

ITU ジャーナル 9

Journal of the ITU Association of Japan
September 2024 Vol.54 No.9

- (ITUホットライン) **WSIS+20ハイレベルイベント及びAI for Goodグローバルサミットの結果概要**
- (スポットライト) **マルチバンド波長多重技術を用いた大容量光ファイバ伝送の研究開発
6Gに向けたサブテラヘルツ帯超高速無線伝送に関する研究**
- (会合報告) **ITU-SG:理事会
ITU-T:SG9 (映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網)
FG-MV (メタバース)
APT:APG27 (世界無線通信会議準備会合)
ASTAP会合**
- (エッセイ) **大学における国際標準化教育の意義**



ITU ホット ライン	WSIS+20ハイレベルイベント及びAI for Goodグローバルサミットの結果概要 総務省 国際戦略局 国際戦略課(執筆当時) 安澤 徹/辻 悠一/梅田 絵理奈	3
スポッ ト ライ ト	マルチバンド波長多重技術を用いた大容量光ファイバ伝送の研究開発 —既存の光ファイバ伝送で、伝送容量と周波数帯域の世界記録を達成— 国立研究開発法人情報通信研究機構 古川 英昭	6
	6Gに向けたサブテラヘルツ帯超高速無線伝送に関する研究 富士通株式会社 多木 俊裕/日本電気株式会社 丹治 康紀/日本電気株式会社 丸田 靖/ 株式会社NTTドコモ 鈴木 恭宜/日本電信電話株式会社 高橋 宏行	9
会合 報告	2024年ITU理事会の結果 総務省 国際戦略局 国際戦略課	13
	ITU-T SG9(映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網)第4回会合報告 KDDI株式会社 KDDI総合研究所 河村 圭	16
	ITU-T FGメタバース 第5回、第6回、第7回会合報告 国立研究開発法人情報通信研究機構 今中 秀郎	19
	第1回APT WRC-27準備会合(APG27-1)結果報告 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	23
	第36回ASTAP総会結果報告 総務省 国際戦略局 通信規格課	28
エッセ イ	大学における国際標準化教育の意義 金沢工業大学 横谷 哲也	31
この人・ あの時	シリーズ! 活躍する2024年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その1 KDDI株式会社 縣 幹哉/楽天モバイル株式会社 宇都宮 隆介	33
情報 プラザ	日本ITU協会 研究会開催一覧 (2024年4月~6月)	35



〔表紙の絵〕

IEEE Fellow 池田佳和

●八坂の塔(京都市東山区)
八坂神社界隈の町屋が並ぶ地区に法観寺の塔がある。歴史ある寺院で聖徳太子が建立したと伝わる。応仁の乱で寺の伽藍がほとんど焼け落ちたがこの塔だけが残った。かつては電柱と電線が雑然としていた街路だが、無電柱化により電線は地下に埋設され美しい街並みが再現された。

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、日本と世界を結ぶ架け橋として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。



WSIS+20ハイレベルイベント及び AI for Goodグローバルサミットの結果概要

総務省 国際戦略局 国際戦略課（執筆当時） あんざわ とおる
安澤 徹

総務省 国際戦略局 国際戦略課（執筆当時） つじ ゆういち
辻 悠一

総務省 国際戦略局 国際戦略課（執筆当時） うめだ えりな
梅田 絵理奈

1. 概要

WSIS（World Summit on the Information Society：世界情報社会サミット）フォーラムは、2003年及び2005年に策定したWSISアクションラインの進捗報告・情報交換等を行うことを目的として、ITU（国際電気通信連合）がUNESCO（国連教育科学文化機関）、UNCTAD（国連貿易開発会議）、UNDP（国連開発計画）との共催により、2009年から毎年開催しているフォーラムである。このフォーラムには各国政府・国連機関のみならず、民間企業や市民団体など、すべてのステークホルダーが参加可能となっている。本年のWSISフォーラムは「WSIS+20ハイレベルイベント」と称して、2024年5月27日（月）から31日（金）の日程で開催された。160か国から500人を超えるハイレベル参加者が、約200のセッションに参加した。

また、今般、ITUとスイス政府の共催により2024年5月29日（水）から31日（金）の日程でAI for Goodグローバル

サミットが並行して開催された。AI for Goodは、ITUが他の国際機関との協力の下、推進する国連のプラットフォームであり、AIの開発者及び利用者が学習・議論・連携し、SDGsを前進させるための実用的なAIソリューションを特定することを目的として、尾上氏が率いるITU電気通信標準化局（TSB）が主導している活動であり、グローバルサミットはAI関連企業、政府、国際機関等が集まり、セッションやAI技術の展示などが行われる年1回のフォーラムである。WSIS+20ハイレベルイベントと併せ非常に多数の参加者が来訪（現地約6,000人、リモート約2,000人）し、入場制限が発生するなど非常に盛況であった。日本からは吉田 前・総務審議官、安澤 前・国際交渉専門官等が参加した。

これらの2イベントにおいて、特にハイレベルの重要なセッションに日本から参加し議論に貢献したところ、概要を以下に報告する。



■ WSIS リーダーストークXに参加する吉田 前・総務審議官



2. WSIS+20ハイレベルイベントの結果

2.1 閣僚級ラウンドテーブル

ハイレベルイベント2日目となる2024年5月28日に、各国政府の閣僚級レベルのみが参加できるクローズドなラウンドテーブルが開催された。約40か国の情報通信主幹庁の大臣、副大臣級に加え、ITU事務総局長、次長、TSB局長、BDT局長等が参加。参加者が、3つのテーマ「WSIS：グローバルデジタルガバナンスプロセスの実践（WSISの20年の成果と現状）」「WSISプロセス：現在のトレンドと新興技術への対応」「WSIS Beyond 2025：情報社会の未来を形作る」のブレイクアウトルームに分かれて、意見交換を行い、最後にプレナリーセッションで各ブレイクアウトルームの総括が行われた。我が国からは吉田 前・総務審議官がWSISプロセスの重要性と関連する我が国の取組みを紹介するとともに、AIにおけるITUが果たせる役割についてもインプットした。

2.2 リーダーズトークX

同5月28日、「デジタルインクルージョンを拡大するための国際協力の革新」と題するセッションが開催された。吉田前・総務審議官がパネリストとして登壇し、尾上TSB局長が推進する「インダストリーエンゲージメント」をはじめとしたITU標準化活動への産業界の関与の重要性を強調するとともに、ITUの気候変動に関する活動である「グリーンデジタルアクション」を日本が支援することを表明した。

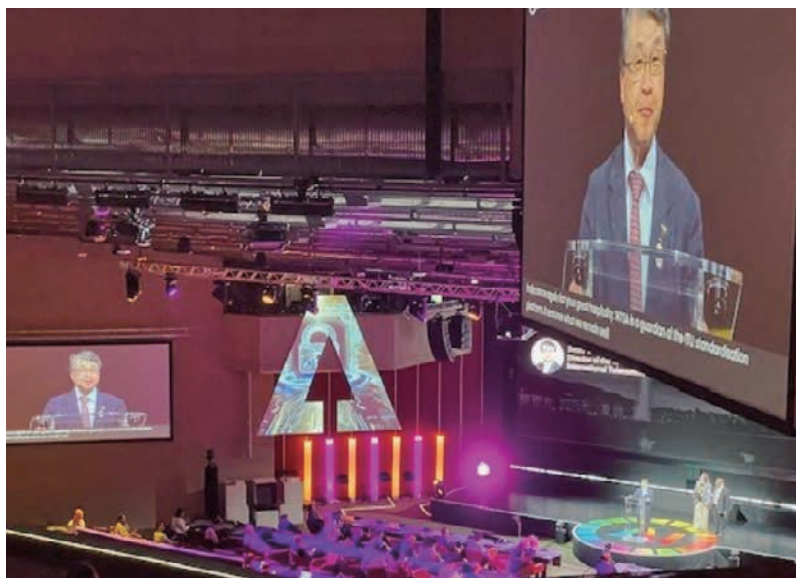
3. WSISにおける日本のスポンサーシップ

我が国は毎年のWSISフォーラムにスポンサーシップを提供しており、WSIS+20ハイレベルイベント期間中に日本主催のコーヒブレイクを開催した。吉田 前・総務審議官より挨拶の後、尾上TSB局長より日本の貢献への感謝が述べられた。また、ハイレベルイベント初日の晩に、スイス政府及びITUによる公式レセプションにおいて、プラチナスポンサーであるUAE、ゴールドプラススポンサーであるサウジアラビアに加え、「Partner for Specific Activities」カテゴリでのスポンサーとして我が国にも、ボグダン＝マーティンITU事務総局長より表彰状が授与された。

4. AI for Goodグローバルサミットの結果

4.1 AIガバナンスデー モーニングセッション

サミットのDay 0（AIガバナンスデー）に、政府（大臣級、規制庁長官等）、国際機関、産業界、アカデミア、市民社会、尾上TSB局長をはじめとするITUの各選挙職等を含む約200人の参加者が、4時間にわたりAIガバナンスについて幅広くディスカッションを行うセッションが開催された。3つのテーマ「AIガバナンスはどのような状況にありどのように進化していくのか」「どのようにAIガバナンスのフレームワークを導入するのか」「インクルージョンと信頼をどのように確保するか」について、約20テーブルに分かれ個人の見解を自由に議論するブレイクアウトを行った後、各テーブルの大臣級・規制庁長官から議論結果の報告が行われた。また、同日シンガポールで開催されていたHigh-Level Advisory



■ AI for Goodグローバルサミット 尾上TSB局長のスピーチ



■ AIガバナンスデー モーニングセッションに参加する
吉田 前・総務審議官



■ AIガバナンスデー モーニングセッションに参加する
尾上TSB局長



■ AIガバナンスデー アフタヌーンセッションで発言する吉田 前・総務審議官

Body on Artificial Intelligence (AIハイレベル諮問委員会)からも、UNにおけるAIに関する議論がオンラインでインプットされ、グローバルなAIガバナンスに関する最新の状況を取り込んだ実質的なマルチステークホルダーディスカッションの場となり、長時間にもかかわらず活発な意見交換が行われた。我が国からは吉田 前・総務審議官が参加した。

4.2 AIガバナンスデー アフタヌーンセッション

同じくサミットのDay 0 (AIガバナンスデー) に、「世界の主なAIガバナンスプロセスの現状」という題目でセッションが開催され、各国が自国の取組みの共有等をした。日本からは吉田 前・総務審議官が参加し、AIガバナンスに係る取組みとして「広島AIプロセス」を共有した。また、AIにおけるITUの役割として、「マルチステークホルダー」「標

準化」「キャパシティビルディング」の重要性を強調した。

5. AI for Goodグローバルサミットにおける日本のスポンサーシップ

世界各国から85以上の企業等が展示を実施する中、日本から「Gold Sponsor」として資金を提供し、アフリカ地域のスタートアップ企業3社の出展を支援。参加者の地域多様性、途上国及び産業界の参加の拡大に貢献した。

6. その他

会合の概要は下記URLのとおり。WSISについては会合結果文書をダウンロード可能。

【WSIS】 <https://www.itu.int/net4/wsis/forum/2024/Home/Outcomes>

【AI for Good】 <https://aiforgood.itu.int/summit24/>



マルチバンド波長多重技術を用いた大容量光ファイバ伝送の研究開発 —既存の光ファイバ伝送で、伝送容量と周波数帯域の世界記録を達成—

国立研究開発法人情報通信研究機構 ネットワーク研究所
フォトニックICT研究センター フォトニ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

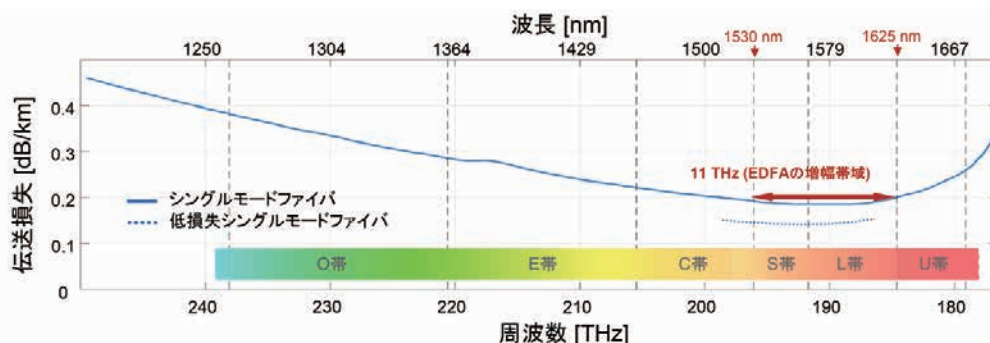
近年、2030年代の情報通信インフラとなり、あらゆる産業や社会活動の基盤となるBeyond 5G/6Gの研究開発が盛んに行われている。Beyond 5G/6Gが活用される社会では、AI（人工知能）、高精細VR/AR（仮想/拡張現実）、大規模IoT（Internet of Things）、自動運転や遠隔医療などのアプリケーションの提供が想定されており、快適で便利な社会の実現が期待されている。一方で、通信トラフィックは国内外で年率数10%の割合で増大を続けており、今後の高度なアプリケーション利用による通信需要の拡大を踏まえると、将来の情報通信インフラへの影響が懸念されている。Beyond 5G/6Gでは、多数の利用者が接続する有線・無線アクセス網だけでなく、多量のデータを扱うコア・メトロ領域の光ネットワークも一体的に捉えられており、各領域で高速・大容量化が重要な研究テーマとなっている。

既存の波長分割多重（WDM：Wavelength division multiplexing）をベースとしたコア・メトロ領域の光ネットワークでは、限られた波長帯域のみ使用されているため、将来に向けて十分な通信容量を確保することは難しい。そのため、近年、光ファイバの利用可能な波長帯を拡大したマルチバンド波長多重技術の研究が進んでいる^[1]。現在使用されている光ネットワークにおいて、新たな波長帯域を導入することが可能となると、光ファイバケーブル増設などの多額の設備投資をせずに、通信容量を経済的に増加させることができる。本稿では、マルチバンド波長多重技術を用いた大容量光ファイバ光伝送技術の最新の研究成果について紹介する。

2. 光ファイバ伝送における波長資源の利用について

図1に標準的なシングルモードファイバにおける伝送損失と波長帯域を示す。現在の長距離向けの商用光ネットワークでは、主にC帯（Conventional band、波長1,530～1,565nm）が利用されており、使用されている波長数は80程度である。また、L帯（Long wavelength band、波長1,565～1,625nm）も一部で商用に利用されている。その他に、O帯（Original band、波長1,260～1,360nm）、E帯（Extended band、波長1,360～1,460nm）、S帯（Short wavelength band、波長1,460～1,530nm）、U帯（Ultralong wavelength band、波長1,625～1,675nm）の波長帯域があり、標準的なシングルモードファイバの伝送損失は0.2dB/km以上となるものの、新たな通信用の波長帯域としての利用が検討されている。

光ファイバ伝送システムにおいて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る。光増幅方式は、エルビウム（Er）やツリウム（Tm）、プラセオジム（Pr）などの希土類元素やビスマス（Bi）を添加した光ファイバを使った増幅、ラマン増幅、半導体による増幅などがある。希土類元素添加光ファイバ増幅は、励起光により反転分布を形成して信号光の入射による誘導放出によって信号光が増幅される現象を利用した光信号増幅システムである。主にC帯、L帯向けにエルビウム光増幅器（EDFA）が利用されており（図1参照）、短波長側には、ツリウム光増幅器（TDFA）、プラセオジム光増幅器（PDFA）、ビスマス光増幅器（BDFA）などが利用される。また、ラ

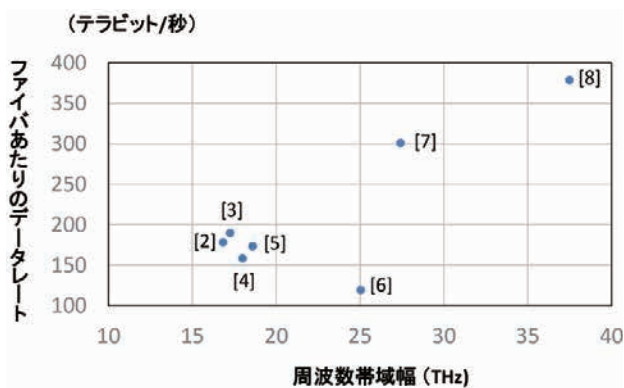


■図1. 光通信波長帯と標準的な光ファイバの伝送損失



マン増幅は、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を利用して、大パワーの励起光より長波長の信号光が増幅する現象を利用した光信号増幅システムであり、広い波長帯域にわたって増幅が可能である。

上述の広大な波長帯域を用いて、従来のC帯、L帯から波長帯域を拡大したマルチバンド波長多重技術を用いた光ファイバ伝送システムの大容量化が検討されている。図2は、標準的なシングルモードファイバとマルチバンド波長多重技術を用いた最近の光ファイバ伝送の実証実験例を示す^{[2]~[8]}。従来のC+L帯の約11THzから、S帯等を活用して更に波長帯域が拡大されている。最新の成果では、O帯からU帯までの37.6THz程度の波長帯域を用いて、毎秒378.9テラビットの伝送実証がなされている^[8]。これは、現在の商用光伝送システムにおける光ファイバ1本当たりの伝送容量の約10倍

