ISSN 2434-9712

通巻六三一号

ITUジャーナル 3

Journal of the ITU Association of Japan

March 2024 Vol.54 No.3

ITUホットライン
- ITU-R SG6議長退任にあたって
- ITU-R Study Group5副議長の活動を振り返って

スポットライト
- 量子技術分野におけるIECの動向
- 2023年度APT研修
- 米国における5G/6Gをめぐる最新動向
- 住民向けサービス等の形で社会実装されるスマートシティ関連の国際標準化動向

会合報告
- ITU-T：SG13（将来網及び新興ネットワーク技術）
- ITU-D：SG1（有意義なコネクティビティのための環境整備）、SG2（デジタルトランスフォーメーション）
- APT：GA/MC（総会/管理委員会）

一般財団法人日本ITU協会
https://www.ituaj.jp

ITUジャーナル
March 2024
Vol.54 No.3
ITU
The ITU Association of JAPAN

CONTENTS

ITUホットライン

ITU-R SG6議長退任にあたって 3
西田　幸博

ITU-R Study Group 5副議長の活動を振り返って 6
新　博行

スポットライト

量子技術分野におけるIECの動向 10
長谷川　一知

2023年度APT研修 地域におけるデジタルディバイド解消に向けた基本的なネットワーク計画のスキル向上 14
一般財団法人日本ITU協会　国際協力部

米国における5G/6Gをめぐる最新動向 17
中邑　雅俊

住民向けサービス等の形で社会実装されるスマートシティ関連の国際標準化動向 23
山田　徹

会合報告

ITU-T SG13(Future networks and emerging network technologies 10/23-11/3) 27
谷川　和法

2023年 第2回 ITU-D SG1会合の結果 33
総務省　国際戦略局 国際戦略課

ITU-D SG2会合結果 35
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第16回総会及び第47回管理委員会の開催結果について 37
伊藤　愛佳

［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

●東福寺本坊庭園（京都市東山区）
鎌倉時代に摂政関白九條道家に造営された禅宗寺院。本坊には昭和14年に重森三玲により作庭された庭園がある。方丈の東西南北に四庭があり、最も広い南庭は白川砂と石組みによる枯山水。渦巻く波紋で表現した「八海」と巨石が形成する「四神仙島」で構成されている。

この人・あの時

シリーズ！ 活躍する2023年度 日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その6 41
和美　宗一郎／NICT 時空標準研究室標準化チーム

情報プラザ

日本ITU協会 研究会開催一覧（2023年10月～12月） 43

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、最も古い政府間機関です。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しています。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-R SG6議長退任にあたって

日本放送協会　放送技術研究所 フェロー　西田（にしだ）　幸博（ゆきひろ）

1. はじめに

2023年11月に開催されたITU無線通信総会（RA-23）をもって、2015年から2研究会期8年にわたって務めてきたITU-R SG6議長を退任しました。2007年から2015年の8年間はSG6副議長とWP6Bを務めました。ITU-Rに6つしかないSGの議長に就くことは、ある種のめぐり合わせの結果だと思います。本稿では、ITU-R SG6議長を務めた8年間を振り返ります。

2. ITU-R SG6の活動

SG6は、2000年のRAで従来の音声放送を担当するSG10とテレビ放送を担当するSG11が統合して発足し、2007年のRAで放送衛星業務がSG4に移管されて現在に至っています。SG6は放送業務という一つの無線通信業務を専門に担当するSGであり、また、放送のコンテンツ制作から送信・受信までのエンドツーエンドにわたる技術と性能・品質の確保を担っています。このため、無線通信技術のみならず、映像や音声といったベースバンド信号の仕様や品質評価の研究・標準化も行っています。

SG6が直接の研究対象とする伝送方式・伝送システムは地上系の無線伝送に限られますが、衛星放送や他の無線・有線伝送路を通した放送コンテンツ配信のための要求条件並びに放送コンテンツの制作から送出にわたる技術方式はSG6が担当します。近年、視聴者が様々な伝送手段を通して放送コンテンツにアクセスし、多様な端末でコンテンツを視聴するようになってきましたが、SG6は放送のグローバルプラットフォームという概念を掲げて研究を行っています。

■表1. SG6の3つのWP

WP6A	地上放送配信	・地上伝送方式 ・置局条件 ・放送の保護条件 ・周波数共用条件 ・サービスエリア評価方法
WP6B	放送サービスのアセンブルとアクセス	・信号インタフェース ・ファイル形式 ・情報源符号化 ・多重化 ・マルチメディア ・双方向サービス
WP6C	番組制作と品質評価	・映像信号形式 ・音響信号形式 ・番組制作環境 ・品質評価法 ・測定法、調整法

2007年のRA以降、SG6は、放送のエンドツーエンドを3つの技術分野に分けてそれぞれを担当する3つのWPを設置しています。**表1**に各WPの主な担当分野を示します。近年、放送業務への新たな周波数分配や分配の変更を検討するWRC議題はなく、他業務から放送業務を保護する取組みが求められるWRC議題が多い中で、2019−2023研究会期ではWRC-23議題1.5の責任グループとして、SG6の下にTG6/1を設置しました。

SG6はITU-TやITU-Dとの連携を積極的に行っており、ITU-TのSGとの間でセクター間ラポータグループを設置しています（**表2**）。また、ISO、IEC、CISPR等の外部標準化機関とのリエゾンも続けています。

■表2. セクター間ラポータグループ

IRG	トピック	連携先
IRG-AVA	音声・映像アクセシビリティ	ITU-T SG9、SG16
IRG-AVQA	音声・映像品質評価	ITU-T SG12
IRG-IBB*	放送・通信統合システム	ITU-T SG9、SG16

＊ 2021年11月に終了

表3にこの8年間のSG6の主なトピックを示します。AI（人工知能）の放送利用、障がいがある視聴者のアクセス性改善、エネルギー消費に配慮した放送など、社会的にも重要な課題についても研究課題を作成して取り組んでいます。日本からも様々な課題に対して8年間に150件を超える寄与文書を入力し、勧告やレポートの作成に貢献しました。

SG6が作成する勧告・レポートには、主に音声放送に関係するBSシリーズと主にテレビジョン放送に関係するBTシリーズがあります。録音・録画に関係するBRシリーズもありますが、新たに作成する勧告・レポートはBSまたはBTシリーズとしています。さらに、最近は音声放送やテレビ放送に明確には区別できない分野もあり、BSとBTの両シリーズで発行するものが増えています。

勧告やレポート、ハンドブックなど、ITU-R文書の作成件数が多いことはSG6の特徴の一つです。**表4**にSG6による

■表3. SG6の主なトピック

WP6A	・第二世代デジタル地上テレビ放送システム ・地上放送の高度化技術 ・5G地上放送システム ・新方式の導入方策 ・VHF/UHF帯での周波数共用、干渉評価法 ・短波放送による国際災害救援 ・放送用周波数要求 ・送信所からの電磁界防護
WP6B	・IPインタフェース ・放送のグローバルプラットフォーム ・放送・通信統合システム ・手話放送、字幕放送 ・放送用の圧縮符号化 ・コンポーネント型コンテンツ形式 ・オブジェクトベース音響放送 ・クラウドを用いる番組制作
WP6C	・HDR-TV運用基準 ・先進的没入・体感メディアシステム ・オブジェクトベース音響レンダラー ・AIの放送応用 ・放送サービスへのアクセス性改善 ・音声・映像品質主観評価法
TG6/1	・WRC-23議題1.5「第一地域UHF帯の使用見直し」
全WP	・エネルギー消費に配慮した放送システム ・放送の将来ビジョン

■表4. SG6によるITU-R文書の作成件数

文書種別	2015年11月時点	2015−2019			2019−2023			2023年11月時点
		新規	改訂	廃止	新規	改訂	廃止	
研究課題	42	4	14	10	1	11	7	30
勧告	244	13	32	5	7	43	46	213
レポート	144	19	32	7	13	65	0	169
ハンドブック	6	1	0	3	0	1	0	4
オピニオン	1	1	1	0	1	0	0	3

ITU-R文書の作成件数を示します。新規作成や既存文書の改訂のみならず、既存文書を見直して所期の目的を達したものを廃止することも積極的に行っています。研究課題についても、新規・改訂のみならず統廃合を行って整理しました。既存文書の見直しにあたっては、日本が主導的に提案してきました。WPが作成した成果物をSGがなるべく早く審議・承認して発行できるように、おおむね年2回のブロック会合の各最終日にSG会合を開催しています。このように、多くの勧告やレポートの作成に取り組むことができるのは、SG6が主担当のWRC議題が少ないことが関係しているとは思いますが、成果物のダウンロード数の多さからも、放送業界の要求や期待に応えることができているのではないかと思います。

SG6では、通常の会議に加えて、放送に関わるトピックについて最新の情報を共有し意見交換するため、ワークショップやセミナー、技術デモを随時開催しています。表5に8年間の実績を示します。一部のワークショップは、ITU-TやITU-D等と共催しています。また、毎年2月13日のWorld Radio Dayと11月21日のWorld Television Dayには、ラジオやテレビの重要性を発信すべくITU Newsへの寄稿を続けています。

■表5. ワークショップ等の開催

イベント	開催日
Seminar on Virtual Reality and 360 in Broadcasting	2016年10月
Joint ITU/EBU/BNE/DVB Workshop on “Assistance for DTTB Implementation”	2016年10月
90th Anniversary of CCIR/ITU-R Study Groups and 45th Anniversary of digital TV/HDTV studies	2017年10月
ITU Workshop on ‘Interference to DAB reception’ co-organized by ITU and EBU	2018年10月
Workshop on “Future of TV for Europe”	2019年6月
2019 Broadcasting Technology Expo and Workshop	2019年7月
ITU Workshop on “The Future of Television for Asia & Pacific”	2021年4月
ITU Workshop on “The Future of Television for Europe”	2021年11月
Webinar on Energy Aware Broadcasting	2022年3月
Demonstrations of Advanced Broadcasting Technologies	2023年3月
Joint ITU-R SG 6–EBU Workshop “Broadcasting in times of crisis-2023”	2023年3月
ITU Workshop on “The Future of Television for South Asia, Arab and Africa Regions”	2023年5月
ITU Workshop on “The Future of Television for the Americas”	2023年11月

3. ITU-R SG6議長就任の経緯

RA-15が近づいていた2014年、当時のSG6議長のDosch氏とレストランに向かう車中で、突然、SG6議長にならないかと打診されました。Dosch議長の下でSG6副議長とWP6B議長を務めていましたが、私がSG6議長になることなど夢にも思っていないことでした。私の活動を評価してくださったことへの感謝の気持ちで身に余る光栄なことだと思いながらも、私に務まるという自信はありませんでした。その後、弊社内と総務省との相談を経て、日本から私をSG6議長候補として推薦していただけることになりました。RA-15では、他国からのSG6議長候補は無く、無事に選出されるに至りました。

4. ITU-R SG6議長として

2016年1〜2月のSG6ブロック会合がSG6議長としての初

会合でした。初会合を迎えるまで不安な気持ちが消えることはありませんでしたが、元SG4議長の伊藤泰彦氏や元SG5議長の橋本明氏からの激励に勇気づけられました。

各WP会合及びSG6会合の冒頭に、次のような所信を述べました。

・SG6が高い生産性で放送業務の国際標準化を先導すべきこと。
・ICTの進展や放送視聴形態の変化を考慮して、高品質なコンテンツを効率的・効果的に制作し配信するための先進的な方法を研究すべきこと。
・放送業務を他業務から適切に保護するための基準を策定するとともに、新たな放送サービスのための周波数開拓を検討すべきこと。

これらには今後も継続的に取り組む必要があると思います。

SG6議長として心掛けたこととして、SG会合で審議される案件を事前によく把握するため、すべてのWPの少なくともプレナリ会合に参加したことがあります。関心や重要性に応じて、ブロック会合中のサブグループのほか、会合と会合の間にはラポータ/コレスポンデンスグループにも積極的に参加しました。

承認された勧告やレポートの発行に際しては、なるべく質の高い文書を発行できるように、発行前にSG6議長とWP議長が事務局と一緒にproofreadingを行うことを慣習化しました。また、SG6の活動状況や成果を放送業界の代表的な学会であるSMPTE（Society of Motion Picture and Television Engineers）に毎年報告しました。

思い出深いいくつかの出来事を以下に紹介します。

SG6議長として初会合であった2015−2019研究会期の第1回SG6会合では、前研究会期から作業を継続していたHDR-TV（High Dynamic Range Television：ハイダイナミックレンジテレビジョン）の新勧告案が合意されました。日本では新4K8K衛星放送の開始が近づいていた時期であり、4K8K放送方式に国際標準に準拠したHDRの仕様を含めることができました。そして、2023年9月のSG6議長として最後のSG6会合では、HDR-TVの標準化の功績によってSG6にエミー賞が授与されたことを報告できました。

RA-19でSG6議長に再任された後、2020年2月に第1回SG6ブロック会合をジュネーブで開催した直後からCOVID-19の世界的な蔓延のためにITU会合はリモート開催となりました。SG6ブロック会合は、2年間4回のリモート開催を経て、2022年9月にジュネーブでの開催が再開し、リモート参加も可能なハイブリッド形式が一般化しました。リモート参加が可能になったことで参加者数が増加しました。

リモート開催された2021年3月の第3回SG6会合では、WRC-23議題1.5に関係するUHF帯における放送の現状と周波数需要をまとめたレポート改訂案の取り扱いを巡ってアジェンダの承認に長時間を要し、さらに、レポート改訂案の審議でも賛否両論があって長時間の議論となりました。最終的には、決議ITU-R 1-8に従ってレポート改訂案の承認を宣言しました。このレポートは、WRC-23議題1.5を担当したTG6/1でも論争となりました。

RA-19で決議ITU-R 70「将来の放送の進展のための基本的考え方」と71「テレビ・音声・マルチメディア放送の進展における無線通信セクターの役割」が作成されたことを契機として、SG6の下にラポータグループを設置して、放送の将来ビジョンを示す文書作成を行いました。ラポータグループは2年足らずの間に50回を超えるオンライン会議を開催し、2023年に2つの新レポートを完成させることができました。本レポートは、視聴体験の向上、コンテンツ制作の高度化、多様な配信媒体、あらゆる人が享受できるサービス、そして持続可能性の観点から放送の将来像を論じています。

5. おわりに

ITU-Rで放送技術の標準化に関わり始めて30年近くが過ぎました。この間、WP副議長、SG6副議長、WP議長、そしてSG6議長を務める機会が与えられ、さらには、RA-23でCommittee 4議長を務める機会も与えられました。これらの要職を任されてきたことをたいへん光栄に思うとともに、国内外の多くの皆様のご支援ご指導に深く感謝申し上げます。

ラジオ放送開始から100年、テレビ放送開始から70年、放送は技術の進化とともに発展してきました。放送の発展・普及にITU-Rが果たしてきた役割は大きく、今後も放送の将来ビジョンの実現に向けて、最先端技術で放送を支えるための技術開発と標準化が続けられることを期待しています。

ITU-R Study Group 5副議長の活動を振り返って

株式会社NTTドコモ　新（あたらし）　博行（ひろゆき）

1. はじめに

2015年に開催された国際電気通信連合（ITU）の無線通信総会（RA-15）において、日本からの推薦により、ITU無線通信部門（ITU-R）のStudy Group 5の副議長を拝命し、2023年に開催された無線通信総会（RA-23）での任期満了に至るまで、2期8年にわたり副議長を務めてきた。この期間中、Study Group 5副議長の肩書を前面に出した活動は多くはなかったものの、Study Group 5において様々な活動に従事してきた。今回、この8年間を振り返る機会をいただいたので、その活動の内容の紹介という形で、ITU-R Study Group 5副議長在任中の出来事についてご説明をしたい。

2. ITU-R Study Group 5について

ITU-R Study Group 5は、**図1**に示すとおりITU-Rに設置された6つの研究委員会の1つとして、地上業務の検討を所掌している。より詳細には、固定業務、移動業務、無線標定業務、アマチュア業務及びアマチュア衛星業務に関わる各システムや各ネットワークに関する検討を行っている。RA-15において、Study Group 5議長に英国のMartin Fenton氏が任命され、8年間にわたり活動を共にした。

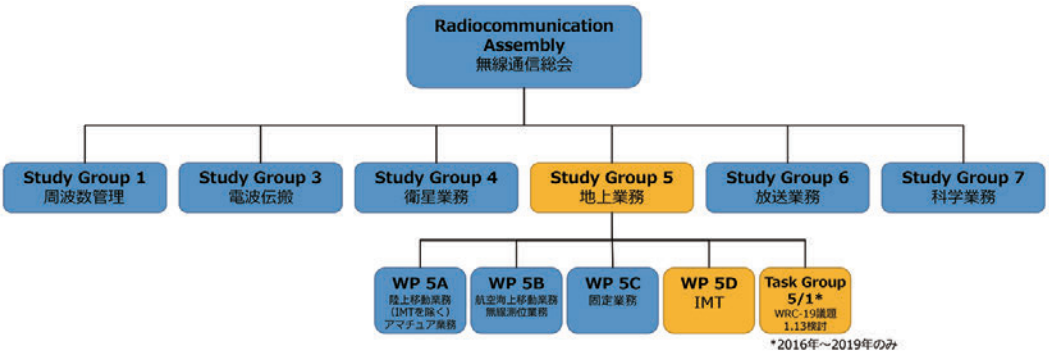
一方、副議長については、私を含めてRA-15では18名が任命され、2019年に開催された無線通信総会（RA-19）では20名が任命された。このような大量の副議長の任命は、各国から推薦されたメンバーの取捨選択が難しいという判断から実施されたものと推察する。しかしながら、多数の副議長を任命することへの疑問も呈されているのも事実であり、昨今では、ITU-Rの無線アドバイザリーグループ（RAG）において、Study Group副議長の関連会合への出席状況を確認することや、何らかの役割を与えてITU-Rの活動により貢献させるべきとの議論につながっている。

3. ITU-R Study Group 5関連会合における活動の振り返り

3.1　概要

表1に、2期8年の間に私が出席したITU-R Study Group 5関連会合の一覧を示す。この期間中、40回の会合に参加しており、そのうちStudy Group 5会合は10回、Study Group 5の作業部会であるWorking Party 5Dには24回、Task Group 5/1には6回の参加を行っている。

この期間中での特異な点は、新型コロナウイルス(COVID-19)の感染拡大に伴い、2020年初めから2022年初めまでの約2年間にわたり、オンライン会議ツールを用いたバーチャル会合によりStudy Groupの活動を行っていたことである。バーチャル会合に移行する直前の2020年2月に、ジュネーブでのWorking Party 5D会合に参加しているが、この時期にはすでに新型コロナウイルスの感染拡大が問題になり始めていた。当時、若干の不安を感じながらも、恐らく大丈夫だろう、とポジティブに考え、ジュネーブへの渡航、会合への参加をしたことを記憶している。その後のバーチャル会合で対応していた約2年間は、お互いの顔が見えない状況での議論を行う必要があり、どうしても意思疎通を欠く



■図1.　ITU-RのStudy Group体制

■表1. 出席したITU-R Study Group 5関連会合

期	年月	会合名	開催場所
1期目	2016年2月/3月	第23回 Working Party 5D	中国、北京
	2016年5月	第11回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ
	2016年5月	第1回 Task Group 5/1	スイス、ジュネーブ
	2016年6月	第24回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2016年10月	第25回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2016年11月	第12回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ
	2017年2月	第26回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2017年5月	第2回 Task Group 5/1	スイス、ジュネーブ
	2017年6月	第27回 Working Party 5D	カナダ、ナイアガラフォールズ
	2017年9月	第3回 Task Group 5/1	UAE、アブダビ
	2017年10月	第28回 Working Party 5D	ドイツ、ミュンヘン
	2017年11月	第13回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ
	2018年1月	第4回 Task Group 5/1	スイス、ジュネーブ
	2018年1月/2月	第29回 Working Party 5D	韓国、ソウル
	2018年5月	第5回 Task Group 5/1	スイス、ジュネーブ
	2018年6月	第30回 Working Party 5D	メキシコ、カンクン
	2018年8月	第6回 Task Group 5/1	スイス、ジュネーブ
	2018年10月	第31回 Working Party 5D	日本、福岡
	2018年11月	第14回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ
	2019年2月	第31bis回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2019年7月	第32回 Working Party 5D	ブラジル、ブジオス
	2019年9月	第15回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ
2期目	2019年12月	第33回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2020年2月	第34回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ
	2020年6月/7月	第35回 Working Party 5D	バーチャル
	2020年7月	第16回 Study Group 5	バーチャル
	2020年10月	第36回 Working Party 5D	バーチャル
	2020年11月	第17回 Study Group 5	バーチャル
	2021年3月	第37回 Working Party 5D	バーチャル
	2021年6月	第38回 Working Party 5D	バーチャル
	2021年10月	第39回 Working Party 5D	バーチャル
	2021年12月	第18回 Study Group 5	バーチャル
	2022年2月	第40回 Working Party 5D	バーチャル
	2022年4月	WP5D中間会合	スイス、ジュネーブ*
	2022年6月	第41回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ*
	2022年10月	第42回Working Party 5D	スイス、ジュネーブ*
	2022年11月	第19回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ*
	2023年1月/2月	第43回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ*
	2023年6月	第44回 Working Party 5D	スイス、ジュネーブ*
	2023年9月	第20回 Study Group 5	スイス、ジュネーブ*

