

# ITU ジャーナル 5

Journal of The ITU Association of Japan  
May 2018 Vol.48 No.5

## 特集

### 地方自治体のドローン活用事例とその未来像について

熊本県阿蘇郡南小国町の「ドローンを活用したまちづくり」

スマートドローンで広がるドローンの可能性

ドローンの広域飛行に向けたセルラー網の上空利用に向けた取組み

「ドローン運用統合管理サービス」のご紹介

損保ジャパン日本興亜のドローンを活用した自治体支援等の取組事例紹介

## スポットライト

5G周波数割当てをめぐる海外最新動向（後編）

サイバーセキュリティ研究倫理と日本における活動

oneM2Mを使用したIoTアプリケーション開発の始め方

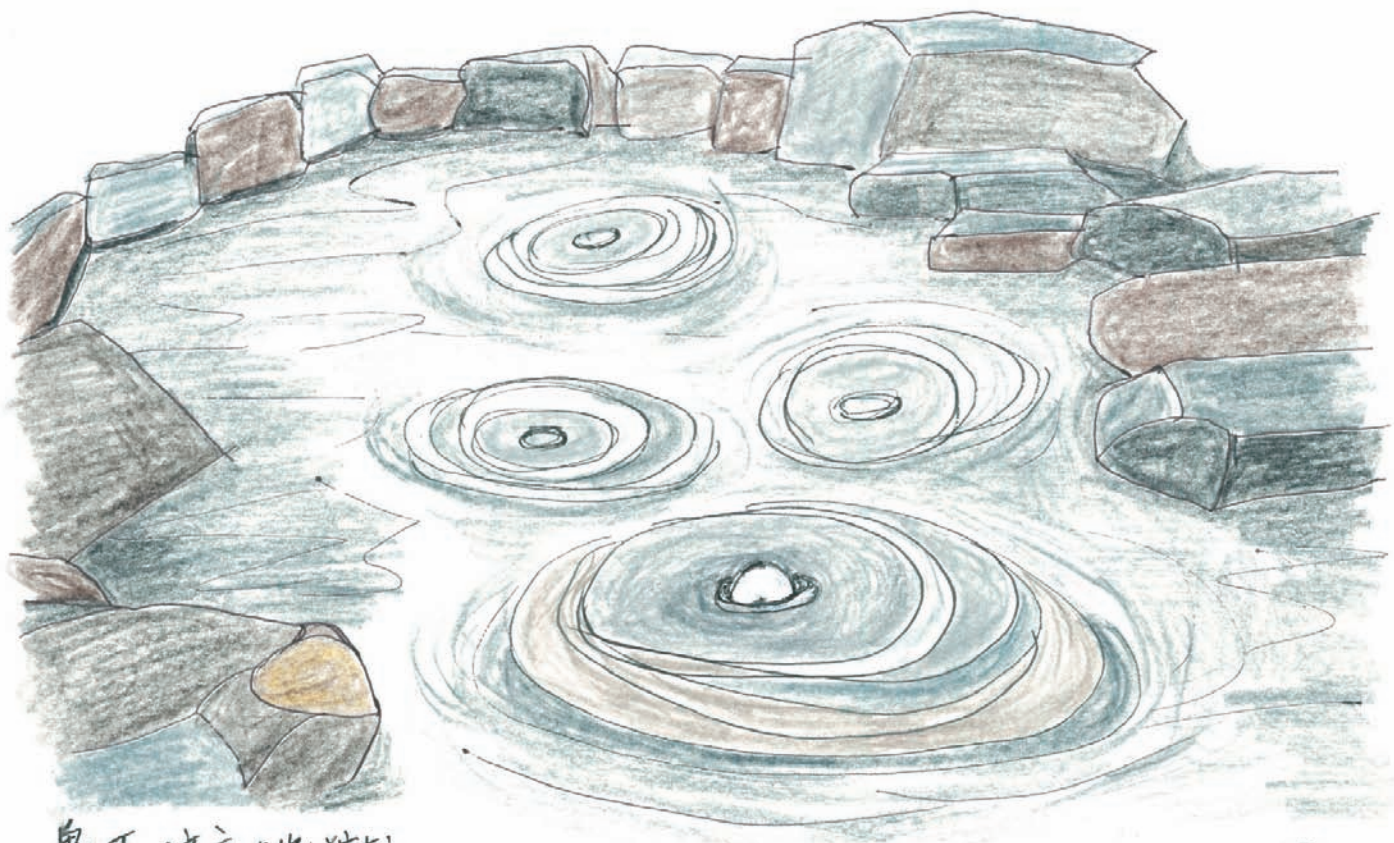
## 会合報告

ITU-T: SG2 (サービス提供の運用側面及び電気通信管理)

SG9 (映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網)

SG15 (伝送網、アクセス網及びホーム網に関するネットワーク、技術及び基盤設備)

FG-DLT (分散台帳技術)、FG-DPM (データの処理管理)



鬼石埵主地獄

2018

特集

地方自治体のドローン活用事例とその未来像について

熊本県阿蘇郡南小国町の「ドローンを活用したまちづくり」 3

稲田 悠樹

スマートドローンで広がるドローンの可能性 7

松木 友明

ドローンの広域飛行に向けたセルラー網の上空利用に向けた取り組み 10

原 尚史/山田 武史

「ドローン運用統合管理サービス」のご紹介 13

宮河 英充

損保ジャパン日本興亜のドローンを活用した自治体支援等の取組事例紹介 15

高橋 良仁

スポット  
ライト

5G周波数割当てをめぐる海外最新動向(後編) 18

飯塚 留美

サイバーセキュリティ研究倫理と日本における活動 21

秋山 満昭/吉岡 克成

oneM2Mを使用したIoTアプリケーション開発の始め方 25

—IoTアプリケーション開発者向けチュートリアル イベント開催—

内田 信行/奥井 宣広

会合報告

ITU-T SG2の第2回会合状況 29

一色 耕治

ITU-T SG9(映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網)第2回会合報告 32

宮地 悟史

ITU-T SG15 第2回Geneva本会合結果報告 36

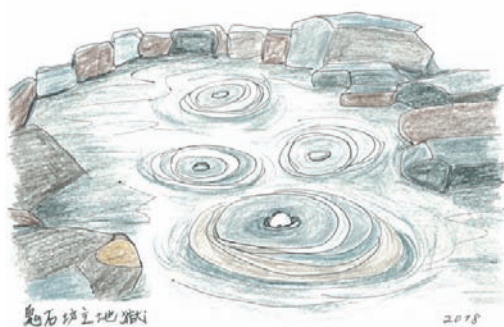
村上 誠/近藤 芳展/坂本 泰志/中村 浩崇

第2回FG-DLT会合報告 43

三宅 滋/千田 昇一

第3回FG-DPM会合報告 46

千田 昇一/高山 和久



【表紙の絵】

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●別府温泉 鬼石坊主地獄(大分県別府市)  
別府は温泉が自噴する土地で、白い湯煙が各所でたなびき生活熱源としても活用されている。観光として「地獄めぐり」が知られている。海地獄、血の池地獄などと聞いただけでも恐ろしいが、この坊主地獄はどことなくユーモラスである。地獄にても僧侶が救済してくれる気持ちになるのは筆者だけだろうか。

海外  
だより

フランスにおける情報通信事情 49

鎌田 俊介

この人・  
あの時

シリーズ! 活躍する2017年度  
国際活動奨励賞受賞者 その8 52

三浦 周

# 熊本県阿蘇郡南小国町の「ドローンを活用したまちづくり」

一般社団法人救急医療・災害対応無人機等  
自動支援システム活用推進協議会（EDAC）理事長

い だ ゆ う き  
稲 田 悠 樹

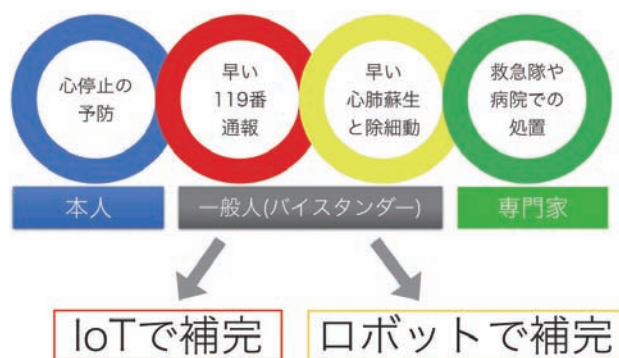


## 1. 救える命を救える社会の実現

EDACの始まりは、救急医療の分野で様々なテクノロジーを活用した取組みができないかということでした。例として心停止ですが、心臓が止まってしまった場合、助かるまでの要素が4つございます。

この内容は、ドローンの話とは全然異なるのですが、図1の一番左側が、「予防」です。心停止を予防することは、ご本人ががんばらなくてはいけなところ。

その次に、もしも心停止が起きてしまった場合は「早い119番通報」と「早い心肺蘇生と除細動」が必要です。こ



■図1. EDACのチャレンジ、救命の連鎖の補完

の心肺蘇生やAEDでの除細動などは、周りの方の処理が必要です。

最後にプロ、「救急隊や病院での処置」は、プロフェッショナル、医療に関わる方や消防の方が携わる分野です。

私達が問題視したことは、先に説明した4項目の真ん中2つ（「早い119番通報」と「早い心肺蘇生と除細動」）を、日ごろ意識していない一般の方がやらなければいけないということです。その一般の方の負担をテクノロジーの活用によって解決できないか、テクノロジーを使うことで「一般アマチュアのセミプロ化」を実現することが、IoTやドローンを使ってできないかというのがEDACの始まりでございます。

まず119番通報に関しては、IoT、いま皆さんスマホをお持ちですが、今後出てくるウェアラブルを活用し、様々なデバイスによって通報の簡略化ができます。

「早い除細動」に関しては、ロボット・ドローンなど、様々な機器を使って解決できるのではないかが始まりでございます。

その要素というのを切り出したものが図2です。それをドローンも含めロボットも含めそれぞれシステム化していくことをビジョンとして活動しております。

左上の1から順に6までが、通報から病院に収容されるま



■図2. 6つのビジョン



■図3. 【実証】総務省「IoTサービス創出支援事業」

です。中身によってはドローンが入っていないものもございます。単純にIoTの領域の話もありますし、ドローンとの連携というのにも入っております。

早く気付く、早く見つける、早局的確に判断する、早く現場に届ける、早局的確に処置する、早く病院に搬送する、という6つの項目を連続させていくということをビジョンに、昨年度の総務省からの実証実験を含めて実施しております。

EDACの領域として、実証も現場も普及展開も全て実施いたします。そして自分たちで行ったものを展開していきます。

## 2. EDACの過去の取組み

取組みの具体的活動としましては、昨年度、総務省「IoTサービス創出支援事業」のご支援の下、実証実験を行いました。これは後ほど1つずつお話させていただきます。それ以外には、講習会、「熊本地震100日史」といたしまして、実は私熊本に今まだ在住しております、熊本地震の際も熊本におりましたつながりがありましたので、熊本地震によって民間・医療・行政の3つの視点で何が行われていたのかを知るイベントをさせていただきました。

また、その実証実験を基に、マラソン大会の救護班と連携して急患を探すということを行いました。そして、講習と災害と救急に関してIoTのシンポジウムを行いました。つい先日、南小国町とドローンの活用の協定を結び、導入支援の事業を行っています。実証実験では、先月、JUTM（一般財団法人総合研究奨励会 日本無人機運行管理コンソーシアム）というドローンと航空管制をする実証実験があり、そちらにも参加をさせていただき、災害地点の捜索について航空管制と連携をした実証を行って参りました。

この中から深くお話させていただくものとしては、総務省「IoTサービス創出支援事業」の実証実験に関しまして、先ほどお伝えした6つのフェーズの中の3つ（早く気付く、早く見つける、早局的確に判断する）を行いました。下段3つに

関しては今後行って参ります。まず緊急時は、異常が発生して119番をして、状況のヒアリングと同時に救急隊などが駆けつけるというのが既存の通報から出動なのですが、今回私たちは山岳での救助という設定で実証実験を行ったのですが、別途追加したのが、ドローン及びシステムとの連携でございます。通報時に音声情報プラス位置情報、GPSを使った位置情報の取得を行い、その場所に向かって捜索をする、そこから傷病者を発見し、その場所に救急隊を誘導、傷病者に救助隊が接触、そしてドローンで見つけて終わりではなく、「救急隊が傷病者と接触する」というところまでを計測しております。

具体的には、ドローンの映像をライブ配信しました。今までは音声でしか現場とやりとりできませんでしたでしたが、本部側に現場が見えるということに非常に意義があり、実際に行ってみると、「そっち側に傷病者がいない」とか、「GPSの情報からずれたところに行っている」という指示を、現場の外から出せるなどの利便性を感じました。

