5月より、週1～2回の

頻度で、街の周辺の地元の7店舗の商品を住民の方々へ配送するサービス「湘南ハコボモール」を提供している。

Fujisawa SSTで構築したX-Area®ロボット配送サービスは、楽天グループ株式会社、株式会社西友と始めたつくば市での配送サービス^[6]など、いくつかのパートナーの方々と共に、他地域への適用展開も始めている。

また、2022年2月に設立した一般社団法人ロボットデリバリー協会には、設立コアメンバーとして参画し、安全なロボット配送サービスソリューションの実現に向け、これまで培った知見を踏まえ、業界における安全基準や運用ガイドラインづくりにも貢献している。

今後は、Fujisawa SSTに加えて、他の街や、公園・商業施設などの公共エリア、企業敷地内などへも展開しながら、人手不足の解消、労働環境の改善、24時間/365日非対面での気兼ねない暮らしを創り、「くらし」と「しごと」のウェルビーイングを実現していく（図5）。



■図5. X-Areaの展開イメージ

参考文献

- [1] 物流クライシス 突破の処方箋 | 経済産業省 METI Journal ONLINE : <https://journal.meti.go.jp/policy/202106>
- [2] ようやくスタートラインに立つ日本の配送ロボット 23年法改正で大幅な規制緩和、歩道型は飛躍するか: 日経Robotics 2022/10/07
- [3] 小売配送、自動運転技術の実用化が続々! 日米中で (特集: 自動運転が巻き起こす小売革命 第4回) | 自動運転ラボ : https://jidounten-lab.com/u_36216
- [4] いまロボットが世界をどう変えているのか だらだら実証実験で疲弊、「まずはロボを試してみたい」は危険: 日経クロステック 2022/09/09
- [5] くらしに溶け込むロボット配送サービス実現へ日本初完全遠隔監視・操作型自動配送ロボットの道路使用許可を取得: <https://news.panasonic.com/jp/press/jn220415-2>
- [6] 楽天、パナソニックHDおよび西友、自動配送ロボット (UGV) を活用した配送サービスをつくば市内で提供開始: <https://news.panasonic.com/jp/press/jn220526-3>

総務省「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」報告 —「文明進化型の災害」に対応した安心・安全な社会経済の実現に向けて—

国立研究開発法人情報通信研究機構 電磁波研究所電磁波伝搬研究センター長
「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」座長代理

いし い まもる
石井 守



1. はじめに

太陽活動による地球近傍宇宙の変動「宇宙天気」は、頻度は小さいながらも甚大な被害を我々の社会にもたらす可能性がある。総務省では、2022年1月より10回にわたり「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」を開催し、6月にその報告書をまとめた。本稿ではその活動について報告する。

2. 背景

宇宙天気とは、主に太陽活動を源として変動する地球近傍宇宙の状況を意味する。ほぼ11年周期で変動している太陽活動は現在第25期と呼ばれる周期に入り、2025年ごろに極大を迎えると予想されている。規模の大きな宇宙天気現象は社会に大きな被害を及ぼす可能性がある。最近の被害例としては、衛星コンステレーションによりグローバルなインターネット接続サービスを提供している米国SpaceX社の例が挙げられる。同社は2022年2月、ケネディ宇宙センター（フロリダ州）から49機のStarlink衛星を地球低軌

道に打ち上げたものの、地磁気嵐によって密度が増した大気による抵抗を受け、そのうちの40機が大気圏に再突入し喪失したと発表している^[1]。

これらの宇宙天気災害については、国際的には国家あるいは国際機関のレベルでの検討が進められている。国連防災機関（UNDRR）と国際学術会議（ISC）は近年、宇宙天気を「対処すべき災害」の一つに位置付ける（図1）とともに、主要国では宇宙天気現象に関する国家戦略を相次いで発表している^[2]。

我が国においては、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）が太陽活動や電離圏・磁気圏を観測・分析し、24時間365日の有人運用による「宇宙天気予報」を関係機関に提供している。宇宙天気予報は、社会経済の安全・安心に直結する業務であり、社会インフラの安定運用に責任を持つ企業に不可欠なサービスとして重要性が高まりつつある。

これらの状況を踏まえ、総務省では「宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会」（以下、検討会）を2022年1月より開催し、宇宙天気のリスクに対する国家の対処能力を高めるため、観測・分析・予測・警報の強化の在り方等を検討した^[3]。

3. 検討会の概要

検討会は2022年1月12日に第1回が開催され、6月までに全10回の議論を行った。座長は名古屋大学宇宙地球環境研究所の草野完也所長、座長代理として筆者が務めた。構成員は宇宙天気の関連する大学・研究機関及び民間の各事業者が参画したほか、オブザーバーとして関係府省が参加した。

また、報告書における大きな検討課題である「宇宙天気の警報基準」については、情報通信研究機構宇宙環境研究室の津川卓也室長がリーダーとなり、「宇宙天気の警報基準に関するWG」を設置して集中的に議論を進めた。

4. 検討会報告書の概要

検討会で議論された内容については2022年4月12日に骨子案、同26日に報告書案が提示され、5月12日よりパブリッ



■ 図1. 国連防災機関（UNDRR）の報告書（左上）防災リスト（2020）、（右上）情報プロフィール、（下）宇宙天気関連のリスト。上から磁気嵐、電離圏嵐、無線ブラックアウト、太陽嵐



クコメントの募集を行った。

これらの検討の結果、6月21日の検討会で確定版が発表された。

報告書の特筆すべき点として以下の2点がある。

①最悪シナリオの検討

100年に1度以下の頻度で発生する極端な宇宙天気現象について、我が国が受ける被害の全体像を明らかにする試みである。

発生する現象としては以下を想定した。

- 最大キャリントン・イベントを超える太陽フレアが2週間にわたり継続
- 太陽電波バースト、デリンジャー現象、電離圏嵐、プラズマバブルが継続的に発生
- 電離圏D領域の異常電離及びF領域のじょう乱が2週間にわたり継続

上記において、「通信・放送・レーダー」「衛星測位」「衛星運用」「航空運用」「電力分野」のそれぞれの社会インフラの分野に分けて被害の様相を取りまとめた。その結果の抜粋は以下のとおりである。

- 通信・放送が2週間断続的に途絶し、社会経済に混乱。携帯電話も一部でサービス停止
- 衛星測位の精度に最大数十メートルの誤差（ずれ）が発生。ドローン等の衝突事故が発生
- 多くの衛星に障害が発生。そのうち相当数の衛星が喪失。衛星を用いたサービスが停止
- 航空機や船舶は世界的に運航見合わせが発生。運行スケジュールや計画に大幅な乱れ
- 耐性のない電力インフラにおいて広域停電が発生

②社会影響を考慮した新たな警報基準の検討

これまでの宇宙天気に関する予警報は現象の規模に着目した基準となっている。一方、宇宙天気予報の利用者が具体的な対応を判断するためには社会的影響を基準とする



- 宇宙天気の物理現象面の規模の大きさに着目した基準（例：太陽 高エネルギー粒子の量 等）
- 社会インフラが受ける被害の危険度を直感的に理解しにくい。
- 発表される情報は専門用語を伴う学術的内容であり、一般企業や報道機関にとり直ちに意味を理解しにくい。

■図2. 現状の宇宙天気予報のコンセプト



■図3. 今後求められる宇宙天気予報のコンセプト

情報が提供される必要があることから、新たな警報基準を検討した。5分野で計17種類の予報・警報のカテゴリを設定し、内12種類について基準の閾値を策定した。

5. 提言

このような国家レベルの危機に対して報告書では、以下の点についての提言を示している。

【今後の観測・分析・予報の在り方】

- 宇宙天気予報の基礎はセンサーを用いた観測活動にあることから、NICTは観測センサーの充実・強化を推進するべき。
- 学術研究との連携による観測データの交換・共有を推進するべき。
- NICTは、引き続き、電離圏や太陽活動等の観測・分析システムの更なる高度化を推進するべき。

【警報に関する体制強化】

- 宇宙天気現象のリスクに対して企業等が迅速かつ効果的に対策を実施できるようにするため、NICTが予報・警報を確実に発表していくことが必要。
- 宇宙天気の物理現象の規模に関するものだけでなく、社会インフラのリスク（被害）に着目した予報・警報も併せて行っていくことが求められる。

【社会インフラへの影響と効果的な対処】

- 太陽活動によってひとたび大規模な宇宙天気現象が発生した場合には、「文明進化型の災害」として社会経済に多大な被害をもたらすおそれがある。
- 我が国は、国、関係企業・関係団体、学術界等が、安全・安心な社会経済の実現に向けて宇宙天気に関するリスクを理解し、効果的な対策を講じていくべき。
- このためには、後述の宇宙天気現象への災害対策基本法の適用を含め、国家全体として危機管理にあたるべき。



- 時間軸及びグローバル化の観点において我々の取組みが持続可能であることが重要であり、そのためにも確固とした産学官の連携体制を整えるべき。

【学術研究の強化、人材とコミュニティの強化、国際連携の強化】

- 前述の学術研究が抱える課題に対しては、宇宙天気現象の全体像を解明していくイニシアチブが必要。
- 学術研究の最終ゴールは、宇宙天気現象に対する安全・安心を確保してレジリエントな社会を構築することにあるため、産学官連携によって関連研究への取組みが強化されるべき。
- 学術研究においては、それぞれの研究者の独立性・自律性が尊重されるべきものであることから、国家として取り組むべき重要課題や産学官連携研究においては国や産業界からの支援策を設けることで、それらの課題への学術研究を促進するべき。
- 宇宙天気現象がもたらすリスクへの産業界等の認知度は低く、「宇宙天気」に関する科学的リテラシーを高めていく必要がある。
- 宇宙天気現象がもたらす被害と国民生活への影響に関するメカニズムについて、それらを他人に分かりやすく説明することが必要となる。
- このため、新たに「宇宙天気予報士」に関する民間の資格制度を創設することにより、宇宙天気に関して一定の学力や能力を持つ人材が様々な分野で活躍できる仕組みを作るべき。
- 高精度な宇宙天気予報を実現するためには、より高密度な観測結果をリアルタイムで収集するため、新たなパートナー国の開拓を進めることにより、我が国として必要な観測データの交換・共有体制を強化するべき。
- 観測データの効果的な交換を実現するため、我が国はデータ・予報業務等の国際標準化に取り組むべき。
- 相手国によっては適切なキャパシティ・ビルディングが不可欠であることから、国際協力を通じて相手国とのパートナーシップ強化に努めるべき。

【NICTに期待される役割】

- NICTは、宇宙天気予報に関する定常業務に加え、高いレベルの研究者を中核とした世界トップレベルの研究拠点を形成し、宇宙天気分野の観測・分析・予報を強化、国立研究開発法人としての役割を果たしていくべき。
- 研究者が腰を据えて研究に取り組める環境を整えつつ、学術界や産業界、国際社会との連携を維持することによ

り、長期的な観点で成果を創出する体制を整えるべき。

- 国内における宇宙天気研究のハブ拠点として、学術研究支援、学識者・有識者のネットワーク化、研究者の交流支援、学術界と産業界の橋渡し、若手研究人材の育成を推進するべき。
- 大学・企業・研究機関との共同研究を更に強化することで、社会インフラへの影響研究や大型プロジェクトを戦略的に推進するべき。特に、産業界との連携を深めることで、宇宙天気現象の観測センサーネットワークを社会インフラ側にも充実させていくべき。

6. おわりに

極端宇宙天気による社会への影響については、米国をはじめ諸外国では2015年ごろから議論が活発化し、多くの報告書が発行されてきた^[4]。我が国では、2015-2019年に科研費新学術領域「太陽地球圏環境予測～我々が生きる宇宙の理解とその変動に対応する社会基盤の形成～」の枠組みにおいて「科学提言のための宇宙天気現象の社会への影響評価」を発表したが^[5]、今回の報告書はこの結果を踏まえて国から発信した初の提言である点が意義深い。

また、社会影響を基とした警報基準を検討したことは世界的に見ても初めての試みである。

本報告書は、現在得られる最新の知見をもって準備されたものであるが、宇宙天気研究及び予報技術は非常に速い速度で進化していることから、内容については不断の見直しと修正を行う必要がある。

参考文献

- [1] How a rather mundane space storm knocked out 40 SpaceX satellites, Kasha Patel, The Washington Post, <https://www.washingtonpost.com/weather/2022/02/12/spacex-starlink-explainer-storm-sun/>
- [2] Hazard Definition & Classification Review : Technical Report, International Science Council, <https://council.science/publications/hazards/>
- [3] 宇宙天気予報の高度化の在り方に関する検討会 https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/space_weather/index.html
- [4] National Space Weather Strategy and action Plan, National Science & technology Council, March 2019 <https://trumpwhitehouse.archives.gov/wp-content/uploads/2019/03/National-Space-Weather-Strategy-and-Action-Plan-2019.pdf>
- [5] 科学提言のための宇宙天気現象の社会への影響評価 <https://www2.nict.go.jp/spe/benchmark/>



「デジタル時代における放送の将来像と制度の在り方に関する取りまとめ」について

総務省 情報流通行政局 放送政策課 ほんだ ともゆき
本田 知之

若者を中心とする「テレビ離れ」や、国民の生活様式、コンテンツの視聴形態の変化など、昨今、放送を取り巻く環境が大きく変化している中において、放送自身もまた、時代の変化を踏まえて自らの在り方をデザインし、進むべき方向を模索していくことは避けられない状況となっている。

こうした時代の変化に対応した放送の将来像と制度の在り方について検討するため、総務省では、2021年11月より「デジタル時代における放送制度の在り方に関する検討会」（座長：三友仁志・早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授）を開催し、検討会での13回にわたる議論の結果を、「デジタル時代における放送の将来像と制度の在り方に関する取りまとめ」として2022年7月に取りまとめ、公表した。本稿では、本取りまとめの内容について説明することとしたい。なお、本稿では紙幅の都合上、詳細なデータ等を割愛している部分があるところ、適宜実際の取りまとめを参照されたい。

1. 放送を取り巻く環境の変化

まず、本検討会の検討の背景となった放送を取り巻く環境の変化について説明する。

ブロードバンドやインターネット動画配信インフラの普及などの後押しを受けて、インターネット動画配信サービスが伸長するとともに、コンテンツを視聴するデバイスの多様化やタイムシフト視聴といった視聴スタイルの多様化が進み、いつ、どこでも、好きな端末でコンテンツを視聴できる環境が整ってきている。こうした環境の変化を背景に、自宅のテレビでリアルタイムにコンテンツを視聴するという従来の視聴スタイルは減少し、視聴者の視聴スタイルは多様化しつつある。統計上も、テレビ普及率やテレビを見る時間などにおいて、特に若者を中心として減少が見られるなど、「テレビ離れ」ともいえる状況が生じている。

また、広告費の観点では、地上テレビジョン放送の広告費は、コロナ禍の影響が緩和したことで、2021年には前年比で一時的に増加したが、長期的には低下傾向が続く可能性も考えられる一方、インターネット広告費については、継続的に高い成長率を維持し、2021年にはマスコミ四媒体広告費（新聞、雑誌、ラジオ、テレビメディア広告費の合算）

を初めて上回った。

その他、我が国の総人口は2055年には1億人を下回ると推計され、2050年には全国の居住地の約半数で50%以上の人口減少が予測されている。こうした人口減少は、社会基盤となっている公共的なサービスにおけるインフラの維持コストの増加にもつながる可能性があり、今後の公共的なサービスの提供の在り方にも影響を与えることが想定される。

こうした放送を取り巻く環境変化を踏まえて、放送がその社会的役割に対する視聴者の期待に引き続き応えていくための放送の将来像と制度の在り方について検討するため、本検討会が開催されることとなった。

2. デジタル時代における放送の意義・役割

放送の将来像と制度の在り方を検討するに当たり、放送がこれまで果たしてきた役割のほか、インターネットを含めて情報空間が放送以外にも広がるデジタル時代において放送が今後果たしていくべき役割が何であるかについて、検討を行った。

放送は、放送法第1条にもあるとおり、健全な民主主義の発達に貢献することがその重要な役割となっている。この役割を果たすため、我が国の放送は、受信料収入を経営の基盤とするNHKと、広告収入などによる収入を経営の基盤とする民間放送事業者の二元体制の下、それぞれの特性を活かすことで、全体として視聴者への適切な情報発信が確保されてきた。NHKと民間放送事業者によるこのような二元体制の下で様々な情報発信を行うことを通じ、国民の「知る自由」を保障し、災害情報や地域情報等の「社会の基本情報」の共有や多様な価値観に対する相互理解の促進といった社会基盤としての役割を果たしてきた。また、その「公共性」に着目すれば、放送は公衆の包摂・形成であり、社会の構成員の相互理解・対話を促進し、安定的・持続的に「公衆」を形成するという社会インフラとしての役割を果たしてきた。