*遠隔参加を含む

ことになり、会合参加者が時に感情的な発言をして険悪な雰囲気になる状況や、その雰囲気のまま時間切れで会合を強制的に終了しなければならないなど、後味の悪い体験をしたことも事実である。また、バーチャル会合においては、日本時間の夜8時ころから深夜過ぎまでの時間帯に参加をする必要があり、会合期間が2週間弱継続するWorking Party 5Dにおいては、体力的にも消耗したことを記憶している。

ジュネーブでの会合開催が再開されたのは2022年4月からであるが、当初は、会議中のマスク着用や、日本帰国前のジュネーブでのPCR検査の受検など、今までとは異なる形での会合参加の形態となった。その後、これらの規制は緩和され、現在では以前の会合への参加形態と変わりはなくなったものの、オンライン会議ツールの利用が普及しリモート参加が容易となったこともあり、現地参加と遠隔参加の併用での会議開催が継続している。

3.2 1期目（2016年～ 2019年）の活動の振り返り

1期目の在任中には、2019年世界無線通信会議（WRC-19）の議題1.13で求められたITU-Rの検討を実施するため、Study Group 5の中に、タスクグループ（Task Group 5/1）が設置された。WRC-19議題1.13は、国際的な携帯電話（IMT：International Mobile Telecommunications）システムが利用する周波数として準ミリ波帯・ミリ波帯への関心が高まっていた背景から、これらの周波数の世界的な調和を図る目的で、24.25GHzから86GHzの中からIMT向けの周波数をITU無線通信規則において特定する議題であった。Task Group 5/1の議長にはカナダ主管庁のCindy Cook氏が任命される一方、私は候補周波数の一つである32GHz帯の検討を行うサブワーキンググループの議長として、彼女とともに活動をすることになった。32GHz帯については、隣接する地球探査衛星業務（受動）とIMTシステムとの周波数両立性が難しいとの合意形成が早期に図られたため、比較的スムーズに検討を終了し、サブワーキンググループ議長の責務を果たすことができた。

Task Group 5/1での活動に加えて、IMTの検討を所掌するWorking Party 5D会合についても継続的に参加を行った。Working Party 5Dの議長は米国AT&T社のStephen Blust氏、同副議長は韓国のKyuJin Wee氏とEricsson社のHakan Ohlsen氏であった。Working Party 5Dでは、上述のTask Group 5/1の検討に必要となる技術情報を取りまとめるサブワーキンググループの中で、準ミリ波帯・ミリ波帯を用いるIMTシステムの周波数需要の検討を行うドラフティンググループの議長として活動を行った。サブワーキンググループの議長は米国主管庁のAmy Sanders氏であり、彼女と連携してTask Group 5/1向けの検討を行った。また、この時期のWorking Party 5D会合はジュネーブ以外での開催もしばしば行われており、中国の北京、カナダのナイアガラフォールズ、ドイツのミュンヘン、韓国のソウル、メキシコのカンクンを訪れることができた。ドイツ・ミュンヘンの会合は2017年の10月に開催されたが、オクトーバー

■図2. Working Party 5Dのソーシャルイベント（ミュンヘンのオクトーバーフェスト）（2017年10月）

■表2. Working Party 5Dが作成を主導した代表的なITU-R文書（2016年～2019年）

文書番号	文書タイトル	概要
ITU-R勧告M.2101-0	Modelling and simulation of IMT networks and systems for use in sharing and compatibility studies	IMTネットワーク及びシステムの共用・両立性検討を行うためのモデル化やシミュレーション手法を取りまとめたITU-R勧告
ITU-R勧告M.1036-6	Frequency arrangements for implementation of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications (IMT) in the bands identified for IMT in the Radio Regulations (RR)	ITU無線通信規則においてIMT特定された周波数のための周波数アレンジメントを取りまとめたITU-R勧告
ITU-R報告M.2410-0	Minimum requirements related to technical performance for IMT-2020 radio interface(s)	第５世代携帯電話システム（5G）に相当するIMT-2020システムの無線インタフェースの国際標準化プロセスのための、各種要求条件やその評価手法を取りまとめたITU-R報告のシリーズ
ITU-R報告M.2411-0	Requirements, evaluation criteria and submission templates for the development of IMT-2020	
ITU-R報告M.2412-0	Guidelines for evaluation of radio interface technologies for IMT-2020	

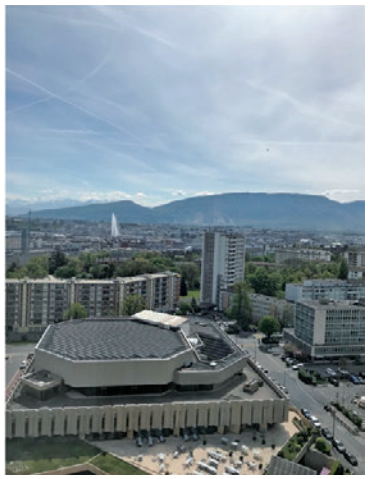
フェストの開催期間と丁度重なっており、WP5Dのソーシャルイベントとして本場の体験をすることができた（**図2**参照）。なお、このイベントをオーガナイズしていたのが、当時ドイツ代表団として参加し、現在はStudy Group 5のカウンセラーであるUwe Loewenstein氏である。

2016年から2019年の期間に、Study Group 5が所掌するITU-R文書のうちWorking Party 5Dがその作成を主導した代表的なITU-R文書を、**表2**に示す。ITU-R勧告M.2101-0は、IMT無線局のアクティブアンテナシステムのアンテナパターンの規定などを含んだもので、IMTに関わる共用・両立性検討を行うための重要なITU-R勧告として位置付けられている。また、ITU-R勧告M.1036-6の改訂では、WRC-15において新たに特定されたIMT向けの周波数のアレンジメント（IMTシステムの基地局や端末が用いる送受信周波数の配置）の検討を行ったが、Study Group 5の中での合意形成を得ることができず、RA-19に持ち込まれて解決が図られた。さらに、ITU-R報告M.2410-0、M.2411-0、M.2412-0は、第５世代携帯電話システム（5G）に相当するIMT-2020システムの無線インタフェースの国際標準化を実施するために、技術的な要求条件やその評価手法などを取りまとめた一連のITU-R報告である。

3.3　2期目（2020年～ 2023年）の活動の振り返り

RA-19においてStudy Group 5副議長に再任された。2期目の在任中においても、Working Party 5Dへの参加を通じてStudy Group 5の活動へ貢献した。Working Party 5Dにおいては、周波数関連と2023年世界無線通信会議（WRC-23）に向けた準備を行うワーキンググループ議長であるIntel社のMichael Kraemer氏からの依頼もあり、IMTに関わる周波数共用について検討するサブワーキンググループ議長に任命され、Kraemer氏らとともに各種検討の取りまとめを行った。2期目に入ってから最初の2回のWorking Party 5Dの会合はジュネーブでの開催であったものの、前述のとおり2020年の途中から2年余りの期間にわたって、オンライン会議ツールを用いたバーチャル会合での開催となった。バーチャル会合においては、時差の関係もありオンライン会議ツールを使った会議時間にも限りがあったため、電子メールを用いた議論の実施及び結果の取りまとめも併用し、オンライン会議にて電子メールでの検討結果を最終確認する、という作業方法も取られた。このような状況下ではあったが、WRC-23関連議題の周波数共用検討に必要となるIMTシステムの各種共用検討関連パラメータの取りまとめなどを、予定どおりに完了することができた。

その後、2022年4月からジュネーブでの開催を再開したが、再開された最初の会合はWRC-23関連議題の検討の遅れをカバーするため、そのトピックに関するワーキンググループレベルのWorking Party 5Dの中間会合であった（**図3**参照）。ジュネーブでの物理会合が再開された後は、会合参加者がオンライン会議で味わった不自由から解放さ



■図3. ITU本部から見たジュネーブ（2022年4月）

■表3. Working Party 5Dが作成を主導した代表的なITU-R文書（2020年～2023年）

文書番号	文書タイトル	概要
ITU-R勧告M.2150-0 ※期間中第2版に改訂済	Detailed specifications of the terrestrial radio interfaces of International Mobile Telecommunications-2020 (IMT-2020)	5Gに相当するIMT-2020システムの詳細無線インタフェースの情報を取りまとめたITU-R勧告
ITU-R勧告M.2159-0	Technical and regulatory measures to provide compatibility between IMT and MSS, with respect to MSS operations in the frequency band 1 518-1 525 MHz for administrations wishing to implement IMT in the frequency band 1 492-1 518 MHz	WRC-15でIMTに特定された1.5GHz帯の周波数において、隣接する移動衛星業務との両立性を実現するための技術及び規制の対策を取りまとめたITU-R勧告
ITU-R報告M.2160-0	Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2030 and beyond	第6世代携帯電話システム（6G）に相当するIMT-2030システムの利用シナリオや持つべき能力などの枠組みを取りまとめたITU-R勧告
ITU-R報告M.2520-0	The use of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications for the Cellular-Vehicle-to-Everything	セルラーV2X通信のためのIMTの利用について取りまとめたITU-R報告
ITU-R報告M.2527-0	Applications of the terrestrial component of International Mobile Telecommunications for specific societal, industrial and other usages	IMTの産業向けなどの利用について取りまとめたITU-R報告
ITU-R報告M.2528-0	Capabilities of the terrestrial component of IMT-2020 for multimedia communications	マルチメディア通信のためのIMT-2020の能力を取りまとめたITU-R報告

れたせいか、より建設的な議論ができているように感じた。

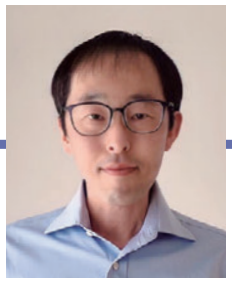
2020年から2023年の期間に、Study Group 5が所掌するITU-R文書のうちWorking Party 5Dがその作成を主導した代表的なITU-R文書を、**表3**に示す。ITU-R勧告M.2150-0は2021年2月に発行され、5Gに相当するIMT-2020システムの無線インタフェースの詳細情報を取りまとめたITU-R勧告である。この勧告の完成は、ITU-Rにおける5Gの無線インタフェースの国際標準仕様の初版が完成した意味合いを含んでおり、ITU-Rが達成した重要な足跡の一つである。また、ITU-R勧告M.2159-0は、2015年世界無線通信会議（WRC-15）にてIMTに特定された1.5GHz帯について、隣接する移動衛星業務との両立性を実現するための技術及び規制の対策を取りまとめたITU-R勧告である。本勧告の策定はWorking Party 4Cと連携して行われたが、足掛け8年余りの歳月を要して、ようやく完成させた代物である。さらに、ITU-R勧告M.2160-0は、第6世代携帯電話システム（6G）に相当するIMT-2030システムの利用シナリオや持つべき能力などの枠組みを取りまとめたITU-R勧告であり、今後の6Gの国際標準化の礎となる重要な勧告である。

4. おわりに

2期8年にわたり務めたITU-R Study Group 5副議長の在任期間中の内容について、Study Group 5のWorking Party 5Dでの活動を中心に、振り返りを行った。副議長の就任及びその後の活動にあたっては、総務省の皆さまや私の所属組織から、様々なご支援をいただいたことに改めて感謝を申し上げたい。さらに、本活動を通じて、各国からの様々なメンバー（文中で挙げたお名前はそのごく一部に過ぎない）との交流を深めることができた。

RA-23での合意を受け、2024年からはITU-R Study Group 5の議長も韓国のKyuJin Wee氏が新たに任命され、私の主な活動場所であるWorking Party 5Dについても議長・副議長が刷新される予定である。引き続きITU-Rにおける標準化活動を継続し、日本からの貢献拡大に寄与できるよう、更なる精進をしていきたい。

量子技術分野におけるIECの動向



富士通株式会社　ビジネス法務・知財本部 知財グローバルヘッドオフィス
知的財産戦略室　長谷川（はせがわ）　一知（かずとも）

1. はじめに

高速計算によるイノベーション創出等が期待される量子技術について、政府より量子未来産業創出戦略が公表され[1]、国産の超伝導方式量子コンピューターが公開される等[2][3]、昨今、大きな動きが見られている。標準化については、ITU-Tほかにおいて、量子セキュリティ・ネットワーク領域に関する標準策定が従前より行われているが、国際標準化機関IECでも、筆者が参加するIEC内のグループSEG14より推奨を受ける等の過程を経て、同じく国際標準化機関であるISOとの間で、量子技術分野における標準化をスコープとする合同専門委員会ISO/IEC JTC3を設立するに至った。

本稿では、IEC/SEG14の概要・状況と、ISO/IEC JTC3の設立に関する経緯等を述べ、最後に、筆者のSEG14での活動に深く関わっていただいているQ-STARについて紹介する。

2. 量子技術の標準化動向の概観

図1に量子技術の標準化動向の概観を示す。

縦に並べた各技術領域に対して、それぞれの領域に取り組んでいる標準化機関をマップしている。QKD（Quantum Key Distribution）等に関する量子セキュリティ・ネットワークの標準化が先行している一方で、量子コンピューティングの標準化（ベンチマーク含む）は、まだ本格的に始まっていない状況にある。ISO/IEC JTC1/WG14（**図1**ではJTC1（WG14）と記載）では用語等に関する標準化プロジェクトが進行中であるものの、他の標準化プロジェクトの進捗ははかばかしいとは言い難い。欧州の標準化機関であるCENとCENELEC（**図1**ではCEN/CLCと記載）が共同で設立したJTC22は、2023年3月にキックオフしたばかりであり、比較的進捗のあるIEEEでも筆者が委員登録している量子コンピューティングのベンチマークのプロジェクト（P7131）は、実質的に活動が止まっている状況にある。

後述するとおり、ISO/IEC JTC3（以下、JTC3）が2023年12月に設立された。今後、**図1**において太枠としているISO、IEC、ISO/IEC JTC1（以下、JTC1）の量子技術関連プロジェクトが、JTC3へ統合、あるいはJTC3とリエゾン関係を構築して標準化が進められることになると見込まれる（一部、筆者の想定を含む）。

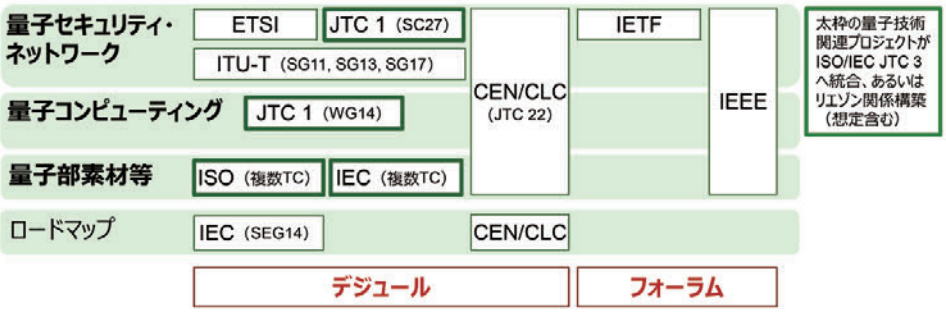
3. IEC/SEG14の概要・状況

本章では、IEC/SEG14の概要・状況を紹介する。

3.1　SEG14の概要・キックオフ会合

IEC/SMB（Standardization Management Board：標準管理評議会）は、量子技術分野における標準化の可能性を探るために、量子技術分野の課題等を調査・分析の上、SMBに対して標準化ロードマップを提案させることを期待してSEG14を設立した（2022年6月）。SEG14のコンビーナは、韓国・ETRI所属（当時）のSeong Su Park氏であり、2023年12月時点で各国から122名の登録がある。国別人数の正確なデータは入手できていないが、韓国が最も多く、次いで英国、オーストラリア、中国、米国からの登録者が多い様子である。日本からは筆者含めて4名が登録している。

なお、SEG14が設立される前年の2021年10月に、IEC/



■図1.　量子技術の標準化動向の概観

MSB（Market Strategy Board：市場戦略評議会）において、韓国が主導する形でホワイトペーパー「Quantum information technology」が発行されており[4]、このホワイトペーパーがSEG14設立のきっかけになった。

SEG14のキックオフ会合は、2022年10月末から11月にかけて開催された第86回IEC総会に併設される形で、米国サンフランシスコにて開催された。当時は新型コロナウイルス感染症のパンデミックが継続していた時期であったにも関わらず、オンラインが併設されない現地開催のみの会合であり、SEG14のキックオフ会合への参加者は22名と少数であった。米国6名、韓国4名、英国3名等であり、日本からは筆者1名の参加であった。中国ではゼロコロナ政策を実施中であったため、中国からの参加者はゼロであった。

この会合において、SEG14で扱う量子技術のスコープが議論され（**表1**）、会合参加者22名の中から各WGのコンビーナが決定された（**表2**）。中国Hong Yang氏は、キックオフ会合後にWG3の共同コンビーナに加わっている。筆者は、米国Barbara Goldstein氏とともに共同コンビーナとしてWG2を担当した。

■表1. SEG14で扱う量子技術分類（大項目）

TOPICS
Quantum communication & networking
Quantum computing
Quantum application-software/algorithm
Quantum benchmarks
Quantum sensing
Materials for quantum
Quantum Enabling Technologies & Research

■表2. 各WGとコンビーナ

Working Groups		Convenor
WG 1	Market and Use Cases	Mr Joonwoo Bae
WG 2	Research	Ms Barbara Goldstein Mr Kazutomo Hasegawa
WG 3	Review of Standardization Activities	Ms Clare Mary Allocca Mr Taik-min Lee Ms Hong YANG
WG 4	Standardization Roadmap	Ms Clare Mary Allocca Mr John Devaney Mr Haeseong Lee
Advisory Group		
AG 5	Convenor's Advisory Group	Mr Seong Su Park

また、SEG14のキックオフ会合中に、英国より、後にJTC3として設立されることになる新JTC設立提案に関する情報共有がなされた。本件については、4章で詳述する。

3.2 SEG14の活動状況

表2のとおり、SEG14ではWG1～4と、SEG14のコンビーナであるSeong Su Park氏と各WGのコンビーナから成るアドバイザリーグループAG5が設置された。WG1は量子技術に関するマーケットとユースケースの調査、WG2は研究開発活動の調査、そして、WG3は既存の標準化活動の調査を行うことをスコープとするWGである。そして、WG1～3の各情報に基づいて、WG4にて標準化ロードマップの作成が計画された。

筆者が担当するWG2には各国より37名の登録があり、18名のアクティブなメンバーにて、量子技術に関する研究開発活動の事例を集め、事例集を作成した。延べ数ではあるが、**表1**の技術分類に対して43件の事例が掲載されるに至った。2023年12月時点で事例集はIECの外部に公開されていないため、本稿で紹介することはできないが、5章で紹介するQ-STARの支援をいただく形で日本からの11事例も盛り込まれている。筆者が所属する富士通からは以下の6事例が盛り込まれた。

- 超電導方式量子コンピューター向けハードウェアの研究
- ダイヤモンドスピン方式量子コンピューターの研究
- 超電導方式量子コンピューター向けソフトウェアの研究
- 誤り耐性量子コンピューター１（デジタルアニーラを用いるエラー訂正）
- 誤り耐性量子コンピューター２（位相回転ゲート）
- デジタルアニーラを用いたネットワーク最適化設計

