

ITU ジャーナル 7

Journal of the ITU Association of Japan
July 2025 Vol.55 No.7

- トピックス** ITU160周年
- ITUホットライン** ITU TSB局長の尾上誠蔵氏が2025 IEEE Jagadish Chandra Bose Medal in Wireless Communicationsを受賞
- スポットライト** 標準外径空間多重光ファイバを用いた長距離大容量光ファイバ伝送の研究開発
O-RAN ALLIANCEによるオープンRAN標準化の動向と展望
ITU-R Study Group 6の活動状況と次世代の音響方式の標準化動向
- 会合報告** ITU-T:SG11(信号要求、プロトコル、試験仕様及び偽造ICTデバイス対策)
SG13(将来網及び新興ネットワーク技術)
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)
ITU-D:電気通信開発アドバイザリグループ
APT:AWG-34(APT無線グループ)



トピックス

160周年記念メッセージ

3

国際電気通信連合 ドリーン・ボグダン・マーティン

ITU
ホット
ライン

ITU TSB局長の尾上誠蔵氏が2025 IEEE Jagadish Chandra Bose Medal in Wireless Communicationsを受賞

5

日本電信電話株式会社 山本 浩司

スポット
ライト

標準外径空間多重光ファイバを用いた長距離大容量光ファイバ伝送の研究開発
—世界記録更新、標準外径の19コア光ファイバで毎秒1.02ペタビットの1,808km伝送を達成—

6

国立研究開発法人情報通信研究機構 古川 英昭

O-RAN ALLIANCEによるオープンRAN標準化の動向と展望

9

株式会社NTTドコモ 安藤 桂

ITU-R Study Group 6の活動状況と次世代の音響方式の標準化動向

12

日本放送協会 大出 訓史

会合報告

ITU-T SG11会合報告

16

国立研究開発法人情報通信研究機構 釧吉 薫

ITU-T SG13(Future networks and emerging network technologies)第1回会合

21

国立研究開発法人情報通信研究機構 谷川 和法

ITU-T SG15(Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home)2025–2028年会期 第1回本会合結果報告

26

日本電信電話株式会社 村上 誠／脇坂 佳史／五十嵐 稜

第32回ITU-D電気通信開発諮問委員会(TDAG-25)の結果概要

33

総務省 国際戦略局 国際戦略課

アジア・太平洋電気通信共同体(APT)無線グループ(AWG)第34回会合
(2025年3月31日–4月4日)報告

35

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

この人・
あの時

前ITU-T SG5副議長(2017年–2024年)(環境、気候活動、循環経済及び電磁界(EMF))

39

NTTグリーン&フード株式会社 高谷 和宏



〔表紙の絵〕

IEEE Fellow 池田佳和

法金剛院の蓮(京都市右京区)

蓮の寺としても知られる律宗法金剛院は「関西花の寺」の一つである。桜や紅葉も美しい。蓮の花が咲く時期は早朝の開花に合わせて朝7時半から入場できる。平安時代末期に作庭された池泉回遊式の浄土庭園が広がり、北側には日本最古の人工滝とされる「青女の滝」がある。

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。



160周年記念メッセージ

2025年、ITUは創立160周年を迎えました。記念に、皆様へ向けてITU事務総局長 ドリーン・ボグダンマーティン氏からメッセージをいただきました。5月17日に開催されたイベントなども併せてご覧ください。

Dear readers and ITU-AJ members,

As the International Telecommunication Union celebrates its 160th anniversary this year, I wish to express deep appreciation for our enduring partnership with Japan.

Our relationship goes back to 1879, when Japan — then a rapidly modernizing nation — joined the International Telegraph Union. Together with other early members, we helped lay the foundation for global technical cooperation focused on delivering real benefits to people everywhere.

Ever since, Japan has continued shaping global communications as part of ITU, from telegraphy and radio to artificial intelligence and quantum information technologies, consistently demonstrating its innovative vision and steadfast commitment to multilateralism.

Today's complex and fast-changing digital landscape makes that commitment more important than ever.

For nearly 80 years of our history, ITU has proudly served as a specialized agency of the United Nations, coordinating radio spectrum, setting global standards, and promoting technology as a catalyst for socio-economic development around the world.

We continue to diversify our unique membership that includes governments, companies, universities, research institutes, and regional bodies — all working together to shape a digital future that works for everyone.

Japan plays a vital role in advancing that mission.

Alongside your government, over 50 members from the country's private sector and academic institutions contribute significantly to our technical, regulatory and capacity building activities.

Over the years, Japanese experts have helped pioneer key standards through ITU study groups, provided valuable policy and regulatory insights, shared groundbreaking knowledge, and supported vulnerable countries and communities with vital technical assistance.

Crucially, many of Japan's contributions involve practical support on the ground. From disaster response and environmental challenges to expanding connectivity in underserved regions, Japan has worked alongside ITU and other partners to strengthen digital resilience — especially in the world's least developed countries, landlocked developing countries, small island developing states, and nations facing transition or disruption.

We are proud to count among ITU's leadership a distinguished Japanese engineer, Mr. Seizo Onoe, Director of the Telecommunication Standardization Bureau. His tireless efforts to strengthen collaboration across standards bodies, to bridge the standardization gap and to ensure technical standards benefit all humanity reflect the very best of Japan's contributions.

On 17 May, we marked World Telecommunication and Information Society Day with a 160th anniversary lightshow at our Geneva headquarters. It was a powerful reminder of how far we have come since the age of the telegraph — and how much more we must do to bring meaningful connectivity and sustainable digital transformation to one-third of humanity.

Looking ahead, I have every confidence that Japan will continue bringing energy, innovation, and leadership to meet the challenges of our digital age. Let me also recognize the ITU Association of Japan for its vital role in building strong partnerships across sectors, generations, and communities rooted in the power and potential of digital technologies.

On behalf of the ITU family, I extend deepest gratitude to the Government of Japan and all our Japanese members and partners for their steadfast support and continued collaboration.

Your dedication gives me great hope for the road ahead, as we continue our shared journey towards a brighter digital future for all people, and our planet.

Doreen Bogdan-Martin
Secretary-General
International Telecommunication Union



国際電気通信連合 (ITU)
事務総局長

ドリーン・ボグダンマーティン



読者の皆様、日本ITU協会会員の皆様へ

国際電気通信連合（ITU）が2025年160周年を迎えるにあたり、日本との長年にわたるパートナーシップに深く感謝申し上げます。

私たちの関係は、当時急速に近代化を進めていた日本が万国電信連合に加盟した1879年に遡ります。ほかの初期加盟国とともに、私たちは世界中の人々に真の利益を提供することに焦点を当てた世界的な技術協力の基礎を築くことに貢献しました。

それ以来、日本はITUの一員として、電信や無線から人工知能や量子情報技術に至るまで、世界の通信を形成し続け、その革新的なビジョンと多国間主義への揺るぎないコミットメントを一貫して示してきました。

今日の複雑かつ急速に変化するデジタル環境は、そのコミットメントをこれまで以上に重要なものになっています。

ITUはその80年近い歴史の中で、誇りを持って国連の専門機関としての役割を果たし、無線周波数の調整、世界標準の設定、そして世界中の社会経済発展の触媒としての技術の促進を行ってきました。

ITUは、政府、企業、大学、研究機関、地域機関を含むユニークな会員の多様化を続け、すべての人のために機能するデジタルの未来を形作るために協力しています。

日本はこの使命を推進する上で重要な役割を担っています。

ITUの技術、規制、能力開発活動には、政府関係者だけでなく、日本の民間企業や学術機関から50名を超えるメンバーが多大な貢献をしています。

長年にわたり、日本の専門家はITU研究グループを通じて主要な標準の策定を支援し、貴重な政策や規制に関する見識を提供し、画期的な知識を共有し、重要な技術支援で脆弱な国やコミュニティを支援してきました。

重要なことは、日本の貢献の多くが現場での実践的な支援であるということです。災害対応や環境問題から、十分なサービスを受けていない地域における接続性の拡大まで、日本はITUやほかのパートナーとともに、特に世界の後発開発途上国、内陸開発途上国、小島しょ開発途上国、移行や混乱に直面している国々において、デジタル・レジリエンスを強化するために取り組んできました。

私たちは、ITUの指導者の中に日本の著名な技術者である尾上誠蔵電気通信標準化局長がいることを誇りに思います。標準化団体間の協力関係を強化し、標準化のギャップを埋め、技術標準が全人類に利益をもたらすことを確実にするための尾上氏のたゆまぬ努力は、正に日本の貢献を反映しています。

5月17日、世界情報社会・電気通信日を記念して、ジュネーブ本部で160周年記念ライトショーが開催されました。それは、電信の時代から私たちがどれほど進歩してきたか、そして、人類の3分の1にあたる人々に、意義ある接続性と持続可能なデジタル変革をもたらすために、私たちがどれほど多くのことをしなければならないかを、力強く思い起こさせるものでした。

今後とも、日本がエネルギー、イノベーション、リーダーシップを発揮し、デジタル時代の課題に 대응していくことを確信しています。また、デジタル技術の力と可能性に根ざし、分野、世代、コミュニティを超えた強力なパートナーシップを構築する上で、日本ITU協会が重要な役割を果たしていることを評価したいと思います。

ITUファミリーを代表し、日本政府をはじめ、日本のメンバー及びパートナーの皆様の揺るぎないご支援と継続的なご協力に深く感謝申し上げます。

皆様の献身的なご尽力により、すべての人々と地球のために、より明るいデジタルの未来に向けた共通の旅を続けることができ、前途に大きな希望を感じています。

国際電気通信連合（ITU）

事務総局長

ドリーン・ボグダン-マーティン

ITUの歴史やライトショーはこちらからご覧いただけます。

●ITU創立160周年記念

<https://www.itu.int/160/>



●ITU160 ライトショー

<https://www.itu.int/wtisd/itu160-lightshow/>



ITU TSB局長の尾上誠蔵氏が2025 IEEE Jagadish Chandra Bose Medal in Wireless Communicationsを受賞

日本電信電話株式会社 やまもと ひろし
山本 浩司



ITU TSB局長（元日本電信電話株式会社CSSO）の尾上誠蔵氏が、2025年に新設されたIEEE Jagadish Chandra Bose Medal in Wireless Communicationsを受賞され、4月24日に表彰式典がヒルトン東京お台場ホテルで開催されました。こちらのコラムでは表彰概要と当日の式典模様についてお伝えさせていただきます。

1. IEEE Jagadish Chandra Bose Medalの概要

IEEE Jagadish Chandra Bose Medalは、2025年から新たに設立されたIEEEのメダルで、無線通信分野における卓越した業績を持つ人物に授与されます。このメダルは、無線通信技術の発展に寄与した業績を称えるものであり、尾上氏はその初代受賞者として、世界的な影響力を持つ無線通信技術の発展に貢献したことが認められました。

2. 尾上誠蔵氏の業績と経歴

尾上氏は、1982年に日本電信電話公社（現・NTT）に入社し、通信技術の研究開発に従事してきました。特に、W-CDMA（Wideband Code Division Multiple Access）方式を中心としたIMT-2000の開発において中心的な役割を果たし、これが後の3Gシステムの基盤となりました。その後、NTTドコモの取締役常務執行役員CTOや、ドコモ・テクノロジー株式会社の代表取締役社長を経て、2021年にはNTTのCSSO（Chief Standardization Strategy Officer）として、通信技術の標準化戦略を統括しました。2023年からは、国際電気通信連合（ITU）の電気通信標準化局長に就任し、国際的な標準化活動をリードしています。

3. 受賞理由と国際的な影響

尾上氏の受賞理由は、3G及び4G携帯電話システムの研究開発と国際標準化におけるリーダーシップにあります。特に、W-CDMA方式を中心としたIMT-2000の開発において中心的な役割を果たし、これが後の3Gシステムの基盤となりました。また、4Gシステムにおいても、LTE（Long Term Evolution）やLTE-Advancedの標準化に貢献し、世界的な普及を促進しました。これらの業績は、通信技術の進化と普及に大きな影響を与え、現在のモバイル通信環境の基

盤を築くものとなっています。

4. 表彰式典の様様

表彰式典には、高円宮久子様を筆頭に、阿達総務副大臣並びに各業界のキーパーソン約450名が参加された非常に壮大なものであり、改めてIEEEメダルの格式の高さを認識させられるものでした。各受賞者のショートスピーチが行われ、尾上氏からは受賞功績概要のほか、ご家族並びに関係者への感謝のお気持ちが示されました。



■ 図1. 尾上氏の受賞アナウンス画面



■ 図2. 尾上氏ショートスピーチ模様



■ 図3. 尾上氏（with メダル）



標準外径空間多重光ファイバを用いた長距離大容量光ファイバ伝送の研究開発 —世界記録更新、標準外径の19コア光ファイバで毎秒1.02ペタビットの1,808km伝送を達成—

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT） ネットワーク研究所
フォトリックICT研究センター フォトリックネットワーク研究室 室長

ふるかわ ひであき
古川 英昭



1. はじめに

近年、通信トラフィックは国内外で年率10%を超える伸び率で増加しており、2030年ごろのコア・メトロ領域の光通信ネットワークでは、光ファイバ1本当たりペタビット級の容量が必要とされている。しかし、40年以上前に実用化された既存の光ファイバや伝送損失が少なく増幅技術が確立されている波長帯域（C帯、L帯）のみを使用した光ファイバ通信システムでは、将来に向けて十分な通信容量の確保は難しい。そのため2010年代より、光ファイバ中の経路数（空間チャンネル数）を増やし伝送容量を増加させるマルチコアやマルチモードファイバによる空間多重光ファイバ伝送技術の研究が盛んに行われている^[1]。

既存の長距離用の標準的な光ファイバは、コアと伝搬モード（コア内の光路）がそれぞれ1個であるシングルコア・シングルモードファイバである。一方、クラッド中に複数のコアを配置したものがマルチコアファイバで、「非結合型」と「結合型」に分けられる。非結合型は、それぞれのコアを独立の空間チャンネルとして光信号の伝送を行うことが可能である。また、マルチモードファイバや結合型マルチコアファイバでは、複数の伝搬横モードを空間チャンネルとして利用し、異なる光信号を同時に伝送するモード多重伝送が可能である。

急速に発展を遂げたマルチコアファイバは、当初、コア数スケーラビリティを重視する観点から、標準クラッド径を上回る大口径の光ファイバを中心に開発され、光ファイバ1本の伝送容量の世界記録を更新してきた。その後、既存製造設備によるケーブル化の可能性、強いファイバ曲げや引っ張りに対する破断率の低さ、ファイバ融着接続の容易さ等の利点から、標準クラッド径（標準外径）を持つマルチコアファイバが注目を集めている。特に、各コアの信号を独立にコア内に閉じ込めたまま受信端まで伝搬可能な非結合型は、既存の光送受信技術を使用でき、早期実用化に適している。しかし、コア間の信号漏れによる干渉（クロストーク）を抑えるためにコア間隔を広くする必要があり、標準クラッド径では4～5コア程度が収容限界と見込まれ、更なる伝送容量増加の実現方策が望まれていた。

NICTは、標準外径光ファイバによる大容量光ファイバ通

信システムの実現可能性を示すことを目的として、波長チャネル数を増やせる新規波長帯を使ったマルチバンド伝送技術、受信時に信号処理（MINO処理）を必要とするが空間多重数を大幅に増やせるマルチモードファイバ/結合型マルチコアファイバにモード多重伝送技術を導入した光ファイバ通信システム開発に取り組んでいる。本稿では、標準外径空間多重光ファイバを用いた長距離大容量光ファイバ伝送技術の最新の研究成果について紹介する。

2. 標準外径空間多重光ファイバを用いた長距離大容量伝送の実証

図1に、NICTが実証してきた様々な標準外径のマルチコアファイバやマルチモードファイバを用いた長距離大容量伝送の成果を示す。標準外径の非結合型4コア光ファイバでは、毎秒0.319ペタビット・3,001km^[2]、毎秒0.138ペタビット・12,345km^[3]の伝送容量・伝送距離を達成した。非結合型マルチコア光ファイバでは、コア間の信号干渉抑制のためコア数が制限されるため、商用の長距離光ファイバ伝送システムで利用されている波長帯（C帯、L帯）に加え、一般的に商用化されていない波長帯（S帯）まで拡張するマルチバンド技術を用いて大容量化を実現している。新しい波長帯域を利用可能にするためには、特に光ファイバ伝送時の光信号の伝送損失を補償するための光増幅器が必要不可欠であり、S帯用にトリウム添加光ファイバ増幅器（TDFA）や、光ファイバの材料であるガラス素材における誘導ラマン散乱現象を利用して大パワーの励起光より長波長の信号光を増幅するラマン光増幅器を使用した。

マルチモード光ファイバや結合型マルチコア光ファイバを用いた伝送方式は、受信器におけるMIMOデジタル信号処理による干渉除去を前提に、非結合型マルチコア光ファイバのコア数制限を打破する次世代の大容量伝送技術として研究開発が行われている。これまでに、標準外径の15モード光ファイバを用いて毎秒0.273ペタビット・1,001kmの伝送容量・伝送距離を達成している^[4]。しかし、マルチモード光ファイバ伝送では、モードごとの伝搬特性の差が大きいいため、更なる長距離化に向けてファイバの最適化や負荷の大きいMIMO処理が必要などの課題を抱えている。また、



光ファイバ型	非結合同型 4コアファイバ	非結合同型 4コアファイバ	15モード ファイバ	結合同型 3コアファイバ	結合同型 19コアファイバ
ファイバ断面					
総伝送容量 (ペタビット/秒)	0.319	0.138	0.273	0.172	1.02
伝送距離(km)	3,001	12,345	1,001	2,040	1,808
伝送容量・距離積 (エクサビット/秒・km)	0.95	1.71 (従来の世界記録)	0.27	0.35	1.86 (世界記録)
使用した波長帯域	S, C, L	S, C, L	C	C, L	C, L
MIMO処理の負荷	なし	なし	大	小	小
特長・可能性	波長帯域拡張 既存の送受信技術	波長帯域拡張 既存の送受信技術	多モードの 長距離伝送実証	結合同型マルチコアの 長距離伝送実証	既存の波長帯域 大容量・長距離両立

■図1. NICTによる標準外径の新型光ファイバによる長距離大容量伝送実証

結合同型マルチコア光ファイバを用いた伝送は、マルチモード光ファイバ伝送に比べ、各コアを伝搬する信号の伝搬特性は均一化されるので、MIMO処理の負荷を小さくできる。これまで、標準外径の結合同型3コア光ファイバにより、毎秒0.172ペタビット・2,040kmの伝送容量・伝送距離を実証している[5]。

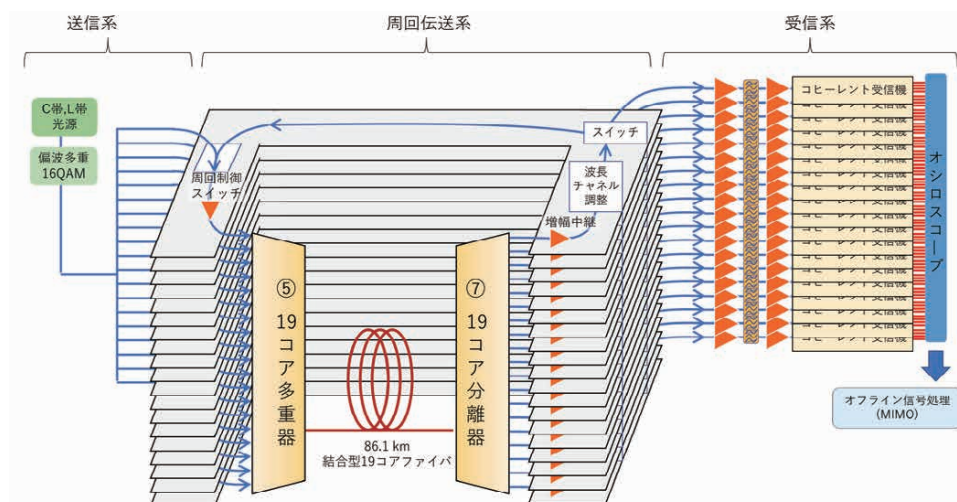
3. 標準外径19コア光ファイバを用いた 毎秒1.02ペタビット・1,808km伝送