他方、現在、インターネットを含めて情報空間が放送以外にも広がる一方で、インターネット空間ではフェイクニュース等の問題が顕在化する中、取材や編集に裏打ちされた信頼性の高い情報発信、「知る自由」の保障、「社会の基本情報」



の共有や多様な価値観に対する相互理解の促進といった放送の価値・役割は、情報空間全体におけるインフォメーション・ヘルス（情報の健康：多様な情報にバランスよく触れることで、フェイクニュース等に対して一定の「免疫」（批判的能力）を獲得している状態のことをいう。）の確保の点で、むしろこのデジタル時代においてこそ、その役割に対する期待が増しているといえる。そのため、放送の役割はデジタル時代においても引き続き重要であり、今後その重要性を増しているといえることができる。

こうしたデジタル時代における放送の意義・役割について検討した上で、「放送の将来像」として、『デジタル技術を最大限活用しつつ、「守りの戦略」として放送ネットワークインフラに係るコスト負担を軽減するとともに、「攻めの戦略」としてインターネットによる配信を含めた多様な伝送手段を確保し、これらによって、良質な放送コンテンツを引き続き全国の視聴者に届け、その社会的役割を今後も持続的に維持・発展させていくこと』を目指すべきであり、その実現時期として2030年ごろを想定した。その上で、放送制度については、こうした放送の将来像に対応し、放送事業者の経営基盤を強化できるよう、放送事業者の経営の選択肢を拡大する観点から柔軟な見直しを行うべきであるとした。これらの将来像と制度の在り方を合わせた、「守りの戦略」、「攻めの戦略」及び「経営基盤強化のための制度見直し」の三本の柱が本取りまとめの要点である。

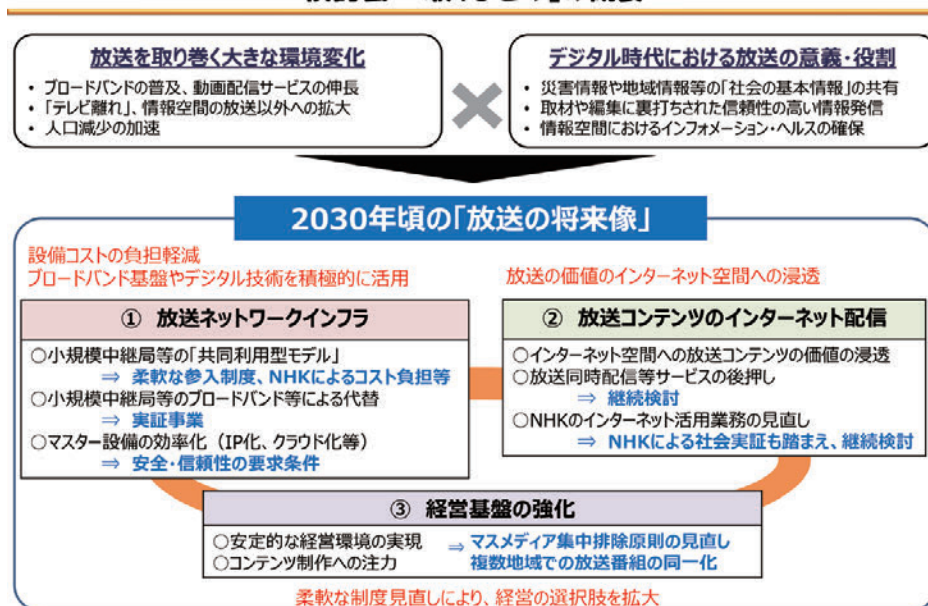
3. 放送ネットワークインフラの将来像

2で掲げた3本の柱のうちの「守りの戦略」であるネットワークインフラにかかるコスト負担の削減のための方策は、放送事業者がコンテンツ制作に注力できる環境を整備することにより、良質な放送コンテンツを全国の視聴者に届けるためのものである。この具体的方策について、本取りまとめでは、①「共同利用型モデル」、②小規模中継局等のブロードバンド等による代替、③マスター設備の集約化・IP化・クラウド化を経営の選択肢として取りまとめたところである。以下でそれぞれについて詳しく説明する。

(1) 「共同利用型モデル」

今後、少子高齢化に伴う人口減少が進み、無居住化する地域が増加することが予想される中で、特に小規模中継局やミニサテライト局といった放送事業者の「あまねく受信」（放送法第20条第5項または第92条）を担っている部分の放送ネットワークインフラコストの増加が予想されるため、今後、この部分の効率化を進めていくことが重要である。本取りまとめでは、複数の地上基幹放送事業者の放送ネットワークインフラをまとめて保有・運用・維持管理する「共同利用型モデル」が経営の選択肢の一つとして提示され、また、その在り方として、NHK及び民間放送事業者による共同出資を通じた、中継局の保有・運用・維持管理を担うハード事業者の設立も経営の選択肢となり得るとされた。また、「共同利用型モデル」における費用負担の在り方に

検討会「取りまとめ」の概要



■図. 検討会「取りまとめ」の概要



ついて、難視聴解消等に係るNHKの民間放送事業者への協力努力義務規定が盛り込まれた2022年の放送法改正を受け、ミニサテライト局に係る共通的なコストについては、NHKが受信料収入によって負担するスキームも検討すべきであり、その際には、透明性を確保するとともに、受信料を負担している視聴者に対する説明責任が果たされるべきであることが取りまとめられた。

(2) 小規模中継局等のブロードバンド等による代替

ブロードバンドの普及が進む中で、ブロードバンド等（ケーブルテレビ、光ファイバ、5G等）による代替可能性について、視聴者にとって同程度のサービスを維持することを前提に検討することが適当であるという認識の下、2022年2月から、本検討会の下で「小規模中継局等のブロードバンド等による代替に関する作業チーム」（主査：伊東晋・東京理科大学名誉教授）を開催し、代替手段に求められる品質・機能、代替手段の利用可能性等について、参照モデルを作成するなどして検討した。検討の結果、FTTHを用いたIPユニキャスト方式について、比較的受信世帯数の少ない小規模中継局等の代替としての経済合理性が期待でき、代替手段としての利用可能性があることが示された。

検討結果を踏まえて、現在、実証等を通じたブロードバンド代替の現実的な代替の可能性についての検証・検討が進められているところである。

(3) マスター設備の集約化・IP化・クラウド化

現状、オンプレミスのシステムとして放送事業者ごとにその社屋等に設置されているマスター設備について、本取りまとめでは、効率化を図る観点から、設備仕様がある程度共通化されている系列局の単位での集約化のほか、特定の場所に設置し、クラウドサービスとして提供を受けること、系列を超えた統一仕様の導入などが経営の選択肢となり得ることが示された。他方、集約化・IP化・クラウド化に当たっては、サイバーセキュリティ対策等、安全・信頼性を確保することが重要であり、その要求条件を総務省において検討・整理すべきであると取りまとめられた。

これを踏まえ、2022年12月より総務大臣の諮問機関である情報通信審議会において、その技術的条件に関する検討が開始されたところである。

4. 放送コンテンツのインターネット配信

2で掲げた3本の柱のうちの「攻めの戦略」である放送コンテンツのインターネット配信の推進については、NHK、民間放送事業者ともに既に自主的な取り組みとして、同時配

信や追っかけ配信、見逃し配信、オンデマンド配信が進められているところである。また、2のデジタル時代における放送の役割の部分で記載したとおり、インターネットを含めて情報空間が放送以外にも広がる中において、情報空間全体におけるインフォメーション・ヘルスを確保する観点から、放送の価値をインターネット空間にも浸透させていくことが重要であり、このような観点から検討が行われたところである。

この放送コンテンツのインターネット配信の推進については、NHK及び民間放送事業者の双方の取組みが重要であり、本取りまとめでは、今後も継続的・具体的に検討していくべきとされた。

本取りまとめを受け、2022年9月より、本検討会の下に「公共放送ワーキンググループ」（主査：三友仁志・早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授）を設置し、デジタル時代において公共放送が担うべき役割、現在は放送法上任意業務となっているNHKのインターネット活用業務の在り方や、デジタル時代における受信料制度の在り方について、検討が行われているところである。また、2022年12月より、本検討会の下に「放送コンテンツの制作・流通の促進に関するワーキンググループ」（主査：山本龍彦・慶應義塾大学大学院法務研究科教授）を設置し、ローカル局をはじめとする民間放送事業者において、質の高い放送コンテンツを安定的・継続的に制作することができる環境の整備、また、そうした質の高い放送コンテンツがインターネット配信も含めて流通していく環境の整備について検討が行われているところである。

5. デジタル時代における放送制度

2で掲げた3本の柱のうちの、放送事業者の経営基盤を強化するための放送制度の見直しについて、本取りまとめでは、主に、①マスメディア集中排除原則の見直しと②複数の放送対象地域における放送番組の同一化について方向性が示されたところである。以下それぞれについて詳しく説明する。

(1) マスメディア集中排除原則の見直し

マスメディア集中排除原則は、「基幹放送をすることができる機会をできるだけ多くの者に対し確保することにより、基幹放送による表現の自由ができるだけ多くの者によって享有されるようにする」（放送法第91条第2項第1号）ため、放送の多元性・多様性・地域性の確保を目指すものであり、一の基幹放送事業者が二以上の基幹放送を行うこと（兼



営)のほか、基幹放送事業者が「支配関係」を有する者を通じて二以上の基幹放送を行うこと(支配)を原則として禁止している。

このマスメディア集中排除原則について、本取りまとめでは、「今なお重要である」としつつも、インターネットを含め情報空間が放送以外にも広がる現在においては、放送事業者の経営の選択肢を狭め、かえって多元性等を損なうことにもなりかねないといった部分や、マスメディア集中排除原則の政策手段が、放送番組の多様性・地域性の確保に必ずしもつながっていない部分もあるとした上で、マスメディア集中排除原則の見直しが提言された。

見直しの具体的な内容として、認定放送持株会社制度において現在設けられている、認定放送持株会社傘下の地上基幹放送事業者の地域制限(現在12都道府県まで)を撤廃すること、認定放送持株会社制度によらない場合であっても、一定の制限の範囲内において、地上テレビジョン放送について隣接・非隣接に関わらず兼営・支配を可能とする特例を設けること、ラジオ放送について、現行のラジオ4局特例を見直し、異なる放送対象地域について兼営・支配を可能とする数の制限を緩和することなどが取りまとめられたところである。

本取りまとめの提言を踏まえて、現在、マスメディア集中排除原則に関する省令(基幹放送の業務に係る特定役員及び支配関係の定義並びに表現の自由享有基準の特例に関する省令)の改正作業が行われている。改正案では、認定放送持株会社傘下の地上基幹放送事業者の地域制限を撤廃すること、また、隣接・非隣接に関わらずテレビ・ラジオそれぞれ9局まで兼営・支配を可能とすることが改正事項となっている。本省令改正は、2022年度中に公布・施行される見込みとなっている。

(2) 複数の放送対象地域における放送番組の同一化

放送対象地域は、「同一の放送番組の放送を同時に受信できることが相当と認められる一定の区域」(放送法第91条第2項第2号)であり、その地域の自然的、経済的、社会的、文化的諸事情や周波数の効率的使用を考慮して基幹放送普及計画において定めることとされている(放送法第91条第3項)。

こうした放送対象地域の考え方について、本取りまとめでは、人口減少が進むほか、インターネットを含め情報空間が放送以外にも広がる現在においては、県域を基本とする現在の放送対象地域は、必ずしも放送の地域性の確保につながらない部分があり、地域社会の実態に必ずしも

合っておらず、地域情報の発信という観点から障害になっている部分もあると考えられるとした上で、地域社会の実態等を踏まえつつ、経営の選択肢を増やす観点から、同一の放送番組の放送対象となる地域について柔軟化を図るべきであると提言された。具体的には、放送対象地域自体は現行から変更せず、希望する放送事業者において、複数の放送対象地域における放送番組の同一化が可能となる制度を設けるべきであると取りまとめられた。

この複数の放送対象地域における放送番組の同一化については法改正が必要な事項であり、現在は、次期通常国会への法案提出に向けた作業が進められているところである。

6. おわりに

ここまでにおいて、本検討会の取りまとめについて概観した。本取りまとめでは、インターネットを含め情報空間が放送以外にも広がる中で、放送が今後もその社会的役割に対する視聴者の期待に応えていくために、具体的にどのような取組みを進めていくべきかという観点から、「デジタル時代における放送の意義・役割」、「放送ネットワークインフラの将来像」、「放送コンテンツのインターネット配信の在り方」及び「デジタル時代における放送制度の在り方」の4つの論点に分けて提言がなされた。

本取りまとめにおいて強調されたことは、これらの提言はあくまで放送事業者の経営の選択肢を提示したものに過ぎず、制度見直しについても、実際に制度を活用するかは放送事業者の自主性に委ねられているという点である。その背景には、同一の制度をすべての放送事業者に適用して、画一化に向かいやすい環境とするよりは、放送事業者の自主性や創意工夫を尊重し、各放送事業者が自らの持ち味、特色を発揮できるような環境を整備したいという思いが込められている。本取りまとめは検討会のこれまでの議論を取りまとめた、いわば「第一次取りまとめ」であり、検討会は2022年11月より議論を再開し、来夏の「第二次取りまとめ」に向けた議論を再開したところである。第二次取りまとめに向けた議論でも、放送事業者の自主性や創意工夫を尊重したいという姿勢が変わることはなく、総務省としても、そのような環境整備に努めつつ、必要な制度改正については積極的に進めてまいりたいという考えを改めて表明して本稿を締めくくりたい。

(2022年9月27日 情報通信研究会の内容に最新情報を加筆)

2022年ITU全権委員会議（PP-22）の結果報告

総務省 国際戦略局 国際戦略課

1. はじめに

2022年9月26日から10月14日にかけて、ルーマニア（ブカレスト）において、2022年国際電気通信連合（ITU）全権委員会議（Plenipotentiary Conference 2022；PP-22）が開催された。PP-22には、ITU加盟国193か国・地域の代表団、セクターメンバー及び国際機関からのオブザーバーを含め、約2,500名が出席した。我が国からは、柘植総務副大臣を代表団長とし、政府・民間企業の専門家等、計110名が出席した。PP-22では、2024年から4年間の活動方針（戦略計画）及び予算の大枠（財政計画）等に関する審議のほか、57の決議及び2の決定の改訂、1の決議の削除、6の新決議の作成に合意した。また、ITU事務総局長など幹部職員の選挙等が行われ、2023年からの4年間の新執行部が選出された。

2. 選挙結果

我が国が電気通信標準化局長候補として擁立した尾上誠蔵氏（NTT CSSO）は、有効票179票の過半数である93票

■表1. 選出された事務総局長等

事務総局長	Ms. Doreen BOGDAN-MARTIN（米国）
事務総局次長	Mr. Tomas LAMANAUSKAS（リトアニア）
無線通信局長	Mr. Mario MANIEWICZ（ウルグアイ）
電気通信標準化局長	尾上誠蔵氏（日本）
電気通信開発局長	Dr. Cosmas ZAVAZAVA（ジンバブエ）

（投票181票、無効2票、棄権0票）を獲得し、1回目の投票で、次期電気通信標準化局長に選出された。なお、事務総局長、事務総局長及び3局長については、最終的に表1のとおり選出されている。女性が事務総局長として選出されたのはITUでは初めてである。また我が国も1959年以降14回連続で理事国に選出された。

3. 会議構成

全体会議長にMr. Sabin SĂRMAȘ（ルーマニア）が、副議長に各地域からパプアニューギニア、キルギスタン、アルジェリア、米国、英国、UAEが選出された。その他、地域及びジェンダーバランスに配慮しつつ、全体会合の下に設置された各委員会及び全体会合作業部会の議長、副議長が表2のとおり選出された。

4. 個別主要議題の審議結果

PP-22では前述のとおり57の決議及び2の決定の改訂、1の決議の削除、6の新決議の作成に合意した。併せて次会期の主要会議のホスト国の立候補があり、承認された。具体的には2026年全権委員会議（PP-26）はカタールが、2024年世界電気通信標準化総会（World Telecommunication Standardization Assembly 2024；WTSA-24）はインド、2025年世界電気通信開発会議（World Telecommunication Development Conference 2025；WTDC-25）はタイが主催