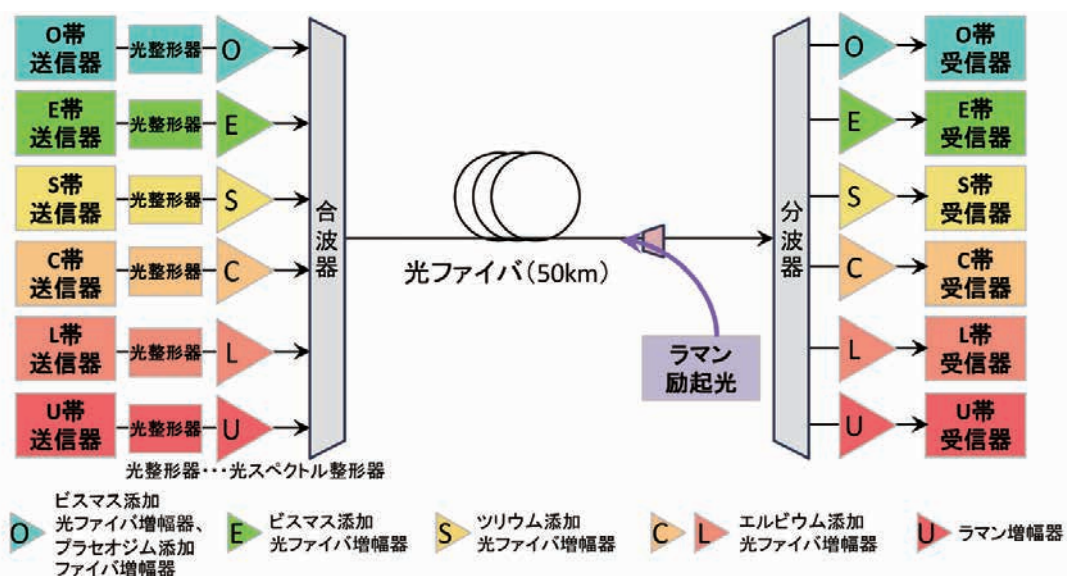


■ 図2. シングルモードファイバとマルチバンド波長多重技術を用いた伝送実証

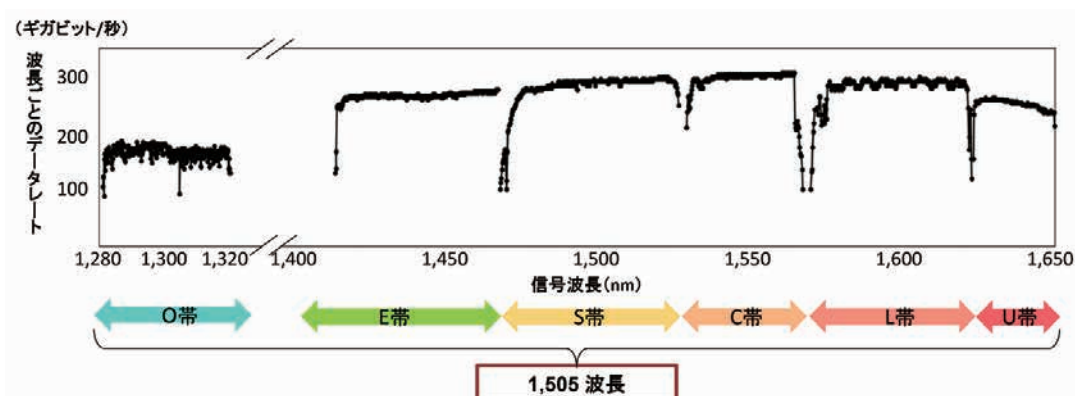
であり、マルチバンド波長多重技術は将来の伝送容量増強に向けて高いポテンシャルを有する。

3. マルチバンド波長多重技術を用いた大容量光ファイバ伝送の実証

マルチバンド波長多重技術について、これまでに我々は、希土類添加光ファイバを使った増幅器とラマン増幅の増幅方式を駆使して、商用で利用されているC帯、L帯に加え、一般的に商用化されていないS帯も使用した光ファイバ伝送システムを構築し、大容量伝送を実証してきた^[3]。最近、E帯用のビスマス添加ファイバ光増幅器や光スペクトル整形器を開発し、E、S、C、L帯にわたる212.3nm波長範囲（波長1,410.8nmから1,623.1nmまで）のほぼ全域に相当する、世界最大の27.8THzの周波数帯のマルチバンド波長多重技術を活用し、合計1,097波長チャネルの波長多重信号を、実用化されている標準的な単一コア・単一モードファイバで150kmまで伝送することに成功した。伝送距離50kmでは、毎秒301テラビットの伝送容量を実証し、単一コア・単一モードファイバでの伝送容量記録を23%更新した^[7]。さらに、O帯向けビスマス添加ファイバ光増幅器やU帯ラマン増幅器、O帯・U帯用の光スペクトル整形器などを開発し、波長範囲をO、E、S、C、L、U帯に拡張し、標準的な単一コア・単一モードファイバにおいて37.6テラヘルツの周波数帯、毎秒378.9テラビットの伝送実験に成功し、周波数帯域と伝送容量の世界記録を更新した^[8]。図3は、今回開発したマルチバンド波長多重技術を用いた伝送システムの概



■ 図3. マルチバンド波長多重技術を用いたO、E、S、C、L、U帯光ファイバ伝送システム



■図4. 伝送実験の結果

略図を表している。図4の実験結果のグラフは、誤り訂正を適用した後の波長ごとのデータレートを示しており、1,505波長合計で毎秒378.9テラビットとなる。

4. 結論

将来の情報通信インフラを支えるために、大容量光ファイバ伝送システムが期待されている。これまでに我々は、標準的なシングルモードファイバで37.6テラヘルツの周波数帯、毎秒378.9テラビットの伝送を実証し、マルチバンド波長多重技術の伝送容量増強に向けた高いポテンシャルを示した。今後、広大な波長資源を利用した光ファイバ伝送システムを実現するためには、広帯域に対応した光増幅器や光送受信器等の基盤技術を確立する必要がある。また、多数の空間チャネルを持つマルチコアファイバ等と組み合わせることで、光ファイバ伝送の更なる容量向上が見込まれる。

参考文献

- [1] T. Hoshida et al., "Ultrawideband Systems and Networks : Beyond C+L-Band," Proceedings of the IEEE, vol. 110, no. 11, pp. 1725-1741, 2022.
- [2] L. Galdino et al., "Optical Fibre Capacity Optimisation via Continuous Bandwidth Amplification and Geometric Shaping", IEEE Photonics Technol. Lett., pp. 1-1, 2020.
- [3] B. J. Puttnam et al., "S, C and Extended L-Band Transmission with Doped Fiber and Distributed Raman Amplification", in Optical Fiber Communications Conference (OFC2021), Fb3.3, Jun. 2021.
- [4] F. Hamaoka et al., "173.7-Tb/s Triple-Band WDM Transmission using 124-Channel 144-GBaud Signals with SE of 9.33 b/s/Hz", in Optical Fiber Communications Conference (OFC2023), Th3.F.2, Mar. 2023.
- [5] Y. Frignac et al., "Record 158.4 Tb/s Transmission over 2x60 km Field SMF Using S+C+L 18THz-Bandwidth Lumped Amplification", in European Conference on Optical Communication (ECOC2023), M.A.5.2, Oct. 2023.
- [6] D. Soma et al., "25-THz O+S+C+L+U-band digital coherent DWDM transmission using a deployed fibre-optic cable", in European Conference on Optical Communication (ECOC2023), Th.C.2.2, Oct. 2023.
- [7] B. J. Puttnam et al., "301 Tb/s E, S, C+L-Band Transmission over 212 nm bandwidth with E-band Bismuth-Doped Fiber Amplifier and Gain Equalizer", in European Conference on Optical Communication (ECOC2023), Th.C.2.4, Oct. 2023.
- [8] B. J. Puttnam et al., "402 Tb/s GMI data-rate OESCLU-band Transmission", in Optical Fiber Communication Conference (OFC2024), Th4A.3, Mar. 2024.



6Gに向けたサブテラヘルツ帯超高速無線伝送に関する研究

富士通株式会社 おおき としひろ
多木 俊裕

日本電気株式会社 たんじ こうき
丹治 康紀

日本電気株式会社 まる た やすし
丸田 靖

株式会社NTTドコモ すずき やすのり
鈴木 恭宜

日本電信電話株式会社 たかはし ひろゆき
高橋 宏行

1. はじめに

第6世代（6G）に向けて移動通信システムの研究開発が世界中で推進されている。6Gでは、更なる高速伝送を可能にするために、広い帯域幅を確保できるサブテラヘルツ帯の利用が提案されている。本稿では、総務省の電波資源拡大に関わる研究開発である「100GHz以上の高周波数帯通信デバイスに関する研究開発」の受託研究成果を概説する。

2. サブテラヘルツ帯パワーアンプ（富士通）

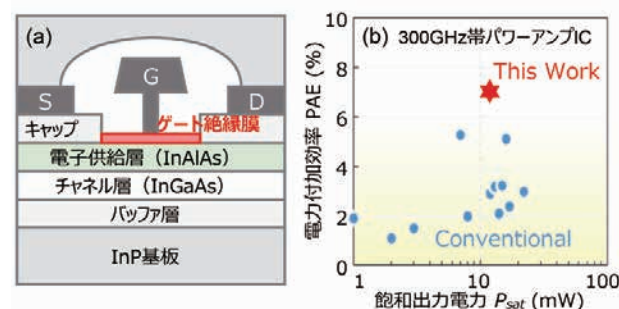
100GHz以上のサブテラヘルツ帯は幅広い周波数帯域により100Gbps超の高速通信を実現する有力な候補である。しかしながら、電波の到達距離や障害物に対する回り込みの課題も存在し、これらの直接的な克服や低い周波数帯との共存が実用化への鍵といえる。サブテラヘルツ帯での通信距離の短さは、自由空間伝搬損失や大気減衰など電波の有する特徴以外に、現存の送信用パワーアンプの出力が低いことに起因する。また、更なる課題として、伝送線路や素子内の電力損失が大きく、消費電力の増大も挙げられる。パワーアンプを構成するトランジスタでは動作周波数が高いほど利得が下がるため、同じ構造であれば出力及び効率は共に低くなり、トレードオフの関係を有する。本章においては、100・300GHz帯の高出力化及び高効率化技術について紹介する。

まず100GHz帯では、化合物半導体である窒化ガリウム（GaN）材料系を採用した。GaNは原子同士が強固に結合するいわゆるワイドバンドギャップ半導体であり、破壊電界強度が高いことによる高出力及び高効率動作が期待できる。また、デバイス構成として高電子移動度トランジスタ（HEMT：High Electron Mobility Transistor）を用いた。HEMTは異種接合により電子供給層と走行層（チャネル）を空間的に分離し、GHzオーダーの高周波動作に適する。

我々はGaN系HEMTで通常広く用いられているAlGaN電子供給層（障壁層とも呼ぶ）をInAlGaNから成る4元混晶に変更した。GaN系材料は、その強い自発分極とピエゾ

分極によりHEMTの2次元電子ガス濃度を高くでき、ワイドバンドギャップに起因する高耐圧性能と相まって高出力動作を可能とする。今回、InAlGaNを供給層として用いることで自発分極を更に大きくでき、そのため供給層の薄膜化が可能となった。供給層はゲート電極とチャネルの間に位置し、その距離を短くすることでゲートの効き、つまり利得を向上でき、高出力化と高効率化につながる。このInAlGaN薄膜供給層は、結晶成長そのものも困難であるが、成膜後にダメージを受けやすい。そのため、SiNから成る半導体保護膜について、成膜後熱処理やプロセスフローの工夫による材料内及び絶縁膜/半導体界面の結晶欠陥を低減し、高周波かつ高出力/高効率動作を可能とした。具体的には、100GHz帯において飽和出力603mW、電力付加効率（PAE：Power-Added Efficiency）30.5%、ドレイン効率43.7%を得ることができた。これらの値は単体トランジスタの性能として世界トップクラスである。

次に300GHz帯においては、同じく化合物半導体であるリン化インジウム（InP）をベースとした材料系を採用した。InP系HEMTはInP基板に格子整合するInGaAsをチャネルとするHEMTであり、InGaAsの室温での電子移動度が $10,000\text{cm}^2/\text{Vs}$ 程度と非常に高いため、超高周波動作に適する。InP系HEMTの課題は、他材料のHEMTに比べて電圧耐性が低く出力を上げづらいことにある。そこで今回、ゲート電極の直下に絶縁膜（酸化膜）を有する、いわゆる



■図1. (a) InP系MOS-HEMT断面、(b) 特性ベンチマーク

MOS構造を検討した（図1 (a)）。膜厚2nmと非常に薄い酸化アルミニウム成膜後のスチームアニールにより不純物低減及び緻密化といった高品質化を行い、これまで実現困難とされてきたInP系HEMTのMOS化に成功した。作製したHEMTを6段直列構成の集積回路化し、図1 (b) に示すように、300GHz帯において飽和出力11.5mW、効率（PAE）は世界一となる7%の値を得た^[1]。

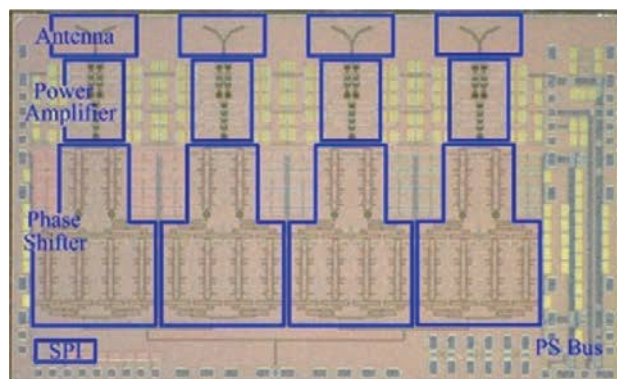
3. アンテナ一体型フロントエンドIC技術（日本電気）

本技術課題の目的は、150GHz帯でビームフォーミングICとアレーアンテナを一体化した100素子以上のAPAA（Active Phased Array Antenna）モジュールの試作を行い、EIRP（Equivalent Isotropic Radiation Power：等価等方輻射電力）50dBm以上、ビームステアリング角 $\pm 30^\circ$ 以上の特性を有していることを実証することである。

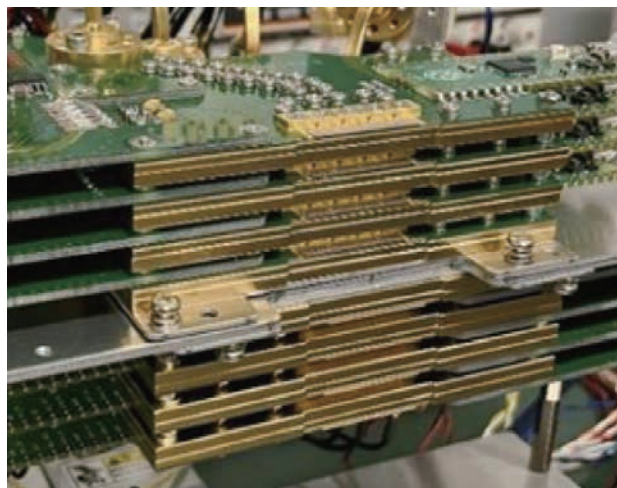
ビームフォーミングICは、半導体製造プロセスとして性能とコストのバランスに優れた22-nm FDSOI CMOSを採用した。アンテナは、アンテナオンチップに適した小型なテーパードスロットアンテナを採用した。アンテナ利得は-1dBiであった。増幅器は、差動7段構成で最大利得が28dB、飽和電力10dBmであった。独自構成による移相器は、 $\pm 180^\circ$ 以上の範囲で位相ステップ 5° 以下を実現した。図2に示すビームフォーミングICは、4.5mm x 3.0mmのサイズで、アンテナ/増幅器/移相器からなる送信4系統を1チップ上に集積している。アンテナ素子間隔は、150GHzの半波長1mmである。

APAAモジュールは、アンテナ4素子入りのビームフォーミングICをプリント基板上に4個並列に実装した16素子のモジュールを開発し、更にこのモジュールを図3のように8段重ねて128素子モジュールとし、100素子以上の多素子化に成功した。水平方向は、図4 (a) に示すように約 $\pm 45^\circ$ の範囲でビームステアリング可能であり、垂直方向は、図4 (b) に示すようにグレーティングローブがあるが、こちらも約 $\pm 45^\circ$ の範囲のビームステアリング可能であることを確認した。また、128素子モジュールで飽和EIRPが50dBmとなることを確認した。

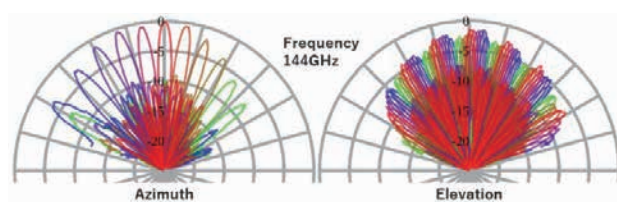
伝送試験/多重化検討として、開発したAPAAモジュールを使用し、帯域幅2GHzの多値変調信号（128QAM）で10Gbpsの伝送を確認した。さらに、キャリアアグリゲーションによる周波数多重、サブアレーによる同一周波数の空間多重、垂直/水平の偏波多重の検証を行い、いずれの場合も伝送容量の倍化が可能であった。これらはいずれも組合