長距離大容量伝送に適している標準外径の結合同型光ファイバについては、現時点で最大コア数となる結合同型19コア光ファイバが開発されているが、毎秒1.7ペタビット・63.5kmの伝送容量・伝送距離の実証に留まっており[6]、長距離大容量伝送のための光ファイバの損失低減や光増幅中継機能の実現が課題であった。

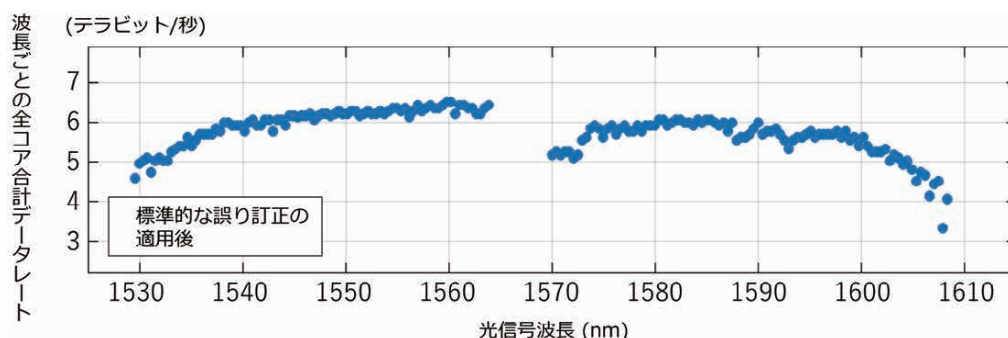
今回、長距離大容量伝送を目的として、標準外径の結合同型19コア光ファイバのコアの構造と配置の最適化により、

複数の波長帯域(C帯、L帯)で光ファイバの損失低減を実現した。さらに、19コアの信号を同時に増幅中継する機能を有する伝送システムを開発した(図2参照)。

伝送システムは、送信系、受信系、周回伝送系から構成される。周回伝送系は、19コア光ファイバ、合波器/分波器、光増幅器、周回制御スイッチから構成され、19コア光ファイバ用の光増幅中継機能は、各コアの光信号に対応するように並列にした19台の光増幅器により実現される。19コア光ファイバの信号は、分波器により各コア用に分岐し、光増幅器により伝搬中の信号減衰が補償され、合波器により各コアの信号が再び光ファイバに入力される。長距離大容量伝送を実証する実験を行い、送信系にてC、L帯における180波長の偏波多重16QAM信号を19コア多重して合計毎秒1.02ペタビットの光信号を生成し、1区間当たり86.1kmの19コア光ファイバを19回周回させ、光信号を1,808km伝送させた。周回伝送後、受信系にて全コアの信号を一括で受信し、MIMO処理によってコア間の信号干渉を除去し、



■図2. 結合同型19コアファイバを用いた伝送システムの概略図



■図3. 結合型19コア光ファイバ1,808km伝送後の波長ごとの全コア合計データレート

各波長のデータレートを測定した。図3の実験結果のグラフは、各波長における誤り訂正適用後の全コア合計データレートを示し、C帯では毎秒約4.5～6.7テラビット、L帯では毎秒約3.3～6.2テラビット程度のデータレートが得られており、全波長合計の伝送容量は毎秒1.02ペタビットであった。この結果、毎秒1.02ペタビット・1,808kmの伝送容量・伝送距離を実証した（図1の赤棒）^[7]。この結果は、伝送能力の一般的な指標である「伝送容量と距離の積」に換算すると1.86エクサビット/秒・kmとなり、標準外径の光ファイバにおける従来の世界記録である1.71エクサビット/秒・km^[3]を上回り、新たな世界記録となった。

4. 結論

将来の情報通信インフラを支えるために、大容量光ファイバ通信システムの開発が期待されている。これまでにNICTは、標準外径のマルチコアファイバやマルチモードファイバを用いた伝送システムの開発・実証を行い、長距離大容量通信に向けた高いポテンシャルを示してきた。今回の結合型19コアファイバを用いた伝送実証では、総伝送容量は毎秒1ペタビットを超えており、また、総伝送距離は、おおよそ札幌－福岡間に相当する1,808kmとなり、国内の大都市を結ぶペタビット級の光通信ネットワークの実現可能性を示した。今後は、光増幅中継技術の更なる効率化やMIMOデジタル信号処理の高速化を進め、実用化の可能性を探索していく。

参考文献

- [1] B. J. Puttnam, G. Rademacher, and R. S. Luis, "Space-division multiplexing for optical fiber communications," *Optica*, vol. 8, no. 9, pp. 1186-1203, Sep. 2021.
- [2] B. J. Puttnam, R. S. Luis, G. F. Rademacher, Y. Awaji, and H. Furukawa, "319 Tb/s Transmission over 3001km with S, C and L band signals over >120nm bandwidth

in 125μm wide 4-core fiber," 44th Optical Fiber Communications Conference (OFC), FB3.3, Online, Jun. 2021.

- [3] M. van den Hout, B. J. Puttnam, G. Di Sciullo, R. S. Luis, G. Rademacher, C. Antonelli, C. Okonkwo, and H. Furukawa, "Transmission of 138.9 Tb/s over 12345km of 125μm cladding diameter 4-core fiber using signals spanning S, C and L-band," 49th European Conference on Optical Communication (ECOC), M.A.5.5, Oct. 2023.
- [4] M. van den Hout, G. Di Sciullo, G. Rademacher, R. S. Luis, B. J. Puttnam, N. K. Fontaine, R. Ryf, H. Chen, M. Mazur, D. T. Neilson, P. Sillard, F. Achten, J. Sakaguchi, C. Antonelli, C. Okonkwo, and H. Furukawa, "273.6 Tb/s Transmission Over 1001 km of 15-Mode Fiber Using 16-QAM C-Band Signals," 46th Optical Fiber Communications Conference (OFC), Th4B.5, Mar. 9, 2023.
- [5] G. F. Rademacher, R. S. Luis, B. J. Puttnam, R. Ryf, S. van der Heide, T. A. Eriksson, N. K. Fontaine, H. Chen, R. Essiambre, Y. Awaji, H. Furukawa, and N. Wada, "172 Tb/s C+L Band Transmission over 2040km Strongly Coupled 3-Core Fiber, (Post-deadline paper)" 43th Optical Fiber Communication Conference (OFC), Th4C.5, San Diego, Mar. 2020.
- [6] G. Rademacher, M. van den Hout, R. S. Luis, B. J. Puttnam, G. Di Sciullo, T. Hayashi, A. Inoue, T. Nagashima, S. Gross, A. Ross-Adams, M. J. Withford, J. Sakaguchi, C. Antonelli, C. Okonkwo, and H. Furukawa, "Randomly Coupled 19-Core Multi-Core Fiber with Standard Cladding Diameter," 46th Optical Fiber Communication Conference (OFC), Th4A.4, Mar. 9, 2023.
- [7] R. S. Luis, M. v. d. Hout, S. Gaiani, B. Kalla, D. Orsuti, Y. Goto, G. Rademacher, B. J. Puttnam, A. Inoue, T. Nagashima, T. Hayashi, P. Boffi, T. Bradley, C. Okonkwo and H. Furukawa, "1.02 Petabit/s Transmission Over 1,808.1 km in a 19-Core Randomly-Coupled Multicore Fiber," 48th Optical Fiber Communication Conference (OFC), Th4A.1, Apr. 3, 2025.



O-RAN ALLIANCEによる オープンRAN標準化の動向と展望

株式会社NTTドコモ 無線アクセスデザイン部

あんどう けい
安藤 桂



1. はじめに

近年のモバイル通信ネットワークは、5Gの普及に伴い、多様化するサービスや新たな産業要件への対応が求められている。これに応えるため、より拡張性、柔軟性の高い無線アクセスネットワーク（RAN: Radio Access Network）へのニーズが高まっている。従来、特定のベンダー機器同士でしか接続できないクローズドな構成が主流であったが、異なるベンダー機器を相互接続可能にする「オープンRAN」への関心が世界的に高まっている。このオープンRANの標準化を推進する中心的な組織が「O-RAN ALLIANCE」だ。本稿では、O-RAN ALLIANCEによるオープンRAN標準化の概要、そのメリット、主要技術、エコシステムの動向、そして将来展望について解説する。

2. オープンRANが求められる背景とメリット

オープンRANが注目される最大の理由は、ネットワーク構築・運用における柔軟性の向上と経済性の改善への期待だ。オープン化による主なメリットは以下のとおりである。

- TCO削減：汎用ハードウェアの活用などにより、設備投資（CAPEX）及び運用コスト（OPEX）の削減が期待される。
- “Best of Breed”な選択：特定のベンダーに縛られず、機能ごとに最適な製品を選択・組み合わせることが可能になる。
- 市場投入時期の最適化：ベンダー間の競争促進により、新技術や製品の市場投入が加速される。
- サプライチェーンリスクの軽減：特定ベンダーへの依存を避けることで、地政学的リスク等による供給途絶リスクを低減する。
- 市場参入障壁の緩和と市場拡大：新規ベンダーの参入を促進し、市場全体の活性化につながる。

特に、基地局機能を汎用サーバー上のソフトウェアとして実装する「仮想化基地局（vRAN）」はオープンRANの重要な要素であり、ネットワーク設備の経済性向上、ハードウェアとソフトウェアの分離による最適なソリューションの組合せ、サービスの早期提供、通信品質や信頼性の向上に貢献すると期待されている。

3. O-RAN ALLIANCEの役割と3GPPとの関係

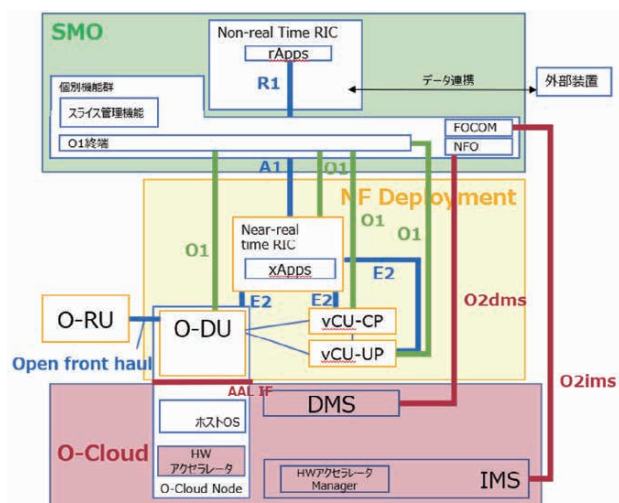
このようなオープン化の潮流を受け、無線アクセスネットワークのオープン化とインテリジェント化を推進することを目的に、世界の主要通信事業者が中心となり、2018年2月に「O-RAN ALLIANCE」が設立された。現在では300を超える企業や大学が参加する業界団体となっている。

O-RAN ALLIANCEは、モバイル通信の標準化団体である3GPPと連携しつつ、その仕様を補完する形で標準化を進めている。具体的には、3GPP仕様が存在する場合はそれをベースとし、詳細なパラメータ規定（プロファイル規定）やインタフェースのテスト仕様などを策定する。一方で、3GPPがカバーしていないフロントホール、RANの仮想化、インテリジェント化に関するインタフェースについては、O-RAN ALLIANCEが仕様を策定している部分もある。

4. O-RAN ALLIANCEにおける標準化の主要トピック

O-RAN ALLIANCEでは、オープンRANを実現するためのアーキテクチャとインタフェース仕様の策定が進められている。初期にはオープンなインタフェース、特にフロントホール仕様の策定に重点が置かれたが、現在はこれらのインタフェースの成熟・強化に加え、SMO（Service Management and Orchestration）やRIC（RAN Intelligent Controller）といったO-RAN固有の機能に関する仕様策定が活発だ。以下に主要な標準化トピックとその概要を解説する。

- RANアーキテクチャ：オープンRANの全体像を示す枠組み。主要コンポーネントとして、RAN全体のEnd-to-Endな管理・制御・自動化を担うSMO、AI/MLを活用しアプリケーション（rApp/xApp）を通じてRANの最適化・高度化を図るRIC（Non-RT RIC, Near-RT RIC）、RAN機能を配備するための仮想化基盤を提供するO-Cloud、基地局機能部であるO-CU/O-DU（仮想化されている場合もある）、そして無線部であるO-RUが含まれる。これらを接続する主要なインタフェースとして、SMOとRANノード間の管理インタフェース（O1）、SMOとNear-RT RIC間のポリシー制御等を行うインタフェース（A1）、Near-RT RICとE2ノード（CU/DU等）間の制御インタフェース（E2）、



■ 図1. O-RAN論理アーキテクチャ

そしてO-RUとO-DUを接続するOpen Fronthaulなどが規定されている。

- オープンフロントホール：異なるベンダーのO-RU（無線部）とO-DU（分散処理部）を接続可能にするインタフェース仕様であり、オープンRAN実現の鍵となる技術である。従来ベンダー独自仕様であった領域を標準化することで、柔軟な機器選択を可能にする。特に、5Gで重要となるMassive MIMOやビームフォーミング（BF）の高度化に関する仕様策定が活発だ。最近注目されるULPI（Uplink Performance Improvement）は、端末ごとの上り通信で実際に経験する干渉環境を反映したDMRS（復調参照信号）を用いてBFウェイトを生成するため、より正確なチャネル推定に基づいた精緻なビームフォーミングが可能となり、上りスループットの向上が期待される（2025年3月版仕様で初版発行）。
- RANの仮想化とアクセラレーション：RAN機能（O-DU/O-CU）を専用ハードウェアから分離し、COTS（Commercial Off-The-Shelf）等の汎用サーバー上のソフトウェアとして実装するvRAN（Virtualized RAN）の実現を目指す。O-Cloudはこの仮想化基盤を提供する。一方で、vRANでは一部の負荷が高い処理（誤り訂正符号化（FEC）など）を効率的に実行するため、専用のハードウェアアクセラレータが必要となる場合がある。AAL（Acceleration Abstraction Layer）は、O-DUソフトウェアが特定のハードウェアに依存せず、標準化されたインタフェースを通じてこれらのアクセラレータを利用可能にするための抽象化レイヤーを規定する。これにより、ソフトウェアとハードウェアの真の分離を促進する。

- RANのインテリジェント化（RIC）：AI/MLを活用してRANの運用自動化と性能最適化を実現する頭脳部分である。Non-RT RICはSMOフレームワーク内に配置され、1秒以上の制御ループで動作し、RAN全体のポリシー決定、AI/MLモデルの学習・管理、rApp（RAN Application）による分析・最適化指示などを行う。Near-RT RICはより基地局側に近く配置され、10ミリ秒から1秒の準リアルタイム制御ループで動作し、xApp（Near-RT RIC Application）を通じてトラフィックステアリング、QoS最適化、干渉制御、ハンドオーバー制御などのより動的なRAN制御を実行する。Non-RT RICはA1インタフェース経由でNear-RT RICにポリシー等を指示し、Near-RT RICはE2インタフェース経由で配下のE2ノード（CU/DU等）を制御する。
- 保守管理機能（OAM）：オープンRAN環境においても、マルチベンダーのRANノード（CU/DU/RU）を一元的に管理・運用するための機能である。O1インタフェースは、SMOとこれらのRANノード間を接続し、設定管理（Configuration Management：CM）、障害管理（Fault Management：FM）、性能管理（Performance Management：PM）などの標準的なFCAPS機能を提供する。O-RANでは、3GPP SA5で規定される管理モデルや手順を可能な限り参照・活用しつつ、O-RAN固有のコンポーネント（O-RU、O-Cloud等）や機能に対応するための独自の拡張を行っている。これにより、マルチベンダー環境下での運用保守の共通化・効率化を目指す。
- エナジーセービング：RANはモバイルネットワーク全体の消費電力の大部分を占めるため、エナジー効率の向上は重要な課題だ。O-RANでは、トラフィック負荷に応じてO-RUのセルやコンポーネントをスリープさせる機能や、仮想化リソースの動的なスケールアップ、更にはRICを活用したインテリジェントな省電力制御（トラフィック予測に基づくリソース最適化等）に関する仕様検討を進めている。これにより、運用コスト（OPEX）削減と環境負荷低減への貢献を目指す。
- セキュリティ：O-RAN ALLIANCE内には専門のセキュリティ・ワーキンググループ（WG11）が設置されている。ここでは、O-RANアーキテクチャ全体を対象とした脅威分析、セキュリティ要件定義、O-RAN固有のインタフェースや機能に対するセキュリティプロトコルや手順の策定などを行っている。ゼロトラスト・アーキテクチャの考え方を取り入れるなど、堅牢なセキュリティの確保に向けた活動が進められている。



5. オープンRAN導入の課題とエコシステム

オープンRANの導入には、技術的専門知識の不足や初期の開発・検証コストといった課題も存在する。また、マルチベンダー環境での相互接続性確保やシステムインテグレーションの複雑さも考慮すべき点だ。これらの課題に対応するため、オープンなエコシステムの育成と、通信事業者、ベンダー、インテグレーター間の協力体制の構築が重要となる。政府等による簡易認証制度などの法的サポートや、公的資金・税制優遇措置といった導入支援への期待も寄せられている。オープンRANのメリットを最大限に引き出すためには、技術標準化だけでなく、こうしたエコシステム全体の成熟が不可欠である。

6. オープンRANのセキュリティ

インタフェースのオープン化は、セキュリティの観点から新たな考慮事項をもたらすが、同時に利点も提供する。ネットワーク内部の可視性向上は脅威の検知・対応を容易にし、標準化されたインタフェースは業界のベストプラクティスとなるセキュリティ技術の適用を可能にする。2023年5月の日米豪印（クアッド）による「Open RANセキュリティ報告書」では、オープンRAN固有のリスクは存在するものの、標準仕様や適切な対策により従来型RANと同等のセキュリティを確保可能と評価されており、オープンRANがセキュリティ状況を根本的に変えるものではないと結論付けられている。

7. 6Gに向けたO-RANと3GPPの連携強化

当初3GPP仕様を補完する役割だったO-RANであるが、近年、類似のユースケースで両団体が異なるアプローチをとる可能性が指摘され、「標準化の断片化」が懸念されていた。この課題に対応するため、2025年4月に3GPPとO-RAN ALLIANCEの合同ワークショップが開催され、6Gに向けた連携強化と役割分担に関するハイレベルな共通理解が形成された。基本原則として「3GPPが6Gの基本仕様・アーキテクチャを定義し、O-RANがそれを補完・活用する」こ



■図2. 合同ワークショップの様子

<https://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/oran-3gpp-ws>

とが確認され、重複作業の回避と両組織の強みを活かす方針が示された。フロントホールインタフェースの3GPPアーキテクチャ内での扱いなど、一部には継続議論が必要な項目も残っているが、両組織はリエゾン等を通じて連携し、リリース時期の整合も図っていくことが確認されており、6Gに向けた効率的な標準化への道筋が示された。

8. おわりに

オープンRANは、通信ネットワークに柔軟性、経済性、選択の自由をもたらす重要な技術革新だ。O-RAN ALLIANCEは、その実現に向けた標準化活動を精力的に推進しており、フロントホール、仮想化、インテリジェント化、セキュリティなど、多岐にわたる分野で仕様策定が進んでいる。オープンなエコシステムの発展も、グローバルな普及を後押しする鍵となる。6G時代を見据え、3GPPとの連携強化による標準化の整合性確保も重要な課題となっている。今後、O-RAN ALLIANCEを中心とした標準化活動とエコシステムの発展により、オープンRANが更に進化し、より豊かで利便性の高い通信社会の実現に貢献していくことが期待される。

