

ITU ジャーナル 7

Journal of the ITU Association of Japan
July 2020 Vol.50 No.7

特集

5Gと映像

5Gによる感覚の伝送とUXへの期待

映像伝送における5G活用の取組み事例

5G-AV-QoS技術

スポットライト

無人航空機における携帯電話利用に向けた取組み

無人航空機におけるモバイルネットワークの上空利用に向けた取組み

2019年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上

会合報告

ITU-T: SG2 (電気通信の運用側面)

SG3 (料金及び会計原則と国際電気通信・ICTの経済と政策課題)

SG9 (広帯域ケーブル網及び映像・音声伝送)

SG17 (セキュリティ)



特集

5Gと映像

5Gによる感覚の伝送とUXへの期待

3

大岸 裕子/山本 一幸

映像伝送における5G活用の取組み事例

10

小日向 礼緒/酒井 清一郎/渡里 雅史/松永 彰

5G-AV-QoS技術

15

森本 哲郎

スポット
ライト

無人航空機における携帯電話利用に向けた取組み

19

浜元 真太郎

無人航空機(ドローン)におけるモバイルネットワークの上空利用に向けた取組み

23

山田 武史/原 尚史

2019年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上

27

一途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決」コース

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部

会合報告

ITU-T SG2 第5回会合状況

29

一色 耕治

ITU-T SG3 第4回会合報告

34

本堂 恵利子

ITU-T SG9 第5回会合報告

39

河村 圭

ITU-T SG17 第7回会合報告

42

磯原 隆将/三宅 優

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2019年度
日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その10

45

Welltool株式会社/エヌ・ティ・ティ・ソルマーレ株式会社



【表紙の絵】

NPO法人次世代エンジニアリング・イニシアチブ 理事 池田佳和

●東亜会館(京都市下京区)

大正15年にヴォーリスの設計によってスパニッシュ・バロック様式の洋館が生まれた。当時ピアホールのブームが始まり新しいピアレストランを目指して作られた。戦後は北京料理店として再出発している。四条大橋の西詰という一等地にあり鴨川や東山の眺望が素晴らしい。

免責事項

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

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



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



5Gによる感覚の伝送とUXへの期待



ソニー株式会社
コーポレートテクノロジー
戦略部門
統括部長

おおぎし ゆうこ
大岸 裕子



ソニー株式会社
R&Dセンター
統合技術開発フィールド
Tokyo Laboratory 08
統括部長

やまもと かずゆき
山本 一幸

1. はじめに

昨今、移动通信システムとして第5世代（5G）は各国で導入が進んでいる。1900年代初めに防衛・特殊産業用として始まった無線通信は、その後市民の重要な連絡用として発展し、第3・第4世代（3G・4G）の頃には人々の共感目的の連絡用として普及し、コミュニケーションライフスタイルを変えた。

さらに2000年代に入って、5Gでは4K・8K・VRなどの大量の映像データや物と物との通信を支える基盤として産業界を変えるものと期待され、単なる通信基盤としてだけでなく生活基盤・社会基盤として進化が見込まれている。ここまでそのビット単価は、特殊産業用途の頃から比べると一兆分の一程度ほどにまで下がってきており、さらにそれを下回る時代、つまりBeyond 5Gの時代になるとテレプレゼンスやテレイグジスタンスといったような、社会を変えるシステムとして普通に人々に使われるようになって見込める。

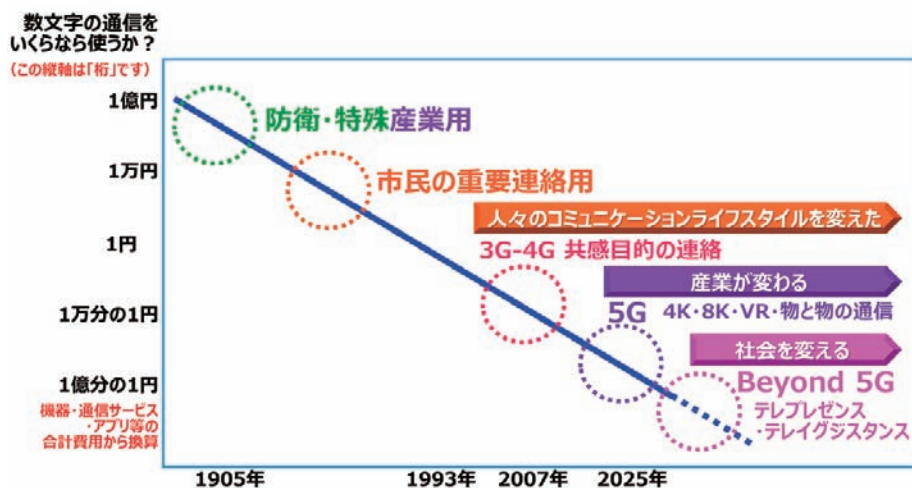
当社においても、この5Gの時代に向けての様々な用途について研究開発を行ってきた。主に主力事業であるエンタテインメントや各種インダストリー向けの「遠隔化」に関する要素技術とその応用技術の研究開発をベースとして様々な実証実験を行ってきており、その成果物をこれまでも発表してきた。究極のリアリティやリアルタイムの追求において実現してきた「遠隔化」技術を、来たるBeyond 5Gの時代に向けてさらに発展させることによって、様々な社会課題の解決に貢献できると考えている。

遠隔化が直接貢献する社会課題解決としては大きく4つに分類され则认为している。

1つ目はエネルギー消費。移動するための資源・時間・体力などが「遠隔化」技術の発展により人が行くより低消費となり、さらに、移動が不要な社会が実現すると都市化集中などの問題解消にもつながると考えられる。

2つ目は気候変動。世界中の高温・低温・豪雨・強風などの環境に出なくても、作業自体が快適な屋内などの環境

無線通信は、いくらになったら何に使われるか？



■図1. ビット単価のグラフ



で実施できる。

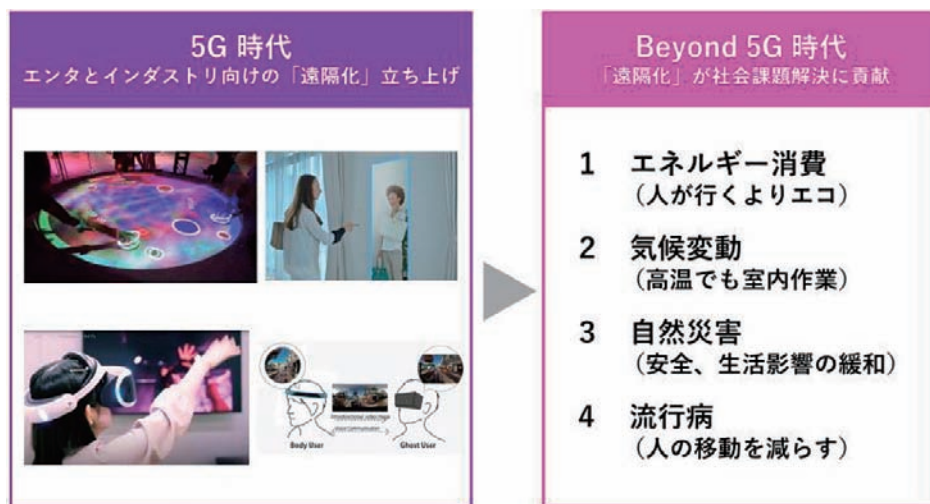
3つ目は自然災害からの安全な社会・生活影響の緩和。災害件数や被害者数は、1970年代から2000年代で3倍以上に増加しているというデータがある。危険な場所でのテレオペレーション、不要不急な外出の低減への寄与だけでなく、人が行くことのできないエクストリームな環境での仮想体験を実現することも期待できる。

最後は、まさにいま現実我々がさらされている流行病。人の移動を減らすことによって感染症の蔓延の中にあっても生活を維持するための問題を解消できるであろうということも見込まれる。

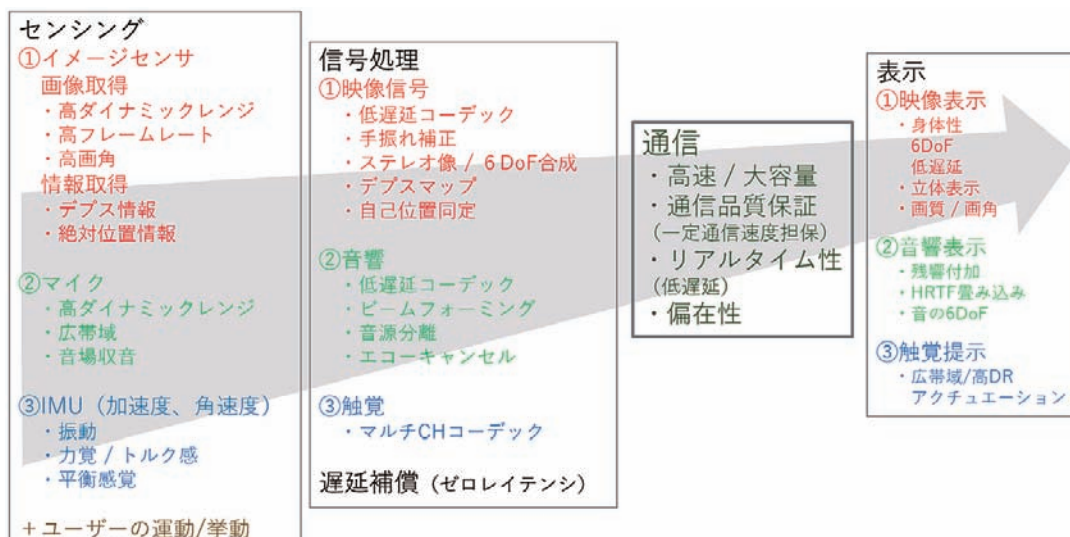
本稿では、5G/Beyond 5Gを含めた無線通信技術を想定したUX提案と実証実験による検証、それを実現する重要要素技術を紹介する。

2. 遠隔化技術を支える技術

テレプレゼンス・テレイグジスタンスに代表される「遠隔化」を実現するためには、環境や情報をセンシングし、そのデータを信号処理し、通信においてそれを伝送し、さらに、人や物体に映像・音響・触覚などという形で表示・提示するというプロセスが必要となる。それぞれの段階において必要な要素技術を図3にまとめた。センシングにおいては、イ



■図2. 5G時代からBeyond 5G時代



人の知覚に足るリッチな情報量を6Gのバンド幅で足る圧縮をして届ける

■図3. テレプレゼンス・テレイグジスタンスを実現する技術



メージセンサなどのセンサデバイスを用いて、画像や位置情報などの視覚情報だけでなく、マルチマイクからの音響データ、IMU（慣性計測装置）による触力覚データを取得する。さらに、これらのデータに適切な信号処理を付与するだけでなく、次工程の通信伝送環境のもとで十分に伝送できるだけの圧縮などを施す。通信の段階では5Gなど技術の発展により、大容量なデータを高速・高品質・高信頼な形で伝送し、さらに、送られたデータを人の知覚や直感的に理解可能な認識に対して必要にして十分な情報として映像・音響・触覚という形で表示・提示する。

ここでは、ユーザーの“知覚の拡張”と“直感的な理解”を実現する、当社で開発中の要素技術を紹介する。

2.1 3D映像技術：ポリュメトリック

最初に映像に関する撮像～表示の事例を紹介する。

人は6自由度環境の中で視覚を得ることによって環境を直感的に理解しているが、現在の2D撮像～提示ではその情報が失われてしまう。

そこで、我々は、対象物を取り囲むようにセットされた複数のカメラで撮像し、さらに画像処理技術を用いて3Dの空間画像として合成し、そのまま3Dデータとして伝送・表示するという技術を開発している。



■図4. ポリュメトリック

ここでは、空間を3次元的に取り込むことで、今までできなかったカメラワークや物理制約を受けない映像表現を実現し、ユーザーが期待する6自由度環境の再現が可能となった。また、滑らかな服の表現など高品位な再現性により、必要な映像情報を損なわせることなくユーザーに提示できる^[1]。

2.2 立体音響技術：360 Reality Audio

こうした臨場感を持った空間表示は、視覚だけではなく聴覚にとっても重要な知覚手段であり、立体音響技術もユーザーの直感的認知に極めて重要となる。

当社では、臨場感のある音場の再現のためにObject Audio技術をベースとした録音、再生の信号処理技術を開発し、MPEG-H 3D Audioに準拠した音楽配信Formatを定義することで、リスナーに没入感のある立体的な音場を実現する新たな音楽体験「360 Reality Audio」を提供している。

ここでは、クリエイターは複数の音源を全天球上の任意の角度に配置することが可能で、再生時にはこれを忠実に再現することで、あたかもその場で聞いているような没入感を体験できる^[2]。

2.3 広帯域・高ダイナミックレンジ触覚提示

人の持つ五感のうち3つ目の重要な感覚として、触覚を上げることができる。

触覚は視覚聴覚に対するユーザーの意識を阻害することなく周囲の環境情報をユーザーに提示できるとともに、視覚聴覚との相互作用（クロスモーダル効果）によって、これらの感覚の情報を強化することも可能となる。

当社では、オーディオ技術を活用した広帯域、高ダイナミックレンジ、マルチチャンネルで触覚を提示するリアル感の高いHaptics技術を開発した。

本技術は全身に対する触覚提示から手のひらだけに提示するものまで様々な提示形態を実現することができるが、



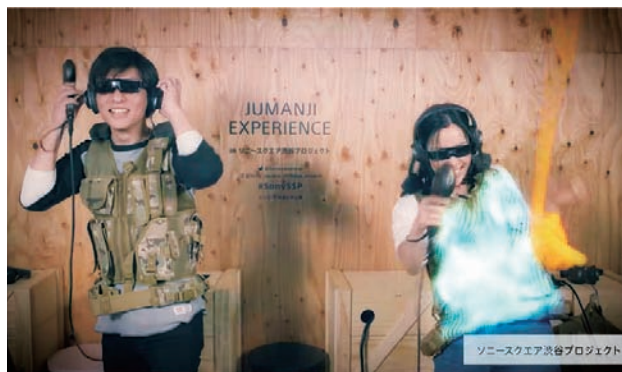
■図5. 360 Reality Audio





本稿では全身に対する触覚提示の事例を紹介する。ここで紹介するのは、ユーザーが着用するベストの複数個所にてVCM (Voice Coil Motor) により広帯域かつ高ダイナミックレンジの振動を映像や音響と同期して与え、仮想的に豊かな触覚を再現する技術であり、映像音響だけよりもさらにイマーシブな体感を付与することができるものである。

人の感覚である五感のうち、没入感やリアリティ感に寄与度の高い視覚・聴覚・触覚という3つの感覚をセンシング・伝送後に再現して付与する技術は、既に実用段階として進んでいる^[3]。



■図6. Haptics技術

2.4 出力デバイスとゼロレイテンシでの情報提示

リアリティのある体感を再現するために、3つの感覚を与えると同時に大切なことは、取得した情報をいかに正しく表現するかである。

ここでは、上述したポリュメトリック映像を含む3D映像情報を高い実在感をもって表示する2種類の映像デバイスを紹介する。

1つ目は、グラスレスで画像を3D視するライトフィールドボックスである。本デバイスは、ボックス上のディスプレイに実在感のある3Dのバーチャルな画像を再現し、ユーザー

はどの角度からも視点にあった画像を見ることができる^[4]。

2つ目は光学シースルーのARグラスである^[5]。

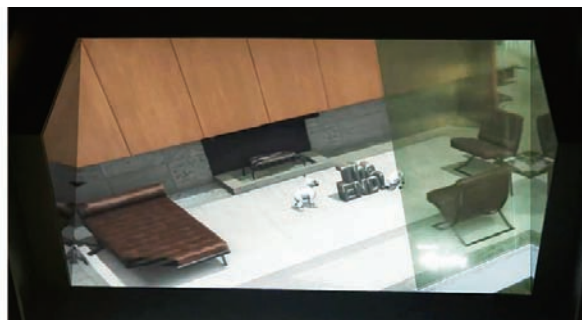
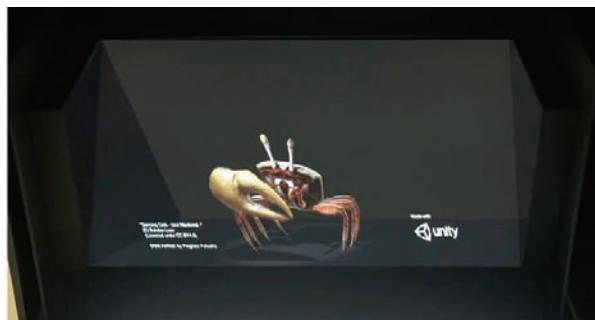
AR表示とは、実空間内の場所や物に対して仮想物体を重畳表示することにより、付加された情報の直観的な理解を可能にする技術である。ユーザーの視点が動いたときに、重畳対象となる実物体と仮想物体の間で少しでもずれが生じると、とたんに仮想物の実在感が失われ、直観的な理解が困難になる。この重畳ずれが生じる主な原因は、視点位置の測位誤差と、センシング・測位から仮想物の描画・表示にいたるまでの一連の処理による遅延である。

そのためARグラスでは、イメージセンサとIMUを併用した測位で高精度かつ低遅延に行うとともに、仮想物の描画結果に対して、描画処理中の視点位置の変化に応じた画像変形を表示直前に行うことにより、見かけ上、遅延なく重畳表示を行うことを可能にしている。この技術を遅延補償という。

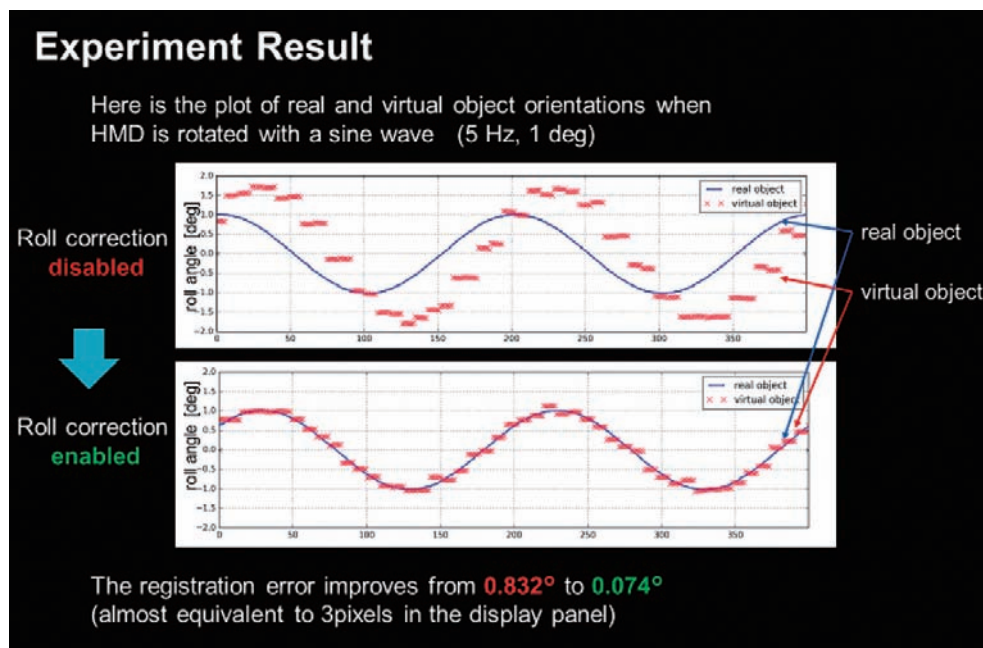
実物体と仮想物体の表示位置を時系列グラフにした実験データを示す。遅延補償なしの場合は、実物体の位置に対して、仮想物体が処理遅延の分遅れて追従しているが、遅延補償ありの場合は、実物体と仮想物体の位置がほぼ



■図8. 光学シースルー ARグラス



■図7. ライトフィールドボックス



■ 図9. ARグラス実験結果

重なったグラフとなっており、人にとって自然と感じる程度までの一致を図れるようになる^[6]。

3. UX実証実験事例

ここまで説明した要素技術を統合したアプリケーションとして、いくつかの応用事例について実証実験を行ってきた。

当社では、このような要素技術を研究開発するとともに、これらを組み合わせたアプリケーションにより、どのようなユーザーエクスペリエンスが得られるかをプロトタイプング試作と評価を繰り返し、必要な要件や仕様を定めていくという実験を行ってきた。その事例をいくつか紹介する。

最初に仮想現実(XR) 遠隔ライブ体験について紹介する。

ここでは、各種技術の開発者と、音楽、ゲームなどエンタテインメント領域の専門家及びアーティストでチームを組み、音楽ライブを遠隔地からでも体験できるXRエンタテインメントのプロトタイプングと実証実験を実施した。