また、ドローン自体が、「のろし」の代わりとして、実際に映像の転送よりも、ドローンの下に傷病者がいるという物理的な目印として、救急隊の方からは非常にわかりやすいとご意見を頂きました。それは実際に想定していなかった結果ではあるのですが、そういったものが様々なノウハウとして出てきました。その結果、ドローンのアリとナシそれぞれで実証、タイムを計ったのですが、ちょっと回数が少ないので一概には言えないですが、4回ずつ行った結果では、約半分近い時間短縮ができました。実際、消防隊、捜索隊からは見えないけれどすぐ近くにいたという場合もありましたので、そこに関してはドローンののろしが非常に有効でありました。その現場にどうやってたどり着けばいいかわからないという状況を、「ドローンが一旦救急のもとに戻ってドローンについてきて」と、ナビ代わりに利用するなど、様々な現場のやり取りの中から生み出し、そういった現場で役立った利用方法を、仕組み化して安定的に伝えていくことによって、もっと効率的にできていくのではないかと考えております。

このケースは、実証実験でしたが、実際に現場での運用も行っております。それが、マラソン大会での実際の運用です。

まだ現状の法令も含めて、街中でランダムに起きる心肺停止などにはなかなか導入しづらい部分がありますが、マラソン大会であればルートも設定できますし、過去に、何キロ地点で倒れる方がいらっしやるかなど様々なデータが



2017年度 JUTM 福島社会実証

人とドローンが共生する未来社会の実現にむけて

～空域・電波管理を行ってのドローン活用社会と減災計画実証～



JUTM(ドローンの航空管制)がひかれ、有人ヘリの飛行エリアと複数のドローンの飛行エリアが管理された環境下で、要救助者を捜索中のドローンパイロットとの情報連携が可能かどうか、実証実験を実施した。

■図4.【実証】JUTM主催の航空管制実証実験への参加

ありますので、ある程度の予測が立てやすいという環境があります。様々なマラソン大会と連携をし、マラソン大会の救護班の方々と連携をさせていただいております。実際のドローンの様子を救護本部でライブ配信を行い、現場はどうなっているのかを救護本部で見ていただいております。

そして先日、実証実験として、JUTM、ドローンの航空管制との連携を行いました。ヘリが飛ぶエリア(図4右下にある赤の囲い)と他のドローンが飛ぶエリアなどが策定され、そこをよけてどこを飛ぶかを選定し、飛行するという実証を行っております。

実際に、津波が来て、そこに取り残された方を捜索するという設定で、システム側と連携し、その管理の下でドローンを飛ばしております。

その他の活動としましては、お子様向けのドローンの体験会を、熊本赤十字病院様のイベントにて実施や、企業や自治体の方々向けにセミナー、講演なども行っています。

実証と実装、そして講演などのお伝えするということまで、活動としては行っております。

### 3. ドローンは地方から始まる

今後に関しましては、今回シンポジウムのタイトルのように、「地方」というキーワードが入っております。救急医療や災害対応とは少し軸足がずれますが、これは非常に重要なことだと思っております。「災害時には、日常使っていないものは扱えない」というのが私どもの考えでございます。そこに関しまして、私自身の体験とも重なるものがあり、冒頭にお話したように私自身、いま熊本に住んでおり、熊本地震を体験した一人でございます。ドローンのパイロットとして色々な撮影も行っていましたので、災害の調査などのご依頼があるのではと思っていたのですが、地震直後は

そうでもなくて、ある程度時期が経ってからでした。やはり事前の調整や、クライアントの理解や、運用してニーズがある方の理解が非常に重要で、そのやり取りに非常に時間がかかったというのがまず1つでした。ニーズの種類は多数あり、例えば、自分の家の屋根を見てもらいたいとか、ほんの数分の飛行で済む内容のものもありました。細かいニーズ、大きいニーズというのも変ですけども、ドローンの飛行自体はものの数分で終わってしまうものなどが多数あります。それとは逆に、長期かつ大規模な被害の現場もあります。例えば、南阿蘇鉄道という鉄道が、阿蘇大橋というところの近くにあるのですが、その調査を県外のドローンパイロット複数名と行いました。ただ長期間になると、パイロットサイドの負担というのも非常に大きくなってきますし、県外から来る場合、自分の地元での仕事と被災現場での調査の依頼の選択が非常に悩ましいところになってきます。長期間いたいけれどやはり生活もあるし、戻らなければならない、次の仕事もある、というボランティアと仕事のバランスが、非常に難しくなってきます。それに加えて、私どもは熊本にいてドローンのことはある程度理解しておりましたので、外部のパイロットの方に関しても、あそこに行くためにはこういうルートで行けばよいというアドバイスを、安全管理も含めてお話することができました。現地サイドでの理解が必要で、外の方にも理解いただくという、中と外の理解と連携が、非常に重要になってきます。日常的にドローンを利活用、ドローンを理解している方が増えていくことが非常に重要ではないかと思います。

そもそも災害時にフェイスブックとかSNSが、情報や、状況を知ることに役立ったのは、皆さんが、スマホをお持ちだからに他ならないと思います。基本的にドローンやテクノロジーに関しても、理解いただいている、十分には使えない、でもある程度は分かるというのが非常に重要ではないかと感じております。

このように、ドローンの活用に関して日常化させていく、テクノロジーに関しても日常化させていく必要性を感じております。ただ、ドローンに関しては、いま法令、例えば都市部では運用が航空法上規制されておりますし、ITだけでは解決できない課題がやはり現場にございます。今までは色々な情報がパソコン1つ、スマホ1つにまとまってきただけですけども、そこに入りきれない情報というのがやはり地方にはたくさんございます。そういったものを活用できる現場がございまして、電波の問題や、天候、ビル風、外の風、あとはそういったものを情報と連携して安全に運用するノ



ウハウというの、やはり地方ですと行いやすいというのがあり、これから地方で日常化させていくことが非常に重要ではないかと思っております。その結果、災害や救急医療に関しても使っていければということをご想定しております。

こういった内容で私どもが実証実験をしておりますと、ドローンを活用した災害対応というご相談をいただくことは非常に多いです。ただ、そこに際してなかなか予算化しにくい、探りづらいし、成果を見せづらいということがありましたので、緊急時だけではなく有事、平時を含めた横断的なプランというのをご相談させていただいております。その結果今回の南小国町との協定というのがございます。こちらは、「災害協定」ではなく、「日常も含めたドローンの利活用での協定」という内容にもなっております。日常的にも使っていただき、その結果緊急時災害時でもご利用いただくという内容になっております。

## 4. 南小国町での、共同で行っているドローン活用の取組み

南小国町をご紹介させていただきますと、主要の産業としましては、農業、林業、観光業という、つまりよくある地方自治体です。総人口は3892人で、平均年齢は51歳。65歳以上が32%、人口密度が1kmあたり38人。東京の人口密度を調べたところ6015人、たくさんの方がいらっしゃるのだと驚いたところです。南小国町をご存知ないかもしれませんが、黒川温泉をご存知の方がいらっしゃるのではないかと思います。非常に有名な温泉地がある街です。あとは高原、山の上に草原地帯が多くありますので、非常に通り抜けた草原がある環境でございます。メインの産業として高冷地の野菜、杉、ヒノキ、林業が盛んな町です。こういった町の方とお話していく中で、私どものご提案から

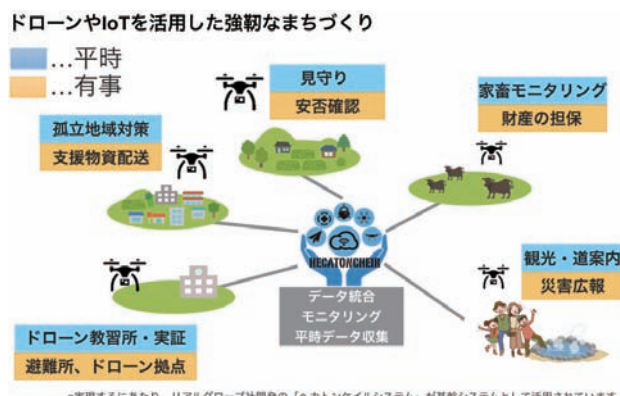
の意見などを総合して、ドローン活用をしたいといういくつかの提案が出てきました。その中の全ては今年度実施しませんが、図5の青色で塗ったものを今回先んじて行うことを想定しております。鳥獣害、観光の映像、教育です。ちょうど南小国町で、タブレットが各学校に配備されますので、それも含めたドローンのプログラミングや、ドローンの操縦体験、放牧、野焼きのほか様々なドローンに関する講習会、災害対策というのも行います。

図6は具体的にどういう図かといいますと、青色が平時の活用です。オレンジ色が有事の活用と、二面持つという想定でございます。その二面の活用をして、そのデータが、町のシステムに集まってくる。それによって平時、どこがどういった状況なのかなという情報が収集されている状況を作り、その結果、災害時と変わった様子というのが、見えるようにするというものを、今回南小国町との連携において行っていきます。

新たな今後の取組みといたしまして、南小国町のような事例がたくさんございますし、ニーズが様々あると思いますので、様々な自治体の方や法人と一緒にそういったそれぞれのニーズに合わせた構築をしていければと思っています。もちろんドローンに関して全てのことを私どもができるわけではございませんので、様々な企業にご相談させていただき、推進していければいいかなというふうに思っております。詳しくは配布しております資料の中に入っておりますので、そちらをご覧くださいと思います。本当に多様なニーズ、多様な現場というのがありますので、多くのドローン関係者、IoTやシステムの関係者と一緒に、日常的に使われるシステム、そしてそれによって緊急時災害時に使えるシステムや運用方法を構築できるようになると思っています。



■図5. 課題とご提案した活用例



■図6. 南小国町とめざすものとは？



# スマートドローンで広がるドローンの可能性

KDDI株式会社 商品戦略部

まつき ともあき  
松木 友明



## 1. はじめに

現在、KDDIでは、4G / 5Gを搭載したドローンの可能性に着目、スマートドローンと呼び、その事業化を推進しています。その現在の取組みと、4G / 5Gで広がるドローンの可能性についてご紹介します。

## 2. スマートドローンプラットフォームとは

これまでのドローンはローカル無線を使い、人が目視内で操作を行っていました。

それに対し、スマートドローンは、4G / 5Gを搭載しているため、遠隔制御で長距離の目視外飛行が可能となります。これにより、目視外飛行が必要な配送が実現するほか、広域なインフラ点検や警備等でも、現地へ人を派遣するコスト／時間を大幅に削減することができます。

しかし、それを実現するためには、現在人が行っていることを、遠隔で全て判断／制御することが求められ、携帯通信に対応した機体、運航管理システム、三次元に対応した機体、気象、ドローンポート等のインフラ、クラウドサービスが緊密に連携する必要があります。KDDIでは、これ

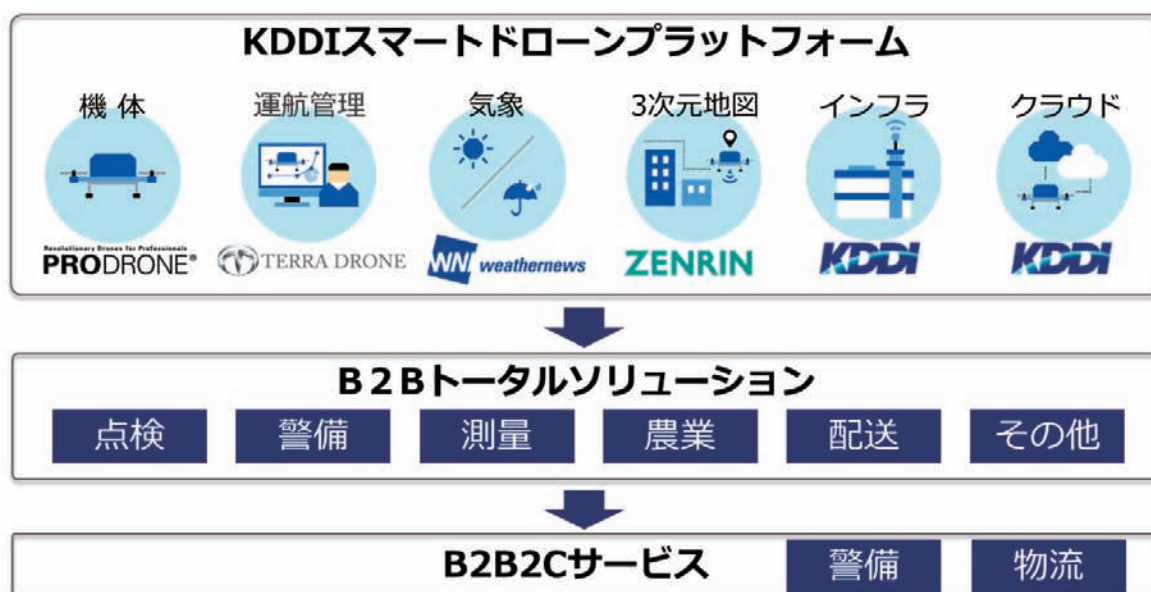
ら目視外飛行に必要となる全ての要素を、スマートドローンプラットフォームとして開発を進めています。