(2025年3月27日 ITU-R研究会より)

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 Study Group 6の活動状況と次世代の音響方式の標準化動向



日本放送協会 放送技術研究所 テレビ方式研究部 副部長

おおで さとし
大出 訓史

1. はじめに

国際電気通信連合無線通信部門 (ITU-R) の第6研究委員会 (Study Group 6:SG6) は放送業務を担当しており、放送番組の制作から伝送・受信まで、無線通信技術のみならず、映像や音声などのベースバンド信号の仕様や品質評価法なども取り扱っている。日本は1990年以降、ITU-R SG6の議長・副議長を輩出し、プレゼンスを向上させるとともに、放送技術の発展に貢献してきた。

本稿では、2023年の無線通信総会 (RA-23) 以降、2025年3月までに開催された3回のITU-R SG6ブロック会合の活動状況と、2025年3月に新勧告ITU-R BS.2168「先進的音響システムの放送送出のためのADMとS-ADMのプロファイル」が発行されたことで約10年に渡る要素技術の検討がほぼ完了した先進的音響システムとその標準化動向について概説する。

2. ITU-R SG6の活動状況

2.1 ITU-R SG6

RA-23以降、2025年3月までに開催された3回のITU-R SG6会合の概要を表1に示す。各作業部会 (WP) 会合とITU-R SG6会合が連続して開催された。ITU-R SG6会合では、新研究会期の開始に伴い、SG6副議長の選出や役割の明確化、WPの体制の承認、SG6議長退任に伴う暫定議長の指名などの運営に関する議論を進めた。前研究会期を引き継ぐ形で、WP6A「地上放送」、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WPを設置し、新研究課題案や新勧告案などを審議した (表2)。また、2024年11月には技術展示「放送の将来技術」やワークショップ「欧州における将来のテレビ」を開催した。新研究会期になり、参加者や取り扱う文書数

■表1. ITU-R SG6会合の概要

開催日	2024年3月	2024年11月	2025年3月
参加者	182名	149名	140名
入力文書	47件	38件	21件
主な内容	・副議長を選出 (14名) ・WPの体制を承認	・WP議長を任命 ・副議長の役割を決定	・SG6議長退任に伴い、暫定議長を指名

■表2. 採択・承認された文書数

採択・承認した文書		WP6A	WP6B	WP6C	RG-FOB	合計
研究課題	新			1		1
	新		1	2		3
	改訂	3	3	5		11
勧告	エディトリアル変更			1		1
	新	3	3	1		7
	改訂	8	3	6	1	18
レポート						

に大きな違いは生じていないが、コロナ禍後リモートによる参加者が多い。また、欧米からの寄与文書が減少傾向にあるのに対し、ブラジルや中国からの寄与文書が増加傾向にある。

2.2 WP 6Aにおける検討状況

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おり、SWG 6A-1:テレビジョン、SWG 6A-2: 音声、SWG 6A-3: WRC課題及び共用、SWG 6A-4: 保護、SWG 6A-5: その他、の5つのSWGに分かれ、地上放送の高度化や5G放送などを検討している。新研究会期になり、会合参加登録者は158名から170名、入力文書数は42件から87件、出力文書数は24件から33件であった。前研究会期から継続して、勧告ITU-R BS.2016「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」の改訂や新レポートITU-R BT.2549「TMMB System-Lのネットワークプランニングと評価」の策定などのモバイル受信向けのマルチメディア放送に関する議論や、レポートITU-R BT.2485「デジタル地上テレビジョン放送の拡張のための高度なネットワークプランニング及び伝送方法」の改訂などのデジタル地上テレビジョン放送の高度化技術に関する検討が行われている。

2.3 WP6Bにおける検討状況

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おり、SWG 6B-1:トランスポート及びマルチメディア、SWG 6B-2: 音響関連課題の2つの



SWGに分かれ、放送通信連携技術や映像・音声符号化方式、メタデータ、来歴追跡技術の活用などを検討している。新研究会期になり、会合参加登録者は120名から143名、入力文書数は48件から63件、出力文書数は24件から26件であった。前研究会期からの継続課題だった、新勧告ITU-R BS.2168「先進的音響システムの放送送出のためのADMとS-ADMのプロファイル」の策定などによって、先進的音響システムの要素技術の検討がほぼ完了し、運用面や周辺技術に関する議論が続いている。一方、新レポートITU-R BT.2550「5G ベースの映像・音声コンテンツ制作と素材伝送の利用シナリオと主要技術」や新レポートITU-R BT.2539「番組制作におけるクラウドコンピューティングの使用」などの放通融合に関する議論が活発化している。また、来歴追跡技術など情報の信頼性を担保するための検討も議題となっている。

2.4 WP6Cにおける検討状況

WP6Cは、番組制作と品質評価を所掌しており、SWG 6C-1:音響、SWG 6C-2:映像、SWG 6C-3:先進的没入・体験メディア、SWG 6C-4:アクセシビリティ・持続性、の4つのSWGに分かれ、ラウドネス測定法、HDR-TVテストパターン、映像信号のレベル監視法、イマーシブメディア、エネルギー消費削減などを検討している。新研究会期になり、会合参加登録者は116名から128名、入力文書数は44件から72件、出力文書数は26件から28件であった。HDR-TVの映像パラメータに関する勧告ITU-R BT.2100の策定以降、入力文書数は減少傾向にあるが、新勧告ITU-R BT.2166「シングルマスター HDR制作環境においてHDRとSDRが近接するモニタリングの観視条件」の策定やレポートITU-R BT.2408「HDR-TV制作の推奨運用指針」の改訂などの運用面での議論が続いている。また、新勧告ITU-R BT.2167「テレビジョンディスプレイのエネルギー消費削減のためのコンテンツ適応方法の枠組み」の策定など、放送の持続性に関する検討がされている。

3. 先進的音響システムとその標準化動向

3.1 先進的音響システムの標準化の経緯

先進的音響システムとは、勧告ITU-R BS.775に規定される5.1サラウンドを上回るチャンネル数で構成される音響方式もしくはメタデータを用いて再生環境に合わせてレンダリングできる音響方式を用いた音響システムである。この音響方式は、次世代音響 (Next Generation Audio:NGA)

とも呼ばれ、日本の高度地上デジタル放送方式ISDB-T3のほか、ATSC 3.0やDVB-T2などでも採用されており、オリンピックなどの国際的なスポーツ中継の番組制作でも採用されている。表3に先進的音響システムに関連するITU-R文書を示す。

先進的音響システムは、2000年代後半、のちにUHDTVとして勧告ITU-R BT.2020に規定される高精細・広視野映像のための音響システムとして検討された。映像が大画面でも実物と区別がつかないほどの高い解像度を要求条件としたのに対し、音響方式はこれ以上スピーカを加えても区別がつかないほど密にスピーカを配置することを要求条件とし、高さ方向にもスピーカを配置する3次元音響方式を用いた音響システムが提案された。一方、映画業界を中心に、3次元音響のコンテンツを形状や容積が異なる劇場で同じ品質で再生するために、主たる音声オブジェクトを背景音と分離して記録しておき、主たる音声オブジェクトを再生する方向をメタデータとして付与し、再生環境でレンダリングするオブジェクトベース音響方式が提案された。これらのマルチチャンネル音響の事例をまとめたレポートITU-R BS.2159が2009年に作成され、先進的音響システムの要求条件の勧告ITU-R BS.1909が2012年に、先進的音響システムと先進的音響システムで使用可能なスピーカ配置の勧告ITU-R BS.2051が2014年に策定された。

先進的音響システムの再生には、番組の構成や音声オブジェクトの再生位置を記述するメタデータと、再生環境に合わせて音声信号をレンダリングするレンダラーが必須である。番組制作用メタデータとしては、音響定義モデル (ADM)の勧告ITU-R BS.2076が2015年に、ライブ制作に用いるADMのシリアル形式 (S-ADM)の勧告ITU-R BS.2125が2019年に、ADMのレンダリングアルゴリズムとしては勧告ITU-R BS.2127が2019年に策定された。実際の放送サービスにおいては、音声信号やメタデータは音声符号化装置で圧縮符号化され、放送受信機で各家庭のスピーカ配置に応じてレンダリングされる。先進的音響システムに対応した音声符号化方式にはMPEG-H 3D audioやAC-4などがあり、ADMを用いて制作された放送番組はこれらの音声符号化方式で採用されているメタデータの仕様やパラメータの制限を満たす必要がある。そのため、放送で使用される音声符号化方式の互換運用を目的とした、ADMの放送用プロファイルの勧告ITU-R BS.2168が2025年に策定された。これにより、先進的音響システムに関する主たる仕様の検討は完了した。

■表3. 先進的音響システムに関するITU-R文書

文書名	タイトル	主な内容
勧告ITU-R BS.1196 (2019年改訂)	デジタル放送のための音声符号化方式	先進的音響システム対応したMPEG-H 3DA, AC-4を追加
勧告ITU-R BS.1548 (2019年、2025年改訂)	デジタル放送用音声符号化システムのユーザ要求条件	先進的音響システムに関する要求条件を追加
勧告ITU-R BS.1770 (2015年、2023年改訂)	音声番組ラウドネスと真ピーク音声レベルの測定アルゴリズム	先進的音響システムに対応させるためにアルゴリズムを拡張
勧告ITU-R BS.1909 (2012年発行)	映像有・無の先進的マルチチャンネル音響システムの性能要求条件	先進的音響システムの要求条件を規定
勧告ITU-R BS.2051 (2014年発行)	番組制作のための先進的音響システム	先進的音響システムで用いられる3次元のスピーカ配置を規定
勧告ITU-R BS.2076 (2015年発行)	音響定義モデル	先進的音響システムのための番組制作用メタデータ (ADM) を規定
勧告ITU-R BS.2088 (2015年発行)	メタデータ付き音声番組素材の国際交換用の長尺ファイル形式	64bitsの音声ファイル形式BW64フォーマットを規定
勧告ITU-R BS.2094 (2016年発行)	音響定義モデルのための共通定義	メタデータの記載を省略可能とするADMの共通定義を規定
勧告ITU-R BS.2125 (2019年発行)	音響定義モデルのシリアル形式	ライブ制作用にADMのシリアル形式 (S-ADM) を規定
勧告ITU-R BS.2127 (2019年発行)	先進的音響システムの音響定義モデルレンダラー	ADMのレンダリングアルゴリズムを規定
勧告ITU-R BS.2143 (2022年発行)	番組制作と交換のためのデジタル音声インタフェースによる非PCM音声信号とデータの伝送方法	S-ADMなど音声信号以外のデータを音声インタフェースで伝送する方法を規定
勧告ITU-R BS.2168 (2025年発行)	先進的音響システムの放送送出のためのADMとS-ADMのプロファイル	音声符号化方式に対応したADMの放送用プロファイルを規定
レポートITU-R BS.2159 (2009年発行)	家庭及び放送応用におけるマルチチャンネル音響技術	マルチチャンネル音響の事例集
レポートITU-R BS.2266 (2013年発行)	将来の音声表現システムの枠組み	チャンネルベース音響・オブジェクトベース音響・シーンベース音響を概説
レポートITU-R BS.2388 (2015年発行)	音響定義モデルとマルチチャンネル音声ファイルの利用ガイドライン	ADMと音声ファイル形式BW64のガイドライン
レポートITU-R BS.2493 (2021年発行)	ITUの先進的音響システムのための音声コーデックを用いる放送システムの実装	先進的音響システムに対応した音声符号化装置の実装事例

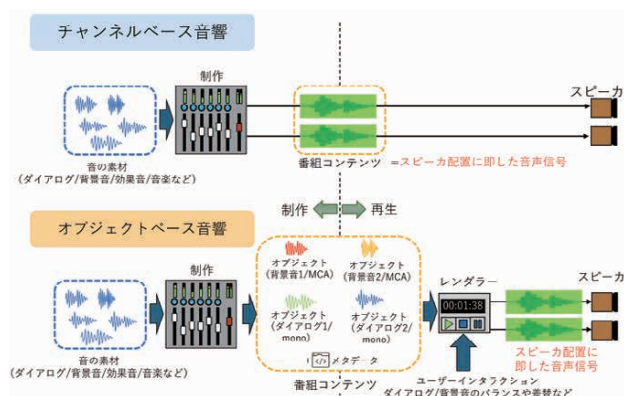
3.2 先進的音響システムで想定される音声サービス

先進的音響システムでは、再生するスピーカに即したチャンネルの音声信号を用いるチャンネルベース音響方式（従来のステレオや5.1サラウンドなどの音響方式のこと）、音声オブジェクトごとの音声信号に加えて再生位置などのメタデータを用いるオブジェクトベース音響方式、特定の方向の音声信号に展開可能なシーンベース音響方式とこれらの組合せで放送番組を作成する音響システムが規定されている。新しく導入されたオブジェクトベース音響方式と従来のチャンネルベース音響方式との一番の違いは、音声信号に加えてメタデータを伝送し、再生装置でレンダリングすることである（図1）。従来のチャンネルベース音響方式では、ステレオや5.1サラウンド、22.2マルチチャンネル音響など音声モードごとに制作した音声番組を、それぞれの音声信号

で伝送しなければならなかったが、先進的音響システムは音声番組1つを伝送すれば、再生環境のスピーカ配置に合わせて高品質に再生信号を生成することができる。また、背景音やナレーションなどの音声信号を組み合わせる1つの番組を構成するため、2か国語放送を5.1サラウンドで実施する場合、チャンネルベース音響方式では $6 \times 2 = 12$ トラックの音声信号を伝送する必要があるが、オブジェクトベース音響方式では $6 + 1 + 1 = 8$ トラックの音声信号を伝送すればよく、効率的に副音声サービスを実現できる。先進的音響システムを用いる利点は伝送効率だけではなく、背景音とナレーションの音の大きさを別々に調節することでナレーションを聞きやすくしたり、ナレーションを入れ替えて別の言語で聴取したりするなど、カスタマイズした放送番組の視聴が可能となることである。



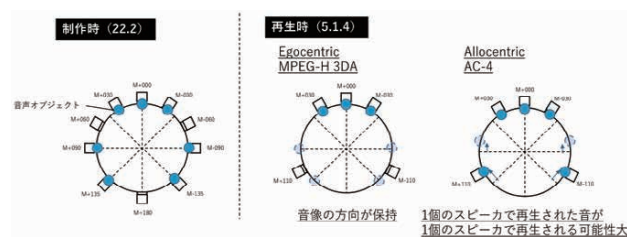
勧告ITU-R BS.2168では、提供できる音声信号数などが異なるレベルが規定されており、レベル1では、伝送可能な音声信号数32個、同時再生音声信号数16個（11.1マルチチャンネル音響の背景音と4つの音声オブジェクトを想定）、主・副音声8種類を、レベル2では、伝送可能な音声信号数56個、同時再生音声信号数28個（22.2マルチチャンネル音響の背景音と4つの音声オブジェクトを想定）、主・副音声16種類を規定している。



■図1. チャンネルベース音響方式とオブジェクトベース音響方式

3.3 音響定義モデルADMとレンダリングアルゴリズム

勧告ITU-R BS.2076に規定される音響定義モデルは、番組制作用のXML形式のメタデータセットであり、1つの放送番組がどの音声オブジェクトの組合せで構成されるのか、それぞれの音声オブジェクトがどの音声信号で構成されるのかなどを記述するコンテンツ部と、各音声信号をどの位置からどれくらいの音の大きさを再生するのかなどを記述するフォーマット部に分かれています。位置情報は、MPEG-H 3D audioで採用されている極座標とAC-4で採用されている直交座標の両方が規定されており、それぞれの位置座標からどのように音声信号を再生するスピーカーへ割り当てるのかをレンダリングアルゴリズムとして勧告ITU-R BS.2127に規定しています。極座標を用いる場合は、スピーカー配置によらず、聴取者からみて同じ方向に音声オブジェクトが定位するようにレンダリングする（Egocentric：MPEG-H 3D audioで採用）。直交座標を用いる場合は、部屋の四隅にスピーカーを配置し、スピーカーと音声オブジェクトの相対位置を保持するように音声オブジェクトが定位するようにレンダリングする（Allocentric：AC-4で採用）。このレンダリングアルゴリズムの違いは、制作時と異なるスピーカー配置で再生する場合に音声オブジェクトが聞こえる方向の差となる（図2）。



■図2. EgocentricとAllocentricのレンダラーの違い

3.4 先進的音響システムの実用化に向けて

ADMはファイルベースの番組制作を想定しているが、実際の放送では時々刻々とメタデータを制作し、音声符号化装置へ伝送する必要がある。そのためのADMのシリアル形式（勧告ITU-R BS.2125）が検討され、伝送データ量を軽減するために事前に決めておいたメタデータをデータ内に記述しなくてもよいようにするADMの共通定義（勧告ITU-R BS.2094）が規定された。また、メタデータを格納可能な音声ファイル形式BW64（勧告ITU-R BS.2088）や伝送用インタフェース（勧告ITU-R BS.2143）なども規定された。日本国内でも先進的音響システムに対応する標準規格の改定が2025年3月に行われたが、国内外において徐々に番組制作ツールが開発され、欧米を中心に国際的なスポーツ番組などでADMを用いた番組制作が行われている。しかし、音声編集ソフトに実装されているADMの制作ツールは、特定の音声符号化方式にのみ対応した仕様になっているものが多く、今後、2025年3月に発行された放送用プロファイル（勧告ITU-R BS.2168）に準拠した制作ツールが普及することにより、よりスムーズな国際番組交換がなされることが期待される。

4. おわりに

ITU-R SG6は放送業務を担当する研究委員会であり、次世代地上放送方式の仕様や移行技術などが検討されている。一方、最近のモバイル端末の普及を受け、より放送と通信が融合したサービスを実現するための技術が数多く検討されている。また、フェイクニュース対策のための情報の信頼性を高める技術や、放送サービスの持続性を確保するためのエネルギー消費を抑制する取組み、視聴覚以外の感覚も取り込んだ次世代メディアのための番組制作技術なども議題に上っており、今後も検討が続くと予想される。

（2025年4月17日 ITU-R研究会より）



ITU-T SG11 会合報告

国立研究開発法人情報通信研究機構 量子ICT協創センター
シニアイノベーションコーディネータ

けんよし かのる
劔吉 薫



1. 会合の概要

SG11会合が、2025年2月19日から28日にジュネーブにて開催され、38か国から182名が参加した。日本からは筆者を含む3名が参加した。

2. SG11 Structure, Management and Rapporteurs

SG11オープニングプレナリで、WP構成、WP議長、ラポータ等の新体制が承認された。新体制は、SG11-TD18/GENに記載されている。

筆者は、WP3 Conformance and interoperability, combating counterfeit and stolen ICT devices/softwareの議長に任命された。

3. Conformity Assessment Steering Committee (CASC)

第18回ITU-T CASC会議が、2025年2月21日に開催された。ITU TLデータベースの現状について、TSBによって提示された (SG11-TD17/GEN)。2025年2月現在、ITU TLデータベースには14の試験所が登録されており、その中には、前回のSG11会議 (2024年5月) 以降に登録された1つの新しいTLが含まれている。CASCのウェブページにTLデータベースへのハイパーリンクが追加された (<https://itu.int/go/casc>)。