プロトタイプングを通じて、開発中のXR技術の進展だけではなく、コンテンツ制作に関わるノウハウ（例えば1人のシンガーと5人組のバンドでは撮り方や表現の仕方も違うことや、ゲーム的な要素の付加とその達成感によってライブに参加するユーザーの一体感を醸成するなど）の獲得や、XRならではの新しい体験価値の発見（ファンにとってアーティストは実は遠すぎて、いるかいないか実体感が薄いと感じられていたが、仮想とはいえ同じ空間を共有したり、

その中で自分に目を合わせてくれる体験などをするすることでむしろ実体感を感じられたという逆説的な気付き）などの知見を得ることができた^[7]。



■ 図10. 仮想現実 (XR) 遠隔ライブ体験

次の開発事例としてJackIn Headを紹介する。JackIn Headとは、Body User (360度全周囲を撮影・伝送可能なウェアラブルカメラの装着者) とGhost User (遠隔地点にてHMDやスクリーンで映像を見る他者) が、Body Userが送る映像や双方向の音声などを通じてコミュニケーションを行うシステムである。このシステムを使用することにより、旅行の同時体験やリモートアシスタントから、特殊体験のリアルタイム配信、スポーツ観戦のエンタテインメント、プロフェッショナルトレーニングや、専門知識を要する災害や医療協調作業などのアプリケーションが可能になると考えている^[8]。



■図11. JackIn

次に、“あたかも同じ空間にいるかのような自然なコミュニケーション”を狙った「テレプレゼンス システム」の開発及び実証実験の事例を紹介する。本システムは、4K縦型ディスプレイで遠隔地の映像をリアルタイムで表示するとともに、高音質化技術やエコーキャンセル技術を活用することで、遠隔地にいるユーザー同士が、同じ場所にいるような自然な会話を実現している。

様々な実証実験の中から、遠隔の画像でリアルなコミュニケーションの感覚を実現するためには視線とカメラ軸を一致させることが重要であることを明らかにすることができ



■図12. 窓

たり、手によるコミュニケーションの重要性、明示的な目的を持たない環境の映像や環境音の伝送にも場を共有しているような一体感を与えることができることなどを抽出することができた^[9]。

次に、プロジェクションを用いたARアプリケーションの事例を2件紹介する。

両者とも、前述したARグラスのように、ユーザーの動作からプロジェクションまでのレイテンシを極限まで下げるようなシステム構成と予測アルゴリズムを用いることで、ユーザーの操作や動作に対する描画レイテンシを実質的にゼロとしている。

Doodle PenというARアプリケーションは、デジタルペンを使って環境中の任意の場所に文字や画をバーチャルに描くことができる技術を応用したものであるが、ペンを持ったユーザーの動きと実際に映し出される文字や画像の間のレイテンシや位置ずれを極限まで詰めることによって、ユーザーは機器の操作を忘れ、コンテンツ作成に集中することができる^[10]。

また、A(i)R HOCKEYというプロトタイプでは、上記に



■図13. Doodle Pen



■図14. A(i)R HOCKEY



加え、さらにHaptics技術を統合した応用で、レイテンシのないプロジェクションに加え、バーチャルなパックをプレイヤーが本当に打っているかのような触感も含めた体感ができ、ゲームを続けるうちにユーザーは何がリアルで何がバーチャルなのか認知できなくなってくるという新しい体験を可能としている^[11]。

プロジェクションの事例として、先述したARグラスの事例においてもセンシングの工夫、情報処理の高速化、予測アルゴリズムによってレイテンシを極限まで詰めてクオリティを上げることができる。

ここでは、レイテンシを最小化することで体験の質を上げた事例を挙げたが、実証実験の繰り返しによってネットワーク要件も把握できてきている。

前述したARグラスでは、複数のユーザーが常時通信をしながら同じ重量物を共有してインタラクションを行うという実証実験を、屋内だけではなく屋外での使用も想定して行っている。屋内での使用であればWi-Fiレベルでもカバーされるが、屋外になると統制空間であっても環境画像情報などのデータ授受が非常に増えることから通信量が大幅に増え、5Gの能力が必要になり、場所を限定しない非統制空間の場合ではこのような情報のやりとりが極端に増えるため、さらに広い帯域をもつ通信が必要となることが分かっている。

4. おわりに

5Gは、従来の通信基盤から生活基盤へと進化してきたが、Beyond 5G以降になるとさらに社会基盤を支える中核的な機能としての進化が期待されている。感性に直結する情報をデジタル化しそれを低遅延で伝送することは重要な

キーとなり、特にサイバー空間と現実世界（フィジカル空間）とを一体化させ、人や物のセンシングから通信を経てフィードバックを得るというシステムの中で、超高速・大容量、超低遅延、超多数同時接続といった通信進化の実現により、さらにAI技術も駆使して人や業界の多様性を持つニーズに応えることができると期待される。今後も「遠隔化」向けの要素技術とその応用技術としての実証実験を行い、五感の重要要素である映像+音響、さらには触覚まで含めて究極のリアリティやリアルタイムを追求してユーザーの期待を超える体験価値を実現させたいと考えている。人に寄り添った「遠隔化」技術を、来る Beyond 5Gの時代に向けてさらに発展させ、様々な社会課題の解決に貢献していきたい。

【参考URL】

- [1] https://www.sony.co.jp/SonyInfo/technology/activities/SonyTechnologyDay2019_demo2/
- [2] <https://www.sony.com/electronics/360-reality-audio>
- [3] <https://www.youtube.com/watch?v=DMY4LB-4-24>
- [4] <https://www.youtube.com/watch?v=VIPEckQ9wnk&feature=youtu.be>
- [5] <https://www.sony.net/SonyInfo/design/stories/ghostbusters/?ui-ux>
- [6] <https://doi.org/10.1002/sdtp.12923>
- [7] <https://www.youtube.com/watch?v=Dmo5Hq4ROBk>
- [8] <https://www.sonycs.jp/project/2373/>
- [9] https://sre-ai-partners.co.jp/news_20190612-01.html
- [10] <https://www.youtube.com/watch?v=qE6tAoaPhyo&feature=youtu.be&list=PL7tWrqXC5RzO4yWWjd814dC7si4-rgaih&t=239>
- [11] <https://www.sony.net/SonyInfo/design/stories/AiRhockey/?ui-ux>

お知らせ

総務省は「電波の日」及び「情報通信月間」に当たり、毎年6月1日、電波利用または情報通信の発展に貢献した個人及び団体、デジタルコンテンツの今後の創作活動が期待される方々へ表彰を行います。昨今の情勢から、今年はその表彰式典は取りやめとなりましたが、下記URLにて受賞者が発表されましたのでご案内いたします。

https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin10_02000054.html



映像伝送における5G活用の取組み事例



KDDI
次世代
ネットワーク
開発部
こ ひ な た れ お
小日向 礼緒



KDDI
次世代
ネットワーク
開発部
さ か い せいいちろう
酒井 清一郎



KDDI
次世代
ネットワーク
開発部
わ た り まさふみ
渡里 雅史



KDDI
モバイル技術本部
まつなが あきら
松永 彰

1. はじめに

第5世代移动通信システム（以下、5G）により実現される高速・大容量通信は、映像伝送分野との親和性が高く、これまで実現が困難とされていた高精細映像の伝送や、AR/VR等の新たな映像技術の活用シーンを広げ、映像技術に新たな発展をもたらすことが期待される。

本稿では、5Gを活用した映像伝送の取組み事例について紹介する。

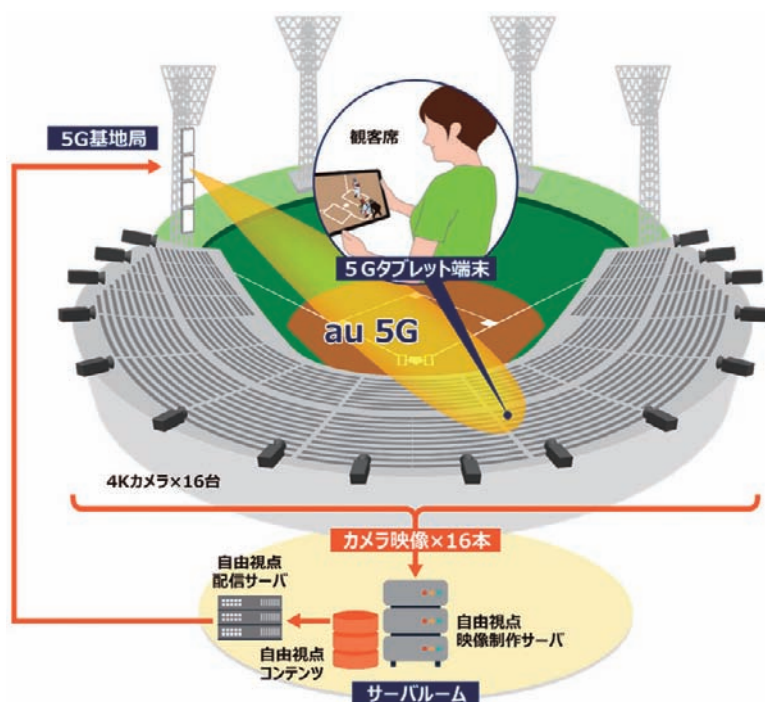
2. 5G×自由視点映像のリアルタイム配信

5G時代の新たな映像体験技術として、AR/VRをはじめとして、より高い臨場感を提供するための技術への関心が高まっている。この臨場感映像を可能とする映像技術の一つに自由視点映像合成技術が挙げられる。従来は、カメラが直接撮影した映像しか見るができなかったのに対

し、自由視点映像ではカメラが撮影していない視点（仮想視点）からの映像鑑賞を可能とする。この自由視点映像と5Gを組み合わせた実証試験として、2018年6月に沖縄セル



■ 図1. 自由視点映像リアルタイム配信イメージ



■ 図2. 自由視点映像配信試験のシステム構成



ラースタジアム那覇で開催された日本プロ野球公式戦において、10台の5Gタブレットを活用し、自由視点映像のリアルタイム配信を行った実証試験を紹介する。

本試験では、バッテリーボックスに向けた16台の4Kカメラの映像を元に、各々の観客が希望する任意のアングルからの自由視点映像を合成し、観客席に構築した28GHz帯の5Gエリアで、5Gの高速・大容量を活用したリアルタイム配信を行った。自由視点映像の配信のイメージを図1に示す。

本試験の自由視点映像配信システムのシステム構成を図2に示す。バッテリーボックスに向けて設置した16台の4Kカメラの映像は、スタジアム内に設置した自由視点映像制作用サーバに送られ、自由視点の映像コンテンツが制作される。制作されたコンテンツは、各ユーザの5Gタブレットごとに設けられた自由視点配信サーバに送られる。5Gタブレットからは各ユーザが画面をタッチ操作して入力する視点情報を、5Gを用いて自由視点配信サーバに伝送する。自由視点配信サーバでは、送られてきた視点情報に応じた自由視点映像(2K30fps)を5Gで各ユーザの5Gタブレットに配信する。

本構成の採用と5Gの大容量・低遅延伝送能力を用いることで、5Gタブレットからの視点操作に対して、約0.5秒で自由視点映像を表示することが可能になり、眼前のスポーツの状況とタブレットに表示される映像の時間差が少なく、違和感のないインタラクティブな視点操作による臨場感のある映像配信を実証した。また、既存のモバイル通信では困難とされていた多数の観客向けの大容量映像の同時配信を実証した。なお、本試験の様子は動画をYouTubeに公開している^[1]。

本技術によって、例えば、一塁側の観客が手元の5Gタブレットで三塁側からの映像を視聴することや、タブレットをタッチ操作することで、視点を自由に回転、拡大、縮小することが可能となる。また、リプレイ機能を設けることで、ホームランなど盛り上がるシーンを様々な視点から見直すことが可能となる。これはスタジアムや事前にカメラを設置可能な様々なスポーツ観戦イベントへの適用が可能であり、5Gを用いた一つの新たな観戦スタイルを提案するものである。

3. 5G×ドローン

現在、映像撮影にドローンが用いられる事例が増えているが、ドローンに5Gを活用することにより、空撮映像の用途が大きく変わることが期待される。例えば、従来はドローンからの高精細映像の配信には、ドローンに搭載したカメ

ラの記憶装置に映像を保存し、ドローンを下した後に映像データを回収することで、初めて配信が可能となるが、ドローンに5G端末を搭載することで、ドローンからの映像をリアルタイムに中継することが可能となる。これにより、今まで考えられなかったアングルでの高精細映像のリアルタイム映像配信が実現され、臨場感の求められるイベント等に活用されていくことが予想される。以下、ドローンをを用いた2件の映像伝送の事例を紹介する。

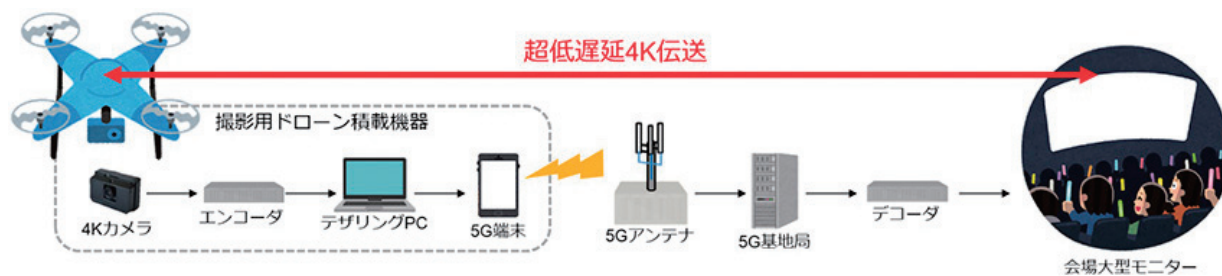
3.1 ドローンからの高精細映像の超低遅延リアルタイム伝送

5Gを用いたドローンからの映像伝送をイベントで活用した事例として、2019年11月に東京モーターショー 2019内で開催された国際的ドローンレース・カンファレンス「FAI Drone Tokyo 2019 Racing and Conference (DTRC2019)」での取組みを紹介する。本イベントにおいては、5G端末と4Kカメラを搭載したドローンをを用いて、ドローンレース決勝戦の様子を4K60fpsで空撮し、超低遅延伝送システムと28GHz帯の5Gを用いて、会場の大型モニターにリアルタイムで中継した。レースを撮影するドローンの様子を図3に示す。

本イベントでは会場のドローンの被写体の動きと、会場の大型モニターに表示される映像において、映像伝送の遅延による違和感を極力無くするため、カメラで撮影した映像を伝送して、モニターに表示するまでのEnd to Endでの遅延時間を短くする必要がある。従来のエンコーダ・デコーダを用いた4K映像伝送では、エンコーダ・デコーダでの圧縮処理で発生する遅延が大きく、撮像からモニター表示までに数百ミリ秒の遅延が発生していた。このため、5Gによって低遅延通信が実現された場合でも、エンコーダ・デコーダでの処理時間が、通信時間よりもオーダーが大きく支配的になるため、End to Endでの低遅延映像伝送の実現は



■図3. レースを撮影するドローンの様子



■図4. ドローンからの低遅延4K映像伝送のシステム構成

困難である。

そこで、今回使用した超低遅延4K映像伝送システムでは、カメラ入力から映像出力までの全てのプロセスを見直すとともに、5Gの大容量を生かし、圧縮率を下げる等、映像圧縮や配信のパラメータを最適化した。これにより、カメラでの撮影から会場の大型モニターに映像が表示されるまでの時間が100ミリ秒を下回る超低遅延での映像伝送を実現し、上空からレースの様子を臨場感のある映像視聴体験として提供することに成功した。図4にドローンからの低遅延4K映像伝送のシステム構成を示す。

5Gとドローンの組合せにより、様々なスポーツやイベント

などにおいて、高速で移動する対象を追尾する視点での映像や、上空などの人が立ち入れない場所からの視点での映像など、これまで見たことがないような迫力ある映像のリアルタイム配信の実現が期待される。また、5G端末が搭載されたドローンの普及により、より多くのユーザが映像の配信者となりマイナーなスポーツなどにもスポットライトが当たることも考えられる。

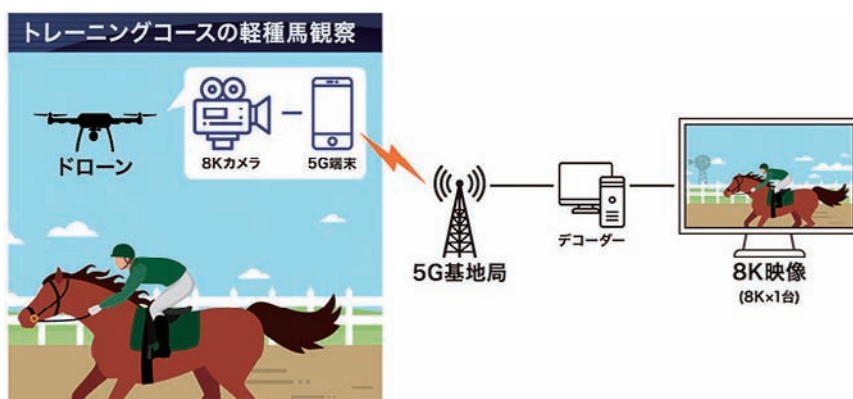
3.2 ドローンからの8K映像のリアルタイム伝送

軽種馬の育成支援を目的として、5Gを活用して8K超高精細映像のリアルタイム伝送を行い、軽種馬のトレーニングの様子を遠隔から観察、見守りを行った実証試験について紹介する。

本試験は、馬主や生産者が公社に預けた仔馬の成長を現場に赴くことなく確認したいという要望や、牧場の魅力を海外や乗馬人口に発信し、牧場への観光や雇用及びインターネットでの馬券販売の増加にも結びつけたいという想いに応えることを目的とし、2019年11月に北海道新冠町の日高軽種馬育成公社と共同で実施した。なお、本試験は総務省の5G総合実証試験の一環として実施した。試験の様子を図5に示す。



■図5. ドローンからの8K映像伝送試験の様子



■図6. 8Kリアルタイム映像伝送試験のシステム構成



■ 図7. ドローンへの機器搭載状況

本試験のシステム構成を図6に示す。軽種馬の育成施設のトレーニングコース上空のドローン飛行空域を28GHz帯の5Gでカバーし、撮影に用いるドローンには図7に示すように8Kカメラ、映像中継用PC、5G端末を搭載した。8Kカメラからの超高精細映像(30fps)は、約100Mbpsの伝送レートで5G経由で配信し、事務所内に設置した8Kモニターにリアルタイムで表示した。これにより、超高精細な映像でトレーニング中の軽種馬の様子を鮮明に観察することが可能となった。さらに、ドローンから撮影した軽種馬が疾走する臨場感溢れる映像を観光施設や交通拠点等で放映することで、軽種馬への興味喚起や観光振興への貢献、実際のレースへの活用も期待される。なお、本試験の様子は動画をYouTubeに公開している^[2]。

3.3 まとめ

以上のように、ドローンから高精細映像を5Gでリアルタイムに伝送することにより、これまでは困難であった臨場

感のある空撮映像の配信が可能となる。また、5Gの低遅延特性を活用することで、リアルタイム性が要求されるライブイベントでの活用や、ドローンの操縦などの遠隔操作への応用等が考えられる。

ドローンからの8K等の高画質伝送の活用事例として、スポーツシーンにおける臨場感のある高精細映像の伝送や、人が近づくのが困難な橋梁等のインフラのメンテナンスへの活用が考えられる。後者は、ドローンを用いることにより人が直接現場に向かうことなく、また高精細映像のライブストリーミングによって綿密なチェックが即座に可能になるため、作業効率の向上が期待される。