■図2. ビームフォーミングIC



■図3. 128素子モジュール



(a) 水平方向 (b) 垂直方向

■図4. アンテナパターン測定結果

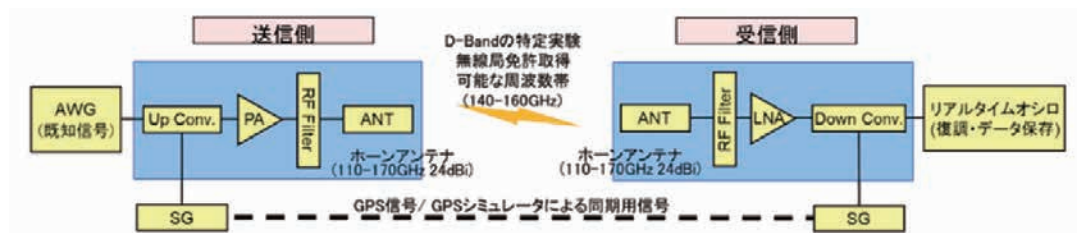
せ可能であり、目標となる100Gbps級の大容量伝送の実現に向けて、重要な成果が得られた。

4. 高周波数帯における無線システム構成技術

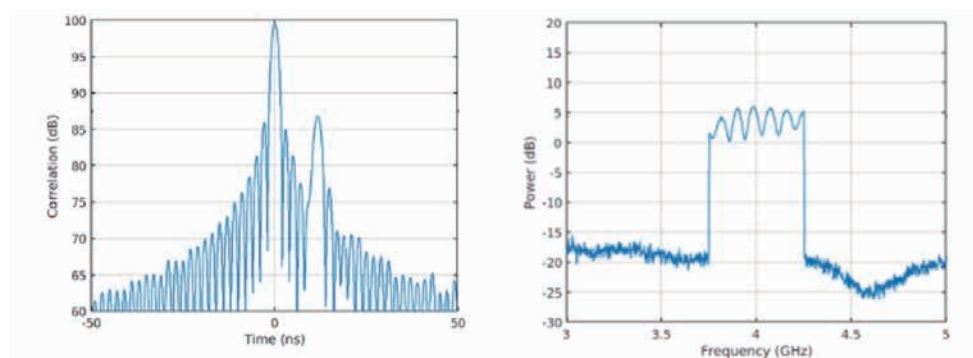
(1) 100GHz超帯での伝搬路特性（日本電気）

100GHz超帯の移動通信向け無線装置・システム仕様策定のため、屋内外の基本伝搬・伝送特性の測定・解析を行う伝搬路測定システムを構築し、伝搬路測定・解析を行った。

図5に、伝搬路測定システム構成を示す。送信側にて



■図5. 伝搬路測定システム構成



■図6. 反射・散乱のある屋内環境下での伝搬特性測定結果

150GHz帯、500MHz帯域幅のOFDM信号に準拠した既知信号を出力し、受信側にて測定した波形を基に、伝搬路解析を行う。図6に、反射・散乱のある屋内環境下での伝搬特性測定結果を示す。遅延プロファイルと周波数特性の解析結果から、反射と散乱によるマルチパスによるフェージングが発生していることが分かり、100GHz超帯の移动通信システムとして反射・散乱の影響を考慮すべきと考える。

(2) 100GHz超帯での無線伝送実験 (NTTDコモ)

100Gbps以上を達成する高速な送受信機を既存のSystem on Chip (SoC) で構成する場合、SoCのデータレート10Gb/s程度と低く、高データレートにするためには複数のSoCの入出力を束ねる必要がある。そこで、チャネルボンディング (CB: Channel Bonding) 技術を検討した。CB送受信機ではベースバンド (BB: Base Band) 信号発生器をn台並列に並べ、それぞれの信号を異なる周波数にアップコンバート、ボンディングし、その後サブテラヘルツ帯にアップコンバート、電力増幅後に送信する。また、受信信号を増幅しダウンコンバート、n分波し、各BB信号に対して復調処理を行う。受信機も同様な構成となっている。SoCでは1.6Gbaudで128QAMが可能であるが、100Gbpsを超えるには10チャンネル以上が必要となる。そこで4波をCBし、中心周波数10GHz、帯域幅10GHzの信号を生成、RF帯に変換後伝送する系を3系用意した。各系におけるRFの中心周波数は

121.2、132.2、143.2GHzであり、これらを同時送信する。

見通しで100mとれる状況において、上記の送信機及び受信機を用いて無線伝送実験を行った。実験環境での電源設備の都合から、3系統の送受信機を同時作動させることができないため、1系統ごとに実験を行った。スループットはBaud rateと符号誤り率から計算で求めた。中心周波数132GHzと142GHzの送信機及び受信機において、128QAMにて各チャンネルのスループット10.2Gbpsを達成した。中心周波数122GHzの送信機及び受信機において、64QAMにて各チャンネルのスループット8.7Gbpsを達成した。これにより3系統の合計スループットは、116.4Gbpsを達成した。

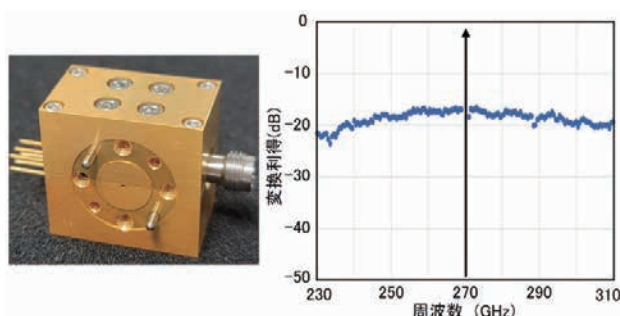
(3) 300GHz帯における無線システム構成技術 (NTT)

300GHz帯を用いた無線通信技術では、数10GHz以上の周波数帯域の活用が議論^[1]されており、従来と比較して桁違いに広帯域であることが特長である。しかし300GHz帯無線装置の検討や伝送評価は十分進んでいない。本報告では、300GHz帯無線技術の可用性を検証するため、広帯域ミキサを設計し、実験装置を構築して100Gbps/ch、100mの無線伝送を評価した結果について述べる。

本検証にあたり、目標とするRF帯域を60GHzと設定した。サブテラヘルツ帯で期待される無線伝送容量の1つである100Gbpsの変調方式の典型例として、16QAMの単側波帯変調を考える場合、周波数スペクトルのメインローブの

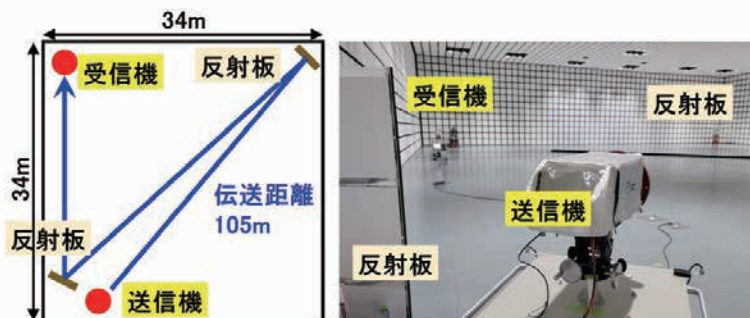
占有帯域は25GHz程度必要となる。今回目標としたRF帯域は、100Gbpsの変調波を、十分なガードバンドを確保した上で2つ収容可能であり、300GHz帯よりも低い周波数帯では確保が極めて困難な帯域幅である。

図7に試作したミキサモジュールと動作帯域を示す。本ミキサにはInP HEMT (Indium-phosphide high-electron-mobility transistor) を用いたミキサICが格納されている。本ミキサでは、LO周波数が270GHzの際に240GHz～310GHzの70GHzにわたって平坦な帯域特性が得られており、目標とした60GHzの帯域を満たすことが分かる。本ミキサを導波管で直接接続した系でのデータ伝送実験を実施した結果、本ミキサは100Gbps以上の伝送が可能であり、かつRFフィルタやLO周波数の変更により、100Gbps級の無線チャンネル切替えや、2つの100Gbps信号の同時伝送が可能であることを実証した^[2]。



■図7. 300GHz帯ミキサモジュールと変換利得

図8に本ミキサを用いて構築した300GHz帯無線装置の外観及び伝送試験の様態を示す。アンテナには利得50dBiのカセグレンアンテナを用いた。伝送実験は大型電波暗室の中で実施し、2枚の反射板を用いて105mの実距離を確保した。実験の結果、16QAMの単側波帯変調による100Gbps/ch変調波に対し、105mの伝送距離で受信信号のコンスタレーションのSNRが16.5dB以上得られることを



■図8. 300GHz帯100Gbps、100m伝送試験

確認できた。本数値は誤り訂正符号の使用によって通信が可能となる性能である。以上の検証により、300GHz帯を用いて100Gbps/ch、100mの伝送が可能であることを示すことができた。

5. おわりに

本稿では、総務省より受託した研究開発の内容を概説した。サブテラヘルツ帯でこれまでにない研究成果を創出した。本研究開発は基礎的な段階の取組みであり、今後も継続した取組みを推進することが必要である。

謝辞

本稿には、総務省から委託を受けて実施した「電波資源拡大のための研究開発 (JPJ000254)」の成果の一部が含まれています。

(2024年5月24日 ITU-R研究会より)

参考文献

- [1] Y. Kumazaki, S. Ozaki, N. Okamoto, N. Hara, Y. Nakasha, M. Sato, T. Ohki, "High-Efficiency 250-320GHz Power Amplifiers Using InP-Based Metal-Oxide-Semiconductor High-Electron-Mobility Transistors," IEICE Trans. Electron., vol. E106-C, No.11, pp. 661-668, November 2023, doi: 10.1587/transele.2023MMP0005
- [2] V. Petrov, T. Kürner, and I. Hosako, "IEEE802.15.3d: First Standardization Efforts for Sub-Terahertz Band Communications toward 6G," IEEE Communications Magazine Nov. 2020, pp. 28-33.
- [3] T. Jyo, H. Hamada, T. Tsutsumi, I. Abdo, S. Kawahara, D. Kitayama, M. Nagatani, H. Takahashi, "220-to-320-GHz Fundamental Mixer in 60-nm InP HEMT Technology Achieving 240-Gbps Dual-Band Data Transmission," IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 72, issue 1, January 2024



2024年ITU理事会の結果

総務省 国際戦略局 国際戦略課

1. はじめに

令和6年（2024年）6月4日から14日にかけてITU理事会がITU本部で開催された。ITU理事会は全権委員会議（4年に1回開催。ITUの最高意思決定機関。以下、PP）の会期の間のITUを巡る環境変化に対応するため、活動の進捗や効率的な運営に係る状況の評価や広範な国際電気通信に係る諸課題について検討することなどを任務として毎年開催されるものである。

2024年ITU理事会には、ITU加盟国（193か国）のうち理事国である48か国及び68か国のオブザーバー等がリモート参加を含め約680名参加し、ITUの重要課題について審議が行われた。今次理事会は、前回理事会から継続議論となっている本部ビルの建替計画及びITUマネジメントに関する組織改革に加え、尾上電気通信標準化局長による産業界の関与促進に向けた電気通信標準化局（TSB）の組織改編、AIに係る新規作業部会の設置の可否、パラオのITUへの新規加盟などについても議論を行った。

今次理事会の議長は、昨年までの理事会で副議長を務めたフランスのMr. Frédéric SAUVAGEが務め、副議長はルーマニアのMs. Cristiana FLUTUR、Standing Committee on Administration and Managementの議長はスイスのMr. Dirk-Olivier VON DER EMDENが務めた。

なお、6月12日にはグテーレス国連事務総長を招いた特別セッションが開催され、デジタル分野におけるITUの重要性や世界情報社会サミット（WSIS）とグローバル・デジタル・コンパクト（GDC）*の関係について説明がなされた。

2. 主な理事会審議結果

(1) ビル建替計画

ビル建替については、請負事業者による入札を行ったものの、入札額は、建築費の高騰等のため、2022年全権委員会議で承認された予算額（約172百万CHF）を大幅に超過していた。これを受けて、2023年理事会以降、長期的なITUの事業継続性及び財政への影響等も考慮し、対応

策について、理事会作業部会等で議論を行ってきた。

今次理事会において、事務局より下記を盛り込んだ方針が示され、理事会にて合意が得られた。

- ・既存予算の範囲内で、ヴァレンベビルを、必要最低限の要素を備えた新ビルに建替える。
- ・ITUタワー及びモンブリアン施設の活用を含むITU本部ビル全体の利用に係る戦略について、理事会及び理事会作業部会にて議論する。

この合意に従い、今後全加盟国に対して理事会の決定の採択可否を問う郵便投票が行われ、過半数の承認をもって正式決定となる。なお、正式決定となった場合、新ビルの竣工は、2031年第3四半期となる見込み。

(2) 財政について

2022年からの財務運営報告書については、外部会計監査人であるイギリスのNational Audit Officeから国際会計基準（IPSAS）を満たしていない等の指摘がなされており、事務局にて修正を行ってきた。今般、作業が完了し、2022年の財務運営報告書について承認された。

なお、2023年分については引き続き作業中であり、外部会計監査人から重大な指摘がなされない限り、作業が完了した後に、郵便投票により審議を行う予定。2024年以降分については、2025年の理事会に報告されるという通常通りのサイクルに戻ることが想定されている。

また、事務局の経費削減施策等により、2023年予算から計3,157K CHFの余剰資金が生まれた。通常予算から充当されていなかったWRC23執行費用、組織改革の当面の執行費用、YPP（ヤングプロフェッショナルプログラム）等に係る費用について、当該余剰資金から充当する方針が提示され、承認された。

(3) ITUの組織改革

事務局の掲げる組織改革の一環として、2023年理事会においては、「Oversight Unit」という新組織の設置を承認

* GDC：2024年9月の未来サミットでの合意を目指し「すべての人にとってオープンで自由かつ安全なデジタルの未来のための共有原則を概説する」目的で策定される文書。国連本部を中心に現在ドラフト協議が進められている。



したが、同組織のマネット等を定める「Oversight Charter」については、2023年理事会では十分な審議時間が確保できなかった。そのため、その後の理事会作業部会等で継続して検討が行われてきた案が今次理事会で承認のため提出された。IMAC（Independent Management Advisory Committeeの略称。理事会及び事務総局長がガバナンスの責務を効果的に果たせるよう、これらを支援するITU理事会の附属機関）からの指摘事項等も踏まえた上で、今次理事会でもドラフティングを実施し、最終的にはコンセンサスが得られた。

また、2023年理事会で提示された組織改革に係る事務局提案について、理事国よりタイムラインや具体的な作業項目を提示するよう求められていたところ、事務局が更新情報を提示した。2024年から2027年の期間において、計4ステップから成る計画（1. 組織改革に適用される規約等のガバナンスの見直し、2. 関連するビジネスプロセスの見直し、3. 組織構造・スキル・責務の見直し、4. 同取組みの成功の評価）が提示された。

(4) TSBの組織改変

現在のTSBの運営実態に合わせて、研究委員会（SG）を扱う既設の部門の役割をTSB次長に移管し、新たにAI for Goodや産業界の関与を促進する部門を設置する提案がなされ、承認された。また、多くの理事国より、2024年のAI for Goodが盛況に終わったことを歓迎する発言や、ITUへの産業界の関与に関するTSBの取組みについて期待を寄せる発言がなされた。

(5) 世界情報社会サミット（WSIS：World Summit on the Information Society）関連

2025年に実施されるWSIS+20総括レビューに向けて、ITUとしてのインプットの検討に資するため、WSISに関する理事会作業部会等を通じてマルチステークホルダーからのインプットを集めることで合意された。また、GDCについて、ITUの役割や成果をしっかりと反映させていくべき点を指摘し、ITU事務局から加盟国に対して、ITUの役割のGDCへの反映を奨励する発言があった。

(6) AIに係る新作業部会の設置

中国・ブラジル等から、AIに係る新規の作業部会を設置する提案がなされた。我が国及び西側諸国が、本提案がITUのマネット拡大につながる懸念がある点や、既に

計8つの作業部会及び専門家会合が設置されているため加盟国・事務局ともに対応するリソースが不足する懸念がある点を挙げ、新作業部会の設置に反対した。最終的に新作業部会は設置しないこととし、既設のWSISに係る作業部会において、AIに係るITUでのキャパシティビルディング等について一定程度扱うことで合意した。

(7) パレスチナのICT設備復興に係る新決議

サウジアラビアを筆頭としたイスラム諸国より、パレスチナにおいて破壊された電気通信設備の復興に係る新規の理事会決議の提案がなされた。政治的要素を含む一部の表現について、非公式協議が行われ、プレナリに改訂版が提出されたものの、米国が引き続き懸念を示し、いくつかの西側諸国がコンセンサスで採択すべき旨を主張する一方で、イスラム諸国及びアフリカ諸国等多数の国が承認の意向を示した。

そのため、議長がコンセンサス成立として本植で審議を終了しようとしたところ、米国からポイントオブオーダーが出されたため、ルールに基づき3国以上の希望により無記名投票が行われ、過半数の賛成により同決議案は採択された。

(8) 理事会作業部会等の議長、副議長等

ITUの次期戦略計画に係る作業部会及びWTPFの専門家会合の副議長を含め、空席となっている副議長ポストについて審議を行った。国連公用6言語の使用に係る作業部会の副議長候補として、CIS地域からロシア人候補者がノミネートされていたが、西側諸国の反対によりコンセンサスに至らず、来年の理事会で議論を継続することとなった。その他候補者については、すべて承認された。

(9) 世界電気通信政策フォーラム（WTPF）

2026年に開催予定のWTPFのテーマについて、審議の結果、「包括的で、持続可能で、強靱性のある革新的なデジタルの未来の加速」となった。なお、サブテーマは、①デジタル・ディバイドの解消（特にジェンダー、年齢、スキル及び接続性）、②グリーン・デジタル・トランスフォーメーション：気候変動と環境の持続可能性、③電気通信/ICTの強靱性、④宇宙の接続性、⑤ICT中心のイノベーション・エコシステムと起業家精神の強化の5つとなった。