具体的には、2016年12月に、スマートドローンプラットフォームの開発を発表するとともに、各領域で最先端の取組みを行っているパートナーとの提携を発表しました。

機体はプロドローン、三次元地図はゼンリン、通信モジュールはクアルコム、さらにその後、運航管理のテラドローン、気象のウェザーニューズとの提携を行い、開発を進めています。

2017年3月には4G対応の機体、運行管理システムを含む、プラットフォーム第一期開発を完了し、4月には4G LTEによる完全自律飛行の実験に成功しました。その後も5月にはNEDOのプロジェクトに、セコムとドローン警備で採択され、さらに10月には携帯通信モジュールはまだ実験用途に限定ですが、ドローンパッケージの提供も開始しています。

このようにベースの技術としては、4G LTEを使い自律飛行できる技術の開発がほぼ出来上がっており、次のステップとしてKDDIではスマートドローンインフラの実現に取り組んでいきます。



■図1. スマートドローンプラットフォーム

## 3. スマートドローンインフラの実現に向けて

KDDIは全国にモバイル通信ネットワークを提供していますが、その通信ネットワークがドローンインフラとしても活用可能です。KDDIでは通信の設備等を含めたネットワークセンターという大きな設備が全国に10か所あり、この設備が、今後ドローンステーションとしても活用できます。機能としては、駐機充電、点検整備、セッティング、遠隔監視を行っていきます。また、全国に32万の基地局があるのですが、その中で適した場所をドローンポートとして活用し、ドローンの駐機と充電が可能になります。こうしたステーション、ポートを組み合わせることで、広範囲な飛行エリアを構築していきます。例えば、東京で20キロごとにこういったポートを配置していくと、災害が起きた場所に、エリア内であればどこでも30分で到着できるようになります。

このインフラを使い、将来的に点検、警備、測量、農業、災害、配送などをKDDIも実現していきますが、このプラットフォームを使い、様々な企業がサービスレイヤーの構築のみでドローンサービスを提供することが可能となり、新たなドローンサービス、ドローンの市場が生まれ、ドローンの用途が広がっていくのではと期待しています。

## 4. 長岡市山古志村での実証実験

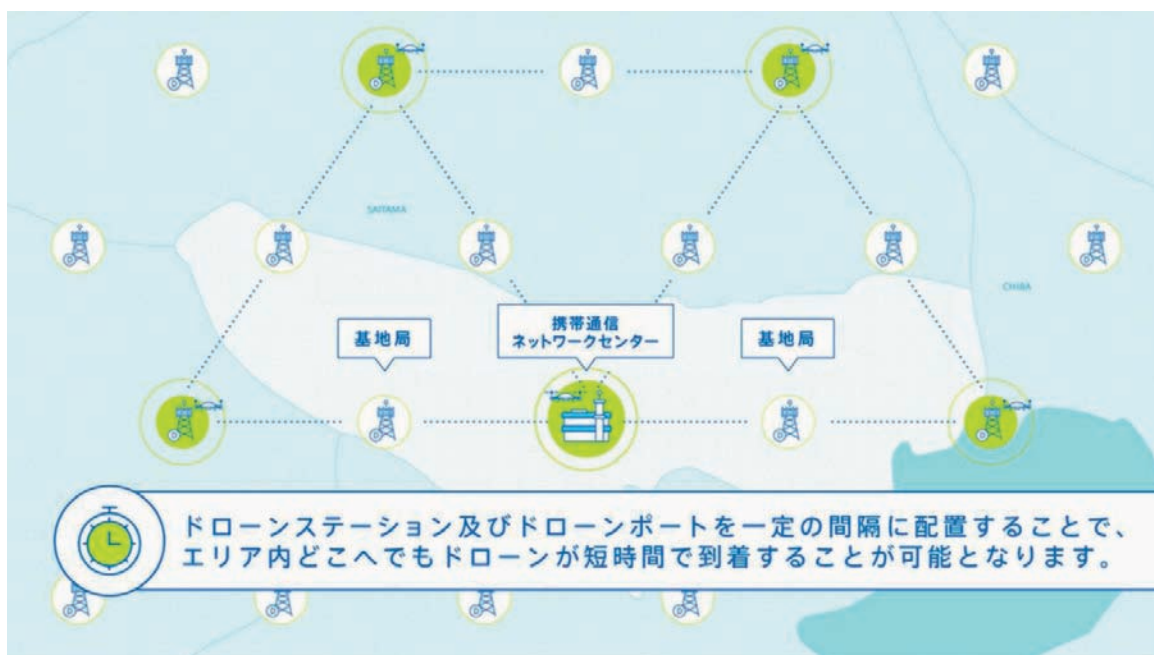
KDDIでは、インフラ構築に向けてドローンポートなど様々な開発を進めていますが、ドローンインフラを活用した実証実験を2017年11月に行いました。

最終ゴールとしては、政府が目指しているレベル4、都市部での自律飛行を目指していますが、まずは2018年夏に解禁されると言われている、レベル3、離島や山間部など無人地帯の目視外飛行をターゲットに実験を行いました。

場所は中山間地である長岡市山古志村、ここは錦鯉発祥の地として、錦鯉の養殖が盛んですが、今回の実験ではこのスマートドローンインフラを使い、遠く離れた錦鯉養殖を行う棚池に、寄生虫除去の薬剤を散布する実験を行いました。

ルートは非常に過酷な条件で、トータル6.3キロの距離を、高低差100メートル以上ある中を飛行し、棚池の上空に全くズレなく高さ3メートルを維持して散布する必要がありました。その厳しい条件での飛行を実現するため開発を行ったのが、三次元地図。三次元地図の持つ高度情報を用い、安全な高度を自動設定する機能を新たに実現しています。また、画像認識で自動着陸して、自動充電ができるドローンポートを、ドローンインフラに必要な要素として開発しました。

実験では、この厳しい条件の中、6.3キロを飛行し、棚



■図2. スマートドローンインフラ構想



池上空ほぼ3メートルの高さで薬剤を散布することに成功しました。

このようにスマートドローンプラットフォームにより、長距離の目視外飛行ができる環境が整いました。今後KDDIでは、このスマートドローンを活用した実証実験を、様々な企業、自治体と進め、誰よりも早く実用化を実現し

てきたいと考えています。

※スマートドローンのより詳しい情報、飛行実験などの動画は、専用サイト (<http://smartdrone.kddi.com/>) にて紹介していますので、興味のある方はご参照下さい。



■ 図3. 三次元地図



■ 写真. ドローンポート

# ドローンの広域飛行に向けたセルラー網の上空利用に向けた取り組み



株式会社 NTTドコモ  
イノベーション統括部  
担当部長

はら たかし  
原 尚史



株式会社 NTTドコモ  
イノベーション統括部  
主査

やまだ たけふみ  
山田 武史

## 1. はじめに

昨今、働き方改革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、ドローンの活用が期待が集まっています。特に山間部や離島を対象とした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、社会的意義や一定の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ります。

このようなドローンの広域飛行においては、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を活用することが有効であると考えられます。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などの携帯電話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ます。

## 2. ドローンに携帯電話を載せると何ができるのか

ドローンに携帯電話をのせると何ができるのか、主に5点あります。

- 1) より広範囲に：携帯電話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、長距離飛行などの「より広範囲」なドローンの活用が可能になります。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ります。
- 2) より簡単・早期に：携帯電話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ます。この陸上向けの通信ネットワークを空でも活用することで、設備投資を抑え、より簡単・早期にドローン向け通信環境を整備することが可能になります。
- 3) より広い用途で：ドローンと地上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の取得などのように、比較的低速な通信速度で実現でき



1

### より広範囲に

目視外で長距離飛行を実現。

2

### より簡単・早期に

既存の通信ネットワークを最大限活用

3

### より広い用途で

位置把握から動画伝送まで幅広い帯域

4

### より安全に

通信断時に冗長回線としてバックアップ

5

### より多くの機体で

セルラーは多数の端末同時接続が可能

■図1. セルラードローンで広がる世界



るものもありますが、4Kといった高画質でリアルタイムに上空からの映像を伝送する、という広帯域通信を必要とするユースケースでも、携帯電話ネットワークを活用することで実現が可能になります。

- 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無いように、従来のアンライセンスバンドでの通信に加え、携帯電話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できます。加えて携帯電話システムが実装している識別、登録、認証に係るシステムを活用することで、通信のセキュリティを高めることも可能です。
- 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等でも共有されている場合、安定した通信帯域の継続的な確保が困難になる場合があります。これはドローンの飛行台数の増加に伴って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ります。一方で携帯電話ネットワークは、多数の携帯端末や通信デバイスを収容できる通信ネットワークを既に構築しており、これらを活用することで安定したドローンとの無線通信を実現可能です。

### 3. 携帯電話の上空利用に向けた課題と取組み

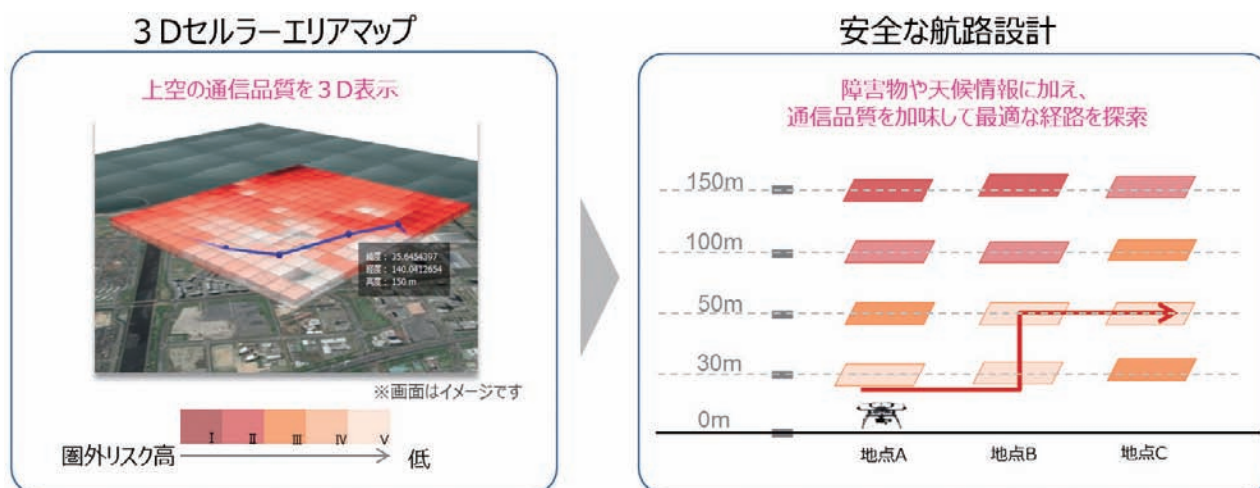
このような世界を実現する上で、解決すべき課題が大きく2つあります。

1つは地上の通信への干渉問題です。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ます。地上と上空どちらにおいても良好な通信環境となるよう、国際標準化活動を含め携帯電話ネットワークを最適化する取組みを進めています。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ます。このような運用は2016年7月から開始されておりますが、ドコモは日本で初めて試験を実施し、継続的にドローンから高品質な動画像が携帯電話ネットワーク経由で問題無く送受信できるか、目視外環境を飛行するドローンに対し適切な監視・制御が行えるか、などを検証しています。

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す。携帯電話は基本的に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くらいの通信品質が上空で期待できるか、明確にする必要があります。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行上大きなリスクであり、当該リスクを最小化できる運航ルートを策定する必要があります。

このような課題の解決に向け、ドコモでは上空のエリアマップ (3Dエリアマップ) を開発しています。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算出し、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、より安心・安全なドローンの活用が期待



■図2. 3Dエリアマップ



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事により、機体の位置情報をサーバーに送信。



■ 図3. 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）

できると考えています。

このような取組みを活用し、様々なシチュエーション、ユースケースで実証実験に取り組んでいます。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ました。

## 4. ドローンビジネスをサポート

このような携帯電話事業者としてのドローンへの取組みをさらに発展させ、複数のドローンが同時に安全に飛行できるようなドローンの運行管理システムの実用化についても積極的に取り組んでおり、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）による無人航空機の運航管理システムの開発プロジェクトにも参画しております。

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、ドコモは空のイノベーションに引き続き取り組んで参ります。



# 「ドローン運用統合管理サービス」のご紹介

株式会社日立システムズ ドローン・ロボティクス事業推進プロジェクト

みやがわ ひでみつ  
宮河 英充



## 1. はじめに

「空の産業革命」とも言われるドローン。従来の有人航空機に比べて、手軽に、安価に航空撮影を実現できるドローンの利用が急速に拡大しています。テレビや映画の業界では、ドローンで空撮した迫力ある映像が利用されていますし、建設業界では、土木工事の測量や進捗管理、検査などにドローンを積極的に取り入れようとしています。また、2016年の熊本地震の際は、熊本城や阿蘇大橋の被害状況を空から確認し、対策検討に役立てようとする取り組みがあったことは記憶に新しいと思います。このように、業種を問わず、様々な分野においてドローン活用の有効性がクローズアップされています。

