

ITU ジャーナル 6

Journal of the ITU Association of Japan
Jun 2021 Vol.51 No.6

特集

eスポーツ最前線 その2

サードウェーブとeスポーツ
ゲシピ社の戦略

スポットライト

ボディエリアネットワークの標準と実装の状況

IoT セキュリティ研究開発最前線

2020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Eアプリケーションのための基本的なネットワーク計画スキル向上

会合報告

ITU-R: SG5 (地上業務)、SG6 (放送業務)

ITU-T: SG2 (電気通信の運用側面)、

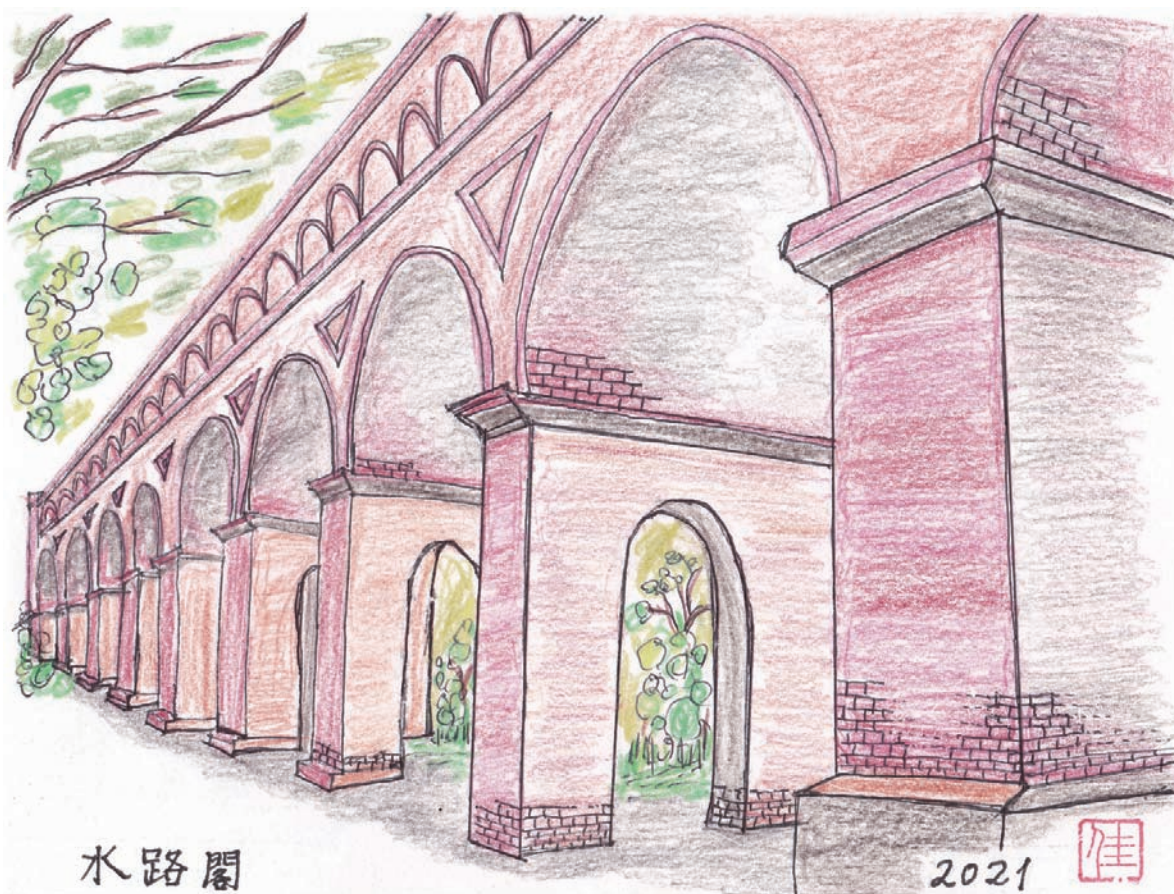
SG13 (IMT-2020、クラウドコンピューティングと信用を中心とした将来網)

ITU-D: SG1 (電気通信/ICT開発のための環境整備)、

SG2 (持続可能な開発の促進のためのICTサービス及びアプリケーション)

APT: AWG (無線通信グループ)、WTDC-21準備会合、

PRM-ASP (ITU地域準備会合)、IRM (地域間準備会合)



水路閣

2021



特集

eスポーツ最前線 その2

サードウェーブとeスポーツ

尾崎 健介

3

ゲシピ社の戦略

真鍋 拓也

6

スポット
ライト

ボディエリアネットワークの標準と実装の状況

田中 宏和

10

IoT セキュリティ研究開発最前線

吉岡 克成／塩治 榮太郎／笠間 貴弘／田辺 瑠偉／秋山 満昭／井上 大介

13

2020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
Eアプリケーションのための基本的なネットワーク計画スキル向上
Development of fundamental network planning skills for
E-application in regional community to bridge the digital divide

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部

18

会合報告

ITU-R SG5 WP5D(第37回)の結果について

丸橋 弘人

20

ITU-R SG6関連会合(2021年3月)結果報告

伊地知 大輝

22

ITU-T SG2の第8回会合状況

一色 耕治

25

ITU-T SG13(2021年3月会合)報告

後藤 良則

31

第4回ITU-D SG会合結果概要

小澤 亮二／財津 奈央／川野 佑公

35

アジア・太平洋電気通信共同体(APT)無線グループ(AWG)第27回会合(2021年3月22日-30日)報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

39

APT WTDC-21第2回準備会合及びITU地域準備会合(PRM-ASP)、地域間準備会合(IRM)の結果概要

山口 典史／大槻 芽美子／財津 奈央

41



水路閣

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2020年度
日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その4

44

榎原 守浩

【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

●南禅寺水路閣(京都市左京区)

琵琶湖疎水を市街地に通すための水道橋が南禅寺境内にある。帝国大学を卒業したばかりの技師田辺朝郎が設計し明治21年に開通した。全長93m(高さ9m)、煉瓦と花崗岩でできている。少し下流に行く「哲学の道」に沿った水路となる。

免責事項

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

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



ITU (International Telecommunication Union 国際電気通信連合) は、1865年に創設された、最も古い政府機関です。1947年に国際連合の専門機関になりました。現在加盟国数は193か国で、本部はジュネーブにあります。ITUは、世界の電気通信計画や制度、通信機器、システム運用の標準化、電気通信サービスの運用や計画に必要な情報の収集調整周知そして電気通信インフラストラクチャの開発の推進と貢献を目的とした活動を行っています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶ架け橋として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。



サードウェーブとeスポーツ

株式会社サードウェーブ 代表取締役社長 **おざき けんすけ**
尾崎 健介



eスポーツの認知度が急激に高まり、発展したのが2018年である。一般的には、この年が『eスポーツ元年』と呼ばれている。しかし、弊社サードウェーブがeスポーツ事業に参入したのは、それよりも16年前である2002年に遡る。

ゲームをパソコン（以下、PC）でプレイするには、そのタイトルにより要求されるPCスペックが異なる。この年に、お客様がプレイしたいタイトルが快適に動くスペックでPCを組み立てるサービスを開始し、その2年後にはゲーミングPCブランドのGALLERIA（ガレリア）を立ち上げた。

それまでのPCには“ゲーミングPC”といった概念はなく、高スペックが要求されるPCゲームをプレイするには、ユーザー自身がPCを自作するしか手段はなかった。

当時のドスパラ（サードウェーブが全国に展開するPC販売店）でも、自作PC用のパーツを販売していたが、すべてのユーザーが自作PCを組み立てられるわけではない。そういったお客様のために、ゲーミングPCの組立てサービスを行うようになったのがきっかけである。

また、ハイスペックマシンを求めているのはゲームユーザーだけにとどまらず、DTM（デスクトップミュージック）の作曲者やグラフィックデザイナーなど、創作活動をするクリエイターからも高いニーズがあった。

このようなニーズにお応えするため、高性能なパーツで組み立てた状態で販売する形態を採用し、ゲーミングPCやクリエイター向けPCとして販売することになる。ショップブランドPCとして確立した一つが、現在でもサードウェーブのゲーミングPCブランドであるGALLERIAである。GALLERIAは、今では国内有数のゲーミングPCブランドとして、多くの方に認知されている。

ゲーミングPCの販売からPCゲームユーザーの声を聞く機会が増え、多くの方々がコミュニティを熱望していることが分かった。大半のPCゲームユーザーのプレイスタイルは、インターネットを介してオンライン対戦を楽しむものであったが、オフラインで多くの仲間、同志と一緒にプレイし、語り合いたいという意見が散見された。

そこで、リアルの中でもゲームを通じてつながれるようにと、当時では国内最大級のPCゲーム総合イベント『秋葉原PCゲームフェスタ』を2010年から開催するに至った。プレ

イヤーが集い、一緒にゲームを楽しむための場である。当時のゲームは競い合うことよりは、協力してクリアするものが多かったため、現在のeスポーツイベントよりも競技性は低く、オフ会に近いものがあった。秋葉原PCゲームフェスタは、2012年までの3年間に年2回ペースで、合計6回開催した。そのころから既に、ゲームを競技として楽しむ“eスポーツ”も入ってきた。

2016年9月には、日本eスポーツ連合（JeSU）の前身である日本eスポーツ協会（JeSPA）にスポンサーとして出資を始めている。2017年9月には、「世界に繋がるeスポーツ大会」を目指し、GALLERIA GAMEMASTER CUP（現在は、GALLERIA GLOBAL CHALLENGE、以下、GGC）を開催するに至った。開催の目的が“世界に繋がるeスポーツ大会”である。趣旨に添い、競技タイトルの一つであるCS：GOの優勝チームはシドニーで行われた世界大会に送り出した。

第1回のGGCは様々な点において、エポックメイキングな大会であったと言える。その一つが高額賞金である。第1回GGCの賞金総額は500万円で、日本国内で行われる大会としては、かなり高額な部類であった。当時は、eスポーツイベントでの高額賞金の扱いは、主催者や大会で採用するタイトルのIPホルダーなどによる法の解釈によって変わり、高額賞金が出る大会が少なく、第1回GGCの開催は、多くのeスポーツアスリートに喜ばれた。

ゲームファンの交流の場として、秋葉原PCゲームフェスタ、eスポーツアスリートが腕を競い合い活躍できるGGCと、ゲーマーやeスポーツアスリートのための場を提供、開催するに至った理由は、ゲームやeスポーツを真剣にプレイしている方がいることを世に知ってもらうためであった。今でこそ、ゲームやeスポーツに対する風当たりは弱くなってきたが、当時は、ゲームはただの娯楽であり、暇つぶしであり、子供が遊ぶものだという固定概念があった。

しかし、プレイする方の中には、スポーツや芸術、芸能のようにトップを目指すために真剣にプレイしている方も多くいる。そういった方を知ってもらうためには、大会を開き、活躍してもらうのが一番だという考えに至り、その場を作ったのである。



2018年のeスポーツ元年のブームにより、様々な方にeスポーツを知っていただくことができた。この年からゲームではなく、eスポーツという言葉が多く聞かれるようになった。そもそもゲームとeスポーツの違いは、言葉であると言われている。ゲームを競技として捉えた時の名称がeスポーツである。年末の新語・流行語大賞にもノミネートされ、一般的にも周知されるようになった。

そうすると次の段階として必要なのが、より普及させるための施策である。より普及させるためには、エコシステムを構築することが重要となる。eスポーツの多くはコミュニティ発祥で、基本的にはゲームファンやプレイヤーが主体である。既に多くのプレイヤーがコミュニティに参加し、活動をしていた。しかしブームで終わらせることなく、eスポーツを普及させるには、もっと多くの方がeスポーツをプレイし、更に多くの方に観戦していただき、ファンを増やす必要があった。

その舞台を整えるために、現状のスポーツを参考にし、それを取り入れることを始めた。とりわけ参考にしたのは野球である。野球にはプロ野球を頂点に、社会人、大学、高校、リトルリーグ、はたまた草野球まであり、それぞれに団体が存在する。そして、それが相互的に影響し、エコシステムができあがっている。試合をするにもグラウンドが全国にあり、安価で借りることができる。こういったシステムをeスポーツでも構築することが、普及と拡大につながると考え、チームや団体、大会にスポンサーしていくことが重要だという結論に達した。このシステムが常態化することで、eスポーツが初めて文化として根付くと言えるのではないだろうか。

eスポーツを根付かせるための施策として、サードウェーブは、多方面からeスポーツを支援している。eスポーツ大会の運営、スポンサーとしての協賛については既に述べたが、それ以外にもeスポーツ施設やプロeスポーツチームの運営にも携わっている。

その一つが、LFS（ルフス）池袋イースポーツアリーナである。LFS池袋は、誰でも気軽にeスポーツに触れられる施設として展開している。最新かつハイエンドモデルのPCに触れられる機会でもあり、これからeスポーツを始めようと考えている初心者の方から、コミュニティ大会の開催などを考えている上級者の方まで、様々なプレイヤーを受け入れる土壌として存在している。コロナ禍により2020年は休業を余儀なくされていたが、2021年から配信スタジオとしての機能を拡充し、そのための機材も導入している。チームの

ブートキャンプとしても利用でき、よりeスポーツの支援となる施設を目指している。

チーム運営としては、『リーグ・オブ・レジェンド』の日本のプロリーグに参加しているラスカルジェスターのオーナーとして活動している。選手の活動拠点となるゲーミングハウスの整備や選手のケアを行い、よりよい環境でリーグに挑めるように支援している。ラスカルジェスターは、2021年Spring Spritでは好成績を残しており、今後、更なる強化を図りたいと思っている。

また、eスポーツを文化にするためにに行っていることの一つが、高校生への支援である『全国高校eスポーツ選手権』である。第3回大会からは毎日新聞社、一般社団法人全国高等学校eスポーツ連盟が主催、サードウェーブが共催しているが、第1回は毎日新聞社とサードウェーブが共に主催した。高校生を支援したい……、という両社の理念が一致したためである。

大会は全国の全日制、通信制、定時制の各高校、高専、そしてインターナショナルスクールを対象にした高校生のためのeスポーツ大会である。このような大会の開催は、eスポーツのエコシステム構築に欠かせないものだと感じている。

2018年の夏に第1回大会の予選を行い、2021年3月に第3回を数えることができた。参加校は第1回が116校、第2回が142校、第3回が197校と毎年増えており、順調に拡大、周知されていると肌で感じている。

大会に参加する高校が増えてきた一因に、サードウェーブが展開する「高校eスポーツ部支援プログラム」があると感じる。高校がeスポーツ部を立ち上げるには、様々なハードルがある。その一つが、機材の導入である。これはeスポーツに限ったことではなく、運動部でも文化部でも、部を立ち上げる際には備品や機材の導入にコストがかかる。そこでサードウェーブは、高校eスポーツ部の立ち上げを後押しすべく、「高校eスポーツ部支援プログラム」を2018年から実施している。eスポーツ部に必要な、ゲーミングPCと通信回線のセットを、1年間無償で貸し出している。2年目以降はレンタルとして継続利用する月額コースと、そのまま機材を買い取るコースの2つを用意している。

また、このプログラムを利用している学校同士の教職員が参加できるコミュニティも作った。他校との交流試合やeスポーツ部の運営や指導方針について、意見の交換ができるようになっている。多くの先生が抱えていたのが、eスポーツを実際に指導するにはどうしたらいいか、練習相手がいない……、といった悩みであった。過去に前例のない部活



動だから戸惑いもあると思う。先生同士で気軽に相談できる場ができたことで、部を作るハードルが下がったと感じる。支援プログラムの初年度の申し込みは78校であったが、2年目には200校となり、3年目となる現在（2021年3月時点）は262校まで増えている。

また、eスポーツを学校内に取り入れることについての相談もよくある。学校でゲームをすることをよしとしない、ゲーム依存症などを心配する声もある。

そこで学校とeスポーツをつなげる役割として、「一般社団法人全国高等学校eスポーツ連盟（JHSEF（ジェセフ）」を、毎日新聞とサードウェブで発足した。教育機関が、民間企業との付き合いに抵抗感を覚えるという学校関係者も少なくないという意見も散見され、高校がeスポーツ部発足の相談や支援を求める時に、一企業が相手ではなく、社団法人が対象となることで、より相談しやすくするためである。学校で部活動としてeスポーツをプレイすることによる依存症への心配を、顧問の先生の管理により払拭したケースなどをセミナー等でも紹介している。生徒の保護者にeスポーツを理解してもらう上でも、JHSEFの存在は大きくなっている。

また、eスポーツを教育に取り入れる研究は既に北米では行われており、「北米教育eスポーツ連盟（NASEF（ナセフ）」が活動実績を残している。そこで、「NASEF JAPAN（ナセフジャパン）」というNASEFの日本本部をサードウェブが作った。eスポーツをいかに教育に活用するかの研究やカリキュラム作りが行われており、JHSEFもNASEFと連携している。

NASEFはeスポーツの発展や市場拡大を目的としておらず、あくまでも「eスポーツ」を通して高校生の成長に寄与し、社会で活躍する人材育成を支援することを目的としている。人材育成にeスポーツを活用する理由は、中高生の多くが親しみ、触れているからである。嫌いなものを押し付けられても、成長につなげるのは困難であるが、好きなものであれば、自然と夢中になることができる。

NASEFは、好きなものをきっかけとして成長できるカリキュラムを提供する。また、最近では、eスポーツをプレイする際に、英語で会話（ボイスチャット）をするという取り組みもある。仲間同士が連携して競技が進むため、試合中の会話は不可欠である。それを英語で行うため、自然と口から英語が出てくる。

eスポーツの主役はあくまでもプレイヤーであると考えている。そのプレイヤーを支えるためには何が必要であり、何ができるかを模索していくことが我々の命題となっている。そして、その場を拡げるために、市場を拡大していくことも重要だと捉えている。

eスポーツは毎年規模を拡大し、市場規模はeスポーツ元年だった2018年は約48億円であったが、2023年には153億を超えると思われる。

昨今、大企業によるeスポーツへの参入も多くある。今後、更に多くの企業によるeスポーツに対する支援の輪が広がると感じている。

今後もサードウェブは、eスポーツに関して多岐にわたり、支援を続けて行く。



ゲシピ社の戦略

ゲシピ株式会社 代表取締役CEO **まなべ たくや**
真鍋 拓也



eスポーツ元年と言われた2018年からはや3年。〇〇元年と呼ばれるムーブメントはその後衰退する、というジンクスを跳ね除け、eスポーツは着実にその市民権を得始めている。背景のひとつとして、eスポーツの社会的意義が認められ始めているという点があると思う。

私たちゲシピ株式会社（以下、ゲシピ）は、その社会的意義に着目し2018年に創業したeスポーツスタートアップ企業だ。創業当初はeスポーツの社会的意義を主張してもほとんど理解してもらえなかった。所詮ゲーム、所詮遊戯、むしろビデオゲームは青少年育成において害であるという主張までであるのが実情だ。

eスポーツをどう捉えるかは個人の自由なので、それらの主張に反対するものではない。一方でeスポーツの社会的意義を私たちに整理し届けることで、新たな課題解決に寄与することができるのではないかと、そう私たちは信じている。本稿では、私たちに整理やその狙いを、ゲシピの戦略という形でお伝えできればと考えている。

1. eスポーツとは何か

ゲシピの戦略について話す前に、まず「eスポーツとは何か」をあらためて確認しておきたい。

JeSU（日本eスポーツ連合）のウェブサイトによると、「[eスポーツ (esports)]」とは、「[エレクトロニック・スポーツ]」の略で、広義には、電子機器を用いて行う娯楽、競技、スポーツ全般を指す言葉であり、コンピューターゲーム、ビデオゲームを使った対戦をスポーツ競技として捉える際の名称。」と記載されている。（https://jesu.or.jp/contents/about_esports/）

コンピューターゲーム、ビデオゲームを使った対戦、というのは昔からあるものである。私の知る限りでも、1990年代にはカプコンのストリートファイター2が全国のゲームセンターで大ブームとなり、日本中で知らない人同士の対戦が行われていたし、もっと前には任天堂のマリオブラザーズにおいて、2人の協力プレイモードを使った対戦を行っていたりした。つまり、ゲームにおける対戦というジャンルは、決して新しいものではない。重要なのは先の説明文のうち「対戦をスポーツ競技として捉える」という部分である。eスポー