CASCは、WTSA-24決議76に含まれる指示、特にITU-T SGグループに対して「市場のニーズを考慮しつつ、認証スキームの候補となり得るITU-T勧告のリストをCASCに提出するよう要請する」指示について議論した。会議では、テストと認証のためにITU-T勧告を使用している研究所とベンダーに関する情報を得るために、すべてのITU-T SGでCASCガイダンスを作成する必要性が議論された。

国際認定フォーラム (IAF) の代表は、IAF認証スキームとその現在の活動 (SG11-TD230/GEN) の概要を説明した。IAFによって新しい認証スキームがどのように確立されているかについての詳細な情報が提供された。

SG11-C119の議論により、2つのリエゾンステートメント (LS) を送ることが提案された。1つは、技術専門家を任

命するためにSGを招待することであり、2つ目は、認証スキームの候補となる可能性のあるITU-T標準を提供するためにSGを招待することである。LSのドラフティングは、CASC中間会合 (e-meeting) で行われる予定である。

また、型式認可を含む国家適合性評価システムにおけるITU-T勧告の使用を評価することを可能にするアンケートを作成することが提案された。アンケートは、CASC中間会合で作成され、2025年11月に開催されるCASC会議で議論される。その後、アンケートはTSBによって加盟国に配布される。CASC中間会合は、2025年5月8日と9月12日に予定されている。アナウンスは、CASCメーリングリスト (tsg11casc@lists.itu.int) を通じて周知される。

本会議の詳細については、CASC報告書 (SG11-TD38-R1/GEN) 及びそのウェブページ (<https://itu.int/go/casc>) に記載されている。

4. IMT-2020、CPN、BNG及びP2P 通信関連を含む信号及びプロトコル

シグナリング及びプロトコルに関する48件の進行中のWIの議論が進展し、19件の新WIの検討を開始した。

以下2件の新勧告を合意 (Consent) し、1件の新サブリメント文書を同意 (Agreement) した。

- ITU-T Q.5033 (ex Q.NCMST) : Network coding multistream protocol for parallel data transmission (並列データ伝送のためのネットワーク符号化マルチストリームプロトコル)
- ITU-T Q.3722 (ex Q.BNG-CA) : Signalling requirements of virtual Broadband Network Gateway for cloud access (クラウドアクセスのための仮想ブロードバンドネットワークゲートウェイのシグナリング要件)
- Q Suppl.78 (ex Q.Suppl.heter_SD) : Signalling requirements of SFC with non-uniformly encoded SI in SFP changing scenarios (SFP変更シナリオにおける不均一に符号化されたSIを使用したSFCのシグナリング要件)

いくつかの未解決の問題を解決するために、凍結 (Determination) された勧告草案ITU-T Q.5010の承認手続きを、次のSG11会議 (2025年11月17日～26日 ジュネーブ) に延



期することを決定した。2025年7月に開催される予定の中間RGM e-meeting (SG11-TD16-R1/GEN参照) で継続議論される。詳細は、Q7/11メーリングリスト (t25sg11q7@lists.itu.int) を通じて配布される。

Q.SARO、Q.SFCO、Q.sdwan-srv6、Q.netsoft-roadmap、Q.CPN-TP-SA、Q.S-NICE-SA、Q.FMSC-SA、Q.CPN-RM-SA、Q.SA-CSBの議論が進展し、以下6件の新WIを開始した。

- ITU-T Q.5006改訂: Signalling requirements for hierarchical network slicing service (階層型ネットワークスライシングサービスのシグナリング要件)
- Q.Suppl.ANCRP: Adaptive Network Coding Relay Protocol (適応型ネットワークコーディングリレープロトコル)
- Q.FMSC-SMSR-m: Session management signalling requirements of supporting mobility for fixed, mobile and satellite (固定、モバイル及び衛星のモビリティをサポートするセッション管理シグナリング要件)
- Q.SNICE-DLT-SA: Signalling architecture of distributed S-NICE based on DLT (DLTに基づく分散S-NICEのシグナリングアーキテクチャ)
- Q.NRS-DLT-SA: Signalling architecture for network resource sharing based on distributed ledger technology (分散台帳技術に基づくネットワークリソース共有のためのシグナリングアーキテクチャ)
- TR.SA-IoTC: Signalling architecture of enhanced land-based core network to support IoT-NTN based real-time communication (IoT-NTNベースのリアルタイム通信をサポートするための強化された地上ベースのコアネットワークのシグナリングアーキテクチャ)

4.1 ブロードバンドネットワークゲートウェイシグナリング

ブロードバンドネットワークゲートウェイシグナリングに関連する5件のWI、Q.CNCG-IC、Q.BNG-IBN、Q.Sup BNG-fd、Q.BNG-SFC、Q.BNG-SLAについて議論が進展し、以下3件の新WIの検討を開始した。

- Q.BNG-SLL: Signalling Requirements for the Session Based Leased-Line of Broadband Network Gateway (ブロードバンドネットワークゲートウェイのセッションベースの専用回線のシグナリング要件)
- Q.BNG-CPP: Signalling requirements for control plane pool of virtualized broadband network gateway

(仮想化されたブロードバンドネットワークゲートウェイのコントロールプレーンプールのシグナリング要件)

- Q.BNG-IE: Signalling requirements of intelligent enhancement for broadband network gateway (ブロードバンドネットワークゲートウェイのインテリジェント拡張のシグナリング要件)

4.2 緊急電気通信のための信号要件

Q.Suppl.62、Q.Suppl.69及びQ.Suppl.72の改訂の検討を開始した。また、Q Req_Frame_RRDN: Requirements and framework for rapid response to sudden natural disasters in network (ネットワークにおける突然の自然災害への迅速な対応のための要件と枠組み) 及びQ.IEM_arch_req: Reference architecture and signalling requirements for interactive emergency messaging through mobile network (モバイルネットワークを通じた対話型緊急メッセージのための参照アーキテクチャと信号要件) について議論が進展した。

4.3 コンピュータパワーネットワーク (CPN)

新勧告草案ITU-T Q.4144 (ex Q.CSO): Signalling requirements for cross-operator service orchestration in computing power network (コンピューティングパワーネットワークにおけるオペレータ間サービスオーケストレーションのためのシグナリング要件) に合意 (Consent) した。

Q.cco-mec、Q.cpiの議論が進展し、新WI Q.CPN-SA: Signalling architecture of computing power network (コンピューティングパワーネットワークのシグナリングアーキテクチャ) の検討を開始した。

4.4 IMT-2020以降のシグナリング

Q.SP-IBMO、Q.PMEE、Q.PIRSO、Q.IMT2020-PFW、Q.PDS、Q.PDN、Q.SDTN、Q.PCNC-FMSC、Q.SPLC、Q.SPACDN、Q.SPMA、Q.IEC-SPDM、Q.AIDCS-SRA、Q.IEC-PDMFの議論が進展し、以下5件の新WIの検討を開始した。

- QSTR.SP-NEG: Protocol enhancement for supporting negotiation mechanism in IMT-2020 network and beyond (IMT-2020ネットワーク及びQSTR以降のネゴシエーションメカニズムをサポートするためのプロトコル拡張)
- SP-IMT2030: Signalling and Protocol Consideration



on IMT-2030 networks (IMT-2030ネットワークに関するシグナリングとプロトコルの検討)

- Q.SPDDP: Signalling and protocol for distributed data plane in future network including IMT-2020 (IMT-2020を含む将来のネットワークにおける分散データプレーンのためのシグナリングとプロトコル)
- Q.IEC-EEMA-LCM: Life cycle management interface of edge-aided energy management agent in micro-service-based intelligent edge computing (マイクロサービスベースのインテリジェントエッジコンピューティングにおけるエッジ支援エネルギー管理エージェントのライフサイクル管理インタフェース)
- Q.det-IWC: Overlay signalling requirements and architecture for the operation and management of latency-deterministic industrial wireless communication services (レイテンシ決定性産業用無線通信サービスの運用と管理のためのオーバーレイシグナリング要件とアーキテクチャ)

4.5 P2P通信のためのシグナリング

ITU-T Q.HP2P-svcfrw, Q.HP2P-fvcp及びX.mp2p-srdtfの議論が進展した。Q.HP2P-fvtpとQ.HP2P-fvcpのエディタは、共有リポジトリ (<https://github.com/ITU-T-SG11-Q8>) を通じてオープンソース活動に積極的に関与し続けていることが認識された。

4.6 メタバースのためのシグナリング

新WI Q.FITSM「メタバースのための相互運用可能なテレプレゼンススーツの枠組み」を開始し、提案されたQ.PMVをQ8/11リビングリストに追加することに合意した。

この会議で合意された新WIのリストは、SG11-TD15/GENで入手可能である。

本項目の詳細は、WP1/11及びWP2/11レポート (SG11-TD54/GEN及びSG11-TD55-R1/GEN) に記載されている。

4.7 QKDNプロトコル

QKDNのシグナリングプロトコルに関連する研究として、新WI ITU-T Q.4164: Protocols for Ck interfaces for quantum key distribution networks (量子鍵配送ネットワークのためのCkインタフェースのためのプロトコル) の勧告草案に同意 (Consent) した。またITU-T Q.QKDN_i_profr, Q.QKDN_i_KM, Q.QKDN_Mk, Q.QKDN_Cq,

Q.QKDN_GCの議論が進展し、QKDモニタリングに関連する新WI QSTR.MP_QKDN: Monitoring parameters for quantum key distribution network (量子鍵配送ネットワークのためのモニタリングパラメータ) を開始した。

本項目の詳細は、WP1/11及びWP3/11レポート (SG11-TD54/GEN及びSG11-TD56-R1/GEN) に記載されている。

5. シグナリングセキュリティ

2016年以来、ITU-T SG11は、セキュリティ対策の実施、特に既存のICTインフラストラクチャ及びサービスに対する様々な種類の攻撃 (例えば、OTP傍受、通話傍受、スプーフィング番号、ロボコールなど) に対処するために、シグナリングレベルでデジタル公開鍵証明書を使用に関する研究を継続している。詳細は、専用のウェブページ (<https://itu.int/go/SIG-SECURITY>) で入手できる。

新WI Q.TSCA: Requirements for issuing End-Entity and Certification Authority certificates for enabling trustable signalling interconnection between network entities (ネットワークエンティティ間の信頼できるシグナリング相互接続を可能にするためのエンドエンティティ及び認証局証明書を発行するための要件) の議論が良好に進展した。SG11は、SG2-LS35を検討し、SG2が勧告E.RAA4QTSCA: Registration Authority Assignment criteria to issue digital public certificates for use by Q.TSCA (Q.TSCAが使用するデジタル公開証明書を発行するためのRegistration Authority Assignment基準) を開始したことを認識した。議論の後、SG11は、SG2によって作成された勧告草案とSG11の勧告草案の分界点を提案するLSを作成し、SG2及びTSAGに送付した (SG11-LS36)。

また、SG11では、CA/BrowserフォーラムからドラフトQ.TSCAに組み込まれたテキストについて議論し、TSBに対してCA/Browserフォーラムとの協力を検討するよう要請した。特に、TSBは、次のSG11会議 (ジュネーブ、2025年11月17日～26日) において、CA/BrowserフォーラムのA.5認定のための分析を提供するよう要請された。

提案された分界点を反映するQ.TSCAの出力ベースラインテキストは、SG11-TD334/GENで利用可能である。

また、SG11は、Q.DMSA: Principles for detection and mitigation of signalling attacks in telecommunication networks (電気通信ネットワークにおけるシグナリング攻撃の検出と緩和のための原則) の議論が良好に進展した。SG11は、このテーマに関して、SG17及びSG2との緊密な協



力を継続し、LSを送付した (SG11-LS36、SG11-LS40)。

本項目の詳細は、WP1/11及びWP2/11レポート (SG11-TD54/GEN及びSG11-TD55-R1/GEN) に記載されている。

6. AI/ML関連の作業

SG11では、以下のAIとマシンラーニングに関連するWIの検討を進めている。

- TR.PML-IMT-2020: Protocol to provide Machine Learning in future networks including IMT-2020 (IMT-2020を含む将来のネットワークでマシンラーニングを提供するためのプロトコル) (Q6/11)
- Q.PMEE: Protocol for managing energy efficiency with AI-assisted analysis in IMT-2020 networks and beyond (IMT-2020ネットワークとそれ以降のネットワークでAI支援分析を使用して電力効率を管理するためのプロトコル) (Q6/11)
- Q.SPACDN: Signalling and protocol for AI enabled Cross-Domain Network in future network including IMT-2020 (IMT-2020を含む将来のネットワークでAI対応クロスドメインネットワークのためのシグナリングとプロトコル (Q6/11)
- Q.AIDCS-SRA: Signalling requirements and architecture for AI data centre (AIデータセンターのためのシグナリング要件とアーキテクチャ) (Q7/11)
- Q.MMAI: Methods and metrics for monitoring ML/AI in future networks including IMT-2020 (IMT-2020を含む将来のネットワークでML/AIを監視するための方法とメトリック) (Q13/11)

本項目の詳細は、WP2/11及びWP3/11レポート (SG11-TD55-R1/GEN及びSG11-TD56-R1/GEN) に記載されている。

7. クラウドのテスト、相互接続テスト、IoTテスト及び 連合テストベッドを含むテスト及びモニタリング仕様

5件の新勧告に同意 (Consent) し、6件のテクニカルレポートに合意 (Agreement) し、テスト及びモニタリング仕様に関連する4件の新WIを開始した。

7.1 テストベッド連合

FG-TBFxGの成果に基づいて作成された以下の勧告及びテクニカルレポートに同意 (Consent) 及び合意 (Agreement) した。

- 勧告ITU-T Q.4078 (ex Q.URRM): User requirements and reference model for Testbed as a Service (TaaSのユーザ要件と参照モデル)
- 勧告ITU-T Q.4077 (ex Q.TADIR): Testbed as a Service application program interfaces descriptions and interoperability requirements (TaaSのAPIの説明と相互運用性要件)
- 勧告ITU-T Q.4076 (ex Q.ETFRM): Evolution of the Testbeds Federations Reference Model (テストベッド連合参照モデルの進化)
- テクニカルレポートITU-T QSTR.FTT (ex Q.FTT): Federated testbeds taxonomy (連合テストベッド分類法)
- テクニカルレポートITU-T QSTR-TFR: Testbeds Federation roadmap (テストベッド連合ロードマップ)
- テクニカルレポートITU-T QSTR-UCFTBS: Use cases for federated testbeds and business scenarios (連合テストベッドとビジネスシナリオのユースケース)
- テクニカルレポートITU-T QSTR-GDM: Guide on development and maintenance of ONPs (Open Networking Platforms) and federations for IMT-2020 and beyond (IMT-2020以降のONP (オープンネットワーキングプラットフォーム) と連合の開発と保守に関するガイド)
- テクニカルレポートITU-T QSTR-USO: Use of open-source and open hardware projects/products in testbed federations for IMT-2020 and beyond (IMT-2020以降のテストベッド連合におけるオープンソースとオープンハードウェアプロジェクト/製品の使用)

7.2 相互接続試験

相互接続及びインターワーキングシナリオの試験に関する研究を継続している。この会議において、勧告ITU-T Q.3956 (ex. Q.VoNR-test): VoNR/ViNR interconnection testing for interworking and roaming scenarios (インターワーキング及びローミングシナリオのためのVoNR/ViNR相互接続試験) に合意 (Consent) した。また、Q.DPI-TRの議論が進展した。

7.3 IoT試験

Q.MUD_IoTの議論が進展し、新WI Q.TFCT_IoT: Test Framework for Conformance Testing of IoT protocols used in IoT networks (IoTネットワークで使用されるIoTプロトコルの適合性テストのためのテストフレームワーク)



を開始した。

7.4 相互運用性試験と監視

勧告草案Q.CPNP、Q.MMPS、Q.MMAI、Q.MFDC、Q.CED、Q.MPSGの議論が進展し、2件の新WIの検討を開始した。

- QSTR.MEML: Methods and metrics for evaluating ML models of ML marketplace in future networks including IMT-2020 (IMT-2020 QSTRを含む将来のネットワークにおけるML市場のMLモデルを評価するための方法と指標)
- SRv6_Conf: Method for Verifying Conformance to SRv6 (SRv6への適合性を検証するための方法)

7.5 クラウド/エッジコンピューティングの試験

勧告草案ITU-T Q.3957 (ex. Q.vbng-pup-ipt): Interoperability testing suite for cloud-based control plane and pooled user plane of virtualized broadband network gateway (仮想化ブロードバンドネットワークゲートウェイのクラウドベースのコントロールプレーンとプールされたユーザプレーンのための相互運用性テストスイート) に合意 (Consent) し、テクニカルレポートITU-T QSTR.MPM-SRv6: Methods for Performance Monitoring of SRv6 Network (SRv6ネットワークのパフォーマンス監視のための方法) に同意 (Agreement) した。また、Q.NGNe-O-ipt、Q.CSP-IOPT、Q.BaaS-ipt-tsの議論が進展した。

本項目の詳細については、WP3/11レポート (SG11-TD56-R1/GEN) に記載されている。

8. 偽造された電気通信/ICTデバイス/ソフトウェア及びモバイルデバイスの盗難対策

以下の勧告の承認 (Approval) 及び凍結 (Determination) を行った。

- 承認された勧告ITU-T Q.5054 (ex Q.CCF-CCSD):

Consumer centric framework for combating counterfeit and stolen ICT mobile devices (偽造及び盗難ICTモバイルデバイス対策のためのコンシューマ中心のフレームワーク)

- 凍結された勧告草案ITU-T Q.5055 (ex Q.CEIR): Technical requirement, interfaces and generic functions of CEIR (CEIRの技術要件、インタフェース及び一般的な機能)
- 凍結された勧告草案ITU-T Q.5056 (ex Q.FC-MCM): Framework for combating online Multimedia Content Misappropriation (オンラインマルチメディアコンテンツの不正流用対策のためのフレームワーク)

Q.GIR、Q.Suppl.75の改訂、TR-CF-QoS及びQ.F-MSCFに関して議論が進展した。新WIは開始されなかった。

本項目の詳細は、WP3/11レポート (SG11-TD56-R1/GEN) に記載されている。

9. ITUウェビナー

前回のSG11会議 (2024年5月) 以来、ITUはSG11関連のトピックであるデジタル金融サービス (DFS) ウェビナーシリーズ: デジタル金融サービスに影響を与えるSS7の脆弱性への対処 (仮想、2025年2月18日) に関するウェビナーを1回開催した。

SG11は、2025年11月17日の会合においてワークショップを開催する予定であり、詳細はウェブに発表される。

10. 新WI

23件の新WIを開始することに合意した。合意された新WIのリストは、SG11-TD15/GENに記載されている。

11. 次SG会合の予定

次SG11会合は、2025年11月17日～26日 (ジュネーブ) にて開催予定である。



ITU-T SG13 (Future networks and emerging network technologies) 第1回会合

SG13 議長 谷川 和法
 国立研究開発法人情報通信研究機構



1. 会合の概要

新会期2025-2028年における第1回ITU-T SG13会合が2025年3月3日から14日にかけてITU本部（ジュネーブ）で開催された。40か国から366名の参加者（物理参加128名、リモート参加238名）、寄書数276件、出力文章549件となった。日本からは、NTT、KDDI、NEC、NICT、ソニー、東芝、沖電気から計21名が参加している（9名が現地）。

これまでの3つのWP体制から、4つのWP (IMT systems, Cloud computing, Future networks, Technologies) からなる新体制が提案されて承認された（表1）。研究課題番号及び主な研究テーマは、前会期のままとされている。