■表2. 各委員会及び全体会合作業部会の議長、副議長

委員会	議長	副議長
第二委員会（信任状）	Ms. Al-Ansari AL-MASHAKBEH（ヨルダン）	インド、カザフスタン、モザンビーク、パラグアイ、スイス、オマーン
第三委員会（予算統制）	Mr. Bakhtiyar MAMMADOV（アゼルバイジャン）	中国、セネガル、カナダ、ポーランド、チュニジア、ウズベキスタン
第四委員会（編集）	Mr. Christian RISSONE（フランス）	中国、ロシア、タンザニア、英国、ウルグアイ、クウェート
第五委員会（政策及び法的問題）	Ms. Mina Seonmin JUN（韓国）	マレーシア、アゼルバイジャン、ナイジェリア、カナダ、ドイツ、モロッコ
第六委員会（ITUの組織運営）	Ms. Vernita HARRIS（米国）	日本（総務省 服部氏）、ウズベキスタン、ケニア、ブラジル、スペイン、サウジアラビア
全体会合作業部会（公共政策に関する問題）	Mr. Kwame BAAH-ACHEAMFUOR（ガーナ）	イラン、ウズベキスタン、南スーダン、ブラジル、リトアニア、バーレーン

※なお、第一委員会は、全体会合の議長・副議長、他の各委員会及び全体会合作業部会の議長・副議長により構成される。



国となった。なおインドはWTSA-20のホスト国に立候補していたが、新型コロナウイルスの世界的感染拡大の影響により、ホスト国の立候補を取り下げた経緯がある。また2027年無線通信総会（Radiocommunication Assembly 2027; RA-27）及び2027年世界無線通信会議（World Radio-communication Conference 2027; WRC-27）はルワンダがホストする意向を表明した。それぞれの会合の正確な場所と日程は理事会が決定する。

4.1 政策・法的事項（第五委員会）

4.1.1 ITU憲章及び条約（改正なし）

憲章及び条約について、各地域・国から改正提案はなく、PP-22では改正なしで合意した。ITU憲章及び条約は2010年を最後に改正されていない。

4.1.2 SG議長・副議長等の任命及び期間（決議208）

研究委員会（Study Group; SG）副議長等の役職を確保したものの、会合に出席しない役職者がいることが問題となっている。また途上国を中心にSG副議長ポストに興味を持つ加盟国が増えており、日本人役職者の確保に向けた競争が激化している。今後も引き続き日本人による役職の確保に向けて、アジア太平洋地域共同提案として日本より以下の提案を行った。

- 3局長に対し、それぞれのセクターの総会や会議において、セクター諮問委員会、SG議長・副議長の出席状況を報告するよう指示する。
- 前会期の出席が半数に満たない議長・副議長は2期目の継続を慎重に検討することをガイドラインに追加する。

日本提案は改正テキストとして合意された。併せてロシア地域から提案された、二会合連続で欠席した場合にはセクター局長からメンバーに対して通知が行われる規定も追加

された。WTSA-20及びWTDC-22において、ロシアによるウクライナ侵攻が国際法違反として、ロシアからの役職者候補はすべて任命が却下されている。それを受け、ロシア地域から、地域電気通信組織で合意した候補者をそのまま任命するよう提案があったが、ITU条約の記載^{*1}と矛盾するとして反対があり、反映されなかった。

本決議のアドホック会合議長をNTTドコモ 大槻氏が務めた。

4.1.3 ITUの電子会議機能の強化・発展、連合の作業を進めるための手段（決議167）

2020年2月からのCOVID-19世界的感染拡大以降、ITUでの会合ではリモート会議を積極的に活用してきた一方、時差、オンライン会議ツール、現状では認められていないリモート参加者の意思決定への参加^{*2}など課題が山積している。アフリカ、アラブ、欧州、米州各地域より提案が行われた。

議論の結果、理事会において完全な仮想会議及び遠隔参加を含む物理会議（fully virtual and physical meetings with remote participation）の管理及びガバナンスのためのハイレベルガイダンスの研究及び開発を理事会に指示することとなった。

4.1.4 国際電気通信規則の定期的なレビュー及び改正（決議146）

国際電気通信規則（International Telecommunication Regulation; ITR）は1988年に採択、1990年に発効、その後2012年に改正が行われたものの、2012年改正規則に対して我が国を含む西側諸国は署名していない。2つのITRが併存していることを問題視し、途上国を中心にITRの再改正が主張されている。PP-14においてITRのレビューの実施を

*1 ITU条約 第242号

1 The radiocommunication assembly, the world telecommunication standardization assembly and the world telecommunication development conference shall appoint the chairman and one vice-chairman or more for each study group. In appointing chairmen and vice-chairmen, particular consideration shall be given to the requirements of competence and equitable geographical distribution, and to the need to promote more efficient participation by the developing countries.

*2 RESOLUTION 167 (REV. BUCHAREST, 2022) “Strengthening and developing ITU capabilities for fully virtual meetings and physical meetings with remote participation, and the electronic means to advance the work of the Union” *recognizing*

e) that the current status of interactive remote participation (IRP) allows “remote intervention” rather than “remote participation”, insofar as a remote participant cannot take part in decision-making;



決定、ITRレビューのための専門家会合（Expert Group on ITRs review；EG-ITRs）が4度開催されたが、ITR改正要否に関する結論は出なかった。PP-18ではITRの包括的なレビューをするEG-ITRsを再度開催する決議を採択、最終報告書案ではすべての条文について見直し「必要」「不要」「条文自体が不要」の3論が併記され、PP-22に報告された。

EG-ITRsまたはそれに代わるグループで、統一したITRへの改正を前提に引き続きITRのレビューを行うべきとするロシア、アラブ地域、アフリカ地域と、今後の継続はせず、文書が提出された場合には理事会で扱うべきとする日米欧で意見が対立し、第五委員会ではコンセンサスが得られないまま全体会合に提出された。最終日前日の全体会合において、議長が双方と調整を行い、詳細は記載せずEG-ITRsでのレビューを続ける内容とすることで合意した。

4.1.5 軍用無線設備への規則適用（新決議）

憲章第48条「国防機関の設備」は、軍用無線設備に関する加盟国の権利を認めつつ、有害な混信を最小化するために、適用される規定を遵守するよう加盟国に求めている（must, so far as possible）。2019年11月、WRC-19は無線通信規則委員会（Radio Regulation Board；RRB）から「（WRC）決議80（静止衛星軌道やその他の衛星軌道及び周波数の合理的、公平、効果的かつ経済的な使用手続について研究することを規定）に関する無線通信規則委員会の報告」と題する報告書を受領した。同報告書では、次のように確認されている。

RRBは、憲章第48条の主管庁による適用の適切性に関して、いくつかの主管庁から提起された懸念を検討した。RRBに提示された憲章第48条の非遵守の疑惑事例は、以下のよう要約される。

- 無線通信規則第13.6項に基づき無線通信局が未使用周波数の調査を開始した後、国際周波数登録の権利を保持する手段として憲章第48条を適用する主管庁
- 軍用無線設備に使用されない周波数割当てについて憲章第48条を適用する主管庁

WRC-19は憲章第48条の適用についてPPに指針を求めることに合意した。

PP-22に対して、6地域すべてから本課題に対する提案が行われた。長時間にわたる議論の結果、憲章48条で定め

られた軍用無線設備について、同条は軍用無線設備のみに適用可能であり、ITU無線通信局は誤用の疑いがあれば当該加盟国に対して明確化を求め得ること等の新決議が作成された。さらに、同条の「解除」についても議論が紛糾したところ、解除後にも既に付与された国際周波数登録の権利を維持するためには無線通信規則に従うことが前提となることも明記された。特に、軍用無線設備の機密保持及び本条適用解除後の情報提供の要否等について欧州等とアラブ地域・アフリカ地域が対立したが、WRC-23まで経過措置等を置くことで合意した。

4.1.6 産業界の参加（新決議提案）

欧州地域及び米国・カナダ・オーストラリアなどから、加盟国と産業界の共通性を高め、産業界のITUへの関与を改善するための活動を行う提案があった。WTSA-20に対して提案が行われたものの、ITU全体に関わるものとしてPP-22で検討することに合意していた。

提案に含まれる“Industry”の定義をめぐり、中国、アフリカ、アラブが対象の限定を主張、対立が続いた。対象を厳密に限定した場合、産業界に対して否定的なメッセージとなる恐れがあること、また現在の活動が制限される恐れを懸念した妥協の結果として、決議の作成は見送る一方で、団体及び組織^{*3}のITU活動への参加の推奨を継続する委員会議長レポートに含めることで合意した。

4.2 管理・運営事項（第六委員会）

4.2.1 戦略計画（決議71）

戦略計画は、次会期（2024～2027年）のITU活動の重要な指針である。PP-22に提出される戦略計画案は、これまでITUの各部門での会合、理事会作業部会及び理事会を通じて、我が国を含む構成国及びセクターメンバーの意向を反映して作成されてきたものである。次期戦略計画では理事会での議論を受け、Objectiveが廃止され、Thematic Priority（優先事項）を規定することになっている。

2024～2027年の戦略計画について、ビジョン及びミッションの下に、新しい戦略目標として、Universal ConnectivityとSustainable Digital Transformationの2つを定めた。また、その下の取り組むべき優先事項として、サイバーセキュリティを単独の優先事項としたいアラブ地域、アフリカ地

^{*3} ITU条約 第19条「Participation of Entities and Organizations Other than Administrations in the Union's Activities」に記載されている“entities and organizations”の意味。



域と、サイバーセキュリティは分野横断的事項であり単独で立てるのは反対の立場の日米欧等が対立した。議論の結果、サイバーセキュリティは単独の優先事項にはせず、宇宙・地上の周波数利用、国際電気通信番号資源、包括的で安全なICTインフラとサービス、デジタルアプリケーション、環境整備の5つを定めた。

4.2.2 財政計画（決定5）

2024～27年の財政計画について、加盟国からの分担金の増加（2020～23年から12 1/4単位増加、合計355 15/16単位）はあったが、パンデミックの影響による費用回収の減少等を加味し、約652百万CHF（2020～23年から約8百万CHF減）で合意した。分担金一単位は2006年より変更なく318,000CHFを維持する。その他費用削減のため職員の合理的運用や重複活動の回避等を記載する一方、事業継続の観点からの費用削減のためのガイドラインにはITUの義務である無線通信規則の実施及び関連する研究に直接関係する資金は削減すべきでないことが追加された。

4.2.3 世界電気通信/情報通信技術政策フォーラム（決議2）

世界電気通信/情報通信技術政策フォーラム（World Telecommunication/ICT Policy Forum；WTPF）はPP-1994において、日本が設立を提案し、決議2において開催に合意した。以降6回開催されており、直近ではPP-18において、2021年に第6回WTPFを開催することが決議された。

アラブ地域から2025年に再度開催する提案があったものの、準備にかかるリソースの観点から開催年を特定したくない欧米と対立、第六委員会では合意しないまま全体会合に提出された。最終日前日の全体会合において、議長が双方と調整を行い、2026年のWTPF開催を理事会に指示することを委員会議長レポートに含めることで合意した。

4.2.4 ITUテレコムイベント（決議11）

本決議に基づき、毎年ITUテレコムワールドを開催して来たものの、来場者数の減少とそれに伴う収支の悪化が懸念されたため、理事会に外部コンサルタントを招き、イベントの改善策を議論してきた。

PP-22に対して、アジア太平洋地域からITUデジタルワールドにブランド名を変更し、開催を継続する提案が行われていたものの、アドホック会合では、外部コンサルタントからの報告書を検討し、ITUテレコムイベントは財政的に開催

が困難であるとの結論に達した。したがって決議11を削除することとし、ITUテレコムイベントの資金の残額はICT開発基金に移すことが合意された。

4.3 公共政策関連（全体会合作業部会）

4.3.1 情報通信技術の利用における信頼と安心の構築におけるITUの役割の強化（決議130）

決議130では、ITUはサイバーセキュリティの分野では技術及び開発（人材育成）に焦点を当てることとされているところ、アフリカ・アラブ・ロシア地域からぜい弱性情報の共有や法制度面におけるITUの役割を拡大する提案があったが、政策やベストプラクティスの共有にとどめる内容で合意されている。

また、サイバーセキュリティ人材の不足を解消し、育成を促進する観点から、スキルを明確化する資格及びキャリアパスの開発の重要性に関する記載が追加された。一方で、欧州・米州・アジア太平洋地域が提案していたジェンダーの平等やマルチステークホルダーの参加に関する追記については、他の決議と内容が重複するといった指摘等があり、合意に至らなかった。

サイバーセキュリティに関する国際連携のためにITU事務局が2007年に策定したGlobal Cybersecurity Agenda（GCA）に関する記述の追記を米州（主にブラジル）・アフリカ・アラブ地域が提案したが、ITUの役割の拡大に繋がることが懸念されたため、GCAに関する記載は追記されなかった。他方、アフリカ地域からの要望により、GCAに関する加盟国の提案について考慮するよう、本作業部会から理事会に対して勧告することが合意された。

4.3.2 人工知能（Artificial Intelligence；AI）に関する新決議（新決議）

前回PP-18で政策面の活動について合意できず作成されなかったAIに関する新決議は、ITUのマネートとコアコンピタンスの範囲内で、電気通信/ICTの効率化のための既存のAIに関する作業を継続すること、「AI for Good」プラットフォームなどを通じて、他の国連機関と引き続き連携することなどが合意された。

ITUのこれまでの関連活動を「作業（work）」と端的に表現することを主張する米仏豪韓日と、標準化活動が進んでいることを表現すべく、「研究（studies）」を前面に出したい南アフリカ・エジプトで対立した。協議の結果、「the work on AI related to telecommunication/ICTs, including



studies, information sharing…」のように列挙される項目の一つとして、「studies」が記載されるにとどまった。

本新決議において、ITUのAI関連活動は“AI towards fostering robust telecommunication/ICT ecosystems in order to support AI technologies, and towards applying AI technologies to make telecommunications/ICTs more efficient”及び“related to the deployment of AI technologies in support of telecommunications/ICTs”の2点とすることが明記された^{*4}。関連のSGに参加されている方はご留意いただきたい。

4.3.3 パンデミック対策でのICTの役割（新決議）

2020年からの新型コロナウイルスの世界的感染拡大に対して、情報通信技術（Information and Communication Technology; ICT）及びITUの貢献を強調するため、WTSA-20及びWTDC-22に対して複数地域から新決議作成の提案があったものの、全権委員会において議論すべきとして先送りされてきた。

複数地域からパンデミック対策に関するICT及びITUの役割に関する新決議提案があり、ITUのマンドートの範囲内でWHO及びその他機関・組織と連携することや、電気通信/ICTの展開と利用を可能とするプロジェクト等支援を含む新決議に合意した。

ロシアは電気通信/ICT（telecommunication/ICT）に加え、2021年世界電気通信/ICT政策フォーラム（World Telecommunication Policy Forum 2021; WTPF-21）で合意されたテキストである新興技術・サービス（new and emerging service and technologies）まで新決議の対象に含めるよう主張したが、最終的に既存・新興電気通信/ICT（existing, new and emerging telecommunications/ICTs）を妥協テキストとすることが協議され、合意に至った。

4.3.4 Open RAN関連（決議139、新決議提案等）

WTSA-20及びWTDC-22に対し、アラブ地域よりOpen RAN（Radio Access Network）の標準化及び実装の途上

国支援をITUで行うこととする新決議提案が行われたものの、WTSA-20では、個別の技術の決議を作成することを懸念し、関連のSGに直接提案を行うことで合意、WTDC-22では、先進国であっても実装が始まっていない技術の支援は時期尚早であるとして、既存決議（WTDC決議37（2022, Rev. Kigali））に“disaggregated, open, and interoperable network technologies, such as Open Radio Access Networks（Open RAN）and others”の理解向上を目的としたワークショップの開催及び実装のための情報共有を含めることとなったという経緯がある。

PP-22に対してはアラブ地域より決議137、139及び203の3決議に対してOpen RANの実装の経験の共有等を行うことを提案、ブラジルより新決議提案として標準化及び途上国支援を行うことが提案された。

提案テキストにOpen RANに関連する記述があることで決議137、139、203及び新決議提案は同じアドホック会合で扱われた。議論の結果として、決議139に、デジタルディバイドを解消することを目的としたOpen RANなどの活動推進・情報共有を行うことを記載することで合意した。Open RANの標準化を含むブラジルの新決議提案は決議139の改訂により個別決議の作成は不要として不合意となった。