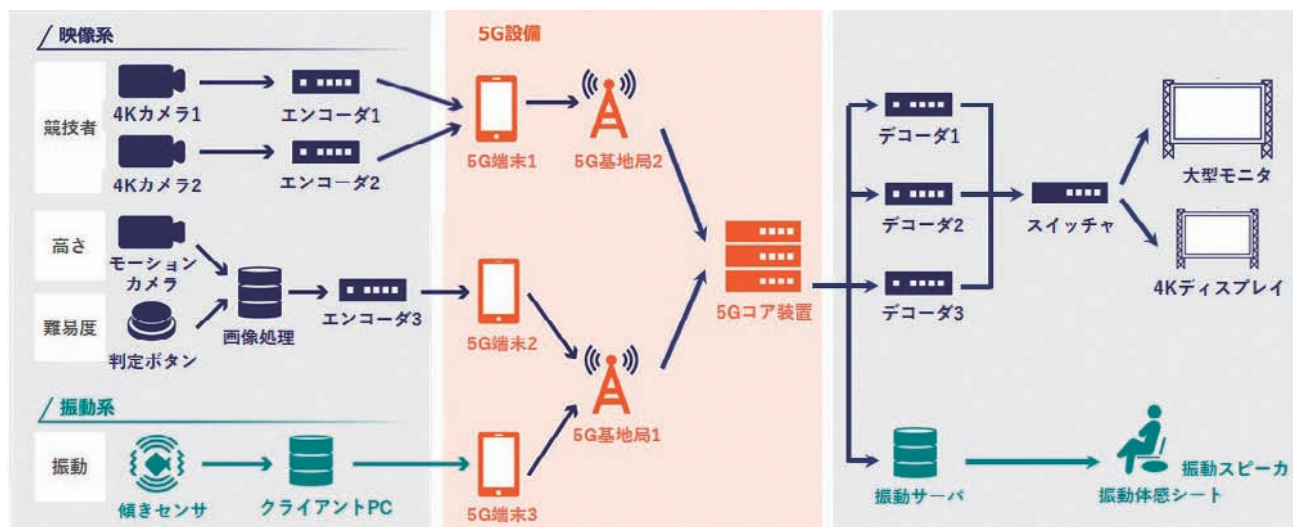
4. 5G×新競技の普及促進と観戦の臨場感向上

5Gはスポーツ競技での活用も期待されている。ニューススポーツ「スラックライン」の普及促進においては、競技ルール理解不足や、魅力を伝えきれないことが課題となっていた。本課題の解決に向けて2019年9月に長野県小布施総合公園で開催された「2019スラックラインワールドカップジャパン・フルコンボ」において、5Gの超高速・低遅延を活用し、新しい観戦体験を提供する取り組みを実施した。なお、本試験は総務省の5G総合実証試験の一環として実施した。

本実証試験では、スラックライン競技者のジャンプの高さを自動判定し競技映像上に表示することにより、競技に不案内な観衆にも、競技を分かりやすいものとした。また、競技者との一体感などを醸し出すエンターテインメント性の高いスポーツ観戦とするため、高精細映像や映像への演出の付加、競技者の体感(振動)情報を、5Gを用いてリアルタ



■ 図8. スラックライン大会会場 機器配置図



■図9. 映像及び振動情報伝送試験のシステム構成

イムに観客と共有することにより、競技大会の盛り上げを図った。

本試験で用いた機器の配置図を図8に、映像及び振動情報伝送試験の構成を図9に示す。ジャンプの高さの自動判定については、競技者が競技するスラックラインの前に配置したモーションカメラを用いて実施した。モーションカメラの映像から自動判定したジャンプの高さに加え、審判員が判定した技の難易度情報、さらには、ジャンプの連続回数などの情報を映像化し、4Kカメラ(60fps)で撮影した競技の映像と共に28GHz帯の5Gで伝送し、会場内の大型モニターへリアルタイムに伝送した。また、競技者を撮影するカメラを2台設置し、競技中にアングルを柔軟に切り替えることで、異なる視点での映像視聴を提供した。撮影した映像が大型モニターに出力されるまでのEnd to Endでの遅延時間は約300ミリ秒であったが、観客は競技を見た後に振り向いて大型モニターを見るため、違和感を与えることはなかった。

また、5Gの低遅延を活用した取組みとして、競技者がラインに接触した瞬間に体感する振動を、遅延なく観客席に届け、選手との一体感を提供することを目指した試験を行った。具体的には、スラックラインに傾きセンサを設置して競技者がラインに接触する瞬間の振動を検出し、振動情報に変換した上で、観客席の振動体感シートに設置したスピーカーに5Gで伝送して振動を伝えた。振動情報は40～50ミリ秒程度で伝送され、眼前で競技を行う競技者と一体感と臨場感のある観戦体験を観客へ提供した。なお、本試験の様子は、動画をYouTubeに公開している^[3]。

以上のように、ニューススポーツの普及において、5Gの大容量・低遅延を活用して、映像に競技情報を付加することにより競技の理解を促進し、また、映像に加えて競技者の体感情報を観客に伝えることにより、新たな感動体験の提供にも貢献することができた。本実証試験のように、5Gは地域に根付いたスポーツイベントや新たなスポーツイベントを盛り上げることを通じて、地域社会の活性化及びスポーツの進展につながることが期待される。

5. おわりに

本稿では、映像伝送に5Gを応用した事例を紹介した。5Gによってもたらされる高速・大容量、低遅延により、映像伝送に課されていた技術的な制限が緩和され、高精細な映像が伝送可能となるだけでなく、これまで以上に新たな技術と組み合わせられ、新たなアプリケーションの創出や体験価値が生み出されることが期待される。

参考文献

- [1] au5G活用プロ野球リアルタイム自由視点公開実験(2018/06/27公開)
<https://www.youtube.com/watch?v=eeZ9NJEKFT8>
- [2] 世界初、5Gドローンから8Kライブ映像を伝送/軽種馬の育成支援(2020/04/16公開)
<https://www.youtube.com/watch?v=WtvhSTebvLw>
- [3] 5Gを活用したスラックラインW杯の盛り上げと地域の活性化(2020/04/16公開)
https://www.youtube.com/watch?v=S_mOloyQk6s



5G-AV-QoS技術

パナソニック株式会社 コネクティッドソリューションズ社 イノベーションセンター 係長

もりもと てつろう
森本 哲郎



1. はじめに

第5世代移動通信システム (5G) は、「高速・大容量」、「低遅延」、「多数同時接続」を特長とする通信システムである。「高速・大容量」な通信伝送路によって、4Kや8Kといった高精細映像のリアルタイム伝送が可能になる。また、「低遅延」により、高精細映像を用いたビデオ電話等の映像を伴う双方向通信が期待されている。

本稿では、当社 (パナソニック株式会社) の高精細映像伝送技術開発の取組みを紹介する。

2. 5G-AV-QoS技術

5G-AV-QoS技術^[1]とは、パケット網を用いて映像・音声の品質を高く保ちながら、映像・音声データをリアルタイムに伝送する技術である。

パケット網を用いたリアルタイム伝送の課題は、通信網が回線交換網の場合と異なり、通信路を占有できないことにより生じる。複数のデータ通信がパケット網を共有しているため、通信網が混雑している時には輻輳が発生し、通信網の容量を超えた場合にはパケットロスが発生する。また、大量のパケットがルータ装置に滞留することから、パケット到着までに遅延が発生する。

当社の映像伝送技術は、このようなパケット網において高品質な映像伝送を実現するための技術である。本稿では、主な機能である輻輳制御、動的符号量制御、無線部連携について説明する。

2.1 輻輳制御

輻輳とはパケット網で通信データが混雑している状態であり、輻輳の状態のときパケットロスや遅延が発生する。輻輳制御とは、輻輳状態になることを回避するために送信側において通信データの送信レートを制御する機能である。

インターネットや5Gコア網ではIP (Internet Protocol) パケット網が使われている。パケット網を用いたデータ伝送において、ブラウザに情報を表示するためのHTTP (Hyper Transfer Protocol) やファイル転送で用いるFTP (File Transfer Protocol) のようなデータ通信では、一般

にTCP (Transport Control Protocol) が使用されている。TCPには、パケットロスが発生したときに再送する機能や輻輳が発生したときに送信レートを制御する輻輳制御機能が搭載されている。このTCPの輻輳制御機能によって、特定の通信がパケット網を占有するような大量のデータを送信することがなくなり、伝送帯域を複数の通信で共有することが可能となっている。一方、音声通信 (Voice over IP) などのリアルタイム伝送ではUDP (User Datagram Protocol) が使用されている。UDPは、アプリケーションの制御によって一定の送信レートでデータを送信することができるため、リアルタイム伝送に向いている。また、UDPにはTCPと異なり輻輳制御機能は搭載されていないため、アプリケーションで輻輳を回避するために送信レートを制御する必要がある。音声データの場合はデータ量が小さいため他の通信への影響は小さいが、大容量のデータを伝送する映像伝送の場合は他の通信への影響が大きいため輻輳制御は重要な機能である。UDPを用いるときの輻輳制御方式には、TCPを用いたデータ通信と共存することを目的としたTFRC (TCP Friendly Rate Control)^[2]が知られている。

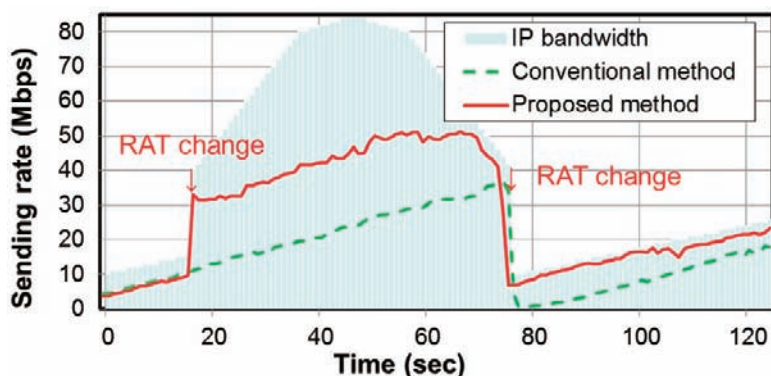
当社の5G-AV-QoSでは、TFRCをベースとした輻輳制御方式を採用している。TFRCでは、RTT (Round Trip Time) の値及びパケットロス率を用いて送信レートを算出する。TFRCの送信レートの算出式を図1の式1に示す。RTTの値

$$X = \frac{s}{R \sqrt{\frac{2bp}{3}} + t_{RTO} \left(3 \sqrt{\frac{3bp}{8}} p(1 + 32p^2) \right)} \quad \dots (式1)$$

$$R = q R_{last} + (1 - q) R_{sample} \quad \dots (式2)$$

X : 送信レート
s : パケットサイズ
R : R_{last} , R_{sample} より算出する値 (式2)
b : 最大受信応答メッセージ数
p : パケットロス率
 t_{RTO} : 再送タイムアウト時間
 R_{last} : 最新のRTT値
 R_{sample} : 過去のRTT値
q : 重み付け係数

■ 図1. 送信レート算出式



■図2. 無線部連携のシミュレーション結果^[4]

(式1内のR) はばらつきが発生するため、重み付け係数 q を用いて、過去のRTTの値(R_{sample})と最新のRTTの値(R_{last})との重み付け平均値として式2で算出する。RTTの値が小さい場合、送信レート(X)は大きな値である。もし輻輳が発生するとRTTが増加し、送信レート(X)は低下する。また、パケットロス率(p)が増加する場合も、送信レート(X)は低下する。

2.2 動的符号量制御

動的符号量制御とは、伝送する映像の解像度、映像コーデックの圧縮率を伝送帯域に合わせて動的に調整する機能である。伝送路の伝送帯域は上述した送信レートの計算式により算出し、その送信レートに合わせて映像の解像度及び映像コーデックの圧縮率を決定する。

5G-AV-QoSでは映像コーデックとしてH.265/MPEG-H HEVCとH.264/MPEG-4 AVCに対応している。どちらの映像コーデックを用いるかは、映像伝送開始時に設定により選択する。解像度変更では、例えば4Kの入力画像をFull HDの映像に変更して圧縮する。これにより伝送するデータ量をかなり少なくすることができる。または、映像の解像度は固定し、圧縮率だけを動的に調整することも設定により選択可能である。

2.3 無線部連携

5Gではミリ波帯の利用が可能となることから、高速・大容量のデータ伝送が期待されているが、周波数が高くなると電波の届く距離が短くなるため、通信可能なセル半径が短くなる。移動しながら通信している場合、輻輳制御による送信レート制御では徐々にしか送信レートを上昇させることができず、送信レートがようやく上昇したときには高速

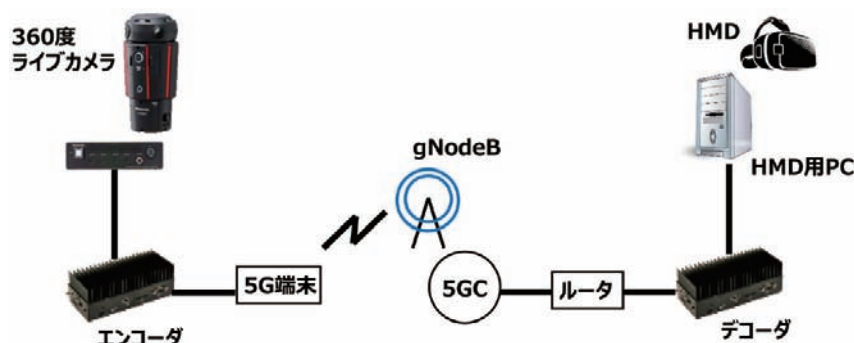
通信可能なセルを通り抜けてしまっていたということが考えられる。このように送信レート制御だけでは高周波のセルの通信帯域を有効に利用できない可能性がある。

当社では、上述した輻輳制御による送信レート制御に加えて、ハンドオーバー等の情報を無線部から映像伝送部に通知する無線部連携機能を検討している^{[3][4]}。そのシミュレーション結果を図2に示す。送信レート制御だけによる方法(破線・緑色)では5G-NR (New Radio) のセルに入っても徐々にしか送信レートが上昇しないのに対し、無線連携を利用する方法(実線・赤色)では5G-NRへのハンドオーバー時に無線部より通知を受け、大きく送信レートを上げることができている。また、5G-NRのセルを出るときには無線部より通知を受け、送信レートを下げることができている。

3. 実施例

当社は総務省5G総合実証試験に参加し、高精細映像伝送システムを利用したサービス及びアプリケーションの実証試験を行った^[5]。

実証試験に用いた高精細VR (Virtual Reality) 映像伝送システムの構成を図3に示す。映像を撮影するカメラには当社製の360度ライブカメラ(AW-360C10GJ/AW-360B10GJ^[6])を用いた。このカメラは4系統のカメラ映像をリアルタイムにスティッチング(接合)し、2:1正距円筒図法形式の360度映像を非圧縮4K30p (3840 x 2160) で出力する。この映像データをエンコーダで圧縮し、IPパケットにデータを載せて送信する。受信側ではデコーダから出力される360度映像をヘッドマウントディスプレイ(HMD)用のPCに入力し、当社開発のソフトウェアを用いてHMDに出力する。HMDを装着することにより、自身の居る場所が遠隔地(360度ライブカメラを設置している場所)であるかのようなVR体験

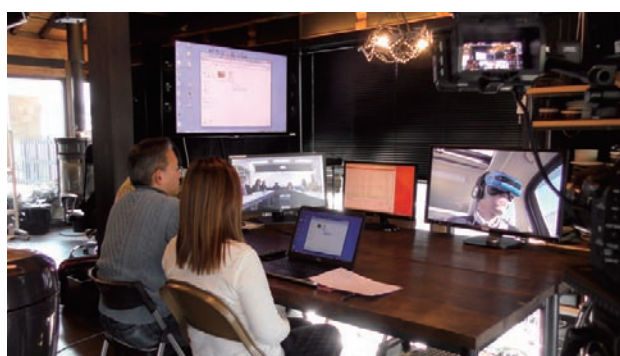


■図3. 高精細VR映像伝送システム

が可能である。以下では、高精細VR映像伝送システムを利用した実証試験として、モバイル遠隔会議、モバイル遠隔博物館、モバイル遠隔指導を紹介する。

3.1 モバイル遠隔会議

2019年1月、徳島県神山町にて5Gを用いたモバイル遠隔会議の実証試験を実施した。実証試験では、5G移動局を自動車に搭載し、自動車に乗った参加者がHMDを装着して会議に参加した。会議室には360度ライブカメラを設置し、会議室の360度映像を自動車に乗る参加者に送信した。会議室の様子を図4に示す。走行する自動車から会議に出席した被験者は、HMDによるVR映像によって会議室に居るかのような感覚で会議に参加した。



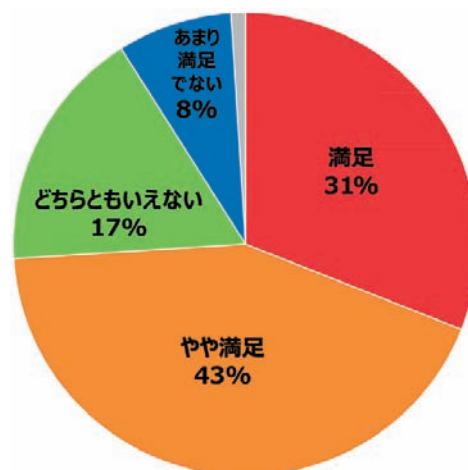
■図4. 360度ライブカメラを用いたモバイル遠隔会議風景

3.2 モバイル遠隔博物館

2019年2月、福井県立恐竜博物館と東京ソラマチをつないだモバイル遠隔博物館の実証試験を実施した。博物館内に5G基地局を設置し、360度ライブカメラと5G移動局を移動させながら博物館内の映像を東京に送信した。東京側の観客は、HMDを装着し、あたかも博物館内を移動し

ているような視覚体験と合わせて、博物館にいる研究員と対話することでよりその場にいる臨場感を体験した。

遠隔博物館訪問のユースケースに対するユーザの受容度を、2018年12月に行った同様の実証試験でアンケートにより確認した。アンケートではモバイル遠隔博物館の体験者に、「満足、やや満足、どちらともいえない、あまり満足でない、不満」から選択してもらった。アンケート結果を図5に示す。回答者は452名、そのうちの74%が満足またはやや満足と回答した。体験者からは、「普段見られないところが見られるところがよい」「リアルタイムで見られるところがよい」「その場にいるように感じられるところがよい」などの感想が得られた。



■図5. モバイル遠隔博物館の満足度アンケートの結果

3.3 モバイル遠隔指導

2020年1月、福井県永平寺町にて5Gを用いたモバイル遠隔指導の実証試験を実施した。除雪車内に360度ライブカメラを設置し、遠隔地（対策センター）にて除雪車内から見える映像を確認し、操縦者にアドバイスを行った。実証



試験の様子を図6に示す。また、除雪車内からの映像を確認している様子を図7に示す。図中のモニタに表示されているのはHMD装着者が見ているのと同じ映像である。

体験者からは、音声に加えて映像もあるため離れたところにおいても状況の説明が容易だったこと、HMDによる視



■図6. モバイル遠隔指導の実証試験風景



■図7. 除雪車操縦者に遠隔指導している様子

聴のため「右にある□□を○○して」といった普段の会話のような直接的な指示が可能だったことなどから、「実際に使いたい」「思った以上に実際に操縦している感覚だった」とのコメントが得られた。

4. おわりに

本稿では、当社の5Gを利用する映像伝送技術5G-AV-QoSを紹介した。また、高精細映像伝送を利用したサービス及びアプリケーションとして期待されるモバイル遠隔会議、モバイル遠隔博物館訪問、モバイル遠隔指導の実施例を紹介した。

参考文献

- [1] 浅野弘明 他、“5Gでの高精細映像伝送に向けた取り組み”、信学技報、vol.118, no.474, RCS2018-327, pp.231-236, 2019年3月
- [2] S.Floyd 他、RFC5348“TCP Friendly Rate Control(TFRC): Protocol Specification”
- [3] 志水紀之 他、“ヘテロジニアスネットワークにおける無線接続先に応じた上り映像伝送制御方式”、信学ソ大 B-5-27, 2017
- [4] 佐野達也 他、“5G時代の新たなソリューション事業を支える無線通信技術”、Panasonic Technical Journal Vol.64, No.2, Nov. 2018
- [5] 奥村幸彦 他、“5G時代のサービス協創とシステムトライアル”、情報処理、Vol.61, No.3 Mar, 2020 pp.243-249
- [6] 360度ライブカメラAW-360C10GJ/AW-360B10GJ, <https://panasonic.biz/cns/sav/products/aw-360/index.html>

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>



無人航空機における携帯電話利用に向けた取り組み

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課

はまもと しん たろう
浜元 真太郎



1. はじめに

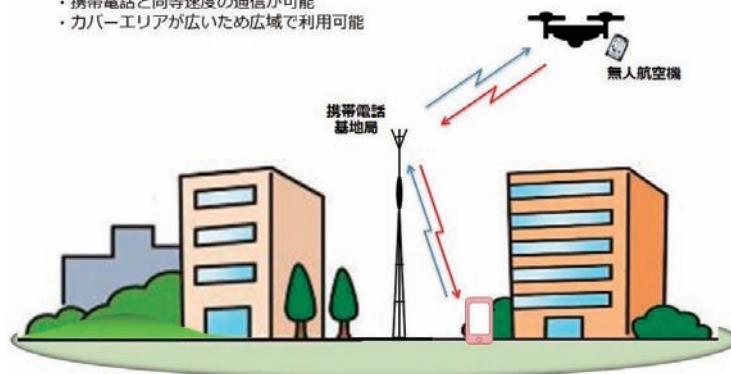
近年、世界的に安価かつ小型の無人航空機が使われるようになり、ドローンに代表される無人航空機が様々な分野で活用されていくことが期待されている。無人航空機の運用にあたっては、無人航空機と地上間での通信が必要不可欠であり、長距離・広範囲での無人航空機の運用に向けて、カバーエリアが広く高速・大容量のデータ伝送が可能な携帯電話（4G等）を無人航空機に搭載したいという