ツとは単に対戦をすることではなく、スポーツ競技として対戦をすることにその意味がある、ここが重要なポイントである。

通常の対戦とスポーツ競技としての対戦、その差分とは何なのか。ここはまだ定義が確定している部分ではないし、議論の余地が大いにある部分なのだが、私の個人的な考えではその差分とは、「特定のルール及びマナーのもとで行われているかどうか」であると思う。もちろん、通常の対戦でもルールやマナーは存在するが、それが厳格に定義されているのがスポーツ競技としての対戦、eスポーツである。そこが大きく違う点である。特定のルールやマナーによって一定の制限がなされているからこそ、創意工夫が求められ、その結果として勝利することの価値が生まれる。そして、勝利することの価値が明確化されたことによって、勝利を得るためのプロセスに注目がなされたり、副産物としての更なる新しい価値が生まれたりする。つまり、勝利そのものの以外の価値も見いだされていくのである。

まとめると、eスポーツとは、「[エレクトロニック・スポーツ]」の略で、コンピューターゲーム、ビデオゲームを使った対戦を、厳格に定義されたルール及びマナーのもとで行われているもの」であり、そしてその通常の対戦とは違う点がeスポーツの価値をかたち作っている。その価値が結果としてeスポーツの様々な意義、とくに社会的意義といわれるものを生み出す要因となっているのである。

2. eスポーツの社会的意義

では、eスポーツの社会的意義とは何なのだろうか。eスポーツを通して様々な社会的意義が生まれていくと言われている。例えば、経済産業省の資料では、eスポーツの社会的意義として「国際交流」「地方創生」「市場形成・拡充」などが挙げられている。

想定される様々な社会的意義の中で私たちゲシピが着目しているのが、「人材育成・多様な人材の活躍の場」である。eスポーツと人材育成、その関係をどう構築するか。ゲシピでは「エデュ eスポーツ (edu-esports) ・エデュゲーミング (edu-gaming)」というコンセプトを重要視している。つまり、eスポーツを通すことで、楽しみながら学びを得る、その結



eスポーツの経済効果と社会的意義

- eスポーツは、**サイバー空間・フィジカル空間の融合**の社会実装の一つの局面であり、様々な**周辺市場・産業への経済効果**が見込まれるほか、**経済効果を超えた様々な社会的意義**を内包しているのではないかと。



■図. eスポーツの経済効果と社会的意義

(出典: 経済産業省 <https://www.meti.go.jp/press/2019/08/20190830001/20190830001-1.pdf>)

果として人としての可能性を広げられると確信している。

そのような確信に至った背景として、私の個人的な原体験が大きく影響している。私は中学・高校時代にゲームセンターにハマっていた。いわゆるゲーセン小僧である。もう時効だと思うので告白すると、学校が終わってから塾に行く振りをして、ゲームセンターに直行して塾が終わる時間になったら帰宅するということを繰り返していた。(決して勉学を疎かにしていたわけではなく、受験勉強はしっかりやっただし、大学も卒業している)

今思い返すと、ゲームセンターに通っていた数年間は、私という人間をかたち作るのにとっても大きな影響を与えている。ゲームセンターには、私のような中学生から、上は大学生、社会人、男性も女性も入り混じった独特のコミュニティがあった。そこには同じゲームが好きという共通点をもつ人たちが集まっていて、年齢でのヒエラルキーはなく、強いて言えばゲームが強いことが正義であった。その関係性はラ

イバルであり、仲間であり、ゲームセンターは情報交換とトライアルを繰り返す道場であった。中学生や高校生のときに普通に塾に通っていたりバイトをしていたりしたら、大学生や社会人とこのように深く触れ合える機会は通常ほとんどなかったと思う。あの時の交流体験は今振り返って思うと、社会を知り学ぶ機会になっていた。例えば、今でも私は年上の人と話をすることに気後れなどは感じない、これはあの時の経験が大きく影響していると思う。私はゲームセンターにおいてゲームを通して社会を学び、そのことが私の人生において可能性を広げたことを強く確信している。

このような原体験から私は、eスポーツを通して必ず学びを得ることができる、そしてその結果として、その人の将来の可能性を広げられると確信を持つようになった。ゲシビを創業してからは、ゲームを通して何かしらの学びを得て成長した、そしてその結果として人生が変わった、という人がゲシビに多く集まってきてくれている。私だけの個人



的な体験ではない、私の信じていることは実は多くの人が体験してきていて、再現性のあることもよく分かった。

ゲシビでは「エデュeスポーツ (edu-esports)・エデュゲーミング (edu-gaming)」というコンセプトを重要視しながら、eスポーツを通して楽しみながら学びを得る、その結果として人としての将来の可能性を広げられるような、社会的意義のある事業・サービスを世の中に多く提供していきたいと考えている。

3. ゲシビの提供するサービス

繰り返しになるが、ゲシビでは「エデュeスポーツ (edu-esports)・エデュゲーミング (edu-gaming)」というコンセプトで、eスポーツを通して学びを得て、その結果として将来の可能性を広げられる事業を構築している。そのひとつが、eスポーツジム事業だ。ゲシビが東京地下鉄株式会社（以下、東京メトロ）と協業で行っているeスポーツプレイヤーの育成事業である。

eスポーツが市民権を得るにつれて、eスポーツをやってみたい、またはeスポーツで勝てるようになりたいという声が大きくなってきた。ところが、eスポーツというのは誰でもできるゲームではあるものの、それを一から教えてくれるところ、学べるところ、鍛えることができるところ、というのは実はほとんどない。みんなどうしているかというと、知り合いにeスポーツに詳しい人がいて教えてもらえればそれは相当ラッキーで、ほとんどの人は独学で情報を集めてプレイをしているのが実情だ。ゲシビではそんな状況を解決し、「いつでも誰でもeスポーツを真剣にプレイできる世界」を実現するため、eスポーツジム（商標登録）を東京都内にオープンする。

eスポーツジムでは、eスポーツが初めての人からプロシオンを目指している人まで、誰でもトレーニングが受けられる。初めての人には、ゲーミングPCの扱い方やゲームのルール、アカウントの作り方からプレイの仕方まで丁寧に指導する。自分一人で試合に臨めるようになることがその目標だ。それとは別に、プロシオンを目指すプレイヤーには、現役プロチームが指導してくれて、さらにはプロチームへの入部のためのトライアウトまで提供する特別コースを用意している。トライアウトは定期的に行われるため、もし一度受けて合格できなかったとしても、不合格の判断をしたそのチームから直接かつ継続的な指導を受けることで、ポイントを絞った改善が期待され、トライアウトでの合格に効率的にかつ着実に近付くことができるであろう。

さて、ゲシビが実現しようとしているのは、表向きはeスポーツの試合に自分だけで臨めるような状態であったりプロシオンへの挑戦であるが、本当の目的はそこではない。そういったチャレンジを真剣に行い、同じジムに通う仲間と切磋琢磨し、コミュニケーションをとり、情報交換やトライアルを継続的に実施する。そうすることで、ジム会員の内面形成に寄与し、精神的な成長を遂げ、結果として将来の可能性を広げることになる、それが真の目的なのである。eスポーツのテクニックや戦術を教えるだけであればスキルシェアのようなオンラインサービスで充分であっただろう。我々はオンラインサービスだけでは実現できない、人と人の熱量ある（ある意味泥臭い）コミュニケーション、そこからしか得られないたくさんの学び、これらを経験してもらうためにeスポーツジムという名の「オフラインコミュニティ」を、まずは提供するのである。

4. 今後の戦略

これまで記載してきたように、ゲシビの考えとしては、「eスポーツを通して学ぶ直接的な知識や情報」も大切ではあるが、それ以上に「eスポーツを通して学ぶためのプロセス、言い換えると学ぶための一連の経験そのもの」の方がより大切であるし価値があると考えている。eスポーツは知識や情報を学ぶためのツールであり、様々な経験を提供することができるツールなのである。

eスポーツ先進国の米国では、北米eスポーツ教育連盟（North America Scholastic Esports Federation以下、NASEF）などが中心となり、eスポーツをツールとした様々な教育プログラムを提供している。しかも、それは単なる私塾的なものにとどまらず、高校や大学など学校でも取り入れられており、場合によっては単位にもなっていると聞く。NASEFのwebサイトを見ると、eスポーツをテーマ領域としながら、eスポーツのチーム運営やeスポーツの動画コンテンツの制作、eスポーツのイベントの実施など幅広いテーマで教育活用しているのが分かる。

ゲシビの今後の戦略もここに大きなヒントがあると考えている。第2章でeスポーツの社会的意義について述べたが、eスポーツには様々な分野で社会的意義をもたらす、拡張していくポテンシャルがある。そしてそのポテンシャルは、eスポーツを通して様々な分野で学びを得る機会の創出へとつながっている。アイデアひとつで、これまで誰も想像しなかったような新しい学びの機会をきっと提供できることであろう。



また、今後の戦略を考えるうえで、eスポーツのもうひとつの特徴に注目したい。それは「バリアフリー」である。eスポーツは、年齢、性別、国籍、時には身体的な障害といった様々な障壁（バリア）を超えることができる稀有な競技である。これは単に競技ができるプレイヤーの量やバリエーションが多いことを示すだけではない。他の競技では実現困難な、障壁（バリア）を超えたコミュニティの形成が可能になる、という点が非常に大きい。

障壁を超えたコミュニティでは、そのコミュニケーションはとてもバリエーションに富んだものとなるであろう。例えば、40代男性で日本に住む私が、10代トランスジェンダーで英国に住み車椅子の生活を送っているプレイヤーとコミュニケーションをとる、といったことも可能になるのである。これはまさに多様性への入り口である。学校や会社といった普通の日常では触れることのない、想像以上の多様性に触れることができる、それは第2章で述べた私の原体験であるゲームセンターの比ではない。この点がeスポーツの大きな特徴である。

あらためて今後のゲシビの戦略をまとめよう。様々な社会的意義をもたらす可能性のあるeスポーツは、様々な分野で学びを得る機会を創出する。さらには、各機会において「バリアフリー」なコミュニティを形成することにより、多様性の高いコミュニケーションや経験をすることができる。このような特性を生かした学びの機会をひとつでも多く発明し届けていく、それがゲシビの今後の戦略である。

世界中の人が、様々な領域で、多種多様な学びをeスポーツを通して体験し、そして自分の将来の可能性を広げていく、考えるだけでわくわくする。

5. 将来こんな世界に

最後に、ゲシビとしての将来の夢を記載しておきたい。

今日現在、世の中での一般的な学びといえば、学校において教科を学ぶ、というスタイルがメインである。教科を学びつつ、社会生活や人間関係などもあわせて学んでいく。現在のこの学校の仕組みができたのは、日本国内においては江戸時代中期の「寺子屋」がその原点らしい。さらに前の時代は、武士は武芸であったり、農民は農作に関することを、主にそれぞれの家庭等で学んでいたようだ。さらにさかのぼれば、おそらくは狩猟などを一族内で学んでいたであろう。つまり、学びのスタイル・方法はそれぞれの時代において必要な形に柔軟に姿を変えてきたのである。ということは、今の学校において教科を学ぶ、という

スタイルもいつかは変わるものなのであろう。そこで提案したいのは、新たにeスポーツ・ゲームの世界でバーチャルに学ぶ、というスタイルである。

これまで学校などで学んできた理由としては、そこではか学べないから、という理由もあると思う。学びを得るための必要な要素としては、例えば先生が必要だし、黒板が必要だし、教材や校庭、特別な器具などが必要である。そして、それらを効率よく利用し学びを実現するには、必要なものを1か所に集め、学ぶ人すなわち生徒をそこに集めるのが一番よい。結果として、そこに行かないと学べない、そのような状況もできあがっていく。

2021年現在、コロナによって様々な「そこに行かないと」が崩れていったのを目の当たりにした。外食はデリバリーによって自宅でも同じ料理を食べられるようになったし、打ち合わせも、人に会いに行くことが前提であったのが、今ではほとんどリモート会議である。この流れは、その早さこそ変わることはあれども、不可逆だと私は考えている。そして、その流れは確実に学び領域にも拡大してきている。塾やスクールに通わないと得られなかったことも、教育アプリやオンライン塾により学べるようになってきている。

この流れをさらにすすめた先にあるのが先ほど述べた、eスポーツ・ゲームの世界でバーチャルに学ぶ、というスタイルだと考えている。これまで学校でしか学べなかった理由として挙がっていた、教師や教材、器具といったものは、バーチャルな世界であれば用意が可能だ。また、これまでバーチャルな世界に対してネガティブな意見も見られたが、コロナ禍により新しいものへの受容性が高まっているため、バーチャルな世界についても受け入れられやすい下地ができあがっている。しかも、eスポーツは先にも述べたとおり社会的意義も高い。学校そのものがなくなるとは思わないが、学校とは別にeスポーツ・ゲームの世界でバーチャルに学ぶ、というスタイルも当たり前になっていく、そんな世界も夢ではないと思っている。

学校のほうが学びやすいものは学校で学ぶ、eスポーツのバーチャル世界のほうが学びやすいものはeスポーツの世界で学んでいく。学びのための選択肢を増やしていくようなイメージだ。そんな新しい世界を自分たちの力でつくりあげていく。その結果、学びを得る人が今よりも格段に増えていく。学びを得るチャンスが多ければ多いほど、その人の将来の可能性は広がっていく。そんな世界の実現が私たちゲシビの夢であり、将来ほんとうに成し遂げたいビジョンなのである。



ボディエリアネットワークの標準と実装の状況

広島市立大学 大学院情報科学研究科 教授

たなか ひろかず
田中 宏和



1. はじめに

世界における医療・ヘルスケアIoT市場は、今後益々拡大することが予想されている。主要因として、世界的な高齢者人口の増加、生活習慣病予防をはじめとする日常的な健康管理の需要が伸びていること、そしてそのような健康ソリューションを可能とするICT技術を活用した医療・ヘルスケアシステムの研究開発が活発になっていることが挙げられる。こうした医療・ヘルスケアIoTシステムの発展を支える技術の1つとして、体の表面近くに配置されたウェアラブルセンサを柔軟に接続するためのボディエリアネットワーク (BAN) がある (図1)。

BANの国際標準規格は、代表的なものとしてIEEE 802.15.6やIEEE 802.15.4j、Smart BAN等がある。

IEEE 802.15.4jはPersonal Area Network (PAN) の規格であるIEEE802.15.4のAmendmentとして、物理層 (PHY) とメディアアクセス制御層 (MAC) プロトコルを規格化している。米国でFCCが2012年に規定したMedical Body Area Network (MBAN) 帯での適用を念頭においた規格である。また、IEEE 802.15.6もIEEE802.15.4同様、PHYとMACプロトコルを規格化した標準で、2012年に標準化された初めての本格的なBAN規格である。SmartBANは欧州電気通信標準化機構 (ETSI) が標準化を行っている最も新しいBAN規格である。IEEE802.15.4jやIEEE802.15.6がPHYとMACプロトコルのみの規格だったのに対して、SmartBAN

はPHY、MACプロトコルをはじめ、サービス・アプリケーションのためのインタフェースやデータ表現フォーマット、電波伝搬モデル等、上位層から下位層までの垂直型規格であることが特徴の1つである。

本稿では、現在も標準化活動を行っているSmartBANについて、その特徴と標準化動向及び実装について紹介する。

2. SmartBANの概要

SmartBANはIoTのシームレスなデータ集約技術として、身体の周りの適材適所に装着された各種センサから同期を取りながらデータ収集ができるだけでなく、以下の4つの技術的要求を定義し、その技術的要求に対応した標準規格である。

具体的な特徴を下記に示す。

(1) 低消費電力化

生体センサのより小型化、長時間駆動を実現するには、生体センサに搭載されるセンサノードの更なる低消費電力化の工夫が必要となり、低消費電力Media Access Control (MAC) 技術、低消費電力物理層 (PHY) 技術が求められる。SmartBANでは、従来のMACプロトコルよりも簡素化したMACを規定し、更にハブとノードの負荷のバランスをハブにできるだけ集中させる仕様にする事で、センサノード



■ 図1. BANの概念



ド側の低消費電力化を実現できるMAC仕様となっている。

(2) BANの共存性

BANの特徴の1つに、BANで接続されたウェアラブルセンサを装着したユーザが移動することにより、同じ周波数を使用するBAN同士が接近することで、干渉が起きる可能性がある。これは初期セットアップ時に空きチャンネルを確認してBANを確立しても、ユーザが移動することにより、同じチャンネルで確立した他のユーザが接近することにより発生する。従って、周辺のBANの状況、BANの接近等を把握し、必要に応じてチャンネルの変更手続きを取ることができる仕組みを実現している。

(3) タイムリーな接続性

複数のセンサが体の周りに装着されている場合、これらのセンサを起動させる際には同時に素早く初期接続処理を行う必要がある。このような短時間の接続性はBANにとって重要技術課題の1つである。また、医療・ヘルスケアの応用においては、緊急信号の発信が重要な機能の1つとなる。できるだけ速やか、かつ確実に緊急信号が送信できる必要がある。

(4) 最適QoS制御

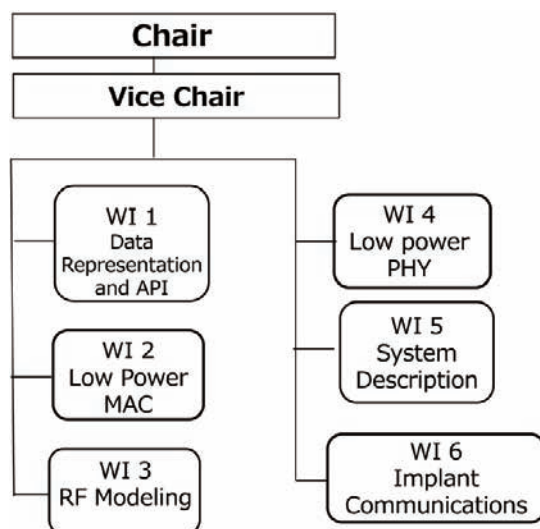
生体センサで取得されるデータは、信頼性や遅延等、それぞれのデータの種類によって異なるQoSを有しており、それぞれのQoSに合わせたデータの伝送を実現する手段が

必要である。(3)に記載の緊急信号の発信を実現できるのも最適なQoS制御の仕組みがあることが前提となる。

3. SmartBANの標準化動向

ETSI Technical Committee (TC) SmartBANは2013年3月に次世代BAN規格を標準化するため、欧州の企業、大学等と連携し、新しく設立された組織で、図2に示すとおり6つのWork Item (WI: 課題) を審議している。2015年4月に無線の基本技術となるPHY及びMACの規格書が発行されたのをはじめ、2018年1月にはSmartBANシステム全体を取りまとめるSystem Descriptionの技術報告が発行された。現在9つの技術規格・技術報告の開発が進められている。主要課題の1つとして、MACの技術的な拡張を目指して、MAC規格の構成の変更が協議されている。今後予想される様々な拡張機能を取り入れやすくするため、MACの基本構成をコア技術仕様として現在のMAC規格に残し、それ以外の拡張機能をOptionalのEnhanced Supplementとして独立の仕様規格にする構成が検討されている。Enhanced Supplementの例として、例えばマルチホップ機能の拡張などが提案されている。

2018年にはIoTへの更なる領域連携を目指して、ETSI TC SmartBANはIEC Syc.AAL (Systems Committee Active Assisted Living)、IEC TC124 (Wearable Device and Technologies) とカテゴリAリエゾンを締結した。さらに、これからのIoT分野への更なる展開を目指して、IEC TC100 (Audio, video and multimedia systems and



■図2. ETSI TC SmartBAN組織図



■表. ETSI TC SmartBAN発行規格書

規格番号	題名	発行日
TS103 326 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); Enhanced Ultra-Low Power Physical Layer	2015年4月
TS103 325 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); Low Complexity Medium Access Control (MAC) for SmartBAN	2015年4月
TS103 378 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); Unified Data Representation Formats, Semantic and Open Data Model	2015年12月
TR103 395 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); Measurements and Modelling of SmartBAN Radio Frequency (RF) Environment	2016年12月
TR103 394 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); System Description	2018年1月
TS103 327 ver.1.1.1	Smart Body Area Network (SmartBAN); Service and Application Standardized Enablers and Interfaces, APIs and Infrastructure for Interoperability Management	2019年4月

equipment)と2020年11月にカテゴリAリエゾンが締結された。今後は、更に各種国際標準機関との連携により活動を進展させる予定である。現在TC SmartBANで発行済みの規格書を表に示す。