WG1～3の各情報に基づいて標準化ロードマップを作成するWG4は、計画の修正を余儀なくされた。WG4の活動開始は、その性質上、WG1～3のアウトプットが出そろう2023年8月からとなり、SMBから求められていた期限である10月までに標準化ロードマップを完成させることは困難であった。その後、12月のSEG14会合（オーストラリア・シドニー）にて、WG4による標準化ロードマップの作成を断念し、同会合の直前に設立されたばかりのJTC3にて標準化ロードマップ作成が行われることを期待してロードマップ作成のためのmethodology（方法論）を整理することが合意された。

説明の順序が逆になったが、2023年2月にSMBはSEG14に対して、ロードマップ作成を急ぎ、2023年5月までに中間報告書を、10月までに最終報告書を提出するように要請を出していた。この要請に対して、SEG14は、5月の中間報告書にてSEG14の進捗状況の報告とともに、新JTC設立をSMBに対して推奨している（4章）。10月の報告書も進捗状況報告の位置付けとなり、WG1～3のアウトプット等を報告した。なお、SEG14からSMBに対する最終報告書は2023年12月時点において、2024年1月末に提出される見込みである。最終報告書には、SEG14の活動実績のサマリとJTC3における標準化ロードマップ作成のためのmethodologyが報告される見込みである。

4. ISO/IEC JTC3の設立

本章では、JTC3の設立に関して、経緯等を含めて紹介する。

4.1　英国からの新JTC設立提案

3.1節で述べたとおり、SEG14のキックオフ会合中に英国より、後にJTC3として設立されることになる新JTC設立提案に関する情報共有がなされた。その直前の2022年10月に、英国より、ISO/TMB（Technical Management Board：技術管理評議会）とIEC/SMBに対して新JTC設立提案がなされたことの情報共有である。ISOとIECでは量子技術領域において複数の関連性が見込まれることから、双方の標準がグローバルな量子関連市場を混乱・細分化させることと限られた数の標準化エキスパートへの負担を防ぐために、包括的で一貫性のある標準作成が重要であり、そのために各量子技術領域横通しでの連携・統制を可能にする構成を確保する目的での新JTC設立提案である。

SEG14のキックオフ会合中での英国からの情報共有に対して、SEG14の活動をこれから進めて行こうと集まった参加者からはネガティブな反応が見られた。

4.2　新JTC設立提案へのSEG14の支持

2023年2月に開催されたSEG14の2回目となる会合（韓国・済州島）でも、新JTC設立提案に関する議論が行われた。新JTCと既存の量子技術に関連する標準化との関係、特に、量子情報技術（Quantum Information Technology）をスコープとするISO/IEC JTC1/WG14とのスコープの重複や、SEG14との関係についてである。この議論において、SEG14との関係等が整理されたことから、米国の参加者から、量子技術の標準化の場を統一した方が効率が良いとの見解が示され、新JTC設立提案への支持が表明された。この米国の参加者による新JTC設立提案への支持がSEG14を動かすことになった。

その後、SEG14では新JTC設立提案への支持が優勢となり、3.2節で述べたとおり、5月の中間報告書にて新JTC設立をSMBに対して推奨した。この推奨に対して、SMB内で6月に15か国による投票を実施し、日本を含む13か国の賛成が得られた。

4.3　ISO/IEC JTC3の設立

その後、英国よりISOとIECの各国代表団体に対して、量子技術に関する新JTC設立の是非や新JTCのスコープ等を問う投票提案が行われ、その結果、ISO、IECともに、日本を含む賛成国多数の結果を得た。

この結果を受けて、ISO/TMBとIEC/SMBとの間で11月に開催された会合にて、下記の合意がなされた。この合意は、各国代表団体からの支持を得て正式に決議され、12月にJTC3が設立された[5]。

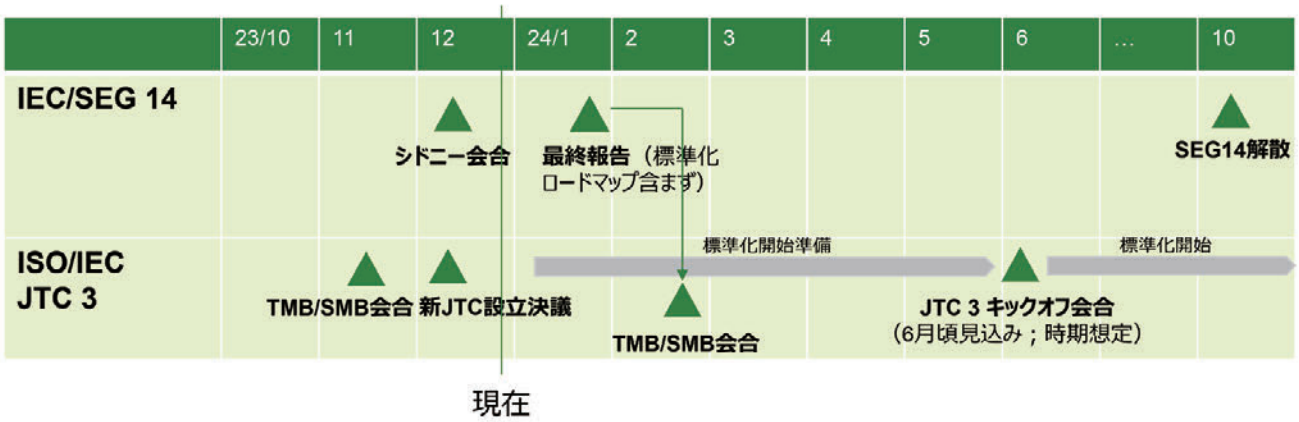
- 新JTCのタイトル：Standardization in the field of quantum technologies
- 新JTCの幹事国：英国（BSI：英国規格協会）
- 新JTCのスコープ：量子技術分野における標準化
  - 対象：量子情報技術（量子コンピューティング及び量子シミュレーション）、量子計測、量子源、量子検出器、量子通信、基本量子技術を含む
  - 対象外：情報技術（JTC1）、ナノテクノロジー（IEC/TC113とISO/TC229）、光ファイバー（IEC/TC86）、超低温容器（ISO/TC220）、半導体（IEC/TC47）

4.4　ISO/IEC JTC3キックオフまでのタイムライン

今後想定されるタイムラインを**図2**に示す。タイムラインには筆者の想定も含まれている点にご留意いただきたい。

JTC3のキックオフ会合に向けた準備として各国からのエキスパート登録や議長の任命等が2024年1月以降に行われる見込みである。キックオフ会合の具体的な時期については幹事国の判断によるところがあり、現状では情報を得ることができていないが、JTC3に適用されることになるIECの規則や準備しなければならない事項を考えると、早くても2024年6月ごろになると想定している。

日本は投票権を有して積極的に標準化に参画するPメンバーとして届け出済みである。今後、国内審議団体を設置



■図2. 今後想定されるタイムライン

し、JTC3に参加する日本代表団の団長とエキスパートを決定していく必要がある。また、キックオフ会合までの間にJTC3配下のWG等の体制やスコープ決め等の議論が幹事国を中心に進められると想定されるため、日本としてこの時期にしっかりと対応することが、今後、標準化活動を行っていく上での効果を高めるために重要である。

なお、SEG14は、JTC3のキックオフ会合後の遠くない時期に解散される見込みである。

5. Q-STAR

本章では、筆者のSEG14での活動に深く関わっていただいているQ-STARについて紹介する。

一般社団法人量子技術による新産業創出協議会（Q-STAR）は、量子関連の産業・ビジネスの創出を目的とする団体であり、2023年11月時点で87会員を擁する。2023年5月にG7仙台科学技術大臣会合 公式サイドイベント ハイレベル会合を東北大学と共催し[6]、海外の量子団体との交流・連携を積極的に行う等、日本を代表する量子団体である。筆者は、標準化連携/提案WGの一員であり、経済産業省の委託事業として、経済産業省と一般財団法人日本規格協会（JSA）より支援を受けてIEC/SEG14での活動に従事してきた。

6. おわりに

2023年は64量子ビットの超伝導方式による国産の量子コンピューターが公開され、インターネットを介して量子コンピューターの利用が可能なクラウドサービスが開始されるというブレイクスルーを実現した年になった。一方で、社会実装可能な量子コンピューターには100万量子ビット級の集積化が必要との見解がある中、量子コンピューターのハードウェアとして様々な方式の研究が行われている。この状況において、量子技術分野の中でも特に量子コンピューティングの標準化が本格的に始まっていない状況はやむを得ないところがある。

一方でJTC3を舞台として、今後、量子技術分野における標準化の動きが加速していくと想定される。各国が国家戦略を背景として標準化に積極的に動く中、本稿をきっかけとしてJTC3の活動に目を向けていただける方が増えるとしたら喜ばしい限りである。

引用文献・参考資料

[1] 内閣府. 量子未来産業創出戦略 https://www8.cao.go.jp/cstp/ryoshigijutsu/230414_mirai.pdf
[2] 富士通. プレスリリース https://pr.fujitsu.com/jp/news/2023/03/24.html
[3] 富士通. プレスリリース https://pr.fujitsu.com/jp/news/2023/12/20.html
[4] IEC. ホワイトペーパー “Quantum information technology” https://www.iec.ch/basecamp/quantum-information-technology
[5] ISO/IEC JTC3. https://www.iec.ch/ords/f?p=103:7:509486701104122::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:49854,25
[6] Q-STAR. プレスリリース https://qstar.jp/news/release20230514

2023年度APT研修 地域におけるデジタルディバイド解消に向けた基本的なネットワーク計画のスキル向上

一般財団法人日本ITU協会　国際協力部

日本ITU協会では、2017年度より、APT（The Asia-Pacific Telecommunity）の人材育成支援プログラム*1として、発展途上国における都市部と過疎地における情報格差を解消するためのネットワーク設計のスキルを修得するAPT研修を実施している。

2023年度は、10月11日から20日までの全8日間*2の日程で、2018年以来4年ぶりに対面形式での研修を実施した。今年度は例年より1か月程度早い時期の開催となり、研修生の募集期間が例年より短い1か月程度となったが、APT事務局の協力の下、9名の研修生がAPTより採択された。研修には、ラオス、モルディブ、モンゴル、ネパール、パラオ、フィリピン、スリランカ、タイ、ツバルの9か国からそれぞれ1名が参加した。研修生の宿泊場所は新宿駅南口近くのホテルサンルートプラザ新宿とし、研修室としてホテル隣のビル4階にある会議室を利用した。

この研修では、発展途上国における都市部と過疎地間の情報格差を解消するため、自国における通信ネットワークの現状を分析し、情報格差を解消するための基礎的ネットワーク設計手法を学び、その設計手法を用いてその地域に最適な通信ネットワークを設計するスキルを修得する。研修生には、いくつかの課題が課せられる。研修前の課題として、各研修生の母国の通信ネットワークの現状と課題を分析したカントリーレポートを提出してもらう。また、研修期間終了までに、自国の過疎地域を選択し、研修で学んだネットワーク設計手法を用いてその地域における最適なネットワークを検討し、成果をまとめてアクションプランとして提出してもらう。

研修は、講義及びドリルを用いた演習により進められた。デジタル格差を克服するための技術手法である「ネットワークプランニング」の講義及びドリルを用いた演習は、元 日本電信電話株式会社 浜野高義氏が担当した。また、「ネットワークプランニング」のための補足として、光ファイバーとその関連技術に関する講義を、日本電信電話株式会社の中島和秀氏が担当した。

8日間の研修スケジュールは、下記のとおりである。

・1日目 午前 オリエンテーション、開会セレモニー
　　午後 研修生によるカントリーレポートの発表、歓迎レセプション
・2日目 午前 日本のカントリーレポートの発表
　　午後 浜野氏、中島氏による講義
・3日目 神奈川工科大学 訪問
・4日目～6日目 ドリルによる演習
・7日目 アクションプランの作成
・8日目 午前 研修生によるアクションプランの発表、閉会セレモニー、お別れ昼食会

次に各研修日の詳細を説明する。

研修初日は、研修に関するガイダンス、オリエンテーションから始まった。オリエンテーションでは、研修についてのスケジュールと新宿周辺のガイドなどが説明された。その後、研修生の緊張を緩める目的で、2人のペアで他己紹介を行うというアイスブレーキングを行った。午後は、研修のオープニングセレモニーが開催され総務省の林祐二郎氏より研修開始の挨拶をいただいた（**図1**）。その後、研修生への事前課題となっていたカントリーレポートの発表が行われた（**図2**）。研修生は、各地域、人口、地形、利用可能な設備などのローカルデータを用いて、各国の現状、デジタルディ

■図1. オープニングセレモニーでの集合写真

*1　日本政府の拠出金を利用してAPT加盟国の実務者・技術者に向けた日本の技術・サービス等を伝える研修プログラム
*2　途中の休日（土曜、日曜）を除く

■図2. カントリーレポートの発表

バイドなどの課題について発表した。発表及びそのQAを通じて、自国の通信環境の現状を研修生及び講師で共有した。カントリーレポート発表のあと、歓迎レセプションが開催され、研修生同士、講師や事務局との懇親を深めた。

2日目の午前は、日本からのカントリーレポートとして、日本のモバイル通信の状況などについて、日本ITU協会の田中専務理事よりプレゼンテーションが実施された。午後は、浜野講師より4日目以降に取り組むネットワークプランニング及び無線技術について講義があった（**図3**）。最後に日本電信電話株式会社の中島氏より光ファイバーについての講義があり、研修生は光ファイバーに関する技術の詳細について学んだ。

3日目は、日本の先端技術研究施設の視察のため、神奈川工科大学を訪問した（**図4**）。午前中に神奈川工科大学の一色先生よりスマートハウスとそれに関連した技術について講義があり、研修生はスマートハウスに関する技術を学んだ。午後は大学内にあるスマートハウス実験棟を視察し、スマートハウス技術が実際にどのように使われるのかを、説明とデモンストレーションにより学んだ（**図5**）。その後、大学内の様々な施設を見学した。

4日目から6日目までは、日ごとに異なる3種類の地形データで作成されたドリルを用いて、演習とディスカッションにより基本的なネットワーク設計方法を学んだ。午前中に講師よりドリルについての説明が行われ、まず個人でこの地形についてのネットワークプランを考えた。午後は、3つのグループに分かれてドリルの地形についてのネットワークプランを議論した。この議論を、グループを変えながら2回～3回繰り返し、最適なネットワークプランを導いた。最後に各グループの代表者から、最適なネットワークプランについて発表があり、講師がその発表に対するコメントを返すこ

■図3. 浜野講師によるネットワークプランニングの講義

■図4. 神奈川工科大学での集合写真

■図5. 神奈川工科大でのスマートハウス実験設備の見学

■図6. ドリルを用いたグループディスカッション

■図7. ドリルを用いたグループディスカッション後の発表

とで、そのネットワークプランを評価した（図6、7）。

7日目は、アクションプランについての発表資料の作成にあてられた。研修生は、自国の地域を選択し、人口、地形、利用可能な設備などの具体的な項目を考慮して、デジタルディバイドの解消に向けた最適なネットワークプランを検討し、資料としてまとめた。

研修最終日は、研修生からのアクションプランの発表が実施された（図8）。研修生から発表されたアクションプランに関して、講師または他の研修生からQAが行われ、活発な議論がなされた。アクションプランの発表後、終了セレモニーが開催され、日本ITU協会の田中専務理事より、各研修生に研修の修了証が渡された（図9）。最後に各研修生からの本研修に対するコメントをいただいた。セレモニーのあと、日本食レストランでお別れランチ会を開催し、蕎麦とミニ丼というメニューを楽しんだ。

■図8. アクションプランの発表

■図9. 研修修了証の授与

今回4年ぶりの対面形式での研修となり、研修生同士で積極的な議論ができるように研修環境を配慮した。1つは、研修室へドリンクとお菓子のケータリングを行い、研修生同士または研修生と講師や事務局とのコミュニケーションの活性化を図った。研修生は、休憩のたびに集まるようになり、いいコミュニケーションツールとなった。2つ目に、ドリルを用いた演習に関して、各課題となった地域の大きいサイズで印刷した地図を用意し、直接地図にネットワークプランを書き込めるようにすることで、議論の活性化を図った。また、グループディスカッションでは、3つのグループがそれぞれ集まれるように机の配置を変え、地図をとりかこむように研修生が座って、課題の議論をできるようにした。また、グループのメンバーを入れ替えながら複数回議論することで、いろいろな意見を聞きながらネットワークプランの検討を進めることができ、より完成度の高いネットワークプランの作成が期待できた。さらに、各グループの代表者よりその日のネットワークプランを発表してもらったが、なるべく全員が発表の機会を得られるよう配慮して実施した。このような取組みの結果、最終日のアクションプランでは、すべての研修生からアクションプランの報告が得られた。

通信技術の進歩は著しいため、最新の技術に関する講義及び施設の見学を行えるよう、講義の内容や訪問先の選定を検討していきたい。また、通信ネットワークの設計や構築に関わる基本的な考え方は変わることはないと考えるが、最新の通信技術の動向に合わせて、ドリルの内容も適宜見直しを行いながら、より有意義な研修が実施できるように研修内容の検討を進めていきたいと考えている。

最後になったが、研修の実施にあたりご指導・ご協力いただいたAPT及び総務省の皆様、講義資料の作成や研修生の指導にご尽力いただいた浜野講師、講義をしていただいた日本電信電話株式会社の中島様、講義と訪問への対応をしていただいた神奈川工科大学の一色先生をはじめご対応いただいた神奈川工科大学の皆様に心よりお礼申し上げる。

米国における5G/6Gをめぐる最新動向

一般財団法人マルチメディア振興センター　ICTリサーチ＆コンサルティング部　中邑（なかむら）　雅俊（まさとし）

1. 電波行政の枠組み

米国の電波行政は、連邦通信委員会（Federal Communications Commission：FCC）が州等を含む非連邦政府向け周波数管理を担当し、商務省内局の国家電気通信情報庁（National Telecommunications and Information Administration：NTIA）が連邦政府向け周波数管理を担当する二元体制となっている。

通信技術等の研究開発は、全米科学財団（National Science Foundation：NSF）や商務省の米国標準技術研究所（National Institute of Standards and Technology：NIST）、国防総省等が民間セクタや学術機関への資金提供等を通じてその活動を支援している。

政権における電波政策の方向性や国家安全保障、経済安全保障にも関わる次世代や新興・重要技術の特定、政策立案等に関しては大統領府が直接関与することも多く、国家経済会議（National Economic Council）や経済諮問会議（Council for Economic Advisors：CEA）、国家安全保障会議（National Security Council：NSC）、科学・技術政策局（Office of Science and Technology Policy：OSTP）といった機関が活動を行っている。

そのほか、議会でも、FCCやNTIAを監督する上下院の商業委員会等が予算割当や関連法案の審議等を通じて、電波行政に携わっている。

2. 5Gをめぐる政権の主な取組み

米国におけるインターネットや5G、6Gといった新興技術を促進する取組みは、比較的緩やかな規制の下で市場主導のアプローチを基本としており、連邦政府の役割は民間企業が自由に活動できる環境整備が中心となる。具体的には、政府が基礎研究やテストベッド等に投資し、そこで実現される技術を民間企業が市場で展開する。政府は、このような立場を維持することで民間の活力が最大限発揮され、イノベーションが促進されるとしている。

ただし、最近では、国家安全保障、経済安全保障を保護する取組みも顕在化しており、政府は、国内での半導体製造を含むサプライチェーンの安全性強化や、通信機器ベンダーの多様性の確保、また、そのためのオープンインタフェースや相互運用性を確保するための標準化活動支援といった取組みにも注力している。

(1) 周波数の更なる有効活用等に向けた主な取組み

FCCによる電波行政の主眼の一つは、免許帯/免許不要帯でいかに多くの周波数を商用向けに確保できるかということ。しかし、現在、技術的に利用可能な帯域で、連邦政府等の既存分配が存在しない帯域で幅広い周波数を確保することは困難であることから、既存周波数の更なる有効活用や、連邦政府ユーザーとの周波数共用、あるいは、既存分配がないテラヘルツ帯等の高い周波数の活用が検討の中心となっている。