ニーズが高まっている。

携帯電話を利用する場合の特長としては、全国にネットワークが構築された携帯電話基地局を介して、無人航空機と地上間で通信を行うことができるため、携帯電話の通信圏内であれば、自ら無線網を構築することなく、無人航空機を運用できることが挙げられる。そのため、農業分野、インフラメンテナンス分野、物流分野などの広域・長距離における無人航空機の運用が必要な産業分野において、

携帯電話網を利用するメリット

- ・携帯電話と同等速度の通信が可能
- ・カバーエリアが広いため広域で利用可能



■図1. 携帯電話網の利用イメージ

農業分野

広範囲な農地における
農薬散布／農作物の育成状況診断に



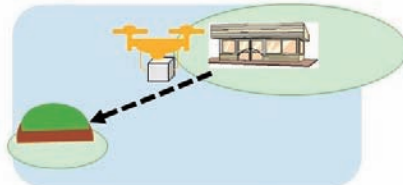
インフラメンテナンス分野

全国に存在する鉄塔／ソーラーパネル等の
施設点検に



物流分野

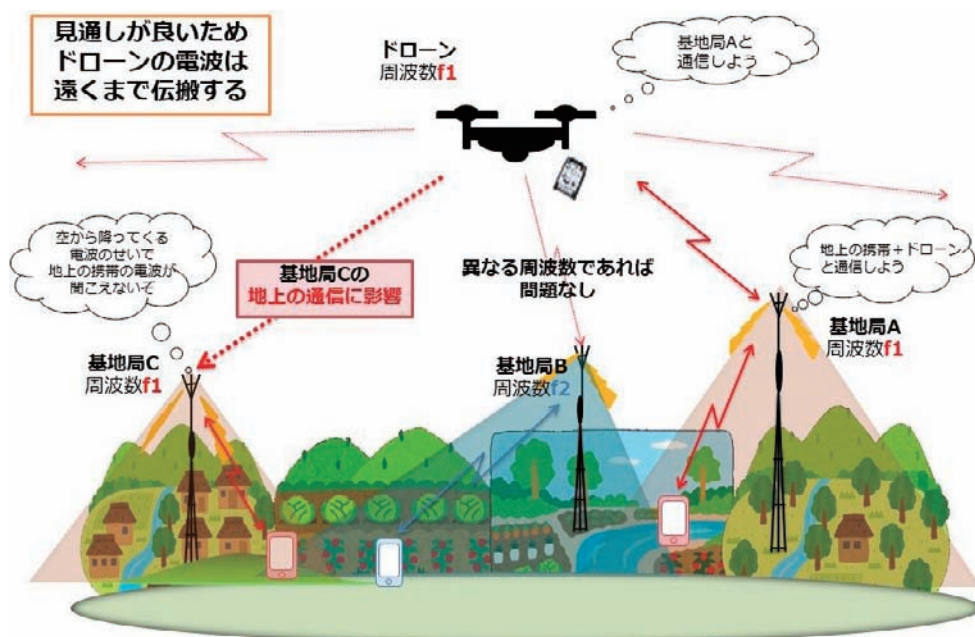
離島等、人による行き来が
難しい地域への配送サービスに



そのほか

- ・測量分野
 - ・警備分野
 - ・防災分野
- などでの活用が期待される。

■図2. 携帯電話網を活用した利用シーン



■図3. 携帯電話の上空利用の問題点

携帯電話を搭載した無人航空機の利用が期待されている。

一方、携帯電話システムは、携帯電話が地上で利用されることを前提にシステム全体が構築されている。また、隣接しない携帯電話基地局が、同じ周波数を繰り返し使用することで、周波数利用効率の高い高速通信を行っている。そうした中、携帯電話を無人航空機に搭載した場合、本来地上の携帯電話から見通し外であるはずの同じ周波数を使用する遠方の携帯電話基地局に対して、上空から発射される電波が届いてしまい、混信が生じる恐れがある。

2. 実用化試験局制度の導入

総務省は、無人航空機による携帯電話網の利用ニーズに対応するべく、地上の携帯電話網に影響を及ぼさない範囲内で無人航空機における携帯電話の利用を認めることを目的として、無人航空機に搭載される携帯電話ごとに携帯電話事業者へ個別の無線局の免許を与える「実用化試験局制度」を2016年7月に導入した。実用化試験局制度の導入により、携帯電話を無人航空機に搭載することが可能となり、携帯電話網を活用した無人航空機の制御やデータ伝送を行うことができるようになった。これまでに700件以上の活用が進んでいるものの、実用化試験局制度による利用手続では、無人航空機で携帯電話を利用可能となるまでに、事前準備も含めて通算2か月程度の期間を要しており、より一層の無人航空機の利用ニーズに対応するためにも、

手続の簡素化や手続期間の短縮が求められている。

3. 携帯電話の上空利用に関する国際標準化動向

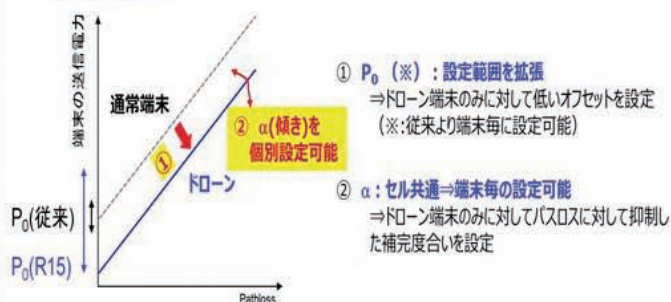
4G等のシステムでは携帯電話と基地局の通信距離に応じて発生する伝搬損失が補償されるように携帯電話の送信電力制御が行われている。この伝搬損失の補償は、携帯電話が地上に存在し、様々な障害物がある中で通信を想定した電力制御によって行われるため、無人航空機に搭載され、見通し環境である上空に存在している携帯電話は、必要以上の空中線電力で通信を行うこととなってしまう、周辺の携帯電話基地局への干渉が増大することとなる。これらの課題を解決するために、携帯電話システムの標準規格を定めている国際標準化団体3GPP (The 3rd Generation Partnership Project) において、上空に存在する携帯電話における適切な送信電力制御等に関する機能の検討が行われた。2017年3月から初期検討が開始され、同年11月には初期検討が完了、2018年6月には3GPP Release15において、携帯電話の上空利用に関する機能の標準規格の策定が完了している。3GPP Release15において策定された機能は、①上り干渉を低減するための送信電力制御機能、②上空端末のモビリティ性向上に関する機能、③上空端末を識別するための機能の3つであり、いずれも必要に応じて実装するオプション機能となっている。



①上り干渉を低減するための送信電力制御機能

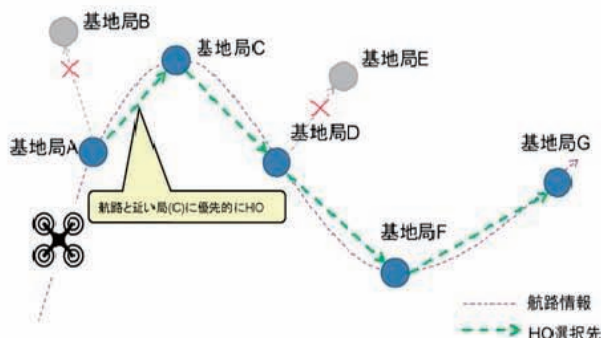
- 送信電力制御機能で用いられている伝搬ロスのパラメータを端末毎に設定可能とした（地上端末と上空端末で適切な伝搬ロスを算出できるように）
- 上空端末を想定し、送信電力制御のキャップを拡張し、端末の送信電力を従来より低い電力まで下げられることとした

送信電力イメージ図



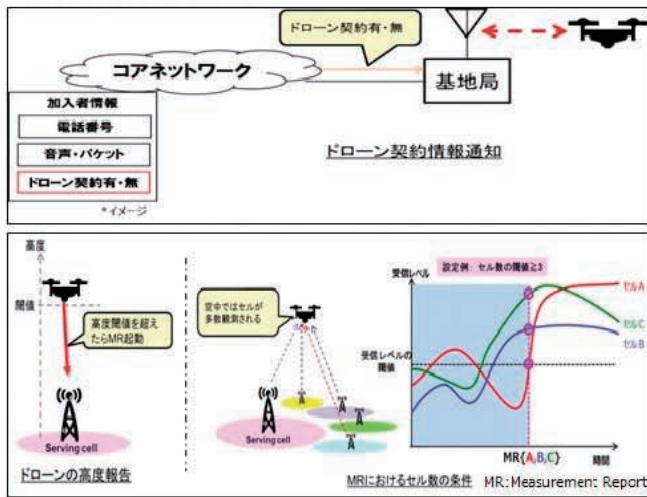
②モビリティ性能向上に関する機能

- 端末接続時及び基地局が要求したタイミングで端末から基地局に対してドローン等航路情報を通知する機能が導入され、基地局が航路に近いハンドオーバー(HO)先を選択することが可能となった



③上空端末を識別するための機能

- 加入者情報内のドローン等契約の有無の情報をコアネットワークから基地局に報告する機能や、端末の高度情報や上空端末が受信した下り電波強度を報告する機能が追加された



■図4. 標準化が行われた3つの機能

4. 上空利用に最適な送信電力制御機能の評価

3GPPにおいて標準化された、無人航空機に搭載された携帯電話に対して最適な送信電力制御を行う機能は、地上携帯電話網への影響を低減するために検討された機能である。

総務省において、この機能によって地上の携帯電話網への影響がどの程度低減されるのかシミュレーション上で評価を行ったところ、上空に存在する携帯電話の台数が一定の数以下で、なおかつ、無人航空機が必要とするスループットに応じて最大送信電力を柔軟に変更することができれば、地上の携帯電話網への干渉を回避できることが分かった。

5. 携帯電話を利用する手続の簡素化

実用化試験局制度では、携帯事業者によって無人航空機に搭載される携帯電話に対して、1台ずつ個別に無線局免許を取得する必要がある。そのため、手続に時間を要し、運用時期や飛行範囲を柔軟に決定変更することが難しいという側面がある。実用化試験局制度は、通常を送信電力制御において、上空に存在する携帯電話によって、地上の携帯電話網に干渉が生じないようにしつつ、無人航空機で携帯電話を利用できるようにするための制度であるが、上空に存在する携帯電話に対して最適な送信電力制御が行えるようになれば、個別に携帯電話の台数監理を行わずとも、地上の携帯電話網への影響を低減し、干渉を回避することができるようになる。

そのため、より一層の無人航空機の利用ニーズに対応するためにも、利用手続を簡素化することが望ましいことから、例えば、①無線局の免許は包括免許で与えることとし、②無人航空機の利用希望者が、携帯事業者が設けるドローン等申請ホームページを介して飛行範囲、運用日時、最高飛行高度、同時運用台数、最大通信速度等といった情報をもってWeb申請を行い、③それに対して携帯事業者が携帯電話網への影響を確認し、④問題がないと判断された場合には、長くても1週間程度で利用許可がおりる、といったサービスが実現されれば、円滑で柔軟な無人航空機での携帯電話利用が可能になり、携帯電話網を利用した広域・長距離の無人航空機の運用が拡大することが見込まれる。



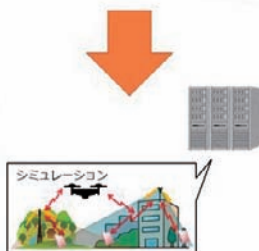
1. ドローン等利用希望者は利用する前に携帯電話事業者に飛行場所、高度、日時、台数等を申請

- 手続きは可能な限り簡単に、Web上等で実施できるようにし、必要な手数料もweb経由等で支払える
- 可能な限り飛行直前まで手続きを受けつける
- 申請時に必要な情報は、申請者情報のほか、飛行ルート、日時、最高飛行高度、最大同時飛行台数、希望する通信速度等



2. 1.の情報に基づき携帯電話事業者は干渉の影響を検討し、ユーザーに結果を通知する

- 他の無線通信業務との干渉が懸念される周波数は使用しない
- 利用不可の場合には、結果通知時に何が理由で許可ができなかったのか可能な限りドローン等利用希望者に通知する（飛行台数を減らすのか、日時や飛行ルート、通信速度等を変更すべきなのかの検討を促す）



3. 飛行時に携帯電話事業者にて有効な送信電力制御を実施する

- ドローン等利用希望者が希望する通信速度を実現できる範囲で、地上携帯電話網への影響を低減するための送信電力制御を実施する



■ 図5. 上空利用のWeb申請イメージ

6. 携帯電話の上空利用に関する情報通信審議会における検討

総務省では、実用化試験局制度の導入後も、無人航空機における携帯電話利用の更なるニーズに対応するために、3GPPで標準化された最適な送信電力制御の評価を行った。また、評価結果を踏まえ、2019年6月から情報通信審議会情報通信技術分科会新世代モバイル通信システム委員会において、LTEシステムを対象に携帯電話の上空利用に関する技術的条件に関する検討を開始した。

その中で、上空で利用される携帯電話に対しては上空利用に最適な送信電力制御を適用すること、上空で使用可能な携帯電話の周波数は、他の無線システムとの共用検討結果等を踏まえて800MHz帯、900MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯とすること、地上からの高度は150m以下に限定することを技術的条件として定め、2020年3月には、情報通信審議会からこれらの技術的条件について答申を得たところである。

7. 無人航空機における円滑な携帯電話利用に向けた今後の取組み

これまでの、無人航空機に搭載された携帯電話に対して、最適な送信電力制御を行うことができなかったため、実用

化試験局制度によって1台ずつ個別に無線局免許を与え、上空で使用される携帯電話の台数を監視していたが、新たな送信電力制御が適用されれば、地上の携帯電話網に対する影響を回避することができるため、地上で使用される携帯電話と同じように包括的な免許制度が実現できるようになる。

総務省としては、情報通信審議会から、新たな送信電力制御を前提とした携帯電話の上空利用に関する技術的条件の答申を得たことを踏まえ、包括免許によって無人航空機に携帯電話を搭載できるような制度整備を2020年内に実施する予定である。また、携帯電話事業者に対して、Web申請システムなど利用者にとって利便性の高いシステムの運用を、制度整備後速やかに実現するよう、働きかけていく予定である。

加えて、無人航空機における携帯電話利用の更なる拡大に向けて、高度150mを超える上空での無人航空機での携帯電話網の利用や、LTEシステムのみならず、5Gシステムを対象とした携帯電話網の利用について、今後検討を行っていく予定である。

これらの取組みを通じて、携帯電話網を活用した広域・長距離飛行が可能な無人航空機の普及と、それに伴い様々な産業分野での無人航空機が促進されることを期待したい。



無人航空機（ドローン）におけるモバイルネットワークの 上空利用に向けた取組み



JUTM（日本無人機運行管理
コンソーシアム）幹事
株式会社NTTドコモ

やまだ たけふみ
山田 武史



JUTM（日本無人機運行管理
コンソーシアム）幹事
株式会社NTTドコモ

はら たかし
原 尚史

昨今、働き方改革に伴う無人化や各種業務コストの効率化・最適化の実現手段の一つとして、ドローンの活用が集まっている。特に目視外飛行を伴う山間部や離島ドローンでの長距離物流サービスや、広域災害発生時のドローンによる迅速で正確な状況把握といった利用形態は、ドローンならではの社会的意義や強いニーズがあるものの、広域に渡ってドローンが安全に航行できるよう、常に遠隔で監視・制御を行う必要がある。

このようなドローンの安心・安全な飛行においては、通信手段として広域で高速・大容量の通信が実現でき、かつ構築済みのインフラ設備を活用するシナリオが望ましく、既に陸上での移動通信において広く活用されているLTE等の携帯電話システム（以下、モバイルネットワーク）を活用することが有効であると考えられる。このような背景から、NTTドコモでは、ドローンとの通信手段にLTEなどのモバイルネットワークを利用した「セルラードローン」による各種検証を進めている。

1. セルラードローンのメリット

ドローンをモバイルネットワークに対応させるメリットとして、主に以下の5点が挙げられる。

- 1) より広範囲に：モバイルネットワークのサービスエリアは既に全国各地で整備されており、これを活用することで目視外飛行や長距離飛行といった「より広範囲」にドローンの活用が可能になる。ドローンが地上と常に通信することで、飛行中の異常事態とか、急な進路変更にも「より柔軟に」対応できるようになる。
- 2) より簡単、早期に：モバイルネットワークは陸上向け移動通信サービスとして既に構築されている。この陸上向けの通信インフラを空でも有効活用することで、上空での通信に必要な設備投資を抑え、より簡単、早期にドローンの通信環境を整備することが可能になる。
- 3) 広い用途で：ドローンと地上間の通信用途としては、ドローンの飛行位置の把握や、ドローンの機体情報（テレメトリ）の取得といった、比較的低速な通信速度で



■図1. セルラードローンで広がる世界



実現できるものもある一方、4K等の高画質映像をリアルタイムに上空から伝送する、といった広帯域通信を必要とするユースケースも一定の需要がある。モバイルネットワークを活用することで、このような多彩なユースケースを実現することが可能になる。

- 4) 「より安全に」：地上局とドローンの通信が切断されてしまうことのないように、従来のアンライセンスバンドでの通信に加え、モバイルネットワークを活用して通信を冗長化するなど、複数の通信手段を併用することでドローン運航の安全性を高めることが可能である。加えて、携帯電話システムが既に実装し運用している識別、登録、認証に係るシステム基盤と連携させることで、ドローンにおける通信のセキュリティを高めることも可能である。
- 5) 「より多くの機体で」：地上局とドローンの間の通信に使用する周波数帯域が他用途でも共用されている場合、干渉等の影響で所要の通信帯域を継続的に安定して確保することが困難になる場合がある。これはドローンの飛行台数が増加していく中でより顕著な問題となり、今後のドローン活用の進展において障壁となる可能性がある。一方で、モバイルネットワークは多数の携帯端末や通信デバイスを収容できる通信方式を採用しており、これらを地上のモバイルデバイス等と同様に活用することで安定したドローンとの通信を行うことが可能となる。

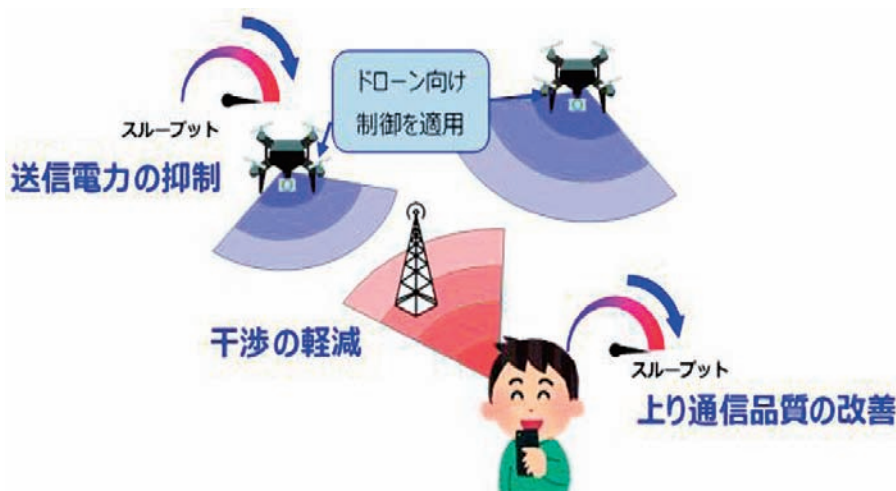
2. 携帯電話の上空利用に向けた課題と取組み

このような世界を実現する上で、解決すべき課題が大きく2つ考えられる。

1つは、地上の通信への干渉問題である。上空でドローンに搭載した携帯電話が発射した場合、地上での通信に比べ建物等による遮蔽の影響を受けにくく、比較的遠方まで電波が届いてしまい、地上での通信に干渉を与えてしまう場合があることが分かっている。地上と上空どちらにおいても最適な通信環境となるよう、国際標準化活動を含めモバイルネットワークを最適化する取組みを進めている。このような状況から、現在、ドローンにおける携帯電話等の利用については携帯電話事業者による実用化試験という位置付けで運用されている。実用化試験局の運用は2016年7月から開始されているが、NTTドコモは日本で初めて当該の試験局免許に基づいた実証実験を神奈川県横須賀地区にて開始、その後もセルラードローンの通信特性の評価ならびにドローンの安全性確保という観点で、適切に遠隔監視・制御が行えるか等を全国各地で継続的に検証している。