4. BANの応用と実装

BANは、ハブとノードが同じタイムスタンプを共有して動作するので、BANを使ってデータ収集すると、ハブでは各ノードから送られてくるデータの受信時刻も同時に取得することができる仕組みになっている。BANでデータを収集することで、分散して配置されたセンサからのデータを同期を取りながら取得できるという特徴を生かした応用の1つとして、脈波伝搬時間 (Pulse Wave Transit Time: PWTT) を利用した血圧の変動推定がある。PWTTは、例えば、胸部に装着した心電位計と腕に装着した脈波計から推定することができる。運動後に1分ごとの血圧の変位とそのときのPWTTの変位を示しており、これらの変位に優位な相関が見られることが報告されている^{[1] - [3]}。連続的なPWTTの変動を測定し表示できるSmartBAN実験キットも開発されている^[4]。

5. おわりに

本稿では、SmartBAN技術の概要と、その標準化動向について紹介した。BANを用いることでセンサ単体のデータを活用するだけでなく、各種取得データを組み合わせた更なるアプリケーションや、クラウドに集約された大量のデータの解析によって得られる新たな付加価値をサービスの向上に役立てることが可能となる。今後、より多くのアプリケーション、新しいアルゴリズムの開発が期待される。

参考文献

- [1] 佐保里美・小森達也・畠山泰貴・田中宏和・塩出宣雄, 'ウェアラブルバイタルセンサを用いた血圧変動推定の評価,' 信学技法MICT2017-49, Vol.117, No.49, pp.43-48, Jan. 2018.
- [2] Hirokazu Tanaka, Yasutaka Hatakeyama, Tatsuya Komori, Satomi Saho and Nobuo Shiode, 'Evaluation of PWTT Based Blood Pressure Fluctuation using Body Area Network,' Proc. on The 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC'18), FrPos-30.44, #2836, Jul. 2018.
- [3] <https://xtech.nikkei.com/dm/atcl/news/16/072511332/>
- [4] <https://www.toshiba-dme.co.jp/dme/product/smartban.htm>



IoT セキュリティ研究開発最前線

横浜国立大学 環境情報研究院/先端科学高等研究院 准教授

よしおか かつなり
吉岡 完成

日本電信電話株式会社

しおじ えいたろう
塩治 榮太郎

国立研究開発法人情報通信研究機構 サイバーセキュリティ研究室 研究マネージャー

かさ ま たかひろ
笠間 貴弘

横浜国立大学 先端科学高等研究院 特任教員(准教授)

たなべ るい
田辺 瑠偉

日本電信電話株式会社

あきやま みつあき
秋山 満昭

国立研究開発法人情報通信研究機構 サイバーセキュリティネクサス ネクサス長

いのうえ だいすけ
井上 大介

1. IoTにおけるサイバー攻撃と対策技術

パソコンやスマートフォンだけでなく、センサやカメラ、家電や自動車、ビルや工場など、様々なモノがネットワークに接続されるIoT (Internet of Things)、モノのインターネットが現実となっている。今後も医療、産業、コンシューマ、自動車・宇宙航空などの分野での市場拡大が見込まれており^[1]、IoTはSociety5.0を実現する重要な構成要素となっている。一方で、これらのモノがサイバー攻撃の標的となることも指摘されており、実際に産業分野やコンシューマ分野においてその脅威が顕在化している。特に、ホームルータやIPカメラなどのコンシューマ機器を狙ったサイバー攻撃は2015年頃から顕著となり、2016年にはMiraiと呼ばれるマルウェアに数十万台の機器が感染し、それらの機器を悪用した大規模サービス妨害攻撃が発生した。IoT機器を狙ったマルウェアは、その後も次々と出現している。インターネット上では、このようなマルウェアによる脆弱な機器を狙う攻撃や、セキュリティ調査のためのネットワークスキャンが急増している。NICTER観測レポート2020によると、NICTの観測網では2020年の1年間で5001億パケットもの不審な通信が観測されており、この中にはIoT機器を探索する通信が多数含まれている^[2]。前述の観測パケット数は、2014年の19.4倍、Miraiが登場した2016年と比べても3.9倍に上り、年を追うごとにIoT機器が外部からのアクセスを受けやすくなっている実態が分かる。

本稿では、IoTセキュリティ研究開発の最前線を、主にコンシューマ機器に関するセキュリティ情報の収集、サイバー攻撃の観測・解析・対策、そして、研究開発を行う上で注

意すべき研究倫理の観点から当該分野の第一線で活躍する研究者によって解説する。複雑なサプライチェーンにより製造され、流通するIoT機器はセキュリティ上の課題も多い。本稿が多様化・高度化するサイバー攻撃の対策を検討する上での一助となれば幸いである。

2. 情報収集

IoT機器に対する脅威の実態を分析する上で、機器に関する様々な情報を収集することが必要となる。例えば、機器自体に関する情報や、機器のインターネット上での観測情報などが挙げられる。また、IoT機器は多種多様であるため、そのような情報を網羅的かつ効率よく収集できることが望ましい。本章では、一般に公開されている情報のうち実際の研究活動でよく利用されているものをいくつか紹介する。このような情報は、研究者のみでなく、機器をセキュアに運用したい一般ユーザや自社製品に関する脅威情報を把握したいベンダにとっても有用となり得る。

機器情報：IoT機器自体に関する情報は、脆弱性の発見などの機器自体の脅威を分析する上で重要であるが、実機の調達は様々な観点からスケールしないという問題がある。そのような情報を取得する方法の一つとして、機器ベンダのサイトから機器に関する情報を取得できる。例えば、ユーザによる手動更新の実施を促すことを目的として提供されている機器のファームウェアを入手できたり、機器に関する様々なメタデータのほか、ドライバなどの付属ソフトウェア、マニュアルなども入手できる場合がある。また、ファームウェア



アは最新版のみでなく、過去のバージョンも含めて公開されている場合もあり、時系列的な分析も実施できる。さらに、機器でGPLライセンスのソフトウェアが利用されている場合は、ソースコードも入手できる場合もある。機器の脆弱性に関する情報は、従来のソフトウェアと同様にCVEやJVNなどの脆弱性データベースから取得できたり、ベンダサイト上のリリースノートに記載されている場合もある。このような情報を活用し様々な観点から分析することで機器の脅威を発見する研究が多く行われている。例えば、ファームウェアを解析することによる幅広い機器におけるセキュリティ機構の実装の時系列的な分析や^[3]、脆弱性の公開日と対応する脆弱性の修正ファームウェアのリリース日の関係の分析^[4]などから、IoTのセキュア開発における課題が明らかにされている。また、一般ユーザや機器ベンダも、このような情報に基づいて所有する機器の脅威情報を把握することで、適切な対策の実施に役立てることができる。

観測情報：インターネット上で観測可能なIoT機器についての情報は、脅威に晒されている機器の実情を把握する上で重要であるが、自ら大規模なインターネットスキャンを継続的に実施することは容易ではない。そのような情報を取得する方法の一つとして、インターネット上のホストをスキャンした結果を蓄積したデータベースを閲覧・検索することができるサービスを利用できる。このようなサービスは、無料・有料のものを含めて多く存在し、最も古くから存在するShodanや、学術研究がベースとなっているCensysなどが有名である。このようなサービスでは、スキャンに対する応答や、応答元ホストに関する情報、応答から推測される機器種別や脆弱性など、様々な情報が取得できる。このような情報に基づいて脆弱な機器の実態を解明する研究が盛んに行われている^[5]。また、一般ユーザも自宅や自社ネットワーク内に脆弱な機器が意図せずに公開されていないか、ベンダも自社の機器が利用をされていないかを把握する用途などで利用できる。

3. 観測技術

IoT機器に対する攻撃活動を観測することは正しい状況認識につながり、適切な対策導出に役立つ。観測技術は大別すると、未使用のIPアドレス宛てのトラフィックを観測するダークネット観測や、脆弱な回サーバを用いて攻撃活動を観測するハニーポットに代表される攻撃側からのアクセスを待ち受ける受動的な観測手法と、ネットワークスキャ

ンやクライアントハニーポットに代表される観測対象に対して観測側から能動的にアクセスを行う観測手法に分けることができる。また、それらを適切に組み合わせることで、より複雑な攻撃の一連の流れを捉えることも可能になる。

受動的な観測：Miraiをはじめとするネットワーク感染型（ワーム型）マルウェアがコンシューマ向けIoT機器へ感染を広げる事例が多発している。ダークネットでは、ワーム型マルウェアの感染活動が観測できる。ワーム型マルウェアが多数のIoT機器に感染を広める場合、攻撃活動と新たな感染が連鎖的に発生するため、当該マルウェアが感染時に用いるサービス（宛先ポート番号）への攻撃元IPアドレス数が急増することがダークネット観測によって確認できる。さらに、感染手法の詳細を観測するためには、応答を返さないダークネット観測ではなく、ハニーポットを用いて攻撃側と適切なインタラクションを行う必要がある。例えば、TelnetやSSHに対して容易に推測可能なID / パスワードを用いることで感染を広げるマルウェアに対しては、TelnetやSSHに対応したハニーポットを構築することで感染に用いるID / パスワードや感染後の挙動を把握することができる。Mirai亜種を含むマルウェアの中にはリスト型攻撃ではなく、個別の機器の脆弱性を悪用して感染を広めるものも存在するため、観測したいマルウェアが攻撃対象とするサービスに合わせたハニーポット構築が必要である。また、感染後の挙動についても実行環境や用意されているライブラリ等が異なることで、マルウェアにハニーポットだと検知されるケースやマルウェアが適切に動作しないことがあるため、ハニーポットを実環境に近付けたり実機をハニーポットとして用いたりといった工夫が必要である。特に実機を用いる場合は、観測を行う中で外部に攻撃通信が発生して二次被害を引き起こさない対策も重要となる。

能動的な観測：インターネットの広域に対してネットワークスキャンを実施し、IoT機器が意図せずまたは不適切にインターネットに対して公開しているサービスを観測する取り組みが様々な組織で実施されている。前述したShodanやCensysなどはその代表的なサービスである。ネットワークスキャン自体はサイバー攻撃そのものの観測とは異なるが、各サービスでアクセス可能な機器数や動作するサービスのバージョン情報などが把握でき、サイバー攻撃の潜在的な被害対象を把握するのに役立つ。その他にも、マルウェアの多くは感染後に指令サーバと接続し攻撃者の制御下に置かれる



ことから、マルウェア感染機器の挙動を模倣して指令サーバへ接続し攻撃者からの指令を観測する手法や、マルウェア感染機器同士が構築するP2Pネットワークに参加することで感染機器数やP2Pネットワーク上でやり取りされる指令やアップデートファイルを観測する手法なども存在し、受動的な観測手法のみでは得られない情報を得ることができる。しかし、これらのマルウェア間や攻撃者との情報のやり取りに介在する観測手法を実行するためには、マルウェアが用いる通信プロトコルやフォーマットを事前に把握しておく必要があるため、マルウェア解析技術による解析が必要になるケースが多い。

このような観測手法を適切に組み合わせていく（加えて、情報収集やマルウェア解析の結果とも横断分析する）ことで、サイバー攻撃全体のエコシステムを明らかにする研究が行われている。論文[6]ではMiraiボットネットについて、論文[7]では同じくIoTマルウェアの一種であるHajimeボットネットについての分析が行われており、興味のある読者はぜひ参考にとするとよいだろう。

4. 解析技術

IoT機器を解析することはセキュリティ上の欠陥の発見につながり、IoT機器を狙ったサイバー攻撃への対策に役立つ。また、これらの機器に感染するIoTマルウェアを解析することは潜在的な脅威の発見につながり、マルウェア感染の被害を抑制するための対策に役立つ。IoT機器を解析する技術は多岐にわたるが、本章では機器のソフトウェアやネットワークサービスを解析する方法をいくつか紹介する。また、IoTマルウェアを解析する技術として、動的解析と静的解析を紹介する。

IoT機器の解析：IoT機器の中にはLinuxをはじめとする汎用的なソフトウェアを活用するものが存在する。しかし、脆弱性が発見された場合には多数の機器がサイバー攻撃の標的となり得る。また、近年は機器ごとに異なるファイルやプログラムを活用する事例が確認されており、機器固有の脆弱性を狙ったマルウェアが増加している。そのため、IoT機器を解析する研究が盛んに行われている。例えば、高度なエミュレーションによりファームウェアを再現することで、その脆弱性についての分析が行われている^[8]。さらに、解析ツールを利用することでIoT機器で使用されるソフトウェアを解析することができる。これらのツールは無料・有料のもの含めて数多く存在し、ファームウェアを抽出する

ツールであるBinwalkなどが有名である。IoT機器の中にはTelnetやSSHなどのネットワークサービスによりインターネット上からリモートアクセスできるものが存在する。しかし、これらのサービスに容易に推測可能なID／パスワードが設定されている場合や、脆弱性が存在するバージョンが用いられている場合には、サイバー攻撃の標的となり得る。このような機器の情報を取得する方法の一つとして、Nmapをはじめとした検査対象ホストをスキャンするツールを利用することができる。

IoTマルウェアの解析：マルウェア解析の手法は大別すると、動的解析と静的解析の2つのアプローチに分けることができる。動的解析は、実際にマルウェア検体を解析環境（サンドボックス）と呼ばれるマシン上で実行して、ネットワークアクセスやファイル操作といった挙動を解析するものである。従来のIoTマルウェアの多くは様々な機器に共通する機能を悪用していたため、解析環境にはVirtualBoxやQEMUなどにより構築した汎用的なサンドボックスが用いられる。また、IoTマルウェアの多くはTelnetなどのネットワークサービスを經由して感染を拡大するため、動的解析の多くにおいてもリモートコマンドを用いて解析環境にマルウェア検体が転送・実行される。そして、あらかじめ用意したtcpdumpやstraceなどの観測ツールを用いて挙動を観測し、動的解析終了後に解析環境がマルウェア感染前の状態に復元される。IoTマルウェアを動的解析した研究が盛んに行われており、例えば、マルウェア感染によって発生する通信を解析し、攻撃者が設置した指令サーバとの接続性についての分析が行われている^[9]。しかし、近年は特定の機器の機能に依存したマルウェアが観測されはじめており、解析環境に実機のIoT機器が用いられる場合がある。例えば、IoTマルウェアが特定の機器で持続的感染を引き起こす可能性についての分析が行われている^[10]。一方、静的解析は、マルウェアの実行コードを逆アセンブルして、マルウェアの持つ機能や特徴を詳細に解析するものである。Windows PCを狙ったマルウェアの多くは、パッキング（圧縮もしくは暗号化）によりその本来のコードを隠蔽して解析を妨害することが知られているが、IoTマルウェアの中にはパッキングが行われておらず、本来のコードを読み解くことができる場合がある。一般に、静的解析では大量のコードを読み解く必要があり、高度な技術を持つ解析者による手動解析が主流である。また、解析には多くの時間を要するため、解析の目的、ポイントを絞って行われる。



5. IoTセキュリティ研究開発における倫理的配慮

サイバーセキュリティは、その研究行為が社会に対して直接的な影響を与え得るために、十分に前例のない領域を研究対象として取り扱う場合には倫理的な問題にも直面しやすい。本章では、IoTセキュリティの研究開発における情報収集/観測・解析・対策を題材として、世の中で議論・実践されている研究者がとるべき行動や技術的側面・社会的状況・法令などの典型的な観点について説明する。

情報収集/観測：ZmapやMasscanなどのツールが2013年に公開された後、ネットワークスキャンは世界中で大々的に実施されるようになった。これはネットワークスキャンのセキュリティとしての有用性が世の中に受容されたことが一つの要因だと考えられる。ただし、スキャンパケットがネットワークやスキャン対象デバイスに与える影響を十分に考慮する必要がある。特定のネットワークに短時間に大量のスキャンパケットを送信すると、ネットワークが高負荷になることや、ネットワーク管理者にDoS攻撃を受けていると誤解させてしまう可能性がある。また、スキャンパケットがデバイスの動作に悪影響を与えた場合にも、デバイス所有者が攻撃を受けていると誤解させてしまう可能性がある。また、ネットワーク管理者やデバイス所有者が執行機関へ通報した場合、当該スキャン行為が不正アクセス禁止法やその他の法令で禁止されている行為の疑いがかけられる可能性がある。よって、ネットワーク管理者やデバイス保有者などのステークホルダに対するリスクの最小化を実践しなければならない。例えば、単位時間当たりの送信パケット数の制限や、調査目的の提示、非破壊的なパケットの送信、などが考えられる。

解析：セキュリティ上の欠陥を発見するためにIoTの解析が行われている。この過程においてよく行われるリバースエンジニアリング（RE）は、解析対象の著作権を侵害する場合があることが指摘されているが、国内外でその状況は異なる。米国では、古くからフェアユースという法律の原則があり、相互運用性確保のための製品やプログラムのREは権利侵害に当たらないとされてきた。また、日本でも著作物を含むビッグデータを利活用して付加価値を生むことが期待されている社会的背景に基づいて、2019年1月1日著作権法改正により柔軟な権利制限規定が導入されており、第30条の4でプログラムのRE（調査・解析）は著作権侵害とならないとされた^[11]。なお、利用規約等でREを禁止する規約

がある場合は注意する必要がある。

対策：世界的にも例を見ない先進的な取組みとして、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）、インターネットプロバイダ（ISP）、総務省が連携するプロジェクトであるNOTICE（2019年開始）がある。NOTICEは、（1）容易に推測されやすいパスワードを利用しているIoTをインターネット上から発見し、（2）そのIoTの利用者に対してISP経由で注意喚起、する取組みである。これを実施するために、（1）の調査のために国立研究開発法人情報通信研究機構法の一部改正、（2）の情報共有のために電気通信事業法の一部改正が実施された^[12]。

社会的コンセンサスや法制度によって受容されるサイバーセキュリティの活動は、時代とともに変化するものである。サイバーセキュリティの研究開発に取り組む際には、これらを念頭に置いて倫理的な配慮をして実施する必要がある。

6. まとめと今後の展望

本稿では、IoTセキュリティに関する研究開発の最前線として、情報収集、観測技術、解析技術、そして倫理的配慮について概観した。このような研究開発に加え、IoTセキュリティを向上させるためには、IoT機器の設計・開発段階、構築段階、運用・保守段階と、様々な段階での対策が求められ、また法的な整備の検討も必要であり、引き続き産学官が連携して取り組むべき重要な課題となっている。

参考文献

- [1] 総務省. 令和2年版情報通信白書5Gが促すデジタル変革と新たな日常の構築.
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/pdf>
- [2] 情報通信研究機構. Nictor観測レポート2020の公開.
<https://www.nict.go.jp/press/2021/02/16-1.html>.
- [3] 白石周基, 福本淳文, 吉元亮太, 塩治榮太朗, 秋山満昭, 山内利宏. ソフトウェア解析とベンダインタビューによるIoT機器のセキュリティに関する大規模実態調査. In コンピュータセキュリティシンポジウム, 2020.
- [4] Asuka Nakajima, Takuya Watanabe, Eitaro Shioji, Mitsuaki Akiyama, and Maverick Woo. 1-day, 2 Countries — A Study on Consumer IoT Device Vulnerability Disclosure and Patch Release in Japan and the United States. *IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems*, 103 (7) : 1524-1540, 2020.
- [5] Deepak Kumar, Kelly Shen, Benton Case, Deepali Garg, Galina Alperovich, Dmitry Kuznetsov, Rajarshi