## 2. 「ドローン運用統合管理サービス」

(株)日立システムズ(以下、日立システムズ)は、2016年9月、ドローンの機体販売や、操縦・空撮、撮影画像(データ)の加工・診断、クラウドを利用したデータ保管・管理な

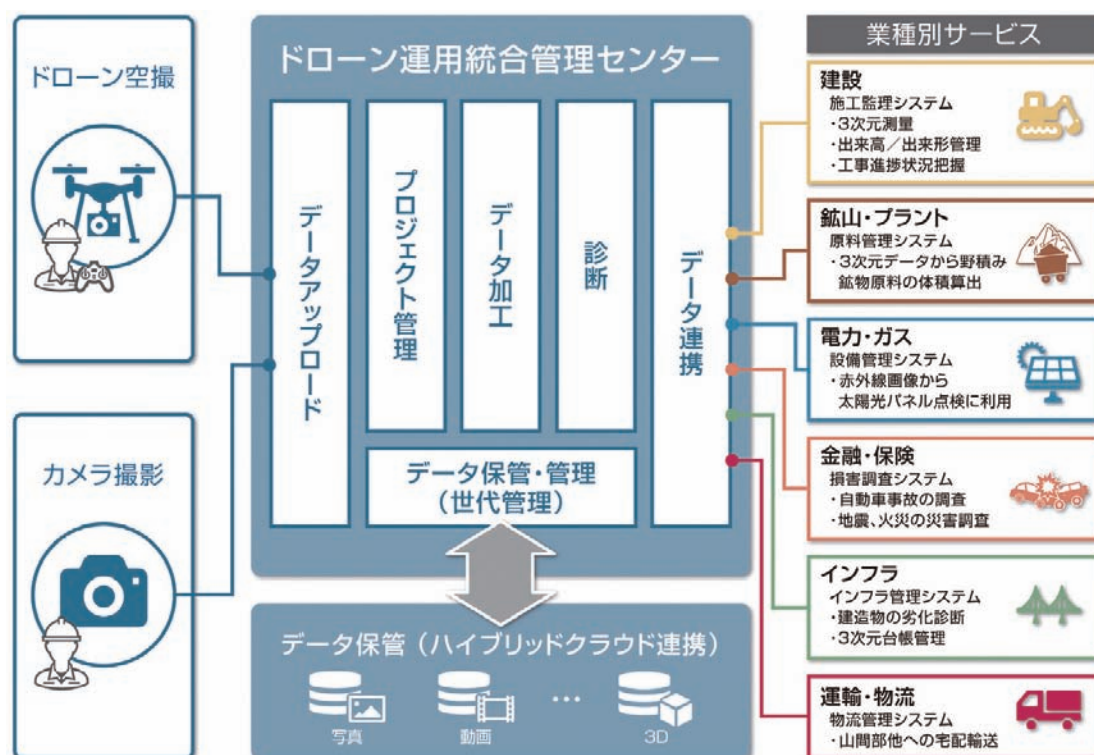
ど、お客さまのドローン利用をワンストップで支援する「ドローン運用統合管理サービス」の提供を開始しました。このサービスは、これからドローン利用を始めるお客さまには利用計画からデータ保管までの機能の全てを、既に利用を開始しているお客さまには撮影画像の加工のみ、といった機能の一部だけを、提供することが可能です。

「ドローン運用統合管理サービス」の特長は、次のとおりです。

ドローン操縦・空撮は、飛行前・飛行中・飛行後全ての段階で厳しい安全管理を徹底しており、長年の日立製品機器の保守経験を生かした50以上のチェック項目を設定しています。

具体的には、当日の天候、風速、電波、GPSなど、周囲の状況を確認して飛行可否の判断を行うとともに、環境急変の場合には、飛行中であっても作業を中断してドローンを着陸させ、事故発生リスクを排除します。

データ加工には、最近クローズアップされている、ビル



■図. 「ドローン運用統合管理サービス」の全体概要



や橋梁、プラントなどの構造物の点検の課題解決にも役立てていただける機能を実装しています。

具体的には、AI (Deep Learning) を使って、ドローンなどで撮影した大量の点検写真の中から、劣化箇所が写り込んだものを自動抽出できます。これにより、従来、目視に頼っていた劣化箇所発見の自動化、作業によって異なっていた劣化抽出基準の標準化を進め、点検作業の効率化と精度向上を支援します。

また、構造物の劣化箇所・補修箇所などを、写真から生成した3次元モデルにマッピングして、これらを3次元データで台帳管理する機能を提供しています。

これらの機能は、目視点検からドローン+写真点検への移行を推進し、点検・管理業務の効率向上やサービス品質の向上に大きく寄与するものとして注目されています。

このような写真データ、加工した3次元データは、非常に大容量となってしまいます。データ保管・管理は、これらの画像だけでなく、使用機体やカメラ、フライトプランなども含めて、全てを一括管理するサービスです。日立システムズは、これをメガバンクなどの重要データをお預かりするデータセンターに構築、運営しており、安全・安心なサービスとして自信を持って提供します。

## 3. 自治体におけるドローン活用

### 3.1 災害対応

近年、東日本大震災をはじめ、河川の決壊、火山の噴火、その他、集中豪雨や山崩れなど、大規模自然災害が頻発しており、防災や災害発生時の早期対策など自治体に求められる要求は年々厳しくなっています。

これらに応えるための手段の一つとして、ドローンが注目されています。具体的には、災害状況の把握、医薬品・AEDの搬送、救援物資の供給、遭難者の捜索・救助などへの利用です。自治体や消防、警察などが様々な実証実験を行い、ドローン利用の効果・有効性を評価しています。

災害状況の把握シーンでは、災害発生場所上空からドローンで状況を空撮し、その映像を自治体の災害対策本部や消防などにリアルタイム伝送することが、被災状況をより迅速に、より正確に把握して、一刻も早い救済・復旧計画を策定、実行することにつながります。この時、映像の共有だけでなく通話も可能にすることで、現地と本部が同じ被災映像を見ながら会議できるサービスも実用化されています。さらに、ドローンにスピーカを搭載、災害対策本部から避難誘導する実証実験も行われています。

医薬品・AED等の搬送、救援物資の供給シーンでは、ドローンに搬送用ボックスを取り付け、これに物資を入れて搬送することで、被災者支援に役立てることができます。

遭難者の捜索・救助シーンでは、ドローンの飛行位置を地図情報と連携させることで、遭難者の位置を正確に特定でき、より迅速な救助活動を支援します。

ただ、災害時のドローン飛行にあたっては、自治体、消防、警察、マスコミなど関係機関の連携や飛行ルールの策定などの課題解決も必要です。

### 3.2 インフラ点検

高度成長期に続々と建設されたビル、橋梁、トンネルなど、完成から既に半世紀が経過した日本の建造物は劣化が非常に進んでおり、崩落事故のニュースも目にするようになってきました。しかし、21世紀の現代においては、少子高齢化の進展により、これら建造物の点検や補修に対応する技術者不足が叫ばれています。

この問題解決に、ドローンが非常に大きな役割を果たします。従来、仮設足場や高所点検車両などを利用して行っていた熟練技術者の目視点検から、ドローンを使った映像点検への移行を検討される例が増えてきました。また、映像を事務所にリアルタイム中継することで、熟練技術者が全ての現場に出向くことなく点検を行う実証実験も繰り返し行われています。

このように、点検方式の変更によって、作業効率向上と人材不足解消、また、人手による高所点検を減らすことで危険作業を回避する検討が進められています。

### 3.3 その他

ドローン利用は、これら以外の用途にも拡大しており、農村部での害獣発見・駆除や農作物の生育状況調査、山林の立ち枯れ樹木の調査、立ち入り禁止区域のパトロール、空気中の特定物質の濃度調査など、数多くの実証実験が行われています。

## 4. おわりに

日立システムズは、全国に配置した約300か所の拠点から、一律の高品質・高信頼サービスを提供しており、これからも、様々な業種のお客さまとドローン利用を推進し、課題解決を支援させていただくとともに、働き方改革の実現にも貢献していきたいと考えています。



# 損保ジャパン日本興亜のドローンを活用した自治体支援等の取組事例紹介

損害保険ジャパン日本興亜株式会社 保険金サービス企画部 技術部長

たかはし よしひと  
高橋 良仁



## 1. はじめに

一般的にドローン活用とは縁遠い業種であると思われるが、ちな当社が、他の業種と比べて比較的早い段階からいかに本格導入を開始し、2016年7月からドローンを活用した自治体向け支援などの活用を進めてきたのか、導入の経緯と活用の現状についてご紹介します。

## 2. 損保ジャパン日本興亜のドローン活用経緯概要

当社は、超高層ビル群の中にある新宿中央公園における避難誘導実証実験、熊本地震における不明者搜索協力、糸魚川大火での被害調査、東京消防庁との連携による都心部での総合震災消防訓練、テロ対策を目的としたNBC訓練への参加など、様々なシーンでドローンを活用しています。

しかし、現時点ではドローンのみに特化した部署があるわけではありません。ドローンを運用している部署は、社内ではSIU (Special Investigation Unit) と呼ばれている、全国で発生する自動車事故の特殊事案調査を主なミッションとする専門チームで、このチームが調査用ツールのひとつとしてドローンを使用したことが始まりです。

ドローンの導入については、約4年前から検討を開始し3年前に本格導入しました。その間に活用した案件は約150件、総飛行回数は2,000回を超えています。2018年3月末時点で保有機器として、機体が大小8種類16台、カメラも高解像度の可視光はもとより、赤外線、光学高倍率ズーム、マルチスペクトルカメラなど、多様な案件に対応できるよう用途別に様々な機種を揃えています。加えて、遠隔地へのリアルタイム映像伝送装置として、LTE回線を束にして送信する専用機器なども保有しています。

また、操縦者は各種資格 (DJIインストラクター、スペシャリスト、陸上特殊無線技士等) を有した5名体制で運航しており、今後も引き続き、操縦者の増員や機体増設、機能向上などについて検討していきます。

ところで、約3年前からドローンの活用を始めた目的は、単なる空撮のみだけでなく、空撮した画像を三次元化し、さらにその三次元データを自動車事故再現シミュレーションソフトに取り込むことにもありました。事故現場の道路地形を三次元化することによって、非常にリアルな事故再現が可能となり、事故発生状況を客観視することに大きく貢献しています。これらの活用がまず土台にあり、自治体等への災害支援は、当初は想定していなかった活用領域の拡大及びその後の応用活用として行ってきた経緯があります。

## 3. 熊本地震不明者搜索・糸魚川大火等での活用

初期の自治体への災害支援としては、熊本地震から約3か月後に実施した不明者搜索協力が挙げられます。この搜索における特徴としては、土砂崩れの危険性などから立ち入り規制されていた谷底が、隣接する離発着地点から高低差約130m下方であること、また、離発着地点からは直接的に視認が困難であるため、必然的に目視外操縦となり、電波障害に悩まされたことなどが挙げられます。実際の搜索では、埋没した車体の搬出のため約2tの岩石破壊などに使用する重機材を谷底に搬送する必要があることから、その作業の検討用として谷底の地形を三次元化したデータを熊本県に提供しました。

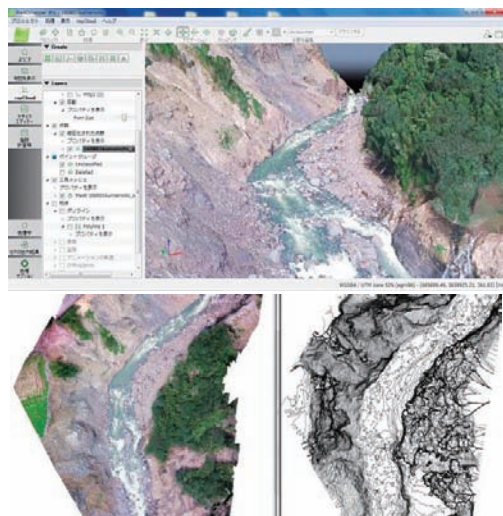
熊本地震においては、熊本県がデジタルアーカイブ事業として、熊本地震の復興・復旧における記録をデジタル保



■図1. 衝突再現シミュレーションソフト



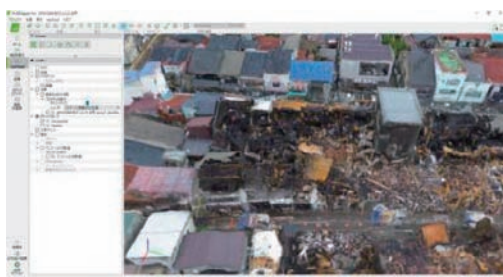
■写真1. 熊本地震不明者搜索時の飛行風景



■図2. 不明者が発見された谷底の三次元データ



■図3. 糸魚川大火被災地撮影ポイント



■図4. 被災地三次元データ

存して公開していますが、県との協定に基づき、当社のドローンによる定点映像撮影（約20箇所）を、震災半年後と1年後に実施しており、今後も継続して協力する予定です。

また、糸魚川大火での調査は、冬の日本海沿い風雪の中、糸魚川市と連携して実施しました。被災された家屋は147件、範囲は長さ約330m、幅約200mに及んでいました。その地区全域について、動画及び静止画で撮影し、被害物件を直接的に確認するとともに、後々の分析に役立てるよう三次元データ化しました。これらのデータは糸魚川市にも提供しました。直近では、今年1月の被災1年後の復興イベントで、当時調査した当社のドローンを展示させていただきました。