① FCCによる周波数免許オークション

周波数の有効活用につながる適切かつ時宜を得た免許交付手法として、米国ではオークション制度を導入している。ただし、FCCのオークション権限は現在、議会が同権限を延長する法案可決に失敗したため、2023年3月9日に失効したままとなっており、新たなオークションを実施できない状況が続いている。

FCCはこれまで100件以上のオークションを実施、財務省が監督する基金に2330億ドル以上を納付している。ただし、議会で特別な立法が成立する場合、その資金を別の政策目的達成のために支出することもできる。最近では、2021年インフラ投資・雇用法で、Cバンド（3.7−3.98GHz）オークション収入から650億ドルを連邦ブロードバンドプログラムに分配するといった規定が含まれていた。

② FCCによる周波数の更なる有効活用に向けた主な取組み

FCCは、2019年3月21日に95GHzから3THzまでのサブテラヘルツ帯を最大10年間、実験局免許向けに開放する枠組みを公表、運用している。

2021年2月1日には、NTIA、NSFとの間で、「周波数イノベーションイニシアチブ」を支援する専門知識を提供するための合意覚書を締結した。

また、2022年2月15日にはNTIAとの意思疎通や情報共有等の連携を強化する「周波数調整イニシアチブ」の設立を発表、同年8月2日に両機関の周波数調整覚書をおよそ20年ぶりに更新した。

2022年7月18日には、未使用分の周波数を分割して中小

事業者等に譲渡またはリースする大手事業者に免許期間延長等のインセンティブを提供することで、ルーラル地域等における無線ブロードバンドの整備を促進する「競争強化インセンティブプログラム（Enhanced Competition Incentive Program：ECIP）」を公表した。

そのほか、提案や声明には、衛星事業者に一部の地上通信向け免許帯アクセスを認めることで衛星から端末への直接接続を可能とし、地上ネットワークのエリアカバレッジを補完する「宇宙からのカバレッジ補足（Supplemental Coverage From Space：SCS）」の提案（2023年3月17日公表）や、受信機の耐性性能に着目し、隣接帯等で異なるサービスとの共存を促進する今後の効果的かつ効率的な周波数管理の指針を定める「送信機/受信機の周波数管理原則を定める政策声明」（2023年4月21日公表）、連邦政府以外の周波数利用状況を把握するため人工知能（Artificial Intelligence：AI）や機械学習（Machine Learning：ML）等を活用し、そこで得られる大規模、複雑なデータセットから洞察を得るための意見募集（2023年8月4日公表）が含まれる。

③ NTIAの国家周波数戦略

2023年11月13日、バイデン政権は、国家周波数戦略を発表した。政権は、各国の代表が一堂に会して今後の周波数政策を議論する2023年世界無線通信会議（World Radiocommunication Conference 2023：WRC-23）開幕前に同戦略を公表することで、世界に対して米国が世界の周波数戦略をリードするという強いメッセージを発信したこととなる。NTIAは、FCC等と協力して同戦略を策定、周波数政策が米国のイノベーション、経済活力、セキュリティを促進するため、次の4つの柱を提示した。

- 周波数パイプラインの確立：短期的な周波数ニーズへの対応のため、ワイヤレスブロードバンド、ドローン、衛星運用を含む様々な用途をサポートする可能性がある2786MHzを特定し、3.1−3.45GHz、5.03−5.091GHz、7.125−8.4GHz、18.1−18.6GHz、37.0−37.6GHzの5帯域に関してNTIAは2年以内に調査を完了する
- 長期的な計画の策定：周波数割当の決定において、業界の利害関係者や連邦政府機関、諮問グループからの意見を全面的に取り入れる広範なインプットと透明性のある、証拠に基づく強固なプロセスを策定するほか、本戦略を定期的に更新する
- 技術開発による画期的な周波数アクセスと管理：産業界と協力し、12〜18か月以内に研究を進め、投資インセンティブを創出し、周波数アクセス技術を進歩させる測定可能な目標を設定する（動的周波数共用のテストベッド設立や周波数サンドボックスの設置検討、OSTPによる国家周波数研究開発計画の開発、クラウドベースの周波数管理やAI活用手法など革新的な技術や技法を通じて産官学で動的周波数共用の促進や共用アクセス向け共通周波数管理プラットフォームの開発推進）
- 周波数専門知識の拡大と国民意識の向上：将来の周波数エコシステムで運用、技術、政策等の役割を担う人材を育成する国家周波数労働力計画の策定、州等の政策立案者との情報共有、一般市民向けに周波数が日常生活で果たす役割の啓蒙

NTIAは、2023年11月29日、同戦略の実行計画を公表し、意見募集を実施している。

④NSFによる周波数イノベーションセンター「SpectrumX」の開設

NSFは、2021年9月15日、周波数管理の変革を目的とする国立周波数イノベーションセンター「SpectrumX」を設立し、今後5年間で2500万ドルを投資することを発表した。SpectrumXは、ノートルダム大学が主導する29機関（27大学）の連合体で構成され、より動的、分散的な周波数共用と管理の新たな手法開発を目指し、産官学連携の学術ハブとして、将来の成長のために必要な多様な人材を育成する。SpectrumXには、国立電波天文台やAT&Tラボ、Lockheed Martin、American Tower、Crown Castle、国家周波数コンソーシアム（National Spectrum Consortium：NSC）なども参加している。

（2）官民連携による産官学テストベッド

米国ではNSFや国防総省が支援する都市規模のテストベッドが複数稼働しており、それぞれの研究テーマに沿って試験やプロトタイピングが行われている。

NSFは、民間企業35社のコンソーシアムと協力して、4億ドル以上を投資して、次の4つの都市規模テストベッドを構築する「高度ワイヤレス研究プラットフォーム（Platforms for Advanced Wireless Research：PAWR）」を支援している。

PAWRテストベッド	主な研究領域
POWDER（Platform for Open Wireless Data-driven Experimental Research） ユタ州ソルトレイクシティ	米国初のオープンでプログラマブルな先端ワイヤレス研究テストベッドで、動的な周波数共用や高度無線通信アンテナ技術、RANアーキテクチャ、ソフトウェア定義ネットワーキングやネットワークオーケストレーションモデル、M-MIMOなどを実験。

ARA（Agriculture and Rural Communities Wireless Living Lab for Smart and Connected Rural Communities） アイオワ州中央部	スマート/コネクテッドルーラルコミュニティ向けマルチモーダルなワイヤレスリビングラボで、低地球軌道（Low Earth Orbit：LEO）衛星含むマルチモーダルの長距離バックホール、ソフトウェア定義無線、M-MIMO、ミリ波帯/サブ7.2GHzの無線機を使用し、作物と家畜農場の双方で精密農業に注力するアプリケーションを実験。
COSCOM（Cloud Enhanced Open Software-Defined Mobile Wireless Testbed for City-Scale Deployment） ニューヨーク州ニューヨークシティ	クラウド活用オープンソフトウェア定義の都市規模超高速モバイルワイヤレステストベッドで、ミリ波帯と動的光スイッチング技術によるエッジコンピューティングで、プログラマブルネットワークや光バックホール技術を実験。
AERPAW（Aerial Experimentation and Research Platform for Advanced Wireless） ノースカロライナ州リサーチトライアングル	世界初の空中無線実験・研究プラットフォームで、5G/Beyond 5G技術対応のソフトウェア定義、再現可能、オープンアクセスの高度無線プラットフォームとして、無人航空機（UAV）の国家空域への統合、ドローンや自動運転車の自然災害や緊急時の対応、物流、輸送等の分野での高速無線通信のアプリケーションを実験。

国防総省は、米軍施設でデュアルユースアプリケーション向け世界最大の5Gプロトタイピング、試験を行う「5G-to-Next Gイニシアチブ」の下、国内12か所以上の軍事施設16地点で5G機能を配備している。国防総省は、2020年に6億ドル以上を投じて、5か所の米軍基地サイトで5Gプロトタイプ能力を提供、これまで65件の契約を通じて100以上の業界パートナーと協力している。ここでの主な試験領域は、動的周波数活用、スマート倉庫/ロジスティクス（車両、荷物積み替え）、拡張現実（Augmented Reality：AR）/仮想現実（Virtual Reality：VR）トレーニング、分散コマンド&コントロール、戦術シナリオ向けワイヤレスコネクティビティ、船舶全体/埠頭全体のコネクティビティが含まれる。

(3) 市場における主な動向

移動通信業界団体CTIAによると、5Gは人口90%、3億1500万以上をカバーし、可用性で世界をリードしている。5Gユーザーは1億5000万程度と推定されている。

Verizon、T-Mobile、AT&Tの全国事業者3社はそれぞれ、ローバンド5Gで全国をほぼカバー、一部地域で2.5GHz帯やCバンド5Gで容量を追加、さらに人が多く集まるエリアやスタジアム等でミリ波帯5Gを配備している。

5Gでは、T-Mobileが、カバレッジや容量、速度といった面で他社よりも先行しており、2020年8月4日に600MHz帯で5Gスタンドアロン（SA）コアの全国配備を完了、2022年11月14日には2.5GHz帯で5G SAコア全国配備を完了した。また、1.9GHz帯5Gの全国配備も完了しており、これら帯域で複数チャンネルを束ねるキャリアアグリゲーションも提供している。5G SAを活用して、5G音声通話（Voice over New Radio：VoNR）を6市場で提供しているほか、ビデオ通話アプリケーション開発者向けにネットワークスライシング機能ベータ版の全国提供や、イベントでのネットワークスライシングによるリモートビデオプロダクションのデモも成功させた。

VerizonとAT&Tは、ミリ波帯等を活用するエッジコンピューティングやプライベート5Gで先行する一方、ミッドバンドのCバンド等の免許取得とその展開にそれぞれ数百億ドルを投資して、ネットワークのアップデートを進めている。

消費者向け5Gのキラーアプリの一つとされる固定無線アクセス（Fixed Wireless Access：FWA）は、全国事業者3社すべてが提供しており、特に、T-Mobileは人口5000万以上をカバー、2023年第3四半期時点のFWA加入は420万以上となった。Verizonは同4000万をカバーし、同267万以上に成長しており、電気通信事業者のDSL加入やケーブル事業者の固定ブロードバンド加入の代替としても注目されている。

3. オープンRANをめぐる政権の主な取組み

米国政府は、オープン無線アクセスネットワーク（Radio Access Network：RAN）技術に関して、競争促進、国家安全保障や経済安全保障保護等の観点から、ベンダー多様性確保やサプライチェーン安全化、標準化活動への関与を支援する様々な取組みを行っている。

(1) 国内における主な取組み

FCCは、2020～2021年に、複数のオープンRANイベントを開催、また、同技術に関して意見募集を実施した。2020年12月11日に発表された、国家安全保障にリスクを生じさせる者が製造、供給する機器やサービスを既存ネットワークから撤去・交換・廃棄する費用を償還する「安全かつ信頼できる通信ネットワーク償還プログラム（Secure and Trusted Communications Networks Reimbursement Program：SCRP）」では、交換機器の対象としてオープンRAN製品も含まれている。2021年7月の競争促進に関する大統領命令では、FCCに対して、5GオープンRAN技術の継続的な開発、普及への支援提供や、5G機器市場の開放性や競争促進のため標準開発組織の会合に引き続き参加等を奨励している。

オープンRAN技術の研究開発に関しては、国防総省の国防高等研究計画局（Defense Advanced Research Projects

Agency：DARPA）は2020年1月から、オープン、プログラマブル、安全な5G（Open, Programmable, Secure 5G：OPS-5G）に関する研究助成を行っている。

NTIAの電気通信科学研究所（Institute for Telecommunications Science：ITS）は、2021年から、国防総省の支援を受け、マルチベンダー間の5Gコンポーネントの相互運用性、プラグアンドプレイ運用を目標とするコンテスト「5G Challenge」を実施した。2022年は、中央装置（Centralized Unit：CU）、分散装置（Distributed Unit：DU）、無線装置（Radio Unit：RU）に1つ以上のハードウェア/ソフトウェアソリューションの組込みに成功した参加者に総額300万ドルの賞品を提供、2023年には、RUとCU+DU間でマルチベンダー相互運用性を示す高性能5Gサブシステムに総額700万ドルの賞金と賞品を提供した。

最近の大きな動きとしては、NTIAは、2022年から、オープンで相互運用可能なインタフェースのRANを使用する5Gサプライチェーンの競争力を強化する技術の促進・展開・加速を目的として10年間で15億ドルを支援する「公共ワイヤレスサプライチェーンイノベーション基金（Public Wireless Supply Chain Innovation Fund）」を運営している。商務長官は、NTIA長官を通じて、FCC、NIST、国土安全保障省、国防総省等と協議の上、補助金交付基準を構築し、次をサポートするプロジェクト1件当たり最大5000万ドルを交付する。

- オープンで相互運用可能なインタフェースRANを使用する5G/6Gのワイヤレス技術サプライチェーン競争力を強化するテクノロジー（ソフトウェア、ハードウェア、マイクロプロセッシングテクノロジー等）の促進・展開
- オープンインタフェース規格に基づく相互運用可能な機器の商用展開の促進
- 将来のオープン標準に基づく相互運用可能な機器と新しい5G機器の互換性促進・展開
- マルチベンダーネットワーク環境の統合管理
- マルチベンダーネットワーク機器の相互運用性のためのオープン標準に準拠する機器を選別する客観的な基準の特定
- マルチベンダーネットワークにおける機器の完全性や可用性を向上させるセキュリティ機能の推進・展開
- ネットワーク機能の仮想化推進と、マルチベンダー間の相互運用性や多様なベンダー市場の促進

NTIAは、2023年8月8日、同基金資金提供の第1弾としてノースイースタン大学、ニューヨーク大学、DeepSigの各プロジェクトに合計約550万ドルの交付を発表している。

（2）国際連携の主な取組み

米国は、二国間（日本、英国、インド、オーストラリア等）や多国間（日本、米国、オーストラリア、インドのクアッド（Quad）、G7のグローバルインフラ投資パートナーシップ（Partnership for Global Infrastructure and Investment：PGII）やBuild Back Better World（B3W）等）の枠組みを通じて、オープンRAN技術を展開・導入する途上国を支援する国際連携を進めている。また、2023年10月5日には、日本、英国、オーストラリア、カナダと「電気通信グローバル連携（Global Coalition on Telecommunications：GCOT）」が発表され、電気通信分野のサプライチェーン多様化やオープンネットワークアーキテクチャでの国際的なコンセンサスの確立、イノベーションと成長機会の促進など、メンバー各国が共有する優先課題で協力と連携の強化が確認された。

（3）官民連携の産官学テストベッドでの取組み

NSFのPAWRテストベッド中、POWDER、ARA、COSMOSの3か所でオープンRAN技術を用いた実証が行われている。また、国防総省の5G-to-Next Gイニシアチブでは、ユタ州ヒル空軍基地、カリフォルニア州コロナド海軍基地で同技術試験が行われている。

（4）市場での主な取組み

オープンRAN技術を商用モバイルネットワークに導入する動きは当初、MavenirやAltiostar（現・楽天シンフォニー）といった新興ソフトウェアベンダーが中小キャリア向けにシステムを販売する事例が多かった。最近は、全国事業者が大手機器ベンダーと協力して導入する事例も増えている。

世界初となるクラウドネイティブなオープンRAN技術による5Gネットワークを構築しているDISH Networkの5Gブロードバンドサービスは、2023年6月14日時点で米国人口の70％、2億4000万人以上をカバーしている。

AT&Tは、2023年12月4日、Ericsson等と協力し、オープンかつ相互運用可能なRAN導入を加速させることを発表した。Ericssonとの5年間の契約金額は最大140億ドルに達する見込み。AT&Tは、2026年後半までにそのワイヤレスネットワークトラフィックの70％をオープンなプラットフォーム上で伝送することを計画している。

Verizonは、仮想RAN（vRAN）技術の推進に力を入れており、SamsungやEricsson等と協力して、既に1万か所以上のセルサイトにvRAN技術を導入、2025年末までに2万か所以上のvRANセルサイトを配備する計画を進めている。

4. 6Gをめぐる政権の主な取組み

米国では、5Gでミリ波帯免許を新たに交付し、世界に先駆けて商用展開を開始した。ミリ波帯は、広帯域を確保することが可能で、高容量、高速な通信を実現できると期待された一方、信号の直進性が高く、建物等の遮蔽物を回り込むことができず、また、窓ガラスでも減衰が大きいといった特性があるため、従来よりも数多くの基地局を高密度に配置する必要がある。このため、ミリ波帯5Gのエリアは、当初の期待よりも広がっていない。

こうした教訓を踏まえ、米国では、6Gでケタ違いの通信速度を実現するため、さらに高い周波数帯でより広い帯域を確保することに加えて、ある程度の速度とカバレッジを実現可能なミッドバンドをさらに開放する必要があるという認識で一致している。

6Gの主導権争いは世界各国で始まっており、米国では、ソフトウェア開発の強みを生かし、6Gでオープンなインタフェース規格で相補運用性を確保し、通信の安全性とレジリエンシを実現するネットワーク機能を設計段階から組み込むといった要素も検討されている。こうした6G概念化の作業では、標準化活動の重要性も認識されている。

また、6G研究開発では、他国との連携を含め、戦略的にどの領域や技術の研究開発に注力するかについても検討されている。主な研究領域には、テラヘルツ帯の開発、ミッドバンドでの共用やデュアルユースの実現、各種センサや衛星等の非通信、非地上系ネットワークとの統合、有線ネットワークとの融合、AI/MLの活用といったことが含まれる。

(1) 政権による主な取組み

① 6Gワークショップ

NSCとNSFは、2023年4月21日、将来の無線技術の標準の研究開発及び配備で米国のリーダーシップを確保するために6Gワークショップを開催し、FCC委員長、NTIA長官等や、民主党の上下院議員、企業幹部や学術界、市民団体メンバー等も参加した。ワークショップでは、「設計段階からオープンかつレジリエントな6G原則（Principles for 6G：OPEN & RESILIENT BY DESIGN）」が共有された。

② 欧州連合（European Union：EU）との6G共通ビジョン・産業界ロードマップ開発

EU-US貿易・技術評議会（Trade and Technology Council：TTC）は、半導体開発、先端分野の研究、技術サプライチェーン確保など重要なテクノロジー関連の課題で連携し、標準策定や重要通信システムの安全性確保など10の作業部会を設置し、作業を行っている。2023年5月31日には、Beyond 5Gや6G電気通信技術等、両陣営の研究開発課題で情報交換を行い、協力機会の模索を約束、「6G共通ビジョン」と「産業界ロードマップ」策定に向けた指導原則と主要テーマを特定する「6G展望」を発表した。共通ビジョン完成に必要な作業テーマには、技術的課題と研究協力、セキュリティとレジリエンシ、持続可能性とエネルギー効率、開放性と相互運用性、効率的な無線周波数利用、標準化プロセス等が含まれる。

③ 重要・先端技術の米国国家標準戦略

バイデン政権は、2023年5月4日、重要・先端技術（Critical and Emerging Technologies：CETs）が世界でどのように運用されるかを左右する標準策定作業を通じて、先端技術分野における米国のリーダーシップを支援する新たな計画「重要・先端技術に関する米国の国家標準戦略（US Government National Standards Strategy for Critical and Emerging Technology：USG NSSCET）」を公表した。

同戦略は、CET標準開発の重点戦略4分野として、研究開発費増額による標準策定への投資、民間企業による参加、技術革新に対応できる人材育成、標準策定における誠実さと包括性の優先、を挙げている。

また、戦略が標準化を目指す重要・先端技術の8領域として、通信・ネットワーク技術、半導体とマイクロエレクトロニクス、AI/ML、バイオ技術、測位・航法・計時（Positioning, Navigation and Timing：PNT）サービス、デジタルIDインフラと分散帳簿技術、クリーンエネルギー発電・蓄電、量子情報技術などが挙げられている。

同戦略は、強固な標準ガバナンスプロセスを支援するための同盟国やパートナーとの協力を強調しており、ITU等でのプレゼンス向上にも期待している。

NISTは、2023年9月7日、同戦略を政府がどのように実施していくべきかについて、先端技術の標準策定に米国が参加を拡大することに伴う利点やリスク、民間セクタが策定に参加する際に直面する課題等について意見募集手続きを開始している。