- Gupta, and Zakir Durumeric. All Things Considered: An Analysis of IoT Devices on Home Networks. In *28th USENIX Security Symposium (USENIX Security 19)*, 2019.
- [6] Manos Antonakakis, Tim April, Michael Bailey, Matthew Bernhard, Elie Bursztein, Jaime Cochran, Zakir Durumeric, J. Alex Halderman, Luca Invernizzi, Michalis Kallitsis, Deepak Kumar, Chaz Lever, Zane Ma, Joshua Mason, Damian Menscher, Chad Seaman, Nick Sullivan, Kurt Thomas, and Yi Zhou. Understanding the Mirai Botnet. In *Proceedings of the 26th USENIX Conference on Security Symposium*, page 1093-1110, 2017.
- [7] Stephen Herwig, Katura Harvey, George Hughey, Richard Roberts, and Dave Levin. Measurement and Analysis of Hajime, A Peer-to-peer IoT Botnet. In *Proceedings of the 26th Annual Network and Distributed System Security Symposium*, 2019.
- [8] Abraham Clements, Eric Gustafson, Tobias Scharnowski, Paul Grosen, David Fritz, Christopher Kruegel, Giovanni Vigna, Saurabh Bagchi, and Mathias Payer. HALucinator: Firmware Rehosting through Abstraction Layer Emulation. In *Proceedings of the 29th USENIX Security Symposium (USENIX'20)*, 2020.
- [9] Rui Tanabe, Tatsuya Tamai, Akira Fujita, Ryoichi Isawa, Katsunari Yoshioka, Tsutomu Matsumoto, Carlos Gañán, and Michel van Eeten. Disposable Botnets: Examining the Anatomy of IoT Botnet Infrastructure. In *Proceedings of the 15th International Conference on Availability, Reliability and Security*, 2020.
- [10] 原悟史, 田宮和樹, 鉄穎, 渡辺露文, 吉岡克成, 松本勉. 感染持続型IoTマルウェアの実態調査と実機による概念実証. In 電子情報処理学会論文誌, Vol. J102-B, No. 8, pp. 524-535, 2019.
- [11] 文化庁. デジタル化・ネットワーク化の進展に対応した柔軟な権利制限規定に関する基本的な考え方. https://www.bunka.go.jp/seisaku/chosakuken/hokaisei/h30_hokaisei/pdf/r1406693_17.pdf
- [12] 総務省. 電気通信事業法及び国立研究開発法人情報通信研究機構法の一部を改正する法律. https://www.soumu.go.jp/main_content/000567073.pdf

国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



船舶局局名録
2020年版



海岸局局名録
2019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





2020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Eアプリケーションのための基本的なネットワーク計画スキル向上 Development of fundamental network planning skills for E-application in regional community to bridge the digital divide

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部

APT (The Asia-Pacific Telecommunity) が実施する人材育成支援プログラムの一環として、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が行われている。このプログラムの中で、日本ITU協会では発展途上国におけるデジタルギャップを解消する方策として、携帯電話基地局を設置する考え方等を伝えることを目指した研修を2017年より実施してきた。

2020年度は、2020年11月30日から12月11日までの2週間、全9日間^{*1}、フルオンラインで実施した。コロナ渦の影響により初めてのオンライン実施であったため、オンラインでの受講の負荷を考慮して、1日2時間～3時間の短時間クラスとした。研修生はブータン・イラン・マレーシア・モンゴル・パラオ・タイの6か国から計9名が集まった。

研修プログラムの目的として掲げたのは次の3つである。

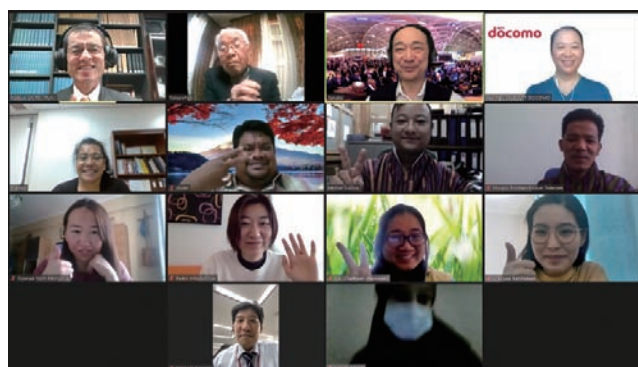
- (1) 自国の問題を把握し、自国の地域のデジタルギャップを克服するための具体的な計画を提案する手法を学ぶ。
 - (2) 政府がネットワーク構築において明確な政策をとることの重要性を理解する。
 - (3) 講義やプレゼンテーションを通じて、自国の様々な問題の解決策を提案/評価するスキルを身に付ける。
- 以上の目的を研修生が達成できるようサポートしていった。

研修初日には、すべての研修生が、事前に選択したそれぞれの国の地域の現状についてプレゼンテーションを行った。各地域、人口、地理的な状況に鑑みてデジタルギャップが発生している状況、どのようなギャップが生じているかの課題を発表した。日本の現状については、ITU協会専務理事・田中和彦より発表した。発表後、質疑応答し、話し合いをする中で、研修生全員がそれぞれの国の状況を知り、理解を深めた。

2日目からは、課題解決のための具体的なネットワーク設計方法について、講師である元日立国際電気株式会社の藤井拓三氏が講義を行い、ドリルの演習を重ねて学んでいった。地理的条件などを分析し、その地域に適したネットワークを設計するにはどのような方法があるか、その地域に必要なICTサービスやICT環境を整備するにはどのような方法があるか等を検討していった。

また、5日目には、日本及び世界のトップ通信企業であるNTTドコモが、日本における5G技術の現状についての講演を行った。

最終日には、各自が初日に発表した課題に対する解決方法を提案した。研修で学んだスキルを応用しながら、デジタルギャップをどのように埋めることができるのか、利用可能な設備や機能及び保守の手法やその費用をどのように検討するかといった観点も含めた行動計画にまとめたものを



■図1. 集合写真1



■図2. 集合写真2

*1 平日も途中の1日を休みとしたため



全員が発表し、その後意見交換をした。

今年の研修プログラムの特筆すべき点としては、オンラインでのグループディスカッションが挙げられる。これまで、研修生が来日して、対面で行っていた研修であるが、これをフルオンラインで実施するにあたり、一貫してアクティブラーニング（生徒が受動的ではなく主体的に学んでいく手法）となるような研修としてデザインした。

具体的には、研修生は事前にeラーニングで、テキストと



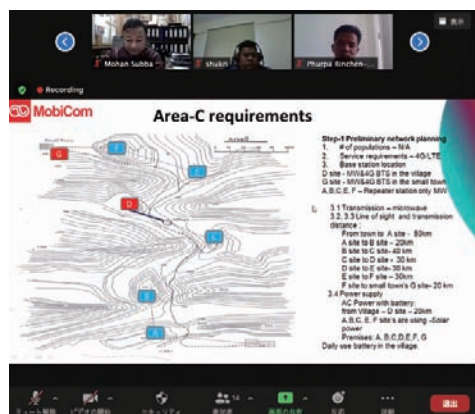
■図3. NTTドコモの講義

ドリルを読んで自習しておき、オンラインでのクラス時間のなかでは、質疑応答とディスカッションに焦点を当てることとした。これにより研修生は積極的かつ体験的に課題にアプローチできたと考えている。

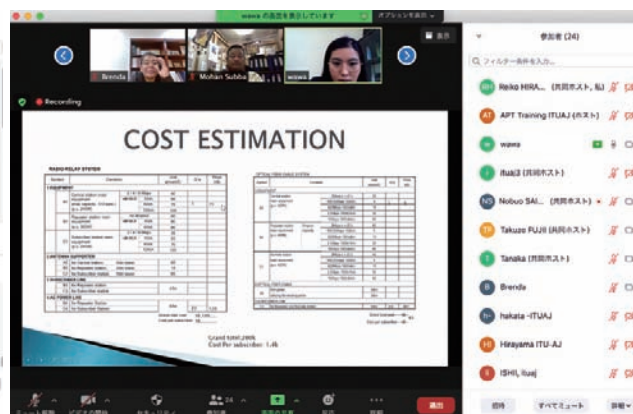
また、ウェブ会議ツールであるZoomのブレイクアウトルーム機能を使用し、少人数のグループに分かれて、宿題として出されたドリル演習を研修生同士で共有したり、話し合う時間を多く持つようにした。このグループディスカッションでは、オンラインとはいえ^{*2}非常に活発な意見交換が行われていた。

これを毎日繰り返していくうちに、直接会ったことはないながらも研修生同士が互いの個性を認め合い結束を固めていったように見える。

研修終了後のアンケートでは、満足度は高く、ほぼ全員が本研修の成果があったとの回答を得た。今後も、APT研修はオンラインでの実施が想定されるため、2020年度の結果を踏まえ、この研修の価値をさらに高め、より有意義な研修として2021年度以降につなげていく考えである。



■図4. 演習後の発表1



■図5. 演習後の発表2

*2 あるいは、「オンラインであったから」という可能性もあるが、この点については、引き続き検討したい。



ITU-R SG5 WP5D (第37回) の結果について

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課
新世代移動通信システム推進室 システム開発係長

まるばし ひろひと
丸橋 弘人



1. はじめに

国際電気通信連合無線通信部門 (ITU-R) SG5 (地上業務研究委員会) の傘下のWP5D (IMT Systems担当) の第37回会合が、2021年3月1日 (月) から12日 (金) に、電子会議 (e-Meeting) で開催されたので、その結果について報告する。

(1) WP5Dの所掌及び会合の概要

WP5DはIMT (International Mobile Telecommunications: IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020及びそれらの高度化・将来開発を包括する無線システム) の地上コンポーネント関連の検討を所掌としており、IMTに関する各種ITU-R勧告、報告類の策定、改訂作業及びWRC議題関連の検討を行っている。

前回第36回bis会合では、IMT-2020無線インタフェース技術について、3つの規格 (3GPP LTE+NR仕様、3GPP NR仕様、3GPP NRをベースとしたTSDSI (インドの電気通信標準化団体) 独自仕様) を勧告するITU-R勧告案の作成作業が完了した (2021年2月にITU-R勧告M.2150で承認)。

今回の第37回会合では、前回に引き続きすべて電子会議で行われ、勧告化が見送られたETSI/DECT Forum及びNufont (中国の設計特化半導体企業) のIMT-2020無線インタフェース技術の提案の再評価のための検討や、WRC-23議題に関する検討、IMTの将来技術に関する検討が主に行われた。

今会合には、69か国、81機関から621名が参加し、日本からは30名が参加した。日本からの寄与文書10件を含む178件の入力文書が検討され、82件の文書が出力された。

■表. WP5Dの審議体制 (敬称略)

	担務内容	議長
WP5D		S. BLUST (AT&T)
WG GENERAL ASPECTS	IMT関連の全般的事項	K. J. WEE (韓国)
WG SPECTRUM ASPECTS AND WRC-23 PREPARATIONS	周波数関連	M. KRÄMER (ドイツ)
WG TECHNOLOGY ASPECTS	無線伝送技術関連	H. WANG (中国)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (Ericsson)

(2) 主要議題及び主な結果

①一般関連事項 (General Aspects関連)

- C-V2XへのIMTシステムの利用に関するITU-R新報告草案の作成について、日本、中国、クアルコムからの入力文書を反映し、作業文書が更新された。本報告は2021年6月に完成する予定である。
- 次世代IMTの展望 (ビジョン) に関するITU-R勧告の検討のため、SWG-Visionが設置され、Choi氏 (韓国; サムスン電子) が議長に推薦され承認した。今会合では、詳細作業計画案、新勧告案の章構成案、外部団体向けリエゾン案について初期検討を行い、次回会合から詳細検討を進めることとした。

②技術関連事項 (Technology Aspects関連)

- IMT-Advanced及びIMT-2020の無線インタフェースに関する勧告M.2012、M.2150について、2023年6月に同時に改訂を完了させることで合意し、このスケジュールをGCS提案者等の外部団体に通知し、意見を求めるリエゾンを作成した。
- IMT-2020無線インタフェース技術に係るETSI/DECT Forum提案及びNufont提案の再評価について、新たにETSI評価グループ及びWWRFから評価報告書を受領した。今後、両提案技術の再評価結果のみをまとめた新報告を作成することとし、この評価報告の今後の取扱い及びスケジュールについて提案者及び外部評価団体に知らせるリエゾンを作成した。
- 将来のIMTシステムの開発に向けた技術動向について、日本、韓国、中国等からの寄与文書に基づき検討が行われ、報告のスコップ及び構成を示す作業文書が作成され、次回会合で継続検討されることとなった。本報告は、2022年6月に完成する予定である。
- SWG-IMT Specifications議長について、日本の石川禎典氏が2009年7月の第5回会合から務めてきたところ、今回会合をもって勇退し、次回会合から本多 美雄氏が議長を務めることが案内された。石川氏のこれまでの多大な貢献に、WG議長やWP5D議長をはじめ会場から謝意が表された。



③周波数及びWRC-23議題関連事項 (Spectrum Aspects and WRC-23 Preparation関連)

- 周波数アレンジメントに関するITU-R勧告M.1036の改訂について、日本から第34回会合で合意した内容で進めることを提案したが、ロシアは従来どおりロシア提案を反映した勧告改訂草案に基づいて検討を行うことを主張し、議論の結果、一部検討の進捗が図られたものの最終合意には至らず、次回会合で継続検討されることとなった。
- WRC-23議題の共用検討に用いるIMTパラメータについて、日本等からの寄与文書に基づき検討が進められ、作業文書を更新した。次回会合までの間にコレスボンデンスグループで、6-8GHz、10-11GHzのIMT展開パラメータの検討を進め、次回会合で継続検討されることとなった。
- AAS(Advanced Antenna System) のアンテナパターンについて、寄与文書に基づき検討が進められ、作業文書を更新し、次回会合で継続検討されることとなった。
- AASを用いるIMT無線局にRR第21.5条 (1GHz超の宇宙業務の保護のための地上局のアンテナ入力電力制限値) の適用について、日本等から入力した寄与文書に基づき検討が行われ、作業文書を更新し、次回会合で継続検討されることとなった。
- WRC-23議題1.1「4800-4990MHzにおける国際空域及び公海における航空、海上移動業務無線局の保護手段の検討と脚注5.441Bのpfd要件の見直し」について、AMS及びMMSの無線局を保護するための技術運用条件に関する新報告草案に向けた作業文書を更新し、次回会合に持ち越すとともに、当該作業状況を伝えるリエゾン文書をWP5Bに対して送付した。
- 議題1.2「3300-3400MHz、3600-3800MHz、6425-7025MHz、7025-7125MHz及び10.0-10.5GHz帯における移動業務への一次分配を含むIMT特定の検討」について、寄与文書に基づく検討が行われ、CPMテキスト案に向けた作業文書初案、3300-3800MHz、6425-7125MHz、10-10.5GHzの各周波数における共用・両立性検討に関する作業文書、共用・両立性検討に関するフレームワーク文書を更新し、次

回会合に持ち越された。

- 議題1.4「2.7GHz以下でIMT特定された周波数帯におけるIMT基地局としての高高度プラットフォームステーション (HIBS) 利用の検討」について、日本等からの寄与文書に基づき検討が行われ、HIBS技術運用特性等に関する新報告草案に向けた作業文書、CPMテキスト草案に向けた作業文書を更新するとともに、共用・両立性検討に関する作業文書を作成し、次回会合で継続検討されることとなった。
- 2655-2690MHzのMSSとIMTの共存、1.5GHz帯のIMTとBSSシステムの共用検討に関する新報告草案について、次回WP4C会合が7月に開催されることを踏まえ、本会合では審議は行われなかった。
- WRC-19議題に関連し、前研究会期で作業を実施してきた2.1GHz帯地上IMTと衛星コンポーネントIMTの共存検討 (WRC-19議題9.1、課題9.1.1) に関する新報告草案について、次回WP4C会合が7月に開催されることを踏まえ、本会合では審議は行われなかった。

2. 今後の予定

次回以降、各会合は以下のとおり開催される。

- WP5A、5C会合 (第25回会合) : 2021年4月28日 (水) ~ 5月11日 (火) (電子会議)
- WP5B会合 (第25回会合) : 2021年5月10日 (月) ~ 21日 (金) (電子会議)
- WP5D会合 (第38回会合) : 2021年6月7日 (月) ~ 18日 (金) (電子会議)

3. おわりに

今回のWP5D会合も、前回会合に引き続き全期間を通じて電子会議で行われ、文書のドラフティングは関係者により会議外の時間に電子メールで行われた。

今回の会合では、IMT将来技術動向に関する検討やWRC-23議題に関する検討に対して、日本から積極的に議論に貢献できた。このことは、長時間・長期間にわたる議論に参加された日本代表団各位、会合前の寄書作成や審議に貢献していただいた関係各位のご尽力のたまものであり、この場をお借りして深く御礼申し上げる。



ITU-R SG6関連会合（2021年3月） 結果報告

総務省 情報流通行政局 放送技術課

い ち ち だい き
伊地知 大輝



1. ITU-R SG6関連会合（2021年3月）の概要

国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）の放送業務を担当する第6研究委員会（SG6）関連会合が、2021年3月15日（月）から26日（金）の間、オンラインにて開催された。当該会合はWP6A [地上放送・配信]、WP6B [放送サービスの構成及びアクセス]、WP6C [番組制作及び品質評価]の3つのワーキングパーティー（WP）によって構成されており、今回は各WP会合及びSG6会合が連続して開催された。

日本代表团として、日本放送協会（NHK）、（株）TBSテレビ、（株）テレビ朝日、（株）フジテレビジョン、日本テレビ放送網（株）及び総務省放送技術課から、計19名が参加した。

以下に、日本が積極的に関与した議題を中心に、各会合の主な結果を示す。

2. WP6A（地上放送・配信）

WP6Aは、地上放送の送信技術や共用・保護基準などを所掌している。議長はA. Nafez氏（イラン）が務める。2021年3月16日（火）から3月24日（水）に開催され、47の国・機関・団体から計148名が参加した。表1のSub-Working Group（SWG）構成で、85件の入力文書（うち2件を日本から入力）が審議され、40件の文書を出力した。

■表1. WP6AのSWG構成

SWG 6A-1	テレビジョン	議長：W. Sami氏（EBU）
SWG 6A-2	音声	議長：J. Song氏（中国）
SWG 6A-3	WRC及び共用	議長：R. Bunch氏（オーストラリア）
SWG 6A-4	保護	議長：T. A. Soares氏（ブラジル）
SWG 6A-5	その他	議長：P. Lazzarini氏（バチカン）

2.1 VHF/UHF帯における地上デジタルテレビジョン放送（DTTB）システム

第2世代地上デジタルテレビジョン放送システムの勧告BT.1877に規定されているATSC3.0の関連情報を更新するエディトリアルな勧告改訂提案が承認された。また、地上デジタルテレビジョン放送システムのプランニング用の基準

受信システム特性を規定している勧告BT.203にATSC3.0の受信システム特性を追記する改訂案が承認手続き（PSAA）に進んだ。このほか、第2世代地上デジタル放送システムのプランニング基準の勧告BT.2033にATSC3.0及びDTMB-Aのプランニング基準を追記する提案があり、次回会合での勧告改訂に向けて継続審議となった。

2.2 DTTBサービスの新たなシステム、技術及びアプリケーションの導入方策

地上放送に新たなシステムや技術・アプリケーションを円滑に導入するための方策に関する新勧告/レポート草案ITU-R BT. [INTRO-NEWTECH] の作業文書に、日本提案に基づき、次世代地上放送への移行期において、現行放送を継続しながら新サービスを提供する方法の選択肢と特徴の比較を追記し、本文書の完成に向けて継続審議となった。

2.3 WRC-23議題の検討

WP6Aが寄与グループであるWRC-23議題のうち、議題1.5「第一地域における470-960MHz帯の既存業務の周波数利用と周波数需要の見直しとこれに基づく規則条項の検討」に関連して、第一地域とイランにおける470-960MHz帯の放送業務のスペクトラムの使用状況と需要に関する主管庁・セクターメンバーへのアンケート結果をレポートBT.2302「第一地域及びイランのUHF帯地上テレビ放送のスペクトラム要求条件」に反映する改訂案が承認された。審議の過程では、アンケート結果の要約や考察の記載内容について長時間にわたる議論となり、本WRC議題の困難さの一端が示された。

3. WP6B（放送サービスの構成及びアクセス）

WP6Bは、信号インタフェース、情報源符号化・多重化、マルチメディアなどを所掌している。議長はP. Gardiner氏（英国）が務める。2021年3月22日（月）から25日（木）に開催され、30の国・機関・団体から計110名が参加した。表2のSWG構成で、43件の入力文書（うち5件を日本から入力）が審議され、21件の文書を出力した。



■表2. WP6BのSWG構成

SWG 6B-1	インタフェース、 トランスポート	議長：P. Dare氏（オーストラリア）
SWG 6B-2	マルチメディア	議長：L. Fausto氏（ブラジル）
SWG 6B-3	音響関連課題	議長：T. Sporer氏（ドイツ）

3.1 UHDTV信号用シリアルデジタルインタフェース

UHDTV信号に対応したデジタルインタフェースを規定している勧告BT.2077に新たにPart4として100Gbit/sの広帯域シリアルデジタル光インタフェースを追加する改訂案が承認手続き（PSAA）に進んだ。Part4の追加にあたり、日本から4方式の比較表の修正を提案し、全面的に採用された。