(10) パラオのITUへの加盟

パラオ通信大臣が理事会に参加し、自国の財政状況や



国の規模に鑑みて分担金のユニット数を規定に従った1/4単位ではなく、例外的に1/16単位としてITUへの加盟を行いたいと要請を行った。本要請について、議場で多数の支持が表明され承認された。今後、加盟に係る正式な手続きが実施される予定。

3. グテーレス国連事務総長を招いた特別セッション

6月12日、グテーレス国連事務総長を招いた特別セッションが開催された。なお、国連事務総長がITU理事会に出席するのは約70年ぶりとなる。

セッションでは、まず国連事務総局長によるキーノートスピーチが行われ、その後6地域の各代表からの質問とそれに対する回答が行われた。

キーノートスピーチでは、デジタル・ディバイド解消に向けた取組みやAI for Good等のITUにおける今までの成果について触れた上で、ITUがデジタル分野において果たす

べき役割の重要性が述べられた。また、ITU及び国連本部のAIに係る役割についても見解が示され、ITUについては標準化・キャパビル・マルチステークホルダーによるプラットフォームの提供等を期待しているとする一方で、国連本部はITUやUNESCO等の支援を受けながらAI科学パネルやAIオフィスを通じて政策面でのガバナンス強化を推進していくつもりであると述べられた。

質疑では、WSIS及びGDCの作業重複について質問がなされたところ、WSISとGDCは補完関係にあり、作業重複は発生しないとの見解が示された。

4. 今後の予定

2024年9月30日～10月11日：理事会作業部会及び専門家会合

2025年6月17日～27日：2025年理事会



■ 図1. 理事会に登壇するグテーレス国連事務総長



■ 図2. 理事国に対してTSB組織改変の説明を行う尾上TSB局長

ITU-T SG9（映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網）第4回会合報告

KDDI株式会社 KDDI総合研究所

かわむら けい
河村 圭



1. 全体概要

2024年5月9日～17日の間、ITU-T2022-2024会期におけるSG9第4回会合が、完全オンライン形式で開催された。当初は対面開催が予定されていたが、ホストの都合により断念された。ジュネーブ夏時間の10:00～16:00（日本時間17:00～23:00）をベースに運営された。

SG9会合への参加者数は56名で、参加国の内訳は、日本、インド、ウクライナ、英国、韓国、中国、スイス、スペイン、チュニジア、ドイツ、ハイチ、パレスチナ、ブータン、米国、モロッコであった。入力寄与文書20件、TD179件（入力及び出力）であり、前回会合からのインターバルが短かったため、入力寄与文書数は通常の30件程度よりも少なかったが、TD数は平均水準であった。オープニングプレナリにはITU TSB尾上局長がジュネーブからビデオ通話で参加した。

2. 会合ハイライト

2.1 概況

今回会合は前回会合から引き続き、概ね活性化した活動状況が維持されている。

- 会合参加者数は56名で、2023年11月のコロンビア会合時（56名）と同じであった。
- 入力寄与文書数は前回の31件から減少し、20件であった。
- 勧告等の承認は10件（勧告の合意9件、技術報告書の合意1件）、新規作業開始の承認は11件であった。

2.2 SG9体制・ラポータの変更

今回会合での体制・ラポータの変更はなかった。

2.3 勧告承認

今回会合では、AAP手続きにより9件の勧告案が合意された。具体的には、5G無線（IMT-2020）を利用するケーブルシステムアーキテクチャ、統合型広帯域ケーブル網の特性要件、STBの音声映像インタフェース仕様、廉価版ハイブリッドSTB（ケーブル、地デジ、衛星）要求条件と技術仕様などである。なお、AAP手続き対象となっていた勧告案J.acc-us-prof（アクセシビリティをユーザ個別対応さ

せるためのユーザプロフィール要件）は、英国（ITU-R関係者）から、現時点ではこのコンセプトを社会実装できるタイミングではなくITU勧告化には時期尚早といったコメントがあり、スペイン等他国もこれに同意したことから、延期された。

標準化用語委員会より、以前の会合で承認された勧告が定義している用語への指摘があり、訂正文書（Corrigendum）を発行し、AAP手続きにより合意された。

さらに、無線LANを用いたりニア放送の二次配信に関する技術報告書が合意された。

2.4 新規作業開始

11件の新規作業開始が承認された。具体的には、無線LANを用いたりニア放送の二次配信の機能要件、スマートTVOS仕様の互換性検証、AR/VRの認知負荷に関する用語・評価指標・機能要件などである。なお、4件の訂正文書は新規作業開始承認と同時にAAP合意された。

2.5 WTSA-24に向けた準備

今回会合でも、2024年10月に開催が予定されている世界電気通信標準化総会（WTSA-24）に向けた準備のための特別セッションを開催した。TSAGで合意されたSG9・SG16の統合に向けた作業は、両SGの合同マネジメントチームの所掌となっている。SG9では、WTSA-24でSG9が単独存続した場合に備えた検討を行うことがTSBより指示されている。そのため、SG9の研究所掌定義書（マンドート）、WTSAへのレポートに記載する成果ハイライトテキスト、各研究課題の定義文書の更新案を議論し、最終化した。これらは7月下旬開催のTSAG会合を経て、WTSAに提出される。

3. 技術分野別トピックス

3.1 映像基幹伝送（課題1/9）

日本（日本ケーブルラボ）が策定を主導する5G無線（IMT-2020）を利用するケーブルシステムアーキテクチャ勧告として、リファレンス最新化を含むテキスト案が提案され、J.153としてAAP合意された。さらに、ケーブルテレビサービス



提供に用いる媒体としてRFからIPに移行するIP化（マイグレーション）のための複数のシナリオとその実現に向けた要求条件を体系化する構想が議論されている。このうち、ケーブルテレビシステムの要求条件を勧告化する案件J.cable-rf-to-ipについて、各国からの情報提供を求める依頼文を发出することとなった。

無線LANを用いて携帯機器にリニア放送及び映像音声コンテンツを二次配信するための技術を整理する構想が議論されている。インド（通信省及びテレマティクス開発センタ）から、追加のテキスト案が提案され、技術報告書J.TR.WiFiTVとして合意された。さらに、要求条件を勧告化するJ.wtv-reqの新規作業が提案され、SG9の所掌に収まるようにスコープを修正し、作業開始が合意された。

3.2 DOCSIS、HiNoC3関連（課題1/9、7/9）

米国（CableLabs）から、5月会合後に重要な変更を含む仕様改訂があるため9月会合での勧告改訂が望ましい旨の連絡があった。

第3世代の高性能同軸ネットワークHiNoC3に関する勧告J.198.2、J.198.3、J. Suppl. 12がラストコールを経て承認された。標準化用語委員会より、勧告J.198.2で定義している用語への指摘があり、訂正文書（Corrigendum）を発行してAAP合意された。

3.3 条件付きアクセスとコンテンツ保護（課題2/9）

中国（Huawei）より、最近の高画質映像や音声の配信のためのDRM（デジタル著作権管理）に関する新規作業が提案された。要求条件J.drmva-req、アーキテクチャJ.drmva-arch、端末J.drmva-client及びロバストネスJ.drmva-rbstの4件より成る作業開始が合意された。ギャップ分析として、既存のDRMが主にVoDを対象とし、特にHD/UHDのリニア放送には対応していないことを挙げ、J.drmva-reqのテキスト案ではリニア放送とVoD双方のシナリオを記載している。

3.4 AIを活用したケーブル網の高度化（課題3/9）

AAP合意が延期されていた統合型広帯域ケーブル網の特性要件について、課題3/9の所掌であるAIとの関連性をイントロダクションに追加し、さらにITU-T SG12からのコメントについて、その反映結果をリエゾンにまとめた。一連の懸念が解消されたことから勧告J.1630としてAAP合意された。

3.5 開発途上国向けSG9勧告活用ガイドライン策定（課題4/9）

第2回会合で中央アフリカ共和国の提案を受け、デジタルTVサービス導入に関わるITU-T勧告の補遺文書J.Suppl. 11へ、ハイブリッドアーキテクチャ（光とメタルケーブル上のADSL、VDSLとの組合せ等）の事例を追記する作業を進めており、寄書の集め方を議論した。ラポータから過去の課題4/9参加者へ事例の提案を依頼することとした。

3.6 端末デバイス（課題6/9）

中国（Skyworth）から、STBの映像・音声インタフェースの要件・機能仕様のテキスト案が提案された。コネクタ/プラグの形状の参照先ITU-T P.381（SG12）を追記し、J. 1291としてAAP合意された。

3.7 サービス配信プラットフォーム（課題9/9）

中国（MIIT）から、クラウドゲームサービスのためのネットワークプラットフォーム要求条件のテキスト案が提案され、日本から要求条件のレベルを表す用語の使用を要請した。修正後のテキスト案を再審議し、J.1311としてAAP合意された。

日本（KDDI）から、クラウドベース物体光伝送のためのネットワーク要求条件を規定する勧告J.cloud-owについて、勧告文案が提案され、合意された。さらに、ITU-T SG11からのホログラフィック型コミュニケーションに関する情報提供の依頼があり、J.cloud-owの情報をリエゾン文書にまとめた。

3.8 SG9全体事項、リエゾン文書（課題10/9）

前回会合でAAP合意された勧告J.198.2、J.1036、J.1305及びJ.1306の用語定義に対して、用語標準化委員会（SCV）からコメントを受領した。TSBと協議した結果、訂正文書（corrigendum）の発行が望ましいとの結論になった。関連ラポータと対応を協議し、訂正文書がAAP合意された。

1月のTSAG会合で合意されたSG9とSG16との統合検討に関して課題1/16ラポータも参加し、SG9の課題10/9と同じ役割を持つSG16の課題1/16との統合を想定した課題定義書案を策定した。

4. おわりに

今回会合は約2年ぶりの完全オンライン形式の開催となった。今回会合の結果、5G無線（IMT-2020）を利用す



るケーブルシステムアーキテクチャが勧告化され、インド主導の無線LANを用いたリニア放送の二次配信に関する技術報告書が合意された。さらに、メタルケーブル（xDSL）をケーブルネットワークのラストワンマイルとして利用する検討が継続されている。このように、統合プラットフォームとしてのケーブルネットワーク上の放送・通信に関する課題がますます高度化・多様化しており、SG9が担う役割が引き

続き重要なものとなっている。

今回の第5回SG9会合は、2024年9月2日～10日、総務省の主催により、東京・大手町（KDDIホール）で開催予定である。6月12日、総務省にて、第1回SG9開催委員会が開催され、日本開催に向けた具体的な準備が開始された。また、各作業案件の進捗を議論するため、多数の中間会合を予定している。

■表.【参考】SG9で審議中の勧告案一覧

略称	概要	課題
J.cable-rf-to-ip	ケーブルテレビシステムのIP化の要求条件	Q1/9
J.224-rev	双方向ケーブルテレビサービスのための第5世代伝送システムーIPケーブルモデム	Q1/9、Q7/9
J.225-rev	双方向ケーブルテレビサービスのための第4世代伝送システムーIPケーブルモデム	Q7/9、Q1/9
J.Sup10-rev	CableLabs DOCSIS仕様とITU-T J.シリーズ勧告との対応関係	Q1/9、Q7/9
J.wtv-req	無線LANを用いたリニア放送の二次配信に関する要求条件	Q1/9
J.DRMVA-req, -arch, -client, -rbst	映像音声の配信のためのDRM（要求条件、アーキテクチャ、端末、ロバストネス）	Q2/9
J.Sup11-rev	デジタルTVサービス導入に関わるITU-T勧告活用のガイドライン	Q4/9
J.stvos-ct	スマートTVOS仕様の互換性検証	Q5/9
J.STB-UHDVR	UHDTVとVRをサポートするSTBの機能要件	Q6/9
J.DVCS.spec	高度IPベースのデジタルビデオコンバーゼンスサービス仕様	Q7/9
J.STR-STBN	ブロードバンドネットワークにおけるスケーラブル伝送の標準化動向分析	Q7/9
J.cloud-vr-arch	ケーブルネットワークにおける360度VR映像サービスのアーキテクチャ	Q9/9
J.cloud-ow	クラウドベースホログラフィ伝送のネットワーク要求条件	Q9/9
J.acc-us-prof	オーディオビジュアルコンテンツ配信の共通ユーザプロファイル形式	Q11/9
J.CLE-ARVR	AR/VRの認知負荷に関する用語、評価指標、機能要件	Q11/9
J.STR.LCAP	ライブキャプショニングの最適実現方法を規定する技術文書	Q11/9

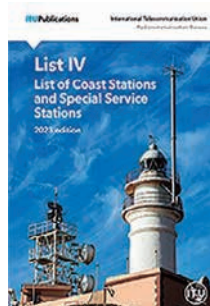
国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



-New!-
船舶局局名録
2024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



海岸局局名録
2023年版

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp





ITU-T FGメタバース 第5回、第6回、第7回会合報告

国立研究開発法人情報通信研究機構

いまなか ひで お
今中 秀郎



1. 概要

国際電気通信連合 (ITU) の電気通信標準化部門 (ITU-T) で、メタバースの安定的に安全な利用を目的として、通信関連の国際標準化項目の明確化のための時限検討組織として Focus Group on metaverse (FG-MV) が2022年12月に設立された。2023年3月の第1回会合の後、9つの作業グループ (Working Group : WG) のほぼすべてがオンラインで議論され、2023年12月の第4回会合に引き続き、第5回会合がケレタロ (メキシコ) で2024年3月に、第6回会合がオンラインで4月に、第7回会合 (最終会合) がジュネーブ (スイス) で6月に開催された。本稿では、第5回、第6回、第7回のFG-MV会合での議論内容と承認された成果文書について概説する。

2. FG-MVの各WGでの検討状況

2023年7月の第2回FG-MV会合で、9つのWGの設置を合意した。各WG及びWG配下で特定のテーマを議論するTask Group (TG) は、オンラインでの寄書議論により、成果文

書案を作成・更新している。筆者が議長を務めるWG5 (相互接続) では、毎月1回のペースで2日間の電子会議を実施し、3件の成果文書案を作成した。表1にFG-MVのWG構成と議長、副議長を示す。日本からは筆者がWG5の議長、OKIの山本氏がWG3の議長をそれぞれ務めている。

3. 第5回FG-MV会議

第5回FG-MV会議は、2024年3月5日から8日の4日間にわたりケレタロ市 (メキシコ) で開催された。本会合の参加者は、リモート参加を合わせて237名の参加登録があり、現地では約70名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ197件で、これらの議論の結果、13件の成果文書案を承認した。また、5件のリエゾン文書の送付を合意した。

本会合に併催で第4回ITUフォーラムが3月4日に開催された。今回のテーマは、Shaping the CitiVerse : People centred cities & virtual worldsとなっており、都市メタバースの活用についてラテンアメリカの取組みを中心に講演があった。

表1. FG-MVのWG構成 (敬称略)

WG	タイトル	ToR	WG議長・副議長
WG1	General	・ビジネスエコシステム、全体コンセプトなど ・用語定義(TG)、人への影響(TG)、CitiVerseの事前標準(TG)	Leonidas Anthopoulos (ギリシャ)、 Radia FUNNA(米国) 副:Younghwan CHOI(韓国)
WG2	Application & Services	・産業界のユースケース収集 ・ハイレベル要求条件(サービスとアプリ) ・生成AI(TG)、旅行(TG)、医療(TG)、電力(TG)、メディア符号化(TG)、身体AI(TG)、産業(TG)	Yuntao WANG(中国) 副:Ismael ARRIBAS(スペイン)、James Kunle OLORUNDARE(ナイジェリア)
WG3	Architecture & Infrastructure	・メタバースプラットフォームのNWインフラ、クラウド・エッジ、ブロックチェーン ・アーキテクチャ、インタフェース、API、QoS等	山本秀樹(OKI) 副:Yuan Zhang(中国)、Wilmer Azurza Neyra(ペルー)
WG4	Virtual/Real Integration	・仮想世界と現実世界のマッピングと同期 ・仮想世界と現実世界の融合	Shane HE(フィンランド)
WG5	Interoperability	・メタバース間相互接続の機能アーキテクチャ ・プラットフォームとデバイス間のインタフェース	今中秀郎(NICT) 副:Wook HYUN(韓国)
WG6	Security, Data & PII Protection	・サイバーセキュリティ(TG)、個人情報保護(TG)、COP(TG)、信用性(TG)	Vincent AFFLECK(英国)、Kavya PEARLMAN(米国) 副:Naying HUI(中国)、Radia FUNNA(米国)、Hlekiwe KACHALI(UNICEF)
WG7	Economic, regulatory & competition aspect	・経済的事項と競争 ・メタバースバリューチェーン ・通信業界へのインパクト ・メタバースの潜在市場と規制	Andrey NUNES(ブラジル)、Okan GERAY(UAE) 副:Ahmed SAID(エジプト)
WG8	Sustainability, Accessibility & Inclusion	・持続可能性・循環経済・環境(TG) ・アクセシビリティ(TG) ・社会安全(TG)	Nevine TEWFIK(エジプト)、Pilar ORERO(スペイン) 副:Manuel BARREIRO(メキシコ)、Christina Yan ZHANG(中国)、Khaled KOUBAA(チュニジア)
WG9	Collaboration	・他SDOとの協調と連携、ギャップ分析(TG)	Stella Kipsaita(ケニア)、Ziqin SANG(中国)