■写真2. 九州北部降雨調査風景

その他の広域災害調査としては、九州北部豪雨が挙げられます。土石流によって住宅家屋が流出するなど、甚大な被害が発生した朝倉地区などで調査を実施しました。不明者捜索が行われている立ち入り困難な数キロの範囲をドローンで空撮後、流失や埋没したお客さまの家屋を特定し、迅速な保険金支払いに役立てることに貢献できました。この取組みは当社としても初めての試みであり、お客さまからも高い評価をいただきました。

## 4. 各種実証実験への参画

実証実験としては、新宿中央公園における都心部での避難誘導実証実験や工学院大学新宿キャンパス校の壁面調査実証実験、さらには福島ロボットテストフィールド予定地におけるJUTMへの参加が挙げられます。

都心部での避難誘導実証実験は、新宿区危機管理担当部をはじめ、工学院大学、損保ジャパン日本興亜、SOMPO リスクアマネジメント、NSi真岡、理経、他多数の企業や団体が協力して実施しています。実験では、日本有数の人口密集地かつ超高層ビル街である新宿西口エリアにおいて、西口現地本部を中心とする災害時の情報収集及び滞留者誘導、新宿区災害対策本部との情報共有に、ドローン及び自家通信網を活用し、その実効性や課題等について検証することを目的としています。具体的には、映像伝送システムを活用した拠点間での情報共有、遠隔拠点におけるドローンを活用した情報収集、遠隔拠点からの滞留者への情報伝達などを実施しました。

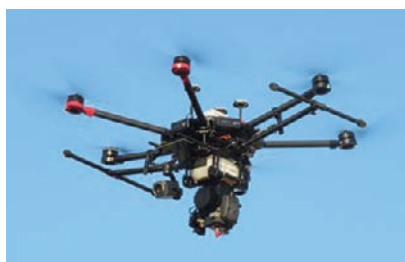
実験は既に2017年2月と12月に2回実施し、今後も継続実施を計画しています。

超高層ビル街での実験としては、工学院大学新宿キャンパス校舎の壁面調査実証実験なども実施していますが、これらの場所では通常の飛行環境とは異なる環境でのGPSの捕捉、電波干渉、コンパスエラーなどが特に懸念されるため、安全対策面から各種事前準備を慎重に行うことが肝要となります。

実証実験関連では、他にも『JUTM福島社会実証』に



■写真3. 避難誘導実証実験飛行風景



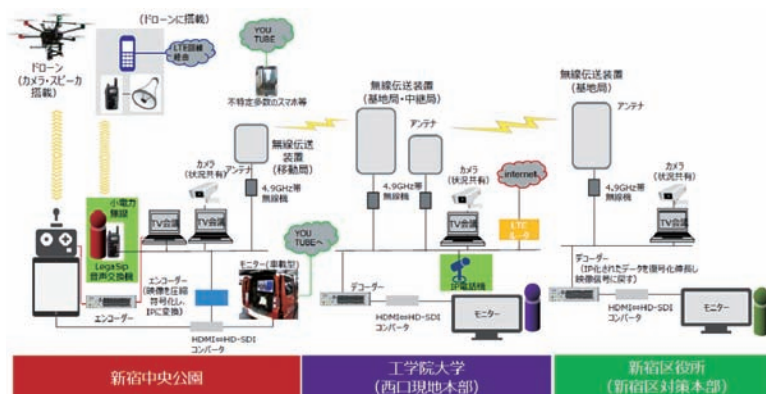
■写真4. JUTM実証実験に参加したNSi真岡社製ハイブリッドドローン(プロトタイプ)

参加しています。この実験は、福島ロボットテストフィールド予定地で、空域・電波管理下でのドローン活用と減災などを目的として実施されています。当社はこの実験に3タイプの大型機を持ち込みテストを行いました。1台目は、通信機と拡声器を搭載し、本部から映像を見ながら避難誘導が行えるもので、2台目は、LTE機器を搭載し、上空からLTE回線を使用して直接的に映像をリアルタイムに送信しました。3台目は、ガソリンエンジンと発電機を搭載したハイブリッド型ドローンで、プロトタイプであるものの、今回のテストでも1時間20分の連続飛行時間を記録しており、今後、改良したタイプで実務への活用を計画中です。

## 5. 災害や山岳事故を想定した訓練

東京都とは当社の協定に基づき、東京消防庁の総合震災消防訓練やテロ対策のNBC訓練などに参加し、関係機関と実際の災害現場に即した連携を強化しています。

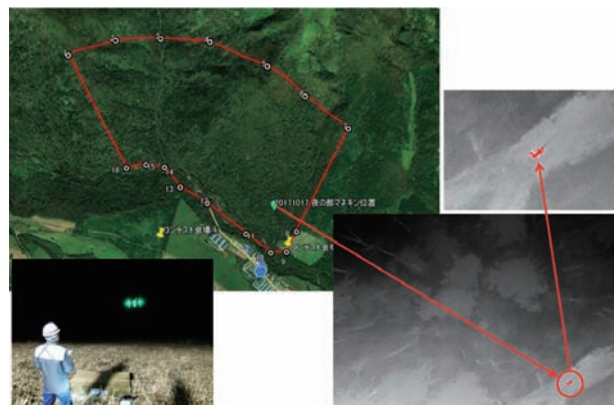
その他、調査支援業務や実証実験以外にも訓練を兼ねて、北海道上士幌町で実施された不明者捜索競技会 (Japan Innovation Challenge 2017) などへの参加による運航技術の研鑽に努めています。この競技会は、範囲約300haもの山林の中に置かれたマネキン人形を1時間以内に探し、その画像と位置座標を本部に報告するものです。結果、13団体が参加する中で開催期間中最速で発見課題を達成し入賞しました。夜間の部にも参加し、赤外線カメラでターゲットを発見しました。位置座標のデータエラーで惜しくも入賞できませんでしたが、夜間の捜索運航技術を検証することができました。



■図5. 拠点間接続構成図



■図6. JIC2017 2日目昼の部 発見課題達成



■図7. JIC2017 2日目夜の部 ターゲット発見

## 6. おわりに

ここまで当社の自治体等への支援に関する取組みの概要を説明してきましたが、各取組みには共通するものや個別性が高いものなど、様々な課題が山積しているのも事実です。一方で、その課題解決のためには、やはり現場での経験が重要になると痛切に感じています。今後も引き続き、安全対策を最優先として、ドローンの健全な社会実装に向けて一歩一歩前進して行きたいと考えています。



## 5G周波数割当てをめぐる海外最新動向（後編）

一般財団法人マルチメディア振興センター 電波利用調査部 研究主幹

いづみ なるみ  
飯塚 留美

### 1. はじめに

前編では5G周波数の国際的なハーモナイゼーションの動きや米国の5G周波数の割当て動向について触れたが、後編では欧州やその他諸外国における5G周波数の配分や割当てをめぐる取組みについて紹介する。

### 2. 欧州の5G周波数動向

欧州委員会の電波政策に関する諮問機関である電波政策グループ（Radio Spectrum Policy Group：RSPG）が2016年11月に発表した「欧州5G戦略ロードマップ」\*1では、5G導入に向けて優先的に検討または使用すべき帯域を3.4–3.8GHz帯、700MHz帯、26GHz帯の3つのバンドとし、将来的に33GHz帯（31.8–33.4GHz）、次いで42GHz帯（40.5–43.5GHz）を5G帯域として検討することが提言された。その後、欧州理事会は、5G導入に向けて、700MHz帯をモバイル用途に配分することをEU全加盟国に要請する決定を採択し、2018年6月末までに、これらに関連した周波数再編の実施計画書を提出することが、EU全加盟国に対して義務付けられた（2017年4月）。700MHz帯の利用によって、都市部だけでなく、ルーラル地域や遠隔地域において、デジタル・デバイドの解消や、コネクテッドカー、遠隔

医療などの革新的なデジタルサービスの提供が期待されている。また、2017年12月に欧州電気通信閣僚会議が宣言した「ギガビット社会実現に向けた5Gロードマップ」\*2では、2018年から2025年までの5G整備に関する方針が示された（表1参照）。

欧州の5G官民パートナーシップ（5G Public Private Partnership：5G PPP）\*3の中に組織されている5Gインフラストラクチャー協会（5G Infrastructure Association：5G-IA）は、「5G汎EUトライアルロードマップ2.0」\*4を2017年11月に発表した。これによると、2018年から2019年にかけて民間事業者による初の5Gトライアルが実施され、2020年に最初の5Gサービスが開始される予定である。また、2020年には、サッカー欧州選手権が開催される都市において、仮想現実や拡張現実、スマートシティサービス、スタジアム周辺のセキュリティ・ネットワーク、自動運転車両による輸送といった、5Gサービスのデモンストレーションを実施することが提案されている。

### 3. 諸外国の5G周波数動向

FCCが5G周波数として配分を決めた28GHz帯（27.5–28.35GHz）は、欧州が27.5–29.5GHz帯を衛星ブロードバ

■表1. 欧州のギガビット社会実現に向けた5Gロードマップ

|            |                                                                 |
|------------|-----------------------------------------------------------------|
| 2018年      | 5G周波数に特定された帯域の既存ユーザーに対する補償に関する国家補助規則の適用に関するガイドラインの欧州委員会による方針策定。 |
| 2019年      | 3.4–3.8GHz、24.25–27.5GHzの技術的なハーモナイゼーション（共通化）の実施。                |
| 2020年      | ほぼ全てのEU加盟国で700MHz帯をモバイル用に割当て。各EU加盟国は少なくとも1都市で5Gを導入。             |
| 2022年      | 全てのEU加盟国で700MHz帯が利用可能。                                          |
| 2018–2025年 | 5Gインフラストラクチャーの整備。                                               |
| 2025年      | ギガビット社会の実現（主要都市及び主要交通路での5G整備）                                   |

出所：[https://www.mkm.ee/sites/default/files/8.a\\_b\\_aob\\_5g\\_roadmap\\_final.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/8.a_b_aob_5g_roadmap_final.pdf)

\*1 STRATEGIC ROADMAP TOWARDS 5G FOR EUROPE

[http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion\\_5G.pdf](http://rspg-spectrum.eu/wp-content/uploads/2013/05/RPSG16-032-Opinion_5G.pdf)

\*2 “Making 5G a success for Europe”

[https://www.mkm.ee/sites/default/files/8.a\\_b\\_aob\\_5g\\_roadmap\\_final.pdf](https://www.mkm.ee/sites/default/files/8.a_b_aob_5g_roadmap_final.pdf)

\*3 欧州委員会の研究開発プログラムである「Horizon 2020 program」の一環として組織されている5Gの官民による協力的な研究プログラム。

\*4 5G PAN-EUROPEAN TRIALS ROADMAP VERSION 2.0

[https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2017/05/5GInfraPPP\\_TrialsWG\\_Roadmap\\_Version2.0.pdf](https://5g-ppp.eu/wp-content/uploads/2017/05/5GInfraPPP_TrialsWG_Roadmap_Version2.0.pdf)



ンド通信に使用することを主張したこと等により、WRC-19に向けて検討されることになっている5G候補周波数の対象となっていない。しかし、28GHz帯を5G候補周波数として検討している国には、韓国やカナダが含まれるほか、28GHz帯が5G周波数の対象外となった欧州諸国でも散見される（表2参照）。

欧州諸国では、RSPGの提言に従い、3.4–3.8GHz帯、700MHz帯、26GHz帯を先行的に5Gに割り当てる動きが進んでいる。中国も26GHz帯を5Gに配分する方針を示しており、欧州と足並みを揃える動きとなっている。その一方で、欧州ではWRC-19において5G向けのミリ波帯の検討対象から外れている28GHz帯を、5Gに利用する動きも見られる。英国では、Arqivaが28GHz帯を光ファイバの代替

手段として固定無線サービスに利用する方針を示しているほか、ロシアでは携帯大手のMegaFonが26 / 28GHz帯（25.25–29.5GHz）の5G実験免許を取得している。また、ドイツでは5G周波数の配分方針において28GHz帯も検討対象に含まれているほか、フィンランドでは28GHz帯の試験免許が付与されている。このように、同じ欧州諸国でも国によって対応が異なることが分かる。

5G向けの周波数の配分は国際的にはITU-RやEUレベルにおいて調整される一方で、国によっては国内の周波数の利用状況に応じて柔軟かつ独自に対応しているケースがあることから、諸外国の動向を注意深く観察しておく必要がある。