(2) FCCによる主な取組み

① 6G周波数の確保

FCCジェシカ・ローゼンウォーセル委員長は、2022年3月1日のモバイルワールドコングレス（Mobile World Congress：MWC）バルセロナでの基調講演で、「6Gに関して、特に、より速い速度とより広いカバレッジをサポート可能な7–15GHzの範囲の周波数を特定するプラニングを今、始める必要がある」と発言した。ミッドバンド開放は、NTIAの国

家周波数戦略が短期的な取組みとして特定した5帯域のうち3帯域で1600MHz以上が候補となっているところ、FCCではそれ以外にも、4.9GHz帯、10GHz帯、12.2GHz帯、12.7GHz帯でも検討が進められている。

② TACの6Gワーキンググループ

重要分野の特定や政策について技術的な観点からFCCに提言を行う「技術諮問委員会（Technological Advisory Council：TAC）」は、2022/2023会期で6G作業部会を設置し、周波数確保や国際標準化といった優先順位の高い先端技術におけるリーダーシップを維持するには慎重な計画と実行が必要という認識の下、6G使用要件や、免許不要帯や非地上系を含む低/中/高帯域の周波数ニーズ、セキュリティ、デジタルディバイド解消という観点から、産官学の開発動向や標準化活動の取組みを概観し、6G概念化を行っている。

(3) 政府による研究開発の主な取組み

① NSFのRINGS

NSFが2021年4月27日に発表した「レジリエントかつインテリジェントな次世代システム（Resilient and Intelligent Next-Generation Systems：RINGS）」プログラムは、無線・移動通信、ネットワーキングやコンピューティング等の次世代システムの様々な局面でレジリエンシとパフォーマンスを強化するイノベーション実現のための研究を加速する産官学連携の取組みとなる。政府からは国防総省とNISTも参加、民間パートナーとしてApple、Ericsson、Google、IBM、Intel、Microsoft、Nokia、Qualcomm、VMwareの9社がリソースを提供する等の協力を行っている。

2022年4月18日には、37件のプロジェクトに3700万ドル、民間支援を含めると総額4350万ドル以上を投資することが発表された。主な研究プロジェクトには、IoTレジリエンス、ミリ波帯ネットワーク信頼性、耐量子暗号、オブジェクト指向ビデオ解析、M-MIMO物理層仮想化、ミリ波帯通信/ネットワーキング、エッジ-クラウド自律学習、自律資源割当による無線エッジ-クラウド、耐量子セキュリティ向けHFコーディング、次世代システムの深層生成モデル、コード生成の次世代プロトコル定義、ドローン管制向けミリ波帯通信リンク割当、データセンターの電力レジリエンス、工場の状況認識向け低遅延ネットワーク、没入メディア圧縮・配信、低遅延ミリ波帯向け物理層セキュリティが含まれる。

② NSFの新たな官民連携

NSFは、2023年4月18日、先進的なネットワーキングシステムの研究プログラムを共同設計し、支援する新たな官民パートナーシップの募集を開始した。このプログラムは、次世代の通信、センシング、ネットワーキング、コンピューティングシステムを様々な面から拡張するイノベーションを推進し、従来の分野の境界を超える共同基礎研究に資金を提供する。

③ 5年間で最大200億ドルの資金を提供するNSF新局

2022年8月9日に成立した半導体チップス・科学法（CHIPS and Science Act of 2022）は、NSFに技術イノベーションパートナーシップ（Technology and Innovation Partnership：TIP）局を新設し、今後5年間で最大200億ドルを提供する。これは、AI、量子コンピューティング、高度製造、6G通信、エネルギー、素材科学等、国家安全保障及び経済安全保障に係る重要技術の国内開発を加速する取組みとなる。

④ 国防総省が支援するOpen6G

2022年8月2日、国防総省は、177万ドルを投資して、オープン、プログラマブル、分散型6GシステムといったBeyond 5Gシステムの研究を加速させる新たな産官学連携の研究・開発・試験・商業化ハブ「Open6G」を設立する計画を発表した。Open6Gは、ノースイースタン大学キャンパス内に設立され、将来の周波数共用技術やオープンRANアーキテクチャの性能、AI/MLを活用する干渉緩和と制御、ミリ波帯とテラヘルツ帯システム、デジタルツイン、AR/VR、Web 3.0といった関連技術などを研究する。Open6Gは、同大学の複数のテスト施設にまたがる最先端インフラを通じて、パートナーにテストベッド・アズ・ア・サービス機能を提供する。このテスト施設には、世界最大の仮想化無線システムエミュレータ「Colosseum」や、Colosseumで収集した無線データセットの大規模トレーニング等を可能とする「AI+wireless」、サブ6GHz帯Beyond 5G無線周波数研究向けソフトウェア定義無線（SDR）ベースの天井据付型64アンテナ試験プラットフォーム「Arena」、米国最大のミリ波帯テストベッド「XMili」、テラヘルツ波伝送と超ブロードバンドリアルタイム信号処理を可能とするテストベッド「TeraNova」などが含まれる。Open6Gには、AT&Tをはじめ産業界からパートナー16者も参加している。

(4) 二国間・多国間との6G研究開発連携

米国は、日本、英国、韓国、インド、オーストラリア、サウジアラビアといった二国間や、日本、米国、オーストラリア、インドのクアッドといった枠組みを通じて、6G共同研究や研究開発を促進する活動に積極的に取り組んでいる。

（2023年10月26日 ITU-R研究会より）

住民向けサービス等の形で社会実装されるスマートシティ関連の国際標準化動向

日本電気株式会社　山田（やまだ）　徹（とおる）

1. はじめに ―概念やフレームワークの国際標準化―

国際標準化の重要な役割として機器と機器との相互接続の実現がある。異なるメーカーの携帯電話同士が相互に接続し通話ができ、メッセージのやり取りができるのは通信方式が標準化されているからである。

相互接続以外にも国際標準化には重要な役割がある。それは、新しい技術の概念、フレームワークを明確化することである。人々の認識を標準化（共通化）することで、その技術のスムーズな社会実装と市場確立が期待できる。例えば、2012年に発行された国際標準ITU-T 勧告Y.4000「Overview of the Internet of Things」では、IoTシステムを構成する機能群が定義されており、「IoTとはどういうものか」についての認識を合わせるための国際標準となっている。今でこそIoTは一般的な概念となっているが、この勧告は12年前の2012年に発行されている。本勧告開発の議論を開始したのはそれよりも1～2年前のことと想定される。

概念やフレームワークを定義する標準化は、IoTの例を見ても分かるように早いタイミングで開始される傾向にある。本稿で紹介するITU-T SG20におけるスマートシティ分野の国際標準化においても概念やフレームワークの議論が多い。近年では、都市のデジタルトランスフォーメーション、デジタルツインの活用、都市におけるエネルギー効率化等の標準化議論が開始されている。加えて、農業分野でのAIやIoTの活用に関してもITU-T SG20配下にFocus Groupを設置して議論が開始されている。

本稿では、ITU-T SG20におけるスマートシティ分野の国際標準化動向を紹介し、今後の方向性を考察する。

2. スマートシティ分野の標準化を行うITU-T SG20

(1) ITU-T SG20概要

ITU-T SG20は、2015年6月に新設されたStudy Groupで、IoTとスマートシティを研究対象としている。2022～2024年研究会期では、2つのWorking Partyの下に7つのQuestionの体制で標準化議論を進めている。**表1**に今期研究会期におけるSG20の組織構成を示す。現在、ITU-T SG20では2025年以降の次期研究会期に向けた議論が進められている。より効率的に標準化議論が進められるよう、体制の見直しが行われる予定である。

■表1. 2022～2024年研究会期におけるITU-T SG20の組織構成

Working Party	Question	Question title
WP1	Q1	Interoperability and interworking of IoT and SC&C applications and services （IoT・SC&Cのアプリケーション、サービスの相互運用性及び相互作用）
	Q2	Requirements, capabilities, and architectural frameworks across verticals enhanced by emerging digital technologies （新たなデジタル技術によって高度化する様々なバーティカルの要求条件、機能とアーキテクチャフレームワーク）
	Q3	IoT and SC&C architectures, protocols and QoS/QoE （IoTとSC&Cアーキテクチャ、プロトコルとQoS/QoE）
	Q4	Data analytics, sharing, processing and management, including big data aspects, of IoT and SC&C （IoTとスマートシティ・コミュニティのデータ分析、共有、処理、管理とビッグデータの観点）
WP2	Q5	Study of emerging digital technologies, terminology, and definitions （新興デジタル技術、用語、定義の研究）
	Q6	Security, privacy, trust, and identification for IoT and SC&C （IoTとSC&Cのセキュリティ、プライバシー、トラストとID）
	Q7	Evaluation and assessment of Smart Sustainable Cities and Communities （スマートで持続可能なシティとコミュニティの評価とアセスメント）

(2) ITU-T SG20の直近の活動状況

新型コロナウイルスの感染拡大に伴うオンラインのみでの会合運営が終了し、他のStudy Groupや標準化団体と同様にITU-T SG20もリモート参加を認める形での物理会合が復活した。**表2**に、近年のITU-T SG20の会合開催状況を示す。2020年7月会合以降のリモート開催で見られる最も大きな変化は、参加者数の増加にある。最後の物理開催となった2019年の会合と比較して、およそ倍増している。時差の影響さえ克服すれば、会合開催地まで渡航せずに参加ができるため、参加者数が増えたものと推測される。表には示していないが、中国等アジアからの参加者の増加が大き

■表2. ITU-T SG20の会合開催状況

	2019年11～12月会合	2020年7月会合	2021年5月会合	2021年10月会合	2022年7月会合	2023年1～2月会合	2023年9月会合
日時	2019/11/25～12/6	2020/7/6～7/16	2021/5/17～5/27	2021/10/11～10/21	2022/7/18～28	2023/1/30～2/10	2023/9/13～22
場所	スイス・ジュネーブ	リモート	リモート	リモート	スイス・ジュネーブ＋リモート	スイス・ジュネーブ＋リモート	タンザニア・アルーシャ＋リモート
参加者数	159人	230人	255人	227人	274人（現地参加77人）	331人（現地参加109人）	308人（現地参加102人）
参加国数	38か国	37か国	42か国	40か国	47か国	64か国	53か国
寄書(提案)数	93件	95件	94件	94件	121件	125件	117件
作業完了案件数	AAP 12件 TAP 0件	AAP 12件 TAP 3件	AAP 3件 TAP 3件	AAP 11件 TAP 2件	AAP8件 TAP2件	AAP10件 TAP6件	AAP12件 TAP8件
その他の文書の承認	3件	6件	3件	0件	0件	2件	5件
合意された新作業項目数	20件	19件	12件	14件	25件	14件	18件

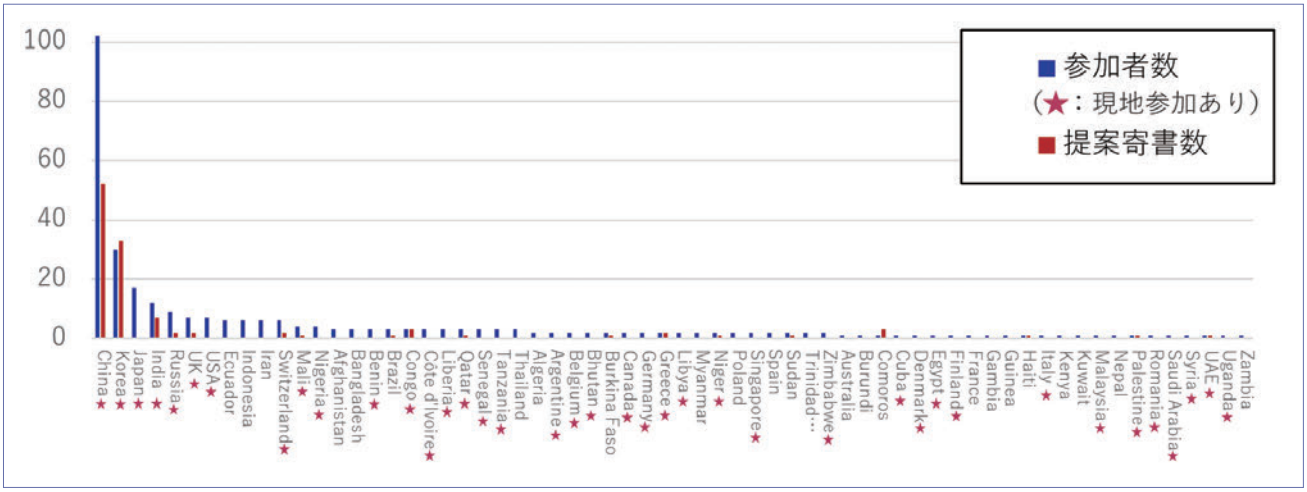
い傾向となっている。参加者数の増加に伴い、提案寄書数も25%程度増加しており、IoT及びスマートシティの標準化議論が活発化していることが分かる。

ITU-T SG20は、技術を保有する先進国だけでなく新興国・途上国からの参加が多いことが特徴となっている。図に2023年1～2月会合における国別の参加者数と提案寄書数を示す。中国と韓国が参加者数と提案寄書数ともに多い状況にある。全提案寄書数の約半分が中国からの寄書で、これらの提案への対応にかかる工数が多くなっているのが課題となっている。

参加国の特徴として、アジア、南米、アフリカといった多くの新興国・途上国からの参加が挙げられる。それらの国々からの参加者の多くは、通信やスマートシティ推進を担当する政府スタッフである。様々な国のスマートシティに関心を持つ政府スタッフと一度に意見交換や情報収集ができることがITU-T SG20の利点となっている。新興国・途上国へのアプローチや各国の都市課題把握の場として活用が期待される。

(3) ITU-T SG20で策定した主なスマートシティ関連標準

ITU-T SG20では、センサー等のデバイス、ネットワーク、個々のアプリケーションまで様々なレイヤーに関するものが標準化対象となっている。これらの標準化議論は、以下の3種類に大別される。それぞれ、発行された勧告の例とともに示す。なお、発行済みの勧告は、ITU-TのWebサイトから無料でダウンロード可能である。



■図. ITU-T SG20 2023年1～2月会合の国別の参加者数と提案寄書数

・スマートシティに要求される共通機能
スマートシティプラットフォームのハイレベルな機能要件と参照フレームワーク（Y.4201）
スマートシティプラットフォーム間の相互接続要件（Y.4200）

・スマートシティにおける個別アプリケーション/サービス
スマート街路灯の機能要件と機能アーキテクチャ（Y.4458）
スマート駐車場の機能要件と機能アーキテクチャ（Y.4456）
スマート火災検知の機能要件と機能アーキテクチャ（Y.4558）
スマート環境モニタリングの機能要件とフレームワーク（Y.4207）

・スマートシティの評価指標
SDGs達成状況評価のためのスマートシティKPI（Y.4903）
スマートシティ影響評価（Y.4905）
スマートシティ向けDX評価フレームワーク（Y.4906）

上記の発行済みの勧告のほかに、様々な勧告が作成中である。デジタルツインを含む都市のデジタル化に関する議論が増加傾向にある。また、前述のとおり農業におけるAIやIoTの活用に関する集中的な議論が開始されている。デジタルツインに関する議論の動向を次章で、農業に関する議論の動向を次々章にて紹介する。

3. スマートシティ国際標準化に見るデジタルツイン

本章では、ITU-T SG20におけるデジタルツイン関連の標準化作業を紹介する。表3に示すとおり、本稿執筆時点で8件の標準化作業があり、うち6件は作業が完了している。8件は大きく以下の3つのカテゴリーに分類できる。

(1) 全体像の定義（要件定義、参照アーキテクチャ）

「都市向けのデジタルツインとはこういうもの」というフレームワークの定義であり、全体像を示し、登場人物、必要となる機能を明確化している。

(2) 都市サービスごとのデジタルツインの機能要件

消防や交通等の都市サービスごとに、デジタルツインを導入する際に必要となる機能要件を定義している。

(3) デジタルツイン間の連携

デジタル空間上に構築された物理空間を模した複数のシステムが連携し、新しいシステムとして振る舞うことを実現するために必要となる機能や参照アーキテクチャ、情報交

■表3. ITU-T SG20におけるデジタルツイン関連標準化

勧告番号	作業状況	タイトル	概要	カテゴリー
Y.4600	完了	Requirements and capabilities of a digital twin system for smart cities	スマートシティにおけるデジタルツインシステムの概念、要件、機能を定義	(1) 全体像
Y.4601	完了	Requirements and capability framework of a digital twin for smart firefighting	消防業務でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.4225	完了	Requirements and capability framework of intelligent transport system	ITS（高度交通システム）でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.dt-IWCS	作業中	Requirements and capability framework of digital twin for intelligent water conservancy system	水利（ダムの管理）でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.dt-SComCam	作業中	Common requirements and capability framework of digital twin for smart complex and campus	複合施設（商業施設、会議場等）や大学キャンパスの管理でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.4224	完了	Requirements for digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための要件定義	(3) デジタルツイン間の連携
Y.4489	完了	Reference architecture of digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための参照アーキテクチャ	(3) デジタルツイン間の連携
Y.4605	完了	Information exchange model for digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための情報交換モデル	(3) デジタルツイン間の連携

換モデルを定義している。

3番目のカテゴリーとして示した「デジタルツイン間の連携」は、2021年に議論が開始されており、1章で述べた概念やフレームワークの早いタイミングでの標準化に該当する例と言える。「デジタルツイン間の連携」という概念が標準化され、社会認識や社会実装が進むと、デジタルツイン間の連携による様々な新サービスがデジタル空間側で先行検討され、物理空間側（実際の都市）に還元されるという「デジタルファースト」なサービスが増えることが予想される。

4. 農業のデジタル化に関するプレ標準化議論（ITU-T FG-AI4Aの活動状況）

ITU-T SG20の2021年10月会合にて、Focus Group on Artificial Intelligence（AI）and Internet of Things（IoT）for Digital Agriculture（FG-AI4A）をSG20配下に設置することが合意された。近年、AIやIoTを農業に適用し、生産量増加や省人化といった生産性向上の取組みが国内外で検討されている。農業分野へのデジタル技術導入をスムーズに進めるために概念やフレームワークの共通認識を持つことが必要であるとの観点から、本Focus Groupの設置が承認された。

本稿執筆時点で8回の会合が開催され、用語定義の作業が完了し成果文書として公開されている（https://www.itu.int/pub/T-FG-AI4A-2023-1）。また、今後の標準化議論のベースとなる事例の収集も進めており、これまでに様々な国から約40件の事例提供があり、「農作物管理」「ジオレファレンスデータ管理」「規制・標準化」「水資源管理」「家畜管理」「機器・ツール」の6つのカテゴリーに分類して分析を進めている。これらの事例をまとめた成果文書、各事例の分析から導出される関連技術に関する成果文書等が開発予定となっている。

収集した事例には、乾燥地域での利用が想定される「土壌に含まれる地下水の量を人工衛星画像から推測するシステム」や、「局所的な気象データを分析することで水の使用量を削減するシステム」等、日本の農業では課題となりにくい水資源の管理が含まれている。海外事例の分析は、国内では認識されにくい海外の社会課題を把握するとともに、日本の技術による課題解決策導出のヒントとなる。この観点で今後も動向を注視したい。

5. おわりに

本稿では、ITU-T SG20におけるスマートシティ分野の標準化動向を紹介した。ITU-T SG20では、「共通機能」「個別アプリケーション」「評価指標」に関する様々な標準化が進められている。通信プロトコルのような機器と機器、システムとシステムを「相互接続するための標準」に加えて、早いタイミングで議論が開始される傾向にある新技術のスムーズな社会実装促進のための「概念やフレームワークの標準」も活発に議論されている。その一例が都市におけるデジタルツインである。今後、デジタル空間に構築されたシステム間の連携により新たなサービスが生まれ、物理空間に還元されるような形で、デジタルツインが進化していく可能性がある。早いタイミングでの標準化議論を分析することで、その分野の進化の方向性の一端を見ることができる。「国際標準を作る」「国際標準を使う」だけでなく、「今後どのように進化していくのかを標準化の議論から分析する」という観点でも標準化活動を活用したい。

（2023年11月1日 ITU-T研究会より）

尾上誠蔵ITU-TSB局長 特別講演会

2024年2月2日、当協会主催の「尾上誠蔵ITU-TSB局長 特別講演会」がホテルグランドヒル市ヶ谷（新宿区市谷）にて開催されました。事前申し込みにより、約80名が参集しました。