4.3.5 デジタル経済・社会を支える電気通信/情報通信技術中心のイノベーションを促進するためのITUの役割（決議205）

ベトナム等から行われた「デジタルプラットフォーム」なるものの決議205への追加提案及び新決議提案並びにアラブ地域・アフリカ地域より提案された「データ格差是正のための能力開発におけるITUの役割」は重複している箇所が多いという意見を受け、同じアドホック会合で扱われた。ベトナム提案に対して、「デジタルプラットフォーム」の定義が不明瞭、既存の決議と重複との指摘が各国よりなされた結果、決議には含まれず、その動機付けとなる「デジタルトランスフォーメーション」に関連する提案を加盟国に対し、ITU-D SG2に行うよう奨励することを作業部会議長レポー

^{*4} RESOLUTION 214（BUCHAREST, 2022）“Artificial intelligence technologies and telecommunications/information and communication technologies”

instructs the Secretary-General, in consultation with the Directors of the three Bureaux

2 to focus ITU's efforts related to AI towards fostering robust telecommunication/ICT ecosystems in order to support AI technologies, and towards applying AI technologies to make telecommunications/ICTs more efficient;

4 to foster information- and advice-sharing to build understanding, particularly for developing countries, related to the deployment of AI technologies in support of telecommunications/ICTs and to the associated opportunities and challenges;



トに含めることで合意した。データ格差是正に関しては、決議205に一部テキストが組み込まれることで合意した。

5. おわりに

PP-22はブカレストの中心に位置し、社会主義共和国時代の豪華絢爛な装飾で知られる巨大な議事堂宮殿（通称、国民の館）を会場として開催された。会場周辺は、かつて東欧のバリと呼ばれた名に相応しい重厚な彫刻が施された石造建築や小ぶりのドームを冠した独特なたたずまいのルーマニア正教会などに代表される美しい街並みと、共産主義時代に建設されたであろう集合住宅が共存する景観が特徴的であった。

会議の進行においては、第一週目から時間を要することが予想される審議が早々に開始されたものの、多くの参加者は選挙活動及び毎昼夜、複数件開催されるレセプションに多忙を極めた。第二週以降、実質的な審議が始まり、戦略計画におけるサイバーセキュリティの位置付けやWTPFの開催時期、ITRに関してなど委員会レベルの審議で最後まで決着がつかなかった事項に関しても、Sărmaș議長が積極的に調整に乗り出すことで最終全体会合前に妥協が見出すことができた。

一方、ルーマニアと国境を隔てる隣国ウクライナでは会合期間中も戦火が続き、全体会合においては、ウクライナの電気通信セクター復興支援のためニーズや現状の評価の実施状況（2022年3月の理事会にて採択された理事会決議1408に基づく）が報告された。また、昨今の世界情勢を反映した結果として、世界的パンデミックに対する電気通信/ICTの役割に関する新決議にも合意した。

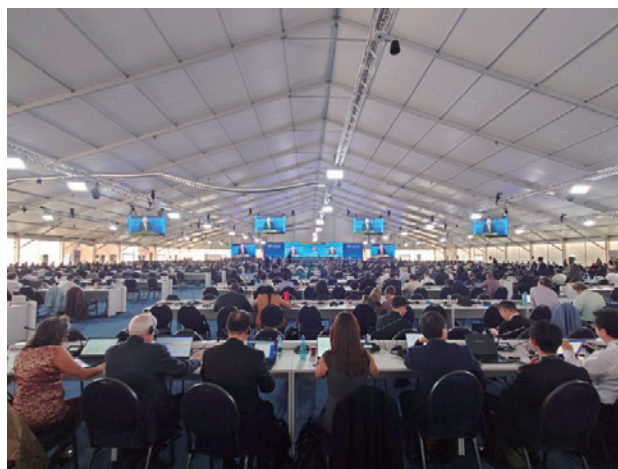
本全権委員会において選出されたITUの新体制は2023年1月1日に始動する。我が国から電気通信標準化局長に選任された尾上氏は、Beyond 5Gを含む通信ネットワーク分野の標準化と更なる電気通信の発展に向けて加盟国全体の指揮を執るという非常に大きな役割を担うことになる。全権委員会並びに同局長選挙及び理事国選挙において多大なるご協力いただいた皆様に深く感謝を申し上げますとともに、我が国としてITUの活動及び電気通信/ICTの発展への貢献に尽力するためにも、引き続きのご支援をお願いします。



■図1. PP-22の開催を祝うかのような二重の虹（PP-22前日）



■図2. PP-22会場外観



■図3. 全体会合会場

ITU-R SG4 (衛星業務) 関連会合報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 基幹・衛星移動通信課 国際係長

あおの かいほう
青野 海豊



1. はじめに

衛星業務に関する審議を所掌とするITU-R (無線通信部門) SG4 (Study Group4:第4研究委員会) のWP (Working Party:作業部会) 会合が、2022年9月7日~23日にわたって開催された。今次会合はジュネーブでの対面会合に加え、オンライン会合も同時に行うハイブリッド方式であった。日本からは、総務省、(国研) 情報通信研究機構、(株) NTTドコモ、(株) エム・シー・シー、KDDI (株)、スカパーJSAT (株)、日本放送協会、日本無線 (株)、(株) 衛星放送システム、(株) 三菱総合研究所、三菱電機 (株) 及び(一財) 航空保安無線システム協会から計32名が参加した。このうち、13名はジュネーブのITU本部での対面会合に参加した。

2. WP4A会合

WP4Aは、固定衛星業務(FSS) 及び放送衛星業務(BSS) の効率的な軌道及び周波数利用に関する問題を扱う作業部会であり、Jack Wengryniuk氏 (米国) が議長を務めている。また、本会合の審議体制は表1のとおりである。

今次会合は、2022年9月14日~22日の間で行われ、74か

国・55機関から529名の参加があった。会合においては、日本からの寄書2件を含む160件の入力文書について検討が行われ、42件の文書が出力された。主な議論については以下のとおりである。

2.1 GSO宇宙局と通信するKa帯航空ESIMによる地上業務保護のためのPFD制限値遵守に関する審査手法 (決議169関係)

WRC-19議題1.5の結論として、17.7-19.7GHz (↓) / 27.5-29.5GHz (↑) におけるGSO宇宙局と通信する「移動する地球局 (ESIM)」の利用が決議 (Res.169) された。当該決議においては、航空ESIMが地上業務を保護するために遵守すべき地表面のPFD (電力束密度) の制限値が規定され、BR (無線通信局) が航空ESIMの特性を審査することになっている。このため、ITU-RにおいてBRにおける審査手法 (メソドロジー) を確立することが求められている。

前回会合では、本メソドロジーに関し、計算方法の妥当性にフォーカスし、議長からの指示の基、メソドロジーの比較表のみが作成されていた。

表1. WP4Aの審議体制

WP/WG/SWG	検討案件		議長
WP4A Plenary	入出力文書		J. Wengryniuk氏 (米国)
WG4A1 Plenary	入出力文書		M. Ndi氏 (カナダ)
	SWG4A1a	WRC-23議題1.15関係	G. Creeser氏 (米国)
	SWG4A1b	WRC-23議題1.16関係	M. Neri氏 (フランス)
	SWG4A1c	WRC-23議題1.17関係	S. Blondeau氏 (ルクセンブルグ)
	SWG4A1d	WRC-23議題1.19関係	L. Ferreira氏 (ブラジル)
WG4A2 Plenary	入出力文書		P. Hovstad氏 (AsiaSat)
	SWG4A2a	FSS/BSS業務内共用一般	E. Neasmith氏 (カナダ)
	SWG4A2b	勧告ITU-R S.1503	J. Pahl氏 (英国)
	SWG4A2c	RR No. 21.16.6スケーリングファクター	S. Doiron氏 (UAE)
	SWG4A2d	決議169 (WRC-19) に関するメソドロジー関連	S. Doiron氏 (UAE)
Ad-Hoc of Plenary	SWG4A2e	FSS/BSS業務間共用	P. Hovstad氏 (AsiaSat)
	WRC-23議題7		J. Wengryniuk氏 (米国)
	小型衛星ハンドブック		A. Ebadi氏 (MEASAT)



今回合会では、次の(1)、(2)について議論された。

(1) 決議169に関するBRへのメソドロジー提案に向けた作業文書についての審議

メソドロジーの合意に向けて、争点となっている大気損失、機体損失、偏波損失などの損失パラメータの適用有無、BRの回答方法について新たに4件提案された。また、現行のメソドロジー案での回答案がBRから提供された。

- ・航空E-SIMのPFD制限値の審査に必要な情報として、衛星ネットワークの名前や航空E-SIMのアンテナゲインなどの情報が挙げられているが、韓国からGeographic Area、GSOと航空E-SIMの緯度経度情報についても、必要な情報であることが指摘された。当該事項については、決議169のメソドロジーの新勧告草案を検討するCorrespondence Group (CG)を設置し継続議論することとなった。
- ・偏波損失について、ワーストケースでの計算を前提に0dBとなることから、米国、フランス、BRは、メソドロジーから当該損失の削除を提案した。これに対し、Viasatは存在する損失であることから削除に反対し、結果として0dBの固定値の記載を維持することで合意された。
- ・機体損失について、米国やフランスから、一律に勧告の情報を使うべきという主張があった一方、Inmarsat、Viasatなどからオペレータからの提供情報を使用すべきと、主張が割れた。オーストラリアから、主管庁がファイリングを提出する際に、オペレータから提供された情報は主管庁にて確認されているため、疑義を持つべきではないとの指摘があった。オペレータから提供される情報の使用については合意されず、角括弧を付けてCGで継続議論となった。
- ・BRによる周波数割当に関するBRの評価(Favorable/Unfavorable)対象に高度を含める提案について、Inmarsat、SES等から懸念が示された。他方、日本及び韓国は、決議のPFD制限値を満足する高度の明確化が可能であり、維持することが主張された。結果、合意に至らなかったため、CGで継続議論することとなった。
- ・上記の議論事項を残し、他の項目は合意されたため、次回SG4へ上程することを前提に、新勧告草案への格上げ、残事項はCGで議論することが合意された。

(2) 機体損失に関わる新報告の作成

- ・前回争点となっていた機体損失の作業文書化について、本合会でのViasat提案に基づき一定の合意が得られたことから、作業文書として扱うことが合意された。フラン

スから新報告草案への格上げが提案されたが、議長、米国から十分なレビューがされていないため反対され、次回合会継続議論することとし、作業文書としてWGへ上程することで合意された。

2.2 WRC-23議題1.16(非静止軌道における固定衛星業務の移動する地球局による17.7-18.6GHz、18.8-19.3GHz及び19.7-20.2GHz(↓)並びに27.5-29.1GHz及び29.5-30GHz(↑)の使用のための研究及び技術・運用・規則面の手段の検討)のCPMテキスト案と新決議草案に関する検討

WRC-23議題1.16は、ITU-R WP4Aが責任グループとなっており、これまで、議題に関係する周波数帯の一次業務の責任グループに対し、各業務の技術・運用特性や保護基準を含む関連情報を収集し、既存業務との共用検討を進めてきた。これらのアウトプットとして、CPMテキスト案、新決議案及び技術特性・共用検討等を含む作業文書の作成を行っている。今次合会では以下の議論が行われた。

CPMテキスト案：前回の議長報告に添付されていたCPMテキスト案及び新決議草案に対する入力寄書から議長がcompilation文書を作成し、審議を行った。CPMテキスト案は4/1.16/3.4.1.1.2章(宇宙業務との共用の章の内、17.7-17.8GHz帯についてのテキスト)の一部までしか審議が終了しなかった。残りの文書については、WP4Aでの議論は行われず、先述のcompilation文書をベースに議長が編集した文書をCPMテキスト案とした。

新決議案：resolves部分の一部のみを審議し、残りは議長が編集したcompilation文書の新決議案とした。

技術特性・共用検討に関する作業文書：寄書紹介時の議論以外は議論が行われず、作業文書に未審議・未合意のまま含めることとなった。

また、NGSO ESIMとEESS(受動)の両立性検討に関して、議題1.17との合同SWGが開催された。決議案のresolves1.1.6に、EESS保護のため規定を設けない場合(Option1)と設ける場合(Option2)の2つを設定した。Option2の中には更に2つの記述があり、(1) EESS保護のための海面上でのPFD値の詳細をANNEXに記述することを示すものと、(2) PFD制限値を遠地点20,000km以下のNGSOに限定するものである。これらの内容を議題1.16のCPMテキスト案及び新決議案に記載することとなった。



2.3 第三地域の11.7–12.2GHzのGSO FSSからNGSO FSSへの衛星間通信リンクに対する第三地域GSO BSSの保護に関するCPMテキスト案の提案 (WRC-23議題1.17関係)

WRC-23議題1.17に関し、日本は2020年から、BSSの保護の観点で寄与文書を入力している。前回会合では、CPMテキスト案の研究結果の節に、これまでの日本の寄与の要素を記述することを提案し了承された。また、CPMテキスト案の11.7–12.2GHz帯の記載は、米国の寄与文書に日本の寄与文書をマージしたものとする事となった。その後、エディトリアルな修正を加えて議長報告に添付し、コレスポンデンスグループ (CG) 及び次回会合で引き続き議論することとなっていた。

今回会合では、CPMテキスト案がMethod A (RRからの変更なし)、B1～5を列挙する形で作成された。このうち、Method B2～4については、第三地域の11.7–12.2GHzにはISS (人工衛星間のリンクを提供する無線通信サービス) 分配は無しとなっており、我が国が入力していたBSS保護に資する結果となった。このほか、ロシア提案を基にしたMethod B5については、全地域で11.7–12.2GHzのISS分配は行わないという方法が強硬に主張されて認められた。本文書は承認され、CPMチャプターレポートへ提出された。

2.4 WRC-23議題7トピックF (RRのAP30A、AP30B周波数帯のフィーダリンク、アップリンクのサービスエリア、カバレッジエリアの除外の影響) に関する考察

WRC-23議題7は、衛星ネットワークに係る周波数割当のための事前公表手続、調整手続、通告手続及び登録手続の見直しを行うものである。過去のWP4Aにおいて、BSSフィーダリンクプランにおいて、FSSプランと同様に、外国衛星のサービスエリアから自国を除外できる規定をRR AP30Aに導入すること、カバレッジエリアをサービスエリアに合わせることを提案し、トピックFとして認められた。前回会合までは議論が進められていたが、CPMテキスト案は作成されていなかった。

今回会合では、日本から、これまで入力していた寄与文書を改めてCPMテキスト案の議論に含めるように提案し、

各国の寄書を含めて議論を行った。議論の結果、共通点のあるMethodについては、集約されるなどした。Method F4には、日本提案を基に、BSSフィーダリンクにおいて、自国を外国衛星のサービスエリアから除外すること、カバレッジエリアをサービスエリアに合わせることを規定するRR AP30Aの改訂が記載される形でCPMテキスト案が作成された。

3. WP4B会合

WP4Bは、IPベースのアプリケーション及び衛星によるニュース素材収集 (SNG) を含むFSS、BSS及びMSSのシステム、無線インタフェース、性能及び稼働率の目標に関する問題を扱う作業部会であり、David Weinreich氏 (米国) が議長を務めている。また、本会合の審議体制は表2のとおりである。

今次会合は、2022年5月9日～13日の間で行われ、41か国・15機関から203名の参加があった。会合においては、日本からの寄書1件を含む15件の入力文書について検討が行われ5件の文書が出力された。主な議論については以下のとおりである。

3.1 超高精細テレビ (UHDTV)

報告ITU-R BO.2397-0 (Satellite transmission for UHDTV satellite broadcasting) には、ISDB-S3 (日本の新4K8K衛星放送方式) の仕様や衛星伝送実験結果等が記載されている。前回会合まで、本放送が開始されている旨を報告するとともに、衛星伝送技術に関するAnnexの新規作成を提案し、伝送特性評価手法に寄与してきた。前回会合において、改訂草案として議長報告に添付されている状況であった。

本ITU-R報告は、日本から、これまでISDB-S3に関する情報を入力してきた。今回会合では、報告の改訂案への格上げに向け、改訂概要、略語の追加、衛星に搭載している中継機の出力バックオフ (OBO) と伝送特性の関係を示す図などを追加するとともに、改訂草案を改訂案へアップグレードすることを提案した。エディトリアルな修正を加えた後、改訂案としてSG4に上程され、承認された。