■表2. 諸外国における5G周波数配分の検討状況

| 国      | 年月       | 内容                                                                                                                                     |
|--------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 英国     | 2018年4月  | <u>2.3GHz帯と3.4GHz帯の割当て (Ofcom)</u><br>2018年2月にオークション実施手続きを開始し、2018年4月に割当て完了。                                                           |
|        | 2018年3月  | <u>700MHz帯の割当て方針 (Ofcom)</u><br>地理的カバレッジ92%を課すことを提案。2018 / 19年度にオークションを実施し、2020年第2四半期までに全国規模で利用可能にする方針。                                |
|        | 2017年7月  | <u>26GHz帯の情報提供要請 (Ofcom)</u><br>24.25–27.5GHz帯（3.25GHz幅）の割当て計画について意見募集。                                                                |
|        | 2017年2月  | <u>28GHz帯のFWA技術の試験</u><br>英ネットワークインフラ会社のArqivaが英国初となる5Gに基づいた固定無線アクセス（Fixed Wireless Access：FWA）技術のフィールドトライアルを実施することを発表。                |
| スペイン   | 2017年12月 | <u>エネルギー・観光・デジタル政策省</u><br>5G向けに3.6GHz帯（3600–3800MHz）及び1.5GHz帯（1452–1492MHz）の周波数オークションを2018年初頭に実施する方針。                                 |
| スイス    | 2017年11月 | <u>連邦通信委員会</u><br>700MHz帯、1400MHz帯、3500–3600MHz帯、3600–3800MHz帯、2600MHz帯の未売部分について、2018年第2四半期にオークションを実施。当該帯域は、2019年から利用可能。               |
| フィンランド | 2017年11月 | <u>フィンランド通信規制庁</u><br>通信大手テリア・フィンランドに対して、5G試験用免許として3.5GHz帯、26GHz帯、28GHz帯の周波数免許を付与。                                                     |
|        | 2017年5月  | <u>運輸・通信大臣の声明</u><br>3.4–3.8GHz帯を2018年に割り当て、2019年に利用可能とする予定。13件の試験免許を付与済み。                                                             |
| ロシア    | 2017年7月  | <u>26 / 28GHz帯の5G実験免許の許可 (国家無線周波数委員会)</u><br>2018年サッカーワールドカップ開催期間中のパイロットサービス用に、MegaFonに対して3.4–3.8GHz帯を固定5Gに、25.25–29.5GHz帯をモバイル5Gに割当て。 |
| ポーランド  | 2017年7月  | <u>UKE長官の声明</u><br>700MHz帯の5G利用に向けてロシアとウクライナと協議中。2.3–2.4GHz帯及び3.4–3.8GHz帯を5G整備に向けて優先的に配分予定。                                            |



|         |          |                                                                                                                                                                                                           |
|---------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ドイツ     | 2017年6月  | 5G用途の周波数に関する枠組み文書 (BNetzA)<br>2GHz帯 (1920–1980MHz / 2110–2170MHz)、3.4–3.8GHz帯、700MHz帯 (センターギャップ)、26GHz帯及び28GHz帯 (27,8285–28,4445GHz、28,9485–29,4525GHz) に加え、将来の追加的な周波数として、450MHz帯、1.5GHz帯の拡大及び2.3GHz帯を提案。 |
| スウェーデン  | 2017年3月  | 5Gテスト用の周波数計画 (PTS)<br>3.4–3.6GHz帯の100–200MHz幅及び26GHz帯の1000MHz幅を配分。2020年までに商用サービス向けに割当て。                                                                                                                   |
| フランス    | 2017年3月  | “5G : ISSUES & CHALLENGES” (ARCEP)<br>26GHz帯：モバイル向け無線固定リンク、固定衛星業務、宇宙業務の地上局との共用検討や、既存業務の他のミリ波帯への移行の検討が必要。<br>3.4–3.8GHz帯：3.6–3.8GHz帯は衛星との共用検討が必要。                                                          |
|         | 2017年1月  | 5G等配分提案 (ARCEP)<br>2.6GHz帯の40MHz幅を業務用モバイル無線に、3.4GHz帯 (3410–3460MHz帯) をルーラル地域の固定無線ブロードバンドに、3.5–3.8GHz帯 (3520–3800MHz帯) を5Gサービスに配分することを提案。                                                                  |
| 韓国      | 2017年12月 | 大統領直属の第4次産業革命委員会<br>2019年3月に世界初の5Gの商用サービスを実現するため、2018年6月に周波数オークションを実施する方針。                                                                                                                                |
|         | 2017年1月  | 2017年度第1回経済関係閣僚会合「K-ICTスペクトラムプラン」<br>2018年までに28GHz帯で最少1000MHz幅、3.5GHz帯で最少1300MHz幅の新規周波数を確保。                                                                                                               |
| 中国      | 2017年11月 | 「中国無線電周波数割当規定」の公布 (工業・情報化部)<br>3300–3400MHz帯 (原則、屋内利用に限定)、3400–3600MHz帯及び4800–5000MHz帯を5Gシステムの周波数帯と規定。                                                                                                    |
|         | 2017年6月  | 5G向けミリ波帯をめぐる公開諮問 (工業・情報化部)<br>5Gシステム向けの主要なミリ波帯として、24.75–27.5GHz帯、37–42.5GHz帯及びその他のミリ波帯を配分する方針。                                                                                                            |
| オーストラリア | 2017年10月 | 3.6GHz帯の配分案 (ACMA)<br>首都圏や地方での5G利用に資するため、3.6GHz帯 (3575–3700 MHz) を配分する案を発表。                                                                                                                               |
|         | 2017年9月  | 5G向けミリ波帯の配分をめぐる公開諮問 (ACMA)<br>26GHz帯 (24.25–27.5GHz) 等の再編時期、免許アプローチ、地理的利用ニーズ等について意見を募集。                                                                                                                   |
| カナダ     | 2017年6月  | イノベーション・科学・経済開発省<br>5G無線ネットワークの整備を支援するため、28 GHz帯 (27.5–28.35 GHz)、37–40 GHz帯及び64–71 GHz帯 (免許不要利用) を配分する方針。                                                                                                |

注：Ofcom (Office of Communications)、UKE (Office of Electronic Communications)、BNetzA (Federal Network Agency)、PTS (Swedish Post and Telecom Authority)、ARCEP (Autorité de régulation des communications électroniques et des postes)、ACMA (Australian Communications and Media Authority)。

出所：各種資料をもとに作成。

(2017年12月22日 情報通信研究会より)



# サイバーセキュリティ研究倫理と日本における活動



NTT セキュアプラットフォーム研究所  
特別研究員

あきやま みつあき  
秋山 満昭



横浜国立大学 大学院環境情報研究院  
准教授

よしおか かつなり  
吉岡 克成

## 1. サイバーセキュリティの研究倫理

インターネットの急速な発展は、私たちの生活環境を便利で効率化した反面、サイバー攻撃の増加や個人を特定できる情報の増加をもたらしている。また、ICT研究、特にサイバーセキュリティ研究に関しては、研究過程やその結果が私たちの生活環境に重大な影響を与えるものとなっている。

サイバーセキュリティの研究を行うためには、インターネット上の事象を観測することが欠かせない。しかし、このような観測研究においては、攻撃通信だけでなく様々な通信が含まれ得るため、プライバシーをはじめとした様々なセキュリティリスクが存在する。このためリスクを最小化するための実験設計や、リスクを被る可能性のある対象に十分な説明責任を果たした上で実施する必要がある。

また、研究の過程で特定のソフトウェアのセキュリティホール（セキュリティ上の欠陥）を発見した場合、影響を受けるシステムやサービスに対して十分な対処ができていない状態で明るみに出た場合には、攻撃に悪用されるリスクがある。

インターネットの普及に伴い、2000年代初頭から大規模なICT研究が実施されてきた。その一方で、研究倫理に関する適切な指標がないため、倫理的検証が不十分な研究があったことも否めない。このような状況に鑑みて、2010年代からはICTやサイバーセキュリティに関する研究倫理の議論が米国を中心に盛り上がりを見せており、新たな倫理原則が策定されたことや、学術研究論文に対して研究倫理の観点からのレビューなどが行われている。サイバーセキュリティにおける革新的な研究は研究倫理と表裏一体であり、世界で競争力のある技術を創出するためには、研究倫理は研究者や技術者にとっての必須の素養になっている。

また、近年では日本においてもサイバーセキュリティの研究倫理に関する重要性が広く認識されつつある。学術機関を中心としたシンポジウムの実施や、サイバーセキュリティの研究倫理を啓発し推進する組織が設立されている。

本稿では、サイバーセキュリティ研究倫理の原則について

解説し、世の中の動向や最新事例を紹介し、日本におけるサイバーセキュリティ研究倫理の状況とこれからの展望について述べる。

## 2. 研究倫理原則

初期のICT研究では、研究倫理に関する適切な指標がなく、倫理的検証が不十分なまま行われたものも多く存在する。例えば、マルウェアの取扱い、サイバー攻撃への反撃、脆弱性への攻撃や公開、機微な情報の収集などである。このような状況に鑑みて、1979年に制定された生物医学分野の研究倫理を定めた「ベルモントレポート」の考え方をICT研究の文脈で解釈する必要性が生じた。そして米国研究者を中心としてまとめられ、2012年にアメリカ合衆国国土安全保障省から「メンロレポート」が発行された。本章では、ベルモントレポートの研究倫理原則を紹介し、生物医化学とICT研究の違いを考察した後に、メンロレポートで新たに規定された研究倫理原則を紹介する。

### 2.1 ベルモントレポート

ベルモントレポートは生物医学分野の研究倫理を定めたもので、研究倫理原則として、以下のように示されている。

#### ・人格の尊重 (Respect for Persons)

研究への参加は本人の自由意志によって決まり、本人への十分な説明をした上で本人が意思決定する権利を尊重するというインフォームドコンセントの考え方。

#### ・恩恵 (Beneficence)

研究により得られ得る恩恵を最大にし、与え得る危害を最小にすること。リスクと危害と恩恵のアセスメントを行うこと。

#### ・正義 (Justice)

個人は自身の扱いについて平等に配慮を受けるべきである。また、研究の恩恵は平等に分配され、負担は研究対象に対して同等に分担されるべきである。



## 2.2 生物医化学とICT研究の違い

ベルモントレポートで言及されている倫理原則は、生物医学研究をベースとするものの、他分野でも広く適用できる基礎的な行動規範を示唆している。しかしながら、ICT研究は、ベルモントレポートが制定された当時では想定し得なかった環境条件に基づいて実施されることに注意しなければならない。具体的には、生物医科学とICT研究には以下に列挙する違いがある。

### ・規模

ベルモントレポートが想定する生物医学では研究者と対象は対面でやり取りをすることが前提であり、対象は数十から数千人であるのに対して、ICT研究では数百万人規模のデータ収集・分析を行う場合もある。このような場合に各個人からインフォームドコンセントを得るのは容易ではない。

### ・速度

生物医学では多くの研究はマニュアルプロセス（研究室において対面で行われるなど）であり、問題があった場合にもその被害が拡大する前に研究を中止することができる。一方、ICT研究では瞬時に数百万規模のデバイスに悪影響を与える可能性があり、リスクと被害についての迅速かつ的確な判断を要する。

### ・情報の集約と相互関係

ICT研究において情報資源はネットワークを通じて相互接続しており、その関係性が深い。例えば、スマートフォンには、メールアドレス、友人等の連絡先リスト、SNSアカウント等の情報が蓄積されている。これにより、デバイスの持ち主だけでなく、それとつながる他人の個人情報の暴露にもつながる可能性がある。

### ・分散化

ICTは様々な技術に相互依存しており、テキスト、音声、映像といった通信内容は様々な場所に位置し、様々なエンティティに制御されているため、インフォームドコンセントを得る対象を特定するのが困難と成り得る。

### ・不透明性

生物医科学では対象と対面するのに対して、ICT研究ではICTを介してその先に人間が多数存在する。直接対面していないため研究が誰にどのように影響を与えるのかを予想するのは難しい。

このようなICT研究における状況の違いを踏まえて、研究者は倫理的に研究計画を設計し実施しなければならない。

## 2.3 メンロレポート

インターネットの発展に伴い、生物医化学とICT研究の違い（2.2節）が鮮明になるにしたがって、ベルモントレポートの考え方をICT研究の文脈で解釈する必要性が生じた。そこで、ベルモントレポートを踏襲しつつ、ICT研究に対応したメンロレポート<sup>[1]</sup>が2012年に制定された。メンロレポートでは、3つの原則をICT研究の文脈で解釈することに加えて、下記の研究倫理原則を新たに追加している。

### ・法と公益の尊重 (Respect for Law and Public Interest)

法令を遵守すること。公共の利益を尊重すること。研究方法と結果の透明性を保ち、その行為に責任を持つこと。

この倫理原則は、ベルモントレポートにおける“恩恵 (Beneficence)” に関して、ICT研究の文脈で解釈し、新たに取り組むべき課題として、地域間における法律の対立や曖昧さ、利害関係者（ステークホルダ）の特定の難しさ、法と公益の間の不一致などを明示したものである。研究過程でセキュリティホールを発見した場合は、その影響を受け得るステークホルダを特定して、被害を最小化するための責任ある情報開示 (Responsible disclosure) を実践しなければならない。