2019年3月には、モバイルネットワークを利用するセルラードローンが搭載するLTE通信端末の送信電力を最適化するネットワーク機能である「送信電力最適化機能」（以下、本機能）を開発し、LTEネットワークでの運用を開始した。また、日本郵便（株）と（株）自律制御システム研究所の協力のもと、レベル3（補助者なしでの長距離目視外飛行）環境で本機能を用いたLTEによるドローンの自律飛行の実証実験に成功した（図2）。

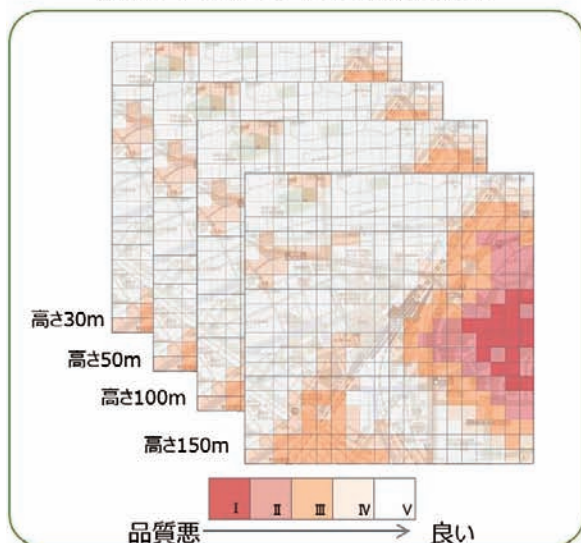
もう1つの課題は、上空での通信品質を可視化することである。モバイルネットワークはこれまで陸上での利用を前提に構築しているため、現在のネットワーク構成でどの程度の通信品質が上空で期待できるか、事前に確認するため



■図2. セルラードローンの送信電力最適化機能

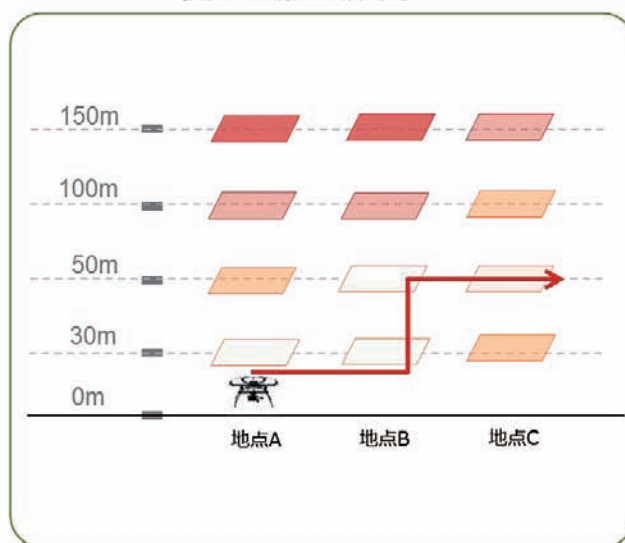


航行中のリスクを事前に把握



※画面はイメージです

安全な航路設計



■図3. 3Dエアリアマップ



携帯電話を機体に搭載。当該携帯電話のLTE回線及びアプリを使用することにより、機体の位置情報をサーバーに送信。

機体の位置情報と機体情報を地図上にリアルタイムに表示



■図4. LTEネットワークとドローンポートを活用した総合検証実験（長野県伊那市）

の方策を確立する必要がある。特に長距離・目視外飛行が前提となるユースケースでは、運航中に地上との通信断は運航上大きなリスクであり、そのようなリスクを最小化できる運航ルートを事前に策定する必要がある。

このような課題の解決に向け、NTTドコモでは上空のエアリアマップ（3Dエアリアマップ）を開発している。計算機シミュレーションや実地での測定結果を基に、実際にドローンが

飛行した場合の通信品質や通信切断リスクを評価し、運航ルートの計画段階で反映させることで、ドローンの運航リスクを低減させるなど、より安心・安全なドローンの活用が期待できる。

このような取組みについて、全国各地で様々なユースケースを対象に実証実験に取り組んでいる。2017年11月には、ブルーイノベーション（株）、東京大学 鈴木・土屋研究室、



日本郵便(株)、(株) 自律制御システム研究所と連携し、国土交通省、長野県伊那市の協力のもと、LTEネットワークを経由したドローンのリアルタイム監視システムと物流用ドローンポートシステムを活用した物流事業者による荷物等の輸送における総合検証実験を実施した。

その後も2019年7月には福岡県福岡市にて、ANAホールディングス(株)、福岡市ほか2社と共同でドローン宅配サービスの実現に向けた検証を実施するなど、全国各地でセルラードローンの社会実装に向けた取組みを精力的に進めている。

3. 「人とドローンが共生する未来社会」の実現に向けたJUTMの活動

JUTMは、ドローンをはじめとする無人機の社会実装を目指し、あらゆる産業での活用を促進するため、ドローン

を安全・確実・スマートに運行させる仕組みを技術・制度・国際標準化・ビジネスなどのあらゆる面から検討して、環境整備する活動を進めている。

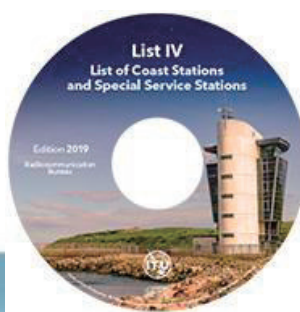
昨今、モバイル通信上空利用を前提にドローンを遠隔で識別するためのリモートID機能の実装の義務化が各国で議論されるなど、ドローンの社会実装においては、上空の動態管理だけでなくシームレスな電波利用と管理が必要不可欠であり、無人移動体画像伝送システム(2.4GHz帯、5.7GHz帯)の運用調整団体としての貢献をはじめ、複数のWG(ワーキンググループ)を立ち上げるなど、産官学のコンソーシアムとして安全なドローン運航管理の実現に向けた電波利用と管理について取り組んでいる。

ドローンの活用を通じて、より便利な社会が早期に実現されるよう、JUTMは「空の産業革命の実現」に向け、引き続き取り組んでいく。

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
-NEW!-**



**海岸局局名録
2019年版
-NEW!-**

**海上移動業務及び
海上移動衛星業務で使用する便覧
2016年版**

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp





2019年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上 —途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決—」コース

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部



■図1. 総務省を表敬訪問

2020年1月24日から2月7日までの約2週間、一般財団法人日本ITU協会は、独立行政法人国際協力機構（JICA）からの委託を受けて集団研修を実施した。本研修は、2019年度から2021年度にかけて総務省の協力を得て実施していくもので、本年度はその初年度に当たる。

本研修は、研修員がICT国際標準化の重要性、国際標準を活用したICT政策の取組みについて理解し、研修員自身の国における課題解決に向けて、国際標準を活用したICTインフラ整備、調達提案、社会問題解決などのための最適なICT政策を検討・共有化を図っていくことを目的とするものである。

研修員は、ブラジル、マレーシア、パキスタン、フィリピン、ウガンダ、ベトナム、バングラデシュの7か国から9名の研修員が参加した。

研修プログラムの大きな流れとして、日本政府のICT分野の標準化、電波政策及び電気通信事業政策の講義を皮切りに、課題分析手法（Project Cycle Management：PCM）、Country Report発表、ITUの標準化動向、日本の標準化機関等の活動、関連各企業団体等の標準化活動、Individual Report発表等の各講義や発表に加え、関連施設の視察という構成とした。詳細は以下のとおりである。

まず日本の通信政策・標準化政策科目として、「日本におけるICT分野の標準化について/Standardization of ICT in Japan」（総務省）、「日本の電波政策/Radio Policy in Japan」（総務省）、「日本の電気通信事業政策/Telecommunications

Policy in Japan」（総務省）の講義を行った。

また、標準化活動の要素抽出と、我が国の活動内容を事前に検討することを目的に、PCMという分析手法の講義を実施し、研修員の各国における標準化に関する課題の抽出を行うとともに、グループディスカッションにより、研修員間での知識や情報の共有を図った。さらに、このPCMの講義を、再度、研修の最後のIndividual Report発表の前にも実施してグループディスカッションを重ね、アクティブラーニングを通して自国のICT標準化に係る課題解決方法の策定や、自国の標準化活動の展開等について各自が整理できる機会とした。

さらに日本の標準化機関等の活動として、「ITU-T及びTTCにおけるグローバル標準化動向/Standardization trends of ITU-T and TTC in ICT field」（TTC：一般社団法人



■図2. レクチャー後のグループ発表



情報通信技術委員会)の講義及び「電波システムの標準化/Standardization of Radio Systems」(ARIB:一般社団法人電波産業会)の講義を実施した。

日本の情報通信に係る各企業の標準化活動及び新技術に係る講義も実施した。「ICTサービスおよび技術の開発戦略/KDDI's ICT Service and R&D Technology Strategies」(KDDI)、「移動通信の標準化動向/Global Standardization of Mobile Communication Systems」(NTTドコモ)、「ネットワークの標準化動向/Trends in Network Standardization」(NTT)、「ITU-T SG20における標準化活動とスマートシティの事例紹介/Standardization in ITU-T SG20 and Smart City use cases」(NEC)、「IoTエリアネットワークを活用したインフラモニタリングにおけるセンサー情報モデルの標準化/Standardization of Sensor Information Model for Infrastructure Monitoring Using IoT Area Network」(沖電気)の各講義を行った。

施設見学を組み合わせた講義も実施した。TELEC(一般財団法人テレコムエンジニアリングセンター)では、「電波法に基づく電気通信機器の基準認証/Certification System for Radio Equipment in Japan」の講義ならびに電気通信機器の基準認証機器設備を視察し、基準認証の重要性への理解を深めた。NICT(国立研究開発法人情報通信研究機構/National Institute of Information and Communications Technology)では、NICTの最新の研究内容などを展示室にて視察するとともに、「NICTにおける標準化に対する取り組み/Standardization Activities in NICT」の講義を実施した。富士通川崎工場では、富士通ショールーム(テクノロジーホール)を視察するとともに「社会課題解決のためのルール形成活動/Rule-making activities to solve social

issues」の講義を実施した。NHK放送センターでは、Technical Operation Center(TOC)、Cross Media Stationの視察を行うとともに、「放送インフラの構築について/Setup of Digital Terrestrial Television Broadcasting Network」,「放送と通信の役割・連携について/The role of broadcasting and telecommunication and their possibility for collaboration」,「NHKのデジタルサービスの概要/The Outline of NHK Digital Content Service」の各講義を行った。神奈川工科大学のHEMS*認証支援センター(HEMS Interoperability Test Center of Kanagawa Institute of Technology)では、実際のスマートハウスのECONET Lite機器を見学し「IoTスマートハウスの現状/Current Status of Smart-Houses」の講義を行った。

本研修期間中に、研修員のための日本文化視察として、英語のボランティアガイドを手配して「明治神宮・原宿(竹下通り)」の視察を行った。

研修の最終日には、各研修員によるIndividual Reportの発表を行った。Individual Reportは、研修員各自の自国の標準化活動の状況と今後の展開等を本研修の成果とからめてPCM手法等を用い整理したもので、各国のICTに係る標準化活動の展望について活発な議論が行われた。

研修終了後、研修員より講義内容、テキスト及び施設見学に対する評価、意見ならびに要望等を聴取し、これらの評価結果を分析、検討し、コース実施上の改善点を明らかにした。いずれの講義、見学についても研修員からは高い評価を得ることができた。

日本ITU協会は、次年度以降のプログラムに改善点を反映させるなどし、この研修の価値をさらに高め、より有意義な研修としていく考えである。



■図3. NICT視察



■図4. 閉講式

* Home Energy Management System



ITU-T SG2 第5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。2017-2020年会期の第5回SG2会合は、2019年12月4日～13日にジュネーブで開催され、メンバー国及びメンバー組織等より100名が参加、日本からは総務省より1名及びNTTより2名が参加し、活発な議論が行われた。

本報告では、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、日本からの寄与状況、最近、アフリカ地域、アラブ地域からも積極的に寄書が出されて議論が活発化している番号の誤用/悪用への対策を中心に報告する。

2. WP1の研究課題と検討項目の全般の状況

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（ルーチングと相互運用）、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。

表1、表2に、WP1の検討項目の分類と項目を示す。昨今のネットワークのIP化やサービスの多様化・グローバル化に対応し、有限希少な電気通信番号リソースの効率的な使用や利活用の在り方、不正使用の防止等が主要な検討項目になっており、これらの標準化を進めている。

【IoTサービス向け番号リソースの検討】表1 [1]

IoT番号系勧告の新規作成 (E.IoT-NNAI) が本会期の主要な課題として、グローバルなIoTサービスの急増（具体的には欧州で導入済みのeCallが想定された。）に対応する検討としてスタートし（英国：エディタ）、番号方式や割当方法を中心に検討されてきた。しかし、市場では既に既存の国内携帯番号のローミング使用や883などの既存の国際ネットワーク用の番号の使用が進んでおり、また、多種多様なIoTサービスが存在することから、本検討による番号が使用されるユースケースの具体化が課題となっている。

また、IoTリソースの検討の一環として、E.212 IMSIの検討もIoT番号とセットで検討されている。IoTサービスにより公衆網以外でのIMSIの使用の要求も増加しており、それに伴う議論として、Standards Development Organization (SDO) Networks等への共有MCC、MNCの割当て (E.212 Annex H) の検討が進められている。第5回全体会合では、MulteFire Alliance (MFA：米国) からサービスの商用化に向けて、暫定割当中のリソース (MCC=992-01) の本格割当ての要求とE.212 Annex Hドラフト案の凍結の提案があったが、中国からは適用技術による使用範囲の絞り込みの明記が主張されて議論が収束せず継続検討となった。

また、SIMカードのIIN (Issuer Identification Number) に関するE.118関連については、第5回会合で、ITU-TとGSMAの規定の整合に関するGSMAからの回答リエゾンについて議論が行われた。特に、GSMAからの回答内容では、GSMAがEID (eUICC Identifier：埋め込み型SIMカード識別子) の割当てを誰がどのような要件で行うのか不明確のままであり、再度の回答の要求をGSMAに送付した。第6回全体会合ではこの回答について継続議論の予定となっている。

【その他の目的の番号リソース等の検討】表1 [2]

IoTサービス向け以外の目的でも番号リソースを使用する検討が進んでいる。第5回全体会合では、トライアル用の使用目的として国際番号に関するE.164.2、国際IMSIに関するトライアル用E.212 Annex Gの勧告案が凍結された。また、フォーカスグループのアウトプットの勧告化に関する災害救済関連 (エディタ：NTT) での勧告化の決定や、障害者用国際番号の関係の番号リソースの検討も実施されている。

【番号の誤用/悪用への対策の検討】表2 [3]

番号の誤用/悪用への対策の検討は、今会期よりも以前から継続してきた国際間の発番号伝達 (E.157) の改版及び番号誤用へのガイドライン (E.156) の改版を中心に検討が続けられてきた。これらの検討はPSTN、PLMNベースであったが、番号の誤用/悪用の背景がIP網との相互接続



■表1. WP1の検討項目 (1/2)

【★★】 第5回会合での勧告化決定項目、【★】 第5回会合での凍結項目 (第6回会合で決定予定)

検討項目の分類	検討項目
[1] IoTサービス向け番号リソースの検討項目	• IoT番号系勧告の新規作成 (E.IoT-NNAI) • IoT識別子テクニカルレポートの作成 (TR.IoTid) • Standards Development Organization (SDO) Networksへの共有 • MCC、MNC割当て (E.212 Annex H) • E.212 IMSIのフォーマット拡張の検討 • 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 • M2Mサービス用グローバルリソースの割当方法 • IINに関するE.118の見直し • 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
[2] その他の目的の番号リソース等の検討項目	• トライアル用MCC-MNCコード (E.212 Annex G) 【★】 • トライアル用番号割当基準E.164.2の改定 【★】 • 災害救済通信 【★★】 • 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 • IPv6アドレスのプレフィックスでのE.164番号の使用 • 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

■表2. WP1の検討項目 (2/2)

【★★】 第5回会合での勧告化決定項目、【★】 第5回会合での凍結項目 (第6回会合で決定予定)

検討項目の分類	検討項目
[3] 番号の誤用/悪用への対策の検討項目	• 国際間の発番号伝達 (E.157) の改版 • 番号誤用へのガイドライン (E.156) の改版 【★】 • 国際間での発番号の改ざんメカニズム • 代替的発呼手段 (Alternative Calling Procedures) の経済的インパクトに関するSG3との連携 • 不許容とみなされるトラフィック (E.dit : dit : deemedimpamissabletraffic) • 番号なりすまし (E.157 supplement) • OTT番号テクニカルレポート/サブプリメント (TR.OTTnum) • IP網とPSTN/PLMNとのインターワーキング • 2国間のサービス制御 (E.112) • country-related caller informationへのガイドライン • E.3362新規勧告案 (TMNでのテレコミュニケーション不正防止管理の要件) 【★】
[4] 番号リソースの管理・使用方法、情報共有、国内規制等の検討項目	• 番号ポータビリティ勧告 (E.164 Supplement 2) の改版 • CEPT/ECC NaNからの共有情報の展開 • 各国の国内番号計画のレポジトリの作成 • 各国の国内番号計画の課題 • 緊急番号、短桁番号等の国内でのハーモナイズ • 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) • 緊急サービスのロケーション識別に関するテクニカルレポート (TR.CLE)
[5] 既存勧告のメンテナンス、アップデートに関する検討項目	• VoLTE/ViLTE相互接続への取組み • 海上モバイル勧告E.217の改定 【★★】 • IPアドレス管理、IPv6移行の課題 • 国際フリーフォン番号に関するE.169.1の改定 • TETRAプライベートネットワーク用番号 (E.218 Annex A) 【★】 • グローバルリソース割当てのプロセスの再検討 • INRによる収入 • ENUM課題への対応

等に移ってきており、改定作業にも時間を要している。また、こうした背景から新たに、インターネット上で番号を使用してサービスを展開するOTTなどについても検討が必要とされ、SG2における検討も広範かつ多様化してきている。

こうした状況の中で、第5回会合では番号誤用へのガイドライン (E.156) の改版が凍結されたが、一方で、番号の誤用/悪用による被害が大きい発展途上国などからの提案

が多く寄せられ、新たに、不許容とみなされるトラフィックとは何か、番号なりすましのメカニズム、OTT番号に関する技術的な検討などのより問題点を具体化するための検討が新たな課題として挙げられている。また、米国からはロボコールによる多大な被害を背景に、SHAKEN/STIRを中心にした発番号偽装対策をIP網で展開する予定であることが報告され注目を集めた。(4章参照)



【番号リソースの管理・使用方法、情報共有、国内規制等の検討】表2 [4]

番号リソースの管理・使用方法については、各国固有の問題でもあり、これらの情報を持ち寄り、それぞれの国内番号計画や規制策定に反映させることも行われている。例えば、番号ポータビリティ勧告 (E.164 Supplement 2) の改版 (エディタ: NTT) は各国がIP化に向けて番号ポータビリティでどのような対応をしているかに関して、それぞれのユースケースを集めて活用しようといった取組みとなっている。また、発展途上国などでは地域により複数の緊急番号、短桁番号等が存在し、これらの国内でのハーモナイズが課題となっている。

特に、第5回会合では、各国の国内番号の課題紹介として、日本からIMSIの使用方法やM2M専用番号に関する取組みの状況が報告され、今後の各国の取組みの上でも有効な情報であるとされ注目を集めた。(3章参照)

【既存勧告のメンテナンス、アップデートに関する検討】表2 [5]

既存勧告の新たな活用や形骸化を防ぐ取組みも行われている。第5回会合では、不要となった海上モバイル勧告 E.217の廃止の決定、TETRAプライベートネットワーク用番号 (E.218 Annex A) の勧告化の凍結等が行われた。

3. 日本からの寄与状況

第5回会合では、各国の国内番号の課題紹介として、日本からも総務省番号企画室より、IMSIの使用方法やM2M専用番号に関する取組みの状況が報告され、今後の各国の取組みの上でも有効な情報であるとされ注目を集めた。また、継続して検討を進めている項目としては、NTTがエディタとなっている番号ポータビリティ勧告 (E.164 Supplement 2) の改版は各国がIP化に向けてどのような対応をしているかに関して、それぞれのユースケースを集めて活用しようといった取組みとなっている。災害救済通信についても、NTTがエディタとして、フォーカスグループのアウトプットを勧告化する作業が進められてきており完結が近い。