表2. WP4Bの審議体制

WP/SWG	検討案件	議長
WP4B	FSS、BSS及びMSSのシステム、無線インタフェース、性能及び信頼性目標	David Weinreich氏 (Globalstar)
SWG4B1	次世代アクセス技術 (NGAT)	Donna B. Murphy氏 (Inmarsat)



■表3. WP4Cの審議体制

WP/SWG	検討案件	議長
WP4C	MSS及びRDSSの軌道及び周波数有効利用	河合 宜行氏 (日本)
SWG4C1	海上・航空関係 (WRC-23議題1.6、1.7、1.11)	Ms. G Xia (中国)
SWG4C2	狭帯域MSS (WRC-23議題1.4、1.18)	Mr. J. Manner (米国)
SWG4C3	RNSS関係 (WRC-23議題9.1 課題 a)、b))	Mr. T. Hayden (米国)
SWG4C4	2GHz/2.6GHzのIMTとMSS (決議212、225)	Mr. P. K. Jain (インド)
SWG4C5	1.5GHzと他周波数帯のIMTとMSS (決議223、WRC-23議題1.2、1.14、1.16、1.17、9.1 課題 a))	Mr. P. Deedman (Inmarsat)

4. WP4C会合

WP4Cは、移動衛星業務 (MSS) 及び無線測位衛星業務 (RDSS) の軌道及び周波数有効利用に関する問題を扱う作業部会であり、KDDI (株) の河合宜行氏が議長を務めている。また、本会合の審議体制は表3のとおりである。

今次会合は、2022年9月7日～13日の間で行われ、45か国・27機関から247名の参加があった。会合においては、51件の入力文書について検討が行われ16件の文書が出力された。主な議論については以下のとおりである。

4.1 GMDSS近代化及びe-navigation実施のための規則条項 (WRC-23議題1.11関係)

WRC-23議題1.11は、決議361 (WRC-19、改) による海上における遭難及び安全に関する世界的な制度 (GMDSS) の近代化及びe-navigation実施のための規制条項の検討であり、resolves 1においてGMDSS近代化、resolves 2においてe-navigationの実施、resolves 3としてGMDSS追加衛星システム (中国のBeiDou (北斗) 衛星システムを想定) 導入が審議されている。CPM23-1により、resolves 1及びresolves 2はWP 5Bの所掌とされ、resolves 3の研究及びCPMテキスト案の作成はWP4Cが責任グループとなっており、検討結果をWP5Bに送付することとなっている。前回の5月の会合では、WRC-23議題1.11 resolves 3のCPMテキスト案に向けた作業文書に注力し審議されたものの、追加衛星システムのスペクトル要求及び関連する新決議案の内容に関して課題が残り、完成させることができなかった。このため、今回会合でCPMテキスト案を最終化し、チャプターレポートへ提出することとなっていた。

今回会合では、議題1.11のCPMテキスト案については、GMDSS通信のためにどの程度の周波数帯域が必要である

かについて議論がまとまらず、「必要帯域に関する更なる検討が必要」という文言を追加したほか、「遭難アラートはGMDSS通信トラフィックの一部に過ぎない」という文言を追加した上で、WP5BへCPMテキスト案が送付された。

4.2 1.5GHzにおける移動衛星業務と地上IMTとの共存 (決議223 (WRC-19改) 関係)

WRC-15において、1427-1518MHzがIMT向けの周波数に特定された。その際に隣接周波数に分配されている移動衛星業務 (MSS) との両立性検討が、決議223 (WRC-15改) により継続検討となった。本検討は、WP4C及びWP 5Dが共同で検討を行っているが、前研究会期では検討が完了せず、決議223 (WRC-19改) に基づいて検討が継続している。

新勧告案の作業文書については、本体部分については時間がなく、審議が行われなかった。日本からの提出した寄与文書については、検討に用いたMSS地球局の諸元について将来見直しが必要であること、1518-1559MHz帯の陸上／海上／航空MSSアプリケーションによる利用の削除については未合意のまま追記され、MSS地球局の遮蔽効果について見直しが必要となり得る部分については合意された上で、議長報告へ添付することとなった。その他、WP5Dへの返答リエゾン文書、CGのToR、作業計画については承認された。

5. SG4会合

SG4会合はWP4A、WP4B及びWP4Cから上程された勧告案、報告案及び研究課題案の審議を行う場である。今研究会期では、V. Strelets氏 (ロシア) が、議長を務めている。今会合には、54か国の主管庁、40のROA等及び



ITU事務局から合計275名が出席した。また、SG4への入力文書は、計18件であった。

今回合会では、WP4A、WP4B、WP4Cから上程された報告案、勧告案について検討を行った。日本から提案したWP4Bで議論していた改訂報告案ITU-R BO. 2397 (Satellite transmission for UHDTV satellite broadcasting) については特段の議論なく承認された。

6. 次回合会の予定

次回合会は以下の日程で予定されているが、2022年12月時点では、いずれも未確定である。開催場所についても、2023年からITU本部の建替工事が計画されているため、会議場は決定されていない状況である。

SG4 : 2023年7月7日

WP4A : 2023年6月28日～7月6日

WP4B : 2023年6月26日～30日

WP4C : 2023年6月21日～27日

7. おわりに

今次合会は、前回合会に引き続き、対面とオンラインのハイブリッド形式で開催された。筆者も現地にて参加したが、前回の5月の会合と比べ、対面での出席者が増加しているのが印象的であった。某ウイルスの影響と推測されるが、ジュネーブにいても関わらず、諸事情により会場で参加できないと、発言の冒頭に言及する者がいたことが印象的である。ジュネーブではマスクをしている人は少なく、改めて感染対策が重要であることを認識した。また、前回の投稿文でも言及したジュネーブの物価については、大変残念なことに円安が更に進み、現地でのラーメン代が5,000円に迫るものとなった。日本の食事環境に感謝を申し上げたい。

末筆ながら本合会に向けてご準備・ご対応いただいた日本代表団をはじめ関係各位に、この場を借りてお礼を申し上げます。2023年はWRC-23も開催される。これに向け、検討も大詰めを迎えている。引き続き我が国のプレゼンスを維持できるよう、ご協力を賜われれば幸いである。

国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



**船舶局局名録
2022年版**
-New!-



**海岸局局名録
2021年版**

**海上移動業務及び
海上移動衛星業務で使用する便覧
2020年版**

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp





ITU-R SG6関連会合（2022年9月） 結果報告

総務省 情報流通行政局 放送技術課

たかはし ゆうみ
高橋 優美



1. ITU-R SG6関連会合（2022年9月）の概要

国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）の放送業務を担当する第6研究委員会（SG6）関連会合が、2022年9月5日（月）から30日（金）の間、ジュネーブ（オンライン参加可）にて開催された。SG6は、WP6A [地上放送・配信]、WP6B [放送サービスの構成及びアクセス]、WP6C [番組制作及び品質評価] の3つのワーキングパーティー（WP）及びTG6/1 [議題1.5「第一地域における470-960MHz帯の既存業務の周波数利用と周波数需要の見直しとこれに基づく規則条項の検討」] の1つのタスクグループ（TG）から構成されており、各WP会合、TG会合、SG6会合が連続して開催された。

日本代表団として、日本放送協会（NHK）、（株）TBSテレビ、（株）テレビ朝日、（株）フジテレビジョン、日本テレビ放送網（株）、（株）メディア開発総研及び総務省放送技術課から、計33名が参加した。

以下に、日本が寄与した議題を中心に、各会合の主な結果を示す。

2. WP6A（地上放送・配信）

WP6Aは、地上放送の送信技術や共用・保護基準などを所掌している。議長はAmir Nafez氏（イラン）が務める。2022年9月20日（火）から27日（火）に開催され、69の国・機関・団体から計193名が参加した。表1のSub-Working Group（SWG）構成で、82件の入力文書（うち2件を日本から入力）が審議され、33件の文書を出力した。

■表1. WP6AのSWG構成（敬称略）

SWG6A-1	テレビジョン	議長：W. Sami (EBU)
SWG6A-2	音声	議長：J. Song (中国)
SWG6A-3	WRC議題及び共用	議長：R. Bunch (オーストラリア)
SWG6A-4	保護	議長：T. A. Soares (ブラジル)
SWG6A-5	その他	議長：D. Hemingway (BBC)

2.1 デジタル地上テレビジョン放送における低遅延伝送技術

地上テレビジョン放送のネットワーク設計及び伝送技術の高度化手法をまとめたレポートBT.2485に、低遅延伝送技術の情報を追加する改訂を日本から提案し、レポート改

訂草案が作成された。

2.2 DTTネットワークによるUHDTV野外実験

UHDTV放送の野外実験に関するレポートBT.2343に対し、これまでの日本からの寄与に基づく2013年以降の日本における次世代地上デジタル放送の野外実験に関する記載を、研究開発の変遷が明確となるように再構成する提案を行った。また、同レポートに対して韓国からATSC3.0に関する野外実験の情報追記が提案された。両提案を反映したレポート改訂草案が作成された。

2.3 5G地上放送システム

LTEベース5G地上放送システム（システムL）、ATSC3.0（システムS）、5G NR MBS（システムN）を、勧告BT.2016-2「VHF/UHF帯における携帯受信機による移動受信のための地上マルチメディア放送の誤り訂正、データフレーミング、変調方式、電波発射方式」、レポートBT.2049-7「移動受信のためのマルチメディアとデータアプリケーションの放送」、レポートBT.2295-3「デジタル地上放送システム」に追加する各改訂案が作成された。

3. WP6B（放送サービスの構成及びアクセス）

WP6Bは、信号インタフェース、情報源符号化・多重化、マルチメディアなどを所掌している。議長はPaul Gardiner氏（英国）が務める。2022年9月26日（月）から29日（木）に開催され、48の国・機関・団体から計124名が参加した。表2のSWG構成で、58件の入力文書（うち3件を日本から入力）が審議され、32件の文書を出力した。

■表2. WP6BのSWG構成（敬称略）

SWG6B-1	インタフェース、 トランスポート	議長：P. Dare (Baylor University)
SWG6B-2	マルチメディア	議長：L. Fausto (ブラジル)
SWG6B-3	音響関連課題	議長：T. Sporer (International Audio Laboratories Erlangen)

3.1 放送通信連携（IBB）システム

Hybridcastの放送非依存マネージメントアプリケーションを、放送通信連携（IBB）システムの勧告BT.2275及びレポー



トBT.2267に追記する改訂を日本から提案し、勧告改訂草案及びレポート改訂草案が作成された。

3.2 イマーシブ映像のためのハイレベルシステムアーキテクチャ

利用者が映像空間内を自由に移動し、好きな方向の映像を楽しむことができるイマーシブ映像を、ヘッドマウントディスプレイやスマートホンなど様々な端末で利用するためのシステムアーキテクチャを規定する新勧告に向けて前回会合以降日本より寄与してきたが、今回、新勧告案が作成された。

3.3 番組制作におけるクラウドコンピューティングの使用

番組制作におけるクラウドコンピューティングの使用に関して、クラウドコンピューティングの特徴と概要、冗長化の考え方と適切なシステム配置及び番組制作におけるクラウドコンピューティングの使用事例等について記載した新レポートに向けた作業文書を日本から提案し、新レポート草案作業文書が作成された。WP6Cにも同様の寄書を提出し、WP6Cでは番組制作にクラウドコンピューティングを使用するユースケースを収集することとなった。

4. WP6C（番組制作及び品質評価）

WP6Cは、番組制作と品質評価を所掌している。議長はAndy Quested氏（EBU）が務め、副議長の一人を大出訓史氏（NHK）が務めている。2022年9月19日（月）から23日（金）に開催され、47の国・機関・団体から計126名が参加した。表3のSWG構成で、60件の入力文書（うち5件を日本から入力）が審議され、37件の文書を出力した。

■表3. WP6CのSWG構成（敬称略）

SWG6C-1	音響	議長：大出 訓史（日本）
SWG6C-2	映像	議長：S. Miller（米国）
SWG6C-3	高ダイナミックレンジ	議長：P. Gardiner（英国）
SWG6C-4	AI及びAIAVシステム	議長：P. Crum（米国）
SWG6C-5	その他	議長：P. Dare（Baylor University）

4.1 先進的没入・体感メディアシステム

ライトフィールド・ヘッドマウントディスプレイ、携帯端末型インタラクティブ3次元ディスプレイ及びラインアレイスピーカーによる音場合成技術を、先進的没入・体感メディアシステムのユースケースをまとめたレポートBT.2420に追記することを日本から提案し、レポート改訂案が作成され

た。また、前回会合の日本提案に基づき、イマーシブ映像用の理想的なヘッドマウントディスプレイの空間的特性の要求性能を示す新レポート案が作成された。

4.2 放送サービスのアクセシビリティ

障がいがある人のための放送サービスへのアクセス性改善技術として、スポーツ生中継番組などの解説音声システムを、放送サービスのアクセス性改善に関するレポートBT.2207に追加することを日本から提案し、レポート改訂案が作成された。

4.3 音響システム

前回会合において、低域効果（LFE）チャンネルに低域通過フィルタ（LPF）を多段で使用に対する注意喚起を、5.1マルチチャンネルステレオ音響システムの勧告BS.775に追記する勧告改訂草案を日本提案に基づき作成した。今回、日本より、LPFが多段に使用されている事例の調査結果に基づきLPFの使用事例を示す図の更新を提案し、勧告BS.775-3改訂案が作成された。

4.4 放送におけるエネルギー消費

放送事業者や放送関連組織は、カーボンオフセットを検討する前に、ネットゼロの達成に向けて持続可能性戦略を策定し、エネルギー消費を削減するエネルギー効率化スキームの実施を奨励すべきとする新オピニオン案が作成された。

5. TG6/1（WRC-23 議題1.5）

TG6/1は、WRC23議題1.5「第一地域における470–960MHz帯の既存業務の周波数利用と周波数需要の見直しとこれに基づく規則条項の検討」を行うために設置されたタスクグループである。議長はSergey Pastukh氏（ロシア）、副議長はAbdulhadi Abou-almal氏（UAE）が務めている。今回が第5回の最終会合で、2022年9月5日（月）から16日（金）に開催され、100の国・機関・団体から計240名が参加した。表4のWG構成で、26件の入力文書が審議され、7件の文書を出力した。

■表4. TG6/1のWG構成（敬称略）

WG1	周波数利用と周波数需要	議長：Darko Ratkaj（EBU）
WG2	周波数共用/両立性検討	議長：Ronel Legrance（ナミビア）
WG3	CPMテキスト案	議長：Abdulhadi Abou-almal（UAE）



CPMテキスト案の作成が完了した。周波数利用と需要および放送業務と他業務の共用・両立性の研究結果に多くの異なる見解が併記された。また、議題を満足する方法（メソッド）として、現状維持、移動業務への一次分配、IMTへの周波数特定など、メソッドA～Gの7つの選択肢が記載され、各メソッドには複数の選択肢（alternative）が異なる意見とともに併記された。

6. SG6

SG6は西田 幸博氏（NHK）が議長を務めている。前記のWP及びTG会合に続いて2022年9月30日（金）に開催され、66の国・機関・団体から計173名が参加し、37件の入力文書を審議した。SG6で承認・採択・仮採択された文書数を表5に示す。

■表5. SG6で承認・採択・仮採択された文書数

文書種別	合計
新勧告案	2
勧告改訂案	6
新レポート案	1
レポート改訂案	9
新オピニオン案	1
リエゾン文書案	1
ラポータグループ継続提案	1

将来の放送のビジョンを示す新勧告・レポートの作成に向けて、前々回会合以降、ラポータグループ（RG-FOB）で文書作成作業が進められている。ラポータグループの作

業状況が報告され、引き続きRG-FOBで作業を続けることとなった。

次のSG6及び各WP会合は2023年3月に開催される予定である。

7. おわりに

今研究会期6回目のSG6ブロック会合は、2年半ぶりの現地開催となった。現地開催だからこそ可能なオフライン会合も含め活発に意見が交わされ、多くの成果を得ることができた。その中で、日本は、最新の放送技術に関する9件の寄与文書を入力した。日本からの寄与文書や活動は高く評価されており、ITU-Rでの放送技術の国際標準化活動に大きく貢献している。また、SG6及び各WP会合への対応を検討する国内の活動においても活発な提案・議論があり、放送技術の国際対応の窓口を行っている放送技術課にとって、とても心強い存在となっている。