2件の勧告草案の決定（Decision-表2）、新勧告案1件を

凍結（Determination-表3）、新勧告案15件及び勧告改訂案1件を合意（Consent-表4）、補助文章2件が承認（Agreement-表5）された。日本からの寄与活動の結果としては、QKDN (Quantum Key Distribution Network) 関連の勧告シリーズY.3804が改訂されている。また、今会合では59件の新作業項目の提案があり、うち33件の作業（新勧告草案16件、勧告シリーズ補足文書草案8件、技術報告書9件-表6）が開始している（SG13-TD70/Plen）。研究課題21において、NECとNICTの提案によるY.IBNMO-dm「Data models for intent-based network management and orchestration」が開始されている。

■表1. 新体制

WP (work party)	タイトル	研究課題	WP議長
			WP副議長
1/13	IMT systems	20, 21, 23	Mohannad El-Megharbel (National Telecom Regulatory Authority (NTRA), Egypt)-chair
			Lu Lu, (China Mobile, China)-vice-chair
2/13	Cloud computing and data handling	17, 18, 19	Kangchan Lee (Electronics and Telecommunications Research Institute (ETRI), Republic of Korea)-chair
			Obid Asadov (Ministry for Development of Information Technologies and Communications, Uzbekistan)-vice-chair
3/13	Future networks	2, 7, 22	Yuan Zhang (China Telecom, China)-chair
			Soumaya Benbartaoui (Algeria Telecom/Group Telecom Algeria, Algeria)-vice-chair
4/13	Scenarios, deployment and technologies	1, 5, 6, 16	João Alexandre Moncaio Zanon (Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), Brazil)-chair
			Elliot Kabalo (Zambia Information & Communications Technology Authority (ZICTA), Zambia) and Jiguang Cao (Ministry of Industry and Information Technology (MIIT), China)-vice-chair

■表2. 決定された勧告草案一覧

勧告番号	タイトル	TD/PLEN	課題
Y.2348 (Y.NRS-DLT-arch)	Functional architecture of network resource sharing based on distributed ledger technology	SG13-R31	2
Y.3211 (Y.FMSC-ABC-req)	Fixed, mobile and satellite convergence-Requirements of supporting airborne broadband communication for IMT-2020 networks and beyond	29	23

■表3. 凍結された勧告草案一覧

勧告番号	タイトル	TD/PLEN	課題
Y.3261 (Y.trust-TLA)	Framework of trust level assessment for trustworthy networking	67	16



■表4. 合意された勧告草案一覧

勧告番号	タイトル	TD/PLEN	課題
Y.2361 (Y.Dev.Uni.Open.AI)	Requirements for fostering telecommunication/ICT services universalization in developing countries using open networks and AI models	47R1	5
Y.3827 (Y.QKDN-mmq)	Quantum key distribution networks-Measurement methodology for QoS parameters	56	6
Y.3828 (Y.QKDN-nq-qos-rf)	Integration of quantum key distribution network and user network supporting end-to-end modern cryptography services-requirements for quality of service assurance	57	6
Y.3146 (Y.det-qos-arch-lan)	Functional architecture for QoS assurance of deterministic communication services in local area network for IMT-2020 and beyond	58	6
Y.3147 (Y.det-rdcs-rf)	QoS requirements and framework of deterministic communication for remote device control services over IMT-2020 and beyond	59	6
Y.3660 (Y.bDDN-RA-NPN)	Big data driven networking-Functional requirements and functional architecture of operation aspect for public network integrated non-public network service	53	7
Y.3659 (Y.bDDN-AA-RAM)	Big data driven networking-requirements, architecture and mechanism of application awareness	54	7
Y.3681 (Y.HLN-Req)	Requirements of human-like networking	55	7
Y.3804 Rev.1	Quantum key distribution networks-Control and management	64	16
Y.3087 (Y.SCId-fra)	Self-controlled identity based on blockchain-Functional requirements and architecture	61	22
Y.3088 (Y.ICN-DLT)	Information-centric networking in networks beyond IMT-2020-Requirements and functional framework to support distributed ledger technology	62	22
Y.3145 (Y.FMC-AAEC)	Application addressing in multi-access edge computing in IMT-2020 networks and beyond	48	23
Y.3217 (Y.FMSC-P2P)	Fixed, mobile and satellite convergence-Peer-to-peer services for IMT-2020 networks and beyond	49	23
Y.3218 (Y.FMSC-SS)	Fixed, mobile and satellite convergence-Service scheduling for IMT-2020 networks and beyond	50	23
Y.3219 (Y.FMSC-det)	Fixed, mobile and satellite convergence-Deterministic networking for IMT-2020 networks and beyond	51	23
Y.3220 (Y.FMSC-LCS)	Fixed, mobile and satellite convergence-Location service enhancement for IMT-2020 networks and beyond	52	23

注：旧略号（Y.xxx）付き文章が新規勧告

■表5. 承認された補助文章草案一覧

文章番号	タイトル	TD/PLEN	課題
Supplement 89 to Y.3800-series (Y.supp.QKDN_sync)	Analysis of Synchronization in Quantum Key Distribution Networks	65	16
TR.SQKDN	Standardization consideration of Satellite-based QKDN	66	16
TR-GenAI-Telecom Networks	Potential requirements and methodology for deploying and assessing Generative AI models in telecom networks	67	20

■表6. 新作業項目一覧

勧告略号	タイトル	TD/WP	課題
Y.Benchframe-GenAI	Benchmarking Framework for Generative AI in telecommunication networks	117/WP1	20
Y.AI_HNO_ACPS	Requirements and framework for AI/ML-based heterogeneous network optimization and automated communication primitive selection in future networks including IMT-2020 and beyond	118/WP1	20
TR.IMT2030-req	IMT-2030 networks-Considerations on requirements	111-R1/WP1	20
Y.FEUPC	Functional enhancement to support user plane computing in IMT-2020 networks and beyond	96/WP1	21
Y.IBNMO-dm	Data models for intent-based network management and orchestration	97/WP1	21
Y.JDEVOP-frame	Framework of joint development and operation for IMT-2020 networks and beyond	98/WP1	21
Y.Sup.MDT	Functional architecture of software-defined networking for massive data transmission service	99/WP1	21



TR.ACN	AI-agent communication network in IMT-2020 networks and beyond	100/WP1	21
TR.NS-IMT2030	Network softwarization-Considerations on technologies for IMT-2030 networks	101/WP1	21
Y.FMSC-LMDC	Fixed, mobile and satellite convergence-Location management for supporting discontinuous coverage in IMT-2020 networks and beyond	76/WP1	23
TR.FMSC-IMT2030	Fixed, mobile and satellite convergence-Considerations on enhancements to support IMT-2030 networks	77/WP1	23
Y.FMSC-LN	Fixed, mobile and satellite convergence-Lightweight network for IMT-2020 networks and beyond	78/WP1	23
Y.AMLM-reqts	Cloud computing-Functional requirements for adaptation of machine learning model	53/WP2	17
Y.sup.mlglossary	Glossary of terms and definitions for machine learning	55/WP2	17
Y.sup.mlsr	Machine learning standardization roadmap	56/WP2	17
Y.MLaaS-frame	Cloud computing-Functional requirements and framework of machine learning as a service lifecycle management	32/WP2	19
Y.NGNe-CNE-arch	Functional architecture of next generation network evolution (NGNe) to support container-based network entities	78/WP3	2
Y.CPN-rcpm	Functional requirements of computing power modeling in computing power network	79/WP3	2
TR.CTNe	Considerations of Key technologies for Next Generation Network Evolution towards 2030	80-R1/WP3	2
Y.HLN-MecCCA	Comprehensive and collaborative awareness mechanism of human-like networking	61/WP3	7
Y.Sup-Mec-CONA	Mechanism for customer-oriented intelligent awareness of network status	62/WP3	7
Y.DTN-NDMfr	Digital Twin Network-Functional requirements for network data models	75/WP3	22
TR.Emerging-web	Network enhancement for supporting emerging web technology for digital assets management	76/WP3	22
Y.cnps	Service model of attestation-assisted credible network path provisioning based on orchestration in future networks		1
Y.Supp.Dev.Open.AI.UC	Use Cases of services universalization in developing countries using open networks and AI models		5
Supp-Y.IIS-Use-Cases	Use cases of Telecommunications/ICT Infrastructure Sharing in Developing Countries		5
Y.supp.IMT2020-DN	Distributed network for IMT-2020 and beyond in Developing Countries		5
Y.QKDN-nq-qos-fa	Integration of quantum key distribution network and user network supporting end-to-end modern cryptography services-functional architecture for quality of service assurance		6
Y.IMT2020-qos-aimtdc	QoS assurance requirements and framework for artificial intelligence model training over distributed cloud supported by IMT-2020 networks and beyond		6
TR.QKDN-Ma	Impact Analysis of Measurement-assisted QKD schemes on QKDNs		16
TP.DataInfra-Web3	Trustworthy data infrastructure for Web 3.0		16
TR.TLCM	Analysis of Trusted Life Cycle Management of communication devices in Telecommunication Network		16
Y.supp.trust-roadmap	Standardization roadmap on trustworthy networking and services for study period 2025		16

勧告略号 Y.: 勧告草案、TR./TP.: 技術報告草案、Y.Supp.: 補足文章草案

2. WTSA-24での決定と要求事項

WTSA-24において、SG13の役割として1) IMTシステムを含む将来網、2) 有線、無線及び衛星通信の統合、3) クラウドコンピューティング、4) AI/機械学習のネットワーク利用が、今期の研究テーマとして割り当てられた。前会期の研究の役割に、衛星通信及びAIの研究が新たに加えられている。また、前会期の最終SG13会合の合意事項として、研究課題16の研究テーマQKDNとTrustworthy networkをそれぞれ別の研究課題として分割することが提案されたが、

英国、米国、カナダからの反対で否決されている。本件に鑑み、Trustに関する研究をSG13、SG17とSG20でどのように扱うか協議し、その進捗状況のTSAGへの報告がWTSAから要求されている(WTSA Action 8)。SG20の提案で、協議の場としてCorrespondence Group on Trustの設立が提案され、SG13は本会合でこれを了承し、共同コンビナーを推薦している。SG17会合(4月開催)においても同様に設立が承認されれば、実際の協議が開始される。



3. FG/RG/JCA/CG/アドホックグループ

3.1 JCA-ML

これまで機械学習に関連するITU-T SG及び標準化団体間の連携促進を目的とするJCA-ML (Joint Coordination Activity on Machine Learning) が活動してきたが、SG13に新たな研究テーマとしてAI活用が加えられたことから、JCA-AI/MLと名称を変えて、AIに関する標準化ロードマップの改定と用語集の作成を進めることとなった (SG13-TD35/PLEN)。

3.2 JCA-IMT2020

WTSA-24において、IMTシステムに関するResolution 92が改訂され、SG13においてIMT-2020及びIMT-2030ネットワーク (非無線部分) に関連するITU-T SG及び標準化団体間の連携促進を目的とするJCA-IMT2020 (Joint Coordination Activity on IMT-2020 networks) の活動が継続されることとなった。議長 (China Unicom) 及び副議長 (China Mobile) が新たに選任されている。

3.3 Web3-adhoc

将来的なインターネットにおけるデジタルアセットの流通を考えるAd-hoc group on “Future ICT Evolution for emerging Web Era” (Web3-adhoc) の活動が終了し、活動成果は2件の技術報告書「Trustworthy Data Infrastructure for Web 3.0」「Network enhancement for supporting emerging Web technologie」が、研究課題16及び研究課題22に割り当てられた。

3.4 FG AI Native

「通信事業者ネットワークにおけるAI native活用」を研究テーマとするFG-AINN (Focus Group on Artificial Intelligence Native for Telecommunication Networks) の活動が報告された (SG13-TD22/PLEN)。4つのWorking Group (用語定義とギャップ分析、ユースケース、アーキテクチャ、概念実証 (Proof of Concept)) から構成され、各WGの電子会議が隔週単位で開催されている。4月にトルコで物理会合が開催されている。

3.5 勧告草案Y.2086に関する対応

Y.2086「分散されたトラストネットワークに関するフレームワーク」は2021年に完成して合意されたが、AAPのLC (Last Call) で提出された問題指摘の解決に至っていない。

本会合で、本勧告草案のエディタ及び寄与者 (China Unicom、Huawei) から、技術文章草案に位置付けを変えて再審議を開始する提案が出されたが、文章の位置付けを変える理由に妥当性が見いだされなかった。本件審議を終了させるため、次回SG13会合 (10月開催) までに問題点を解決してSG承認を図ることが議長から提案されている。

3.6 CQR設立

これまで、SG17の研究課題11とSG13の研究課題6と16において、量子技術によるセキュリティに関する技術検討を扱う合同量子検討会議CQ activity (CQ-co-located quantum) は、新たにSG17の研究課題15を加えたCQR (Quantum resistance related studies) に活動を拡張された。両SGに関する審議動向を共有し、当該セキュリティに関する活動を活性化させる (SG13-TD101-R1/WP4)。

3.7 CG-SG13ftr

Member Statesからの提案により、次会期向けに現状の課題を議論し解決するCorrespondence Group on SG13 future direction (CG-SG13ftr) が立ち上げられ、第1回の会合が開催された (SG13-TD23-R1/PLEN、SG13-TD81/GEN)。

<https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2022-2024/13/Pages/Correspondence-Groups.aspx>

次回会合は、5/13に電子会議として開催される。

4. 個別審議

今会合で合意された主な勧告草案及び承認された補助文章、了承された新作業項目を中心に、個々の研究課題の審議状況を報告する。

4.1 研究課題2 (NGN進化形)

研究課題2は、SDNとNFVを含めた革新的な技術によるNGNの進化を扱っている。新勧告草案の合意はなかったが、これまでの活動をフェーズ1、今会期の活動をフェーズ2と位置付けて、技術検討課題の洗い出しを進めている。NGN進化形ネットワークと関連するコンピューティングリソースの統合管理を図るCPN (Computer Power Network) は、SG2、SG11及びSG17でも扱われている研究テーマで、その定義が問題となっている。CPNに関する一連の用語の定義に関する勧告草案の審議に進捗が見られ、次回ラポータ合同会合で完成する予定である。



4.2 研究課題6 (QoS)

研究課題6は、主にIMT-2020ネットワークやQKDNのQoSを審議している。QKDNのQoSに関するY.3827とY.3828、また、決定論的ネットワークのQoS保障のメカニズムに関するY.3146とY.3147が完成され、プレナリー会合でそれぞれ合意されている。

今会合で、中国からUAVのQoSに関する新勧告草案開始の提案があったが、最終TSAG会合で各ITU-RからUAVに関する取扱いに関するリエゾンが発行されており、また、UAV自体の技術検討はSG13の管轄外として、複数のMember Stateから作業開始に反対意見が出され、提案は認められなかった。

4.3 研究課題16 (TrustNW、QKDN)

研究課題16は、ネットワークの信頼性、量子技術利用ネットワークとそのサービスを議論している。QKDNの制御と運用管理に関する勧告Y.3804改訂版がNICTの寄書により完成して合意に至っている。

また、QKDNの同期制御と衛星利用に関する技術報告文章がそれぞれ完成して承認されている。

4.4 研究課題17 (クラウド要求条件)

研究課題17は、クラウドにおけるコンピューティングに関する要求条件を議論している。本会合では、完成文章はなかったが、クラウドに関するAI技術の検討により注力するため様々な新作業項目提案があった。これには、Foundation Modelに関する技術報告書作成のような提案も含まれていたが、審議リソースをクラウドに関する勧告作業に集中すべきという意見により、個別のAI技術調査に関する作業は見送られた。

4.5 研究課題20 (IMTシステムの要求条件/アーキテクチャとAI活用)

研究課題20は、IMT-2020ネットワークの要求条件や各種アーキテクチャ、また、機械学習技術を中心にIMTシステムへのAI適用について議論している。本会合では、FG-AINNの活動と並行して、研究課題20においてもAI Nativeに関する技術報告書が完成されている。また、本会合からAIによるコミュニケーションプリミティブの選択、自律ネットワークのための知識管理のフレームワークやIMT-2030導入に向けた要求条件の事前調査のような新活動が始まっている。

4.6 研究課題21 (ネットワークソフト化)

研究課題21は、IMT-2020ネットワークのネットワークスライスのようなネットワークソフト化について議論している。本会合では、NECとNICTから、インテントベースのネットワーク管理におけるデータモデルの仕様に関する新作業項目の開始が提案された。提案内容が吟味され、3GPPや他SGでの審議活動との差分を確認した上で、Y.IBNMO-dm「Data models for intent-based network management and orchestration」として作業が開始している。

4.7 研究課題22 (新技術)

研究課題22は、ICN (Information Centric Networking) を含むIMT-2020ネットワーク及び将来網での新ネットワーク技術を扱っている。本会合では、分散台帳技術による自己ID管理とICN適用に関するY.3087とY.3088が合意されている。また、IOWN Global Forumの活動に基づく新勧告草案Y.L2E2net-frm「Framework of low-latency and energy-efficient communications in integrated networking」に、KDDIやNTT等の日本メンバーからの提案により、文章の完成度が向上している。

4.8 研究課題23 (有線無線衛星統合)

研究課題23は、IMT-2020ネットワーク及びその発展形で固定網-移動網の技術融合 (FMC: Fixed Mobile Convergence)、固定網-移動網-衛星通信網の技術融合 (FMSC: Fixed Mobile Satellite Convergence) について活発に議論している。航空機利用によるFMSCの要求条件文章Y.3211がTAPコンサルテーションを経て決定された。このほか、MECとの接続に関するY.3145、FMSCのP2Pに関するY.3217、サービススケジュール管理のY.3218、決定論的ネットワークの接続の要求条件Y.3219、端末ロケーション管理の強化に関するY.3220が完成して合意されている。

5. 今後の会合予定

SG13合同ラポータ会合 (co-located Rapporteur Group Meeting) が、7月14日から24日に開催され、最終7月25日は勧告草案の合意及び勧告シリーズ補足文章の承認のために、WPプレナリー会合が設けられる。次回ラポータ合同会合前の中間ラポータ会合の日程は、下記URLで確認できる。

[https://www.itu.int/net/ITU-T/lists/rgm.aspx?](https://www.itu.int/net/ITU-T/lists/rgm.aspx?Group=13&Q=1&From=2025-03-14&To=2025-07-12)

[Group=13&Q=1&From=2025-03-14&To=2025-07-12](https://www.itu.int/net/ITU-T/lists/rgm.aspx?Group=13&Q=1&From=2025-03-14&To=2025-07-12)

ITU-T SG15 (Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home) 2025-2028年会期 第1回本会合結果報告



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



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

わきさか よしふみ
脇坂 佳史



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

いがらし りょう
五十嵐 稜

1. はじめに

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トリック系の伝送媒体、光伝送及びデバイス技術、光伝送インタフェース、光伝送網アーキテクチャと運用・管理まで広範にわたる光伝送網技術標準化を扱っている。特に、次世代モバイルサービスやAI (Artificial Intelligence)、Virtual Reality、Metaverse等、大容量化かつ多様化するトラフィック需要に柔軟に対応するため、宅内光ファイバ網、50/100G級光アクセス、モバイルフロント/ミドル/バックホールを収容する光伝送網、光ファイバと線路保守運用技術、800G/1.6T級光伝送技術及びOTN (Optical Transport Network) インタフェース、高精度周波数・時刻同期網、光伝送網アーキテクチャと装置管理制御等の議論が活発に行われている。

今会期から議長はGlenn Parsons氏 (Ericsson, カナダ)、副議長はそれぞれ中国、韓国、インド、米国、カナダ (議長と副議長を占めている)、アルジェリア、チュニジア、ブルキナファソに所属する8名である。

SG15は技術領域ごとにアクセス、ホーム及びスマートグリッド網伝送特性 (WP1)、光伝送技術と基盤設備 (WP2)、光伝送網特性 (WP3) の3つのワーキングパーティ (WP) から構成されている。