日本ITU協会ホームページでは、当日の資料と講演の動画を公開しております。

どうぞご覧ください。

https://www.ituaj.jp/?page_id=31362

ITU-T SG13 (Future networks and emerging network technologies 10/23-11/3)

国立研究開発法人情報通信研究機構
SG13議長　谷川（たにかわ）　和法（かずのり）

1. 会合の概要

第3回ITU-T SG13会合が2023年10月23日から11月3日にかけてITU本部（ジュネーブ）で開催され、40か国から328名の参加者があった（129名が現地参加、199名がリモート参加）。248件の寄書があり、出力文章は450件となっている。

オープニング・プレナリ会合でAAP（Alternative Approval Procedure）を終えた新勧告案1件（Y.3159）を承認（decision）、クロージング・プレナリ会合で新勧告案18件及び勧告改訂案6件を合意（consent–**表1**）、補助文章7件が承認（agreement–**表2**）された。この内、日本からの寄与活動の結果としては、楽天モバイルと沖電気の共同寄書により自律ネットワークのフレームワークに関する勧告Y.3061「Autonomous Networks - Architecture Framework」が、NICT、東芝、NECの共同寄書によりQKDN（Quantum Key Distribution Network）に関する6件の勧告訂正Y.3802 Amd.1「Functional architecture of quantum key distribution」、Y.3803 Amd.1「Quantum key distribution networks - Key management」、Y.3804Amd.1「Quantum key distribution networks - Control and management」、Y.3805 Amd.1「Quantum key distribution networks - Software - defined networking control」、Y.3811 Amd.1「Quantum key distribution networks - Functional architecture for quality of service assurance」、Y.3814 Amd.1「Quantum key distribution networks - Functional requirements and architecture for machine learning enablement」が合意されている。

また、今会合では新作業項目提案が43件あったが、その内37件（**表3**）の作業開始が承認されている。

■**表1. 合意された勧告草案一覧**

勧告番号	タイトル	TD/PLEN	担当課題
Y.3802 Amd.1	Functional architecture of quantum key distribution	149	16
Y.3803 Amd.1	Quantum key distribution networks - Key management	150	16
Y.3804 Amd.1	Quantum key distribution networks - Control and management	151	16
Y.3805 Amd.1	Quantum key distribution networks - Software - defined networking control	152	16
Y.3811 Amd.1	Quantum key distribution networks - Functional architecture for quality of service assurance	153	16
Y.3814 Amd.1	Quantum key distribution networks - Functional requirements and architecture for machine learning enablement	154	16
Y.2346	Requirements and framework of Service Function Orchestration based on service function chaining	160	2
Y.2325	Architectural evolution for NGN control plane by applying SDN technology	161	2
Y.3126	QoS requirements and framework of interworking capability for supporting deterministic communication services in local area network for IMT-2020 and beyond	162	6
Y.3657	Big data driven networking - requirements and capabilities of network visibility	163	7
Y.3185	Functional architecture for intelligent awareness of network requirements	164	7
Y.3819	Quantum key distribution network - Requirements and architectural model for autonomic management and control enablement	165	6
Y.3059	Trust Registry for Devices：requirements, architectural framework	166	2
Y.3533	Cloud computing - Functional requirements for Robotics as a Service	167	17
Y.3550	Cloud computing - Requirements for AI based cloud service development and operation management	168	19
Y.3128	Requirements for network function communication between public networks and public network integrated non - public networks in IMT-2020	169	20
Y.3127	Autonomous Networks - Architecture framework	170	20
Y.3061	Future networks including IMT-2020 - Requirements and framework for self - organizing core network	171	20

Y.3400	Coordination of networking and computing in IMT-2020 networks and beyond - Requirements	172	20
Y.3161	Intent - based network management and orchestration for network slicing in IMT-2020 networks and beyond	173	21
Y.3141	Energy efficiency management of virtual resources in IMT-2020 networks and beyond	174	21
Y.3091	Digital Twin Network - Capability Level and Evaluation Methods	175	22
Y.3205	Fixed, mobile and satellite convergence - Requirements of integrated user - centric service units	176	23
Y.3206	Fixed, mobile and satellite convergence - Capability exposure for IMT-2020 networks and beyond	177	23

■表2. 承認された補助文章草案一覧

文章番号	タイトル	TD/PLEN	担当課題
Revised Supplement 40 to Y.3600-series of Recommendations	Big data and data handling standardization roadmap	180	17
Revised Supplement 59 to Y.3100-series of Recommendations	IMT-2020 and beyond standardization roadmap	181	21
Supplement 79 to Y.3800-series of Recommendations	Quantum key distribution networks - Role in end - to - end cryptographic services with non - quantum cryptography	182	16
Supplement 80 to Y.3800-series of Recommendations	Use cases of quantum key distribution networks	183	16
Technical Report	Use cases of quantum networks beyond QKDN	184	16
Technical Report	Requirements of semantic - aware networking for future networks	185	20
Questionnaire	Requirements and Framework for the exploitation of Big Data/Artificial Intelligence technologies in developing countries	186	5

■表3. 新作業項目一覧

勧告略号	タイトル	TD/WP	担当課題
Y.det-qos-req-ml-jrs	QoS requirements of machine learning based joint resource scheduling to support deterministic communication services across heterogeneous networks including IMT-2020 and beyond	551/WP1	6
Y. det-rdcs-rf	QoS requirements and framework of deterministic communication for remote device control services over IMT-2020 and beyond	548/WP1	6
Y.QKDN_da	Quantum key distribution networks - Dependability assessment	550/WP1	6
Y.IMT2020-qos-req-sa	Quality of service assurance requirements and framework for smart agriculture supported by IMT-2020 and beyond	547/WP1	6
Y.QKDN-nq-qos-rf	Quantum key distribution networks - Requirements and framework of quality of service assurance for end - to - end QKDN and non - quantum cryptography services	549/WP1	6
Y.QKDNi-qos-fa	QKDNi - Functional architecture for quality of service assurance	584/WP1	6
Y.IMT2020-EE-CFW	Requirements and capability framework of IMT-2020 networks and beyond from the energy efficiency perspective	536/WP1	20
Y.U2USM-req-fra	Future networks including IMT-2020 network：requirements and framework for the support of UE - to - UE session management	537/WP1	20
Y.RA-SAN	Requirements and reference architecture of semantic - aware networking in future networks	607/WP1	20
Y. IMT2020-CNC-RS	Future networks including IMT-2020 - Requirements and capability framework of resource scheduling for coordination of networking and computing	608/WP1	20
TR.ISAC-fra	Consideration of integrated sensing and communication in IMT-2020 networks and beyond	617/WP1	20
Y.EAIAA	Enhanced AI - assisted analysis for network slicing in IMT-2020 networks and beyond	533/WP1	21
Y.FMSC-ConTrans	Fixed, mobile and satellite convergence - Functional requirements and functional architecture of the transformer model based unified control entity	574/WP1	23
Y.FMSC-CNC	Fixed, mobile and satellite convergence - Coordination of computing and networking for IMT-2020 networks and beyond	575/WP1	23

Y.FMSC-ESP	Fixed, mobile and satellite convergence - Emergency service provision for IMT-2020 networks and beyond	576/WP1	23
Y.FMSC-MPTC	Fixed, mobile and satellite convergence - Multi - path transmission control for IMT-2020 networks and beyond	577/WP1	23
Y.FMSC-IoT	Fixed, mobile and satellite convergence - Requirements and framework of supporting IoT for IMT-2020 networks and beyond	578/WP1	23
Y.ORCH-DIS	Framework of distributed orchestrators for rural networks based on STIN	579/WP1	23
Y.FMSC-SF	Fixed, mobile and satellite convergence - Store and forward for IMT-2020 and beyond	580/WP1	23
Y.bDDN-Mec-IPP	Big data driven networking - mechanism for customer - oriented intent perception and processing	294/WP2	7
Y.ecs-reqts	Edge computing - Functional requirements of edge computing service（ECS）	269/WP2	17
Y.cna-prin	Cloud computing - Principles of cloud native application development	270/WP2	17
Y.cdb-reqts	Big data - Functional requirements of data broker for collaboration among data brokers	271/WP2	17
Y.FaaS-reqts	Cloud computing - Functional requirements of function as a service	272/WP2	17
Y.MLaaS-arch	Cloud computing - Functional architecture for machine learning as a service	256/WP2	18
Y.sbo	Service model for business district operation based on IMT-2020 networks and beyond	358/WP3	1
Y.CPN-CL-Arch	Requirements and architecture of CPN control layer for network resource in NGNe	369/WP3	2
Y.NGNe-CCAE-arch	Functional architecture enhancement of content and context awareness in NGN evolution	375/WP3	2
Y.SNICE-DLT-arch	Functional architecture of distributed S - NICE based on DLT	365/WP3	2
Y.CPN-exp-reqts	Requirements of capability exposure in CPN	373/WP3	2
Y.NGNe-NCI-arch	Functional architecture of NGN evolution for support network and cloud interworking	367/WP3	2
Y.Suppl.CPN-UC	Use cases of Computing power network in NGNe to Y.2500 series	361/WP3	2
TR.SIC-DL	Scenarios and considerations of semantic information communication of NGNe based on DLT	377/WP3	2
Supp-Y.CNC-Use-Cases	Use cases for supporting coordination of computing and networking for Developing Countries	371/WP3	5
Y.QKDN-nq-rf	Quantum key distribution networks – Requirements and framework for end-to-end QKDN and non-quantum cryptography services	411/WP3	16
Y.QKD-TLS	Quantum Key Distribution integration with Transport Layer Security 1.3	412/WP3	16
Y.supp.TC-QN	Technical considerations towards Quantum Network	413/WP3	16

勧告略号 Y.：勧告草案、TR.：テクニカルレポート草案、Y.supp.：補助文章草案

2. WTSA-24に向けた準備

2.1 研究テーマ見直し

次会期に向けて各研究課題のToR（Term of Reference）の改定が審議されている。会合期間中にNSPアドホック（Next Study Period ad-hoc）が3回開催され、研究課題1、2、6、7、17、18、19、20、21、22、23について、SG13全体でレビュー及び意見交換をした。おおむねすべての研究課題が現状の研究テーマを継続する意向であることが表明された。この中で、研究課題2における研究トピックの絞り込みの必要性、研究課題20のIMT-2020ネットワークから将来網全体への取組みの拡大等が議論になった。

また、SG13に関するResolution2の改定案や、前回SG会合で承認済みのSG内調整に携わる新研究課題のToRをSG17で検討中のincubationメカニズムに対応するための改定案がSG議長から紹介された。

次回SG会合前に追加アドホックを開催して、今会合中にレビューできなかった研究課題5と16のToRを含むSG13全体のレビュー及び意見交換を実施する。アドホックの審議は、以下のメーリングリストでITU-Tメンバーに公開されている。t22sg13nsp@lists.itu.int

2.2 新研究課題設立提案

中国と韓国からWeb3.0に関する新研究課題の設立提案があった。データの所有権を扱うデジタルアセットの取扱いや将来的にエンドユーザ主導の総ネットワークリソースの活用等が研究テーマである。しかしながら、現在活動中のWeb3-adhoc（後述3.1節参照）との関係性、Web3.0という研究テーマが持つ性格や、現段階では主に学校や研究機

関で扱われている状況にあることからITU-Tの標準化にそぐわないという意見や、提案された研究内容が広範囲にわたることから、他標準化団体や他SGの活動との重複について懸念が示された。これらの疑問点を踏まえて、提案ToRの内容を修正し、次回SG会合で設立の是非を継続して議論することとなった。

3. FG/JCA/CG/アドホックグループ等

3.1 FG-AN

2020年12月から、これまで10数回に及ぶ会合を重ねてきたFG-AN（Focus Group on Autonomous Networks）が今年度で活動期限を迎える。残された期間で用語集、PoCレポート等が発行されることが報告（SG13-TD143/PLEN）されている。

また、本会合中にこれまでの活動内容を総括するワークショップ「Advances in Autonomous Networks：2023 and beyond」が開催された。

https://www.itu.int/en/ITU-T/Workshops-and-Seminars/2023/1024/Pages/default.aspx

3.2 JCA-ML

AI/ML（Artificial Intelligence/Machine Learning）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）の活動の報告（SG13-TD145/PLEN）があり、標準化ロードマップの改定と用語集の作成状況が紹介された。

3.3 JCA-IMT2020

ITU及び他標準化団体でのIMT-2020ネットワークに関する標準化動向を整理しまとめることを目的としたJCA-IMT-2020では、SG15のIMT-2020関連の標準化活動の紹介やIMT-2020ネットワークに関する著名標準化団体の発行文章約800件をまとめたSupplement 59 to ITU-T Y.3100-series：“IMT-2020 and beyond standardization roadmap”の改定状況が報告（SG13-TD144/PLEN）された。

3.4 CG-Dataset

ネットワークおけるAI/ML活用で用いられるデータ（メタデータ、データモデル等）についてITU-T、標準化団体及び学術機関と情報を交換するためのCG-dataset（Correspondence Group for datasets applicable for AI/ML in networks）の報告（SG13-TD147）があり、ATISやETSIとの情報交換の状況、データモデルに関するテクニカルレポート作成の状況が紹介された。

3.5 Web3 Adhoc

Web3.0に関するアドホックWeb3 ad-hoc（Ad-hoc on Future ICT Evolution for emerging Web Era）の活動報告（SG13-TD157/PLEN）があり、2.2項で挙げた新課題設立提案に至る議論の概要も紹介された。本アドホックの活動期限は1年間延長され、デジタルアセット流通基盤やWeb3.0のネットワークへのインパクト等が検討されることとなった。新コンビナーはGyu Myoung Lee氏（KAIST、韓国）とJingwen Li氏（China Telecom、中国）。

3.6 AIに関する新FG設立提案

トルコ、UAE、ナイジェリア、ザンビア、チュニジア、カメルーン、コートジボアール、インド、ドイツ、China Telecom、楽天モバイル、グラスゴー大学から、新たにAIを扱うFG-AI6G（Focus Group on AI in 6G）について設立提案が出された。新FGは、6G時代のネットワークにおける「AI native」について議論するということで提案されたが、個々の研究課題が既に多くのAI/ML関連の作業項目を抱えていることや、また6GやAI nativeといった用語の定義の曖昧性から設立は見送られた。新FGのToRを検討するために専用のCG-AI6G（Corresponding Group on artificial intelligence for IMT2030）を立ち上げて、次回SG会合で再審議することとなった。

4. 個別審議

今会合で合意された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、日本が関心を有するであろう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。今会合では、勧告草案Y.2325「Architectural evolution for NGN control plane by applying SDN technology」とY.2346「Requirements and framework of Service Function Orchestration based on service function chaining」が合意された。Y.2325は、NGNのコントロールプレーンとユーザプレーンのサービスシグナリングをSDNでうまく分離しようとするものである。一方、Y.2346では、IETF7665「Service Function Chaining

(SFC)」に準拠した形で、複数のリソースプールに存在する機能要素から1つのSFCを構成する方式の概要や要求条件をまとめている。NGN進化形におけるネットワークとコンピューティングリソースの制御や分散台帳によるリソース管理等に関して計7件の新作業項目の開始が了承されている。

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（Quantum Key Distribution Network）のQoSを審議している。勧告草案Y.3126「QoS requirements and framework of interworking capability for supporting deterministic communication services in local area network for IMT-2020 and beyond」が合意されている。これは決定論的コミュニケーションにおいて、IMT-2020を中心に多様な種類のネットワークが接続する場合の統一的なQoS保障の枠組みについてまとめたもので、個別のネットワークアーキテクチャに依存しないQoSモデリングを提案している。本会合では、この決定論的コミュニケーション枠組みを機械学習で支援するための方式やネットワークに接続される端末の遠隔操作によるQoS制御の要件について検討する新作業項目の開始が了承されている。また、QKDNインターワーキング時のQoSに関する新作業項目も開始されている。

4.3　研究課題16（TrustNW、QKDN）

研究課題16は、高信用ネットワーク、量子技術利用ネットワークとサービスを議論している。

QKDN（Quantumn Key Distribution Network）アーキテクチャに、ネットワーク管理のリファレンスポイントが追加されることにより既存勧告の改定が必要となり、NICT、東芝、NECから発行済み勧告Y.3802、Y.3803、Y.3804、Y.3805、Y.3811及びY.3814計6件の改定が提案され、すべて合意されている。QKDNに関しては、QKDNとそれ以外の暗号鍵方式を組み合わせた暗号サービスを紹介する補助文章Sup.79「Quantum key distribution networks - Role in end - to - end cryptographic services with non - quantum cryptography」、FG-QIT4N（Focus Group on Quantum Information Technology for Network）の活動成果を基にQKDNの多様なユースケースを紹介する補助文章Sup.80が完成して承認されている。Sup.79の完成に合わせて、QKDNとPKI、QKDNとTLS1.3を組み合わせた場合それぞれについての要求条件文章の作業が開始されている。

また、本研究課題では、「Quantum networking」に関する議論が開始されている。本会合で承認されたTechnical Report「Use cases of quantum networks beyond QKDN」は、量子コンピューティングや量子コミュニケーションに関する事例をまとめたものである。また、本会合では、「量子ネットワーク」に関する勧告草案の作業開始が韓国・中国から共同提案された。しかし、欧米各国から他標準化団体の進捗状況や商用利用が始まっていない等の理由から標準化は時期尚早という指摘があり、標準化作業の開始に向けた新たな補助文章Y.supp.TC-QN「Technical considerations towards Quantum Network」が作成されることとなった。

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。クラウドでロボット遠隔操作のサービスを提供するための要求条件に関する勧告草案Y.3533「Cloud Computing - Functional requirements for Robotics as a Service」が合意された。クラウド上でロボットの仕様に合わせて構成部品及び制御ソフトの仮想モデルを組み合わせることで遠隔操作サービスを実現するサービスを目指している。また、各種標準化団体におけるビッグデータに関する動向を整理した補助文章Sup.40「“Big data and data handling standardization roadmap」が完成し、承認されている。新作業項目としては、クラウドネイティブアプリケーションの設計指針、エッジコンピューティングインフラが複数のサービスプロバイダに提供するクラウドサービス機能の要求条件、クラウドのデータを処理するブローカ間の連携に関する要求条件の作業開始が了承されている。

4.5　研究課題19（クラウド管理）

研究課題19は、クラウドサービスやリソース管理に関する審議を担当している。本会合では、クラウド上でのソフトウェア開発能力の向上を目指すCI（Continuous Integration）/CD（Continuous Delivery）を含めたDevOps（Development and Operation）をAIで支援するための要求条件に関する勧告草案Y.3550「Cloud computing - Requirements for AI based cloud service development and operation management」が合意されている。

4.6　研究課題20（アーキテクチャ、機械学習）

研究課題20は、IMT-2020ネットワークや将来網に関す

る各種アーキテクチャと機械学習活用について議論している。FG-AN（前述3.1項）の成果物を基に、楽天モバイルと沖電気の共同寄書により自律ネットワークのフレームワークに関するY.3061「Autonomous Networks - Architecture Framework」が合意された。ハイレベルな自律ネットワークのアーキテクチャは、知識ベース、探索型進化的学習エンジン、動的適応サブシステム、アンダーレイネットワークから構成される。また、合意されたY.3400「Coordination of networking and computing（CNC）in IMT-2020 networks and beyond - Requirements」は、IMS-2020ネットワークにおいてネットワークリソース、コンピューティングリソース及びストレージをネットワーク側から統合的に管理する新たなコンセプトCNCに関する要求条件を扱っている。注：NGN進化形では、同様のコンセプトをCPN（Computer Power Network）と呼んでいる。

また、将来網において様々なデータの持つ意味をネットワーク側が理解可能な様式で扱うための要求条件をまとめたTechnical Report「Requirements of semantic - aware networking（SAN）for future networks」が承認されている。当該レポートを基に、SANアーキテクチャに関する新作業項目が開始されている。その他の新作業項目として、IMT-2020ネットワーク上でUE−UE間のセッション管理の方式と要求条件、CNCのためのリソーススケジューリングに関する要求条件等の開始が了承されている。