COVID-19感染の不安が残る中、現地に赴き会合に参加いただいた関係者の皆様、時差がつらい中で長期間オンライン参加いただいた関係者の皆様に感謝したい。皆様のご協力のおかげで、今会合においても日本における実績などが勧告案・レポート案の随所に反映された。次回会合も無事に開催されるとともに日本のプレゼンスが発揮されることを願う。

最後に、今回会合の成果は、SG6議長である西田氏をはじめ、関係者の皆様の多大なる御尽力によるものであり、この場を借りて厚く御礼申し上げる。

ITUが注目しているホットトピックス

ITUのホームページでは、その時々ホットトピックスを“NEWS AND VIEWS”として掲載しています。まさに開催中の会合における合意事項、ITUが公開しているICT関連ツールキットの紹介等、旬なテーマを知ることができます。ぜひご覧ください。

<https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>

ITU-R SG7 (科学業務) 関連会合報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 基幹・衛星移動通信課 国際係長

あおの かいほう
青野 海豊



1. はじめに

2022年9月27日～10月7日の9日間にわたり、科学業務に関する審議を所掌とするITU-R (ITU無線通信部門) SG7 (Study Group 7; 第7研究委員会) 下のWP (Working Party: 作業部会) であるWP7A、WP7B、WP7C、WP7D及びSG7会合が開催されたので、その概要を報告する。

今回会合は、前回会合と同様に、ジュネーブでの対面開催に加えてオンラインも併用したハイブリッド開催となった。日本からは、総務省、(国研) 情報通信研究機構、(国研) 宇宙航空研究開発機構、大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台、(一社) 電波産業会、スカパーJSAT(株)、(一財) テレコムエンジニアリングセンター、宇宙技術開発(株)、ワシントンコアLCC、(株) 三菱総合研究所から計21名、このうち筆者を含む8名は現地で参加した。

2. WP7A会合

WP7Aは、標準時及び標準周波数の通報に関する事項を扱う作業部会であり、Dr. J. Achkar (フランス) が議長を務めている。今回会合では、16か国・2機関から約30名の参加があり、11件の入力文書について審議が行われ、7件の出力文書が作成された。また、本会合の審議体制は表1のとおりである。

2.1 協定世界時 (UTC) の将来問題 (WRC-15決議655 関連)

WRC-15において、協定世界時 (UTC) の維持管理を所掌する国際度量衡事務局 (BIPM) などの関係機関と協力して、UTCにおいてうるう秒を廃止した場合の影響や無線通信での報時信号の配信等についてWRC-23に提言することが決議されている。これを受け、WP7Aは、これらの検

討結果をまとめたITU-R報告TF. [UTC] を作成している。2023年11月に開催される国際度量衡総会では、2035年までに実質的にUTCのうるう秒調整を廃止し、連続時系に移行するとの決議案が審議される予定であり、ITU-R報告TF. [UTC] にはこれに沿った内容となっている。

約6年間に及ぶ審議を経て、今回のWP7A会合でITU-R報告は完成し、直後のSG7会合で承認された。これまでと同様、うるう秒の実質的な廃止を早期に施行したいフランス、米国、ドイツ等と、廃止した場合の手厚い経過措置を求めるロシアとの間で綱引きが続き、審議は難渋した。日本は、前者の立場から議論に参加した。審議の結果、ロシアの強い要請により、ITU-R報告に、“できるかぎり早期の移行を求める利用分野もあれば、システム更新等のための移行期間 (ロシアの測位衛星では最低15年間) を求める利用分野もある” 旨が記載された。

2.2 EV用WPT (ワイヤレス電力伝送) からのSFTS (標準時・標準周波数供給サービス) の保護に関するWP1Aからのリエゾン返書の検討

WP1Aにおいて、EV用WPTからSFTSに対する影響の研究が行われ、EV用WPTの利用周波数帯ガイダンスに関する勧告ITU-R SM.2110 (電気自動車用ノンビームワイヤレス電力伝送の動作周波数範囲に関するガイダンス) が作成されたものの、技術的誤りや日本で提供している40kHz及び60kHzのSFTSへの干渉についての研究が不十分な点があった。2022年4月のWP7A会合において、日本寄書に基づき、再検討をすべき点を具体的に指摘するリエゾン文書をWP1A宛に発出した。WP1Aからは、検討が不十分で引き続き検討する旨の回答があったものの、ITU-R勧告SM.2110ではなくITU-R報告SM.2451 (30MHz以下で動

表1. WP7Aの審議体制

WP/WG	検討案件	議長
WP7A	標準時及び標準周波数の通報	Dr. Achkar (フランス)
DG-A	CISPR無線業務データベースへSFTS追加のリエゾン	久保田氏 (日本)
DG-B	WPTに関するWP1Aへのリエゾン	久保田氏 (日本)
DG-C	協定世界時 (UTC) に関する新報告	Ms. Arias (フランス)
DG-D	UTCに関するBR局長へのノート	Dr. Bauch (ドイツ)



作する電気自動車用ワイヤレス電力伝送による無線通信サービスへの影響評価)を見直すとの回答であった。

日本から、同報告に追記されたテキストには技術的誤りに基づくデータが含まれていることを確認し、不正確なデータを根拠にインパクト研究を進めることは不適切であると指摘した。加えて、WP1Aが改めて十分な精査をするように注意喚起するリエゾン文書の送付を提案し、これに基づきWP1Aにリエゾン文書を送付することとなった。

3. WP7B会合

WP7Bは、宇宙研究、宇宙運用、気象衛星等の宇宙無線アプリケーションに関する事項を扱う作業部会であり、Ms. Catherine SHAM (米国) が議長を務めている。今回会合では、26か国・14機関から約160名の参加があり、47件の入力文書について審議が行われ、13件の出力文書が作成された。本会合の審議体制は表2のとおりである。

3.1 WRC-23議題1.13関連 (14.8–15.35GHz帯に二次分配されている宇宙研究業務 (SRS) の一次分配への格上げの検討)

WRC-23議題1.13は、14.8–15.35GHz帯に二次分配されている宇宙研究業務の一次分配への格上げについて検討する議題である。これまで、WP7Bが責任グループとして、宇宙研究業務と各種業務との共用に関する新勧告草案ITU-R SA. [15GHz SRS SHARING] 及びCPMテキスト案の作成を行っている。

日本において、同周波数帯はヘリコプターテレビ伝送システム (Helicopter television transmission systems: HTTS) 等に利用されているため、この保護に向けて取り組んでき

たところである。CPMテキスト案及び新報告草案に向けた作業文書の作成については、米国 (宇宙研究業務格上げを推進) 及び日本・フランス (既存業務の保護を要求) からの寄与文書を基に作業が進められてきた。

CPMテキスト案のMethodについて、既存のMethod A (決議661の削除の他はNOC) 及Method B (米国提案) については変更がなかった。既存のMethod C (フランス提案) についてフランス及びドイツ提案を基に航空移動業務を保護するためのより厳しいPFD制限値への変更及び勧告RA.769に基づく電波天文業務保護の規定を追加した。このほか、宇宙研究業務は既存一次業務に有害な混信を与えてはならず、保護を求めてならない旨の規定を設定する新Method D (韓国・エジプト提案を統合)、勧告RA. 769に基づく電波天文業務保護の規定を設定する新Method E (SKAO電波天文組織提案)、固定業務・移動業務を保護するための新たなPFD制限値の設定をする新Method F (日本提案) の計6Methodが設定され、完成した。共用検討新報告については、米国、日本、フランスが新たに検討結果を入力し、前提条件の補足等をした上で盛り込まれ、作業文書から新報告草案に格上げされた。

4. WP7C会合

WP7Cは、リモートセンシングに関する事項を扱う作業部会であり、Mr. Markus DREISS (EU-METSAT) が議長を務めている。今回会合では、27か国・14機関から約186名の参加があり、90件の入力文書について審議が行われ、44件の出力文書が作成された。本会合の審議体制は表3のとおりである。

表2. WP7Bの審議体制

WP/WG	検討案件	議長
WP7B	宇宙無線アプリケーション	C. Sham氏 (米国)
WG7B1	静止衛星及び静止軌道以下のSRS及びSOS等	T. Berman氏 (米国)
WG7B2	静止軌道以遠のSRS及びSOS等	K. Knights氏 (オーストラリア)
WG7B3	地球探査衛星業務及び気象衛星業務等	P. Tristant氏 (欧州気象衛星開発機構)

表3. WP7Cの審議体制

WP/WG	検討案件	議長
WP7C	リモートセンシング	Markus DREISS氏 (欧州気象衛星開発機構)
WG7C1	能動センサ	David FRANC氏 (米国)
WG7C2	気象援助及び宇宙天気	Eric Allaix氏 (フランス)
WG7C3	受動センサ	Mr. Flávio Jorge (ESA)



4.1 WRC-23議題9.1課題a) 関連（無線通信規則における宇宙天気センサの適切な認知及び保護に向けた研究の見直し）

WRC-23議題9.1課題a) は、宇宙天気センサの技術・運用特性、周波数要件、適切な無線業務の指定に関するITU-Rでの研究結果をレビューすることによって、無線通信規則における宇宙天気センサの認知及び保護を目指すものである。WRC-23は、WRC-27で周波数分配を含め本格審議するための準備段階と位置付けられている。WP7Cは同議題の責任グループであり、技術的検討の結果を取りまとめたCPMテキスト案及び周波数使用や干渉基準等の新報告草案を作成している。

CPMテキスト案については、前回会合では、宇宙天気センサは広義の気象観測に含め得るとして、無線通信業務の中に新たに「気象援助業務（宇宙天気）」を設ける案が取りまとめられた。また、この新設した無線通信業務を従来の気象援助業務から切り出すため、「宇宙天気」を定義する必要があるとの認識の下、「宇宙天気」の定義案が作成された。今回会合では、位置付けを定義「案」から定義「例」と変更するとともに、文言を以下のとおり見直した。

「宇宙天気：地球環境や人間活動に影響を与える、主に太陽活動に起因する地球大気的主要部分の外で起こる自然現象」

また、日本から、WRC-27で検討すべき事項として受動宇宙天気センサの国際周波数登録原簿への通告に関する規定整備を提案し、CPMテキスト案に追記された。また、フランス・ドイツが共同で提案した宇宙天気センサシステムの重要性に関するWRC-23決議案については、米国が議題9.1では決議等を含め、無線通信規則改正はできない原則論に違反するとして反対した。提案した欧州も本論点は譲らず、CPMテキスト案に両論併記することとし、CPMテキスト案を完成させた。

このほか、我が国で運用されているSuper DARNレーダについて使用周波数や技術諸元、周波数要件等を入力し、能動センサの周波数使用に関する新報告草案等の作業文

書に反映された。次回会合で継続審議する予定である。

5. WP7D会合

WP7Dは、電波天文に関する事項を扱う作業部会であり、Mr. A TZIOUMIS（オーストラリア）が議長を務めている。今回会合では、20か国・10機関から約40名の参加があり、38件の入力文書について審議が行われ、12の出力文書が作成された。本会合の審議体制は表4のとおりである。

5.1 43GHz帯における電波天文とIMTとの両立性検討に関する新報告書案

WRC-19の議題1.13（将来のIMT開発に向けたIMT用周波数特定の検討）で扱ったIMTへの追加分配帯域の一つである42.5-43.5GHzは電波天文に一次分配されており、一酸化ケイ素（SiO）分子からのメーザー線が複数あるなど世界中で観測されている重要な帯域であるため、影響評価等をまとめた新レポートを作成する作業が続いている。今回会合では、韓国が自国内にある電波天文観測局の位置情報などを入力した。また、前回会合でこれまで日本が寄与してきた国内での干渉検討結果を削除する提案をWP5D及び米国が入力していた。本提案については、干渉検討結果を掲載することは有益であることから、example annexとして残し、Correspondence Group（CG）で継続して議論されることになった。今回その結果を米国が入力したほか、CRAFから両立性向上に関する方法についてまとめたAnnexに対して詳細に検討した結果が入力された。

前回会合から引き続き議論を行っているIMTのパラメータ（Table3）をSuburban（郊外）のみ掲載するかUrban（都市）も含めるかについては、今回会合でも合意には至らなかった。今後も作業を続けることとして、作業文書のままTEMP文書として議長報告に添付することとなった。

6. SG7会合

SG7会合は、WP7A、WP7B、WP7C及びWP7Dから上程された勧告案、報告案及び研究課題案の最終審議を

表4. WP7Dの審議体制

WP/DG	検討案件	議長
WP7D	電波天文	A.Tzioumis氏（オーストラリア）
DG1	高調波による電波干渉に関する新報告書案	Federico Di Vruno氏（SKAO）
DG2	重要な輝線リストに関する報告書の改訂案	Benjamin Winkel氏（CRAF）
DG3	ミリ波領域におけるボロメーター受信機に関する新報告案	Darcy Barron氏（米国）



■表5. 新勧告案一覧

勧告名	表題	種別	担当WP
新勧告案ITU-R SA. [S-BAND DL USE OPT]	Guidelines on the use of the 2 200-2 290 MHz frequency band by EESS/SRS/SOS satellite networks or systems that are not using spread-spectrum modulation	新	WP7B
新勧告案ITU-R SA. [S-BAND UL USE OPT]	Guidelines on the use of the frequency band 2 025-2 110 MHz by EESS/SRS/SOS satellite networks or systems that are not using spread spectrum modulation	新	WP7B

■表6. 新研究課題案

研究課題名	表題	種別	担当WP
新研究課題案ITU-R [SZM] /7	Radio astronomy in the shielded zone of the Moon	新	WP7D

行う場である。今研究会期では、John ZUZKE氏（米国）がSG7議長を務めている。今回合合には、24か国の主管庁、9の国際機関等及びITU事務局から合計約140名が出席した。

今回合合においては27件の入力文書について審議が行われた。作成された出力文書はなかった。

今回のSG7合合においては表5及び表6に示すITU-R新勧告案及び新研究課題案が郵便投票手続に付されることとなった。

7. 次回合合の予定

次回合合は次の日程で行われる予定である。なお、WP7A合合以外の会議については、ITU本部の建替工事のため、各国から会議場の招致を歓迎する旨、SG7議長から発言があった。

WP7A：2023年6月26日～30日（セーブル（フランス））

WP7B、WP7C、WP7D：2023年10月2日～12日

SG7：2023年10月13日

8. おわりに

今回のSG7関連合合は、CPMテキスト案のチャプターラポータへの提出締切前の最後のSG7関連合合となり、議論が活発に行われた。今後、APGやCPMにおいて更なる議論が進められる予定である。本合合には筆者は前週まで行われていたSG4関連合合から引き続いて参加していたが、途中で体調不良のため、オンラインで参加していた期間があった。そのため、現地で参加していた方との交流もあまりできず残念であった。長期出張においては体調管理も大事であることを痛感した次第である。

今回合合において多大な尽力をいただいた日本代表团全員にこの場を借りて深く御礼申し上げたい。次回合合においても引き続きご協力を賜れば幸いである。



ITU-T SG15 (Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home) 2022–2024年会期 第1回Geneva本会合結果報告

日本電信電話株式会社 ネットワークサービスシステム研究所

むらかみ まこと
村上 誠

NTTアドバンステクノロジー株式会社 ネットワークイノベーション事業本部

こんどう よしひろ
近藤 芳展

日本電信電話株式会社 NTTアクセスサービスシステム研究所

きとう ちひろ
鬼頭 千尋

日本電信電話株式会社 NTTアクセスサービスシステム研究所

かに じゅんいち
可児 淳一

1. はじめに

2022–2024年会期のITU-T SG15第1回会合は、2022年9月19日から30日までGenevaにおいて2年7か月ぶりの対面形式で開催された。SG15はホーム、アクセスからコアまでのネットワーク領域と陸上から海底までの範囲を包含し、管路敷設から光ファイバ及びメタリック系の伝送媒体、光伝送及びデバイス、OTN (Optical Transport Network)、パケット伝送とその運用・管理まで広範にわたる技術課題を扱っている。特に、第5世代モバイルサービスを実現するIMT2020/5Gや増加する一方のトラフィック大容量化に対応するための光伝送網標準化に関する議論を継続しており、モバイルフロント/ミドル/バックホールを収容するメトロ域網アーキテクチャ、管理・制御と400G級光及びOTN (Optical Transport Network) インタフェース、10G超級光アクセス等の議論が活発に行われた。

今会期から議長はGlenn Parsons (Ericsson、カナダ) が務めることになり、副議長はそれぞれ中国、韓国、インド、米国、イタリア、アルジェリア、中央アフリカに所属する7名である。また、P&C (Promotion&Coordination) グループを設置し、議長及び副議長それぞれ1名としている。日本は2005–2008及び2009–2012年会期に議長、2013–2016及び2017–2021年会期に副議長を輩出してきたが、今会期から不在となった。