なお、メンロレポートの付属資料として、事例に基づいた議論と対応がまとめられている<sup>[2]</sup>。

## 3. 世の中の動向

サイバーセキュリティの研究倫理への関心の高まりを受けて、サイバーセキュリティ研究倫理をテーマとした新たな学術国際会議としてCREDS、CREDSII、NS-Ethicsなどが2013年から2015年にかけて開催された<sup>[3] [4] [5]</sup>。これらの会議では、研究倫理の議論が不十分だった過去の研究事例を再レビューや、ベストプラクティスの共有、倫理的研究の設計、などを実施し、ICT環境の変化に対応した、より良い倫理的研究をサポートしている。

また、サイバーセキュリティのトップ学術会議 (IEEE S&P、ACM CCS、USENIX Security、ISOC NDSS) をはじめとする学術会議では、研究倫理に関してCall for paperにおいて言及されることが2013年頃から徐々に増加してきている。

具体的にはCall for paperにおいて、「研究倫理の議論を喚起しそうな論文については、研究倫理に関する明確な記述をすること、また自組織の研究倫理委員会で承認を受けること」を求めている。

では、実際に世の中のサイバーセキュリティ研究ではどのように倫理的に研究を実践しているのだろうか？ 過去数年



分の難関国際会議論文 (USENIX Security 2012 ~ 2016 で発表された約300本の論文) において研究倫理に関する記述を調査した結果、研究倫理の議論や主張は大まかに以下のように分類できた。

- ・同意／承認の獲得  
ユーザ (被験者) の同意、サービス事業者の承認、研究倫理委員会 (IRB) の承認
  - ・手順の正当性  
匿名化の実施、ポリシー／ガイドラインの準拠、適法性の主張、代替手段なし、Responsible disclosureの実施
  - ・リスク／被害のコントロール  
リスクの最小化、新たな被害の防止
  - ・利益  
ベストプラクティスの共有、公益性がある
  - ・その他  
人間を対象にしていない、研究用途である
- このように先人たちが実践してきた具体的な方法は、これから同種の研究を開始する研究者や技術者にとっての参考にすべき事例集として利用できる。

## 4. 研究事例紹介

日本の研究組織が行った研究の中でも、特に研究倫理に関わる事例を紹介する。

### 4.1 サンドボックス検知手法

横浜国立大学の横山氏は、マルウェア解析や検知に用いるサンドボックス (検査対象プログラムを実行してその挙動を調べることでマルウェアを検知したり、その機能を分析するための解析用実行環境) が有する典型的な特徴を明らかにし、これらが悪用されることで、サンドボックスによるマルウェア解析や検知が阻害される恐れを指摘している<sup>[6]</sup>。

この研究では、まず実際に運用されているサンドボックスの実情を調査するため、任意の検体をWebサイト等で受け付けてサンドボックス解析を行うオンラインマルウェア解析サービスに情報収集用の検体を投稿し、それらのサービスで利用されているサンドボックスの特徴情報を収集している。収集された特徴情報に基づき、機械学習によりサンドボックスと一般ユーザの環境が高い精度で判別されることが示され、さらに、製品化されたサンドボックスに対しても前述の判定器が有効であることが報告されている。

これらの実験結果や実験用検体は、事前にサンドボックス製品ベンダやマルウェア解析サービスプロバイダに提供

され、製品やサービスの改善に貢献している。また、論文において、これらの製品やプロバイダの名称、固有の内部情報は匿名化されるとともに、収集された特徴は統計情報として提示され、特定の製品やサービスへの影響を抑えるよう配慮されている。このように研究成果の公表による恩恵をできるだけ増やし、危害を減らす努力がなされている。

### 4.2 ソーシャルアカウント特定手法

NTTセキュアプラットフォーム研究所の渡邊氏は、ソーシャルWebサービスにおいて、任意の標的ユーザのアカウントを特定する新たなプライバシー攻撃を発見した<sup>[7]</sup>。この攻撃は、ソーシャルWebサービスに標準的に備わっているブロック機能を悪用するため、広く世の中のソーシャルWebサービスに影響を与える可能性があり、その利用者が攻撃の標的になり得る。

この研究では、攻撃を実証するために実際のサービス上で実験を行っているが、その際に影響やリスクを最小限にするように注意深く実験の設計を行っている。具体的には、実際のユーザに対して攻撃することがないよう自身が用意したアカウントで実験をすることや、不用意にサービスへの負荷が上昇しないような実験設計を行った。

また、影響を受けることを確かめた12サービス事業者に対して事前にコンタクトを行い、攻撃手法の再現方法と対策手法について情報共有を実施した。その後、この攻撃手法を公表することに関してネガティブな意見や延期等を求める事業者はいなかったことや、広く世の中に対して脅威が認識されることによる公益性を考え、国際会議IEEE EuroS&P 2018にて発表された。

## 5. 日本の現状とこれから

日本では、2016年から国内研究コミュニティである「マルウェア対策研究人材育成ワークショップ (MWS)」<sup>[8]</sup> において、サイバーセキュリティ研究倫理に関する知見の共有と倫理的研究の実践について本格的に議論され始めた。

その後、国内最大規模のセキュリティ系学術シンポジウムである「暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS)」<sup>[9]</sup> や日本学術振興会 (JSPS) の公開シンポジウムにおいて、サイバーセキュリティの有識者が一堂に会して、課題の認識や今後のアクションプランが議論された。しかしながら、日本においては研究倫理の議論を要する研究自体がまだまだ少ないため、最初の一步を踏み出して後押しするための研究的土壌が必要とされている。



## 5.1 見えてきた課題

### ・実践と知見共有

世の中へのインパクトや利益は状況によってケースバイケースであり、画一的に判断できることではない。そのため、研究者／技術者間でケーススタディを積み上げる必要がある。特に、Responsible disclosureはステークホルダの見積もりから実施の手順にいたるまで複雑なこともある。日本では、IPAとJPCERT/CCが行う「情報セキュリティ早期警戒パートナーシップ」の窓口で報告することで、製品やソフトウェアの脆弱性に関するResponsible disclosureが円滑に遂行できる仕組みがある。一方で、ソフトウェアや製品の脆弱性とまでは言えないが、Responsible disclosureが必要な場合（4章の事例）もあり、研究者が主体で実施しなければならない状況もある。十分なノウハウ蓄積を単一の組織で実施することは困難であるため、組織横断的に議論をして知見を共有する場が求められている。

### ・研究的意義

研究倫理の議論が必要な研究においては、単に発見した攻撃手法や脆弱性に関してだけでなく、それを発見した情報工学の手法に研究的価値があるはずである。発見手法を広く世の中に伝えることで、例えば開発者自身がチェックできたり開発段階で発見できたりするなど世の中に対する恩恵がある。また共通的な落とし穴(Common pitfall)とその根本的な対処方法を明らかにすることにも研究的価値があると言える。問題／対策を一般化して世の中に広めることは後世に対して恩恵がある。

### ・産学連携

学术界と産業界の連携によって初めて実質的な対策ができる。そのためには、産業界を巻き込んだ議論が必要になる。例えば、業界ごとに対策までの猶予期間(Grace period)やResponsible disclosureの方法に関するコンセンサスは異なる可能性がある。また、産学の信頼関係構築にむけて研究者が努力すべきこともある。例えば、Responsible disclosureにおいて十分な情報と猶予期間、ワークアラウンドを提示することなどである。

## 5.2 これからの取組み

これまでの国内の取組みの重要性が広く認められる中で、JSPSのサイバーセキュリティ第192委員会<sup>[10]</sup>において、「サイバーセキュリティの研究倫理を考えるWG」というワーキンググループが2018年2月に設置された。このワーキンググループは、JSPSという中立的な組織を母体として中立的

な立場から、学术界及び産業界横断的にサイバーセキュリティ研究倫理の理解と実践の促進を支援する活動を推進することを予定している。

サイバーセキュリティの研究倫理に関する判断が正確にできる研究倫理委員会を保有する研究機関は世界的に見ても限られている。このような状況に鑑みて、サイバーセキュリティの研究倫理に関する相談窓口を国内シンポジウムの「コンピュータセキュリティシンポジウム(CSS)」において試験的に設置することが検討されている。研究者は研究を実施する際に、研究倫理に関する不明点がある場合にこの窓口にあらかじめ相談できるものである。

## 6. おわりに

ICT研究やサイバーセキュリティ研究を進める上で、メンロレポートに規定されている倫理原則は研究者・技術者が持ち合わせるべき必須の知識になっていると言える。

サイバーセキュリティにおける倫理的研究を推進する国内独自の活動が、日本発の先進的・競争力のあるセキュリティ技術の持続的な創出に貢献することを期待したい。

### 参考文献

- [1] Menlo Report, [https://www.caida.org/publications/papers/2012/menlo\\_report\\_actual\\_formatted/](https://www.caida.org/publications/papers/2012/menlo_report_actual_formatted/)
- [2] Applying Ethical Principles to Information and Communication Technology Research, [http://www.caida.org/publications/papers/2013/menlo\\_report\\_companion\\_actual\\_formatted/menlo\\_report\\_companion\\_actual\\_formatted.pdf](http://www.caida.org/publications/papers/2013/menlo_report_companion_actual_formatted/menlo_report_companion_actual_formatted.pdf)
- [3] Cyber-security Research Ethics Dialog & Strategy Work-shop (CREDS 2013), <http://www.caida.org/workshops/creds/1305/>
- [4] Cyber-security Research Ethics Dialog & Strategy Work-shop (CREDS II-The Sequel), <http://www.caida.org/workshops/creds/1405/>
- [5] Workshop on Ethics in Networked Systems Re-search (NS-Ethics), <https://conferences.sigcomm.org/sigcomm/2015/netethics.php>
- [6] Yokoyama et al., SandPrint: Fingerprinting malware sandboxes to provide intelligence for sandbox evasion, RAID 2016.
- [7] T. Watanabe et al., User Blocking Considered Harmful? An Attacker-controllable Side Channel to Identify Social Accounts, IEEE EuroS&P 2018.
- [8] マルウェア対策研究人材育成ワークショップ (MWS), <https://www.iwsec.org/mws/2017/>
- [9] 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS), <https://www.iwsec.org/scis/2018/>
- [10] 日本学術振興会サイバーセキュリティ第192委員会, <https://www.jsps.go.jp/j-soc/list/192.html>



# oneM2Mを使用したIoTアプリケーション開発の始め方 —IoTアプリケーション開発者向けチュートリアル イベント開催—

クアルコム ジャパン株式会社 標準化担当部長

うちだ のぶゆき  
内田 信行

株式会社 KDDI 総合研究所 スマートセキュリティグループ

おくい のりひろ  
奥井 宣広

## 1. はじめに

昨今、IoT社会の実現に向けた動きが活発化し、2020年の導入を目指す次世代モバイル通信システム (5G) の開発と相まって、様々な新しい価値創造やビジネス展開への取り組みが行われている。こうした流れの中で、アプリケーション／プラットフォーム間のデータ共有・流通・連携を容易に行うことができ、IoTサービス構築に必要な機能をワンセットで規定する唯一のオープンな国際標準であるoneM2Mは、広く業界をまたがる新たなアプリケーション、ビジネスのイノベーション創出の原動力として期待されている。

このoneM2M技術の普及促進の一環として、ARIB<sup>\*1</sup>とTTC<sup>\*2</sup>が共催して、アプリケーション開発者がoneM2M技術を使って迅速かつ簡易に開発をスタートするためのチュートリアルイベントを開催した。本稿では、同イベントの講師でありoneM2M国際標準化活動にも貢献している筆者が、チュートリアルのエッセンスを紹介する。

## 2. oneM2Mの狙いと特徴

oneM2Mは、ARIB/TTCを含む世界の7つの主要な地域標準化団体を中心となって2012年に設立された (現在はインドTSDSIを加えた8団体)。oneM2Mでは、クロスドメインで相互接続可能なIoTエコシステムの実現を目指しており、サービスレイヤの各機能 (CSF: Common Service

Function) に関して、仕様の策定を行っている。また、OCF (Open Connectivity Foundation) やW3C (World Wide Web Consortium) などの他のIoTに関連する標準化団体とも、インターワークやリエゾンにより、異なる規格との相互接続性もサポートし、お互いの強みを活かすことが可能である。

仕様策定の進捗に関しては、最低限の機能にフォーカスしたRelease1仕様書セットが2015年に発行され、実用化向けの機能を多く取り込んだRelease2仕様書セットが2016年に発行されている。現在は、開発側からのフィードバックの取り込みをメインとしてRelease3仕様の策定を行っており、2018年9月頃のリリースを予定している。

このように、oneM2Mに関しては、仕様の議論から開発の議論にシフトしてきており、oneM2M対応を謳うプラットフォーム製品やオープンソースなどが、海外を中心にリリースされている。一方で、日本の現状は、過去のARIB/TTC主催のoneM2Mセミナーにおいて、oneM2Mに興味があると回答したベンダーは多かったが、様々な理由により開発へとシフトしているとは言えない。