2. 会合の概要

ITU-T SG15第1回本会合は、2025年3月17日から28日までGenevaにおいて対面及びリモート形式で開催された。表1に直近5回の会合における参加者、寄書数等の推移を示す。2022年9月から現地参加会合を再開しているが、今回参加者数は現地及びリモート参加を含めて37か国から369名 (ITU関係者含む) であり、毎回の300名を超える参加者数は依然としてITU-T最大規模である。日本からの参加者数は32名

で、国別では中国、米国に次いで3番目の規模を擁している。近年は開発途上国の割合が増えてきており、今会合でもアジア中東地域からキルギス、インド、サウジアラビア、アフリカ地域からアルジェリア、ブルキナファソ、カメルーン、コンゴ、ジブチ、ガーナ、ギニア、マリ、ナイジェリア、セネガル、チュニジア、ウガンダ、ザンビアの参加があった。ITU関係者を除く参加者内訳では先進国153名に対して開発途上国205名 (中国を含むため多数) となっている。これら開発途上国参加国は通信基盤設備等の分野を中心に寄書提案する等、積極的活動が顕著になってきており、これからの国の発展の礎となる情報通信基盤技術国際標準への関心の高さを示していると考えられる。

総提出寄書数は384件で前回より大分増加、日本からの提出寄書数は19件であった。関連するTD (Temporary Document) 発行数は413件で、依然として活発な議論が続いている。1件の改正勧告案を承認 (Approved)、新規6件、改訂17件、改正24件、訂正1件を含む計48件の勧告案に合意 (Consent) した。また、9件の補助文書または技術文書に同意 (Agreement) した。他標準化組織とのリエゾン文書は95件受領、35件発出された。

■表1. 直近5回の会合状況

開催時期	参加者	参加国	日本参加者	寄書
2025年3月	369	37	32	384
2024年7月	326	35	32	343
2023年11月	345	32	32	282
2023年4月	334	36	32	287
2022年9月	358	33	36	309

3. 第1作業部会 (WP1) アクセス、ホーム及びスマートグリッド網伝送特性

WP1は3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、AAP承認された勧告が1件、合意された勧告が9件（改正3件、訂正2件、改訂1、新規3）、同意された補足文書が4件、WP1各課題が合同で作成した技術文書（TP.BAIN（ブロードバンドアクセスと宅内ネットワーク）1件）が同意された。各課題における審議詳細を以下に示す。

3.1 課題2（Q.2）ファイバアクセス網における光システム

通信局舎とユーザ宅間を接続するブロードバンドアクセス光通信システムであるPON（Passive Optical Network）に関して議論している。

G.987.3（XG-PONのTC層仕様）改訂、G.989.3（NG-PON2のTC層仕様）改正、G.9807.1（XGS-PON）訂正、G.988（汎用OMCI）改正、G.9804.1（50G-PON要求条件）改正が合意された。また、補足文書（G.sup.fgP2MP（fine-grain OTNのポイントツーポイントアクセス適用）、G.sup.FTTGrid（ファイバトウザグリッド（FTTGrid）のユースケース及び要求条件）、G.Sup.OANops（光アクセスの運用側面））が同意された。

波長あたり50Gbps超級次世代PONの要件と伝送技術をまとめる補足文書G.suppl.VHSPに関しては、波長あたり100–200Gbpsの伝送レートをターゲットとして、PONの高速化に有望な送受信器構成の分析、達成可能な許容伝送路損失クラス、ファイバ伝搬特性、波長配置、既存システムとの共存、ユースケースなどについて寄書提案があった。送受信器構成としては既存勧告で用いられている経済的なIM-DD（Intensity modulation-direct detection）伝送方式に加えて、主にコア網で用いられているデジタルコヒーレント伝送方式、IM-DDとデジタルコヒーレント伝送方式を組み合わせたハイブリッド方式、デジタルコヒーレント方式における受信デバイス数を削減する簡易コヒーレント方式など多様な構成について議論し、文書更新した。既存システムとの共存に関しては、既に合意されている10G/50G-PONシステムに加えて新たにG-PON（1G）が議論に加えられ、結果としてこれら3つのシステムとの共存が可能なVHSP波長配置を検討することになった。

50G-PON要求条件に関する勧告G.9804.1に関しては、現行勧告で規定されている上り伝送レートのオプション（12.5/25/50G）のうち、12.5Gと25Gはベンダの装置製造コストが変わらないため、12.5Gを非推奨とする旨を記載することになり、共存システムとして波長範囲を限定したGE-PONを含めることになった。そのほか、光アクセス領域におけるAI（Artificial intelligence）活用に向けたユース

ケースや懸念点に関する技術文書または補足文書を新規作成することになった。

3.2 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

構内/宅内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.9960（一般的有線宅内網送受信器のシステム構成と物理層特性）改正がAAP承認され、G.9961（有線系統合版、高速ホームネットワーク送受信器：データリンク層仕様）を訂正、G.9949（ex G.wmci：宅内向けWLAN管理制御IF）、G.9975（ex G.uvs-xR：屋内網におけるXRサービスに向けた技術要件）、G.9943（ex G.fin-NM：ファイバを使った高速屋内トランシーバ規定：ネットワーク管理）を新規勧告化した。またG.9930（屋内におけるPoint to Pointファイバ）Appendix Iが同意された。G.9949の内容に関するリエゾンがIEEE 802.11に送付された。

3.3 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

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。

TSBから提出された2025–2028会期の各課題の概要、BBF（Broad Band Forum）及びSG9からのリエゾン等を確認した。今後、必要に応じてG.fast（G.970x series）、G.mgfast（G.971x series）、G.ploam（G.997.x series）、G.hs（G.994.1）の各勧告について審議する。

4. 第2作業部会（WP2）光伝送技術と基盤設備

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。今会合では合意された改訂勧告が10件、同意された補助文書が3件となった。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

マルチコア光ファイバ（MCF）に関し、日本参加者からの提案に基づき新規補助文書G.Sup.G.65x（空間分割多重技術ロードマップ）に同意した。また、G.65xファイバとの光学互換性及び海底長距離伝送への適用を想定したG.smmcf（弱結合型MCF）の新規勧告化を開始するとともに、MCF



のコア間クロストーク及び偏波モード分散の試験法を規定するためG.650.2（光ファイバケーブルの統計的特性の定義及び試験方法）を改訂することになった。光ケーブル関連では、架空ケーブル勧告（L.102）のスコップを見直し、L.102は通信線専用ケーブルとして改訂し低圧（L.ocwp.1）、高圧（L.owcp.2）の2種類の電力線併用型を新規勧告することにした。

4.2 課題6（Q.6）陸上伝達網における光システムの特

G.959.1（光ネットワークの物理層インタフェース）は56G PAM4（4値パルス変調）の100G FOIC（FlexO Individual Carrying）1.2-RS（Reed-Solomon）に基づくアプリケーションコードを追加し、改正した。さらに、4×200G Pulse Amplitude Modulation（PAM）4 FlexOの追加を検討することとした。G.695（CWDM用光インタフェース）は2km（Very Short Reach（R））と6km（Short Haul（S））のPAM4 100Gアプリケーションを追加し、改訂した。G.671（光部品の伝達特性）はNxN Arrayed Waveguide Grating Router（AWGR）を追加し、改訂した。G.661（光増幅デバイスとサブシステムの汎用パラメータのための定義と試験方法）は遠隔励起光増幅器の記述を追加し、改訂した。G.698.4（ポート依存性のない単一チャネル光インタフェースをもったマルチチャネル双方向DWDMアプリケーション）は遠隔監視機能を追加し、改訂した。G.672（多方路ROADMの特性）は帯域依存型ROADMをAppendixに追加し、改訂した。

G.sup39（光システム設計）は、DSCM（Digital Sub-Carrier Multiplexing）、PAM4、PCS（Probabilistic Constellation Shaping）に関する記述を追加し、改訂した。G.698.2（光増幅器を用いるマルチチャネルシステム用光インタフェース）に関しては800Gアプリケーションのためのパラメータ定義とリストが更新された。Beyond 1T（BIT）DWDMに関しては800G関連改訂作業への影響が懸念されることから検討開始を延期することになった。

後方散乱型音響分布センシングに関する新規勧告案G.dfos（分布光ファイバセンシング）に関しては光インタフェース構成と要件を議論し、デジタル信号処理受信器を使ったフィードフォワード型センシング技術に関しては新規技術文書（TR.fsc）を作成することにした。

4.3 課題7（Q.7）光基盤設備の接続性と保守・運用

L.341/L.88（電柱と架空設備の保守方法）及びL.360/L.80（IDタグを用いた光設備の運用支援システム）を改訂

した。新規勧告案L.nis（マルチオペレータ間での屋外光設備共有）については、共有対象設備が明確化され共有シナリオに応じた設計や運用の考慮事項が文書に反映された。また、設備点検関連勧告の充実化に向けて地下管路及び橋梁添架管路を対象とした点検方法を記述するL.mct（通信用管路の点検法）を新規勧告化することになった。

4.4 課題8（Q.8）光ファイバ海底ケーブルシステムの特

センシング用海底ケーブルに関連するG.978（光ファイバ海底ケーブルの特性）はケーブルカットオフ波長の追加等して改訂した。また、G.976（試験法）は電気的試験項目の追加等、G.979（モニタリングシステム）はスコップへの災害検知の追加の是非を議論し、G.971（一般事項）は訂正に向けて作業開始することになった。さらに、G.9730（光ファイバ海底ケーブルを用いたセンシングの一般事項）を新規勧告化することにした。

5. 第3作業部会（WP3）伝送網特性

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。合意された勧告が29件（新規2件、改訂7件、改正19件、訂正1件）、同意された補足文書が1件である。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（Multiprotocol Label Switching-Transport Profile）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）機能、装置規定及びプロテクションに関する議論をしている。

Ethernetに関わるG.8013（Ethernet OAM機能と構造）はMEG（Maintenance Entity Group）識別子のIEEE 802.1Q参照に関する記述修正、G.8010（Ethernetレイヤ網アーキテクチャ）及びG.8021（Ethernet装置機能ブロック特性）に関する記述修正等して改訂した。G.8021はG.8013参照に関する記述追加、AI（Adapted Information）の記述修正等して改正された。MPLS-TPに関わるG.8121（MPLS-TP装置機能ブロック特性）は線形及びリングプロテクションの状態を管理制御機能に通知するための管理情報信号に関する記述詳細化をして改正した。

また、IEEE 802 LAN/MAN標準化団体の要請により



他団体の文書を引用するための手続きであるA.25 Justification (ITU-Tと他組織間の文書統一般手続き) を経ずにITU-T勧告によるIEEE文書参照を簡易にするためのG.8020.3 (G.eth) を新規勧告化した。

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

コア網及びメトロ網領域における回線型伝送方式であるOTN (Optical Transport Network) 及びMTN (Metro Transport Network) 等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。

従来OTN/MTNより狭帯域の1Gbit/s以下クライアント信号を伝送するためのfg (fine grain) OTN/MTNに関するG.709.20 (fgOTN概要) は、プロテクション、装置、同期に関する記述を追加して改正した。G.709 (OTNインタフェース) はCRC (Cyclic Redundancy Check) 4~9の並列処理論理実装、SDH構造によるパケット及びPDHのfgOPU (Optical Payload Unit) flex収容、ヒットレス帯域変更等に関して修正し改正した。G.709.5 (Flexible OTN短距離インタフェース) はスキュー余裕要求条件のIEEE802.6dfとの整合、FEC (Forward Error Correction) に関する記述修正等して訂正した。G.798 (OTN装置機能ブロック特性) は用語記述修正して改正した。また、章構成見直しの議論もあり、次回以降に文書更新することになった。

G.8023 (Ethernet物理層及びFlex Ethernet対応装置機能ブロック特性) はIEEE802.3プロセスに関するAppendixを追加して改正した。G.8312 (MTNインタフェース) はAMP (Asynchronous Mapping Procedure) 及びGMP (Generic Mapping Procedure) によるCBR (Constant Bit Rate) クライアント収容に関する新たなAppendixを追加する等して改正した。G.8321 (MTN装置機能ブロック特性) はヒットレス帯域変更のためのfgMTNパスレイヤに関する記述追加等して改正した。

1.6Tbit/s級超高速Ethernet等を収容するための超高速OTNであるBeyond 1Tに関しては、アプリケーションシナリオ、パスレイヤ構成と多重収容フレーム形式等について議論し、100G単位のパススイッチング、1.6TEthernet収容対応、新旧インタフェースの互換性 (新FlexOのODUflex収容、OTNクライアントの新FlexOへの収容)、セクションレイヤでのFlexOSec使用、257BトランスコーディングによるGMP収容、4以上のTCM (Tandem Connection Monitoring)

を不可とすることを共通認識とした。さらに、3.2Tパスレイヤの必要性、GCC (Generic Communication Channel) 帯域、OIF 1600ZR/ZR+との関係等を今後の課題とした。

近年、OIF (Optical Internet Forum) 等でIP over DWDMの議論が復活しており、ルータ等の外部クライアント装置に直接光伝送モジュールを実装する形態におけるインタフェース、管理制御に関する議論が始まっているが、これに関連して並列レーンで信号伝送する電気インタフェースに関する補助文書G.sup58 (OTNモジュールフレームインタフェース) を新規勧告とする提案があり、100Gレーンによる1T級信号伝送インタフェースから議論を始めることになった。

5.3 課題12 (Q12) 伝送網アーキテクチャ

一般的及び光媒体層やOTN等の個別伝送網アーキテクチャと制御、ASON (Automatically Switched Optical Network) やSoftware Defined Network (SDN) の伝送網への適用、管理制御要素 (MCC, Management Control Continuum) 等について議論を行っている。

G.8310 (メトロ伝送網アーキテクチャ) はMTNパスレイヤにおける64B/66BブロックCI (Characteristic Information)、fgMTNパスへのクライアント信号収容に関する記述を更新して改正した。G.807 (光伝送媒体網アーキテクチャ) は課題6で勧告化を進めている陸上空間光伝送システムにおける光学レンズ部品の表記を追加した。

多数の中国参加者の連名で衛星を含めた統合空間光伝送システムに関する検討開始、技術文書作成提案があり、ITU-R各組織における現状検討状況と想定されるSG15検討範囲 (衛星、陸上共通のFEC方式、高速空間光伝送システムのための新たなOTNインタフェース、衛星を介した同期網等) が含まれている。基本的にITU-Rは無線システムに特化しており、光伝送技術はSG15の範疇であることから衛星も含めた空間光伝送システムはSG15が検討するべきという意見であるが、陸上システムは送受信機の位置が固定されている一方で衛星システムは移動し続けることが前提で必要技術が大きく異なるという見解もあり、ITU-R SG4及び5に衛星間光伝送システムの検討状況について問い合わせるためのリエゾンを送付した。

また、AI (Artificial Intelligence)/ML (Machine Learning) 応用による光伝送網運用高度化に関する検討を進めているが、今回も中国参加者から多数の寄書提案があり、データ収集、分析のための新たな機能ブロックと



してNMA (Network Management Agent) を追加、そのインタフェース等も含めた技術文書 (GSTR-ENOT: Technical Report on enhanced network operations for transport networks) 作成を開始することになった。

さらに、課題2及び6との合同会合で多数の中国勢と韓国、ポルトガル、スペイン参加者から提案のあったIMT (International Mobile Telecommunications)-2030やAI/ML進展等に対応し得る2030年及びそれ以降の光伝送網技術に関する新規技術文書 (International Optical Telecommunications towards 2030 and Beyond) 作成提案について議論した。現状の項目案ではIMT-2030の概要とSG15各WP及び課題の検討状況を集約したものとなる予定で、当初提案のIOT-2030という文書名はInternet Of Thingsと紛らわしいことからION (International Optical Networks)-2030に代えて作成することになった。

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・位相同期に関するPTP (Precision Timing Protocol) 等について議論している。

周波数同期に関しては、G.781 (物理層における周波数同期のための同期レイヤ機能) をSyncPhyデータセット、ePRC (enhanced Primary Reference Clock) のQualityLevel、Station/System clockの記述更新等して改正した。G.781.1 (パケット網における同期レイヤ機能) はホールドオーバー状態における各モードの用語定義修正、G.798のOTN同期信号配信経路としてOSCレイヤを使用するための更新等を経て改訂した。G.8264 (パケット網におけるタイミング配信) に関してSSM (Synchronous Status Message) コードのOption III (日本固有仕様) 詳細化を議論し、G.8262 (同期装置クロックのタイミング特性) Option 1のSEC (Synchronous Equipment Clock) が使用されることを明記した。

時刻・位相同期に関しては、G.8271.1 (完全同期パケット網における時刻同期のネットワーク限界) を5Gと接続したアプリケーションのためのHRM (Hypothetical Reference Model)、IWF (Inter-Woking Flamework) を介してホップ数を増加した長距離同期網のHRM等を追加して改正した。G.8272 (Primary Reference Time Clock (PRTC) タイミング特性) はUTC (Universal Time Coordinate) に関する記述修正等して改訂した。GNSS (Global Navigation Satellite System) 信号切替の影響把握のため各国衛星に

関する記述を追加する提案もあったが、詳細確認が必要であるとして今後寄書を募ることにした。G.8272.1 (enhanced PRTC) はePRC出力とePRTC入力間インタフェースにSyncEをオプションとして追加、HoldoverからLock modeへの移行時動作の記述、TDD (Time Division Duplex) に必須なUTC及びUTC (k) の詳細記述を追加し、G.8272.2 (coherentな網によるPRTCタイミング特性) もUTCに関する記述を修正し、それぞれ改正した。

G.8273 (位相と時刻クロックのフレームワーク) は物理層周波数クロックの過渡応答試験法を更新し改正した。G.8275 (パケット網における時刻と位相配信のためのアーキテクチャ及び要求条件) は性能監視に関するAnnexにおけるデータセットのデフォルト値と範囲追加、性能監視機能の遅延に関わるパラメータの記述明確化、PTPセキュリティ等の議論を経て改正した。G.mtn-sync (MTN同期特性) は雑音特性に関する記述を追加し、G.8371として新規勧告化した。

PTPが利用できないIP網、専用線等を通じて正確な時刻配信を可能とするための同期網技術をePTS (Partial timing support) として補助文書 (G Suppl.ePTS) を作成しており、参照モデル、IWF、複数経路構成、メッセージ規定等の提案について議論したが、多くの不明確な点が指摘され、今後の更なる検討が必要とされた。

IEEE P1952でPNT (Positioning, Navigation and Timing) 等、同期網をサービスとして提供する上で必要な可用性及び耐力規定を議論しているが、それに対応したPRTC周波数及び時刻位相外部入力状態等の規定に関する検討を始めており、パラメータ測定間隔、劣化指標、メッセージ規定等について提案があり、今後の検討課題とした。

AIの分散型計算等、大容量・低遅延・高信頼データセンタ内/間通信要求に対応するためデータセンタ網同期技術に関する補助文書G.suppl.DCSyncを作成している。HRM、適用領域定義と応用シナリオ等について議論し、データセンタ内同期網要求条件も提示されたが相対誤差のみだったので絶対誤差についても検討することにした。また各プロトコルの比較検討果としてG.8275.1 (フルタイミングサポート網におけるPTPテレコムプロファイル) の応用が提案されたが、SyncE必要性等、今後明確化することになった。さらに、CS (Client Server) PTPと呼ばれる簡易化したunicast PTPの適用が提案されたがIEEE1588.1との関係も含めて今後検討することになった。

将来の超高精度光原子時計とその同期網応用に関する技術文書 (GSTR-OCN: Optical clocks and their networking)



に関して、中間会合で光原子時計の動作原理と種別、単一イオントラップ型光時計に関する記述を追加したが、今回、光格子時計の基本構成と動作原理、重要技術を含めた文書案が追加され、光格子時計に関する共通認識が確立された。