技術領域ごとのワーキングパーティ (WP) は光及びメタルアクセス網及びホーム網技術 (WP1)、光伝送網技術 (WP2)、光伝送網アーキテクチャ (WP3) から構成されている。課題構成は基本的に前会期と変わらないが、課題番号が見直され、連続した番号になるよう再割当てされた (表1及び表2)。

■表1. 議長及び副議長 (敬称略)

役職	氏名	所属機関/国
SG15議長	Glenn Wilson PARSONS	Ericsson/カナダ
SG15副議長	Mohamed Amine BENZIANE	Algérie Télécom/アルジェリア
	Sudipta BHAUMIK	Sterlite Technologies Limited (STL) /インド
	Taesik CHEUNG	ETRI/韓国
	Tom HUBER	Nokia USA/米国
	Emanuele NASTRI	Italy/イタリア
	Cyrille Vivien VEZONGADA	Ministère des Postes,Télécommunications chargé de Nouvelles Technologies d'Information et de la Communication/中央アフリカ共和国
	Fatai ZHANG	Huawei Technologies/中国
P&C Group議長	Jean-Marie FROMENTEAU	Corning/米国
P&C Group副議長	Vincent FERRETTI	Corning/米国



■表2. WP及び課題名とラポータ（敬称略）

課題	課題名	ラポータ
WP1：アクセス、ホーム、スマートグリッド伝送網 議長：Tom STARR、米国 Huawei Technologies Switzerland AG 副議長：Ian HORSLEY、英国 BT		
Q1	アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整	正) J-M FROMENTEAU、米国 Corning 副) Dekun LIU、中国 Huawei
Q2	アクセス網における光システム	正) Frank EFFENBERGER、米国 Futurewei Technologies 副) 可児 淳一、日本 NTT
Q3	宅内ネットワーク及び関連するアクセス応用技術	正) Les BROWN、中国 Huawei 副) Marcos MARTINEZ、米国 Maxlinear 副) Tony ZENG、中国 HUAWEI
Q4	メタリック線によるブロードバンドアクセス	正) Frank VAN DER PUTTEN、ベルギー Nokia 副) Les BROWN、中国 Huawei 副) Miguel PEETERS、米国 Broadcom
WP2：光技術及び物理的設備 議長：荒木 則幸、日本 NTT 副議長：Paul DOOLAN、米国 Infinera		
Q5	光ファイバ及びケーブルの特性と試験方法及び敷設法	正) 中島 和秀、日本 NTT 副) Vincent FERRETTI、米国 Corning
Q6	光伝送網のための光部品、サブシステム及びシステム	正) Fabio CAVALIERE、イタリア Ericsson 副) Bernd TEICHMANN、ドイツ Nokia
Q7	光基盤設備の接続性と保守運用	正) 鬼頭 千尋、日本 NTT 副) Xiong Zhuang、中国 MIIT
Q8	光ファイバ海底ケーブルシステムの特性	正) Omar Ait SAB、フランス Alcatel-Lucent
WP3：伝送網特性 議長：Malcolm BETTS、中国 ZTE 副議長：Tom HUBER、米国 Nokia USA		
Q10	パケット伝送網のインタフェース、インタワーキング、OAM及び装置仕様	正) Jessy ROUYER、米国 Nokia
Q11	OTN伝送網の信号構造、インタフェース、装置機能及びインタワーキング	正) Steve GORSHE、米国 Microchip 副) Tom HUBER、米国 Infinera
Q12	伝送網アーキテクチャ	正) Stephen SHEW、カナダ Ciena 副) Haomian ZHENG、中国 Huawei
Q13	網同期及び時刻配信性能	正) Stefano RUFFINI、英国 Calnex Solutions 副) Silvana RODRIGUES、中国 Huawei
Q14	伝送システム及び装置の管理と制御	正) Hing-Kam LAM、中国 CICT 副) Liping CHEN、中国 CICT 副) Scott MANSFIELD、カナダ Ericsson

2. 会合の概要

参加者数は現地参加及びリモート参加を含めて33か国から358名であり、前回より多少増加し、依然としてITU-T最大規模のSGとなっている。日本からの参加者数は前回より増加し36名で、国別では中国、米国に次いで3番目の参加者数を擁している。総寄書数は309件、日本からの提出寄書数は19件で共に前回（255件及び16件）より増加、TD(Temporary Document)は395件で前回（422件）より減少した。

今会合では、https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2022-2024/15/Pages/exec_sum_2022-09.aspxにあるとおり、1件の勧告案を凍結（Determined）し、新規4件、改訂4件、改正23件、訂正9件を含む計47件の勧告案を合意

（Consent）した。また、2件の技術文書、1件の技術報告書、2件の改訂補足文書及び1件の新規補足文に同意（Agreement）し、1件の補足文書を削除（deleted）した。他標準化組織へのリエゾンは30件発出された。さらに、Lead Study Groupとしての技術分野に関する4件のOverview及びWork Plan文書更新を行った。

2020年1-2月に開催された前会期第5回会合以来の現地参加会合であるが、寄書数、関連文書数は相変わらず多く、依然として活発な議論が続いている。Covid-19の影響は各国で異なるため、一部海外渡航制限の厳しい国からの参加者数は少ないままであったが、リモート参加を可能としたことから全体としての参加者数は多くなったと考えられる。



2021年4月会合からSG15会合参加者数内訳が表示されるようになった。今会合では先進国が177に対して開発途上国は174とほぼ拮抗する参加者数を記録し、近年の開発途上国参加者数の増加が顕著になってきている。また、地域別ではアジア・オーストラリア地域が195で最も多く、アメリカ地域の79、西ヨーロッパ地域の63を凌駕している。

3. 第1作業部会 (WP1) アクセス網及びホーム網

WP1は4つの課題で構成され、アクセス網全般及びホーム網に加えてスマートグリッド向け通信を検討している。今会合では、凍結された勧告が1件、合意された勧告が14件(改正5件、改訂3件、訂正6件)、同意された補足文書・技術文書が3件となっている。各課題における審議詳細を以下に示す。

3.1 課題1 (Q.1) アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整

ANT (Access Network Transport) とHNT (Home Network Transport) のStandards OverviewとWork plan、Living list of the conformance and interoperability testing (CIT) activities in other organizations文書を確認し、更新を行った。

3.2 課題2 (Q.2) ファイバアクセス網における光システム

最大帯域50Gbit/sの高速パッシブ光ネットワーク(50G-PON)の物理層仕様を規定するG.9804.3は、これまでの上り帯域規定(12.5Gbit/sと25Gbit/s)に加え、50Gbit/sの上り帯域規定を追加するなどして改正した。また、50G-PONの伝送コンバージェンス層仕様を規定するG.9804.2は、強度の異なる複数の前方誤り訂正(FEC)用コードとその切替方法を追加するなどして改正した。波長当たり10~25Gbit/sの波長多重パッシブ光ネットワーク(WDM-PON)の要求条件を規定するG.9802.1は、障害切替方式の記載追加などで改正した。WDM-PONのシステム仕様を規定するG.9802.2については、次回以降の新規勧告化に向けて議論が進められた。このほか、上り下り10Gbit/sのXGS-PONの要求条件(G.9807.1)、上り2.5Gbit/s・下り10Gbit/sのXG-PONの物理層仕様(G.987.2)、汎用ONU制御管理インタフェース(G.988)、光アクセスシステムの電力低減に関する補足文書(G.sup.45)をそれぞれ改訂した。

3.3 課題3 (Q.3) 宅内ネットワーク及び関連するアクセス応用に向けた技術

今会合から課題3(旧課題18)として、構内網/ホーム網を中心に適用される伝送技術、スマートグリッド向け通信に関して議論している。

G.hn関連では、管理規定に関するG.9962 (G.hn-mgmt)を改正したほか、「アクセス網/宅内網向けG.hn技術の運用に関する技術文書」を新規に発行した。スマートグリッド向け狭帯域OFDM電力線通信(G.nbpplc)に関しては、FCCバンド(9kHz~490kHz)に関する新規規定(既存のFCCバンドを二つのサブバンドに分割)を含むG.9901 (G.nbpplc-psd)改正をTAP承認対象として凍結したほか、同じくG.9901に規定されるCENELEC Bバンドに対するPHYパラメータを訂正した。さらに、G3-PLC方式を対象とするG.9903 (G.g3-plc)を改正した。その他、ファイバを使ったFTTR (Fiber to the Room) 向け高速屋内トランシーバを規定するG.finに関しては、ユースケースやハイレベルなアーキテクチャのほか、上り/下り伝送レート等に関する議論が進められた。

3.4 課題4 (Q.4) メタリック線によるブロードバンドアクセス

G.fast及びG.mgfastなどのメタリック線を使った高速アクセス網技術に関する議論をしている。

数Gbit/sの伝送速度をターゲットとするG.mgfastに関してはG.9711 (G.mgfast-phy)を訂正した一方、G.fast関連ではG.9701 (G.fast)を訂正した。また、初期化時のエラー解除のタイミング規定に関してG.997.3 (G.mgfast向け物理層管理規定)及びG.997.2 (G.fast向け物理層管理規定)を訂正した。

4. 第2作業部会 (WP2) 光技術及び物理インフラ

WP2は4つの課題で構成され、光伝達網における物理層のインタフェース、伝送特性、屋外設備の設計、保守、運用に関する技術を議論している。今会合では合意(Consent)された新規勧告が2件、同意(Agreement)された技術文書が2件である。各課題における審議詳細を以下に述べる。

4.1 課題5 (Q.5) 光ファイバ及びケーブルの特性と試験方法及び敷設法

新規技術文書TR.sdm(空間分割多重伝送用光ファイバケーブル)、並びに新勧告L.109.1(ex. L.oehc、アクセスポイント及びその他の端末機器用光/電気ハイブリッドケーブル)にそれぞれ同意及び合意した。



既存勧告G.650.1（線形パラメータの試験法）改訂に関しては、遠視野分布を用いたモードフィールド径の評価系についてITU-Tにおける現行記述の妥当性を確認するとともに、関連するIEC文書との整合性を考慮した記述に改めることになった。また、既存勧告G.654（カットオフシフトファイバ）改訂に関しては現行のファイバカットオフに関する記載を削除することになった。その他、既存勧告G.657（低曲げ損失ファイバ）改訂に向けた議論を開始し、論点についてレスポンス活動で明確化することになった。

4.2 課題6（Q.6）陸上伝達網における光システムの特性

G. 698.1（単一チャネルインタフェースを有するマルチチャネルDWDMアプリケーション）並びにG.698.4（ポート依存のない単一チャネル光インタフェースを持ったマルチチャネル双方向DWDMアプリケーション）において新規パラメータであるBlack link channel width（中心周波数から30dB downの帯域幅の最小値）を追加した25Gb/s-IFのパラメータリスト議論し、本パラメータリストを基本とした25Gb/sアプリケーションを追記した改訂案を作成した。また、G.959.1では100G/スレーサネット用光モジュール（IEEE Std 802.3cu）のOTU4インタフェースへの適用を想定したアプリケーションコード作成の提案があり、2023年の改訂を目指して議論することになった。

新規勧告案G.owdm（単一チャネルインタフェースを有するO-bandマルチチャネルWDMアプリケーション）に関しては、不等間隔波長配置の提案と実証の報告があり、配置条件や零分散波長条件などの追加データが必要であるものの、本報告に基づいた25Gb/s、10km並びに20kmアプリケーションのパラメータリストが作成され、今後議論を加速することになった。もう一つの新規勧告案G.owdm2（単一チャネルインタフェースを有する5km、O-bandマルチチャネル双方向MWDMアプリケーション）では、隣接チャネル間隔を7nmまたは13nmとするパラメータ提案があり、本提案を基本とした25Gb/sアプリケーションのパラメータリストが作成された。

その他、主にアクセス網（モバイル網）への適用を想定したPoint-to-multipointシステムの標準化提案が米国、欧、中のキャリア・ベンダからあり、それぞれの提案要求条件をまとめた文書を作成し、継続審議することになった。

4.3 課題7（Q.7）光基盤設備の接続性と保守・運用

新規勧告L.210（ex. L.ncip）（家庭内環境のためのパッシブ光ノード）及びWP2課題番号が変更されたことを契機

として前会合以降に改訂作業が進められた技術文書LSTP-GLSR（屋外用途光技術に関するITU-T Lシリーズ勧告群の使用ガイド）にそれぞれ合意及び同意した。

その他、L.250/L.90（光アクセスネットワークのトポロジ）改訂について、ケーブルレベルのトポロジ種別と特性に関する記述を詳細化し、2023年12月の合意を目指すこととなった。L.340（通信用地下設備の保守）改訂については、新たな技術的議論事項がないことを確認し、次回2023年4月会合での合意に向けて議論継続することとなった。また、ルワンダよりマルチオペレータ間での屋外光設備の共用に関する課題が提起され、Questionnaireを作成して開発途上国を含めた課題把握、情報収集することになった。

4.4 課題8（Q.8）光ファイバ海底ケーブルシステムの特性

センシング専用及びセンシング・通信併用の2種類の新規勧告案（それぞれ、G.dsssc及びG.smart）が提示され、G.dssscについては、考慮すべき光ファイバ種別、G.smartについては光中継器内にセンサを配置するシステム構成などについて議論した。また、これら新規勧告案の検討に対応して既存勧告G.971（光海底ケーブルシステムの一般事項）、G.972（用語と定義）、G.976（光海底ケーブルの試験法）並びにG.978（光海底ケーブルの特性）の改訂作業も開始することになった。

さらに、G.Suppl.41（光海底ケーブルシステム設計ガイドライン）の光ファイバ心線の色識別に関する提案に基づいて、より一般的な記載に改めて次回改訂に含めることになった。

5. 第3作業部会（WP3）OTNアーキテクチャ

WP3は5つの課題から構成され、主として光伝送網の論理層に関する標準化を検討している。今会合でも各国から全体の6割を占める180件以上の寄書が提出され、合意された勧告が31件（新規2件、改訂8件、改正18件、訂正3件）、同意された補足文書、インプリメンターズガイド等が4件である。EthernetやMPLS-TP等のパケット網技術、Beyond 400Gb/s級超高速OTNインタフェース、IMT2020/5Gのための光伝送網MTN（Metro Transport Network）、ASON（Automatically Switched Optical Network）及びSDN（Software Defined Networking）等のアーキテクチャと制御・管理、情報/データモデルに加え、高精度クロックやパケット網における周波数・時刻・位相同期等、多岐にわたる議論が行われた。各課題における審議詳細は以下に示す。



5.1 課題10 (Q10) パケット伝送網のインタフェース、インタワーキング、OAM及び装置仕様

EthernetやMPLS-TP等のパケット伝送システムのサービス、インタフェース、OAM (Operations, administration and maintenance) メカニズム、装置規定及びプロテクションに関する議論をしている。

G.8013/Y.1731 (Ethernet OAM) 及びG.8021 (Ethernet装置機能ブロック特性) とG.8121 (MPLS-TP機能ブロック特性) における略語MCCを従来のMaintenance Communication ChannelからManagement Communication Channelに修正することにし、関連する勧告であるG.8121.1 (G.8113.1方式OAMに対応するMPLS-TP装置機能ブロック) とG.8121.2 (G.8113.2方式OAMに対応するMPLS-TP装置機能ブロック) の訂正を行った。さらに、Y.Suppl4 (T-MPLS OAMのIETF MPLS技術応用のための要求条件) を削除した。その他、2023年12月の改正に向けてG.8021及びG.8121におけるIMP (Idle Mapping Procedure) によるパケットトラフィックマッピング機能モデルの議論を行った。また、G.8013/Y.1731に関して、これまでの改正と訂正を含めた2023年4月の改訂に向けた議論を継続する。

5.2 課題11 (Q11) OTN伝送網の信号構造、インタフェース、装置機能及びインタワーキング

OTN (Optical Transport Network) 及びMTN (Metro Transport Network) による超高速信号伝送網の多重分離収容インタフェース、プロテクションと装置規定を中心に議論している。