4. 第6回FG-MV会議

第6回のFG-MV会議は、2024年4月30日にオンラインで開催された。本会合には130名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ91件で、これらの議論の結果、2件の成果文書案を承認した。

5. 第7回FG-MV会議

FG-MVの最終会議となる第7回FG-MV会議は、2024年6月12日と13日にジュネーブ（スイス）で開催された。本会合の参加者は、リモート参加を合わせて231名の参加登録があり、現地では約100名が参加した。提出された寄書数はリエゾン文書を合わせ182件で、これらの議論の結果、21件の成果文書案を承認した。また、7件のリエゾン文書の送付を合意した。このうち、電気通信標準化諮問会議（TSAG）へのリエゾン文書では、7月のTSAG会合に向けFG-MVの最終活動報告（全7回の会合報告と52件の成果文書を含む）の送付を合意した。

本会合に併催して、第5回のITUフォーラムが6月13日午後に開催され、“Integrating virtual and physical worlds in the metaverse with digital twin”をテーマとして主にFG-MVの成果文書について概説があった。このフォーラムに筆者がデジタルツインを含めたメタバースプラットフォーム間相互接続に関連する成果文書について概要を紹介した。

また6月14日には、ITUを含む国連傘下の17組織が共催する第1回の国連仮想世界の日（UN Virtual World Day）が開催され、国連組織による持続的開発目標（SDGs）の達成に向けた仮想世界の活用について講演があった。

6. 承認された成果文書

FG-MVでは計52件の成果文書が承認されている。表2にこれまでFG-MVで承認された成果文書の一覧を示す。ここでは主要な成果文書について概要を簡単に示す。

(1) FGMV-34：都市メタバース（CitiVerse）の定義（第7回会合で承認）

メタバースの定義（FGMV-20）に引き続きWG1（一般）の成果文書として、CitiVerseの定義が議論された。当初の案では、CitiVerseはメタバースのアプリケーションで、かつ、都心部（Urban）で利用されるというものであったが、CitiVerseはメタバースの1つの形態であること、CityはUrban以外も含むことなどの意見が出され、定義案がまらず、2つの案を併記する形で技術レポート（Technical

表2. 第4回FG-MVまでに承認された成果文書

文書番号	S/R	文書名(括弧内は和訳)	WG	承認時期
FGMV-01	TR	Exploring the metaverse: opportunities and challenges (メタバースの探索: 期待と挑戦)	WG1	第2回会合
FGMV-02	TR	Metaverse: an analysis of definitions (メタバースの定義の分析)	WG1	第3回会合
FGMV-03	TR	Guidelines to assess inclusion and accessibility in metaverse standard development (メタバース標準における包括とアクセシビリティのガイドライン)	WG8	第3回会合
FGMV-04	TS	Requirements of accessible products and services in the metaverse: Part I – System design perspective (メタバースのアクセシブルな製品とサービスの要求条件: Part I システム設計視点)	WG8	第3回会合
FGMV-05	TS	Requirements of accessible products and services in the metaverse: Part II – User perspective (メタバースのアクセシブルな製品とサービスの要求条件: Part II ユーザ視点)	WG8	第3回会合
FGMV-06	TR	Guidelines for consideration of ethical issues in standards that build confidence and security in the metaverse (メタバースにおける信頼とセキュリティの倫理的課題の検討のガイドライン)	WG6	第3回会合
FGMV-07	TR	Policy and regulation opportunities and challenges in the metaverse (メタバースにおける政策と規制の機会と挑戦)	WG7	第3回会合
FGMV-08	TS	Design criteria and technical requirements for sustainable metaverse ecosystems (持続可能なメタバースエコシステムの設計指針と技術要件)	WG7	第3回会合
FGMV-09	TR	Power metaverse: Use cases relevant to grid side and user side (電力メタバース: グリッド側とユーザ側に関するユースケース)	WG2	第3回会合
FGMV-10	TR	Cyber risks, threats, and harms in the metaverse (メタバースのサイバーリスク、脅威、危害)	WG6	第4回会合
FGMV-11	TR	Embedding safety standards and the user control of Personally Identifiable Information (PII) in the development of the metaverse (メタバース開発における個人情報保護標準とユーザ制御の組み込み)	WG6	第4回会合
FGMV-12	TR	Children's age verification in the metaverse (メタバースの児童年齢検証)	WG6	第4回会合
FGMV-13	TR	Responsible Use of AI for Child Protection in the metaverse (メタバースにおける児童保護のためのAIの責任ある利用)	WG6	第4回会合
FGMV-14	TR	Regulatory and economic aspects in the metaverse: Data protection-related (メタバースにおける規制と経済面: データ保護関連)	WG7	第4回会合
FGMV-15	TS	Accessibility requirements for metaverse services supporting IoT (IoTをサポートするメタバースのアクセシビリティ要求条件)	WG8	第4回会合
FGMV-16	TR	Accessibility in a sustainable metaverse (持続可能なメタバースにおけるアクセシビリティ)	WG8	第4回会合
FGMV-17	TR	Guidelines and requirements on interpreting in the metaverse (メタバースにおける解釈のガイドラインと要件)	WG8	第4回会合
FGMV-18	TR	Guidance on how to build a metaverse for all – Part I: Legal Framework (メタバース構築ガイドライン: Part I 法整備)	WG8	第4回会合
FGMV-19	TS	Service scenarios and high-level requirements for metaverse cross-platform interoperability (メタバースプラットフォーム間の相互接続のためのサービスシナリオとハイレベル要求条件)	WG5	第4回会合
FGMV-20	TS	Definition of metaverse (メタバースの定義)	WG1	第4回会合
FGMV-21	TR	Principles for building concepts and definitions related to metaverse (メタバース関連の概念と定義作成の原則)	WG1	第4回会合
FGMV-22	TS	Capabilities and requirements of generative artificial intelligence in metaverse applications and services (メタバースのアプリとサービスにおける生成AIの能力と要件)	WG2	第4回会合

Report: TR)として承認した。今後移行先のSGで更に検討される予定である。

(2) FGMV-29：デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合のための参照モデル（第5回会合で承認）

WG4（現実世界と仮想世界の統合）で検討されたFGMV-28（デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合の要求条件: 技術仕様（Technical Specification: TS）として承認）と共に、第5回会合でFGMV-29もTSとして承認された。これはFGMV-28で特定されたデ



■表3. 第5回から第7回までのFG-MVで承認された成果文書

文書番号	S/R	文書名(括弧内は和訳)	WG	承認時期
FGMV-23	TR	Considering online and offline implications in efforts to build confidence and security in the metaverse (メタバースにおける信頼とセキュリティの構築のオンライン・オフライン関係の考慮)	WG6	第5回会合
FGMV-24	TR	A framework for confidence in the metaverse (メタバースにおける信頼のフレームワーク)	WG6	第5回会合
FGMV-25	TR	Near-term and long-term implications for people in the metaverse (メタバースにおける人の短期、長期関係)	WG1	第5回会合
FGMV-26	TS	Requirements for communication between human-avatar languages in the metaverse (メタバースにおける人とアバター間の会話の要求条件)	WG8	第5回会合
FGMV-27	TS	Guidelines for metaverse application in power system (電力システムのメタバースアプリケーションのガイドライン)	WG2	第5回会合
FGMV-28	TS	Requirements for the metaverse based on digital twins enabling integration of virtual and physical worlds (デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合の要求条件)	WG4	第5回会合
FGMV-29	TR	Reference model for the metaverse based on a digital twin enabling integration of virtual and physical worlds (デジタルツインを基にしたメタバースにおける仮想と物理世界の統合のための参照モデル)	WG4	第5回会合
FGMV-30	TR	Overview of the application requirements of metaverse on emergency management in chemical industrial parks (化学工場の危機管理におけるメタバースのAP要件の概要)	WG2	第6回会合
FGMV-31	TS	Requirements, functional framework and capability of IoT for metaverse (メタバースのためのIoTの要求条件、機能フレームワーク、性能)	WG3	第6回会合
FGMV-32	TR	Overview of metaverse (メタバースの概要)	WG1	第7回会合
FGMV-33	TS	Glossary for metaverse (メタバースの用語)	WG1	第7回会合
FGMV-34	TR	Definitions of CitiVerse (都市メタバースCitiVerseの定義案)	WG1	第7回会合
FGMV-35	TR	Building a People-centred CitiVerse (人が中心の都市メタバースの構築)	WG1	第7回会合
FGMV-36	TR	The future of travel in the metaverse: landscape and use cases (メタバースにおける将来旅行産業: 外観とユースケース)	WG2	第7回会合
FGMV-37	TR	Landscape and Use cases for the industrial metaverse (産業メタバースの外観とユースケース)	WG2	第7回会合
FGMV-38	TS	Framework and requirements for the construction of human-driven 3D digital human application system for metaverse (メタバースのための人が操作する3Dデジタルヒューマン構築のフレームワークと要求条件)	WG2	第7回会合
FGMV-39	TS	Use case and requirements for virtual and real fusion coding in metaverse application (メタバースにおける仮想・現実融合符号化のユースケースと要求条件)	WG2	第7回会合
FGMV-40	TS	Multimedia aspect of metaverse architecture (メタバースアーキテクチャのマルチメディア側面)	WG3	第7回会合
FGMV-41	TS	The reference framework of industrial metaverse (産業メタバースの参照フレームワーク)	WG3	第7回会合
FGMV-42	TR	Interoperability of identity of things across metaverse platforms (メタバースプラットフォーム間のモノのIDの相互接続)	WG5	第7回会合
FGMV-43	TS	High-level interoperability architecture for cross-platform metaverse (メタバースプラットフォーム間のハイレベルな相互接続アーキテクチャ)	WG5	第7回会合
FGMV-44	TR	Security for things across metaverses in aspects of data processing and management (メタバース間のモノのセキュリティのデータ処理と管理)	WG6	第7回会合
FGMV-45	TR	Challenges to achieving trustworthy metaverse (高信頼メタバース達成への挑戦)	WG6	第7回会合
FGMV-46	TR	The essential components of trusted data use in building a trustworthy metaverse (高信頼メタバースの信用データ利用の本質的要素)	WG6	第7回会合
FGMV-47	TR	Economic Value Creation and Competition in metaverse (メタバースにおける経済価値創造と競争環境)	WG7	第7回会合
FGMV-48	TR	Guidance on how to build a metaverse for all: Part II - Survey (メタバースの構築ガイドライン: Part2 調査結果)	WG8	第7回会合
FGMV-49	TR	Metaverse Sustainability: Driving energy efficiency and GHG emissions reduction (メタバースの持続性: エネルギー効率化と温室効果ガス排出削減)	WG8	第7回会合
FGMV-50	TS	Methodology on assessment of GHG emissions of metaverse (メタバースの温室効果ガス排出評価法)	WG8	第7回会合
FGMV-51	TR	Standardization roadmap for metaverse (メタバース標準化ロードマップ)	WG9	第7回会合
FGMV-52	TR	Metaverse standardization landscape for gap analyses (ギャップ分析のためのメタバース標準化概観)	WG9	第7回会合

ジタルツインによる仮想と現実世界を統合するメタバースの要求条件に基づき、参照モデルを規定した文書である。議論では、情報フローなど詳細な情報が曖昧であり完成度を

向上させる必要があるとの意見が出されたが、抽象度を上げて参照モデルを記載することで承認された。

この文書は、デジタルツイン自体及びメタバース自体を対象にしているのではなく、メタバースとデジタルツイン間の統合イネーブラーの役割を記載している。

(3) FGMV-40: メタバースアーキテクチャのマルチメディア側面 (第7回会合で承認)

WG3 (アーキテクチャ) の成果文書として、FGMV-40はメタバースを実現する機能をマルチメディアサービスの側面から整理したTSである。この文書には、メタバースを提供するためのプレイヤの明確化から始まり、コンテンツの配信やアバター制御などの機能配備について記載している。基本的な構成要素は、ユーザ端末装置、センサ等の物理デバイス、コンテンツ配信機能、サービス制御機能、ネットワーク機能、メタバースを含むアプリケーション機能、管理機能、コンテンツプロバイダ機能から成る。

(4) FGMV-43: メタバースプラットフォーム間のハイレベルな相互接続アーキテクチャ (第7回会合で承認)

筆者が議長を務めるWG5 (相互接続) から、2件の文書が承認された。そのうち、FGMV-43はメタバースプラットフォームをまたがる場合の相互接続を実現するためのハイレベルなアーキテクチャをまとめたTSである。現在のメタバースは、単一のメタバースプラットフォーム上で複数のメタバースが生成され活用されている。そのため、同一のプラットフォーム上の仮想空間の間であればアバターの移動やデジタル資産の移送などが提供される場合があるが、異なるプラットフォーム間ではこれらの移動は難しい。将来的に複数のプラットフォームをまたがるプラットフォーム間の相互接続により、ユーザの利便性が向上すると考えられる。この相互接続の実現に必要な機能について、ドメイン、ステークホルダ、直接接続 (相互接続用の機能を有しているプラットフォーム同士を接続する場合) と間接接続 (相互接続用機能が無いプラットフォームをメタバースブリッジ機能により接続する場合) の機能要素、デジタルツインを活用するメタバース間の接続を考慮した機能概要と信号シーケンス例をまとめている。さらに、FGMV-19 (ハイレベル要求条件) で規定した要求条件と機能の対応について整理し、デジタルツインを活用するメタバース相互接続により実現可能なユースケース例 (排出ガスが最小となるナビゲーションなど) を記載している。



(5) FGMV-52：ギャップ分析のためのメタバース標準化概観（第7回会合で承認）

WG9（組織間協調）の成果文書として、将来のギャップ分析のためにITU-T内外の団体で検討しているメタバースに関連しそうな標準文書をまとめたFGMV-52がTRとして承認された。

議論では、元の文書名がギャップ分析となっていたが、標準化ギャップが十分に記載されていないこと、レポートに含まれている調査結果は非常に有用で、将来各SGでメタバースの標準化を推進する場合の関連検討の有無を調べるための基本材料となり得るとの意見があり、文書タイトルを変更して合意した。

7. 会合での出力文書

上記の成果文書案以外に各会合でリエゾン文書送付を合意している。特に第7回会合では、FG-MVの活動終了と今後はITU-Tの関連するSGで標準化検討が実施されることを、完成した52件の成果文書と共に、TSAGだけでなく関連するITU内外の関連組織にリエゾン文書を送付している。

8. WG5（相互接続）での検討状況

第5回会合では、9つのWGの会議が並行して開催された。WG5では2セッションが開催され、2つの成果文書案（FGMV-D5.2：メタバース間のIDの相互接続性、FGMV-D5.3：相互接続アーキテクチャ）が更新され、WG5の成果文書案として合意された。その後、2024年3月から5月にかけてWG5の電子会議を数回実施し、日本（NICTやOKI）の提案を含む多数の寄書が議論され、第7回会合の前にWG5で合意した成果文書案をプレナリに送付している。

なお、第6回、第7回会合ではプレナリのみ開催され、すべてのWGの会議が開催されていない。

9. FG-MV活動終了後のメタバース標準化予定

FG-MVの親グループであるTSAGが7月に開催され、FG-MVのすべての成果文書が適切なSGに割り振られる予定である。割り振られたSGでは必要に応じ成果文書を基に勧告等の作成が検討される予定である。

10. おわりに

メタバースにより、時間と場所を超越した仮想空間上で

新たな商取引の形態が生成され、市場が数倍にも増大する可能性がある。また、メタバースの仮想空間上では、全く新たなビジネス創出の可能性もある。日本として、このビジネスチャンスを創出するために、メタバースの性能を一定以上に保つよう国際標準を設定することは必須であり、技術だけでなくとどまらず、アニメ的なアバター作成など日本の優位な分野についても、ITU-Tの各SGでの積極的な標準化推進が必要である。

【参考1】2024年3月の第4回ITUフォーラム

都市のメタバース（CitiVerse）を主要テーマとしたワークショップが第5回FG-MVと併催（3月、ケレタロ市）で開催された。ケレタロ市は世界遺産を有し、観光資源保護や市民サービス向上のために都市のメタバース化に積極的に取り組んでおり、市長が基調講演だけでなくパネルセッションでも登壇した。このメタバースを制作しているのが第5回FG-MVのホストとなったASTONグループである。本フォーラムでは、ラテンアメリカでのCitiVerseに向けた技術的、倫理的、規制面の課題が議論された。

【参考2】2024年6月の第5回ITUフォーラム

第7回FG-MVに併催して第5回ITUフォーラムが開催された。今回のテーマはメタバースにおけるデジタルツインの活用であるが、関連するFG-MVの成果文書の概要紹介という意味合いが強かった。日本からは筆者が登壇し、メタバースの相互接続における標準化の考え方やWG5の成果文書3件の概要を紹介した。他の登壇者は、FG-MV議長、WG4副議長、WG8議長であり、各WGの成果文書の概要について講演があった。

【参考3】2024年6月の第1回国連仮想世界の日

日本（総務省）からFG-MVに提示した寄書が契機の一つとなり、ITU-Tの呼びかけにより国連傘下の17組織が共催する形で第1回国連仮想世界の日（UN Virtual Worlds Day）が第7回FG-MVと同じ会場で6月14日に開催された。この中で国際原子力機関（IAEA）からGlobal Initiative on Metaverse（GI-MV）の設置が示された。明確な目的、活動計画、組織などは不明であるが、FG-MVで構築した関連国連組織とのメタバースの標準化に関連する分野での協調は継続できる見込みである。