5.5 課題14 (Q14) 伝送システム及び装置の管理と制御

一般的装置管理要求条件と技術、プロトコル非依存な管理情報モデル、各技術 (OTN、Ethernet、MPLS-TP、同期等) に依存した装置管理及び情報・データモデルについて議論を行っている。

一般的装置管理に関しては、G.7711 (一般的プロトコル非依存管理情報モデル) を制御、OAM、計算に関わるモデルとSDN制御によるスライス管理に関する内容を拡充して改訂した。G.7721 (同期網管理要求条件と情報モデル) はSyncPhy情報モデルのG.781で定義されるデータセットとの整合を図る等して改訂した。また、管理情報システムにおいてGNSSから得られる参照時刻・位相とPTPから信号の相違を報告する機能の情報モデルと応用例について今後議論することになった。G.7721.1 (同期網管理データモデル) もG.781及びG.7721と整合するYANGデータモデルを追加し、改訂した。

Ethernet装置管理に関するG.8052.1 (Ether OAMの管理情報/データモデル) はこれまでの改正に含まれたOn-demand及びProactive測定や性能監視のUMLモデルにOAM LoopbackとLink Trace機能のモデルを追加し、改訂した。G.8052.2 (Ethernet装置 Resilience情報/データモデル) はRepositoryとして公開されたYANGモジュールファイルを利用する上での法的扱いについての記述を追加し、改正した。

MPLS-TPに関するG.8151 (MPLS-TP装置管理要求条

件) は接続機能の設定と通知に関する修正を加えて改正した。G.8152.1 (MPLS-TP装置OAM情報及びデータモデル) もG.8052.2と同様のYANGモジュールファイル利用の法的扱いについての記述を追加し、改正した。G.8152.2 (MPLS-TP装置Resilience情報及びデータモデル) はこれまでのプロテクションモデルに関する改正内容を含めて改訂した。

そのほか、G.874 (OTN装置管理) に関してはG.798 (OTN装置機能ブロック特性) との整合について議論した。G.876 (光伝送媒体層の管理要求条件と情報モデル) に関して課題6でも議論されている電力消費問題と管理制御の検討開始提案があり、今後の検討課題とした。G.8350 (MTN管理制御) に関しては、fgMTN管理、ヒットレスパス帯域変更管理、分散制御プレーン等について議論した。

今後も引き続き管理制御と運用、TCIM (Transport common information model)、Ethernet、MPLS-TP、MTN、OTN、光伝送媒体網等の各技術依存装置管理と情報/データモデルに関する議論を継続し、関連するIEEE 802.1/3、ONF、MEF、BBF、IETF、TM Forum、O-RAN等の他団体とリエゾン送受する予定である。

6. おわりに

SG15はITU-T最大のSGとして、今回も多数の寄書、関連文書に関する議論と勧告文書作成を2週間にわたり行ったが、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 (表2)。また、SG15は学術的研究との関連も深いため、光通信技術に関する世界最大規模の国際会議であるOFC (Optical Fiber communications) 及びECOC (European Conference on Optical Communications) においてSG15に関するセッションあるいは展示が催されることになっている。次回第2回本会合は2025年10月13日から24日までの間ジュネーブで開催される予定である。



■表2. 次回SG本会合及び中間会合予定

会合組織	期日	開催場所/形式、主催	議論内容
SG15	2025/10/13-24	Geneva	第2回全体会合（2025-2028年会期）
SG15	2026/6/29-7/10	Montreal	第3回全体会合（2025-2028年会期）
SG15	2027/3（未定）	未定	第4回全体会合（2025-2028年会期）
WP1			
Q2&3&4	2025/6/10	Virtual Meeting	Liaison from ETSI ISG F5G
Q2	2025/5/6-8	Virtual Meeting	All topics
Q2	2025/6/18-19	Seoul/SKT	All topics
Q2	2025/7/22-24	Virtual Meeting	All topics
Q2	2025/9/8-11	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/4/22	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/5/8	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/5/20	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/6/3	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/6/10	Virtual Meeting	All topics
Q3	2025/7/22-24	Valencia/MaxLinear	All topics
WP2			
Q5	2025/7/8, 10	Virtual Meeting	Revision of L.102 and L.105
Q5	2025/7/15, 17	Virtual Meeting	Revision of L.107, L.110, and L.111
Q5	2025/7/22, 24	Virtual Meeting	New G.smmcf and coating specifications
Q6	2025/6/9-13	Paris/Huawei	• 800G DWDM applications in G.698.2. • G.dfos, G.fso, TR.fsc. • Revised G.665 • G.Sup39
WP3			
Q11	2025/6/23-27	Geneva/ITU	• Beyond 1T • fgMTN CBR mapping per G.8312 living list • application needing fgMTN cross-domain protection • G.709.mfi • work items planned for consent
Q12&14	2025/6/9-13	Paris/Huawei	Transport Architecture and Management
Q13	2025/4/29	MyMeetings/ITU	ePTS
Q13	2025/5/6	Zoom/ITU	Synchronization in datacentres
Q13	2025/6/9-13	Paris/Huawei	• AAP comments resolution if needed • docs for consent in July 2024 • Others if time permits
Q13	2025/9/9	Zoom/ITU	Synchronization in datacentres
Q14	2025/5/21 2025/7/2 2025/8/6	Zoom/ITU	IM/DM coordination eMeetings and correspondence activity (Track A)
Q14	2025/7/30	MyMeetings/ITU	MC requirements and information model eMeetings and correspondence activity (Track B)
Q14	2025/4/23 2025/7/9 2025/8/20	MyMeetings/ITU	Transport management and ETH, and MTN, and TCIM UML modelling eMeetings and correspondence activity (Track C)
Q14	2025/5/14 2025/7/16 2025/9/3	MyMeetings/ITU	Transport management and OTN, Media, and TCIM UML modelling eMeetings and correspondence activity (Track D)



第32回ITU-D電気通信開発諮問委員会 (TDAG-25) の結果概要

総務省 国際戦略局 国際戦略課

ー概要ー

TDAGは、年1回開催されるITU-Dの諮問委員会。ITU-Dの優先事項、戦略、運営、財務事項や世界電気通信開発会議 (WTDC) の行動計画の実施等について検討し、電気通信開発局長に助言を行う。議長をMs. Roxanne McElvane WEBBER (米国) が務める。

2025年5月12日 (月)～16日 (金) に、スイス国ジュネーブ (ITU本部) 及びWEBでのハイブリッドで開催された今会合では、2025年11月のWTDC-25に向け、各地域*における準備会合 (RPM: Regional Preparatory Meeting) の結果報告及びWTDCへのTDAG報告の取りまとめも実施した。約30か国等、約200人が参加し、我が国から、総務省国際戦略課成瀬国際交渉専門官、SG副議長のNICT 今中氏・NTTDコモ 大槻氏等が参加した。オープニングプレナリには、ボグダン事務局長、尾上TSB局長も参加し、それぞれスピーチした。

1. キガリアアクションプランの実施状況報告

WTDC-22で策定した行動計画について、事務局が実施状況を報告した。これに対し、フロアからは、プロジェクト対象国からの感謝や、民間セクタからの参加増を評価する発言があった。それとともに、成果の評価や見せ方、予算管理などの改善のための意見があり、事務局が既存のダッシュボードを紹介した。

2. 地域イニシアチブの実施状況報告

キャパシティビルディングを始めとするプロジェクト等、各地域で実施されている案件について、BDT局長・TSAG議長と各地域事務所長がパネル形式で議論した。アフリカ地域事務所がプロジェクト実施におけるT、Rセクタとの連携、また、アラブ地域事務所がスマートシティのITU-T勧告適用のためのプロジェクトを報告した。

3. Innovation and Entrepreneurship Allianceの活動報告

地域のイノベーションの促進などの環境整備のためにBDTが設置したアライアンスについて、事務局が活動状況を報告した。総務省は、本アライアンスに対して2023年3月に提出するとともに、アライアンスが設置したDigital Innovation Boardに総務審議官が参加し貢献している。事務局から、総務省拠出金によるプレイブック (各国・地域に設置されるセンターが活動で参考にする文書) 作成に言及があり、日本からプレイブックの活用と他セクタとの更なる連携に期待する旨コメントした。

4. SG活動報告

SG1、SG2それぞれの今会期の活動の報告書が紹介され、多くの出席者からSGマネジメントやBDTなどへの感謝が述べられるとともに、成果のより広い活用を求めるコメントや、会期中に開催されたワークショップを評価するコメントがあった。各SGの報告書はWTDCに入力される。

5. ITU-Dプロジェクトに関するBDTの改編

BDT局長がBDTの組織改編を説明した。具体的には、ITU-Dプロジェクト進捗の遅延を改善するため、全職員を訓練し、調達マニュアルを作成する。さらに、プロジェクトを実施する部署とは別に、評価とモニタリングを実施する部署 (PPS: Projects, Partnerships & Digital Skills)、プロジェクト管理とドナーへの報告を担当する部署 (PPI: Projects Programme Implementation) 等を設置する。

6. ユース (若者) のためのイベント

事務局が、2025年3月にキューバで開催されたGlobal Youth Summitを報告し、WTDC-25開会前日に開催予定のイベント (Global Youth Celebration) を説明した。後者は、成果文書は出力せず若者の視点でWTDC-25を活性化することを目指すとの情報のみだったため、日本から具体的なアジェンダ等詳細の早期の共有を求めたところ、事

* ITU地域: アフリカ、アメリカ、アラブ、アジア太平洋、ヨーロッパ、CIS



事務局からプログラム案が示された。(会合後に得た情報では、プログラム案は引き続き検討されており、変更される見込みとのこと。)

7. WTDC-25に向けた準備

7.1 地域準備会合 (RPM) 報告

各地域のRPM代表がそれぞれの検討状況を報告した。各RPMは今後も開催予定があり、WTDCへの対処は更に検討される。

7.2 TDAGの各WG報告

WTDC-25に向けた検討のためにTDAGに設置された4つのWGからそれぞれ報告があった。WG報告は、WTDCに入力されるTDAG報告のAnnexとなるが、検討のための参考資料の位置付けである。WGが作成したWTDC出力文書案はWG内でも合意に至っておらず、今後もRPM等で議論される。

各WGの報告概要は以下のとおり。

TDAG-WG-SR : WTDC決議の整理

PP決議と重複する箇所の削除などを提示

TDAG-WG-futureSGQ : 次会期研究課題

2SG・各SGに5課題とし、各課題のタイトル案を作成

TDAG-WG-DEC : WTDC宣言

バクー宣言のタイトル案に合意し、宣言案を作成

TDAG-WG-ITU-DP : ITU-Dの優先事項

バクーアクションプラン案を作成

7.3 リモート参加

欧州複数国の共同提案として、WTDC-25のリモート参加に関する情報の随時の共有を求める意見が出され、BDTから準備状況が説明された。30人収容～1,500人収容の全5部屋でリモート参加を提供する予定、ドラフティング用小部屋での対応は難しいとのこと。

なお、今回初めてジュネーブの会合に物理参加したサモアは片道3日間かかったと発言した。

7.4 米国寄書 (WTDC-25に向けた米国の初期見解)

米国が、1) ITU-Dは本来のマンデートである接続性向上に立ち戻るべき、2) SDGsやDEIに取り組むことは支持できない、とする寄書を入力した。フロアからは、1) への支持や2) への反論を中心に、多くのコメントが出た。寄書はnoteされた (内容についての合意などは無し)。米国は各WGの議論でも同様の趣旨を主張し、WG報告書に記録された。

8. 今後の予定

WTDC-25に入力するTDAG報告書は、今回合会後30日以内に修正され、メンバからのコメントを2週間受け付ける。その後、Annexを含めた最終版がWTDC-25に入力される。

2025年7月14日～18日 (タイ)	APT 第4回WTDC-25準備会合 (WTDC25-4)
2025年7月14日、15日 (リモート)	第1回WTDC-25地域間準備会合 (IRM-1)
2025年9月15日～19日 (タイ)	APT 第5回WTDC-25準備会合 (WTDC25-5)
2025年9月29日、30日	第2回WTDC-25地域間準備会合 (IRM-2)
2025年11月16日 (アゼルバイジャン・バクー)	Global Youth Celebration
2025年11月17日～28日 (アゼルバイジャン・バクー)	WTDC-25

9. おわりに

今回は今次研究会期における最終会合であり、最終日のブレナリでは、TDAG議長 Ms. Roxanne McElvane WEBBER (米国)、SGI議長 Ms. Regina Fleur Assoumou BESSOU (コートジボワール) をはじめとする、2期目の任期を終える役職者への謝辞が続いた。

WTDC-25に向けた議論もされたが、各地域やメンバの間での意見の隔たりが大きい項目もあり、引き続き地域会合等で議論されていく。WTDC-25では合意文書が策定できるよう、我が国の立場を反映しつつ、貢献してまいりたい。



アジア・太平洋電気通信共同体(APT)無線グループ(AWG) 第34回会合 (2025年3月31日-4月4日) 報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. はじめに

アジア・太平洋電気通信共同体 (APT) 無線グループ 第34回会合 (AWG-34) は、ネパール・カトマンズ市内において、2025年3月31日～4月4日の日程で対面・オンラインのハイブリッドで開催された。(オンラインの提供はプレナリーセッションのみ)

AWGはアジア・太平洋地域の無線通信システムの高度化及び普及・促進を目的として、域内での無線通信システムに関する周波数調和や標準化等について合意形成を図り、APT勧告や報告を作成する場であり、今会合の参加者数は、APT加盟国、企業等から329名(参加登録者数、前回は449名)、我が国からは総務省、通信事業者、メーカー、NICT等から77名が参加(うち、47名が現地参加)となっている。

AWG-34の会議構成は図のとおり。

2. 主な結果概要

今会合における主な議題の結果は以下のとおり。

(1) IMT

APT報告として、以下の2件の改訂案が承認された。

- (i) APT報告100「APT700バンドプランの利用状況」改訂案が、日本から入力した698-806MHzの国内利用状況等が盛り込まれた形で承認。

- (ii) APT報告136「2025-2030年におけるIMT利用のためのトレンド及び周波数開発」改訂案について、インドから5Gの展開にはカバレッジと通信容量のバランスの観点からミッドバンドが重要であるとのテキストの追加が提案されたところ、韓国からの指摘を受けてミッドバンドが特に必要として列挙した都市名は削除の上、改訂案に反映、承認。

そのほか、以下の事項に関して議論が展開された。

- 韓国及びGSA・GSMAから、IMT-2030/6Gで想定し得るユースケースを取りまとめた新報告案の提案があり、作業文書が作成された。日本からはAPT地域に限定せず情報を収集すべきで、ITU-R等での検討内容との重複は避けるべきと提案し、注記として作業文書に反映された。作業文書は新APT報告案「IMT-2030/6Gの想定されるユースケース及びアプリケーション」として次会合に持ち越された。
- APT勧告8「698-806MHz帯におけるIMT実装のための周波数アレンジメント」改訂案について、前会合でインドより対象帯域を612-806MHz帯に拡張する提案があったところ、今会合において日本から、グローバルに検討・利用されている700MHz帯と、そうではない600MHz帯を分けるべきと提案し、タイトルが「612-703MHz帯及び698-806MHz帯におけるIMT実装のための周波数アレンジメント」と変更された。また、オーストラリアからは

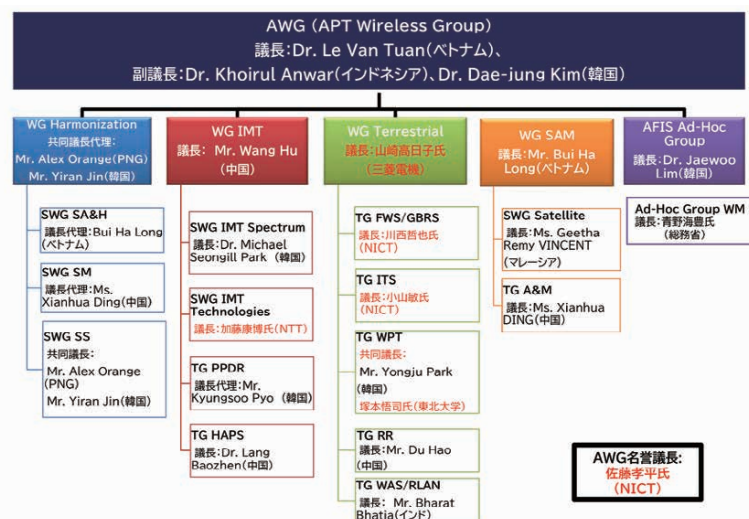


図. AWG-34の構成



寄書を追加したいと意見があり、最終化がAWG-35に延期された。

- IMT技術に関するセッション枠内で、4月2日、3日の2日間、6Gワークショップが開催された。APT地域の主管庁、事業者、GSMA・GSOAなどの業界団体が登壇し、6Gの標準化・周波数に関するプレゼンテーション・質疑応答が行われた。韓国主管庁からは6G用周波数帯候補の干渉検討や共用条件について検討し、早期にソリューションを見いだしたいとの発言があったほか、クアルコムからは6Gに向けて5Gから学んだものとして5G NSA (Non-Stand Alone) からSA (Stand Alone) への移行の課題やアーキテクチャの複雑性などが指摘された。さらに、GSMAからは6425-7125MHzのIMT利用への期待が述べられたが、他方で同帯域でのIMTと無線LANとの共用は困難との見解が示された。

(2) HAPS

APT地域におけるHIBSの普及展開に資するべく、HIBSの技術・運用面での具体的な手順やITU-R・3GPPにおけるHIBS関連情報などを取りまとめたAPT報告92「IMT特定された2.7GHz未満の周波数帯でのHIBS利用のための技術・運用面での分析」の改訂作業が行われており、日本から、ITU-R勧告M.1036 (IMTの周波数アレンジメント) に基づくHIBSの周波数アレンジメント、3GPPで策定されたHIBSのバンドプランのほか、国境におけるPFD制限値の計算方法の詳細などを追記提案した。

700-900MHz帯における自国の既存業務への影響を懸念していたベトナム (WRC-23の結果、ベトナムを含む第3地域の複数の国で当該帯域のHIBS特定はなされていない) は、当該帯域のアレンジメント等を本報告に掲載することに異論を唱えたが、HIBS特定されている国名を列举することで、掲載に同意した。(作業完了目標はAWG-35 (2025年))

(3) 電波監視

日本主導で作業中だった新APT報告案「典型的な電波干渉とその原因・対策に関する追加事例」が、承認。本文書には、我が国から入力したワイヤレスカメラによるGPS信号への電波干渉事例をはじめとする14事例がANNEX1として盛り込まれている。

また、中国から新APT報告案「ドローンを用いた電波監視アプリケーション」について、新たなワークアイテムとすることが提案され、次回会合以降、作業が開始されることとなった。(作業完了目標はAWG-37 (2026年))

(4) 固定無線システム/地上系無線標定システム

日本主導で作業中だった新APT報告案「450GHzから700GHzにおいて運用するテラヘルツ固定無線システム」は、これまでに固定無線システムの技術運用特性やアンテナ特性が追加され、本会合にて承認された。

また、同じく日本主導で作業中の新APT報告案「最適なダム・河川管理システムに活用するために必要なXバンド二偏波固体化雨量レーダー」は、次回会合までに必要な情報の修正を行い、可読性向上のための表現の改良等ブラッシュアップを行うことで合意された。(作業完了目標はAWG-35)

そのほか、新たな作業項目として日本が提案した「92GHzから100GHzの周波数範囲内で運用するFODレーダー間の干渉の可能性を低減するための軽減技術」について、作業文書と作業計画が作成された。(作業完了目標はAWG-37 (2026年))