G.709 (OTNインタフェース) は数式や図の修正を行い訂正した。G.709.1 (Flexible OTN短距離インタフェース) はFlexOフレームとOTUCクライアント間のビットレート比の誤記訂正等を行い改正した。またOIFとOpenROADMに対して800Gbit/sインタフェースであるOIF 800ZR用のFlexOペイロードタイプコードポイントに関するリエゾンを送付し、800Gbit/s FlexO-8フレーム形式を次回G.709.1改訂に追加することにした。G.709.3 (Flexible OTN長距離インタフェース) はDP-QPSK ((Dual Polarization-Quadrature Phase Shift Keying) 及びDP-16QAM (Quadrature Amplitude Modulation) へのインタリービングとシンボルマッピング方法の記述を追加する等して改正した。インタリービングはOIF 400ZRの8-wayインターリーバ、シンボルマッピングはOpenROADMのOFECにそれぞれ対応する方式が採択された。G.Sup.58 (OTNモジュールフレームインタフェース)

は56Gbit/s PAM4 (Pulse Amplitude Modulation, Four-Level) 電気レーンのOTL (Optical Transport Lane) 4.2 MFI (Module framer interface) インタフェースを追加して改訂した。

G.806 (伝送装置の特性-表記方法と一般特性) はフロー処理記述の修正等して改正した。G.8321 (MTN装置機能ブロック特性) は主に表記に関する修正の後、新規勧告化した。

Beyond 400G収容に関しては、800Gbit/クライアント信号収容やドメイン間接続等のサービス収容形態とインタフェース等を中心に議論し、800G Ethernetクライアント符号化や100G/laneによる短距離用モジュールフレームインタフェース仕様等を検討することになった。

主に中国で導入が盛んになっているとされる1Gbit/s以下の帯域をOTN及びMTNにより伝送するSub 1Gに関しては、要求条件やレイヤ構造、オーバヘッド構成と多重化、OAM、Sub1G信号を収容するコンテナであるOSU (Optical Service Unit) のフレーム構成、サーバレイヤがOTNあるいはMTNの場合の信号構造共通化、電力システムへの適用における要求条件等、多くの寄書提案と議論があり、いくつかの共通認識と今後の課題が明確化された。

5.3 課題12 (Q12) 伝送網アーキテクチャ

一般的及びOTN等の個別技術依存の伝送網アーキテクチャや制御、SDNの伝送網への適用について議論している。

G.7703 (ASONアーキテクチャ) はルーティング領域の統合と分離に関するG.7716 (制御プレーン運用アーキテクチャ) との整合性等を議論し、改正した。関連する勧告であるG.7701 (共通制御概念) 及びG.7702 (SDN制御網アーキテクチャ) に関しては、障害警報、性能監視情報等のやり取りとMCシステムとの関係詳細化、LRM (Link Resource Management) の修正等の議論を行った。

MCC (Management Control Continuum) に関しては、DTN (Digital Twin Network)、CNC (Computing and Network Convergence)、顧客体験、サービスライフサイクル管理、外部アプリケーションの管理制御システムへの影響と参照点、KG (knowledge graph) 適用による管理制御高度化等多くの課題提案に関して議論し、今後の検討項目に加えた。また、CPN (Computing power network: Y.2501) に関連して計算処理機能とネットワークの関係を再定義する提案がありComputingは処理要素であり、クラウドにおける仮想マシンの場所等、実装依存の課題もあることからG.800 (伝送網統一アーキテクチャ) の範疇外と



されたが、計算、記憶装置、伝送の統一は興味深い課題とされた。

その他、Sub1G及びMTN等に関するアーキテクチャ、G.807（光伝送媒体網アーキテクチャ）への光性能モニタ追加、PON及びG.sup74（PONスライシング）のモデル化、課題6でも提案のあった光Point-to-multipointシステム、PCS（Probabilistic Constellation Shaping）に関する議論を行った。

5.4 課題13（Q13）網同期と時刻配信品質

伝送網の周波数同期及びパケット網での時刻・位相同期等について議論している。

機能アーキテクチャモデルに関するG.781（物理レイヤにおける周波数同期のための同期レイヤ機能）及びG781.1（パケットネットワークの同期レイヤ機能）はFlexO等の新たなインタフェースを追加し改正した。また、課題14で議論されている同期網管理に関連した物理層における周波数同期情報配信のためのデータセットに関する議論を進めており、G.781に新たなAppendixを追加する予定である。G.8251（OTNのジッタ・ワンダ特性）はOTN網での同期信号配信に関する他勧告との関係明確化等し、改訂した。

G.8260（時刻同期の用語と定義）はUTC traceabilityの明確化等を行い改訂した。G.8262.1（高精度同期イーサネット装置スレーブクロックのタイミング特性）はインタフェース種別にSynchronous Ethernet/OTNを加え、位相過渡応答の記述修正等して改訂した。

高精度時刻同期方式PTPプロファイルに関連する勧告群G.8265.1（周波数同期のためのPTPテレコムプロファイル）、G.8275.1（完全同期機能を有する網の時刻・位相同期のためのPTPテレコムプロファイル）、G.8275.2（部分的に同期機能を有する網における時刻・位相同期のためのPTPテレコムプロファイル）に関してはPTP網の装置管理と監視に関する更新を行い改訂し、G.8275（パケットベースの時刻と位相配信アーキテクチャと要求条件）は新たなPRTC（Primary Reference Time Clock）配置構成、マスタクロックのみ及び無の場合のポート構成等を追加し改正した。

G.8271.1（パケット網における時刻同期のネットワーク限界）は高精度時刻配信の要求条件を追加して改訂し、G.8271.2は要求条件の明確化を行い改正した。G.8272（cn（コヒーレント）PRTCのタイミング特性）はPRTCへの追加要求条件を含め改正した。G.8273.2（完全同期網におけるテレコムバウンダリクロック及び時刻スレーブクロックのタイミング

特性）は動的時刻誤差の新たな要求条件と雑音伝搬試験法への高精度クラス（Class C）追加等して改正した。G.8273.4（部分的同期網におけるテレコムバウンダリクロック及び時刻スレーブクロックのタイミング特性）は要求条件明確化のための追加情報を含める等して改正した。

また、完全同期機能を有する網におけるPTPプロファイルのオプション利用に関する補助文書G.Suppl-FTSに同意した。

他標準化関連団体へのリエゾンに関しては5G網の無線区間を含む同期情報配信に関して3GPPに、同期網セキュリティに関してO-RANに、タイミング復旧に関してIEEE1952に送付した。

5.5 課題14（Q14）伝送システム及び装置の管理と制御

共通装置管理要求条件、技術・プロトコル非依存な管理情報モデル、各技術（OTN, Ether, MPLS-TP）に特化した装置管理及び管理情報モデルについて議論している。

G.7710（共通装置管理機能要求条件）はスコープの明確化、光モニタと制御機能に関する記述のG.876（光伝送媒体層の管理要求条件と情報モデル）への移行等の後、改正した。G.7716（制御プレーン運用アーキテクチャ）は仮想網運用やルーティング制御方法に関する記述の修正を経て改訂した。G.7718（MC要素と機能管理フレームワーク）はこれまでのドラフト通りの内容で改正し、G.7701、G.7702、G.7703との整合、MCSにおけるライフサイクル管理及びユーザ管理等の議論を継続することにした。G.7721（同期網管理要求条件と情報モデル）はPTP TC（Transparent Clock）のデフォルトデータセットをIEEE1588-2019へ対応させるための修正等を行い、改正した。

G.874（OTN装置管理）はG.7710（一般装置管理機能要求条件）と整合するためのAdministrative状態管理要求条件追加、G.798との整合性等を議論し改正した。

G.8052.1（Ethernet伝送装置のOAM管理情報・データモデル）はUML（Unified Modelling Language）モデルの修正等を経て改正した。G.8152.1（MPLS-TP装置のOAM情報・データモデル）は引用すべきIETFドラフトが未だ完成していないことからMPLS-TP Static LSP（Label Switched Path）UMLモデルをAppendixに移行した他、UMLモデルをG.8052.1と整合させる等して改正した。G.8152.2（MPLS-TP装置の冗長性情報・データモデル）は線形プロテクションUMLモデルの修正やreverse-engineered IETF connection-oriented OAM UMLモデルとの関係記述について議論し、改正した。また、線形及びSharedリングプロテクションのプロトコル非



依存UML情報モデルからの管理・制御プロトコル依存YANGデータモデル生成等を今後の課題に含めることにした。

G.8350（メトロ域伝送網の管理要求条件と情報モデル）は軽微な修正を加えた後に新規勧告化し、G.8321（MTN装置機能ブロック特性）等を参考にした情報モデルの議論内容を次回改正に含めることにした。

今後、中間会合を通じてMC管理と運用、TCIM（Transport common information model）、Ethernet、MPLS-TP、MTN、OTN、光媒体層、同期網装置等、各種技術の装置管理やIEEE 1588、IEEE 802.1、IEEE 802.3、ONF、MEF、BBF、IETF、TM Forum等、他団体との装置管理モデルに関する議論を継続する予定である。

6. おわりに

SG15はITU-T最大のSGとして、今回も多数の寄書と関連

文書に関する議論、勧告文書作成・審議を2週間に渡り、対面とリモート参加のハイブリッド形式で行ったが、さらに十分な議論を行うため多数の中間会合が予定されている。2022年9月30日のクロージングプレナリ会合中にPP-22におけるITU-T局長選挙の結果速報があり、ITUビル内のモニタには日本から出馬した尾上氏当選の表示があった。

次回SG15本会合は、2023年4月17日から28日までの期間Genevaで、第3回は2023年11月20日から12月2日までGenevaで開催される予定である。それ以降の開催については、時期はある程度確定しているもののITUの建物改築が終了する予定の2025年まで開催地は未定である。今会合で久しぶりの対面議論の有効性を実感したという参加者の声が多かったため、第4回以降の会議開催候補地を模索しているところではあるが、見付からない場合はリモート開催のみになる可能性も示唆されている。





シリーズ！ 活躍する2022年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その6

はらだ たかし
原田 崇

沖電気工業株式会社 ソリューションシステム事業本部
IoTプラットフォーム事業部
harada655@oki.com
<https://www.oki.com/jp/>



IoT及びスマートシティ・コミュニティの標準化を行うITU-T SG20にて、国内外で深刻化が進む道路・橋梁などの土木構造物の老朽化を監視するインフラモニタリングシステムの実用化と普及促進の標準化を推進し、2022年2月のシステム要求条件に関する勧告成立に主エディタとして尽力。この領域での標準化活動の貢献が、今後も期待できる。

インフラモニタリング標準化に向けた取り組み

この度は、日本ITU協会賞奨励賞という名誉ある賞をいただきまして、たいへん嬉しく思います。日本ITU協会の皆様、これまでご指導、ご協力をいただきました多くの関係者の皆様にこの場を借りてお礼申し上げます。

この分野におけるITU-T SG20での提案活動は2019年より開始しました。提案開始当初、国際標準化の世界ではインフラモニタリングを標準化対象とする議論はほとんどなされていなかったため、まずはインフラモニタリングの認知度を高めるために、国内で行われていた複数の実証事例を基に、スマートシティユースケースの1つの事例としてインフラモニタリングとは何か、日本の実証実験でどういう取り組みをしているか等を紹介するところから開始しました。インフラモニタリング実証事例の紹介は、参加者から今までのSG20の議論にはなかった新しい観点だと非常に好評で、ユースケースの1つとして合意され、翌2020年からは橋梁・道路・トンネルなどの土木インフラの老朽化を監視するシステムを『土木インフラヘルスモニタリングシステム』と定義し、そのシステムの参照モデル及び要求条件を定義する勧告の作

成に着手しました。その後約2年間の議論を経て、2022年2月にY.4214として勧告成立することができました。

勧告成立までには、欧米諸国より土木インフラの維持管理については各国の法規制に関連するため慎重な議論が必要であるとのコメントもありましたが、当初予定のスケジュールどおりに無事勧告成立へとたどり着くことができたのは、SG20副議長の山田徹氏（NEC）並びに総務省、国内各社から構成される日本代表団の皆様、さらにはSG20 Q2ラポータのMarco Carugi氏（中国Huawei）の多大なるご協力・ご支援があればこそその結果であったと感じています。

1960年代からの高度成長期に多く建造された国内の土木インフラの老朽化問題は避けては通れない問題であり、特に労働世代の減少が進む日本にとって、どのようにして土木インフラの点検・維持管理にデジタル技術を適用して効率化・省人化を進めていくかは、今後、より重要性、緊急性が増してくる課題であると考えられます。今後も関連する分野における標準化活動並びに活動成果の普及に関して、微力ながら尽力していきたいと考えています。

ITUAJより

編集後記

スーパーなどのセルフレジはかなり一般的になってきましたが、最近、レストランで使用済み食器を洗い場まで運んだり、できた料理を客席まで運んだりするロボットを目にしました。自分にとってのロボットは、工場内でものづくりをしているイメージが強かったのですが、対人サービスで実際に働いているのを見て、より身近に活躍するものになってきていると実感しました。

本号の特集は「ロボット大賞」です。今回第10回を迎えた「ロボット大賞」には、様々な分野、場面における課題解決のために開発されたロボットの応募があり、関係各省大臣賞ほか各賞が贈呈されました。「ロボット大賞」事務局から大会の紹介をいただくとともに、総務大臣賞、厚生労働大臣賞、日本機械工業連合会会長賞を受賞したロボットについて、解説をいただきました。どうぞご覧ください。

ITUジャーナル読者アンケート

アンケートはこちら https://www.ituaj.jp/?page_id=793

編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	菅田 洋一	総務省 国際戦略局
〃	山口 大輔	総務省 国際戦略局
〃	石川 幸恵	総務省 国際戦略局
〃	竹内 謹治	総務省 総合通信基盤局
〃	中川 拓哉	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	荒木 則幸	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	陶山 桃子	日本放送協会
〃	新井 勇太	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	菰田 正樹	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニックオペレーションズエクセレンス株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	長谷川一知	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニーグループ株式会社
〃	神保 光子	日本電気株式会社
〃	中平 佳裕	沖電気工業株式会社
〃	小川 健一	株式会社日立製作所
〃	吉野 絵美	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	市川 麻里	一般社団法人電波産業会
顧問	齊藤 忠夫	一般社団法人ICT-ISAC
〃	新 博行	株式会社NTTドコモ
〃	田中 良明	早稲田大学

編集委員より

「新しい時代」

ソニーグループ株式会社

いいむら ゆうこ
飯村 優子



私は今、2022年サッカー W杯決勝戦直後の12月にこの原稿を書いています。日本代表チームのベスト8進出は叶いませんでしたが、強豪ドイツとスペインを破った戦いふりと、逆転勝ちや延長戦後のPK戦など緊張感ある試合展開に、にわかファンの私もサッカーの面白さを十分に味わいました。

また、“三笥選手のImm”でVAR（ビデオ・アシスタント・レフェリー）が話題になったり、判定にAIが取り入れられたりするなど、スポーツエンタテインメントへのテクノロジーの実装がより拡大してきたことを実感する機会でもありました。インターネット配信による視聴方法の多様化も以前より浸透してきたように感じます。撮像から、データ処理、伝送・通信、表示、サービスまで、ITUがカバーしている多くのテクノロジーが、視聴者の感動を支えてくれていることを改めて体感した今回のW杯でした。

日本代表チームの最後の戦いとなった第4戦の後のインタビューで森保監督が、ベスト8進出を意味する「新しい景色」の代わりに、少し考えた後、「新時代を見せてくれた」と仰っていたのが印象的でした。ベスト8に届かずとも、選手個々の能力とチームの戦力が高まったという手応えを得て、日本代表チームがこれまでとは違う新しいフェーズに上がっていくのだという決意と期待を感じるコメントでした。

今、ICT技術の進化は、従来の移动通信網の進化の延長の枠を超えて、エンタテインメント、モビリティ、医療、農業、教育等様々な産業の発展や社会課題の解決に新しい可能性を生み出し、社会インフラとしてその果たす役割はこれまでとは違う「新時代」に入ったように思います。今後も技術革新や異業種間のコラボレーションが進むと、産業界にはこれまでにない「新しい景色」が見えてくるでしょう。国際標準化の対象や方法もこれまでとは違う「新時代」に進むかもしれません。4年後のW杯の時、私たちはどのような新しい景色を見ているのでしょうか。これからもテクノロジーの進化や国際標準化が世界の新時代を牽引し、豊かな社会、新たな感動を創造していくことを期待しています。

ITUジャーナル

Vol.53 No.2 2023年2月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 山川 鉄郎

一般財団法人日本ITU協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-17-11

BN御苑ビル5階

TEL.03-5357-7610(代) FAX.03-3356-8170

編集人 岸本淳一、石田直子、清水万里子

編集協力 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会