4.7　研究課題21（NWソフト化）

研究課題21は、IMT-2020ネットワーク及び将来網のソフト化に関する議論をしている。今会合で、IMT-2020における仮想化リソースの省電力管理に関するY.3141「Energy efficiency management of virtual resources in IMT-2020 networks and beyond」が合意された。仮想化機能の電力消費を間接的に計測するための要求条件や収集すべきデータ群を示している。合意されたもう1件Y.3161「Intent - based network management and orchestration for network slicing in IMT-2020 networks and beyond」は、ネットワーク利用者側からの言語ベースの要求条件を機械側で理解してリソース管理するためのフレームワークを扱う文章である。

3.2項で説明したSupplement 59 to ITU-T Y.3100-series：“IMT-2020 and beyond standardization roadmap”の改定は、本研究課題で審議されて完成された。

本会合では、ネットワークスライス管理のためのAI利用に関する新作業項目が開始されている。

4.8　研究課題22（新技術）

研究課題22は、ICN（Information Centric Networking）といった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。本会合で合意されたY.3091「Digital Twin Network - Capability Level and Evaluation Methods」は、発行済みのY.3090「Digital Twin Network - Requirements and Architecture」とY.3173「Framework for evaluating intelligence levels of future networks including IMT-2020」を基に、ネットワークのデジタルツインの能力を評価するための方式をまとめたものである。「データ活用」「モデリング」「物理−仮想対応」「インテリジェンス」「ユーザ体験」「信頼性」という6つの指標を用いて、それぞれ5段階の能力レベルで評価する方法を提言している。

4.9　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）及び固定網−移動網−衛星通信網の技術融合（FMSC：Fixed Mobile Satellite Convergence）について議論している。FMCでの能力開示に関する要求条件とユースケースを扱うY.3206「Fixed Mobile Convergence enhancements to support IMT-2020 based Software - defined wide area networking service」と、FMSCで複数のサービスを端末提供するための要求条件を扱うY.3205「Fixed, mobile and satellite convergence - Requirements of integrated user - centric service units」が合意されている。また、FMSCでの緊急連絡を扱うためのフレームワーク、地上局が衛星間の通信送受信切替えを支援するための要求条件、IoT専用のアクセス網を持つFMSCのフレームワーク等に関する新作業項目が承認されている。

5. 今後の会合予定

次回会合は、SG13会合として2024年3月14〜25日にジュネーブで開催される。次回SG会合前に、緩急課題1、5、6、16、20、22、23の中間ラポータ会合（e-meeting）が開催される。日程は、下記URLで確認できる。

https://www.itu.int/net/ITU-T/lists/rgm.aspx?Group=13&Q=-1&From=2024-01-01&To=2024-03-04

IMTネットワーク（非無線部分）の標準化をはじめ、Web3.0に関連するネットワーキングや量子ネットワークといった次世代技術も議論されており、ネットワーク技術の動向に関心をお持ちの方々には是非参加していただきたい。

2023年 第2回 ITU-D SG1会合の結果

総務省　国際戦略局 国際戦略課

1. 概要

標記会合は2023年10月22日～27日の5日間、スイス・ジュネーブITU本部ポポフ会議場で231名（うち86名はリモート）が参加して開催された。会議は初日と最終日の全体会合（PL）と研究課題ごとのラポータ会合（RG）で構成された。

2. はじめに

R.F. Assoumou Bessou議長（コートジボワール）とCosmas Zavazava電気通信開発局（BDT）局長からの開会挨拶で会議が開始された。議長は、その挨拶の中で、SG1会合の成果が広く普及するよう、参加者に連携と協力を呼び掛けるとともに、女性や若者の参加促進のために運営側が支援することの重要性を強調した。BDT局長は、コネクティビティを有意義かつデジタルスキルに支えられた手頃なものにするというBDT4Impactのビジョンを共有しつつ、2025年にタイで開催される次回の電気通信開発会議（WTDC-25）において、SG1会合の成果が評価されることを期待していると述べた。

3. 会合概要

(1) 会合全般

課題1：ブロードバンド、課題2：デジタル放送、課題3：災害リスク、課題4：料金政策、課題5：ルーラル通信、課題6：消費者保護、課題7：アクセシビリティの7つの研究課題について会合が開催され、各課題に関するベストプラクティスやケーススタディ等について134件の寄書と16件のリエゾンステートメントが審議された。

今後、各課題とも2024年10月のSG会合で年次進捗報告書を、2025年2月のSG会合で今次研究会期の最終報告書を取りまとめることで合意しており、今次会合で紹介された寄書などの議論結果も含めて、各課題のマネージメントチームを中心に作成作業が行われる。

(2) 我が国としての関与

我が国からは、課題3副ラポータとして今中秀郎氏（NICT）、副議長及び課題4副ラポータとして大槻芽美子氏（NTTデータ）、課題7副ラポータとして松本充司氏（早稲田大学名誉教授）の3名が参加。

課題7において早稲田大学から1件の寄書を、課題3において総務省から1件の寄書を提出。

(3) 主な審議内容

【課題1：ブロードバンド】

アフリカ諸国を中心に、更なるデジタル経済の発展のための政策が紹介された。また、農村部などのサービスが行き届いていない人口層へのコネクティビティを拡大し、デジタルディバイドを縮小するための政策が紹介された。ブラジルにおいては、コネクティビティギャップを分析する手法を探求しており、Anatelが開発・算出したブラジルの接続性指数（IBC）によって市町村と県のそれぞれのコネクティビティレベルが示された。インテルは、Wi-Fi 6E、Wi-Fi 7を含むWi-Fi技術の進展と世界的な状況について、最新情報を紹介。

【課題2：デジタル放送】

ブラジルから、デジタル放送に関する周波数利用、衛星放送の利用、最新サービス、アプリケーション育成のための公共政策、地上低所得層にデジタル受信機を提供することでアナログからデジタルへの移行を促し、デジタル放送のカバー範囲を拡大するための政策等の紹介があり、各国からデジタル放送への移行の社会的・経済的コストについての質問やコメントが相次いだ。

【課題3：災害リスク】

総務省から、日本で活用されている緊急警報システムである「Lアラート」のユースケースを紹介。オーストラリアとBDTからシステムの詳細な機能について質問があった。

また、オーストラリアは、自然災害への対応や、ネットワークの回復力を向上させるための政策を紹介。特にアフリカ諸国から、資金問題やKPIについて関心が寄せられた。

【課題4：料金政策】

米国から、ユニバーサルサービスファンド（USF）の管理について、USACは透明性、説明責任、適応性に重点を

置いたプロジェクトを紹介した。スリランカ、ケニア、インドからは、USFの利用対象地域等に関する質問が相次いだ。またケニアからは、農村部やサービス未提供地域等における受益者の統計に関する質問があった。さらにインドから、USFを利用するプロジェクトに対するインパクトアセスメントの措置や手順についての質問があり、議論が賑わった。

【課題5：ルーラル通信】

ルーラル地域におけるブロードバンドアクセスとデジタルディバイドは、多くの国にとって課題であり、特に途上国から、事例紹介が寄せられた。ブルンジからは、ルーラル地域におけるネットワークカバレッジ拡大等のICT インフラ配備政策の紹介があった。オーストラリアから、配備に関するすべての目標が達成されたかどうかという質問があり、ブルンジは達成されたと報告した。

【課題6：消費者保護】

各国から消費者保護に関する様々な取組みが紹介された。

スリランカは、SMSマーケティングのベストプラクティスと、消費者のプライバシーを保護するために適用される規制メカニズムを紹介。フランスは、サービスの質に関して利用者の満足度を確保するためのツール及びセミナーの効果を紹介。ケニアは、「児童オンライン保護・安全プログラム」の下で実施された 17以上のイニシアチブを紹介。ブラジルは、ロボコールや迷惑電話を削減するための措置を紹介。

【課題7：アクセシビリティ】

各国から、障害者等にデジタルスキルを提供するための指導者の養成事例、人工知能（AI）技術の活用事例、ブレイン・コンピュータ・インタフェース技術の活用事例等、障害者が孤立しないための様々な取組みが紹介された。

早稲田大学からは、日本における聴覚障害者と健聴者の更なるコミュニケーション拡大を目指した民間の取組み事例を紹介。KoeTra、UDトーク、みえるでんわなどのアプリがあり、デジタル技術を活用した音声認識機能（音声→テキスト変換）、音声合成機能（テキスト→音声変換）、多言語翻訳機能が、障がい者と健聴者をつなぐ身近なツールとして活用されている。イランから、アプリを使用する際の電話トラフィックへの影響について質問があり、早稲田大学は、翻訳はウェブサイト上で実現されるため、現在のところ、電話トラフィックの増加には影響しないと説明。

4. 次回会合日程

SG1ラポータ会合：2024年4月15日（月）～26日（金）

ITUビルの建て替え工事が開始された場合、開催場所はITU敷地外となる。

5. おわりに

最後に、本会合参加者各位の積極的な参加及び多大な貢献に対して、この場をお借りして心からの感謝、御礼を申し上げる。ITU-DのSG会合には、開発途上国の情報通信所管庁や研究機関等が多数参加するところ、同会合の活用は海外展開にとっても有効であると考える。2024年4月の次回会合以降、同年10月には第3回SG会合が開催され、2025年2月の第4回SG会合において今次研究会期の最終報告書が取りまとめられる予定であるので、海外への優良事例の紹介の場としての活用をご検討いただけると幸いである。

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、その時々の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-D SG2会合結果

総務省　国際戦略局 国際戦略課

1. 概要

2023年10月30日から11月3日にかけてITU-D SG2会合が開催された。主な会合目的としては、ラポーターグループの年間進捗及び最終報告書における章立ての確認で、SG2会合参加者は246名を数え、そのうちリモート参加が87名で、60の加盟国から参加があった。

会合前の集計では、118の文書が提出され、この数字は、過去2年間の提出数（2022年の85文書、2021年の104文書）と比較しても十分多い数字であったといえる。ただし、内訳を詳しく見ていくと、最多のQ2/2は27文書提出されているものの、最小のQ6/2には9文書しか提出されておらず、Qにより文書提出数に偏りがあることが分かる。

なお、我が国からは、研究課題Q1/2（持続可能なスマートシティ）に、KDDIの中山氏より「IoTクラウドプラットフォーム及びワークブース」の事例の紹介があったことを付言しておく。

2. SG会合の課題

SG2だけでなく、SG会合全体の問題として、以前より、任命されたラポーター及び副ラポーターの会合への参加率の低さや、Qの運営について懸念が示されている。

(1) 正副ラポーターの参加

正副ラポーターに任命されても、会合に参加しない正副ラポーターの数が多い状況である。一部の国からは、正副ラポーターで構成されるメーリングリストを作成し、会合ごとに会合内容の周知やそれぞれの責任・役割分担について正副ラポーターへリマインドすることで参加を促す方策が提案されたりもしているが、SG会合の運営においては、大きな課題の一つである。なお、我が国からの正・副ラポーターの各会合への参加率は、オンラインも含めると毎回ほぼ100%の参加率である。

(2) Qの運営

今回のSG会合に提出された寄書の数は過去の会合と比較しても提出数が多いため、すべての提案を審議するためには、各Qに割り当てられた審議時間では不十分との指摘があった。十分な審議時間を確保するために、SG会合期間の延長、たとえば、現在それぞれ1週間開催している会合を2週間に延長してはといった意見や、次回WTDCにおいて、現在SG1及びSG2合わせて14あるQの数を統廃合して削減することで、各Qあたりの審議時間を長くしてはといった意見があった。

総じて、正副ラポーターの参加率やQの数については、以前より指摘されている問題であり、参加者の中でも意見が割れている。正副ラポーター数の制限やQの統廃合に反対する勢力もあり、SG会合の在り方を見直すにあたっては、合意形成が難しい側面がある。ただし、将来的にSG会合をこれまで以上に実りある会合とするためには、次回WTDCに向けて決議の見直しも視野に入れて検討していくことが一つの検討課題といえる。

3. 各Qの主な会合結果

各Qに提出された寄書の内容は、それぞれの文書を直接お読みいただけるので、ここでは、各Qにおける会合結果について簡単にまとめておく。

■Q1/2

加盟国などよりQ1/2に提出された12の文書及びITU-T Study Group 5からの2つのリエゾン文書及び（ITU-R Working Party 5Dについて審議した。

Q1/2の作業計画（work plan）に関しては、今回のSG会合で提出された文書も含め、今後最終報告書のとりまとめに着手することが確認されるともに、更なる文書提出が必要との認識が共有された。今後は、次回ラポーター会合において、ゴールに向けて会合を進めとともに、関連するワークショップの開催を予定している。

■Q2/2

加盟国などよりQ2/2に提出された19の文書及びITU-T Study Groupからの3つのリエゾン文書及びITU-R Working Party 5Dからの2つのリエゾン文書について審議した。また、Q2/2としてのこれまでの会合内容をまとめたリエゾン文書を、他の2部局に送付することに同意した。なお、

Q2/2の作業計画（work plan）に関しては、紹介されたものが変更なく承認された。

■Q3/2

加盟国などよりQ3/2に提出された16の文書について審議された。

Q3/2の作業計画（work plan）に関しては、従前から変更することなく、引き続き、Q3/2のToRに沿った形で最終報告書を準備することが確認された。ただし、現状では、CSIRT coordination, incident response、SMS smishing及び5G Cybersecurityに関する文書が提出されていない点について十分留意するよう注意が促された。なお、これらの内容について、次回Q 3/2のワークショップが開催される予定である。

■Q4/2

加盟国などよりQ4/2に提出された5の文書及びITU-T Study Group 11から連絡を受けた5のリエゾン文書について審議された。

Q4/2の作業計画（work plan）は見直され、目次のsection 6.2を英訳することや、現在あるいくつかの章（Chapters）を統合し、異なる章立てとすることを副ラポーターが中心となり取りまとめることが合意された。

■Q5/2

加盟国やセクターメンバーよりQ5/2に提出された20の文書について審議した。Q5/2の作業計画（work plan）も見直されたが、当面は変更なしで合意された。

■Q6/2

加盟国やセクターメンバーよりQ6/2に提出された7の文書及びITU-T Study Group 5からのリエゾン文書について審議した。Q6/2の作業計画（work plan）については、最終報告書を作成するにあたり文書提出状況が芳しくないため、これまで以上に文書を提出するよう参加者に呼びかけがあった。

■Q7/2

加盟国やセクターメンバーよりQ7/2に提出された7の文書及びITU-T Study Group 5からのリエゾン文書について審議した。Q7/2の作業計画（work plan）については、現状を踏まえ微修正があった。また、Q7/2からT及びRセクターへ送付するhuman exposure to EMFに関するリエゾン文書が採択された。

4. 今後のスケジュール

今後のSG2会合のスケジュールとしては、WTDC開催までに、SG会合を2024年と2025年に各1回ずつ開催し、ラポーター会合を1回開催することが予定されており、合計で3回のSG2関連会合が予定されている。SG2としては、この残り3回の会合機会を利用して、最終報告書を取りまとめていくことになる。

年度	会合名	日程
2024	SG2ラポーター会合	4月29日から5月10日
	SG2会合	11月11日から11月15日
2025	SG2会合	2月24日から2月28日（tbc）

ただし、会合の開催場所については注意が必要である。具体的には、次回ラポーター会合に関しては、ビル建て直しが延期されたため、ITU（ジュネーブ）での開催が予定されている一方で、2024年及び2025年に開催されるSG会合に関しては、現時点においてITU敷地内の会議室が使用できない状況にあるため、各加盟国にはSG会合の招致を検討するよう要請されている。このため、2024年及び2025年のSG会合の開催場所などの詳細については、現在検討中である。

アジア・太平洋電気通信共同体第16回総会及び第47回管理委員会の開催結果について

総務省　国際戦略局 国際展開課　伊藤（いとう）　愛佳（まなか）

1. はじめに

アジア・太平洋電気通信共同体（Asia-Pacific Telecommunity：APT）は、アジア・太平洋地域における電気通信及び情報基盤の均衡した発展を目的として1979年に発足した国際機関（本部：バンコク）であり、研修やセミナーを通じた人材育成、標準化や無線通信等の地域的政策調整等を行っている。現在の加盟国数は加盟国38、準加盟国・地域は4であり、賛助加盟員（民間企業等）は2023年12月時点で142となっている。

APTでは、3年に1回、次期3年間の活動の重要な指針となる戦略計画、財政計画等を決定する総会を開催するとともに、年に1回、次年度業務計画案や予算案等について審議するための管理委員会が開催されている。

このたび、APT第16回総会及び第47回管理委員会が、2023年11月6日～11日までの間、タイ（バンコク）において物理参加とオンライン参加のハイブリッドで開催されたため、その結果概要を報告する。

2. APT第16回総会（GA-16）

2.1　開催期間及び開催方式

2023年11月6日（月）～7日（火）、バンコクにおいてハイブリッド形式で行われた。（11月5日（日）には総会準備会合を開催）

2.2　出席者

会議には、APT加盟国・準加盟国・地域のうち30か国並びに賛助加盟員及び国際機関から、合計158名が出席した。（日本からは、吉田総務審議官、嶋田国際展開課長、石田国際展開課技術協力専門官等が出席。）

2.3　主な審議概要・結果

次会期のAPT事務局長及び事務局次長選挙が行われたほか、戦略計画、予算の基準及び経費の限度額の決定、分担等級のプレッジが行われた。また、2025年に開催予定の大臣級会合について、日本への招致が承認された。

(1) APT事務局長及び事務局次長の選出

次期（2024年～2026年）APT事務局長及び事務局次長選挙が行われ、事務局長には日本の近藤勝則氏が、事務局次長には中国のLiu Ziping氏がそれぞれ再選を果たした。任期は2024年2月9日から2027年2月8日までの3年間。

■図1.　選挙投票する吉田総務審議官

■図2.　当選後、宣誓書及び任命状に署名する近藤氏（中央）

■図3.　当選後に挨拶を述べる近藤氏

(2) APT総会議長及び副議長の選出

議長にIlyas Ahmed氏（モルディブ）、副議長にKalaya Chinatiworn氏（タイ）及びKila Gulo-Vui氏（パプアニューギニア）が選出された。

(3) ステートメントの発表

日本、オーストラリア、中国、韓国等19か国からステートメントの発表が行われた。各国で共通した内容としては、①デジタルインフラの改善、②ICT開発の将来展望、③APTを通じた地域的協力の3点。日本からは、ICT分野における国際協力、世界経済成長を牽引するアジア及びAPTの重要性を強調するとともに、我が国のAPTへの貢献について発表を行った。

■図4. ステートメントを発表する吉田総務審議官（右）

(4) APT戦略計画（2024−2026）

次期APT戦略計画案については、特段の反対意見なく全会一致で承認された。今回策定された計画では①Digital Connectivity、②Digital Transformation、③Trust and Safety、④Digital Inclusion、⑤Sustainabilityの5つの柱が建てられ、これらに沿って取り組むべきアクションが規定されている。

(5) 財政計画（2024年〜2026年）

(i) 2024年〜2026年の年間予算の基準及び年次経費の支出限度額の決定

分担金の単位額は10,280米ドルに据え置くことが承認された。他方で、現在のAPT活動のレベルを確保しつつ、長期的にAPTの財政状況を維持するためには、将来的に分担金の単位額の引上げが必要になる可能性が高いことがAPT事務局から指摘された。

また、次会期各年度の支出限度額について審議が行われ、今後のインフレ率、為替変動、メンバーの新規加盟（または脱退）等を総合的に勘案して、下記のとおり承認された。

2024年度	3,265,856米ドル
2025年度	3,305,724米ドル
2026年度	3,298,419米ドル

(ii) 分担等級のプレッジ

APT事務局から、各国・地域及び各会員による分担等級の拠出状況について説明が行われた。分担等級の変更を希望する国・地域はなく、現状の等級が維持されることとなった。日本からは引き続き40単位を拠出し、APTへの積極的な貢献を継続する。

(6) APT大臣級会合の開催

APT事務局から、アジア・太平洋地域のICT大臣による大臣級会合を2025年に開催すること及びそれに向けた準備期間等の説明が行われた。

日本は、同大臣級会合が果たす役割の重要性をステートメントで指摘するとともに、日本招致の意向を表明していた。日本以外に招致を希望する国はなく、2025年大臣級会合の日本開催が承認された。開催日や具体的な開催場所については今後調整される。