3.2 HEVCコーデックを用いた番組制作・交換用UHDTVファイル用の符号化

4K・8K用ファイルフォーマットのARIB標準規格STD-B77の策定過程で検討されたUHDTVファイル用コーデックの要求条件やHEVCの所要ビットレート評価結果とともに、これらを放送用映像符号化の要求条件に関する勧告BT.1203や放送におけるHEVCの使用に関する勧告BT.2073に反映させる改訂案を日本から寄与した。いずれも勧告改訂草案が作成され、継続審議となった。

3.3 放送・広帯域通信統合（IBB：Integrated Broadcast-Broadband）システム

HybridcastやHbbTVなど4つのIBB方式がITU勧告に規定されているが、異なるIBB方式間のアプリケーションの調和のための解説及び分析がレポートBT.2267に記載されている。このうち、異なるIBB方式間のアプリケーション層における共通部分や同等な機能について比較整理した情報を、IBBシステムを規定している勧告BT.2075に追加する改訂を日本より提案し、勧告改訂草案が作成されて継続審議となった。

3.4 デジタル音声インタフェースによる非PCM音声信号やデータの伝送方法

AES3ベースの音声インタフェースで非PCM音声信号や音響メタデータを伝送する新勧告案の作成に向けて、SMPTE規格番号を参照するだけにするか、自己完結型の勧告とするかが課題となっていた。ITU-R勧告の大部分は自己完結型であり、自己完結型であれば複数の外部規格

を参照する必要もないため、日本より自己完結型の勧告案を提案した。日本提案に基づいて新勧告草案が作成されて継続審議となった。

4. WP6C（番組制作及び品質評価）

WP6Cは、番組制作と品質評価を所掌している。議長はA. Quested氏（英国）が務め、副議長の1人を大出訓史氏（NHK）が務めている。2021年3月15日（月）から3月19日（金）に開催され、29の国・機関・団体から計108名が参加した。表3のSWG構成で、57件の入力文書（うち2件を日本から入力）が審議され、6件の文書を出力した。

■表3. WP6CのSWG構成

SWG 6C-1	音響	議長：大出 訓史氏（日本）
SWG 6C-2	映像	議長：S. Miller氏（米国）
SWG 6C-3	HDR	議長：P. Gardiner氏（英国）
SWG 6C-4	AI及びAIAVシステム	議長：P. Crum氏（米国）
SWG 6C-5	その他	議長：P. Dare氏（オーストラリア）

4.1 先進的没入感メディアシステム

AR/AVや触覚デバイスなどの先進的没入・体感メディアの事例をまとめたレポートBT.2420に、オブジェクトベース音響を用いたVRコンテンツの事例を追加する改訂を日本から提案し、改訂案が承認された。なお、研究課題143/6の改訂に伴い、従来のAdvanced Immersive audio-visual systems (AIAV) からAdvanced immersive sensory media systems (AISM) に名称が変更された。

4.2 番組制作・交換におけるAIシステム

前回会合において、レポートBT.2447「番組制作・交換におけるAIシステム」に種々のユースケースを追記する改訂を日本から提案し、改訂草案が作成されて継続審議となっていた。前回会合以降、コレスポンデンスグループで見直し作業を行い、今回、レポート改訂案が承認された。

4.3 高ダイナミックレンジテレビジョン（HDR-TV）

HDR-TVの仕様は勧告BT.2100に規定されており、関連する3つのレポートBT.2390（HDR-TVの背景）、BT.2408（HDR-TVの運用指針）、BT.2446（HDR/SDR変換方法）の再編作業が続けられてきたが、今回、作業が完了して改訂案が承認された。



5. SG6

SG6は西田幸博氏（NHK）が議長を務めている。前記3つのWP会合に続いて2021年3月26日（金）に開催され、73の国・機関・団体から計185名が参加し、41件の入力文書を審議した。SG6で承認・採択・仮採択された文書数を表4に示す。

次回のSG6及び各WP会合は2021年11月に開催される予定である。

■表4. SG6で承認・採択・仮採択された文書数

文書種別	合計
新研究課題案	0
研究課題改訂案	1
研究課題エディトリアル改訂案	0
研究課題廃止提案	0
新勧告案	0
勧告改訂案	2
勧告エディトリアル改訂案	2
勧告廃止提案	0
新レポート案	1
レポート改訂案	14

6.おわりに

今研究会期3回目のSG6及び各WP会合が開催され、前回会合に引き続きリモート開催となった。COVID-19の影響で世界中が活動を多々制限されており大変な中、SG6及び各WP会合は実際の会議で行われるような多くの成果を得ることができた。その中で、日本は新たな放送サービスの導入、UHDTVやIBB、AR/VR等の最新の放送技術に関する9件の寄与文書を入力した。各会合への日本からの寄与文書や活動は高く評価されており、ITU-Rでの放送技術の国際標準化活動に大きく貢献している。また、SG6及び各WP会合への対応を検討する国内の活動においても活発な提案・議論があり、放送技術の国際対応の窓口を行っている放送技術課にとって、とても心強い存在となっている。

筆者は、COVID-19の影響によりこの1年で生活様式が大きく変わり、Web会議システムを用いての会議等で不慣れなことに加え、会合は現地ジュネーブの時間に合わせてリモートで開催されたため、日本では夜遅くまで会議が開催されることで、生活のリズムが大きく変わってしまっていたが、勤務時間を変えるなど各関係者で意識を合わせ、柔軟に対応することで以前と変わらないような活動を行うことができた。次世代放送技術の検討、実装は世界各国で進められており、SG6でも様々な情報の寄与等があるが、日本においても検討状況は進展しており、SG6へ更なる寄与活動ができることを期待し、関係者と協力しながら放送分野の更なる発展へ取り組んでいきたい。

また、WRC-23の議題1.5について審議が行われているが、第一地域をはじめとした各国で細部にわたって多々議論があり、会議時間が延長されたり、一部の参加者が延々と発言を続けたりと、本議題の困難さを目の当たりにすることもあるが、引き続き動向を注視していきたい。

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



ITU-T SG2の第8回会合状況

日本電信電話株式会社 いっしき こうじ
一色 耕治



1. はじめに

ITU-T SG2のWP1では、番号や識別子に関して、その管理、ネットワークへの適用、通信サービスへの展開に関わる様々な国際間の課題への取り組みを行っている。WP1の主要な研究課題は、Q1/2（ナンバリング、ネーミング、アドレッシング、識別子計画）、Q2/2（ルーティングと相互運用）、Q3/2（サービス及び運用側面）の3つがあるが、これらは相互に関連することが多いため、連携して課題の検討を進めており、会合もWP1参加者が一体で3つの研究課題の下で議論を行っている。本報告では、こうした番号計画を中心にした課題を研究しているWP1での全般の状況について、第8回会合の状況を中心に報告する。

2. 会議の開催状況

第8回SG2会合は、以下のように事前に、10月～12月での個別の課題についてのラポータ会合が行われ、これらのまとめとして12月18日に全体会合を実施するという形で行われた。

- 10/12：国際間発番号転送のE.157、E.157 supplementのQ1ラポータ会合
- 10/14：凍結E.212 Annex HへのComment ResolutionのQ1ラポータ会合
- 10/15：国内番号管理のTR.EENM勧告案の検討促進のQ1ラポータ会合
- 10/16：SG2関連のWTSA Resolution 20、29、61等検討のラポータ会合
- 10/21：SIMカード発行番号IINのE.118改定勧告案の検討促進のQ1ラポータ会合
- 11/16～18：人道的活動の国際番号、E.118、E.157 supplement等議論のQ1ラポータ会合
- 12/18：F.930分析テクニカルレポート促進のQ1ラポータ会合
- 12/18：第8回SG2全体会合

3. WP1での全般的な状況

番号計画を中心にした課題を研究しているWP1において、現在最も多くの検討項目があり、標準化に向けた活動

が活発なのは、番号使用の適正化の課題となっている。この課題はネットワークのIP化の中で、発番号詐称や、課金変更を目的にした不正な呼のルーティング変更などの問題が国際間でも多発しており、被害が多い途上国からの寄書提出も増加しており、SG2における最も重要な課題となってきた。

また、IoT番号勧告の新規作成（E.IoT-NNAI）も今会期の主要な課題であるが、多種多様なIoTサービスが存在することから今会期での勧告化の完了が難しい状況となっており、IoTサービスにより番号が使用されるユースケースの具体化をさらに深めつつ、次会期も検討を継続していくものと予想される。E.IoT-NNAIの状況については、さらに5-2章で説明する。

10～12月のラポータ会合では、今会期中での完了を目途として、2章に記載の項目が議論された。その結果12/18の第8回全体会合において、TAP凍結されていたE.212 Annex Hの改訂勧告の決定、F.930テクニカルレポートの同意、E.157改定勧告案の凍結がそれぞれ実施された。

また、新たにSG2の下に「AIによる災害管理に関するフォーカスグループ（FG-AI4NDM）」の設立が承認された。

4. 第8回会合での議論対象とされた各課題の状況

4.1 ITU-Tのメンバ組織への共有MCC、MNC割当て（E.212 Annex H）

本課題はMultaFire Alliance（MFA；米国）からの国際共有MCC（Mobile Country Code）、MNC（Mobile Network Code）の割当要望に対応するためのものである。MFAメンバがプライベート網内で、公衆携帯電話網の技術を用いて、共通のMCC、MNCによりインターネットアクセスを行うことを目的とするもので、公衆電話網との相互接続は前提とされていない。これまでの、電気通信事業者への直接の割当てを行う形態とは異なるために、既存の割当基準の適用ができず、新たな割当基準の策定が必要とされた。

第5回全体会合までの議論の中で、これに対応するために、新たな割当基準としてE.212 Annex Hを作成すること、割当対象はITU-Tのメンバ組織であるROIO（regional and

other international organizations) 及びSDO (standards development organizationが指定するネットワーク (MFA もSDOに含まれる) とすることが確認された。

以上の検討を経て、E.212 Annex Hの改定勧告案がまとめられ、2020年の第6回全体会合 (5/27-6/5) で一旦凍結された。しかし、凍結文書のTAP回章に対して複数のコメントが出され、特に中国からは割りリソースの使用可能な範囲をテクノロジー (4G/5G等) 等により制約しようとするものであった。このため、調整のための議論が第7回全体会合 (9/7) も続けられ、最終的に第8回全体会合で、これまでの技術的中立性の考え方を崩さない範囲での見直し案が承認され、勧告化が決定した。番号リソースの割当てと技術的中立性の議論も絡み、議論終結までに長期間を要した。

4.2 発番号詐称対策

4.2.1 国際間の発番号伝達 (E.157) の改版

番号詐欺の背景がIP網との相互接続等に移ってきており、改定作業も前会合から継続して実施されてきており時間を要した。

もともとの検討モデルは、国際間でのOriginating operatorからTransit operatorを経由したTerminating operator側へのCalling party numberの伝達に関する規定で、シンプルなモデルとなっている。しかし、例えば、各エンティティの役割 (特にOriginating operator) についての議論の前提が、各国の規制機関の規制対象となるPSTN及びPLMNのみでの規定よりも、インターネットやOTTなどを背景とした

意見が出されるようになったことから、規定範囲・詳細さ・義務化の度合い等について意見が分かれるケースが増える状況になった。

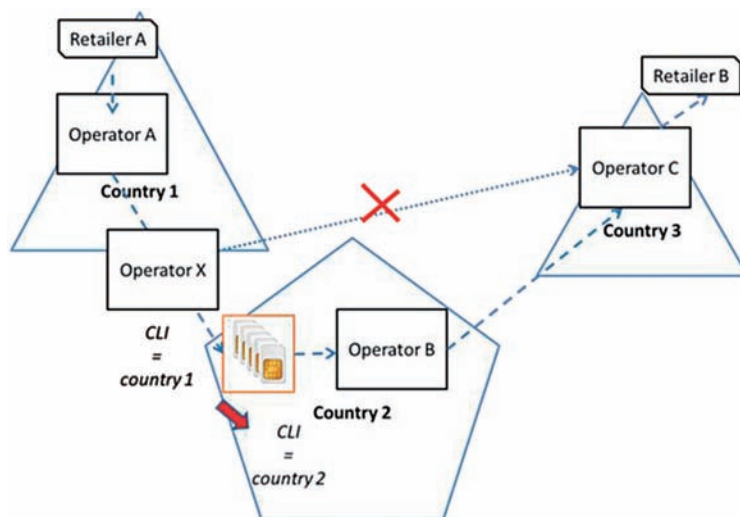
こうした状況を受けて、個々の発番号詐称の事象や対策については、E.157 Supplementを別途作成して記載することとした (4.2.2章参照)。こうすることで、E.157勧告本体については国際呼の発番号の在り方についての基本的な原則の記述を目指すことができ、検討が進展してきた。

結果として、国内での発着信において規制当局が許容する一部のケースを除いては、国際間での発番号の伝達の義務をより明確に表現することとした。また、国内で規制当局が許容するケースとして、英国などで国内的に実施されている方式であるが、着側への表示の制限が許容されるケースについて、発事業者により発番号を、特定のパターンの番号に置き換えて着事業者側に伝える方式などにより着側に発番号の扱いを明確に示す対策を取るべきこととした。

こうした議論を経て第8回全体会合においてドラフトの最新版が提出され、TAP凍結が承認された。

4.2.2 番号なりすまし対策の参考資料 (E.157 supplement) 作成

番号詐欺に関する参考資料作成の提案として、E.157エディタより“Countering Spoofing”のタイトルで、E.sup. spoofing to E.157ドラフト案が提出され、検討が開始された。これには、各種の番号によるなりすましの事例 (図1など) が挙げられ、これらへの具体的な対策について、米国



■図1. 国際間CLI Spoofingのメカニズム例 (E.sup.spoofingドラフト案より抜粋)



のSHAKENなども記載し、E.157の凍結以降早い時期に完成できるように進めることとした。このように、個々の事象や対策についてはE.157勧告本体に入れ込んで複雑化させるよりは、本Supplementを新たに作成して記載することで、E.157勧告本体の検討を進展させることができた。第8回全体会合に向けたラポータ会合（10/12、11/16-18）では、CLI Spoofingの具体的な呼処理対策に関して、集中型としてSTAR/SHAKEN及び分散型としてBlock Chainを例に、国際的に進める際の実装やコストなどについての簡潔な比較の記載提案があった。これに関しては記載の方向でエディティングが進められ、第8回全体会合（12/18）での同意を目指すこととされたが、第8回全体会合（12/18）では、集中型と分散型の評価等の具体的な呼処理対策については、導入国の意見の反映等更なる議論が必要とされ、今後の継続検討となった。

4.3 障害者用国際番号勧告E.disab

障害のある人のための通信サービス構築のための国際共有IMSと国際共有番号がWGT (World's Global Telecom, ロシア) から要求されたが、WGTからは、番号割当のための基本的要件を明確にすること、すなわち国際番号割当のための最低限の要件である使用に際してのアーキテクチャ、ルーティング、課金、ユースケース、規制要件への対応などの情報提示が十分に行われないことがネックとなり、番号の割当てに関する検討が遅れている。

SG2ではこの取組みの重要性が認識されており、検討に具体性を持たせ促進させるために、検討内容をテクニカルレポートとしてまとめながら協力して検討していくことなども提案された。

第8回全体会合に向けたラポータ会合（11/16-18）では、依然として、番号割当の要否を決定するためのクライテリアが定まらない状態での議論が重ねられた。その中で、WGTは分析の結果、現行のM2Mサービス等に適用されている883番号等についてのクライテリアを自サービスのユースケースに適用するアプローチは不可能であることを表明した。従って、新たな番号88Xについて、新たなクライテリアを作る必要があることが確認された。その上で、新たなクライテリアをWGTがE.disabに関するテクニカルレポートとして記載し、本会合で出されたいくつかの質問へのWGTからの回答と併せて、第8回全体会合で議論することになった。

第8回全体会合では上記に関しての状況の報告がWGT

から行われたが継続検討が必要とされた。

4.4 IINに関するE.118の見直し

SIMカードのIIN (Issuer Identification Number) は、ITU-Tにより割当てに関するE.118勧告が規定されており、これに基づいて割当てが行われてきた。一方で、IoTサービス等の進展により、IoTデバイスについてはGSMAによりフォーマット等の規定が行われているEID (eUICC Identifier; 埋め込み型SIMカード識別子) が使用されるようになってきたことから、E.118勧告の見直しが課題となっている。

こうした状況を受けて、SG2とGSMAの規定の整合に関してGSMAとのリエゾンを行いつつ議論が進められている。この中で、EIDはGSMAにより規定が行われていることから、割当てはGSMAが管理し実施すべきものとの一応の方向性が出され、E.118勧告にAppendixを設けてEIDに関する記述を付加する修正等がエディタにより実施されている。

しかし、第8回全体会合においても、E.118の管理を他エンティティに拡張した勧告改訂を行うことに関しては明確な合意がとれておらず、引き続き議論継続中の状況となっている。

4.5 国内番号管理のTR.EENM勧告案

国内番号管理を効果的、効率的に進めるために、エディタ（スーダン）が中心となって、テクニカルレポートTR.eenm “Effective and efficient national numbering resources administration” の検討が進められてきている。

これまでの議論の中では、各国の異なる番号政策を考慮した異なったアプローチがガイダンス/ガイドラインとして必要であることや、途上国から見た課題の列举にとどまらない内容であることが求められた。これを受けてエディタ（スーダン）からは、スーダンの国内状況の記述を背景に記述されたもので、各国の異なる番号政策（番号種別、番号費用、割当単位、番号長、地理的エリアコード、番号ポータビリティなど）を考慮した異なったアプローチの考慮による一般的な記載の段階までには至っていないが、1途上国の事情に関してのテクニカルレポートとして、ドラフト案の合意を進めることが提案された。

これに対して、特定の国に特化せず中立的であるべき等の意見が複数出され、第8回全体会合に向けたラポータ会合（10/15）では、全般的な記述の修正の提案及び以下が指摘され、支持された。



▶本テクニカルレポートは、国内のE.164番号計画のみに限定されているので、タイトルやレポート内の記述は、そのことが明確であるように記載すべき。

▶国際番号の割当てに関するE.190よりは、国内番号に関するものも含んだ用語集のE.101に記述された用語定義を用いるべき。

▶国内番号情報の公開については、E.129に記載されているので、これを参照すべき。

第8回全体会合（12/18）では、上記を盛り込んだ最終版までには至らず継続検討とされた。

4.6 F.930の分析のテクニカルレポート（TR.TRAFGR）

F.930（SG16でのリレーサービス勧告）の分析のテクニカルレポート（TR.TRAFGR）の作成は、障害者用国際番号勧告E.Disabに関するサービス分析を行うことを目途として実施することがUKより提案されたものである。テクニカルレポートTR.TRAFGR “Technical report of the analysis of F.930 for global resource assignment.” の構成案はSG16に活動紹介のリエゾンとして送付され、88X番号の障害者向けのリレーサービスでの使用に関する評価等の今後の進展を追記していくこととされた。第8回全体会合で最新版が提出され、新規テクニカルレポートとして承認された。

4.7 次会期に向けたWTSA20への報告・提案

次会期に向けたWTSA20への報告・提案が、2020年3月～第8回全体会合の間で議論されてきた。

- 今会期・来会期の活動に関するドラフト報告の議論
 - －概要編（今会期の活動報告と次会期へのアップデート）：REPORT TO THE WORLD TELECOMMUNICATION STANDARDIZATION ASSEMBLY（WTSA-20）、PART I：GENERAL
 - －次会期の課題の提案：Draft Report of ITU-T SG2 to the World Telecommunication Standardization Assembly（WTSA-20）、Part II：Questions proposed for study during the next study period（2021-2024）
- SG2関係の以下のWTSA決議の内容のSG2勧告への反映、簡素化等の議論
 - －Resolution 29（Alternative calling procedures on international telecommunication networks）
 - －Resolution 61（Countering and combating misappropriation and misuse of international

telecommunication numbering resources）

- －Resolution 20（Procedures for allocation and management of international telecommunication numbering, naming, addressing and identification resources）

4.8 FG-AI4NDMの設立

第8回全体会合では、新たにSG2の下にAIによる自然災害管理に関するフォーカスグループ（FG-AI4NDM：Artificial Intelligence for Natural Disaster Management）の設立が提案され、これを受けて、SG2議長よりSG2の下に設立する提案が行われ承認された。提案には、東京大学地震研究所からも参加しており、ドイツのフラウンホーファーHHI研究所を中心として、19名の連名による寄書となっている。SG2で以前にFGの成果が標準化されたケースとして、Focus Group on Disaster Relief Systems, Network Resilience and Recovery（FG-DR&NRR）の活動があり、それらの活動を進展させる形で進められることとされている。提案には10項目の活動目的が挙げられており、第1項目目は、世界中の利害関係者と専門家のコミュニティを構築して、自然災害管理のためのAI（及びその他のデジタルテクノロジー）の使用と標準化の可能性を模索することが挙げられている。