第1回APT WRC-27準備会合（APG27-1）結果報告

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

2027年世界無線通信会議（WRC-27: World Radiocommunication Conference 2027）に向け、2024年6月3日から6日にかけて中国（上海）にて開催されたAPG27-1（APT Conference Preparatory Group for World Radiocommunication Conference 2027: アジア・太平洋地域における第1回WRC-27準備会合）の結果概要を報告する。

WRC-27は、各周波数帯や衛星軌道の利用方法、無線局の運用に関する各種規定、技術基準等をはじめとする国際的な電波秩序を規律する無線通信規則（RR）の改正を行うために開催される予定である。WRC-27に向けて、APT（アジア・太平洋）をはじめ、CEPT（欧州）、CITEL（米州）、ATU（アフリカ）等の各地域機関がWRC-27準備会合（各地域会合）を開催し、各地域機関の見解や共同提案がWRC-27に入力される見込みである（図1）。近年のWRCでは地域機関の共同提案が重視される傾向にあることから、我が国の意見をAPTにおける検討に可能な限り反映していくことが重要となっている。

本会合は、WRC-27に向けて開催された初会合であり、今会合におけるAPGの検討体制を中心に議論が行われた。具体的には、APG議長・副議長及び作業部会（WP）議長等の役職者の選出、WP構成の検討、APG作業計画の策定等を主な目的として開催され、APT加盟国等から各国主管庁、電気通信事業者、メーカー等670名程度（我が国からは82名）が参加した。

本稿では、本会合において議論されたAPGの検討体制

として、APG役職者の選出結果及び各WPの構成をはじめ、主要な結果を報告する。

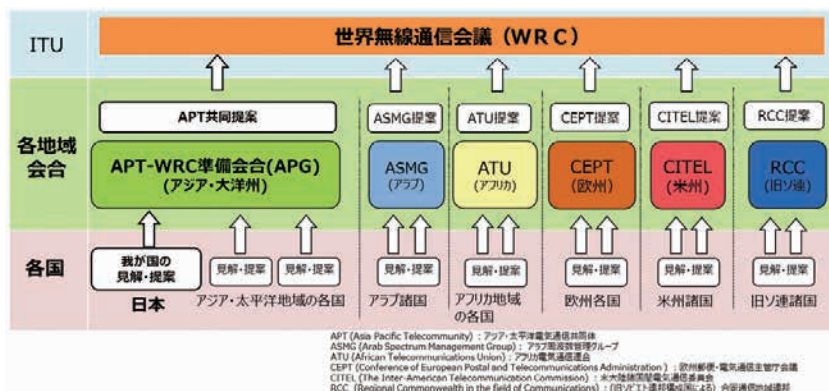
2. APGの検討体制

(1) APG役職者の選出結果

APG議長は我が国から河合氏（KDDI）を推薦していたところ、他国からの推薦者がおらず、特段の異論なく、同氏が議長に選出された。

APG副議長は、韓国、中国、インド、オーストラリア、イラン、インドネシアから推薦があり、6名の候補者から2名の副議長、1名の編集委員会議長を選任することとなった（APGの組織構成等を規定するWorking Methodにおいて、APGには2名の副議長を置くこととされている）。計4回のHoD会合及び数度のInformal Discussionが開催され、各国で議論されたが最終的には決着がつかなかったため、APG27-2まで調整を続けることとなった。また、韓国は副議長とWP5議長の両方にLim氏をノミネートしていた点についてAPT事務局から問題提起され、どちらを優先させるか促される場面もあった（このような立候補が許容されるかは特に明文化されていない）。

各WP議長も、各国から推薦された候補者に基づいて検討が行われた。まず、WP1（固定衛星・放送衛星）議長は、韓国・インド・中国が立候補していたところ韓国が取り下げたため、インドと中国の共同議長という形になった。WP2（固定・移動・無線標定）議長及びWP3（移動衛星）議長はそれぞれ2か国が立候補しており共同議長という形をとる



■ 図1. WRCと各地域会合との関係



ことで合意された。WP2は、我が国の今田氏（KDDI）とベトナムのLong氏が共同議長となった。WP4（科学）議長は当初立候補者がいなかったが、副議長に立候補していたインドネシアのHasbi氏がWP4議長への変更を表明したため、Hasbi氏がWP4議長を務めることとなった。WP5（一般事項）議長は、韓国のLim氏と我が国から森氏（ワシントンコア）の2名が立候補していたところ、森氏の立候補を取り下げたため、Lim氏がWP5議長を務めることとなった。

なお、副議長及び編集委員会議長の任命が継続検討となったため、WP議長については代理（Acting）の状態のままとなった。

現状のAPG27の検討体制は、表のとおりである。

(2) WP構成

WP構成について、APT事務局、タイ、中国、インドからは、CPMレポートの章構成に基づき、議題1.1、1.2、1.3、1.4、1.5、1.6及び7をWP1（固定衛星及び放送衛星）で議論する構成の提案があった。一方、ベトナムは、WP1をCPMレポートの共同ラポータに割り振られた議題にのっとり、議題1.1、1.2、1.3、1.4、1.6を担当するWP1A（固定衛星・放送衛星業務の技術関連事項）と、議題1.5及び7を担当するWP1B（規制関連事項）に分けることを提案した。こ

の提案に対し、我が国及びイランから、ベトナム提案の分割に従うのであればITU-R WP4Aでの検討体制を踏まえ、議題1.6はWP1Bに割り当てるべきとの意見を示した。最終的に、WP構成はWP1A、WP1Bのように分割せず、共同議長間で議題1.1、1.2、1.3、1.4と議題1.5、1.6、7で担当議題を分ける形となった。各WPが担当する議題一覧は表のとおりである。

(3) DG（Drafting Group）議長の検討

表で決定した各WPの代理議長主導の下、各WPにおいて各議題のDG議長選出の議論が行われた。DG議長の立候補は事前に各国がAPT事務局に提出したレターによる場合と、WP中に立候補するなどの場合があった。立候補者が1人だったDGは、特段の異論なく承認された。一方、立候補者が2名以上のDGでは、WP内のDG議長の国バランスなども考慮する必要があることから本会合中は調整がつかず、APG27-2までに関係国間で調整することとなった。なお、DG議長についても周波数帯で担当を分ける共同議長の手法をとってはどうかとの意見があったが、イランから候補帯域数分のDGを設置することになるとして反対があり、DG共同議長の案は見送られた。各DG議長の検討状況は表のとおりである（〔 〕は未定）。

■表. APG-27の検討体制

議長：河合 宣行氏（日本、KDDI）				
副議長候補：Mr. Christopher Worley（オーストラリア）、Mr. Zhao Zheng（中国）、Mr. Alireza Darvishi（イラン）、Mr. Bharat Bhushan Bhatia（インド）				
	WP議長	DG	議題名	DG議長（〔 〕は候補者）
WP1 （固定衛星・ 放送衛星）	Mr. Mrunmaya Kumar Pattanaik （インド）	1.1	47.2–50.2GHz及び50.4–51.4GHz帯（↑）における固定衛星業務の静止衛星及び非静止衛星宇宙局と通信する移動する地球局の使用のための技術上、運用上、規則上の手段の検討	Mr. Hyung-jun Baek（韓国）
		1.2	13.75–14GHz帯（↑）における固定衛星業務の小口径アンテナを有する地球局の使用のための共用条件の改正の検討	[1] Mr. Vasavat Somswang（タイ） 2) Mr. Risdianto Yuli Hermansyah（インドネシア） 3) Mr. Nguyen Huy Cuong（ベトナム）]
		1.3	51.4–52.4GHz帯（↑）における非静止衛星システムのゲートウェイ地球局の使用に関する検討	候補者なし
		1.4	第三地域における17.3–17.7GHz帯の固定衛星業務（宇宙から地球）への新規一次分配と17.3–17.8GHz帯の放送衛星業務（宇宙から地球）への新規一次分配、第一地域及び第三地域における17.3–17.7GHz帯の非静止衛星の固定衛星業務（宇宙から地球）の等価電力束密度制限の検討	Ms. Linda Wong（オーストラリア）
	Ms. Cheng Fenhong （中国）	1.5	固定衛星業務及び移動衛星業務における非静止衛星地球局の無許可運用を制限すること並びにこれに関連する非静止衛星システムのサービスエリアに関する規制措置及びその実現可能性の検討	Dr. Mohammad Taghi Shafiee（イラン）



		1.6	37.5–42.5GHz (宇宙から地球)、42.5–43.5GHz (地球から宇宙)、47.2–50.2GHz (地球から宇宙)、50.4–51.4GHz (地球から宇宙) における固定衛星業務の衛星ネットワーク/システムの公平なアクセスのための技術的・規制的措置の検討	Mr. Xu Yanbin (中国)
		7	衛星ネットワークに係る周波数割当のための事前公表手続、調整手続、通告手続及び登録手続の見直し	[1] Ms. Geetha Remy Vincent (マレーシア) 2) Ms. Ting Ling Lee (シンガポール) 3) Mr. Arun Kumar (インド) 4) Ms. Pornphan Dulyakarn (タイ)]
WP2 (固定・移動・無線標定)	Mr. Bui Ha Long (ベトナム)	1.7	IMTの地上系コンポーネント向け4400–4800MHz、7125–8400MHz (又はその一部) 及び14.8–15.35GHzにおけるIMTの使用のための共用・両立性検討及び技術的条件の策定	[1] Mr. Sachin Kumar (インド) 2) Ms. Ju-yeon Song (韓国) 3) 立木 将義氏 (日本、NTTドコモ) 4) Ms. Lyu Boya (中国) 5) Mr. Neil Meaney (オーストラリア)]
	今田 諭志氏 (日本、KDDI)	1.8	ミリ波・サブミリ波イメージングシステムのための231.5–275GHz帯における無線標定業務への新規一次分配に関する検討及び275–700GHz帯における無線標定業務のアプリケーションへの新規周波数特定に関する検討	Mr. Fang Jicheng (中国)
		1.9	航空移動 (OR) 業務におけるHF帯利用の近代化のための無線通信規則付録第26号の更新に係る適切な規制措置の検討	[1] Mr. Glenn Odum (オーストラリア) 2) Ms. Radhika Kollu (インド)]
	Mr. Bui Ha Long (ベトナム)	1.10	71–76GHz及び81–86GHz帯における固定、移動業務保護のための固定衛星、移動衛星、放送衛星業務に関する無線通信規則第21条におけるpfd及びEIRP制限の検討	大槻 信也氏 (日本、NTT)
WP3 (移動衛星)	Dr. Dae-sub Oh (韓国)	1.11	1518–1544MHz、1545–1559MHz、1610–1645.5MHz、1646.5–1660MHz、1670–1675MHz及び2483.5–2500MHz帯の宇宙から宇宙の回線のための技術上、運用上、規則上の手段の検討	[Ms. Zhang Bo (中国)*]
		1.12	低データレート非静止移動衛星システムに必要な1427–1432MHz (↓)、1645.5–1646.5MHz (↓↑)、1880–1920MHz (↓↑) 及び2010–2025MHz (↓↑) における移動衛星業務への分配及び規則上の措置の検討	[1] Mr. Liu Falong (中国) 2) 福本 史郎氏 (日本、ソフトバンク)]
	Mr. Meiditomo Sutiyarjoko (インドネシア)	1.13	地上IMTネットワークのカバレッジを補完するための、宇宙局とIMTユーザ機器の直接接続のための移動衛星業務への新規分配に関する検討	[1] Mr. Wang Tan (中国) 2) Ms. Sofi Jebasundaram (インド) 3) Mr. Kazi Md. Ahasanul Habib Mithun (バングラデシュ) 4) 福井 裕介氏 (日本、KDDI) 5) Dr. Seong-jun Oh (韓国) 6) Dr. Azim Fard (イラン) 7) Mr. Nguyen Huy Cuong (ベトナム)]
		1.14	第一地域及び第三地域の2010–2025MHz (↑) 及び2160–2170MHz (↓) 並びに2120–2160MHz (↓) における移動衛星業務への追加分配の検討	[1] Mr. Meng Xi (中国) 2) 縣 幹哉氏 (日本、KDDI) 3) Mr. Alex Orange (バブアニューギニア)]
WP4 (科学)	Dr. Wahyudi Hasbi (インドネシア)	1.15	月表面間及び月軌道と月表面間のための、宇宙研究業務 (宇宙から宇宙) への新規分配または分配の変更の検討	Mr. Kevin Knights (オーストラリア)
		1.16	非静止衛星システムの干渉からの特定のラジオ・クワイエット・ゾーンで運用される電波天文及び特定の周波数帯の一次分配の電波天文業務を保護するための技術上、規則上の規定に関する検討	Dr. Su-chan Bong (韓国)

* 中国はDG1.11議長への立候補辞退を表明している。



		1.17	受信専用宇宙天気センサ及びその保護に関する規則条項	横山 隆裕氏（日本、電波産業会（ARIB））
		1.18	76GHz以上の特定の周波数帯における、能動業務の不要発射からの地球探査衛星業務（受動）及び電波天文業務の保護に関する規則上の手段の検討	Mr. Han Rui（中国）
		1.19	4200–4400MHz及び8400–8500MHzの周波数帯における、地球探査衛星業務（受動）への全地域の一次分配の検討	[1] Dr. Sohel Rana（バングラデシュ） 2) Mr. Mahendra Pal Singh Alawa（インド） 3) Mr. Myung-muk Kim（韓国）]
WP5 （一般的事項）	Dr. Jae-woo Lim （韓国）	2、4	無線通信規則に参照による引用をされたITU-R勧告の参照の現行化（議題2） 決議・勧告の見直し（議題4）	森 圭子氏（日本、ワシントンコア）
		8	決議第26（WRC-23改）に基づく脚注からの国名削除	Ms. Ding Xianhua（中国）
		9	無線通信局長の報告	候補者なし
		10	将来の世界無線通信会議の議題	Terrestrial：Dr. Choong-keun Oh（韓国）

編集委員長：（立候補者なし）

3. APG作業計画

主にWRC-27会期におけるAPGの開催回数に関する議論が行われた。APT事務局及びベトナムは、今会期のAPGの開催をAPG23に倣い、全6回とすることを提案した。APG23議長も議長報告において全6回の開催を提案していたが、ニュージーランドから、APG23の作業計画はコロナ禍による例外でありAPG27会期はこれまでどおり全5回とすべき、と反対した。ニュージーランドからの強い反対があり、議論が平行線をたどったが、結論として、APG27は5回開催（2024～2026年は毎年1回、2027年のみ2回）を基本とし、2026年での追加会合の必要性をAPG27-2において議論することで合意された。

4. 日本からの入力文書の審議状況

(1) WRC-27議題1.7

本議題は、4400–4800MHz、7125–8400MHz（またはその一部）及び14.8–15.35GHzにおけるIMT用周波数の特定を検討するものである。我が国から、本議題のITU-Rでの検討状況を紹介しつつ、各周波数帯における我が国の初期の考察を示すとともに、決議256（WRC-23）に従ったITU-Rでの検討を支持することを説明した。バングラデシュから、4GHz帯は衛星で利用している帯域であり関心が高いと意見された。

WP2共同議長から、次回会合に向けて暫定見解の寄書入力と呼び掛けられた。

(2) WRC-31暫定議題2.2

本議題は、ワイヤレス電力伝送（WPT）による他の無線通信業務への有害な干渉を避けるための検討をするものである。我が国から、APT及び加盟国が引き続きWPTに関する先導的役割を果たし続けることができるよう、APG27-1でWPTに関するAPT見解作成に向けた準備を開始することを提案した。イランからWRC-31暫定議題の検討を始めするには時期尚早であるという意見、ニュージーランドから本件は議題10の一部として他の将来議題と同様に扱われるべきであるという意見が示された。また、韓国からAWGとの協力に言及している点について、本会合からAWGに対し調整のために働きかける意図の有無について質問があった。これに対し我が国から、APG-23議長の報告にもあったように、WRC-31暫定議題を含む議題10の検討は少なくとも研究会期半ばから始めるべきであり、次回APG会合に向け寄与文書を募ることが目的であること、AWGでは調査報告の作成により、国際的規制の必要性を検討することを意図していると説明を行った。これに対しイランが、国際的規制や日本が具体的な検討事項の例として挙げている国内規制は、AWG及びITUの所掌外であると反論した。本会合においては上記の意見交換のみが行われ、我が国の入力文書は了知された。

5. その他のWRC-27議題に関連する事項

(1) その他のWRC-27議題に関する議論

本会合においては、中国から議題1.8、1.9、4、9、10以



外の議題について暫定的な見解を示す寄与文書が入力された。本会合においては、全般的に暫定見解に関する詳細な議論は行われず、情報として了知されることとなった。

また、イランから、議題1.13についてNGSO衛星事業者とモバイルネットワーク事業者の協力が重要であり、技術、規制上の課題のほかに、無線通信規則第17条、第18.4条にある通信の秘密の確保やセキュリティ等の法的問題を慎重に議論しなければならないとの要請があった。さらに、直接通信についてはDirect to CellやDirect to Deviceなど様々な呼称が用いられており、APGだけでなくITUでも統一する必要があるとの見解が示された。

(2) AWGへの返答リエゾン文書に関する議論

AWGからのリエゾン文書に対する返答についても審議がなされた。AWGからは、①APG27からの要請があれば、AWGにおいて技術開発に関する情報を収集することにより、いくつかのWRC-31暫定議題の技術・運用上の研究の支援が可能である。AWGは、APG27の要請が無い限りは、WRC議題に関する作業を行わないと通知するもの、②AWGで検討しているAPT新報告案「移動衛星業務による3GPP 5G NTN及びIMT-2020アプリケーションの提供技術の現状」について、AWG-30会合で策定に着手し、次回AWG-33会合で最終化を予定している旨を通知するとともに、AWGは、WRC-23にてWRC-27議題1.13及び1.14が設定されたことを了知し、APT新報告案の進捗をAPGに通知する予定としているもの、の2点の連絡があった。

AWGへの返答リエゾン案は、韓国及びベトナムの入力文書を基に検討を行った。イランから、WRC議題に関する検討はAPGの場で行うものであり、AWGへの支援要請は不要とする意見があったほか、ニュージーランドからは、ITU-Rと重複する検討をAWGで行うべきではない旨の意見が表明された。当初の返答リエゾン案には、WRC-27議題1.2、1.7、1.8、1.19やWRC-31暫定議題2.1、2.2及び2.12に関連する検討がAWGで行われていることをノートする等、具体的な記載があったが、上述のような意見もあり、最終的には、以下を要点とするリエゾン文書がAWGに発出された。

- APGは、WRC-23以前にAWGにより実施されている研究があり、いくつかはWRCの議題に関連していると思われることをノートする。
- ITU-Rの責任グループとなったWPにて共用研究及び規

制研究が行われており、WRC議題に関してAWGの研究とITU-Rの研究は重複すべきではない。

- APGはAWGに対し、WRC議題に関する研究を依頼していない。

6. その他のトピック

本会合の最後にAPT事務局長近藤氏から、今後の会合開催形式について、図2のとおりコロナ禍を経て現在、プレナリーはハイブリッドモード（現地参加者は会場でのZoomへの接続の必要なし）、その他WP等はバーチャルモード（現地参加者においても会場でZoomへの接続が必要）となっている会合開催形式を、将来的にプレナリーはハイブリッドモード、その他WP等は対面モードとするかを検討することが非公式に提案されたとの報告があった。本会合で議論する意図ではなく、今後に向け見解や希望があれば提出してほしい、次回APG会合は現状のハイブリッドとバーチャルモードを提供する予定であると報告された。

Meeting mode

Meeting type	pre COVID-19	Current arrangement	Future?
Plenary	P(hysical)	H(ybrid)	H
Breakout(s) (WP, DG, etc)	P	V(irtual)	P

Physical: a meeting attended by physical participants only.