【日本からのIMSI及びM2M専用番号への取組み状況報告】

総務省から以下の2件の取組みの状況が報告された。

- IMSIのMNCの桁数増加に関するプロジェクトの報告が行われた。(図1参照) 議論の中では、3桁のMNCはローミングが不要な場合での使用に限定されることなどが確

Conclusion of Working Group in MIC in Japan for IMSI

1) Necessity of securing the number of operators	2) How to secure the number of operators
✓ Considering the demand, it is necessary to increase numbers which MIC can assign to operators.	✓ With consideration of the current status of assignment of IMSI and future usage, the number of digits for MCC 441 is changed from 2 digits to 3 digits. ⇒ 1000 operators in MCC 441 (and 100 operators in MCC 440)
(3 digits)	(2 to 3 digits) (Within 10 digits)
MCC (Country code)	MNC (Subscriber code) MSIN (Subscriber code)

■ 図1. 日本からのIMSIのMNCの桁数増加報告

認された。

- M2M番号の桁数増加に関するプロジェクトの報告が行われた。議論の中では、M2M番号のフォーマットに関する質問、旧フォーマットから新フォーマットへのマイグレーション、料金は科されないことなどが確認された。

参加者は、E.212及びE.164リソースの使用方法に関する有益な情報提供について日本に感謝した。

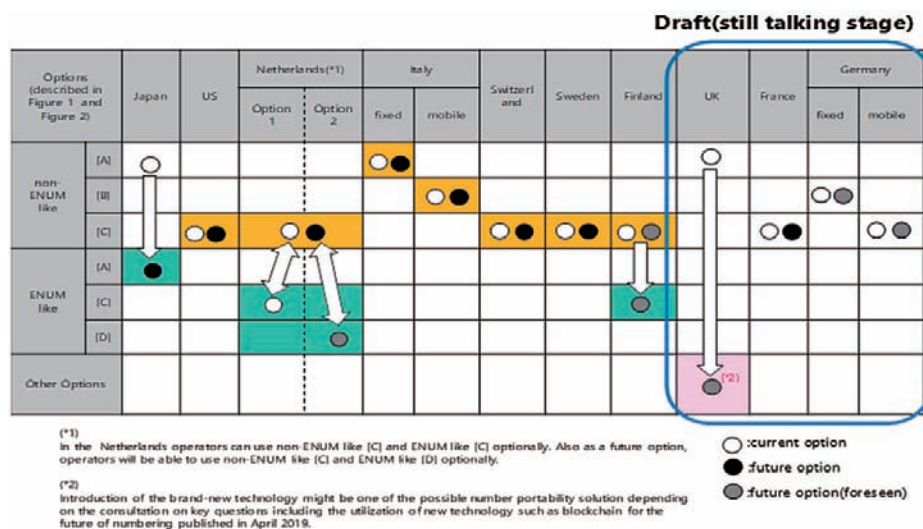
【番号ポータビリティ勧告の改版 (E.164 Supplement 2)】

番号ポータビリティ勧告 (E.164 Supplement 2) の改版 (エディタ: NTT) については、各国のIP化に向けた対応に関するユースケースを集め活用しようという取組みとなっている。第4回会合ではエディタより、各国のエキスパートから得られた7か国のユースケースにより現行の記述を補完・強化することを提案した。提案は了承されたが、①各国の方式の選択理由、②更なる実例の追加、が要望された。第5回会合ではNTTから、②については、日本、米国、オランダ、イタリア、スイス、スウェーデン、フィンランドの7か国に加えて、英国、フランス、ドイツについても追加すること (図2参照)、①については日本とオランダが新たな機能拡張に向けてENUMの活用による方式を導入し、英国は将来の新たな分散DB方式の導入を志向していること、他の国々は、多額の費用を要した既存DBの作り換えへのインセンティブはなく、現状のDB方式をベースとしてIP網とのインタフェースに手入れしていく予定であることが報告された。

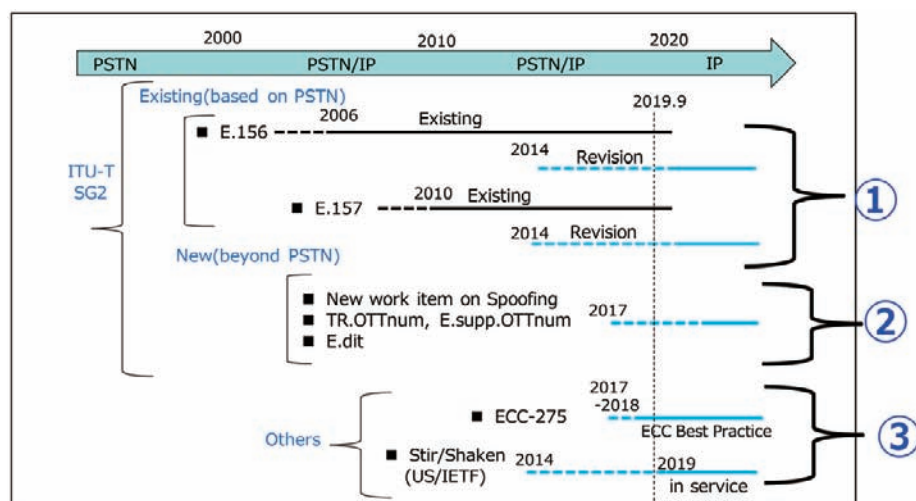
レビューののち、本案をベースにE.164サプリメント2の改定を進めることが確認された。

【災害救済】

災害救済関連については、NTTがエディタとしてフォーカスグループのアウトプットの勧告化に取り組んできた。そ



■ 図2. 番号ポータビリティのユースケース追加の報告



■ 図3. 番号の誤用/悪用への対策の動向

これらの最終段階の取組みとして、第4回会合で災害関連の用語勧告E.td-drの最終草案が以下により作成され、E.102として凍結され、第5回会合で勧告化が決定された。

- ITU-R WP5Aからのリエゾン回答コメントに基づいた修正の実施
- 用語検討委員会 (SCVとCCV) からのリエゾン回答コメントの追加

またこれと並行して第5回会合で、災害救済システムフレームワーク補助文書E.sup.fdrの最終草案が以下により作成され、E.100-series Supplement 1として同意された。

- ITU-R WP5Aからのリエゾン回答コメントに基づくPPDR (Public Protection and Disaster Relief) に関する情報の追加修正

- 用語検討委員会 (SCVとCCV) からのリエゾン回答コメントの追加

4. 番号の誤用/悪用への対策の動向

【対策の動向】

番号の誤用/悪用への対策の動向について図3に示す。以下の①～③ (図中の①～③に対応) の大きな動向がある。①と②に関するSG2での検討項目は表2[3]に記載している。③に関しては、欧州と米国での検討が活発化していることを示しており、第5回会合で米国から報告されたSHAKEN/STIRの状況について次項に記述する。

- ① E.156 (番号誤用へのガイドライン)、E.157 (国際間の発番号伝達) の検討は既存のPSTN、PLMNベースであっ



SHAKENとは？

- IP網において、発サービスプロバイダが識別する発信者に関する情報(発信者が通知してきた発番号を正規のユーザが使用しているか、その保証の程度、発信者を特定できる情報を保有しているか等の情報)を、VoIP網上で改ざんされことなく着サービスプロバイダに伝達することにより、着信者を保護することを目的とする。
- その保証の程度や情報の保有の有無により発サービスプロバイダが付与した3段階の証明レベル(Attestation Indicator)を着側に送ることにより、着サービスプロバイダはその情報を着信者の保護のために利用可能となる。
- 下図に示すとおり、発サービスプロバイダで認証(Authentication)、着サービスプロバイダで検証(Verification)を行う。



■ 図4. SHAKENの基本概略図と説明

たが、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、こうした動向を考慮して改定作業も時間を要している。

- ②このため、新たに国際間での発番号改ざん等による問題や、インターネット上で番号を使用してサービスを展開するOTT等による問題についても、より具体的な検討が必要とされ、SG2における検討も広範かつ多様化してきている。
- ③こうした中で、欧米等各国での個別の検討も進んでおり、第5回会合では米国からロボコールによる多大な被害を背景に、IETFの検討をベースにしたSHAKEN/STIRを中心とした発番号偽装対策をIP網で展開する予定であることが報告され注目を集めた。(次項を参照)

【米国のSHAKEN/STIRの状況】

第5回会合では、米国からロボコールによる多大な被害を背景に、SHAKEN/STIRを中心とした発番号偽装対策をIP網で展開する予定であることが報告され注目を集めた。この報告をもとに、米国のSHAKEN/STIR(またはSHAKENと省略)について報告する。

(注) 以下は、第5回会合での米国の報告をベースに情報を収集し編集したもの。

- 米国では、深刻化するロボコールへの対策として、SHAKEN^{*1}の検討を進めてきたが、FCCは2020年3月に音声サービスプロバイダに対して、2021年6月30日を期

限として、SHAKENの導入義務命令を出した。

- SHAKENはIETFで検討された発番号詐称対策のアーキテクチャとプロトコルであるSTIR^{*2}をベースにしてATIS^{*3}(米国電気通信業界連合)が開発したメカニズムであり、米国内で深刻化している発番号詐称等によるロボコールへの対策の切り札と目されている。
- また、ATISは国際間でのSHAKENの実現メカニズムの検討を行い、欧州のECC-NaNとの議論を開始している。

5. 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の割当ての多様化への対応、発番号詐称によるなりすましの問題やOTTサービスによる問題の世界的な増加への対応が求められている。特に、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ながら、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、次の第6回SG2全体会合は2020年5月27日(水)～6月5日(金)にVirtual会議での開催が予定されている。

*1 SHAKEN: Secure Handling of Asserted information using toKENs

*2 STIR: Secure Telephone Identity Revisited

*3 ATIS: The Alliance for Telecommunications Industry Solution



ITU-T SG3 第4回会合報告

KDDI株式会社 技術企画本部 技術戦略部 マネージャー

ほんどう えりこ
本堂 恵利子



1. SG3概要

ITU-T SG3は、T（標準化）セクターのSGの1つで「料金及び会計原則」を扱う。2017-2020年研究会期の参加者層は途上国の政府・規制官庁が9割近くを占め、それらの国々が属する地域での検討を基にした寄書が多数SGに提出されている。今期第4回会合（2020年3月31日～4月9日）はジュネーブ開催を予定していたが、COVID-19感染拡大の影響を受け、全リモート会議となった（Virtual MeetingとITUでは呼ばれる）。会合期間中、ジュネーブにあるITU本部も閉鎖となり、ITU職員も在宅勤務で会合対応を行った。

今回のSG3会合には45か国から107名の参加があった。リモート化により若干先進国の参加者数が増えている。日本からは総務省料金サービス課及び国際政策課、NTTドコモ、IIJ、KDDIが出席し、このうち、KDDIの津川氏がSG議長を務めている。本稿では同会合の様子をご紹介します。

2. 1件の勧告を採択

前回会合で合意した1件の勧告案の採択手続を実施した。今回採択された勧告のタイトルは、Shared use of spectrum and telecommunication infrastructure as possible methods for enhancing the efficiency of telecommunicationというもので、（なぜITU-TのSG3で周波数に関する勧告作成を？）という読者の疑問が予想される。同勧告の内容は、電気通信事業者が周波数と電気通信基盤の共有使用を通じてコスト節約及び効率向上を実現するための一助となる手法を提案するものになっている。内容に、アクティブ基盤共有での周波数帯共有に関する記載を含むため、ITU-TとITU-Rの各所掌を逸脱しないことにつき誤解の無いようITU-Rから郵便投票期間中にコメントを受けたため、エディトリアルな最終調整が会合期間中オフライン（メーリングリスト利用）で実施された。取りまとめは今回も勧告提案元のロシアが行なった。タイトルにあるよう、本勧告には加盟国等に対し義務を課す規定は含まれていないといえる。

（以下参考情報）

SG3で作成される勧告は、政策的・規制的標準化のため

Traditional Approval Process (TAP) の対象となる。TAPは、SGでの勧告文言確定後に郵便投票と呼ばれる各国主管庁への文書での承認確認が実施され、回答の70%が賛成であれば勧告はその後開催されるSGで採択となる。（研究期の最終SGで文言合意の場合はWTSAで採択）

近年は、郵便投票でエディトリアルなコメントを提出する国があり、上記のような調整を採択直前に行うことがある。

3. 3件の勧告文言が確定

今回の会合で以下勧告案の文言が確定した。

- 1) D.265 (D.ModelTTC) Optimizing terrestrial cable utilization across multiple countries to boost regional and international connectivity

多国間で既存の地上ケーブルの最適利用を促進し、地域及び国際的な接続性を高めるための共同フレームワークを提示するもの。陸封国を経由し海底ケーブル等と接続する地上ケーブルに関し、トランジット料金が過大請求されるとそれらのケーブルが有効活用されないと中国が今期初めに主張し、この問題を解決するため、地上多国間エンドツーエンドケーブルネットワークのファイバの長さに基づいて回線を割り当てる比例割当モデルを提唱している。

- 2) D.266 (D.OTTMNO) Guidelines on OTT-MNO partnerships

OTTプロバイダーと通信事業者の間の商業的協力強化措置を提案する勧告で、加盟国に対し、ネットワーク事業者及びOTTを含む全ての利害関係者の利益を実現する環境整備のため、関連する利害関係者との協力や、OTTプロバイダーと通信事業者双方に適切な規制レベルの検討等が推奨されているほか、加盟国がOTTプロバイダーと通信事業者との間の相互協力を奨励すべきと勧告している。

- 3) D.267 (D.DigID) Policy framework principles for digital identity infrastructure

各国の通信における統制主権を認識しつつ、デジタ



ルアイデンティティ設備設立のための原則等政策フレームワーク策定に関し、公的サービスにおける利用を視野に入れ、また民間利用を含めた様々な社会福祉プログラムへの活用が可能となるよう、関係省庁及びステークホルダーと協力して進めていくための方針が書かれている。本件の提案元はインドであった。勧告本文に、Digital Identity Infrastructureの定義が以下のようにある。

A system that has set of functions (e.g., issuance, administration, management and maintenance, discovery, communication exchanges, policy enforcement, authentication and assertions, security) for identification, authentication and authorization of the digital identity of an entity (e.g., identifiers, attributes) etc.

4. 1件の勧告補遺文書に合意

今回の会合で、前回SGで採択された勧告D.263 (MFSのコスト、料金、競争)の補遺文書: Supplement on Principles for increased adoption and use of mobile financial services (MFSs) through effective consumer protection mechanismsに合意した。ユーザ側よりサービスに関する情報入手が可能であることと、その情報の透明性、サービス品質、データ保護とプライバシー、顧客救済、詐欺防止に関する原則に加え、契約と開示のガイドライン等適切な消費者保護メカニズムの確立を通じてMFSサービスの採用・利用を促進するための原則を示している。

MFSにおける消費者保護を担保する文書の作成は、該当課題のワークアイテムの一つであった。

5. WTSAに向けた準備

他SG同様、SG3もWTSA-20へ向けた議論を実施している。本件の取りまとめ役はアラブ地域より次期SG3議長として既に立候補を表明しているエジプトのAhamed Said氏(現SG3副議長、WP3議長、課題9(OTT)及び課題12(MFS)のラポータ)が担当している。現在、次期研究期における課題及び課題内ワークアイテム継続の必要性を確認している段階であり、今回の会合では、課題6(国際インターネット接続)と課題13(陸上ケーブル)の統合が米国寄書をきっかけに決定された。この統合議論は、前回SGでの両課題の関連性の議論及びそれを基に2020年1月にジュネーブで両課題ジョイントラポータ会合が開催されたことが関係する

が、1月時点では中国は両課題の統合を米国に示唆されたものの結論を先送りしていた。しかし、その後上記勧告D.265 (D.ModelTTC)を今期成立させる見込みが立ったためか、課題の統合に合意する方針が会合期間中に表明された。

SG3の課題については、今後個別のVirtual会議で協議を継続していく。今のところその他既存課題の在り方や存続に対する大幅な変更は提案されていない。

6. リモート会議における取組み等

1) Contingency plan

SG3の議長・副議長及びITU-TのSG3担当者らは、今回のSG会合が全てVirtualとなったことに伴い、Virtual会議におけるF-to-F会議との違いや問題点等をあらかじめ想定し、参加者の円滑な会合参加の事前準備を通常よりも厚く行ったと聞いている。特記すべきことは、Contingency planと題し、議長が通信環境等の不具合により議事を遂行不可となった時の代理議長を定めていたことである。実際、数名のWP議長は、各国の通信事情により短時間ではあるがオフラインとなってしまうことがあった。その際、ITU-T担当者が即座に代理議長に対し議事を引き継ぐように伝え、各代理議長とも見事に議事を引き継いだ。そして、そのうち議長がネットワークに戻ってくる、というパターンだった。何らかの物理的な理由により会合が進まないことは、どんな形態の会合であっても参加者に一定のストレスを与えらると思うが、この事前措置及び実際の対処から、議長・副議長らが様々な検討を事前に行っていたことを参加者が改めて認識した。

2) 事前接続試験

会合前には、リモート会議に使うシステムの接続をあらかじめ試す機会及び環境があり、各自それぞれこれを使い、マイク、ヘッドホン等の準備ができた。ただ、実際の会合の最初の発言で、私は声が小さい、とコメントを受けた。この点は異なるシステム利用においても各自が留意しておくことかと思い、念のため掲載しておく。

3) チャット機能

ITU-Tで使われたリモート会議システムには、個別及びグループでのチャット機能があった。発言の際は、別途存在する挙手機能ではなく、グループチャットに



「Floor please」と入力することが実務上のルールとなった。このチャット機能は、発言者への賛同を書き込んだり、参照すべきURLの共有、簡単なエディトリアルな調整等に使われ、リモート会議の効率化に重要な役割を果たしたものの一つであった。発言者としては、自身の発言後にフロアの反応を文字で確認する心の準備が必要（しかも、その間、他の参加者からの発言は継続している）だが、議長からすると賛否を知る時間が短縮されるので非常に有効なツールであろう。顔の見えない会議であった分、文字でのやり取りには注意を要するが、ほっとしたり、笑いを誘うような書き込みも時にはあり、どんな物でも使い方次第、と再認識する瞬間であった。

4) オフラインでの協議、情報収集

SG3のみならず、マルチ会合では参加者の立場や背景が様々であることから、ストレートな物言いがなされないことがある。通常のF-to-F会合だとそのような場合にはコーヒープレイク等に個別に話して発言の意図等を確認することができるのだが、今回はそのようなことが困難な環境であり、以下記載において、発言の意図がつかみ切れていない箇所がいくつかある。このあたりはメールやチャットで確認するには少々難しい部分があると考えている。相手の顔が見えない等コミュニケーションレベルが低い手段では、最初のコンタクトでどのくらい明確にこちらの意図を伝えるかを、経験を基にある程度判断するが、必ずしもそれが功を奏するとは限らない。また、文字だけのやりとりの場合は、相手が本音を返しているかどうか実際には分からないことがあるだろう。このあたりはF-to-Fでない環境において改善したい点と個人的には考えている。

7. 主要議題の議論の様子

以降、各WP・課題ごとの議論について特記事項を記載する。

【WP 1】

(1) 課題2 国際通信サービスの課金、計算及び精算メカニズムの発展（伝統的サービス）

1) コロケーションに係る文書のレベルは継続協議

前回SGで、トリニダード・トバゴ等南米諸国が提案するコロケーションの国際勧告ドラフトを検討することが決定さ

れ、2020年1月に本件のラポータ会合が開催されていた。ラポータ会合で出た意見に、コロケーションは国内問題ではないか、勧告ではなく技術文書を作成する方が草稿中の文書の高い効果をもたらすことができるのではないか等があり、勧告文言の推敲後、今回のSGに向けて適切な文書レベル（勧告か、技術文書か）について寄書で意見を求めることとなった。今回のSGに本件につき寄書を提出したのは米国のみであり、内容は技術文書化を指示するものだった。しかし、WPでの本件議事にて、トリニダード・トバゴが口頭で、米国提案には合意できず次回SGへ決断を先送りしたい旨発言し、ラポータ会合に出席していなかった幾つかのアフリカの国がこれに賛成した。WP議長・副議長は、寄書を提出した米国を尊重し、まずは技術文書化し今後必要があれば勧告について議論するという妥協案をまず提示した。通常、課題のワークアイテムは、最終成果文書をあらかじめ設定するが、本ワークアイテムは勧告作成となっていた。米国が、この最終成果文書は議論によってその後変更される可能性があることを表明した上で、大部分の意見が先送りであればそうすることもいとわないと述べ、最終的にWP議長は本件の決断を次回会合に持ち越すとした。

本件の勧告化支持派は、コロケーションにおける枠組みをITU勧告化することにより、海外からの事業者等を受け入れやすくすることを考えている。コロケーションの国際性には、いまだ明確な回答が得られていない。