5. その他の継続課題

5.1 一般的な動向

継続課題全般について今回報告のものも含めて表に示す。現在最も多くの検討項目があり、標準化に向けた活動が活発なのは、番号使用の適正化の課題となっている。この課題はネットワークのIP化の中で、発番号詐称や、課金変更を目的にした不正な呼のルーティング変更などの問題が国際間でも多発しており、被害が多い途上国からの寄書提出も増加しており、SG2における最も重要な課題となってきた。

IoT番号系勧告の新規作成（E.IoT-NNAI）も今会期の主要な課題であるが、多種多様なIoTサービスが存在することから今会期での勧告化が難しくなっており、IoTサービスにより番号が使用されるユースケースの具体化をさらに深めつつ、次会期も検討を継続する状況となっている。

5.2 E.IoT番号標準化の動向

IoT番号系勧告E.IoT-NNAI（NNAI：Numbering Naming



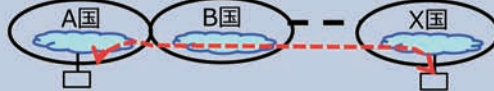
■表. 継続課題全般 (赤字は本文での記述対象、黒字はその他の継続課題)

IoT番号とeCall番号		IoT番号系勧告の新規作成(E.IoT-NNAI) IoTとローミング eCallでのエンド-エンドコールバックの課題
IMSI		E.212 Annex Hの改訂 E.212 IMSIのフォーマット拡張の検討 IMNに関するE.118の見直し
888と障害者番号		国番号888の状況調査と今後の進め方 障害者用国際番号勧告E.disabと888番号 F.930(SG16でのリレーサービス勧告)の分析のテクニカルレポート
番号使用適正化	発番号	E.157改定勧告案の策定 国際間での発番号の改置メカニズム 発番号認証信号手順 番号なりすましの参考資料作成(E.157 Supplementとして進める)
	番号誤用対応	国際番号888の誤用
	不正使用	代替的発呼手段(ACP)に関する勧告(E.ACP) 不許容とみなされるトラヒック OTT番号サブリメント(E.sup.OTTnum)、テクニカルレポート(TR.OTTnum)
番号勧告メンテ・管理・割当		国際フリーフォン番号に関するE.169.1の改定 番号割当手順の既存勧告E.164.1の改定 国際番号の新規番号割当要求
国際番号割当手順		グローバルリソース割当プロセスの再検討
番号ポータビリティ		番号ポータビリティ勧告の改版 コネクティングキャリアスイッチング M2M/IoT番号ポータビリティの規制の在り方
インターワーキング		IP網とPSTN/PLMNとのインターワーキングE.370 2国間のサービス制御(E.112)
ENUM		ENUM課題への対応(E.ENUMINF) ENUM勧告
国内番号		TR.EENM勧告案 各国の国内番号計画のレポジトリ(TR.G4Dir) 各国の国内番号計画の課題 緊急番号、短桁番号等の国内ハーモナイズ 国内番号リソースの有効・効率的管理のガイダンスに関するテクニカルレポート(TR.eenm)
INR、WTSa20		INRIによる収入 次会期に向けたWTSa20への報告・提案
IPv6		IPアドレス管理、IPv6移行の課題 IPv6アドレスのプレフィックスでのE.164番号の使用
災害救済		FG-AI4NDMの設立
CEPT/ECC NaN		CEPT/ECC NaNからの共有情報の展開

Addressing and Identification) の新規作成については、多種多様なIoTサービスが存在することから、番号が使用されるユースケースの具体化をさらに深めつつ、次会期も検討を継続する状況となっている。現在の状況について、既存の番号の構成や割当方法と比較しつつ図2に示す。グローバルIoTサービス用に予定されている878番号の割当てについては、既存の883番号のように特定のプロバイダの

網に対しての割当てではなく、各国共通のグローバルサービスを提供するエンティティ等への割当てを行うことが想定されている。例としては、現在、欧州内で国をまたいで共通に緊急呼サービス(eCallサービス)が提供されており、このeCallを想定した場合には、特定の事業者への番号割当てではなく、欧州内で共通にサービスを提供するエンティティへの割当てになるものと考えられている。



	現状の国毎の番号 (地理的番号)	グローバルサービス用の番号
NW構成 イメージ	 ・一時的な国際ローミングは許容 ・他国での恒常的な使用は想定外 (領域外使用)	①既存  ②新規検討中 
番号割当	ITUから各国主管庁に割当て	ITUからグローバルサービス提供の事業者(①)、エンティティ等(②)に割当
番号体系	国識別番号+国内識別番号	①複数国に跨るグローバルプロバイダ等への番号割当 例：883 (国際網用番号の表示)+プロバイダ識別+加入者識別 ②各国共通のグローバルサービスを提供するエンティティ等への番号割当 878 (IoT番号の表示)+IoT識別*+加入者識別 *IoT識別の例：eCallのような欧州共通の緊急サービス

■図2. E.IoT番号標準化の動向

6. おわりに

電気通信サービスの新たな進展やネットワーク形態の変遷に伴い、番号・識別子が担う役割は変化してきており、SG2での活動も短期課題として即応が必要なものから、中長期にわたる課題の研究まで幅広いものとなっている。特にM2M/IoTサービスの急速なグローバル展開による番号やIMSIの割当の多様化への対応、発番号詐称によるなりすましの問題やOTTサービスによる番号を用いた不正なルーティング等の問題の世界的な増加への対応が求められ

ている。特に近年、なりすまし等の被害が深刻なアフリカ地域、アラブ地域からの提案件数が増加し、米国や欧州も積極的に課題に対応している。

こうした動向を見極め、国内的にはTTC番号計画専門委員会での議論を進めながら、番号・識別子に関わる標準化活動等、積極的な取組みを今後も進めていく。

なお、今後のSG2の予定については、コロナ禍の影響で新会期が2022年からとなるため、2021年5/31～6/11に第9回SG2全体会合の開催が予定されている。

ITUが注目しているホットトピックス

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

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



ITU-T SG13 (2021年3月会合) 報告

SG13副議長、WP2/13共同議長
日本電信電話株式会社

ことし よしのり
後藤 良則



1. はじめに

2021年3月1日から12日にかけてSG13会合が開催された。2020年3月以降は新型コロナウイルスの流行によりITU-Tにおける各会合は電子会合として開催されているが、本会合も同様に電子会合として開催された。

前回の2020年12月会合ではNew IP/FVCNに関する新課題設置をめぐる激しい議論が行われたが、今回は前回に比べれば穏やかな議論であった。しかし、新課題設置をめぐる議論が終結したとはいえ将来ネットワーク構想に関する各国の立場の相違が明らかになり、新勧告案の作業開始提案などの場面で激しい論争が行われる場面も見られた。

2. 新体制

当初2020年の秋に開催を予定していたWTSA-2020に向けて課題改定の準備を行っていたが、WTSAが2022年3月に延期になったことで改定された課題が2021年1月のTSAG会合で最終的に承認された。SG13には13課題が設置されており、そのすべてが2020年までの課題の継続である。

WP1を中心に議論していたIMT-2020はその実用化目標時期が2020年であり、2021年以降のテーマとしては発展型の検討に注力することからWPや各課題のタイトルをIMT-2002 and beyondとした。

WP2を中心に議論していたクラウドはこれを利用したデータ処理技術の検討に重点が移りつつあることからcloud computing and data handlingを主なテーマとしてWPや各課題のタイトルに反映している。

量子関連技術は量子鍵配送 (QKD) を中心に課題16で議論されているが、これを反映してWP3のタイトルにQuantum Enhanced Networkingを明記している。

役職者についても一部入れ替え、任命があった。これまでSG13副議長、WP3/13共同議長を務めていたHeyuan Xu氏 (中国) に代わり、Cao Jinguang氏 (中国) が同ポストに任命された。IMT-2020の要求条件、アーキテクチャを担当する課題20については新たに共同ラポータ1名、アソシエイトラポータ1名が任命された。量子鍵配送、Trustなどを扱う課題16については新たにアソシエイトラポータ2名が任命された。他にも課題18 (クラウドアーキテクチャ) にア

ソシエイトラポータ1名、課題19 (クラウド管理) にラポータ1名、課題22 (ICN/CCN) に共同ラポータ1名が任命された。

これら新体制については表1にまとめてあるので参考にされたい。

3. 新作業アイテムに関する議論

前回のSG13会合ではNew IP/FVCNに関する激しい議論があったが、これが決着した後も将来ネットワーク構想に関する関心は高く、今回も様々な新勧告案の作業開始提案が提出された。既存の勧告化作業の延長にあるものも多かったが、いくつかのテーマは将来ネットワーク構想への各国の考え方の違いやITU-Tの担うべき役割に対する認識の違いから激しい議論を呼んだ。以下、いくつかを紹介する。

3.1 Immersive Real-time Communicationに関する議論

China Telecomから課題2にImmersive Real-time Communicationに関する新勧告案の作業開始提案があった。NGN進化形上でTwin RealityやHolographic Conferenceなど先進型のアプリケーションを提供するものとしている。大量のデータを複数のストリームでリアルタイムに扱う必要があることから超広帯域、超低遅延、同時複数のフローの処理、時刻同期などの特徴が必要とされている。FGで検討されていたNet2030もDigital TwinやHolographic Communicationのサポートを特徴としており、今回の提案と共通する部分もある。New2030はネットワーク層のプロトコルを新規に開発する必要があるとの主張であり、ネットワークインフラとして衛星ネットワークの活用まで視野に入れていたが、今回の提案はNGN進化形の延長として位置付けておりネットワーク層の新プロトコルや衛生活動などの部分は、はっきりしていない。New IP/FVCNとの連想から作業開始の是非をめぐる欧米諸国から反発を招いた。技術レポートへの変更の提案もあったが、妥協案を見つけることができず作業開始は合意されなかった。

現行の課題2は2016年のWTSAで承認されたToRを変更せず継続しており、Immersive Real-time Communication



■表1. WP構成と課題（敬称略）

WP	課題	ラポータ
WP1 : MT-2020 and Beyond : Networks & Systems 議長 : Hans KIM (KT), Luca PESANDO (テレコムイタリア)	Q.6, Networks beyond IMT2020 : Quality of service (QoS) mechanisms	Taesang Choi (ETRI), Guosheng Zhu (Hubei Univ., Associate)
	Q.20, Networks beyond IMT-2020 and Machine Learning : Requirements and Architecture	Namseok Ko (ETRI), Marco Carugi (Huawei), Olivier Le Grand (Orange, associate)
	Q.21, Networks beyond IMT-2020:Network softwarization	谷川 和法 (NEC), Yushuang Hu (China Mobile), Sangwoo Kang (KT, Associate)
	Q.22, Networks beyond IMT2020 : Emerging network technologies	Jie Zhang (China), Ved Kaffle (NICT)
	Q.23, Networks beyond IMT2020 : Fixed, mobile and satellite convergence	Nangxiang Shi (China Mobile), Jeong Yun Kim (ETRI)
WP2 : Cloud Computing & Data Handling 議長 : 後藤 (NTT), Fidelis ONAH (ナイジェリア)	Q.7, Future Networks : Deep Packet Inspection and Network Intelligence	Jinyou Dai (FiberHome)
	Q.17, Future Networks : Requirements and Capabilities for Computing including Cloud Computing and Data Handling	Kangchan Lee (ETRI), Xiaowen He (China Telecom, Associate)
	Q.18, Future Networks : Functional Architecture for Computing including Cloud Computing and Data Handling	Zheng Huang (ZTE), Tingting Zhang (China Mobile, Associate)
	Q.19, Future Networks : End-to-end Management, Governance, and Security for Computing including Cloud Computing and Data Handling	Ying Cheng (China Unicom, Associate)
WP3 : Network Evolution, Trust and Quantum Enhanced Networking 議長 : Gyu Myoung LEE (韓国), Cao Jiquang (中国)	Q.1, Future Networks : Innovative Service Scenarios, including Environmental and Socio Economical Aspects	Heechang Chung (HUFS)
	Q.2, NGN evolution with innovative technologies including SDN and NFV	Yuan Zhang (China Telecom)
	Q.5, Applying Future Networks and Innovation in Developing Countries	Simon Bugaba (Uganda), Elliot Kabalo (Zambia), Elliot Kabalo (Guinea, Associate)
	Q.16, Future Networks : Trustworthy and Quantum Enhanced Networking and Services	Gyu Myoung Lee (Korea), Zhangchao Ma (CAS Quantum Network, associate), Mark Mcfadden (UK, associate)

を扱うにはやや無理があると思われる。今後この議論を継続するのであれば少なくとも課題改定は必要であると考えられる。

3.2 Polymorphic Networkに関する提案

China Telecomから課題22にPolymorphic Networkに関する新勧告案の作業提案に関する寄書が提出された。コンテンツ配信など多様なサービスをサポートするためには現行のIPアドレスに依存したネットワーク技術には限界があり、多様な識別子をサポートするネットワーク技術が必要とするものである。多様な識別子のサポートという意味で

は2020年12月のSG13会合で否決されたManyNetsに共通するコンセプトである。会合では厳しい議論になると予想されたが、結局会合前に寄書は取下げとなり会合では議論されなかった。

課題22ではかつて将来型のパケットネットワークとしてPTDNなど検討を進めていたこともあり、新たなパケット技術の検討そのものは必ずしも否定されるものではないと考えられる。ただ、インターネット関連技術へのITU-Tの関わり方に関して各国の考えに隔たりは大きく、提案に際しては技術的な合理性、必要性について丁寧に説明することが必要である。



4. 主な勧告案の議論

4.1 量子鍵配送ネットワークの議論

量子鍵配送ネットワークは2018年7月より検討が進められており、課題6、課題16で様々な勧告案（図参照）が検討されている。

量子鍵配送ネットワークはそれ自身が通信のコンテンツを伝送せず、従来型のネットワークを含むユーザネットワークと呼ばれる非量子ネットワークと連携することで安全性の高い暗号鍵の共有を可能にするものである。このユーザネットワークとの連携について規定する勧告案としてY.QKDN-frintの検討が課題16で進んでいる。

量子鍵配送ネットワークのQoSについては課題6で中国、韓国を中心に検討が進んでいる。量子鍵配送ネットワークのQoSの概要に関する勧告案Y.QKDN-qos-gen、要求条件に関する勧告案Y.QKDN-qos-req、QoS保証のアーキテクチャに関する勧告案Y.QKDN-qos-faなどの検討が進んでいる。量子鍵配送ネットワークの量子層に適用すべきQoSの基本コンセプトなど議論を要する事項が多く、今後の進展が期待される。

4.2 Trustに関する議論

ICTにおけるTrustについて課題16で議論が進んでいる。これはICT機器やサービスなどに対して信用度を評価し、

その信用度に応じて例えばサービスへのアクセスを許可するというものである。アクセス制限などで用いられる認証に近い考えであるが、認証は許可と拒絶の2つの状態しか取り得ないのに対して、Trustは信用度を段階的に設定することもできると考えられており、認証を補完するような使い方が想定される。また、Trustは利用を繰り返すことで蓄積されるものと考えられることから一時的に高い信用を取得するのも容易ではないと考えられる。

これまでTrustの議論は韓国勢中心に進められてきたが、本会合には英国から3件寄書が提出された。提案内容はTrustの有用性に一定の評価を与えつつもTrustの評価指標であるY.trust-indexの検討を優先することやプライバシーとの関係に注意することなどである。慎重な姿勢であることがうかがえるが、勧告化作業自身は否定しておらず会合においても懸念点をレポートに記載すれば十分とのことであった。

Trustはセキュリティやプライバシーに関連すると考えられており、使い方によってはTrustの評価が十分に得られない製品やサービスを市場から排除する効果を持ち得るなど慎重に考慮すべき点もある。今後勧告化作業を進める中で規制事項に関わる慎重な承認手続き（TAP）が適用される可能性もある。各国の動きが気になるところである。

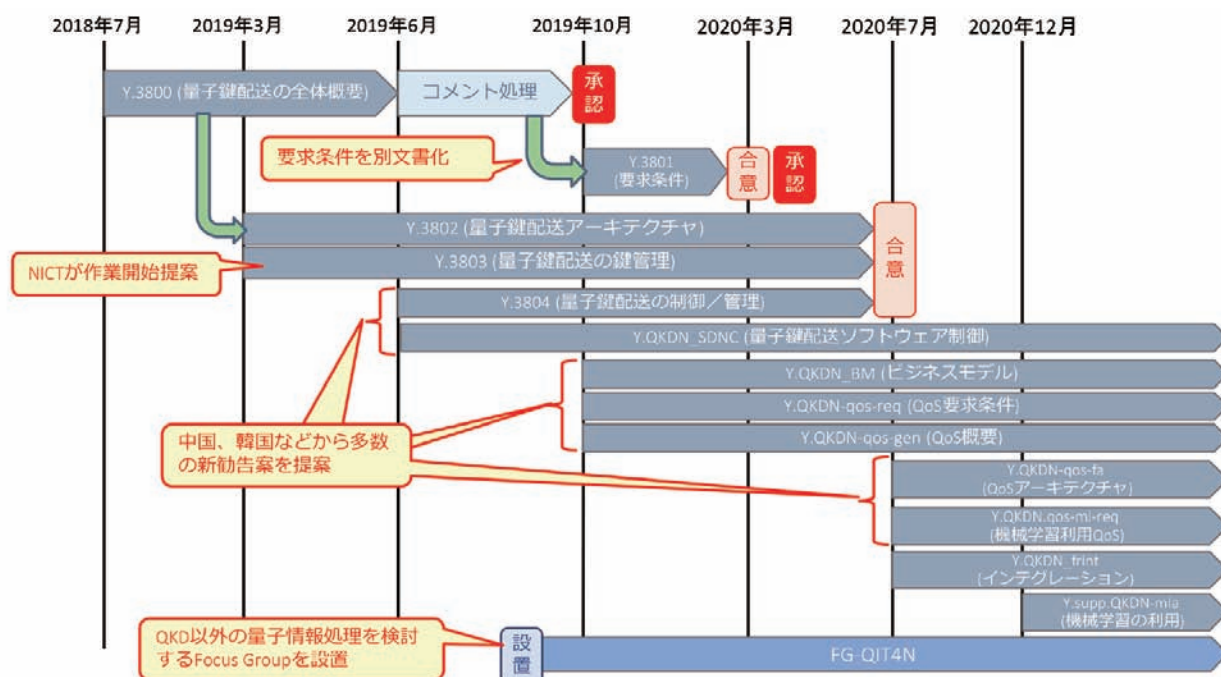


図. 量子鍵配送ネットワークに関する議論の経緯



5. 完成した勧告、新規作業アイテムなど

表2に示したように新勧告案9件、勧告訂正案2件の作業開始を合意した。また、表3に示したように新勧告案5件、勧告訂正案1件を勧告化合意した。

6. 今後の会合予定

次回のSG13会合は7月5～16日に電子会合で開催する予定である。

謝辞

本報告をまとめるにあたり、ご協力いただいたSG13会合の日本代表団の皆様に感謝します。

■表2. 2021年3月会合で作業開始が合意された勧告案など

勧告番号	タイトル	種別	課題	文書番号
Y.frd	Framework and requirements of network-oriented data integrity verification service based on blockchain in future network	新勧告案	Q1/13	TD-549/WP3
Y.IMT-22020-jg-lsn	Requirements and framework for jitter guarantee in large scale networks including IMT-2020 and beyond	新勧告案	Q6/13	TD-730/WP1
Y.IMT-2020-fa-lg-lsn	Functional architecture for latency guarantee in large scale networks including IMT-2020 and beyond	新勧告案	Q6/13	TD-731R1/WP1
Y.IMT2020-det-qos-reqts-lan	Framework and QoS requirements to support of deterministic communication services in local area network for IMT-2020	新勧告案	Q6/13	TD-732R1/WP1
Y.bDDN-NVReqCap	Big data driven networking-requirements and capabilities of network visibility	新勧告案	Q7/13	TD-708/WP2
Y.3502rev	Big data-Functional requirements for data provenance	勧告改訂案	Q17/13	TD-697/WP2
Y.3503rev	Big data-Requirements and conceptual model of metadata for data catalogue	勧告改訂案	Q17/13	TD-698/WP2
Y.bdp-arch	Big data-Functional architecture for data provenance	新勧告案	Q18/13	TD-680/WP2
Y.IMT2020-IBNMO	Intent-based network management and orchestration for network slicing in IMT-2020 networks and beyond	新勧告案	Q21/13	TD-750/WP2
Y.MNS-DLT-fr	Requirements and framework of mobile network sharing based on distributed ledger technology for IMT-2020 and beyond	新勧告案	Q22/13	TD-754/WP2
Y.FMSC-SC	Service continuity for fixed, mobile and satellite convergence in IMT-2020 network and beyond	新勧告案	Q23/13	TD-742/WP1