Hybrid: a meeting with a facility that allows a speaker to use the AV facility in the meeting room, and the voice/video will also be broadcast online at the same time for remote participants.

Virtual: a meeting in which all participants access Zoom and use their own mic and camera.

■ 図2. APG27-1会合でAPTから提案された会合開催形式

7. おわりに

次回、APG27-2は2025年7月または8月に予定されており、各WPのDG議長が決定され、各議題に関する議論が本格的に開始される予定である。今後、WRC-27に向けたAPTの見解や共同提案に関する検討が進められていくことになるが、検討される議題には我が国にとって重要な議題が数多く含まれている。引き続き、我が国が積極的に寄与文書を入力してAPGにおける議論を主導し、我が国の意見をAPTの検討結果に反映させていくことが重要となる。今回APG27-1会合へ対応いただいた関係者の皆様にこの場を借りて感謝するとともに、引き続きのご協力をお願いできれば幸いである。

第36回ASTAP総会結果報告

総務省 国際戦略局 通信規格課

1. はじめに

2024年5月20日（月）～24日（金）の日程で第36回ASTAP総会（ASTAP-36）がバンコク（タイ）において開催された。

ASTAPは、アジア・太平洋地域におけるICT分野の標準化に関する地域協力を確立し、グローバル標準化活動に貢献すること、ICT分野の研究、分析を通じてAPT（Asia-Pacific Telecommunity）メンバー間における知識と経験を共有すること等を目的としている。

ASTAP-36には、APT加盟国38か国のうち、18か国から152名が参加、日本からは、NTT、KDDI、NICT、NEC、OKI、TTC、総務省等より計23名の参加登録があった。なお、会合の一部及びインダストリーワークショップはオンラインからも参加可能なハイブリッド形式での開催であり、全体では113名、日本からは14名が物理参加した。

2. 第36回ASTAP総会の結果概要

○インダストリーワークショップ

初日の5月20日（月）には、企業の取組みを紹介するインダストリーワークショップがASTAP副議長の岩田秀行氏（TTC）を中心に開催され、ITU、中国、韓国、マレーシア、日本から19名が登壇し、特に多くの日本産業界からの講演者の登壇が注目を集めた。

今回は、「サプライチェーンサイバーセキュリティ」「中小企業（SME）」及び「標準化格差解消（BSG）」に関する3セッションが設けられた。各セッションの我が国からの講演者は以下のとおり。

セッション1：サプライチェーンサイバーセキュリティ

「日本における自動車産業のサプライチェーンセキュリティ」：古田朋司氏（日本自動車工業会）

「ISAC Japanの紹介」：和田昭弘氏（ISAC Japan）

「大日本印刷のサプライチェーンセキュリティへの取り組みと課題認識」：谷健志氏（大日本印刷）

セッション2：中小企業（SME）

「UAVによる大気汚染物質の測定」：岩附直子氏（中京電気）

「屋外用ワイヤレスフレキシブル・メッシュ・ネットワークの説明」：田村勉氏（AiTrax）

セッション3：「標準化格差解消（BSG）」

TSBの加藤彰浩氏からNational Standardization Secretariat（NSS）の設立に関する説明があった後、ITU-Tからの中継で尾上誠蔵TSB局長によるKeynote Speechが行われた。



■図1. ワークショップで講演する尾上TSB局長

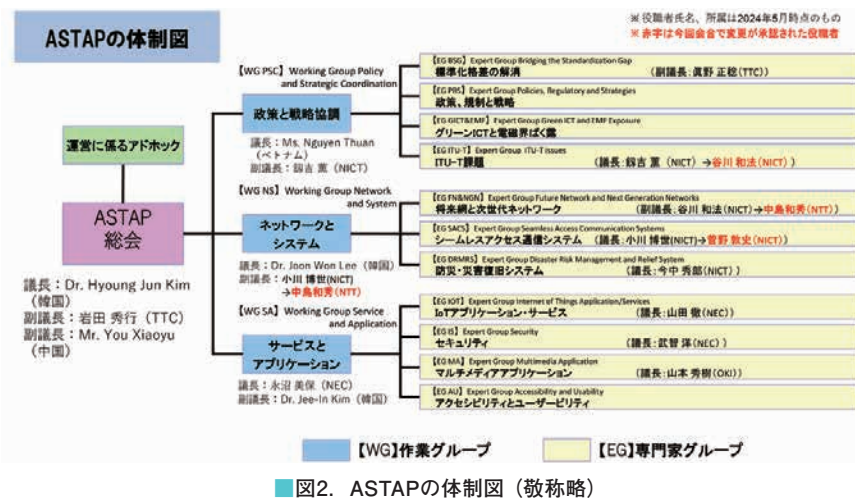
その後、標準化格差解消（BSG）に関して加藤氏、TTC吉野絵美氏をはじめとする日本、韓国、マレーシアからの有識者によるパネルディスカッションが開かれ、各国におけるBSGへの取組みに関する意見交換が行われた。

○ASTAPの組織体制

ASTAPの検討体制は、11の専門家グループ（EG）と、技術分野ごとに専門家グループを取りまとめる3つの作業グループ（WG）で構成されている。各専門家グループからの成果文書は作業グループでの承認を得た上で、プレナリにおいて最終審議が行われる。

今回合会においては、ASTAP会合においてWG NS（Working Group Network and System：ネットワークとシステム）副議長及びEG SACS（Expert Group Seamless Access Communication Systems：シームレスアクセス通信システム）議長としてご活躍いただいていた小川博世氏（NICT）からの役職者の交代のお申し出をいただき、WG NSについては中島和秀氏（NTT）が副議長に、EG SACSについては菅野敦史（NICT）氏が議長に就任した。

そのほか、EG FN&NGN（Expert Group Future Network and Next Generation Networks：将来網と次世代ネットワーク）の副議長に中島和秀氏（NTT）が就任した。前



回までEG FN&NGN副議長を務められていた谷川和法氏 (NICT) は、劉吉薫氏 (NICT) に代わりEG ITU-T (Expert Group ITU-T Issues : ITU-T課題) の議長に就任した。

ASTAPの体制と我が国からの役職者を図2に示す。

○日本企業・研究機関からの寄書に関する検討

日本企業・研究機関からの寄書に関する主な検討結果は、以下のとおり。

・報告書等の完成・改版

[提案者：TTC、NEC、NTT、OKI] 2023年に実施された「APTトレーニングコースの報告書案」を提出した。本提案に記載された研修報告は高い評価を得て、これを早期に公開・共有する必要性が共有された。提案では、本来、新規workplanを作成し、その後レポート作成とする提案をしていたが、その進め方では時間がかかるとの懸念が示され、APTホームページへの掲載を含め、APT事務局と早急な対応をとることとなった。

・質問票の発出

[提案者：OKI] 前会期に発出された「アジア太平洋地域におけるメタバース活用事例のアンケート」及び「COVID-19におけるアジア太平洋地域のCDNサービスに関する問題点と要望のアンケート」の結果をEG MA (Multimedia Application: マルチメディアアプリケーション) で行い、更なる回答結果収集のために第2版のアンケートを発出することを提案した。本件は承認され、質問票が発出されることとなった。
[提案者：OKI] 前会期に発出された「Beyond 5G時代の将来のネットワークサービスに対する課題と要求のアンケート」の結果をEG FN&NGN (Future Network and Next Generation Networks : 将来網と次世代ネットワーク) で

行い、更なる回答結果収集のために第2版のアンケートを発出することを提案した。本件は承認され、質問票が発出されることとなった。

・ITU-Tでの活動報告

ASTAP総会をITU-T関係活動の活性化の機会と捉え、KDDI宮地氏 (ITU-T SG9議長) 及び本堂氏 (SG3副議長) が活動状況アップデートを行った。

○他国企業・研究機関からの提出文書に対する審議の概況

マレーシアより6件、中国より3件、韓国より15件、インドネシアより6件、タイより1件の寄書が提出された。いずれも地域勧告の提案ではなく、事例の紹介、レポート作成または改版の提案、ベストプラクティスを収集したガイドライン等の作成及びレポート・ガイドライン作成のためのアンケートを実施する提案であった。

主な議論の内容は以下のとおり。

[提案国：インド] 環インド洋諸国に対するITU-T SG13地域グループ創設の提案 (INP-04、ITUからのリエゾン文書) 背景として、3月のSG13会合でインドから当該地域グループ設立の提案があり、日本からAPT及びその他地域会合との作業重複による標準化作業の煩雑化の懸念を示し、インドから重複がない活動にする旨コメントがあったところ、各地域会合に提案のリエゾン文書を送ることになった経緯がある。

本会合では、日本、韓国、オーストラリア、マレーシアから懸念を示すコメントがあった。結果、ASTAPからSG13へは、地域グループを立ち上げることが望ましくない旨リエゾン文書の返信をすることになった。本リエゾン文書は7月に開催されるSG13会合において審議され、地域グループ



創設要否が決定される予定である。

【提案国：韓国】 電磁波の人体に与える影響に関する新規作業項目

携帯電話基地局からの電磁波が人体に与える影響に関する提案であり、ITU-Rとの作業重複が想定されることを日本から指摘し、ITU-Rの作業と重複しないように進める旨コメントがあり、問題ないとされ、作業開始が承認された。

○主な出力文書

最終プレナリで承認された主な出力文書は表のとおりである。3件の新規レポート、3件のレポート改訂、7件の質問票及び1件のリエゾン文書について合意した。

○Task Force on ASTAP Future Directionの結果と今後の活動

前回のASTAP-35において設置が承認されたASTAPの将来に向けた検討タスクフォース（Task Force on ASTAP Future Direction）については、会合期間中に2回のセッションが設けられた。セッション内では、Opening Plenaryにおいて行われたこの1年間の検討結果の報告を踏まえ、主

に今後の活動についての検討が行われた。

その結果、Terms of Reference（ToR）と作業スキームの改訂を行った上でのタスクフォース会期の1年延長が決定し、議長には今会期議長のSeungyun Lee氏が再任した。また、以下の3つのタスクフォースワーキンググループの設置が提案され、それぞれの議長の指名が行われた。

WG1：Working Method, Structure

（議長：Kihun Kim氏、韓国）

WG2：Capacity Building, Deliverables

（議長：Dao Ngoc Tuyen氏、ベトナム）

WG3：Industry Engagement, Tools for Collaborations

（議長：岩田秀行氏、日本）

Closing Plenaryでは上記のWGの活動への参加が呼び掛けられるとともに、今後の活動はASTAP-37で報告されることが決定された。

○今後の予定

次回会合については、日程、開催地ともに確定していない。開催地についてはバンコク以外のタイの都市での開催を検討するとし、スケジュールは改めて通知される予定である。

■表. ASTAP-36において承認された主な出力文書

文書番号	タイトル	担当WG
新規レポート		
ASTAP-36/OUT-12	A Guideline on Best Practices and Environment Friendly Policies for Effective ICT Deployment Methods	WG PSC
ASTAP-36/OUT-16	APT Report on the Guidance for 5G Network Sharing and Co-construction	WG NS
ASTAP-36/OUT-19	Final draft of APT Report on Requirements and Framework of IoT older person care solution	WG SA
レポート改訂		
ASTAP-36/OUT-11	Revised APT Report on Handbook to Introduce ICT Solutions for the Community in Rural Areas	WG PSC
ASTAP-36/OUT-13	Revised APT Report on Asia-Pacific Regional Activities on Human Exposure to EMF	WG PSC
ASTAP-36/OUT-14	The 1.1 amendment of Status Report on Standardization Activities for e-Waste and Rare Metals	WG PSC
ガイドライン改訂		
ASTAP-36/OUT-20	Guidelines for Secure Use of IT Devices and Services (Version 2.1)	WG SA
質問票 (Questionnaire)		
ASTAP-36/OUT-17	Questionnaire for Problems and Requirements to Future Network Services in beyond 5G Era (2ND EDITION)	WG NS
ASTAP-36/OUT-18	Draft Questionnaire to Survey the Problems and Requirements on CDN Services in Asia-Pacific Region in Covid-19 (2ND EDITION)	WG SA
ASTAP-36/OUT-24	Questionnaire for Metaverse Use Cases in Asia-Pacific Region (2nd Edition)	WG SA
ASTAP-36/OUT-25	Questionnaire on Status of the APT Countries' Mobile Accessibility	WG SA
ASTAP-36/OUT-26	Questionnaire on the current status of the APT Countries' Relay Services for Accessible Emergency Communication	WG SA
出カリエゾン文書		
ASTAP-36/OUT-15	Reply liaison statement to ITU-T SG13 on proposal for establishing of the new SG13 Regional Group for Indian Ocean Rim Countries	WG PSC
ASTAP-36/OUT-21	Liaison Statement to ITU FG Metaverse	WG SA



大学における国際標準化教育の意義

金沢工業大学 工学部 電気電子工学科 教授

よこたに てつや
横谷 哲也



1. はじめに

産業界において国際標準化は知財と並び重要な戦略的ビジネスツールとなっている。情報通信分野では、システムの大規模化、複雑化、用途の多様化等により、国際標準化は単なるインタフェース等の規格にとどまらず、システムの要求条件、アーキテクチャ及びユースケースといった領域にまで及ぶ。これにより、国際標準化に対応する人財の増強が急務な課題と言える。大学では、このような状況下、学生を社会に送り出す前に国際標準化の重要性及び基礎事項に関する教育を行う必要がある。本稿では、大学における標準化とその関連教育の意義と現実の課題について産業界に27年、大学に9年身を置いた者として私見も交えて述べる。

2. 大学における国際標準化の実態と課題

現在、多くの大学で国際標準化に関する講義が行われている。多くは、専門科目の中で触れることが多いが、国際標準化単独あるいは知財と合わせた専門講義を設けている大学が29校ある^[1]。これらの講義は、国際標準化の基礎事項、事例、現場の疑似体験等からなる。例えば、本学では大学院博士前期課程向けに国際標準化概論Ⅰ・Ⅱを設け、国際標準化の重要性、基礎事項を講義した後、情報通信、機械、環境、建築等の分野別の事例紹介を行っている。また、外部講師をお招きして産官における国際標準化の取組みについて講義いただいている。これらの現役学生向けの講義は、学生が就職後、研究開発・企画等の職種に就いた際の国際標準化に対するハードルを下げる意味で効果的と考える。今後、同種の講義の開設を検討される場合は、是非連絡いただきたい。

一方、座学の講義では「耳学問」の域を超えるのは難しい。耳学問を「目学問」にするには、大学の研究活動の中に国際標準化を取り入れるべきと考える。従来から、建築や化学分野では試験標準を与条件とした研究は行われてきたように感じるが、情報通信分野においてははまだ国際標準化を研究に取り入れた事例は少ないと考える。この背景には、大学教員が国際標準を研究から隔離しているためと考えられる。具体的には、国際標準化はインタフェー

スや形状を規定するものであり、それ自体には新規性、独創性を出すことが困難、つまり学術成果に結びつかないと考えているためであると言える。残念ながら一世代前であればこれは真実であったかも知れない。しかし、冒頭に述べたように情報通信分野では、国際標準化の狙いも変わってきている。このため、大学教員は昨今の国際標準化の位置付けを理解すれば、それを通じて得た情報を自己の研究に反映して学術成果に結びつけることができると言える。次章以降に、この点について述べる。