2) 精算に係る問題に関する質問票に合意

ブラジルが、課題2中のワークアイテムの一つである紛争解決について、次期研究期も継続した活動が必要とし、今回のSGに、研究に資する情報収集を目的とした通信事業者・OTT間の紛争に関する質問票作成を提案した。（本件は、事業者間の精算におけるトラブルを扱い、国家間のいわゆる紛争は扱わない）提案は支持され、ブラジルがエディターとなり2020年8月SGに向けて内容を精査する作業を既にメーリングリストで開始している。8月質問票に合意後、年内にITUより質問票を发出し、2021年1月のラポータ会合でその回答につき分析等議論する予定になっている。

(2) 課題13 多国間の地上電気通信ケーブルに関する精算協定の料金、課金問題に関する研究

1) 勧告D.265 (D.ModelTTC) 採択

中国が一带一路実現の足掛かりの一つとして提案してい



る、既存地上ケーブル活用を目的とした勧告案につき2020年1月のラポータ会合で議論が行われた際、米国が、単独の新規勧告ではなく、既存勧告D.50（国際インターネット接続）の3つ目の補遺文書にすることはできないか、と尋ねている。勧告D.50本文の内容は非常にハイレベルであり、2000年より少し前に国際インターネット接続の議論がSG3で盛り上がった際の、マルチで合意可能なエッセンスのみが書かれている。同勧告はその後2008年、2011年に、補遺文書（情報レベル）が2件追加されている。

日本には他国と地上で隣接するケーブルが無いため、本件については常に静観の対処であった。日本の事業者も保有する海底ケーブルの精算等においては、以前米国が寄書にて指摘していたように、利用する容量を単位・基準の一つとしていることから、本勧告にあるようなケーブルの長さ比で料金を案分する考え方が、関係する隣接国（特にアジア域）からどのくらい支持されているかの実態は、それらの国々からの特段の意見表明が無く明らかではない。

今回のSGに米国は寄書を提出し、既存地上ケーブルに関する勧告であることや、勧告D.50との区別を明確化・記載することを条件に単独勧告化に合意し、会合として最終合意がなされた。

2) インターネット接続関連課題の統合

米国は、過去の議論で何度か、上記課題13は、かねてよりSG3で扱っている課題6（国際インターネット接続等）と関係がある旨意見表明し、今回のSGに両課題の統合を寄書にて提案した。このことより、インターネット接続におけるルール作りにおいて、米国は強い方針を持ち、その具体的内容は詳らかにしないものの、課題一本化による議論拡大防止を図ったように思う。

【WP 2】

(3) 課題3 国際通信サービスの効率的な提供に関する経済的及び政策的要因の研究

新規勧告D.264（SpectrumShare）の採択に至ったことは上記2項のとおり。

(4) 課題12 モバイルファイナンシャルサービス（MFS）

1) 勧告D.263（MFSのコスト、料金、競争）の補遺文書（Supplement on Principles for increased adoption

and use of mobile financial services（MFSs）through effective consumer protection mechanisms）

課題12は、勧告D.263は前回SG会合で採択されたほか、以下残存課題があった。（①MFS代理店ガイドライン、②MFS消費者保護、③Eマネー発行者ガイドライン、④MFSにおける競争のためのインターオペラビリティ、⑤MFSランザクションコストモデル、⑥通信規制官庁・中央銀行間のMoUガイドライン）前回会合でこれらは、D.263の添付もしくは補遺文書としての検討が望ましいとの方向性になり、2020年1月のラポータ会合では②の補遺文書の議論が行われていた。今回のSGで問題無く補遺文書化に合意となった。

2) ダイレクトキャリアビルング（DCB*）

エジプトが提案元でモバイルペイメントツールとしてのDCB研究が前回SGで設定された。今回の会合に、インド、エジプト、ヨルダン、スーダンより合計2件の寄書が提出され、これらを踏まえて技術報告書のアウトラインが作成された。主にDCBの概要や事例をまとめることを目的としている。

【WP 3】

(5) 課題11 ビッグデータ及びデジタルアイデンティティの経済的及び政策的側面

インド提案であるデジタルアイデンティティ勧告の検討では、英国やカナダがDigital Identity InfrastructureとTelecom Infrastructureとの関係性やDigital Identityの定義そのものについて強い懸念を表明し、2020年1月のラポータ会合で文書のドラフトを実施したもの、勧告とするか、米国が提案するように既存のX及びYシリーズの関係する勧告の補遺文書とするかの決断は、今回のSGに先送りとした。

WPの議論では、勧告化支持派と不支持派で意見が対立した。本件を支持するインドが米国に対して改めて勧告化について意見を求めたところ、米国は、提案内容は料金や事業者間精算を扱うDシリーズ勧告にはなじまない旨回答した。日本を含む先進国は単独勧告化に懸念を表明し、WP議長は、勧告化議論を8月のSGへ先送りした。Xシリーズ勧告を扱うSG17ヘリエゾン文書にて意見照会し、SG17がXシリーズ勧告への補遺文書追加を支持しない場合は、単独勧告として扱う旨議長がコメントした。

* Direct Carrier Billing：携帯電話等の電気通信事業者が、通話料と併せてコンテンツの利用や課金他を徴収するサービス



リエゾンの共有は最終日のプレナリーで実施されたが、米国がリエゾンドRAFTとして関係者に送った内容が大幅に削除されていたこと、SG議長が、議論が十分尽くされたとして改めて本勧告案の確定を参加者に諮ったことから、本件のプレナリーでの議論は一時紛糾した。

最終的に、米国が確定について妥協し、英国、日本、韓国、カナダが本件の留保を表明した。米国は、オフラインで行われるというSG3・SG17議長らの協議まで態度を保留するとした。

米国がなぜ妥協したか確認できていないが、SG17にも出席している米国からのこの出席者は、自国がドラフトしたリエゾン文書の問題点、それによる議論の再燃、SG17からの回答等をSG3プレナリーの段階である程度想定できたのかもしれない、と考えている。

【WP 4】

(6) 課題7 国際移動体ローミング

本課題は、IoT/M2Mローミングにおける課題・問題点の洗い出しが進捗していない。ITU-Tでコンサルを雇い各種情報収集をする提案がアラブ諸国から出され、今後本件の契約に係る調整が2020年8月会合までに実施されることになったが、研究の中身に関する予定はまだまだ見えていない。

(7) 課題9 OTT等の新サービスが国際通信サービスやネットワークに与える経済的規制的影響

1) 新規勧告D.266 (Guidelines on OTT-MNO partner-

ships)

上記3章 2) に記載している勧告文言確定については、今回のSGで最終確認が行われ、日本ほかからの修正案を反映したもので合意されている。日本はOTTプロバイダーと通信事業者の相互協力は商業的・自主的であることが前提と考え、加盟国による奨励を義務的に勧告化することがないよう文言修正提案を行った。

2) ワークアイテム：Technical Report on OTT Bypassの新設に合意

OTTバイパスとは、発信及び着信者が意図していないのにOTTアプリで通話着信する現象で、これを違法と考える国々が該当現象の問題点洗い出し及び禁止が可能となるような勧告策定を想定しているが、本件もあまり進捗が無い。このため、勧告化前提ではなく、技術文書の作成を進める目途で新たなワークアイテムが設定されたが、研究進捗のためには、実際にこの通信を扱う事業者等の協力や問題解決に取り組む意思のある参加者の活動にかかっていると見える。本現象は日本着の通信において今のところ散見されていないようではあるが、状況を注視していく。

8. 今後の予定

今回のSG3はWTSA20前の最終会合の予定であったが、COVID-19の影響により特例的に2020年8月にジュネーブでの最終会合が新たに設定された。それまでのSG3内の会合を含め、表のとおり予定されている。

■表. 今後の会合予定

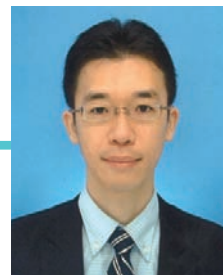
会合名	開催地 (予定)	日程 (予定)
Correspondence Group on preparation for WTSA-20	Virtual	2020年6月22、29日
Regional Group for Asia and Oceania	Virtual	2020年6月23～26日
Regional Group for Africa	Virtual	2020年7月6～10日
Regional Group for Latin America and the Caribbean	Virtual	2020年7月15～17日
Regional Group for the Arab Region	未定	未定
Regional Group for Eastern Europe, Central Asia and Transcaucasia	未定	未定
SG3 (今期最終)	Virtual	2020年8月24～28日
Rapporteur Group Meetings : Q1 (on international aspects of Universal Service), Q2, Q3, Q7, Q9, Q10, Q11, Q12, Q13	ジュネーブ	2021年1月18～22日
SG3 (次期研究期)	ジュネーブ	2021年3月16～25日



ITU-T SG9 第5回会合報告

KDDI株式会社 KDDI総合研究所 マネージャ

かわむら けい
河村 圭



1. 全体概要

2020年4月16日～23日の間、ITU-T SG9（映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網）第5回会合が、完全リモート形式で開催された。もともとは東京でワークショップとともに開催予定であったが、COVID-19の影響により、他のITU-T会合同様、完全リモート形式となった。

SG9会合への参加者数は、16か国から計69名であった。参加国の内訳は、日本、オーストラリア、ブラジル、ブルンジ、中国、エル・サルバドル、ガンビア、ドイツ、イスラエル、ケニア、韓国、英国、米国、スイス、インド、パレスチナであった。また、入力寄与文書37件、TD 227件（入力及び出力）であった。

2. 会合ハイライト

2.1 概況

今回合は前回会合から引き続き、活性化した活動状況が維持されている。

- ・ 会合参加者数が49名から69名に大きく増加した。
- ・ 入力寄与数が前回の33件から37件に増加した。
- ・ 勧告等の承認件数が前回の10件から18件に大きく増加した。
- ・ この1年間で新たに、Synamedia（イスラエル）及びSky Group（UK）がSG9アソシエイトメンバーとして加盟した。今会期で合計7団体がSG9活動を目的として新規加盟した。

2.2 SG9体制の変更

プレナリにおいて、アクセシビリティに関する新規研究課題Q11/9及びこれに伴うQ6/9の改定が、前回会合での合意とその後のTSAGでの確認を経て、それぞれ承認された。Q11/9はQ6/9から分離する形で設置されたため、Q6/9と同じくWP2に属することとなった。

さらに、Q1/9ラポータ、Q5/9アソシエイト・ラポータ、Q8/9ラポータがそれぞれ交代し、Q11/9ラポータが新たに選任された。

2.3 勧告承認

第2回会合（2018年1月）でTAP手続きによる凍結が行われた、映像信号への不正アクセス防止（CAS）やコンテ

ンツ保護（DRM）をソフトウェアによりプログラマブルに実現するための技術方式（Embedded Common Interface（ECI） for exchangeable CA/DRM solutions）に関する5件の勧告案（J.1012～J.1015.1）について、英国、イスラエル、米国を中心としてセキュリティに対する懸念が示されていた。今回合では英国からは妥協に導くための追加テキスト案が提案されたものの、オーストラリア、イスラエル、Samsung、Sky Group、MovieLabsより改めて懸念を示す寄書が入力された。SG9議長より、勧告案のIntroduction及びAppendixに懸念を示す情報を付記するとともに、懸念点については今後の作業課題とすることが提案されて合意された。Q2/9最終セッションまでに、これら付記されるべき文書が関係者によって準備され、内容議論の上合意に至り、最終プレナリでTAP承認が行われた。

さらに、今回合では、AAP手続きにより8件の勧告案の合意（コンセント）が行われた。AAP手続きによって合意となった勧告案は、ケーブルブロードバンド通信方式第2世代DOCSISを勧告化するJ.216の改定、ケーブルブロードバンド通信方式第5世代DOCSISを勧告化するJ.224の改定、ケーブルブロードバンド通信方式第4世代DOCSISを勧告化するJ.225、ACSサーバとSTB間インタフェースを勧告化するJ.299、双方向ダウンロード可能CASのアーキテクチャを勧告化するJ.1031、ケーブルテレビSTB向けオペレーティングシステムに関する技術仕様を勧告化するJ.1203、ケーブルネットワークにおけるIPビデオブロードキャストの技術仕様を勧告化するJ.1211等が含まれる。この結果、ITU-T Jシリーズ勧告の番号区分としてJ.1031-J.1035: Downloadable conditional access system for bidirectional networksが新設された。

また、今回合では、4件の補遺文書の同意（アグリーメント）が行われた。同意された補遺文書は、CablesLabs社DOCSIS文書とITU-T Jシリーズ勧告との対応関係、TAP承認されたECI関係等が含まれる。さらに、2件の技術報告書の同意が行われた。同意された技術報告書は、外部クラウドサーバがユーザ操作に応じたコンテンツの描画処理を行いSTBに映像を転送する放送通信連携（IBB）システム等が含まれる。



2.4 WTSA-20に向けた準備

SG9では、前回会合から今回会合までの間に2回の世界電気通信標準化総会（WTSA-20）の準備会合を開催し、SG9マンドートや各研究課題定義文書の見直しを議論してきた。今回会合では、これら2回の準備会合からの出力文書を基に、Q1/9及びQ11/9については、各ラポータからの追加提案を反映させた上で、内容をレビューし、WTSAに提出することが合意された。

3. 技術分野別トピックス

3.1 次世代放送方式関連（課題1/9）

日本（日本ケーブルラボ）より、ケーブルブロードバンド網においてIP放送を提供する際に、RFでの放送と同等の品質を担保することを可能にするための物理層に対する要件を勧告化するため作業項目J.cable-rf-ipの改定が提案された。SG12から入力されたりエゾン文書に、参照文書として追加する候補が提示されたため、更なる照会をかけるためにAAP合意を次回SG9会合まで保留した。

また、日本（日本ケーブルラボ）より、加入者の受信映像品質を安定的に維持しつつ、回線利用効率を高める技術として、配信側ではRFとIPで適応的に切り換えて映像配信し、受信側STBではRFとIPの映像配信の切換えに追従してシームレスに表示するRF/IP適応型映像配信技術をITU-T勧告化するための新規作業項目J.rfip-switchingが提案され、議論の結果、作業項目の開始が承認された。

3.2 DOCSIS関連（課題1/9、7/9）

米国からケーブルテレビ網上でインターネット通信を行うためのシステム規格であるDOCSIS（Data Over Cable Service Interface Specifications）について、第2世代モジュラーヘッドエンド勧告、第5世代DOCSIS勧告をCableLabs文書の最新版に合わせるための改定が提案された。また、第4世代DOCSISをITU-T Jシリーズ勧告化することが提案された。ITUとCableLabs社との事前合意により、これらの改定について1か月以上前から入力されており、今回会合でAAP合意した。この結果、現在策定されているDOCSISの全世代がITU-T Jシリーズ勧告化されることになった。

CableLabs DOCSIS文書とITU-T Jシリーズ勧告の対応関係を明確化する補遺文書が提案された。議論の結果、DOCSIS世代間の差異を説明する文書の追加した文書を同意した。

3.3 途上国向けSG9勧告活用ガイドライン策定（課題4/9）

途上国でデジタルTVサービスを導入するに当たり参照すべきITU-T勧告を解説する補遺文書について、IEC TC100で光ケーブルテレビ伝送の標準化を進めている日本メンバーの協力を得て、IEC60728シリーズより「デジタル映像伝送のための光システム」の関連標準を紹介する新Appendix Iを追記した。今回会合では予定していたレビュー時間が十分に得られなかったため、同意を次回SG9会合まで保留した。

3.4 アプリケーション（課題5/9）

放送通信連携（IBB）システムを規定するITU-T勧告J.207について、前回会合にて出力された改定案を審議した。具体的には、ITU-R勧告BT.2075の改定案を反映させるもので、日本方式のHybridcast、欧州方式のHbbTV、ブラジル方式のGingaの参照文献を更新する。議論の結果、今回会合でAAP合意となった。

中国から、STB向けTVオペレーティングシステムの詳細仕様に関する新勧告案J.stvos-specとセキュリティフレームワークに関する新勧告案J.stvos-secについて、中間会合での議論を反映させた勧告化が提案された。

J.stvos-specにはオペレーティングシステムのコンポーネント、アプリケーション実行環境、アプリケーションフレームワークの仕様が記載されている。いくつかの記述を明確化する修正を加えた新勧告案がJ.1203としてAAP合意された。

J.stvos-secにはオペレーティングシステムのセキュリティアーキテクチャ、基本セキュリティ機能、セキュリティメカニズムについて記載されている。各章における図、文書、構成に大幅な修正が加えられ、継続検討となった。

3.5 端末デバイス（課題6/9）

日本（日本ケーブルラボ）からACSによるSTBの遠隔管理の勧告草案を入力し、最終レビューが行われた後、J.299としてAAP合意された。2019年9月の合同ラポータ会合で議論になったNAT越え機能におけるACSとSTUNサーバの関係について、ブロードバンドフォーラム（BBF）TR-069を引用して補足した。また、ソフトウェア更新をアクトモード、スタンバイモードに関係なく実行可能とした。今回のレビューで、中国Skyworth社の提案を受けてリモート診断機能を機能要件に加えた。



3.6 サービス配信プラットフォーム（課題9/9）

日本（NHK）から、サーバ側で地上波・BSを受信して描画や変換等の処理を行ったものをCATVの受信機に配信するシステムとユースケースを紹介する技術文書について、内容の明確化を提案され、議論の結果、今回合合で同意された。

日本（日本ケーブルラボ）から、IPマルチキャスト上で可変ビットレート伝送を実現するための要件定義が提案され、議論の結果、作業項目J.cable-mabrとして開始が承認された。

中国から高品位ケーブルネットワークプラットフォームにおける映像サービスに関するEnd-to-Endネットワーク特性要件として、性能指標（KPI）や品質指標（KQI）等の新規作業が提案された。SG12における映像品質基準に関する勧告との違いについて懸念が示されたが、SG12は映像品質の評価方法の勧告化であり、本新規作業では要件に対応する評価値の勧告化を目指すという整理が回答された。その他に懸念が示されなかったため、作業項目J.pncp-charとして開始が承認された。

3.7 SG9全体事項、リエゾン文書（課題10/9）

用語・略語集勧告J.1は、SG9第1回及び第2回合合で承認された勧告に含まれる用語や略語定義を集約して、第3回合合で承認された。今回合合では、第3回及び第4回合合で承認されたSG9勧告で定義される用語を追加する形で中国より改定が提案され、議論の結果、今回合合でAAP合意された。

4. おわりに

COVID-19の影響により完全リモート形式での開催となり、外国出張の負担は著しく軽減されたものの、ジュネーブ現地時刻を基本とするスロット構成による時差への対応が負担となった。リモート形式ではあったが、ITU独自のブラウザベースのテレカンファレンスツールと、これまで洗練化されてきたITUの会議作法・進行手順によって、極めてスムーズに審議が進められた。

今回合合の結果、現在策定されているDOCSISの全世代がITU-T Jシリーズ勧告化されることになった。また、アクセシビリティの向上や開発途上国に向けた支援も進捗している。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が担う役割がより重要なものとなっている。

次回合合は、2020年10月14日～21日、東京での開催を予定している。これは、次会期（Study Period）における第1回合合となる。

■表.【参考】SG9で審議中の勧告案一覧

略称	概要	課題
J.cable-rf-ip	ケーブルネットワークにおけるRF及びIPによる2次放送伝送の要件	Q1/9
J.rfip-switching	ケーブルネットワークにおけるRF/IP適応型映像配信技術	Q1/9
J.twoway-dcas-part2	双方向ダウンロード可能CASのアーキテクチャ	Q2/9
J.twoway-dcas-part3	双方向ダウンロード可能CASの端末仕様	Q2/9
J.dtc-dist-req	デジタルテレビのケーブル配信のための要求条件	Q4/9
Sup-digTV	ケーブルテレビ関連勧告の活用方法	Q4/9
J.acf-hrm	放送通信統合型（IBB）DTVアプリケーション制御フレームワークの整合	Q5/9
J.stvos-hal	スマートTVオペレーティングシステムのハードウェア仮想化レイヤー（HAL）のAPI	Q5/9
J.stvos-sec	スマートTVオペレーティングシステムのセキュリティ	Q5/9
J.pcnsp-smgw	スマートホームゲートウェイの機能要件	Q6/9
J.pcnsp-smgw-arch	スマートホームゲートウェイのアーキテクチャ	Q6/9
J.fdx-fspec	同一周波数帯域内全二重通信の機能仕様	Q7/9
J.uoc	C-DOCSISにおける光ファイバ・同軸統合プラットフォーム	Q7/9
TP.ipvb-acc	IPビデオブロードキャストのコスト比較	Q7/9
TP.ipvb-ucase	IPビデオブロードキャストのユースケース及び利用シナリオ	Q7/9
J.CBCMS-part1	クラウドメディア標準化の要求条件	Q8/9
J.CBCMS-part2	クラウドメディア標準化のアーキテクチャ	Q8/9
J.CBCMS-part3	クラウドメディア標準化の詳細仕様	Q8/9
J.cable-mabr	IPマルチキャスト上で可変ビットレート伝送実現の要求条件	Q9/9
J.cable-ott	ケーブルテレビ事業者とOTT事業者間のシステム構成及びインタフェース	Q9/9
J.cloud-vr	ケーブルネットワークにおける360度VR映像サービスの機能要件	Q9/9
J.pcnsp-char	高品位ケーブルネットワークプラットフォームの性能要件	Q9/9