■表3. 2021年3月会合で合意、承認された文書

勧告番号	タイトル	種別	課題	文書番号
Y.3802 Cor	Quantum key distribution networks-Functional architecture Corrigendum 1	勧告訂正案	Q16/13	TD-388/ PLEN
Y.2343 (Y.NGN-PLA-reqts)	Scenarios and Capability Requirements of Programmable Log Analysis in Next Generation Networks	新勧告案	Q2/13	TD-398/ PLEN
Y.3653 (Y.bDDN-FunArch)	Big data driven networking-Functional architecture	新勧告案	Q7/13	TD-393/ PLEN
Y.3178 (Y.ML-IMT2020-serv-prov)	Functional framework of AI-based network service provisioning in future networks including IMT-2020	新勧告案	Q20/13	TD-400/ PLEN
Y.3179 (Y.ML-IMT2020-MODEL-SERV)	Architectural framework for ML model serving in future networks including IMT-2020	新勧告案	Q20/13	TD-399/PLEN
Y.2623 (Y.IIN-Req)	Requirements and framework of Industrial Internet networking based on future packet based network evolution	新勧告案	Q22/13	TD-401/ PLEN



第4回ITU-D SG会合結果概要

総務省 国際戦略局 国際政策課 おざわ りょうじ
小澤 亮二

総務省 国際戦略局 国際政策課 ざいつ な お
財津 奈央

総務省 国際戦略局 国際政策課 かわの たすく
川野 佑公

1. ITU-D Study Group1 (SG1) 会合

1.1 会合概要

第4回ITU-D SG1会合が2021年3月22日～26日の5日間オンラインで開催された。約63か国から約170名が出席し、日本から総務省国際政策課 小澤課長補佐、川野官、川角総務省参与 (SG1副議長)、松本総務省参与 (Q7/1副ラポータ) が出席した。

本会合は、今会期 (2018年～2021年) 最後のSG会合であり、各研究課題の最終報告書が取りまとめられた。この最終報告書は、電気通信開発諮問委員会 (Telecommunication Development Advisory Group: TDAG) を経て、世界電気通信開発会議 (World Telecommunication Development Conference 2021: WTDC-21) で報告される予定となっている。

1.2 会合結果

(1) PL会合

Regina Fleur Assoumou (コートジボアール) SG1議長のもと、初日と最終日午後にはPLが開催された。はじめにRoxanne McElvane Webber電気通信開発諮問委員会 (TDAG) 議長 (米国) とD. Bogdan-Martin電気通信開発局 (BDT) 局長から開会の挨拶があった後、2020年3月の前回会合及び同年9月の追加会合レビュー、Q6/1のラポータ変更の承認、リエゾン文書 (LS) の審議、他セクターからの報告、各研究課題の年次報告、その他関係文書の審議等がなされた。今会期の提出文書統計結果について、SG1では他セクターへのリエゾン文書を含め、817件の文書が提出され、地域別では、アジア太平洋 (23%)、アメリカ (22%)、アフリカ (27%)、アラブ (12%)、ヨーロッパ (11%)、ロシア地域 (5%) と報告された。最終日のセッションでは各課題の最終報告書について報告がありTDAGへの提出が承認された。

(2) 各研究課題最終報告書

それぞれの研究課題において、最終報告書の取りまとめ状況について説明がなされた。非公式ラポータ会合では、ESOA (EMEA Satellite Operator's Association) から複数の研究課題に対しエディトリアル修正を含む大幅な修正提案がなされた。これは、最終報告書に関する主な寄書提出のデッドラインとされていた2020年のラポータ会合よりも後の提出であることから懸念が示されつつも、マネジメントチームの善意により短期間での修正検討作業が認められた。Q1/1では、“Terrestrial High-Speed and High-Quality Broadband”の重要性についての提案がIntelからなされ、この観点からESOA提案の衛星通信に係る記載箇所を削除すべきとの主張があり、PL会合の直前までオフライン調整が続いた。Q7/1では、最終報告書のセクションタイトル “guidelines and recommendations” の “recommendations” について、ITUの他セクターとの意味合いの違いから使用すべきでない等の意見があった。TDAG議長より、これら文言の定義についてWTDC決議の該当部分が引用紹介され、結果として “recommendation” は削除された。

今会期において日本からは、次を含む21件の寄書が提出され、各研究課題の最終報告書に反映された。

- ・ローカル5Gの利用促進 (総務省)
- ・ICTを活用したマスクメロンの栽培システム ((株) 大和コンピューター)
- ・鉛蓄電池の再利用によるe-wasteの改善取組事例 (日本電池再生 (株))
- ・学校生徒向けスマートフォン安全教室 (KDDI (株))
- ・高齢者や障がい者の使用を考慮した電気通信サービスやICT機器を示すシンボルマーク (早稲田大学)

(3) 次会期課題に向けたこれまでの検討状況

各研究課題において、今会期の検討とは別に、次会期に向けた課題見直しの検討が行われ、いずれの研究課題も、次会期に検討を継続すべきとしている。



Q1/1（ブロードバンド整備）

今会期のトピックの見直しのほか、新型コロナウイルス感染症によるブロードバンド整備への影響に関する韓国の提案が反映されている。Q5/1、Q4/1及びQ2/1との間での重複についてコメントがあった。

Q2/1（デジタル放送）

放送とコンテンツ配信との関係や新たなサービスプロバイダの評価等の観点、前会期の議論を考慮しつつ、課題の見直しが行われている。

Q3/1（新興テクノロジー）

OTTによるエンドユーザやSMEへの影響評価等の観点による見直しが行われている。OTTの経済的側面に関するQ4/1との重複についてコメントがあった。

Q4/1（コスト・経済政策）

非公式ラポータ会合では、OTTによるICTバリューチェーンへの経済的影響や、個人情報利用の経済的価値に関する中国の提案に対し、Q3/1ラポータ等から重複は避けるべきとの意見があった。Q4/1ラポータ（ロシア）からは、それまでの議論を踏まえた課題全体の更新提案がなされた。また、Q4/1ラポータからは経済的側面全般を扱うことについて提案があったが、WTDCで検討することとされた。

SG会合では、次会期における電波オークションの検討必要性について意見があったが、Q4/1ラポータからはITU-R WP1Bとの重複の観点から懸念が示された。

Q5/1（ルール・遠隔地域）

新たな技術や環境等の観点による見直しのほか、農村・遠隔地域の経済社会発展を促すインターネットアプリの側面にも力点を置くべきとの中国の提案が反映された。

Q6/1（消費者保護）

消費者保護、消費者の意識向上や関連制度の枠組み等について更なる検討が必要であるとして、課題の見直しが行われている。

Q7/1（アクセシビリティ）

アクセシビリティに関する政策やサービス等の開発、ユニバーサルデザインの促進等の観点による見直しのほか、ロシアから課題全般についての更新提案があった。また、

高齢者の情報利活用社会への参画を支援する取組みに関する中国からの提案等があったが、中国代表者不在のため審議は保留とされた。

（4）次会期の予定

次会期（2022年～2025年）における第1回会合は2022年5月9日～13日に開催予定とされた。以降の会合についてはITUのバレンベビル建替を考慮した上で改めて決定されることとなった。

2. ITU-D Study Group2 (SG2) 会合

2.1 会合概要

第4回ITU-D SG2会合が2021年3月15日～19日の5日間オンラインで開催された。約49か国から約116名が出席し、日本から総務省国際政策課 榊田技術協力専門官、小澤課長補佐、財津専門職、中島総務省参与（Q2/2ラポータ）、永沼氏（NEC、Q3/2副ラポータ）、今中総務省参与（Q5/2副ラポータ）、中山氏（KDDI、Q1/2副ラポータ）が出席した。本会合はSG1同様、今会期（2018年～2021年）最後のSG会合であり、各研究課題の最終報告書が取りまとめられた。

2.2 会合結果

（1）PL会合

Ahmad Reza Sharafat（イラン）SG2議長のもと、初日と最終日午後にPLが開催された。はじめにD. Bogdan-Martin 電気通信開発局（BDT）局長とRoxanne McElvane Webber 電気通信開発諮問委員会（TDAG）議長（アメリカ）から開会の挨拶があった後、2020年3月の前会合及び同年9月の追加会合レビュー、リエゾン文書（LS）の審議、他セクターからの報告、各研究課題の年次報告、その他関係文書の審議等がなされた。今会期の提出文書統計結果について、SG2では他セクターへのリエゾン文書を含め、817件の文書が提出され、地域別では、アジア太平洋（34%）、アメリカ（14%）、アフリカ（22%）、アラブ（9%）、ヨーロッパ（17%）、ロシア地域（4%）と報告された。最終日のセッションでは各課題の最終報告書について報告がありTDAGへの提出が承認された。

（2）各課題最終報告書

それぞれの研究課題において、最終報告書の取りまとめ状況について説明がなされた。SG2においてもESOAから



複数の研究課題に対しエディトリアル修正を含む大幅な修正提案があったが、修正作業が着々と進められた。Q3/2（サイバーセキュリティ）では、障がい者等の安全確保の配慮についての言及に関し、Q7/1（アクセシビリティ）と相互参照することが確認された。

今会期において日本からは、次を含む39件の寄書が提出され、各研究課題の最終報告書に反映された。

- ・ドローンを活用した松枯れ状態把握のための画像撮影/画像解析技術（信州大学）
- ・持続可能スマート社会の事例（塩尻市）
- ・チリの学校給食プログラムへの指紋認証技術活用（NEC）
- ・ICTを活用した遠隔地のための妊婦の健康管理（東海大学、メロディ・インターナショナル（株））
- ・ICTアクセシビリティに関連するサイバーセキュリティの課題（慶應義塾大学）
- ・災害時対策のための防災チャットボット（SOCDA）に関する事例（NICT）

(3) 次会期課題検討状況

SG1と同様に、各研究課題において、次会期に向けた課題見直しの検討が行われ、いずれの研究課題も、次会期に検討を継続すべきとしている。

・ Q1/2（スマート社会）

世界における経済のデジタル化を踏まえ、スマート社会のベースとなるインフラ等の観点による見直しが行われている。韓国から、パンデミックへの都市対応能力の開発等の観点から提案があったが、セキュリティについてはQ3/2との重複を避けるべきとの意見があった。

・ Q2/2（e-Health）

遠隔医療の制度化等について一定の進捗はありながらも、医療資源が不足している途上国や新型コロナウイルス感染症への対応におけるe-Healthの必要性を踏まえ見直しが行われている。

・ Q3/2（サイバーセキュリティ）

サイバーセキュリティはすべての技術に係る問題であり、すべての振興技術にも適用されるものとして、本課題の基本的な枠組みは維持する必要があるとの意見があった。

・ Q4/2（適合性・相互接続性）

増加する端末に対する限られたリソースでの管理や、適合性に起因し増加するコストのカバー等の観点による見直しが行われている。

・ Q5/2（災害対策）

ICTを活用した災害への対応と回復に焦点を当てて見直しが行われている。中国から新型コロナウイルス感染症への対応についての提案があり、Q5/2レポートからは既に言及しているとのコメントがあった一方、本課題で扱うべきとの意見もあった。

・ Q6/2（環境）

e-wasteや気候変動のほか、自然災害への対応の観点も踏まえた見直しが行われ、wasteはe-wasteに限るべきとの意見があった。また、スペースデブリの追加についての提案があった。

・ Q7/2（人体ばく露）

本研究課題は次会期も継続すべきとし、専門家等とのワークショップ開催や、5Gと新型コロナウイルス感染症との関係など根拠のない懸念への対応等の観点から課題の見直しが行われた。動植物への影響の考慮についての意見がなされた。

(4) 次会期の予定

次会期の第1回会合については、2022年5月16日～20日に開催予定とされ、以降の会合日程についてはSG1と同様に未定となった。

3. ITU-D Study Group合同会合

3.1 会合概要

2021年3月31日～4月1日の2日間、SG合同会合がオンラインで開催された。約130か国から約170名が出席し、日本から総務省国際政策課 小澤課長補佐、財津専門職、川野官、川角総務省参与（SG1副議長）、松本総務省参与（Q7/1副レポート）、中島総務省参与（Q2/2レポート）、今中総務省参与（Q5/2副レポート）、中山氏（KDDI、Q1/2副レポート）が出席した。本会合では、WTDC決議の修正や次会期の研究課題等について議論された。



3.2 会合結果

(1) WTDC決議の修正

決議1（電気通信開発セクタにおける手順ルール）の修正について議論が行われた。主に、セクション3（SG及び関連グループ）における「3 SG及び関連グループの明確化」（ITU-Dにおけるワーキングパーティの是非）、「4 SG議長及び副議長」（根拠、任務等）、「5 レポート及び副レポート」（役職要件、不参加の場合の対処）についての議論が行われ、コンセンサスが得られていない箇所については保留とし、後に開催予定のTDAG Working Group on WTDC Resolutions, Declaration and Thematic Priorities (TDAG-WG-RDTP) 等で議論を継続することとされた。

(2) 次会期の研究課題

次会期の研究課題については、これまでSGレポート会合（2020年9月～10月）、SG非公式レポート会合（2021年3月）及び上記のSG会合等において各研究課題別に議論が行われているところ、SG1副議長及びSG2副議長から各研究課

題におけるこれまでの検討状況について説明があった。その後、これまでの寄書提案を踏まえ決議2（研究委員会の設立）を修正した基本的考え方の素案を基に議論が行われた。

本会合では、主にWTDCのテーマ優先順位とSGテーマの整合性に着眼して議論が行われ、コンセンサスの得られていない箇所とともに、各研究課題の設定等の詳細については、後のTDAG-WG-RDTP等で議論を継続することとされた。

4. 今後の予定

WTDC-21等開催スケジュールの見直しが議論されているが、2021年4月1日現在での予定は次のとおり。

- ・ TDAG-WG-RDTP：2021年4月9日（オンライン開催）
- ・ TDAG：2021年5月24日～28日（オンライン開催）
- ・ 地域準備会合：WTDCまでに複数回開催予定^{*1}
- ・ WTDC-21：2021年11月8日～19日（エチオピア・アディスアベバ）^{*2}

*1 地域準備会合の開催

－APT-WTDC準備会合：2021年5月6日～11日（その後、延期）、8月30日～9月3日

－WTDC-IRM：2021年5月12日～14日（その後、延期）、9月16日～17日

*2 その後、2022年6月への延期を検討。



アジア・太平洋電気通信共同体 (APT) 無線グループ (AWG) 第27回会合 (2021年3月22日-30日) 報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. はじめに

APT無線グループ (AWG: APT Wireless Group) は、前身のAPT無線フォーラム (AWF) を発展的に再編成し設立されたアジア・太平洋地域における国際会議である。AWGは同地域の新しい無線アプリケーションの普及促進、周波数や無線システムの調和の検討等を目的として、年2回程度開催されている。

AWGは、図のとおり、WG SPEC (周波数に係るワーキンググループ)、WG TECH (技術に係るワーキンググループ) 及びWG S&A (サービスとアプリケーションに係るワーキンググループ) で構成され、それぞれのワーキンググループには個別議題の検討を行うSub WG (サブワーキンググループ) 及びTG (タスクグループ) が設置されている。なお、TG FWSが、今会合でFWS/GBRSに改称された。

AWG第27回会合 (AWG-27) は、2021年3月22日~30日の日程でVirtual meeting形式で開催された。今会合ではAPT域内の約30か国・地域の政府、無線通信関係機関、民間企業等から約530名 (うち日本からは67名) が参加し、99件の入力文書の審議が行われ、18件の出力文書 (うち勧告草案1件、新報告が2件、報告改訂が1件) が作成された。なお、会議の進行に際してはミーティングルームを3つに分け、同時並行で各グループでの審議が行われた。

また、開会及び閉会では、2020年末にAPT事務総長に就任した近藤勝則氏から挨拶があった。

2. 主な結果概要

今会合の主な議題の結果は以下のとおりである。

①AWGの今後の活動

AWGの再編について、前回会合後からCG (Correspondence Group) で議論が行われ、その結果を基に今会合においても議論が行われたが、日本及び韓国がWGをシステム単位で再編する案を支持する一方、中国が現状の構成を支持しており、合意に至らなかった。

また、AWG再編の継続議論、Focus of AWG work (今会合でMaster Planから改称) の草案の完成及びAPT文書公開ポリシーについて議論するために、CGの設置が承認された。

②高度道路通信システム (ITS)

APT地域におけるミリ波帯ITSアプリケーションの検討が、2018年4月のAWG-23から開始されている。今会合には、我が国から、60GHz帯無線LANの国際標準規格IEEE 802.11ay、11bdの作業状況や他システムとの共用条件、日本の制度化状況などを、周波数ひっ迫対策のための技術試験事務の結果等を基に入力した。会合の結果、日本の入力が反映された作業文書が取りまとめられた。AWG-30での完成を目指して、APT加盟国に引き続き会合への寄与文書の入力が促された。

③International Mobile Telecommunications (IMT)

1427-1518MHz帯について、WRC-15でIMTに特定され

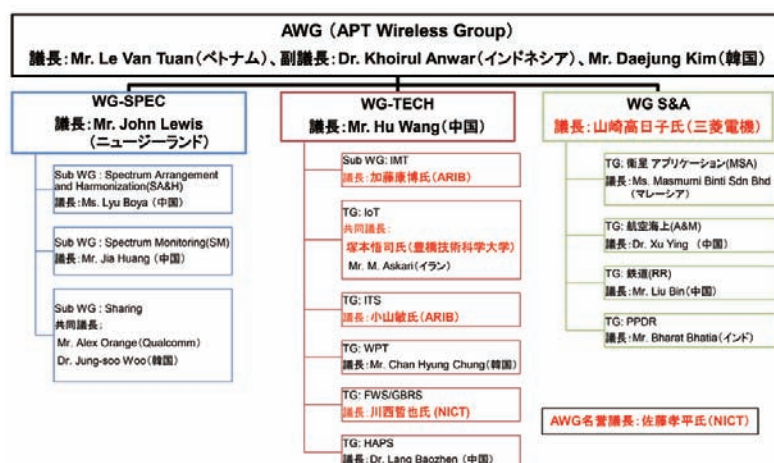


図. AWGの検討体制



たことを受け、APT地域における当該周波数の調和的利用のための配置・アレンジメント（FDD、TDD等）の検討が、2016年9月のAWG-20から行われている。前回会合では、サモア等からIMTとMSSとの共用検討がITU-Rで実施中であるためAPT報告の完成を急ぐ必要はないとの意見があり、予定されていた前回会合での完成が見送られた経緯があるが、今会合でも合意に至らず、次回会合での完成を目指すことになった。

2.1GHz帯について、ベトナムから周波数配置に関する検討開始の提案があり、次回会合で議論を継続することとなった。

2GHz帯における地上系IMTと衛星系IMT間の共存のための技術運用施策に関する新報告案については、地上系IMTを推進する国（日本、韓国、ベトナム）と衛星系IMTを推進する国・機関（中国、Inmarsat）との間で意見が対立したためとまらず、次回会合で議論を継続することとなった。

APT地域の携帯電話事業者により使用される周波数や技術（BWA、LTE、5Gなど）等を取りまとめたAPT報告第15が、2019年7月のAWG-25で改訂された（第6版）。その後、我が国において、ローカル5Gへの周波数（ミリ波帯、サブ6帯）の割当てや、4G等で使用される周波数の5G化を行ったことなどを踏まえ、今会合に、日本の状況の更新情報を提供する寄与文書を入力した。審議の結果、我が国を含む15か国の状況が反映され、今会合でAPT報告第15（第7版）として改訂された。