(7) その他

2024年はAPT創設45周年を記念する年であり、記念式典の計画について説明がされた。

また、第17回総会は日程、会場ともに未定とされ、事務局に一任された。

3. APT第47回管理委員会（MC-47）

3.1 開催期間及び開催方式

2023年11月8日（水）〜11日（土）、バンコクにおいてハイブリッド形式で行われた。

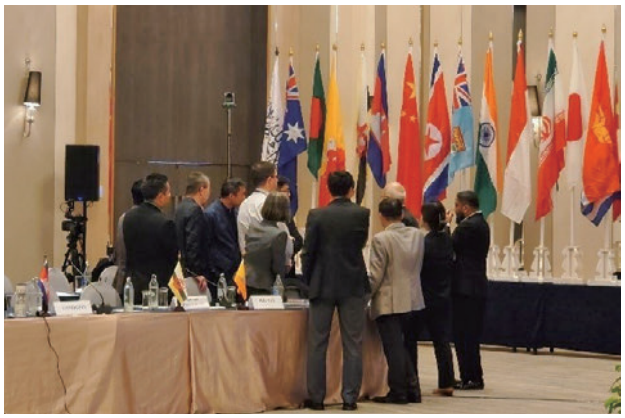
3.2 出席者

会議には、APT加盟国・準加盟国・地域のうち28か国から、賛助加盟員及び国際機関から、合計132名が出席した。（日本からは、石田国際展開課技術協力専門官、上野情報通信国際戦略交渉官、堀川国際戦略局投資審査室長等が出席。）

3.3　主な審議概要・結果

2023年活動報告並びに2024年活動計画及び同予算案等の審議・承認が行われた。また、次期管理委員会及び管理委員会作業部会の議長・副議長が選出されたほか、2025年に開催を予定している大臣級会合コレスポンデンスグループの議長が選任された。

■図5.　発言する石田専門官（手前）



■図6.　ブレイク中も有志で議論

(1) 2024年業務計画

APT事務局から、GA-16で承認されたAPT戦略計画2024−2026の柱に沿った2024年開催予定の会合や研修等の詳細な説明があり、承認が求められた。

また、シンポジウム等の開催について予算制約上の観点から他イベントとの統合が提案されたが、議題の優先順位を明確にし、他イベントとの統合の可能性を視野に入れ調整する条件の下、開催の合意が得られた。

(2) 2024年予算案

収入が2,567,626米ドル、支出が3,110,339米ドルの予算で承認が求められた。会合を自国招致する加盟国が増えれば支出額は減少すること、また、GA-16で承認された2024年の支出限度額3,265,856米ドルを下回っていること等の説明がAPT事務局から行われた。

来年度における会議のハイブリッド開催経費が減額試算されていることについて、加盟国からは説明を求める声が上がった。加盟国からオンライン参加の利便性が指摘され、ハイブリッド開催の継続及び経費の増額が要望された。ハイブリッド開催に必要な経費を10,000米ドルから30,000米ドルに増額することで、加盟国及びAPT事務局双方の合意が得られ、最終的に3,130,339米ドル（支出）の一般予算案が承認された。

(3) 特別拠出金

事務局から、2023年の任意拠出金の収支状況について、各種APT活動の主催国による支援及び2022年会計年度における外部監査の結果も含め報告が行われ、特段の意見なく承認された。

事務局の報告後、日本は国会承認を前提として、2024年も今年度と同レベルの資金を拠出する用意があることを表明し、APT戦略計画2024−2026に沿って人材育成に活用するよう要請した。そのほか、オーストラリア、中国及び韓国が拠出を継続する旨の表明を行った。

■図7.　2024年の拠出表明をする様子

(4) 管理委員会作業部会（WGMC）の業務報告

WGMCから①APT行動規範、②外部監査人の選任に関するガイドライン、③APT財政規則の修正案の3件が提案された。APT行動規範については、APTウェブサイトへの掲載及び各イベントのInformation for Participantsに

記載することを含め承認された。

(5) WGMC議長・副議長の選出

WGMCの次期議長に日本の堀川室長、副議長にタイのThasawan Samorwong氏が選出された。

■図8. WGMC議長就任挨拶をする堀川室長

(6) その他

GA-16において、2025年APT大臣級会合の日本への招致が承認されたところであり、大臣級会合コレスポンデンスグループ（CGMM）の設置及びToR（付託条項）の検討が求められた。審議の結果、ToRは事務局案のとおり採択され、CGMMの議長に堀川室長の就任が承認された。

4. おわりに

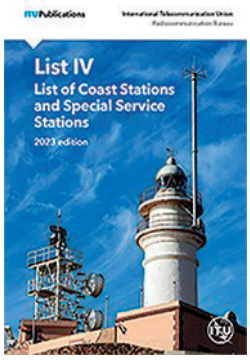
2023年は急速にコロナ前の日常に戻った1年だった。会合についてはハイブリッド形式で実施されることが多く、物理参加可能な会合が増えた。本総会・管理委員会についても、それぞれ100名を超える物理参加があり、会議時間外でのディスカッションや談笑している姿がみられた。個人的に印象的だったのは、これまで参加してきたAPTの会合に比べてピリリとした雰囲気を持っていたことだ。今後1～3年間の活動に係る意思決定をする場であるため当たり前なのかもしれない。が、本会合の時点でAPTを担当するようになって7か月であった筆者にとって、その雰囲気は、（頭では理解していても）本会合が重要であるということをいやが上にも体感させるものであった。

また、総会で開催される次期APT事務局長選挙に日本の近藤勝則氏を候補者として擁立し、総会までの8か月間、各国に支持要請を続けてきた。選挙前夜には日本主催でレセプションを開催し、参加者には太鼓パフォーマンスや日本食を楽しんでいただいた。選挙では近藤氏が再選を果たしたわけだが、一朝一夕で成せるものではなく、長きにわたる皆さまのご支援のたまものである。この場をお借りして深くお礼申し上げるとともに、引き続きご高配賜れますようお願い申し上げたい。

※出典：（図4、図5、図7右）APT事務局Website

国際航海を行う船舶局に必須の書類　好評発売中！

-New!-
船舶局局名録
2023年版



-New!-
海岸局局名録
2023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

シリーズ！ 活躍する2023年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その6

和美（わみ） 宗一郎（そういちろう）
東日本電信電話株式会社　デジタル革新本部 グローバルビジネス推進室
s.wami@east.ntt.co.jp
https://www.ntt-east.co.jp/

技術交流や研修等を通じてベトナム郵電公社への知識移転を実施。構築した同社との良好な関係に基づき、FTTH展開における技術・事業性を検証するトライアルプロジェクトを推進、同国でのFTTHの先行事例を創出した。また、ビンズオン省VNTT社とDX検討を推進するなど、引き続き国際分野での活躍が期待できる人材である。

ベトナムにおけるICTブロードバンドの高度化に向けた取組み

この度は日本ITU協会賞奨励賞という身に余る賞を頂き、誠にありがとうございます。日本ITU協会の皆様、並びに日々ご指導とご協力をいただいている関係者の皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

私は、2004年から2008年にかけて、ベトナムの国営通信会社であるベトナム郵電公社（VNPT）とNTT東日本のグループ会社であるNTTベトナム（現NTTイーアジア）が1997年に締結した通信設備整備構築・運用に関する事業協力契約（BCC）に基づき、VNPTメンバーと活動をしてきました。

BCCは、メタル回線による電話回線網の構築・運用を基本とするものでしたが、当時、ISDNからADSLといったより高速な通信技術の登場により、ブロードバンドサービスを見据えた技術交流･ノウハウ移転に対する先方からのニーズも高まり、それに応える研修の企画・運営に取り組みました。実施分野は、ネットワーク構築、運用のみならず、コールセンタ業務、付加価値サービス開発等、多岐にわたり、多くのVNPT社員へ研修を提供しました。

当然ながら、ベトナムと日本では文化も商習慣も異なるため、通信にかかる様々なことについても考え方・手法が異なります。そこで、研修にあたっては「百聞は一見に如かず」をモットーに、来日による日本の業務視察も積極的に活用し、また日本側の業務従事者を交えてベトナムの実情に合わせた適用方法のディスカッションを開催する等、相互の理解を深める方法を模索し、社員の知見・スキルを高めるよう取り組みました。

BCCプロジェクト推進によりVNPTとの関係も深まり、2006年から当時ベトナムでは未導入であったFTTHについて、同国での展開に向けた技術／事業性を検証するトライアルプロジェクトを共同で行うこととなりました。ハノイの日系工業団地にて、FTTH設備を設計、構築し、エンドユーザにFTTHインターネット接続サービスを提供するというものです。日本からはエキスパートを派遣し、設備設計や光ファイバの施工技術、FTTH装置の保守運用についての共同作業や研修を行うことで現地技術者へノウハウを移転しました。開通試験の際、光通信の減衰が許容範囲に収まらず、VNPTの現場技術者と一緒に接続箇所の現場を一つ一つ回りながら、問題を解決し開通にこぎ着けたことは今では良い思い出です。このプロジェクトが先行事例となり、その後のベトナムでのFTTHサービス展開への一助になれたのではと考えております。

また、2019年からは、NTT東日本が2018年にベトナム南部ビンズオン省のBECAMEX社と締結したスマートシティ推進に関する協力覚書に基づき、DXによる社会課題解決について、同社グループの通信会社VNTT現地社員等と議論、検討を進めております。

今後も両国の情報通信事業の発展に向けて、現地の実情に応じたコンサルティングや共同事業の形成を行い、情報通信・デジタルを通じ様々な社会課題解決に貢献できるよう努力してまいります。

NICT 時空標準研究室
標準化チーム

国立研究開発法人情報通信研究機構
stsl_inquiry@ml.nict.go.jp
https://www.nict.go.jp/sts/

ITU-R SG5 WP5DにおけるIMT-2030に係る標準化に関し、NICTの関連技術を中心とした、高精度な時刻・位置情報、低遅延など、Beyond 5Gの実現に必要な革新的技術をいち早く提案。ITU-R Report M.2516「将来技術トレンド」における該当部分の策定を主導、成立に貢献した。

時空間同期の実現に向けて

この度は日本ITU協会賞奨励賞という名誉ある賞を頂き、誠にありがとうございます。

時空標準研究室では2021年よりITU-RのWP5D標準化活動に参加し、「時空間同期」の概念を新たな将来技術トレンドとして入力してきました。最初は西も東も分からない中、標準化室のメンバーに手取り足取りお作法を教わりながら恐る恐る会合に参加するところからのスタートでした。

時空間同期のビジョンについて簡単に説明させていただきます。5G世代に突入して時刻同期の重要性が高まる中、NICTではより正確な時刻を安定的かつ手軽に供給するべく研究開発を進めております。さらに、将来のBeyond 5Gの時代にはヒト、モノ、コトが飛躍的に効率的に協調することが求められ、そのためにはデバイスの時刻に加えて位置を揃えることが重要になると考えています。我々は、①超小型原子時計、②高精度無線時刻同期、③大規模ネットワーク時系、の3つの技術を組み合わせることでユビキタスな高精度時刻同期をベースとした、デバイスの位置計測も容易になる未来を目指して「時空間同期」と呼んでいます。

現在、携帯端末の時刻はネット経由で数ミリ秒（1ミリ秒$=10^{-3}$秒）の精度で同期されています。しかしながら、時空間同期を活用してヒト・モノ・コトの有機的な連携を実装していくためには、デバイスがナノ秒（1ナノ秒$=10^{-9}$秒）レベルで同期をする必要があり、現状とは6桁の隔たりがあります。このギャップを埋めるためには技術開発のみならず、市場創生、標準化及び国際的な仲間づくりを同時に進めていく必要があるところが研究者集団である私達にとって難しいところだと感じています。しかしながら、各分野のエキスパートの助けを仰ぎながら、なんとか実装へのキャズムを越えようともがいている毎日です。

今回ITU-R WP5Dの会合において「将来技術トレンド」に時空間同期のアイディアを受け入れていただいたことで、時空間同期実装の足がかりができました。まだまだ走り出したばかりですが、本奨励賞を頂いたことで「しっかり走りきれ」と激励していただいたと受け止めています。今後も標準化をはじめとした時空間同期への移行を進められるよう日々努力してまいります。

なお、今回の受賞はNICTの標準化室や研究室の同僚の支え無くしてはあり得ませんでした。ここに深く御礼申し上げます。

日本ITU協会 研究会開催一覧
（2023年10月～12月）

ITU-R研究会	テーマ	概要	講師
第406回 2023年10月26日	米国における5G/6Gの最新動向	世界で初めて5G商用サービス提供を開始した国の一つである米国では、世界各国で繰り広げられる5G競争で勝利を収めるため、官民で様々な取組みが進められています。その最新動向をご紹介するとともに、米国が次の世代となる6Gで世界をリードするために力を入れる研究開発動向についてもご紹介します。 また、今後さらに市場の拡大が見込まれるオープンRAN技術の動向についても概観します。	一般財団法人マルチメディア振興センター ICTリサーチ&コンサルティング部 中邑 雅俊氏

ITU-T研究会	テーマ	概要	講師
第563回 2023年11月1日	住民向けサービス等の形で社会実装されるスマートシティ関連の国際標準化動向 ―ITU-T SG20における標準化活動をベースに―	2015年に設立されたITU-T SG20では、IoT及びスマートシティ分野の標準化が議論されています。ITU-T SG20では、通信プロトコル等の機器と機器をつなぐための国際標準ではなく、住民向けサービス等の形で社会実装されるシステムの国際標準についての議論が進められています。 本講演では、ITU-T SG20でのスマートシティ標準化の最新動向や今後の方向性を解説するとともに、スマートシティの進化の方向性について考察します。	日本電気株式会社 グローバルイノベーション戦略統括部 山田 徹氏
第564回 2023年12月4日	ICT産業界が知っておくべき「電磁界［EMF］」「気候変動対策」「循環経済」に関する国際標準化最新動向 ―ITU-T SG5の取組みをベースに―	企業活動においては、温室効果ガス排出削減目標の設定と行動計画の公表が持続可能な社会の必須要件になっており、情報通信技術（ICT）の担う役割が重要性を増しています。また、新型コロナウイルスの分類が「5類」に引き下げられましたが、コロナ禍中に整備されたICTを活用することで、人々の行動の選択肢が広がりました。一方、5Gの本格普及に合わせて、電磁界（EMF）等に対する国際規格も整備されつつあります。 本講演では、EMF、気候変動対策、循環社会に対するITU-Tの取組みと国際標準化動向について概説します。	NTTグリーン&フード株式会社 高谷 和宏氏

情報通信研究会	テーマ	概要	講師
第124回 2023年11月21日	次世代エアモビリティ及び無人航空機における電波の重要性	現在、国内の無人航空機の99.9%がレベル1、2、3おける飛行をしております。2022年12月にレベル4（有人地帯での目視外飛行）ができるようになりました。レベル4を実現するにはリアルタイムで状況把握ができる無線通信が必要となっています。 本講演では、レベル3で利用されている無線通信の問題と対策を紹介し、レベル4において無線通信はいかにあるべきかを考察します。	双葉電子工業株式会社 ロボテックス開発部 姉歯 章氏
第125回 2023年12月12日	宇宙通信政策の動向	世界的に宇宙活動が活発化し民間企業による宇宙分野への参入が進む中、宇宙政策を戦略的に強化していくため、政府全体の宇宙政策である「宇宙基本計画」が2023年6月に3年ぶりに改定されました。 総務省では、新たな宇宙基本計画を踏まえ、関係府省や民間企業等と連携しながら、情報通信技術の研究開発を積極的に推進しています。 本講演では、宇宙分野をめぐる最新のトピックスに触れながら、新たな宇宙基本計画における情報通信分野の位置付けや総務省が取り組んでいる衛星光通信技術、衛星量子暗号通信技術、リモートセンシング技術等の研究開発や宇宙天気予報などについて紹介します。	総務省 国際戦略局 宇宙通信政策課 上野 喬大氏
第126回 2023年12月19日	オリジネーター・プロファイル（OP）技術の取組み	情報通信技術の普及と高度化により、インターネットやSNSは社会に大きな利益をもたらすものの、デジタル情報空間では偽情報・誤情報の拡散や、それを支えるアテンション・エコノミーの課題も顕在化している。一方、ファクトチェックは「真偽とは何か」という哲学的課題や言論の自由に係る課題を内包しており、容易には実現できない。こうした様々な課題に対峙するための技術として、オリジネーター・プロファイル（OP）技術研究組合は、OP技術の開発を進めている。 OPは、コンテンツを発信する主体や記事に、識別子と電子署名技術を用いて「改ざんが困難な存在証明」を付与し、ユーザーの求めに応じてコンテンツ作成者や出稿元の情報などを検証することで、情報の真正性を高めるもので、既にオープンインターネット上で非公開実証実験を実施し、動作の確認もしている。 本講演では、OPの仕様、実証実験、国際的な取組み、課題や対応について概説する。	慶応義塾大学大学院 政策・メディア研究科 黒坂 達也氏

ITUAJより

編集後記

年度末を迎え卒業式が連想される3月号は、ITU-R SG6議長、ITU-R SG5副議長を任期満了で退任されたお二人から寄稿いただくことができました。また、2023年度のITU協会賞奨励賞受賞者シリーズも本号が最終となりました。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

読者から届いた声を紹介します。

- 「標準化活動に関わる人材育成」が面白かった。これから標準化人材の育成に取り組もうとしているが、経済産業省のISO/IEC国際標準化人材育成講座（ヤングプロフェッショナル）は参考になった。他組織でも人材育成の取組みがあれば紹介いただきたい。
- 特集「持続可能な農業を目指すソーラーシェアリング」が良かった。課題が書かれている点、今はICTと遠い実態と、今後の発展の方向性が書かれているため。
- 「情報通信白書の概要について」情報通信白書は情報が非常に多岐にわたるため、このようなかたちで概要をご紹介いただくことでトピックを理解できて非常に興味深かった。
- 各種会合報告は過去の議論の経過を手軽に確認したい際などに活用している。

選択肢の回答では「バックナンバーを含めた強力な検索機能」を望む声もいただきました。

どうぞ皆様のご意見・ご感想をお寄せ下さい。今後のITUジャーナルに生かしていきたいと思います。

編　集　委　員

委員長　亀山　　渉　早稲田大学
委　員　深堀　道子　総務省 国際戦略局
〃　寺山由希子　総務省 国際戦略局
〃　伊藤　愛佳　総務省 国際戦略局
〃　林　祐二郎　総務省 総合通信基盤局
〃　橋本　昌史　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
〃　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
〃　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
〃　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　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

国際標準化会議でのタイムマネジメントの現在地

日本電信電話株式会社
研究開発マーケティング本部 研究企画部門
R&D推進担当 標準化推進室 室長
山本（やまもと）　浩司（ひろし）

スイスのジュネーブで開催中の「電気通信標準化諮問委員会（ITU-T TSAG）」に参加しています。2024年はITU-Tの標準化活動の方向性を決める最高意志決定会議である「世界電気通信標準化総会（WTSA）」が開催されることから、諮問委員会に各国から大勢の参加者が集い、熱の入った議論が繰り広げられている最中です。

野球の試合で投手が打者に投球するまでに使える時間を制限するピッチクロック（pitch clock）という仕組みが導入されていますが、ITU-Tの会議でも同様の仕組みが導入されていて（**写真**参照）、1回の発言時間が2分～3分に制限される仕組みになっています。この仕組みの導入効果はてきめんで、特定の話者がダラダラと持論を述べることがなくなり、会議が非常にスムーズに進行されるようになりました。本来であれば、会議参加者全員が皆の時間を使っている意識をもって適切に発言することでこのよう仕組みは必要ないと思われますが、現状はこのように強制的に管理する仕組みを入れないと会議が適切に進められないというのが悲しいながら実情のようです。

諮問委員会では、今後4年間の研究課題の構成見直しやそのマネジメント体制、会議運営を進めるためのルール改定など非常に重要な議論が進められており、今後の機会にレポートさせていただきたいと考えております。

発言時間クロック

ITUジャーナル

Vol.54 No.3　2024年３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、平山早美
編集協力　株式会社クリエイト・クルーズ

©著作権所有　一般財団法人日本ITU協会

通巻六三一号

一般財団法人 日本ITU協会