(5) 無線LAN

前回会合に続き、新APT報告案「AFC (Automated Frequency Coordination)」のスコープに関する議論が行われた。

中国からStandard Power Mode RLAN実現のために使用可能な周波数調整の技術はほかにも存在することから、AFCのみを推奨するのではなく、広く利用可能な複数の技術を盛り込んだ文書を作成すべきとの提案があり、本会合において文書のタイトルと作業項目の修正を行った。(作業完了目標はAWG-37 (2026年))

(6) ITS

現在、日本主導にて、新APT報告案「ITS用ミリ波レーダー・センサ」を策定するべく、APT各国における、24GHz帯、60GHz帯及び76/79GHz帯の3周波数帯のミリ波レーダー・センサ技術の利用状況、技術標準や規制の情報等を取りまとめている。

今回会合では、日本及びインドから形式面での指摘、また、中国から質問票 (日本の提案によりAPT各国に発出) への回答が入力された。これらの指摘や回答を反映する形で新APT報告の作業文書が更新された。(作業完了目標は、AWG-36 (2026年))

新APT報告案「路車協調ITSの利用」においては、APT各国の実証事例の扱いについて、前回会合で日本とIAFI (インドの業界団体) の間で意見が分かれていたが、今会合にてAPT各国の質問票 (日本提案によりAPT各国に発出) への回答のサマリーと各国での実証事例・実展開状況を附



属書に掲載し、これまで日本が主に寄与してきたユースケース等の主要部分は報告書本体に残す方針で合意された。

また、日本を含む6か国から質問票への回答が入力された。これらの合意や回答を反映する形で、新APT報告の作業文書が更新された。(作業完了目標はAWG-36 (2026年))

(7) WPT

今会合にて、新APT報告案「無線周波数Beam WPTのインパクトスタディ」が、日本からの入力文書のとおり承認された。

また、新APT報告案「移動機械用WPT」については、日本、韓国からの入力文書を反映の上、TMP文書を作成し、次回AWG-35にて継続検討されることとなった。(作業完了目標は、AWG-36 (2026年))

そのほか、13.56MHz帯のnon-Beam WPT向け利用に関する議論の提案については、中国からの入力文書をTMP文書に転換して次回会合に持ち越すこととなった。

(8) 衛星

APT報告58「13.75-14GHz帯のAPT地域での利用」について、今回、日本から我が国の周波数利用状況を提案。マレーシア、ミャンマー、カンボジア、フィリピンからの更新・追加情報及び韓国からの文言の修正・補足の提案とともにAPT報告改訂に盛り込まれ、承認された。

また、日本主導で作成した新APT報告案「複数のNTN及びTN運用システムの連携に関するアプリケーションと技術」は、日本から、NTN／TN複数運用システム連携の構成情報、オーケストレータに関する情報、標準化団体の取組み紹介等の追記提案を行った。

中国からのネットワークアーキテクチャ、ネットワークシェアリングの技術及び中国で利用されている2GHzのDirect-to-deviceサービスの情報について追記する提案とともに作業文書に盛り込まれた。

一方、韓国から、本新報告案はネットワークに関する内容がメインとなっており、AWGでなくASTAPで検討すべきとの意見があり、一部の内容についてはスクエアブラケット付とされ、継続検討となった。また、ASTAPへ本新報告案作業文書のレビューを依頼するリエゾン文書も併せて継続検討となった。

そのほか、以下の2件の新APT報告案に関して議論が開かれ、継続検討されることとなった。

- GSOA提案により作成が進められている新APT報告案「新興衛星技術」について、IAFI、GSOA、中国からの提案が作業文書へ反映され、継続検討となった。また、

GSOAから、本件に関するワークショップ開催の提案があり、次回会合においてワークショップが開催されることとなった。

- ベトナム提案により作成が進められている新APT報告案「LEO衛星による衛星接続の拡張：アジア太平洋地域における将来の電気通信のための総合的アプローチ」は、トンガ、Eutelsat、ベトナムからの提案が作業文書へ反映され、継続検討となった。なお、報告案タイトルのLEOをMulti-orbitとする提案があったが、Multi-orbitはオペレータがNGSOとGSOの両方を使用することであり誤解を招くとして、NGSOとすべきとの意見が出され、[LEO/NGSO/Multi-orbit]として継続検討とされた。

(9) 航空

中国提案で進められている、新APT報告案「IMT技術を用いたAPT地域におけるATG (Air To Ground) 通信システム」について、AWG-32で発出された質問票 (APT各国における衛星を介した通信等の従来の技術を含めた広域機内通信提供の現状及び業界ニーズや将来的な空地間直接通信の商業化予定等の動向) について、回答した8か国 (タイ、オーストラリア、中国、マレーシア、ベトナム、ブータン、ミャンマー、カンボジア) の情報を統合して作成する新APT報告作業文書案の文書の構成等が議論され、引き続き各国に情報提供を求めることとなった。(作業完了目標はAWG-36 (2026年))

また、ベトナムが提案した新APT報告案「UAS (無人航空機及び無操縦者航空機) 向けのISAC技術 (6Gの統合型センシング及び通信技術) に使用する周波数」に関しては、ISAC技術はまだ標準化されておらず周波数の検討に踏み込むのは時期尚早として、タイトルを「ISAC技術の [小型] UASへの利用に関する新APT報告案」と修正し、検討を開始することが合意された。

(10) AFIS (APT Frequency Information System : APT周波数情報システム)

WRC-23の結果を踏まえた周波数割当計画の改訂を行ったことを踏まえ、AFISへ日本の周波数分配に関する情報を反映させたことを報告する入力文書を提出した。日本による更新作業に対し、議長から謝意が表明された。

韓国から、APT大臣級会合 (5/30-31@東京) のステートメント案にもAFISを通じた周波数ロードマップ、調和したバンドプラン、アクションプラン及び国際的な周波数調整を行うことが記述されていることを踏まえ、AFISの更なる活用を進めるための提案が行われた。



AFISに周波数分配情報を入力していない国に対し、そのような情報を非公表とする法規制がないか確認することを、APT大臣級会合にて各国大臣にAFISについて周知することとなった。

(11) その他

(i) 入力文書の締切期日に関して

我が国からAWG作業方法に対し、入力文書の締切を会合開始の1週間前から10日前に前倒しを行う改訂提案を行ったところ、本件を議論するアドホックグループ（AHG-WM：議長 青野氏（総務省））が設置され、議論が行われた。

議論の結果、当該締切に関する事項はAWGだけでなく、ASTAPの規定とも協調すべきとの意見が挙がったため、APT事務局経由で2025年4月に開催されるASTAPにおいて、AWGでの検討状況を周知されることになった。

本件はASTAPからのフィードバック等を踏まえ、AWG-35で継続検討することで合意された。

(ii) オンライン会合の提供について

AWG-34ではプレナリ以外のセッションは物理参加のみ（オンライン参加不可）であったことに対し、ニュージーランドやオーストラリア等が懸念を表明した。AWG-35ではすべてのセッションでオンライン会合が提供される予定である。

3. AWG-34で承認された文書一覧

本会合で承認された文書一覧は表のとおりである。

4. 次回日程

次回会合（AWG-35）は2025年9月8日～12日にタイ・バンコクにて開催予定である。

■表. AWG-34で承認された文書一覧

文書番号	タイトル	提出元	結果
AWG-34/OUT-01	Meeting report of the Working Group on Harmonization	Acting Co-Chairs, WG-HAR	会合報告を承認
AWG-34/OUT-02	APT Report on further case studies on typical radio interface, their causes and solutions	WG-HAR	APT報告145として発行
AWG-34/OUT-03 (Rev.1)	Work plan of the Working Group on Harmonization	WG-HAR	作業計画を承認
AWG-34/OUT-04 (Rev.2)	Meeting report of the Working Group on IMT	Chair, WG-IMT	会合報告を承認
AWG-34/OUT-05	APT Report on deployment approaches and solutions for IMT-2020/5G use case	WG-IMT	APT報告146として発行
AWG-34/OUT-06	Revised APT Report on trends and spectrum developments for IMT usage in 2025-2030 in Asia Pacific region	WG-IMT	APT報告136 (Rev.1) として発行
AWG-34/OUT-07	Revised APT Report on the status of implementation of APT 700 band plan	WG-IMT	APT報告100(Rev.2) として発行
AWG-34/OUT-08	Liaison statement to the World Meteorological Organization (WMO) and the United National Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) on globally harmonized symbols for earthquake and tsunami	WG-IMT	WMO及びUNESCOへ送付
AWG-34/OUT-09	Reply liaison statement to ATIS WTSC WEA on the collaboration related to public warning service over IMT networks	WG-IMT	ATIS WTSC WEAへ送付
AWG-34/OUT-10	Work plan of the Working Group on IMT	WG-IMT	作業計画を承認
AWG-34/OUT-11	Meeting report of the Working Group on Terrestrial	Chair, WG-TER	会合報告を承認
AWG-34/OUT-12	APT Report on Terahertz (THz) fixed wireless systems operating in the frequency range 450-700GHz	WG-TER	APT報告147として発行
AWG-34/OUT-13	APT Report on impact study for radio frequency beam Wireless Power Transmission (WPT)	WG-TER	APT報告148として発行
AWG-34/OUT-14	APT Report on railway radiocommunication applications using 5G technology and beyond in some APT countries	WG-TER	APT報告149として発行
AWG-34/OUT-15	Reply liaison statement to ITU-R Working Party 5C	WG-TER	ITU-R WP5Cへ送付
AWG-34/OUT-16	Reply liaison statement to ETSI ISG THz	WG-TER	ETSI ISG THzへ送付
AWG-34/OUT-17	Liaison statement to ITU-R Working Party 5A and copy to other external organizations for information	WG-TER	ITU-R WP5Aへ送付
AWG-34/OUT-18	Work plan of the Working Group on Terrestrial	WG-TER	作業計画を承認
AWG-34/OUT-19	Meeting report of the Working Group on Space, Aeronautical and Maritime	Chair, WG-SAM	会合報告を承認
AWG-34/OUT-20	Revised APT Report on usage of the frequency band 13.75-14GHz in the Asia Pacific region	WG-SAM	APT報告58 (Rev.1) として発行
AWG-34/OUT-21 (Rev.1)	Work plan of the Working Group on Space, Aeronautical and Maritime	WG-SAM	作業計画を承認
AWG-34/OUT-22	Meeting report of the AFIS-Ad-Hoc Group	Chair, AFIS-AHG	会合報告を承認
AWG-34/OUT-23	Meeting report of the Ad-Hoc Group on Working Methods	Chair, AHG-WM	会合報告を承認



前ITU-T SG5副議長 (2017年–2024年) (環境、気候活動、循環経済及び電磁界(EMF))

NTTグリーン&フード株式会社 取締役CTO博士 (工学)

たかや かずひろ
高谷 和宏



1. 副議長としての活動に就任前の経験で役立ったこと

私が標準化活動を開始した2007年ごろは、FTTH (Fiber to the Home) サービスの黎明期であり、3G (第3世代移動体通信) やWiFiの本格的な普及期であったことから、光⇄電気変換を伴う通信装置や無線通信システムにおいて、妨害波や雷サージに起因する通信故障、電波障害が現在よりも高頻度で発生していました。当時のITU-T SG5には、気候変動や循環型経済に関する課題はなく、電磁防護 (電磁界【EMF】、雷【Lightning】、電磁環境両立性【EMC】) に関する研究課題のみで1つのSG (16個の研究課題) を構成していたことから、現在の通信システムの発展において重要な電磁防護関連の標準化に携わることができた幸を実感しています。もし、ITU-Rで人為的・意図的に発する電波のみが検討され、送電線や電気・電子機器等から非意図的に発生する電磁界に関する検討がITU-Tになされていなければ、現在のような広い周波数範囲において、有線・無線の通信システムが安定的に共存できる社会になっていなかったのではとも考えています。その意味で、EMF、雷、EMC等の電磁現象に関する専門性が、結果として、副議長を務めさせていただけるほど長く標準化に携われた要因の1つであったと振り返ります。また、今ではだれもが知るSDGsという言葉が2015年にできる前から、環境分野の課題を解決するための研究開発に従事していたことも、気候変動、循環型社会の研究課題が設置された際に戸惑うことなく継続できた一因と感謝しています。特に、私が副議長に就任した2016年–2020年会期からは、環境に関する研究課題に対する参加者が急速に増加しましたが、電磁現象と環境の両方をバックグラウンドに持っている参加者は、ほとんどいなかったことも、結果として役立ったことなのかと考えています。

2. 副議長として、日本の代表として心掛けたこと

ITUにおいて標準化活動を円滑に進める上では、持論をもって論破するスタイルではなく、持論に近い考え方をもった第3者の考えをサポートするスタイルのほうが持論に近い結論にたどり着きやすいという印象をもっています。そのた

め、副議長という役職に就かせていただいた後もそのスタイルを多用しました。その一方で、第3者の意見を尊重するだけでは、我が国の主張を反映することができないため、常に軸となるオリジナルの提案を持つことに心掛けていたと思います。特に、ITUはアカデミアの参加も多く、学術的な理論で分かりやすく説明することが日本提案の信頼や信用にもつながるため、客観的で分かりやすい寄書の作成に心掛けました。

また、私が副議長を務めさせていただいた2016年–2024年のマネージメントチームは、環境課題に専門性を持つ役職者が大半を占めており、EMF、雷、EMCの専門家の参加人数も減少傾向にあったことから、電磁現象に関連する研究課題の成果やアクティビティを維持していかなければならないと考えていました。幸いなことに、WP1/5議長は私が標準化活動を開始した頃からご指導いただいた重鎮であり、環境分野のWP2/5議長もかつてはEMCの同士でした。この2人の功労者は、我が国の諸先輩方のITUへの貢献をよく知る理解者でもあり、この2人のマネージメントを副議長として支援することも、結果として、日本提案の勧告への反映につながったと思います。個人的にも、17件のITU-T勧告の新規作成、改訂及び4件の補足文書の作成に貢献することができたことに感謝しています。

3. 副議長としての活動の中で、失敗したと思うこと、やり残したと思うこと

副議長として、失敗したというよりは後悔していることは、COVID-19以降、ITUにおける標準化活動の拠点であるジュネーブ (スイス) に行けなかったことです。ハイブリッド開催となって以降、2回チャンスがありましたが、WTSA-20はCOVID-19対策で自粛し、SG5の2023年11月会合は、新規事業・新会社の立ち上げで現地に赴くことはできませんでした。何度も赴き、食事をする場所のローテーションもある都市は、世界中でもジュネーブだけであり、標準化を引退する前に行けなかったことが最も残念なことです。退職後の楽しみに取っておきたいと思っています。

4. これからITUに関わる活動をされる方、 目指す方へのメッセージ

標準化を長く続けるためには、自分自身のモチベーションの維持が最も大切と感じています。標準化活動は4年周期であり、日本企業に従事する方であれば、異動などで、組織のミッションや役割が変わり、自分自身の役割が標準化活動そのものと一致しなくなることもあります。私の場合は、本来業務として標準化活動に携わられた期間は全期間の1/3くらいだったと思います。その意味で、標準化活動を自分自身のキャリア形成においてどのように位置付けながら活動することが重要と思っています。私自身は、研究者であり、研究成果を論文にして、さらに、国際標準として残

すことがモチベーションでした。

標準化活動を継続していれば、国際情勢やトレンドを肌で感じることができ、自組織、自分自身の方向性の決定に寄与する重要なヒントも得られると思っています。これは、副議長という重責があったからかもしれませんし、日本人のいない社会で自分自身の立ち位置を模索する良い機会を与えていただいたからかもしれません。世界中の仲間に恵まれたことも含め、標準化活動に携わっていなければ得られなかったことがたくさんあることは間違いありませんので、標準化活動にやりがいを感じる後進がたくさん登場することを期待しております。



■図. ITU-T SG5 2024年6月会合@ヴルツワフ工科大学

ITUAJより

お知らせ～ ITU関連新規出版物発行～

国際航海を行う船舶局の備え付け書類については、国際電気通信連合憲章に規定する無線通信規則に定められ、日本では、電波法第60条において規定されています。

具体的な備え付けを要する書類は、電波法施行規則第38条で規定されています。

船舶局のITU関連出版物については以下の3種があり、その中の、「船舶局及び海上移動業務識別の割当表」(Ship Stations)の最新版が発行されました。備え付けには最新版が必要になりますので、ぜひお求めください。

- ・船舶局及び海上移動業務識別の割当表 (Ship Stations)
最新版：2025年版 (次回発行予定：2026年4月) ←NEW！
- ・海岸局及び特別業務局局名録 (Coast Stations)
最新版：2023年版 (次回発行予定：2025年第4四半期)
- ・海上移動業務及び海上移動衛星業務で使用する便覧 (Maritime Manual)
最新版：2024年版

販売価格は、本体価格に、ジュネーブからの取寄せに伴うITU対応手数料、消費税、国内発送手数料が加算されます。
出版物詳細・お申し込み

https://www.ituaj.jp/?page_id=178

https://www.ituaj.jp/?page_id=803

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	成瀬 由紀	総務省 国際戦略局
〃	伊藤 有希	総務省 国際戦略局
〃	谷内 正登	総務省 国際戦略局
〃	青野 海豊	総務省 総合通信基盤局
〃	小林 伸司	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	山本 浩司	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	大山 真澄	ソフトバンク株式会社
〃	薮 拓也	日本放送協会
〃	酒見 美一	通信電線線材協会
〃	長谷川一知	富士通株式会社
〃	森 正仁	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
〃	阿藤 友紀	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	三木 啓嗣	一般社団法人電波産業会
〃	山崎 信	一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター
顧問	相田 仁	東京大学
〃	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

標準化とは何か？

一般社団法人情報通信技術委員会

あとう ゆき
阿藤 友紀



2024年7月に初めて標準化の世界に足を踏み入れました。この世界は10～20年と長く携わってこられた方々が活躍されていると実感しています。そのような中、私のような初心者が記事を書くのは差し出がましいのですが、最近感じたことを少しでも書いてみたいと思います。

私はこれまでビジネス/サービス開発/人育成/サステナビリティ/オリンピックなど幅広い分野の業務に携わってきました。これらを担当しているときは、どちらかというと「差別化」が求められていることが多く、「標準化」を意識したことはほとんどありませんでした。この仕事を始めてから、標準化の意義は何なのか考えるようになりました。この競争が激しく、スピーディに社会が変遷していく中、標準は成り立つのか。法律や契約とは違い、緩やかな標準なるものが意味をなすのか。その標準やルールとはいったいどうあるべきものなのか。そのようなことをつらつらと考えているときに、ふと子供の学校のプリントが目に入りました。子供の学校はいわゆる制服や細かな校則がなく、自身の判断に委ねられています。では、ルールが何もないかというと、そうではなく、服装や行動等の判断のよりどころになる基準となるものはあります。その基準について記載されたプリントを手に取り、どのような観点で内容を定めているのだろうと思い、見てみると、柱となっていたのは学生・社会の一員として“あるべき姿”であり、シンプルな言葉で表現されていました。シンプルではありますが、吟味され、選び抜かれた言葉であることが伝わってきました。その柱の基に最低限守るべき要素として、具体的な細かなルールが少々定められていました。

基準というと、その細かな仕様を決めていくイメージをもっていましたが、まずはその“あるべき姿”をしっかり定めることが大切であり、具体的な要素は最小限にとどめることが、型にはまらず、自由度が高く、良い形で個性や差別化を生み出す環境を作るためのポイントなのかもしれない、と少しヒントを得たように思いました。標準化という言葉に捉われすぎず、まずは“あるべき姿”を意識しながら取り組んでみようと思いました。

ITUジャーナル

Vol.55 No.7 2025年7月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 吉田 博史

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 宮下英一、石田直子、加藤慶子

編集協力 岩城印刷株式会社

©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