④高高度プラットフォーム（HAPS）

「APT諸国における固定業務としてのHAPS利用の現状及び将来計画に関する新APT報告」について、我が国から本報告に関する質問票への回答を寄与文書として入力するとともに、本報告の策定に向けた議論に寄与した結果、作業文書が更新された。

⑤固定無線システム／地上系無線標定システム（FWS/GBRS）

我が国からの提案により作成が開始された「風によるFWSリンク特性劣化のモデルに関する新APT〔勧告/報告〕」の作業文書について、我が国からの提案及びETSI（欧州電気通信標準化機構）から提供された情報を基に作業文書が更新された。

前回会合において我が国からの提案により作成が開始された「252-296GHzのポイント・ツー・ポイント無線通信システムに関する新APT報告」及び「275-1000GHzの

ワークスルーイメージングシステムに関する新APT報告」の作業文書について、技術運用特性、動向等を我が国が入力した結果、作業文書が更新された。

⑥空間伝送型ワイヤレス電力伝送システム（BEAM WPT）

2018年4月のAWG-23から議論されているBEAM WPTに関する新APT報告の作成に向けて、我が国から情報通信審議会答申（2020年7月）の空間伝送型WPTに係る技術的条件等を反映すべく寄与文書を入力した。韓国、インドネシアからのアプリの追加や標準化動向等の入力とともに、日本からの入力が作業文書に反映された。今後、韓国等による共用検討の追記等が期待されており、次回会合にて引き続き更新が予定されている。

併せて、日本から提案したワークショップ開催について、実施内容・体制等を踏まえた議論が行われる見込みである。

⑦航空及び海上

日本及びインドネシアより、携帯電話網を用いて動作する無人航空機システム（UAS）の運用に関するAPT報告草案に向けた作業文書の修正提案が入力され、審議された。具体的には日本からは我が国における関連技術の研究開発事例、インドネシアからは同国におけるUAS制度化状況やユースケース案などが入力され、各入力文書に基づいた統合文書が作成された。同統合文書は継続議論のために次回会合に持ち越されることとなった。

⑧衛星アプリケーション（MSA）

前回会合において我が国からの提案により作成が開始された「衛星技術を使った産業用IoTアプリケーションの発展に関する新APT報告草案に向けた作業文書」のうち、今会合では、衛星技術を使った産業用IoTアプリケーションの開発に関する章に関して、前回会合時に我が国から入力した文書について議論が行われたものの、韓国と合意しなかったため、Editor's noteとして「本章の記載内容は合意しなかったため、適切な別文書への移動も含め、次回会合にてさらに議論する」と記載することとし、原文の維持となった。

3. 次回会合について

AWG第28回会合（AWG-28）は、2021年9月にVirtual meeting形式で開催予定である。

今後のAWG会合においても日本が積極的に議論を主導するとともに、アジア・太平洋地域との連携をより一層強固なものとし、同地域の無線通信の発展に貢献してまいりたい。



APT WTDC-21第2回準備会合及びITU地域準備会合 (PRM-ASP)、地域間準備会合 (IRM) の結果概要

総務省 国際戦略局 国際政策課 やまぐち のりふみ
山口 典史

総務省 国際戦略局 国際政策課 おおつき めみこ
大槻 芽美子

総務省 国際戦略局 国際政策課 さいつ なお
財津 奈央

I. APT WTDC-21第2回準備会合

1. 概要

APT WTDC-21準備会合は、2021年11月8日から19日にかけてエチオピアで開催されるWTDC-21^(※)に向けて、アジア太平洋地域の共同提案の策定を目的として開催される地域準備会合である。準備会合は全4回の開催であり、第2回の今回は2021年2月24日から26日にかけてオンラインで開催された（第1回会合模様は、ITUジャーナルVol.50 No.10 2020.10を参照）。我が国からは、プレナリー副議長を山口専門官、WG3議長を大槻主査が務めた。

2. 運営体制

議長より、第2作業部会（WG2）の議長を務めていたオーストラリアのBorthwick氏が業務を継続できないために、代わりの議長を選出する必要があるとの説明があった。インドネシア及びサモアより立候補表明されていたが、両者及びAPT事務局の調整によりインドネシアが立候補を取り下げたため、プレナリー会合において正式にサモアのFuatai Purcell氏がWG2の議長に任命された。また、前回の第1回会合以降未決定とされていた第3作業部会（WG3）の副議長にインドのTrivedi氏が正式に任命された。この結果、今後は表1の体制で準備会合が運営されることになる。

3. 各作業部会の検討結果

3.1 作業部会1 (WG1)

我が国より提案したeHealth協力の推進に係る新決議案について審議され、多くの国より支持されたところであるが、中国、タイ、ラオス、パキスタン及び韓国より、eHealthを途上国でも普及するためにデジタルデバイドやインクルージョンといった内容にも触れるべきといった意見や、各地域の実情を踏まえたサービスの現地化なども重要といった意見が出された。これを受け、次回の第3回会合までに関心のある国同士で調整の上、内容を修正した上で再提出することとなった。

3.2 作業部会2 (WG2)

災害へのICT利用に関する決議に「世界的なパンデミック」を加えるインドネシア提案と上記日本提案を統合されることが検討されたが、最終的に改正決議案と新決議案とで個別に検討を進めることになった。アディスアババ宣言、行動計画については、入力文書がなく、特に議論されなかった。

3.3 作業部会3 (WG3)

中国が提案したデジタルエコノミーに関する新決議（案）について、日本等関係国と協議の上、次回会合にテキストの草案が提出されることとなった。また、アジア太平洋地

■表1. 第3作業部会体制

会合	議長	副議長
Plenary: (準備会合全体の統括及び意思決定)	Dr. Ahmad R. Sharafat (イラン)	Mr. Norifumi Yamaguchi (日本) Mr. Sung Joon Choi (韓国)
WG1: (SGの研究課題等)	Ms. Mina Seonmin Jun (韓国)	Ms. Yapeng Wang (中国) Ms. Maryam Espandar (イラン)
WG2: (作業方法、宣言、行動計画等)	Ms. Gisa Fuatai Purcell (サモア)	Ms. Thasawan Samorwong (タイ)
WG3: (地域イニシアティブ等、その他ICT開発全般)	Ms. Memiko Otsuki (日本)	Ms. Anna Amalina Imam Baweh (マレーシア) Mr. Bhavesh Trivedi (インド)



域の地域イニシアティブの優先事項としてデジタルスキルの拡大や男女格差の縮小、弱者支援をこれまでのイニシアティブに追加しつつ、以下の5項目が合意された。

- ・後発開発途上国、太平洋島嶼国を含む小島嶼国、内陸国の特別なニーズへの対応
- ・デジタル経済とインクルーシブなデジタル社会を支える情報通信技術の活用
- ・デジタル・コネクティビティの強化と未接続者をつなぐためのインフラ整備の促進
- ・デジタルトランスフォーメーションを加速するためのイネイプリングな政策と規制環境
- ・安全で強靱なICT環境への貢献

上記優先事項はAPT Viewとして3月10日及び11日の地域準備会合（RPM-ASP）に提出され議論された。結果については後述する。

4. 今後の運営

4.1 APT WTDC-21準備会合

準備会合は今後2回の会合を予定しており、次回第3回会合は5月6日から11日に開催される。また、マレーシアより2回の会合では審議に必要な時間が十分でないとの理由で、オンライン会合の開催を追加検討すべきとの提案があった。APT事務局からは、第3回会合において合意を得られれば、第4回会合前に追加で開催することを検討するとの説明があった。

Ⅱ. 地域準備会合（PRM-ASP）

1. 開催概要

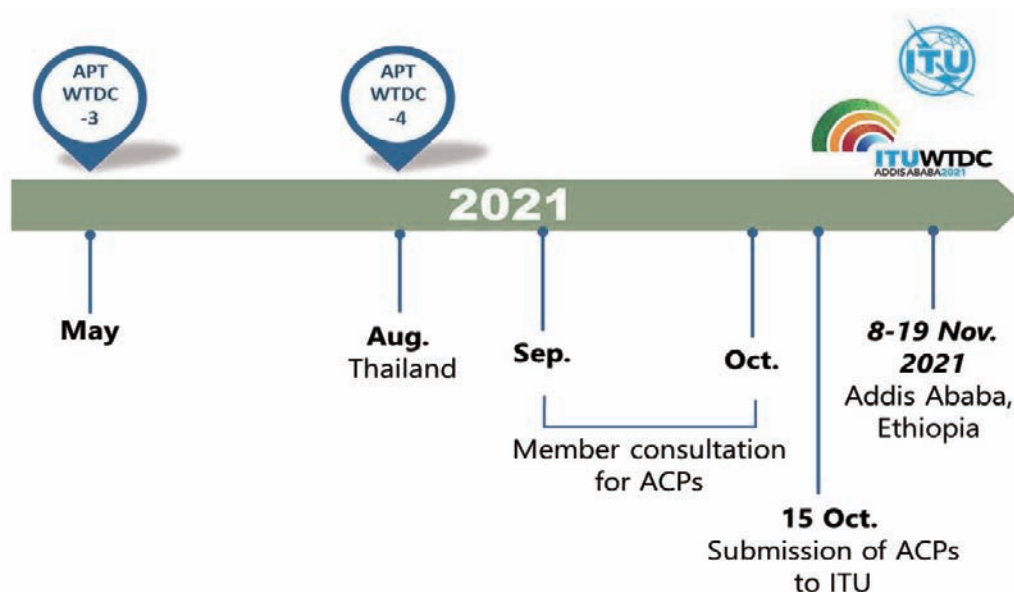
ITU WTDC-21アジア太平洋地域準備会合（RPM-ASP）が2021年3月9日から10日にオンラインにて開催された。APT WTDC-21準備会合議長のシャラファト氏がRPM-ASP議長に選出され、地域イニシアティブのドラフティング会合議長に大槻氏が選出された。

2. 会合目的

本会合は、ITU-D決議31に基づき、2021年11月開催予定のWTDC-21に向けて、2022-2025年会期の優先課題、アディスアベバ宣言等のアジア太平洋地域共同提案の作成と、ITU加盟国のニーズを踏まえた地域イニシアティブを特定することを目的としている。本会合の結果は、今後開催する地域間準備会合及び5月開催予定の電気通信開発諮問委員会（TDAG）において更なる議論を経た上で、WTDC-21へ入力される。

3. 結果概要

ITU電気通信開発局及び各地域のWTDC準備会合議長からのWTDC-21に向けた進捗報告に加え、2月24日から26日に開催されたAPT WTDC-21第2回準備会合において合意された下記5つのイニシアティブに基づき議論を進め、各国の意見を調整した上で各イニシアティブの目的及び期待される成果を取りまとめた。



■図. 準備会合スケジュール



ASP1：後発開発途上国、太平洋島嶼国を含む小島嶼国、内陸国の特別なニーズへの対応

ASP2：デジタル経済とインクルーシブなデジタル社会を支える情報通信技術の活用

ASP3：デジタル・コネクティビティの強化と未接続者をつなぐためのインフラ整備の促進

ASP4：デジタルトランスフォーメーションを加速するためのイネイプリングな政策と規制環境

ASP5：安全で強靱なICT環境への貢献

Ⅲ. 地域間準備会合（IRM）

1. 開催概要

地域間準備会合（IRM）が2021年3月11日にオンライン会合にて開催された。議長は、WTDC-21ホスト国（エチオピア）のMohammed イノベーション・技術省副大臣が務め、副議長に各地域から6名が表2のとおり選出された。

■表2. 副議長一覧

APT	Dr. Ahmad Sharafat（イラン）
ATU	Ms. Caecilia Nyamutswa（ジンバブエ）
CEPT	Ms. Inga Rimkeviciene（リトアニア）
CITEL	Mr. Santiago Reyes-Borda（カナダ）
LAS	Mr. Mansour AlQurashi（サウジ）
RCC	Mr. Arseny Plossky（ロシア）

2. 会合目的

地域間準備会合は、2021年11月開催予定のWTDC-21に向けて、各地域の間での議論を共有することで重要論点を特定するために設立された。本会合では、各地域で議論された優先課題や地域イニシアチブ、WTDC決議等の統廃合及び次の4年間（2022–2025年）における研究委員会の

在り方などについて議論することが期待されている。今回は3回開催予定の会合の第1回目となる。

3. 結果概要

WTDC-21の準備状況について、ホスト国より情報提供があり、原則、予定通り物理会合開催を目指すものの、バーチャル会合、ハイブリッド会合、延期する案などが提案され、延期する案もバックアップとして想定することが提案された。これに対し、物理会合の開催を目指すものの、延期することが適当とする意見が多く出された。6月の理事会（バーチャル会合）を経て決定される見込み。開催方法及びその決定方法についてはITU事務局及びホスト国が検討を継続する。

各地域会合よりWTDC-21に向けた準備状況について情報共有があった。引き続き4月のTDAG-WGにおいて、ITU-Dセクターの手続規則、研究委員会の課題などについて改正の議論をする予定。

Ⅳ. 今後の予定

3月9日～10日	第1回地域準備会合（PRM-ASP）（バーチャル）
3月11日	地域間準備会合（IRM）（バーチャル）
5月6日～11日	APT WTDC-21-3（バーチャル） ^(※)
5月12日～14日	第2回地域間準備会合（IRM）（バーチャル） ^(※)
5月25日～28日	TDAG（バーチャル）
6月8日～18日	理事会（バーチャル）
8月30日～9月3日	APT WTDC-21-4（タイ） ^(※)
9月16日～17日	第3回地域間準備会合（IRM）（ジュネーブ） ^(※)
11月8日～9日	WTDC-21 本会合（エチオピア） ^(※)

（※）本会合開催後、WTDC-21 本会合（エチオピア）を2022年6月に延期することが決定された。これをうけ、予定されていた上記のAPTのWTDC準備会合、第2回及び第3回のIRMがあわせて延期されたが、今後の予定については未定。



シリーズ! 活躍する2020年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その4

さかきばら もりひろ
榊原 守浩

公益財団法人KDDI財団 国際協力部
mo-sakakibara@kddi-foundation.or.jp
<https://www.kddi-foundation.or.jp/>



APT（アジア太平洋電気通信共同体）プロジェクトによるミャンマーの大学教育用クラウドネットワーク構築や機能拡張を行い、複数大学による研究用クラウドリソースの共有や教材共有を実現。また、ミャンマーの大学教員向けネットワーク利用技術研修や大学生向けのIT教育機会提供のためのアプリケーションコンテストを毎年企画実施している。

ミャンマーでの大学教育向上をテーマとした国際協力

この度は、日本ITU協会賞奨励賞を表彰いただき、大変光栄に存じます。日本ITU協会並びに関係者の皆様に、厚く御礼申し上げます。

2014年度から2017年度にかけて、ミャンマーにて実施された、日本政府の特別拠出金によるAPT（アジア太平洋電気通信共同体）デジタルディバイド解消パイロットプロジェクトにより、教育・研究用クラウドサーバをヤンゴンの情報通信大学（UIT）に設置して、複数のコンピュータ大学/工科大学がインターネットVPN網経由で接続して利用するクラウドネットワーク構築がなされました。このプロジェクトに参加したことが、私のミャンマーとの関わりの始まりでした。

このAPTプロジェクトを通じて、1つのクラウドサーバを16大学で共有するネットワークが構築され、このサーバを共有して研究課題に取り組んだり、教材を共用したりすることが可能となりました。このプロジェクト終了後も、このクラウドネットワークの拡充と利用促進のための環境作りをミャンマーの関係者と一緒に進めています。

ミャンマーに足繁く通い、教育省、運輸通信省、大学やコンピュータ連盟等の関係者と直接話をする機会を増やし、ミャンマーの方々がやりたいこと・必要なことは何か、どうい内容でどう実現するかを一緒に考え、1つずつ一緒に

実現していきました。主に以下の3つの施策をミャンマーの政府関係者や大学関係者と一緒に進めています。

1つ目は、今後の利用大学増に伴う負荷増大を軽減すること。4つの追加クラウドサーバを主要なコンピュータ大学/工科大学に分散設置して負荷分散を行い、接続大学数を増やしやすい環境を用意できました。

2つ目は、このクラウドネットワークを利用する大学の先生方のネットワーク利用技術向上を図ること。アジア太平洋地域で同課題に取り組んでいるAPNIC（アジア太平洋地域のIPアドレス管理団体）財団と共同で、2018年度からワークショップを毎年開催しています。

3つ目は、プログラミング開発能力や企画・英語でのプレゼンテーション力を鍛える機会を学生に用意すること。教育省傘下のIT系学部を持つ全46大学の学部生を対象としたアプリケーションコンテストを、ミャンマーコンピュータ連盟と共同で、2017年度から毎年開催しています。

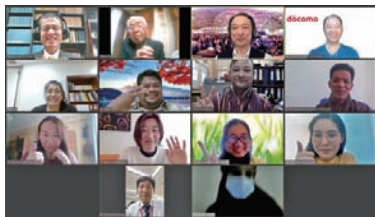
現地で実際に見たり聞いたり触れたりすることで、現地の要望と日本側の考えの違いを見つけ、実感して、理解することの繰り返しは大変勉強になります。こうして課題を解決していく過程は、時間も手間もかかりますが、実現した時の喜びもひとしおです。今後も現地の人たちと一緒に継続していきたいと思います。

ITUAJより

編集後記

コロナ禍において、会議、診察、授業、飲み会等々、様々なもののオンライン化が進んでおり、弊協会でも事務局を請け負っている各種イベントも、オンライン開催となっております。初めてのオンライン研修も、試行錯誤を重ねての試みが数多くございました。一貫してアクティブラーニング（生徒が受動的ではなく主体的に学んでいく手法）となるような研修としてデザインし、ウェブ会議ツールであるブレイクアウトルーム機能を使用する、といった方法を探ったのも一例です。結果として、活発な意見交換が行われたのに加え、想像以上に実感したのは、これまで研修生が来日して実施されていたのが、各自自国からのオンライン参加となることで、今までよりも参加しやすくなった研修生が増えたということでした。

本号のスポットライトにございますAPT研修報告記事、ご一読くださいませ。



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	山口 典史	総務省 国際戦略局
〃	山口 大輔	総務省 国際戦略局
〃	石川 幸恵	総務省 国際戦略局
〃	棚田 祐司	総務省 総合通信基盤局
〃	中川 拓哉	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	荒木 則幸	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	熊丸 和宏	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	菰田 正樹	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	長谷川一知	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニーグループ株式会社
〃	神保 光子	日本電気株式会社
〃	中平 佳裕	沖電気工業株式会社
〃	小川 健一	株式会社日立製作所
〃	金子 麻衣	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	島田 淳一	一般社団法人電波産業会
顧問	齊藤 忠夫	一般社団法人ICT-ISAC
〃	橋本 明	株式会社NTTドコモ
〃	田中 良明	早稲田大学

編集委員より

桜を見て思うこと

総務省 国際戦略局 国際協力課

伊藤 未帆



この巻末言が掲載される頃は初夏かと思いますが、書いているのはちょうど桜の季節です。

春といえば異動の季節。私事ですが、この季節になると約2年前、北海道から東京に転勤となった時のことを思い出します。北海道以外の土地に住むのは初めてだったため、東京生活は新鮮なことだらけでした。ベタですが、駅前には人が多すぎてどこかでお祭りを開催しているのかと錯覚し、季節のズレにも衝撃を受け、「3月なのに雪が積もっていないし、暖かいし、桜が咲いているなんて!」と日本語が通じる外国にきた気分でした。地味な違いですが、家の造りが違うため、冬に暖房をつけて、ある程度暖まったからと暖房を切った途端に寒さが戻ってくることに驚きました。また、家の近所では桜、紫陽花、金木犀、椿…と四季それぞれの花が咲いており、北海道に住んでいた頃は風と雪で感じていた季節の移ろいを、花で感じることに感動しました。

東京生活を思う存分楽しんでいただけたところ、1年程前にコロナウイルスが拡大し、思うように外出できない日々が続いたまま、この春、また転勤となりました。当たり前だと思っていたことが当たり前でできず、東京生活が少し名残惜しいままで帰ることで、「これからは、今できることはその時に思い切りやって悔いを残さないようにしよう」と思いました。どの土地にしようが、コロナ禍だろうが、今できることを探していきます。

とりとめもない文章でしたが最後までお読みいただき、ありがとうございます。また、日本ITU協会並びに編集委員の皆様には大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。



桜と菜の花が満開の千鳥ヶ淵

ITUジャーナル

Vol.51 No.6 2021年6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、大野かおり、石田直子

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



一般財団法人 日本ITU協会