3. 国際標準化の研究への活用

近年の情報通信分野の国際標準化は、上述のように標準化すべき課題抽出や要求条件等のニーズの発掘から始まっている。そのため、本来は、研究から開発・実用化までのナビゲータとしての役割を担うことができる。したがって、大学においても研究の方向性を定める意味で積極的に参画すべきであると言える。筆者は、この点について [2] 等と言及してきた。

それでは、具体的に研究に役立つと考えられる情報を述べる。例えば、ITU-TにおけるFocus Group (FG) では、標準化すべき課題の抽出とそれらがもたらす社会的な影響についておおむね1~2年間の議論を行っている^[3]。FGへの参加に関する制限は無く、誰でも無料で参加できる。また、ITU-Tでは様々なWorkshop及び出版勧告を無料で取得できる。また、IECでも市場戦略評議会 (Marketing Strategy Board: MSB) が制作しているWhite paper及びTechnical Report^[4] が市場、技術動向を俯瞰しており、研究の動機付けとしては役立つと考えられる。また、大学教員、研究者が集う国際会議においても標準化に向けた課題や基盤技術について活発に議論されている。例えば、ITUが主催しているKaleidoscopeや、IEEE Communication Societyが主催しているIEEE Conference on Standards for Communications and Networking (IEEE CSCN) は毎年開催されており、High Qualityな発表及び予稿集掲載の論文が多くあると言える。大学では、これらの情報を研究に積極的に活用すべきと考える。



4. 国際標準化を活用した学術成果創出の事例

次に、具体的に国際標準化を研究に活用した事例について述べる。筆者は、筆者自身の経験も含め上記事例の報告の場を設けた。詳細は、[5] 等で広報されている。[5] では、北陸先端科学技術大学院大学 丹副学長の基調講演に続き、5件の事例紹介が行われた。この中で、筆者は、ISO/IEC JTC1/SC41に提案したIoTデータ交換プラットフォーム (IoT Data Exchange Platform, ISO/IEC 30161 series) の標準化の過程の中で、IoTサービスを取り巻く動向と課題抽出、ユースケース分析、軽量化処理アーキテクチャ、情報指向ネットワーク技術によるトランスポート機能の実現、接続デバイスの抽象化等を論文誌及び有査読国際会議に合わせて6年間で24件発表した。[5] でも報告しているが、この活動を通じて、国際標準に含まれる要素技術に対する有益なコメントの収集ができ、これにより標準化文書の理解性向上に役立ったと言える。また、これに参加した大学院生の国際標準化に対する意識高揚と研究に対する動機付けに役立ったと言える。

5. 技術革新に向けたもう一つのピース

ここまで、大学における国際標準化を活用した研究の活性化について述べてきたが、技術革新を興すためにはもう一つのピースが必要と言える。半ば私事になるが、先日、娘の博士論文公聴会に出席したが、その際に彼女が最後に、「イノベーションを興すためにはTechnology、Rule making、Governanceが揃わなければならない。この博士研究は

Technologyのブレークスルーにしかない。この成果による社会貢献には今後も歩みを止めずRule MakingやGovernanceの問題に取り組むべきである。」と言っていたが、全くそのとおりで、大学では、国際標準化に続きガバナンス (=運用規定) についても意識した研究を今後推進する必要があると考える。

6. おわりに

本稿では、国際標準化の重要性を考慮し、大学における国際標準化教育の実態とあり方、国際標準化を活用した研究の可能性について述べた。本稿が、大学において国際標準化教育の更なる充実と大学教員間で国際標準化を活用した研究の活性化が浸透するための一助となれば幸いである。

参考文献

- [1] (一社) 情報通信技術委員会キャパシティビルディングアドバイザリーグループ活動報告, <https://www.ttc.or.jp/activities/cbag> (2024.7.10参照)
- [2] 横谷 哲也, “国際標準化を活用した研究の活性化について,” 電子情報通信学会 2024年総合大会, B-8-12, 2024
- [3] ITU-T, Focus Group, <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/Pages/default.aspx> (2024.7.10参照)
- [4] IEC, [iec_brochure_a5_-_white_paper_2020_lr.pdf](https://www.iec.ch/publications/white-papers/iec_brochure_a5_-_white_paper_2020_lr.pdf) (2024.7.10参照)
- [5] (一社) 情報通信技術委員会, TTC標準化人材育成オンラインセミナー「国際標準化を活用した研究活性化～事例とノウハウ～」開催報告, <https://www.ttc.or.jp/seminar/rep/rep20240228> (2024.7.10参照)

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>



シリーズ！ 活躍する2024年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その1

あがた
縣 幹哉

KDDI株式会社 標準化戦略部 コアスタッフ
agata@kddi.com
<https://www.kddi.com/>



WRC（世界無線通信会議／World Radiocommunication Conference）-23議題1.17（衛星間業務追加分配に対する制度対応）の担当として関連会合に参加、地上業務保護に必要な基準の策定に関するドラフティング議長等を務め、決議作成・RR（無線通信規則／Radio Regulations）改正に貢献。またWP5D対応においては、IMT-2030フレームワーク勧告策定に向け関係各国との連携を推進、研究会期以内での承認に寄与した。

WRC-23での課題解決及びIMT-2030フレームワーク勧告の策定

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。また受賞にあたり、ITU-R関連会合日本代表団メンバーの方々に御礼申し上げます。

WRC-23ではKa帯での衛星間通信業務の新規分配の議題1.17を担当し、衛星からの干渉から地上系業務を保護する立場での参加となりました。

検討対象の帯域（27.5–29.5GHz）は、IMT基地局を含む地上系業務と固定衛星業務のKa帯の地上からのアップリンクで利用が共存する帯域であり、従前より地表面での電力規定は設けられてなかったのですが、本議題においてはこの帯域が低軌道衛星から高軌道衛星に向けた衛星間通信で用いられる前提のため、地上系業務から見た場合、低軌道衛星から地表面に向け干渉が到来することから、新規に地上系保護のための基準を策定することが課題となっていました。基準値については衛星間通信推進派と地上系業務保護派から異なる提案が行われてましたが、CPM23-2における整理を経てWRC直前のWP4Aにおいては、推進派においても保護派の提案する基準でおおむね合意が形成されていました。しかしながら、WRC本番では一転して推進派に優位な基準が提案されたことにより、一本化に向

けて双方技術的悪性を確認するかたちで何度も議論を重ね、結果として地上系業務保護に適切な基準値の合意に至りました。

また、ITU-R SG5 WP5Dにおいては、IMT-2030フレームワーク勧告の策定にも参画しました。本勧告は、IMT-2030無線インタフェース技術の策定に向けた行程を考慮すると2023年の最終会合での合意が必要な状況でしたが、各国や各産業界の思惑が入り乱れ、期限内での合意形成は困難な状況となっていました。この現状を打破し本勧告案の最終化を目指すべく、妥結の必要性を求める寄書提案と関連会合における各団体の連携に向けたロビイングの結果、期限までに文書が合意され、後工程への影響なく勧告の最終承認が実現できました。

これらの経験から言えるのは、意見の対立が生じた場合は、①双方相対し目的を明確に伝え、②論理的に正確な評価を示し、③公平に意見を集約することで課題を解決に導くことができることを学べました。

今後WRC-27に向けて大きな課題に挑んでいきますが、これまでの経験を生かし、良いかたちでの結論を得るべく貢献していきたいと思っています。



うつのみや りゅうすけ
宇都宮 隆介

楽天モバイル株式会社 技術戦略本部 スペクトラムエンジニアリング部
副部長
ryusuke.utsunomiya@rakuten.com
<https://business.mobile.rakuten.co.jp/>



ITU-R、APT等の会合に日本代表団の一員として継続的に参画し、主に携帯電話に関する国際標準化活動に貢献。WRC（世界無線通信会議／World Radiocommunication Conference）-23においては、携帯電話と衛星の直接通信（衛星ダイレクト通信）のための周波数の新規分配に向け、各国と交渉を行って議論を進め、決議案の作成に主要な役割を果たした。今後も積極的な活動が期待される。

携帯電話と衛星の直接通信（衛星ダイレクト通信）のWRC議題化

この度は日本ITU協会賞奨励賞という名誉な賞を頂き、誠にありがとうございます。日本ITU協会の皆様、また衛星ダイレクト通信のWRC議題化に向けた活動に参画いただいた関係各位に厚く御礼申し上げます。

衛星ダイレクト通信は、人工衛星と既存の携帯電話端末との間で直接通信をする通信技術です。実現すれば、山間部や離島、海上等、基地局を設置しにくい場所にも携帯電話サービスを提供することができ、既存のスマートフォンを使った通話や通信が可能となります。また、災害等で地上の基地局が被災してしまい、通信が寸断されてしまうような状況でも、人工衛星を使えば迅速に電波を届けることができるようになります。サービスの実現にあたっては、国内における制度整備のみならず、国際標準化が必要不可欠です。そのために、WRCの議題とすべく、私は2022年よりITU-R関連の会合に参加してまいりました。

APG23-6会合では、初めて衛星ダイレクト通信に関する議題化提案の寄書を入力し、利害が一致したいくつかの主管庁とともにAPT共同提案とすることを目指しました。関係各国と粘り強く交渉をし、妥協に妥協を重ね、Plenary

会合まで案を上程したものの、最終的に一部の主管庁から反対されてしまい、残念ながら合意には至りませんでした。この時は国際交渉は一筋縄ではいかないものだ、と難しさを痛感しました。

3rd ITU Inter-regional Workshop、WRC-23では、他事業者とも協力しながらAPTコーディネータとして各国とのバイ会談や交渉を実施し、仲間づくりに努めました。また、総務省主導の下、衛星ダイレクト通信のコンセプトや日本の提案内容に関する理解の浸透を図るべく、リーフレット等を作成したことやWRC-23会場でのイベント開催を通じたロビー活動の実施等、多大なるご支援ご協力をいただいたことも、最終的に多くの主管庁の共通理解の促進や合意形成に寄与し、ひいてはWRC-27議題化につながったと考えております。

2024年から検討サイクルが始まりましたが、WRC-27議題の中でも一際高い関心が寄せられており、WP5D、WP4Cでは活発な議論が交わされています。今後も引き続き、WRC-27に向けて、日本にとって望ましい結果となるよう、取り組んでまいります。



日本ITU協会 研究会開催一覧 (2024年4月～6月)

ITU-R研究会	テーマ	概要	講師
第409回 2024年4月26日	UTCの将来問題 うるう秒これまでの 20年とこれから —WRC-23 決議655 (WRC-23) から—	2000年に研究課題236「UTCの将来問題」として開始されたうるう秒に関する課題は20年以上にわたり世界各国を巻き込んで大きな議論を巻き起こしました。 WP7A、SG7の議論を経て2012年に勧告ITU-R TF. 460-6からうるう秒を廃止する改定案がRA-12に提案されましたが、反対する国のほかにアラブやアフリカ諸国からは「更なる情報提供を」という要望が強く出されWRC-15へ議論が持ち越されました。しかしWRC-15においてもうるう秒廃止と存続の双方が鋭く対立し、決議655 (WRC-15) を作成してWRC-23に再度議論することになりました。 本講演では、今回WRC-23において一応の決着を見た「UTCの将来問題」について過去の経緯から今後の方向性を含め解説いたします。	国立研究開発法人 情報通信研究機構 電磁波研究所 電磁波標準研究センター 時空標準研究室 岩間 司氏
第410回 2024年5月24日	6Gに向けた サブテラヘルツ帯 超高速無線伝送に 関する研究	6Gに向けて世界の様々な研究機関などからコンセプトなどの公開が進められているとともに、2030年代での実用化に向けて様々な議論が進められています。この中でスループット100Gbpsなどの超高速伝送を実現するコンセプトが提唱されており、広い周波数帯域幅を確保できるサブテラヘルツ帯の6Gでの利用が注目されています。これまでサブテラヘルツ帯の利用において、様々な基礎的な研究が進められており、今後、6Gに向けて移動通信システムでのサブテラヘルツ帯利用に向けた研究が進められます。 本講演では、総務省の電波資源拡大に関する研究開発での受託研究開発成果を概説します。 具体的には、サブテラヘルツ帯での無線伝送距離の延伸化を図る無線システム構成技術、超多素子アクティブフェーズドアレーアンテナ技術、高出力送信を可能にする化合物半導体技術に関することです。 これらの研究により、100GHz超帯にて無線伝送距離100m、スループット100Gbpsを達成しました。	株式会社NTTドコモ 鈴木 恭宜氏 日本電信電話株式会社 高橋 宏行氏 日本電気株式会社 丹治 康紀氏 富士通株式会社 多木 俊裕氏
第411回 2024年6月21日	放送技術の標準化に 取り組むITU-R SG6 —SG6議長等の経験 を振り返る—	ITU-Rで放送業務を担うStudy Group 6は、無線通信を扱うITU-Rにあって、無線伝送技術のほか、伝送対象の映像・音声・データ（コンテンツ）の標準化も行う特異な存在です。 講演者は、約30年間にわたってITU-R SG6における放送技術の標準化に関わり、WP副議長、WP議長、SG副議長、SG議長を歴任し、放送の発展に資する様々な技術の標準化に取り組んできました。 本講演では、この経験を振り返るとともに、今後の放送技術の標準化を考えます。	NHK放送技術研究所 フェロー 西田 幸博氏

ITU-T研究会	テーマ	概要	講師
第567回 2024年4月19日	Latest trends in Standardization of future and emerging network technologies based on ITU-T Study Group 13 activities. 将来及び新興の ネットワーク技術の 標準化最新動向 —SG13活動をベース に—	ITU-T Study Group 13 has been active in the standardization of non-radio aspects of future networks and emerging networking technologies such as AI-based networking, information-centric networking, and quantum key distribution networks. In this lecture, we cover the recently approved or currently work-in-progress ITU-T documents on use cases, requirements, framework, and architectures. SG13は、将来のネットワークや、AIベースのネットワーキング、情報セントリックネットワーキング、量子鍵配布ネットワークなどの新興ネットワーキングテクノロジーの非無線側面の標準化に取り組んでいます。 本講演では、最近承認されたものを含めた（ネットワークに関する）ユースケース、要件、フレームワーク及びアーキテクチャ等について説明します。	国立研究開発法人 情報通信研究機構 ネットワーク研究所 ネットワークアーキテクチャ 研究室 主任研究員 Mr. Ved Prasad Kafle (ベド プラサド カフレ氏)

ITUAJより

編集後記

通勤途上、大通り沿いに停まっていた小型トラックに目が留まりました。荷台のカバー側面には「下水道管渠（かんきょ）更生SPR工法」「下水を流したまま、地面を掘り返さずに古くなった下水道管を再生する工法です」の文字と、施工前、施工状況、施工後の写真がありました。

実は昨年、自宅前の道路で掘削を伴う夜間工事が何度か行われ、寝室に向けられる照明や音に悩まされていた時期がありました。地中にある下水道管を、地面を掘り返さずにどのように直すのか。気になって調べてみました。

既設の下水道管の内部に、マンホールから硬質塩化ビニル製の部材を入れ、下水が流れていても動作できる製管機で、らせん状に巻きながら古い下水道管内部に添わせるように新たに下水道管を形成し、古い管との隙間を専用のモルタルで埋めて一体化する、という仕組みでした。生活への影響が少ない画期的な工法として、第1回ものづくり日本大賞を受賞していました。

情報通信インフラについても、より便利な生活を支える高速化・大容量化の需要が高まっており、対応するための技術研究が進められています。本号スポットライトでは、既存の光ファイバ伝送で、伝送容量と周波数帯域の世界記録を達成した研究開発について、解説をいただきました。どうぞご精読ください。

ITUジャーナル読者アンケート

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

編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	成瀬 由紀	総務省 国際戦略局
〃	寺山由希子	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
〃	蒨 拓也	日本放送協会
〃	新井 勇太	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	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	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

SF映画の世界がもはや現実に

日本放送協会

すやま ももこ
陶山 桃子



趣味、と言えるほど詳しいわけではありませんが、休日に映画館や自宅で映画を見る時間がとても好きです。ミステリーからアクション、アニメなど様々なジャンルの映画を見ますが、その中でもSFは「本当にこんな未来が来るのだろうか」という思いもあいまって、想像力がかきたてられます。そんなSF映画の中で、何もない空間上で映像が浮かび上がり、指先ひとつで操作をする、という場面は多く登場します。昔はとても未来的だと感じていたこの技術も、ARグラスなどの技術の進歩により、既に現実のものとなっています。そしてNHKでも、このARグラスを通して様々なコンテンツを三次元空間へ提示する研究を進めています。

2024年5月末に開催されたNHK技研公開で展示した「ARグラス型ニュース提示システム」では、ARグラスを用いてユーザー周辺の空間に多くのニュースを一覧性高く配置するシステムを紹介しています。各ニュース記事の特徴を自然言語処理により抽出し、関連性の高いニュースを自動で近くに配置することで、関連するニュースもすぐに見つけることができます。さらに、それぞれの記事を指でつまんで並べ替えたり、他のユーザーと同じ場所に同じ情報が見えるようにすることもできる、というシステムです。技研公開では多くの方にこの技術を体験していただきました。その他にも様々な研究成果をご覧いただける技研公開の内容は、オンラインで引き続き公開しておりますので、ぜひ「NHK技研公開 2024」で検索の上、ご覧ください。

最後に私事で恐縮ですが、このたびITU-Rでの活動及びITUジャーナルの出版編集委員の役目から離れることとなりました。様々な業界の最新動向を知ることができ、大変勉強になりました。日本ITU協会及び出版編集委員の皆様がこの場をお借りしてお礼を申し上げます。ありがとうございました。

ITUジャーナル

Vol.54 No.9 2024年9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 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会