ITU-T SG17 第7回会合報告



株式会社KDDI総合研究所
サイバーセキュリティグループ
研究マネージャー

いそはら たかまさ
磯原 隆将



株式会社KDDI総合研究所
スマートセキュリティグループ
グループリーダー

みやけ ゆたか
三宅 優

1. はじめに

ITU-T SG17 (セキュリティ) の第7回会合が、2020年3月17日 (火)～26日 (木) に開催された。今回の会合は、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行の影響を受けて、ITU-Tとして初の完全遠隔会議 (Fully Virtual Meeting) 形式による実施事例となった。会合には、日本からの15名を含む、32か国・諸機関の225名が参加した。提出された寄書は121件 (うち日本から12件) で、439件の臨時文書 (Temporary Document) が発行された。

2. SG17全体に関わる結果

2.1 特別会合の実施

完全遠隔会議に伴う審議時間の不足への対処として、今回の会合で実施できなかったデターミネーション (以下、凍結) やコンセント (以下、合意) 等を対象とする特別会合を5月29日 (金) に完全遠隔会議形式で実施することとされた。この特別会合では、寄書の受付けは行わず、以下の審議を予定している。

- 本会合でTAP承認の予定であった勧告案で、TAP投票におけるコメント対応で修正箇所があり、その確認のために承認を延期した課題6のX.1363 (Technical framework of PII (Personally Identifiable Information) handling system in IoT environment) と課題13のX.1371 (Security threats in connected vehicles) の承認。
- 課題4のX.cf-QKDN (Use of cryptographic functions on a key generated in quantum key distribution networks)、X.cf-QKDN-ov (Security requirements for quantum key distribution networks-overview) 及び課題11のX.509prot (Protocol specifications for public-key infrastructure and privilege management infrastructure) の合意。
- 課題4のTP.usm (Technical Paper: Unified Security Model (USM) -An integrated system approach to

Cybersecurity) の合意。

- 次回のSG17会合の開催形式。現時点では、今回と同様に完全遠隔会議で行うことになっているが、F2F会合の可能性について確認を行う。

2.2 分散台帳技術のセキュリティ及びID管理とプライバシーに関するワークショップの延期

会期前日の3月16日 (月) に、「Joint ITU-T Study Group 17 and ISO TC 307 Workshop on “DLT security, identity management and privacy”」の開催を予定していたが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、延期された。本件はITU-T SG17の主催のもとISO/TC 307との共同実施を予定していた。延期後の開催日程等は本稿執筆時点で未定である。

2.3 WTSA-2020に向けた準備のためのスペシャルセッションの開催

会合期間中、WTSA-2020に向けた準備の議論を行うスペシャルセッションが4回開催された。次期研究会期に向けたSG17の課題構成、課題文書、マンドート等について議論が行われた。日本からは、主に、課題2と課題6の研究項目の整理、課題3のスコープ拡大、課題4と課題5の統合、新規トピックを扱う課題の設立、課題9と課題10の統合、課題11と課題12の統合について提案した。他国の寄書も含めて議論され、現体制の課題4と課題5を統合すること、プライバシーを扱う課題の新規設立を行わないことについて合意に至ったが、その他の審議内容については合意形成に至らなかった。そのため、関係するコレスポネンシグループにおいて議論を継続し、合意形成を図ることとした。これら議論の進捗は、8月に開催されるTSAG中間会合に対して、SG17における議論の進捗を報告するものとして提出され、次回のSG17会合において関連する議論が継続される予定である。



3. 会合の主な審議内容と結果

3.1 課題1：電気通信／ICTのセキュリティに関する調整

課題1は各WPから独立して活動を行っており、SG17全体の調整及び他のSGやTSAG、標準化団体等との関係において、SG17全体に関わる案件を担当している。

今回の課題1では、Xシリーズの番号構成変更が審議され、5Gセキュリティのブロックが新設された。また、セキュリティマニュアル第7版の改訂作業について、作業期間を次のSG17会合まで延長することが決定された。その他の報告事項として、セキュリティコンペンディウムが更新されたことがある。

3.2 WP1：電気通信／ICTセキュリティ

WP1は、各種サービスに必要とされるセキュリティアーキテクチャとフレームワークの検討を行う課題2、ISO/IEC JTC1 SC27との連携をベースに通信事業者における情報セキュリティマネジメントに関する検討を行う課題3、モバイルセキュリティやUSN (Ubiquitous Sensor Network) セキュリティ、IoTセキュリティに関連した検討を行う課題6、ITSセキュリティの検討を行う課題13から構成されている。

- 課題2では、今会合で凍結または合意した勧告等は無かった。
- 課題3では、X.1054rev (Information security management processes for telecommunication organizations) を凍結した。また、X.1051rev2 (Code of practice for Information security controls based on ISO/IEC 27002 for telecommunication organizations) を新規ワークアイテムとして設立した。
- 課題6では、X.1332 (Security guidelines for smart metering services in smart grids)、X.1364 (Security requirements and framework for narrow band Internet of Things) 及びX.1365 (Security methodology for the use of identity-based cryptography in support of Internet of Things services over telecommunication networks) をTAP承認した。また、X.1366 (Aggregate message authentication scheme for IoT environment) 及びX.1367 (Standard format for Internet of things error logs for security incident operations) を凍結した。
- 課題13では、X.1372 (Security guidelines for Vehicle-to-Everything (V2X) communication) をTAP承認した。

3.3 WP2：サイバー空間のセキュリティ

WP2は、CYBEXをはじめとするサイバー空間上の様々な脅威に対する具体的な対策やガイドラインの検討を行う課題4、技術的な観点からスパム対策の検討を行う課題5、ブロックチェーンの要素技術である分散台帳技術のセキュリティについて検討を行う課題14から構成される。

- 課題4では、X.1216 (Requirements for collection and preservation of cybersecurity incident evidence) を凍結した。また、TR.sec-qkd (Technical Report: Security framework for quantum key distribution in telecom network) を合意した。新規ワークアイテムとして、TR.sgfdm (Security guidelines for FHE-based data collaboration in machine learning) を設立した。
- 課題5では、今会合で凍結または合意した勧告等は無かった。
- 課題14では、X.1403 (Security guidelines for using DLT for decentralized identity management) を凍結した。また、X.1402 (Security framework for distributed ledger technology) を合意した。

3.4 WP3：アプリケーションセキュリティ

WP3は、Webサービスやアプリケーションサービス、P2Pで必要とされるセキュリティ技術の検討を行う課題7、クラウドコンピューティングにおけるセキュリティに関わる検討を行う課題8、仕様記述言語や統一モデリング言語 (UML)、開放型分散処理 (ODP) などの検討を行う課題12から構成される。

- 課題7では、X.1148 (Framework of de-identification process for telecommunication service providers) を凍結した。また、X.1149 (Security framework of open platform for FinTech services) 及びX.1451 (Risk identification to optimize authentication) を合意した。新規ワークアイテムとして、X.smdtsc (Security measure for digital twin system of smart cities)、X.smsrc (Security measure for smart residential community) 及びX.sec-grp-mov (Security guidelines for group movement service platform) を設立した。
- 課題8では、X.1604 (Security requirements of network as a service (NaaS) in cloud computing) 及びX.1605 (Security requirements of public infrastructure as a service (IaaS) in cloud computing) をTAP承認した。また、X.1606 (Security requirements for communi-



cation as a service application environments)、X.1750 (Guidelines on security of big data as a service for Big Data Service Providers) 及びX.1751 (Security guidelines on big data lifecycle management for telecommunication operators) を凍結した。

- 課題12は、今会合では審議が実施されなかった。

3.5 WP4 : ID管理及び認証

WP4は、生体認証技術を通信用環境で利用するための標準規格の検討を行う課題9、ID管理に関連する技術やサービスについて検討する課題10、X.509を含むPKI関連技術とASN.1/OID関連の検討を行う課題11から構成される。

- 課題9では、X.pet_auth (Entity authentication service for pet animals using telebiometrics) を新規ワークアイテムとして設立した。
- 課題10では、X.1254rev (Entity authentication assurance framework) 及びX.1279 (Framework of enhanced authentication using telebiometrics with anti-spoofing detection mechanisms) を凍結した。
- 課題11では、TR.ors (Technical Report : Problems, requirements and potential solutions for OID resolution) を合意した。

4. 今後の会合の予定について

次回のSG17会合は2020年8月25日(火)～9月3日(木)に

完全遠隔会議の形式での実施を予定している。併せて、次回までに開催される中間会合等の予定を表に示す。

5. おわりに

今回の会合には、SG17会合における参加者数の最高記録を更新する225名の参加者があり、ITU-Tにおける活発な活動を継続している。完全遠隔会議による実施については、意思決定項目の事前の明確化等を行い、会議の時間が長引かないように考慮した。人数が多いプレナリーやスペシャルセッションにおいては、チャットで発言権を要求してから発言するなど、徐々に遠隔会議での進行がスムーズになり、大きな混乱は無かった。課題としては、時差の問題があるため、多くのセッションを行うことは難しく、要点を絞った議論が必要となることである。

今回の会合の注目すべき活動の動向として、課題6内に5Gセキュリティの取組み強化に向けたタスクフォースが設立されたことが挙げられる。2019年に開催されたITU-T CTOミーティングで5Gセキュリティの取組みの重要性を共有し、SG17としての取組み強化につながった。関連する勧告審議の体系的な推進を目的として、ロードマップの作成と体系的な勧告化の先導を担う活動が予定されている。また、5Gネットワークに関する検討を行っている他の標準化団体との連携方法についても、スコープに入れて検討を進めることとした。

■表. 今後の関係会合の予定

会合名	開催期間	開催地	会合内容
課題4中間会合	2020年4月17日	E-meeting	QKD関係のワークアイテム
課題11中間会合	2020年4月22日	E-meeting	ISO/IEC/JTC 1/SC 6/WG10との合同会合
課題8中間会合	2020年5月7日～8日	E-meeting	課題8のワークアイテム全て
課題6中間会合	2020年5月11日～12日	E-meeting	課題6のワークアイテム全て
課題10中間会合	2020年5月11日	E-meeting	課題10のワークアイテム全て
課題13中間会合	2020年5月13日	E-meeting	FG-VM向けリエゾン文書の審議
SG17特別会合	2020年5月29日	E-meeting	3月会合において凍結または合意を延期したワークアイテム等の審議
課題3中間会合	2020年6月2日～3日	E-meeting	課題3のワークアイテム全て
課題13中間会合	2020年6月10日～11日	E-meeting	課題13のワークアイテム全て
課題14中間会合	2020年6月22日～23日	E-meeting	課題14のワークアイテム全て
課題5中間会合	2020年7月6日	E-meeting	X.1246、X.1247、AI及び不正防止関連の議題の審議
課題8中間会合	2020年7月7日～8日	E-meeting	課題8のワークアイテム全て
課題10中間会合	2020年7月13日	E-meeting	課題10のワークアイテム全て
SG17会合	2020年8月25日～9月3日	E-meeting (予定)	



シリーズ! 活躍する2019年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その10

Welltool株式会社

hatsumi@welltool.co.jp
<https://welltool.co.jp/>



途上国の社会発展に大きく寄与することが期待される多言語自動翻訳グループチャットシステムを開発。国際協力の推進やSDGs実現に向けて様々な可能性を展開。また、ITUやPTCなど国際的な場で積極的に情報発信を行っている。

多言語コミュニケーションツールのSDGs実現のための取り組み

この度は、日本ITU協会賞奨励賞をいただき、誠にありがとうございます。

日本ITU協会の皆さま、並びに、これまでお世話になりました関係者の皆さまへ心から御礼を申し上げます。

弊社は、2017年より海外で国際活動を開始しました。言語バリアを取り除く多言語コミュニケーションシステムとして、多言語グループチャット「Welltool Chat」をPTCやITUなど海外で発表を行い、2019年1月には、ホノルルで行われたPTC2019にてInnovation Awardのファイナリストに選出されました。

また、同年4月にスイスのジュネーブにて、ITU主導の下で行われた世界情報社会サミットWSISに出場し、9月にハンガリーで行われたITU TERECON WORLD 2019では、Excellence賞を受賞いたしました。

既存のWebサイトにWell翻訳タグ（翻訳API）を1行入れ込むと、多言語サイトに早変わりします。弊社の技術は、閲覧者の端末の使用言語を認識し、言語選択をしなくても、瞬間自動翻訳して表示できます。誤訳がある場合、画

面上で修正保存が可能です。

また、Welltool Chatは、いつもの自分の言葉で世界中の人とコミュニケーションができるツールなので、もう外国語が話せなくても心配ありません。

2020年3月に、金沢市に「かなざわ多言語防災システム」を導入していただき、災害時には、避難所にて日本人・外国人に必要な情報を一斉に流すことができます。日本語で情報を送るだけで、閲覧者は、自分の言語で見ることができ、双方向での個別のチャットも可能ですので、対応・相談窓口としても利用可能。言語を意識することなく、自分の言語で相談することが可能なので、外国人の心配や不安を解消するツールとしてお使いいただけます。

海外協力やSDGs実現に向けて共通の課題は、多言語環境への対応です。医療や教育、災害などの分野では、円滑なコミュニケーションや即時の情報提供が不可欠です。

これを解決するために、弊社ツールを日本発のツールとして、海外にも普及させ、社会貢献したいと考えております。



エヌ・ティ・ティ・ソルマーレ株式会社

info@nttsolmare.com
https://www.nttsolmare.com/

2013年に米国向けに開始した「ゲーム事業」は現在世界167か国へ配信。また、2004年開始の「電子コミック事業」は日本や韓国等で配信、世界の豊かな社会づくりに貢献している。



世界の豊かな社会づくりをめざして

この度は、日本ITU協会賞奨励賞をいただき、ありがとうございます。日本ITU協会及び関係者の皆さまへ、改めて御礼申し上げます。

NTTソルマーレは、豊かな社会づくりに貢献することをミッションに、国内外にエンタテインメントコンテンツを提供しています。

「ゲーム事業」では、2013年から英語圏のユーザ向けにゲーム配信を開始し、現在167か国へ配信しておりますが、2019年12月には英語圏の女性向けにキャラクター育成ゲーム「Obey Me!」をリリースしました。本ゲームは、登場するキャラクターをユーザがより身近に感じていただけるように、ゲームアプリ内でユーザがキャラクターとメッセージや電話といったコミュニケーションを取ることができる機能を搭載しました。また、本ゲームのプレイヤーは海外のユーザが主になりますので、お客様対応においてはSNSやチャット、メール等を通じてユーザに寄り添う形で、きめ細やかなユーザコミュニケーションを意識しています。これらの取組みの結果、非常に多くのユーザに支持をいただくことができました。

2020年には、英語圏の男性向けにも新作ゲームのリリースを予定しています。こちらは、リリース4年目を迎える既存ゲームの続編にあたり、更にゲーム性を高めたもので、リリース前から既に沢山のファンからリリースを待ち望む声をいただいています。

また、2004年開始の「電子コミック事業」では、国内最大級の電子書店「コミックシーモア」の運営を中心に、2011年からはデジタル出版社として、自社オリジナルコミックの編

集・配信を開始し、その作品を中心に2012年から韓国でのコミック配信を開始しました。韓国では現地エージェント（大手出版社等）と提携し、韓国内の主要電子書店にて配信。オリジナルコミックに加え、日本国内の出版社作品も韓国取次を実施し、配信作品数・売上とも順調に推移しております。

さらに、2019年からは台湾でのコミック配信も開始し、日本のコミックに触れていただく機会を提供しております。

また、2018年には、健全な電子書籍市場の発展に向け、「コミックシーモア」を運営するNTTソルマーレ、「めっちゃコミック」のアムタス、「eBookJapan」のイーブックイニシアティブジャパン、「Renta!」のパピレス、「まんが王国」のビーグリーの電子書店5社が発起人となって、日本電子書店連合（JEBA）を発足し、海賊版サイトへの対策や読者への正規版購入の啓発活動などに取り組んでおります。

2019年4月には、弊社電子書籍事業部長がJEBA理事長に就任し、出版9団体で構成する出版広報センター等と連携しながら、「侵害コンテンツのダウンロード違法化」に対する電子書店としての意見提起や、著作権者からコンテンツ使用許諾を得た正規版配信サービスであることを示す商標である「ABJマーク」の普及拡大、業界全体で連携した海賊版サイトへの広告出稿防止などの取組みの更なる推進に尽力しております。（弊社就任のJEBA理事長は2020年4月に退任。）

以上のような活動を通し、これからも企業理念である「お客様に新鮮な驚きと多くの感動を提供し、豊かな社会づくりに貢献すること」をめざし、社員一同全力で取り組んでまいります。

ITUAJより

編集後記

1980年代、車に設置されていた自動車電話やショルダーフォンなどに採用された、初の移動体通信の規格である1G、1993年に登場したデジタル方式による通信規格の2G、日本、米国、欧州の地域別で技術開発がされたために、1台の携帯電話を世界中で使うことができなかったのを可能にした3G、3Gから4Gへ移行する中間技術として登場したLTE、携帯電話から一気に高機能化したスマホのために、最大受信速度が1Gbpsまで引き上げられた4G、そして、今年からサービスが開始された5G。通信システムは進化を続けております。

「超高速&大容量」「超低遅延」「多数同時接続」という5Gの特徴は、映像伝送分野との親和性が高く、これから提供される新しいサービス、切り開かれる新ビジネスへの期待が高まっています。今号の特集は、「5Gと映像」。ぜひ一読下さい。

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	山口 典史	総務省 国際戦略局
〃	天野 佑基	総務省 国際戦略局
〃	伊藤 未帆	総務省 国際戦略局
〃	羽多野一磨	総務省 総合通信基盤局
〃	成瀬 由紀	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
〃	安原 正晴	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
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	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
〃	杉林 聖	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

テレワーク導入が加速、
アフターコロナの働き方は?!

一般社団法人情報通信技術委員会

かねこ まい
金子 麻衣



アフターコロナの働き方で、日本にテレワークは定着するのでしょうか。都庁の調査によると、4月の都内企業のテレワーク導入率は62.7%と、3月の24%から大幅に増加しました。未知のウィルスの到来「外圧」により、期せずしてテレワークの導入が拡大しました。アメリカの政治学者ケント・カルダーが、日本を外圧が政策決定に強い影響を与える「外圧反応型国家」に分類するなど、通説「日本は外圧に弱い」について、外圧と日本の規制緩和や構造改革の関係性が様々な研究で示されています。

テレワークを定着させるためには、習慣化されることが重要です。「習慣の力 The Power of Habit」の著者チャールズ・デュヒッグは、「私たちが毎日行っている選択は、よく考えた末の意思決定だと思えるかもしれないが、実はそうではない。それらは習慣なのだ。」と述べています。実際、毎日の行動の40%が「その場の決定」ではなく習慣といえます。日々の生活の半分は、無意識のうちにルーティン化されていたとは驚きです。

「習慣が定着するまでの期間は66日」、これはユニバーシティ・カレッジ・ロンドンのフィリップ・ラリー教授が2009年に発表した、学生96人を対象にした習慣化研究の一つです。実際のデータは、習慣化が身につくまでの期間は18日～254日とばらつきがあり、66日は平均値です。水を飲む等の簡単な行動であれば18日で習慣化され、運動など複雑で難易度の高い行動は254日かかりました。

早い企業では2月から完全在宅勤務を開始し、5月末時点で120日経過します。習慣が定着する平均期間の約2倍です。実際、自宅でWeb会議等を通じてコミュニケーションを取ることに慣れてきた方も多いと思います。現在の状況を「強制在宅勤務」と片付けることなく、多様な働き方やICTを活用した実現的な手段を考え、それらを実現する社会の実現に、ITUジャーナルやTTCの活動を通じて貢献していきたいと考えております。

参考文献

論文「How are habits formed: Modeling habit formation in the real world」
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/ejsp.674?deniedAccessCustomisedMessage=&userIsAuthenticated=false>

ITUジャーナル

Vol.50 No.7 2020年7月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 南 俊行

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