本チュートリアルは、oneM2M準拠のアプリケーション開発に興味がある開発者を対象として、必要最低限のoneM2M仕様を押さえ、オープンソースであるOM2M<sup>\*3</sup>とOS-IoT<sup>\*4</sup>を用いて、アプリケーション開発を始めるための一歩を手助けすることを目的としている。

## 3. アプリケーション開発者向けチュートリアル

### 3.1 oneM2Mサービスレイヤの概要

クアルコム ジャパン 内田信行 (筆者) より、本チュートリアルで解説するデモを開発の際に使用するoneM2Mの仕様についての解説を行った。

oneM2M Release2では、サービスレイヤにおいて、図2に示す12種類のCSFを定義しており、これらのCSFを含むエンティティをCSE (Common Service Entity) として定義



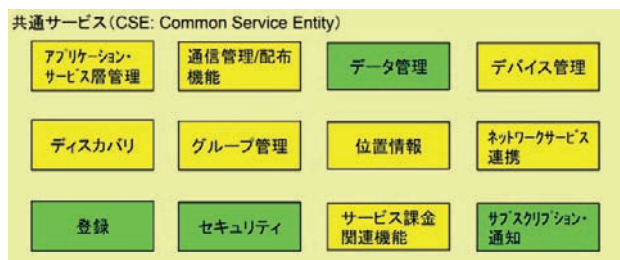
図1. oneM2M準拠OSSと準拠製品を商用化している企業

\*1 一般社団法人 電波産業会 (<https://www.arib.or.jp>)

\*2 一般社団法人 情報通信技術委員会 (<http://www.ttc.or.jp>)

\*3 Eclipse OM2M (<https://www.eclipse.org/om2m/>)

\*4 ATIS OS-IoT (<https://os-iot.org>)



■図2. oneM2Mプラットフォームが定義するサービス機能

■表1. デモで使用するリソース

| リソース名                 | 説明                        |
|-----------------------|---------------------------|
| 〈cseBase〉             | CSEのルートディレクトリ             |
| 〈accessControlPolicy〉 | アクセス権限の設定                 |
| 〈AE〉                  | アプリケーションの識別               |
| 〈container〉           | 〈AE〉配下に作成するデータの入れ物        |
| 〈contentInstance〉     | 〈container〉配下に作成するデータそのもの |
| 〈subscription〉        | 他のエンティティに通知する条件           |

している。各CSFを実現するため、30以上のリソースが定義され、仕様書の分量も膨大なものとなっており、アプリケーション (AE: Application Entity) 開発においては、仕様書を読み解くことが一つのハードルとなっている。

本セッションでは、oneM2Mの仕組みを理解する上で必要な、プリミティブ、プロトコルバインディング、シリアルライゼーション、リソース構造について、デモの開発に最低限必要な箇所だけをピックアップして解説を行った。

oneM2Mのリソースは、RESTスタイルインタフェースを用いて、URIで一意に識別することができ、各リソースはCRUDN (Create/Retrieve/Update/Delete/Notify) により操作することができる。本チュートリアルで解説するデモでは、図2の緑のCSFに該当する6つのリソースだけで開発を行うことができる (表1)。このように、それほど多くのoneM2Mの知識がなくても、基本的なAE開発が十分可能であることを示した。

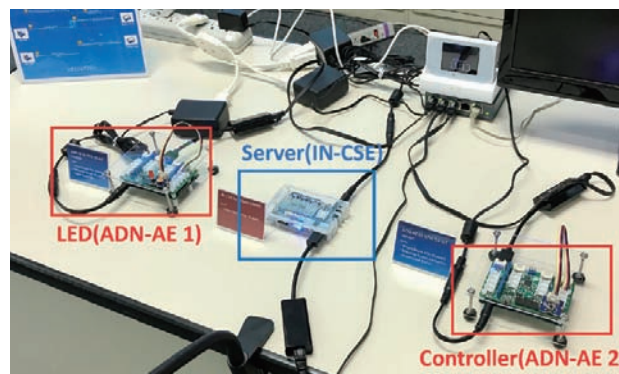
## 3.2 制御系IoTアプリケーション開発デモ

引き続き、クアルコム ジャパン 内田信行が、リモートによるLED制御をユースケースとした、制御系IoTアプリケーション開発デモについて解説した (写真1)。

デモの構成は写真2のとおりで、Firewallなどの設定を省き開発を容易にするために、LED (ADN-AE 1)、Controller (ADN-AE 2)、Server (IN-CSE) とともにローカルネットワーク内に置かれている。全てのエンティティはシングルボードコン



■写真1. クアルコム ジャパン 内田信行 (oneM2MプロトコルWG副議長)

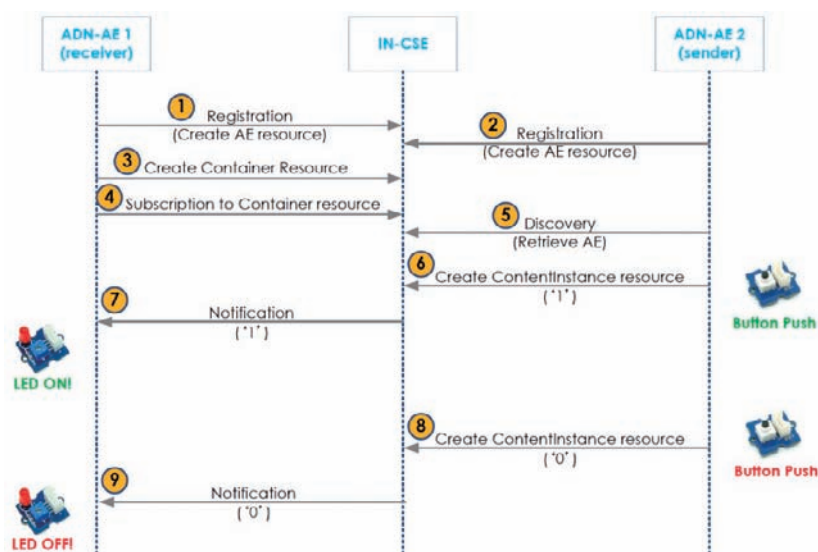


■写真2. 制御系アプリケーションデモ構成の外観

ピュータDragonBoard 410c上に構築されており、LEDとControllerの構築にはOS-IoTを、Serverの構築にはOM2Mを使用している。また、本デモでは、HTTPプロトコルバインディングとXMLによるシリアルライゼーションが用いられている。

本デモのフローは、図3に示すとおりで、各フローの内容は以下のとおりである。

- [手順1、2] LEDとControllerのServerへの登録
- [手順3] LEDの状態を管理するデータを格納するディレクトリの作成
- [手順4] LEDのディレクトリ内に生成されたデータをLEDに転送するための設定情報作成
- [手順5] ControllerがターゲットとするLEDの発見
- [手順6] LEDのディレクトリにLEDのONを示す「1」を書き込む
- [手順7] 手順6で作成された「1」をLEDに転送
- [手順8] LEDのディレクトリにLEDのOFFを示す「0」を書き込む



■図3. 制御系アプリケーションデモのシグナリングフロー



■写真3. KDDI総合研究所 奥井宣広



■写真4. 東京システムハウス 佐藤導吉氏

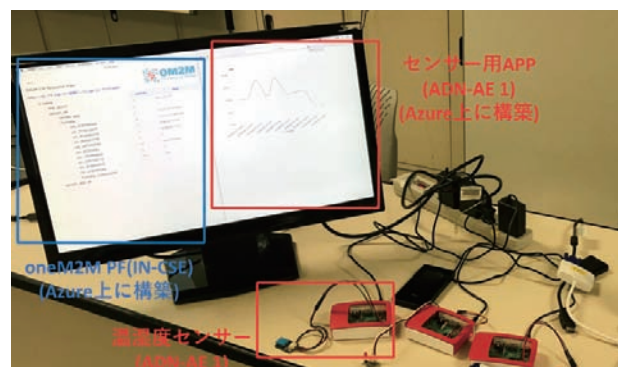
[手順9] 手順8で作成された「0」をLEDに転送

本セッションでは、本デモの構築に必要な手順として、DragonBoard 410cのセットアップ、OM2Mの設定、OS-IoTの使い方を中心に解説が行われた。また、本デモで利用したソースコードはGithub上に公開されており、誰でもダウンロードして試することができる。

<https://github.com/nuchida/arib-ttc-2018-02-02-demo>

### 3.3 センサー系IoTアプリケーション開発デモ

次に、KDDI総合研究所 奥井宣広（筆者）より、温湿度センサーの湿度情報を用いたセンサー系IoTアプリケーション開発デモの解説を行った（写真3）。また、東京システムハウス 佐藤導吉氏が、本デモを構築するためのアプリケーションの詳細を解説した（写真4）。



■写真5. センサー系アプリケーションデモ構成の外観

デモ構成は写真5のとおりで、温湿度センサーはRaspberry Pi 3 (ADN-AE 1) 上にGPIOで接続され、データを保管するoneM2M PF (IN-CSE) と、データの可視化を行うセンサー



用APP (ADN-AE 2) は、Microsoft Azure上に構築されている。開発においては、温湿度センサー部分はOS-IoTを、oneM2M PFはOM2Mを使用している。センサー用APPはWebアプリケーションとしてJavaScriptで構築されている。また、本デモでは、HTTPプロトコルバインディングとJSONによるシリアルライゼーションが用いられている。

デモのフローは図4に示すとおりであり、各フローの内容は以下のとおりである。

- [手順1、2] 温湿度センサーとセンサー用APPのIN-CSEへの登録
  - [手順3、4] センサー用APPが温湿度センサー配下に〈subscription〉を作成する権限を付与
  - [手順5] 湿度情報を格納するディレクトリの生成
  - [手順6] 温湿度センサーから湿度データが送信されてきた場合に、センサー用APPに転送するための設定情報作成
  - [手順7] oneM2M PFへの湿度データの書き込み
  - [手順8] 手順7で作成されたデータをセンサー用APPに転送
- デモ解説では、各シーケンスがoneM2Mの仕様においてどのような意味を持つか、各シーケンスのHTTPヘッダとJSONメッセージについて具体例を挙げて解説した。本デ

モでは、より実サービスのユースケースに近づけるために、oneM2Mのセキュリティ機能の1つであるアクセス制御を利用し、温湿度センサーやセンサー用APPに、必要最低限の権限を割り振るようにしている。デモ解説では、oneM2Mのアクセスコントロールポリシーの書き方について解説も行った。

アプリケーション解説では、以下の内容について、ステップバイステップで解説を行った。

- ・環境構築 (OM2M設定、Raspberry Pi 3設定、OS-IoTライブラリ生成)
- ・各シーケンスのソースコード解説
- ・デモで使用するOS-IoTのライブラリ解説 (表2)

また、実際にRESTクライアントを用いてOM2Mにメッセージを送信し、どのような応答が返ってくるかを実演し、OM2MとRESTクライアントで簡単にテストができることを示した。

## 4. おわりに

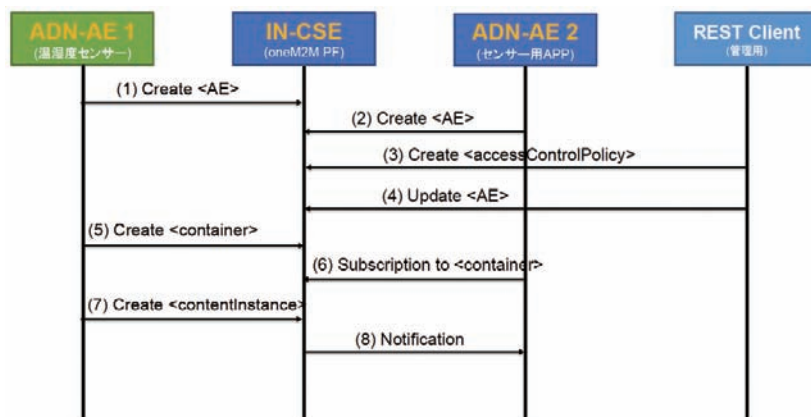
「oneM2Mを使用したIoTアプリケーション開発の始め方」と題してTTC会議室で開催したチュートリアルセッションは、75名の参加者を集め、大変な盛況のうちに終了した。また、ほとんど全ての参加者から、このような取組みを継続して実施することは有意義であるとのフィードバックを頂いた。

筆者はじめ、oneM2M標準化活動の推進、技術の普及を目指すメンバーは、ARIB / TTCを通じて、参加者に会場でアプリを試作していただくハンズオンセッションの実施なども念頭に、今後も開発者目線に立ったセミナー／ワークショップの継続的な実施を鋭意検討している。

なお、今回のチュートリアルセッションに使用した資料はTTCウェブサイト<sup>\*5</sup>より入手可能である。

■表2. OS-IoTのライブラリにおける主なメソッド

| No | メソッド名                        | 概要                       |
|----|------------------------------|--------------------------|
| 1  | ::onem2m::initialize()       | 初期化処理を行う                 |
| 2  | ::onem2m::terminate()        | 後処理を行う                   |
| 3  | ::onem2m::setHostName()      | oneM2Mサーバのホスト名を設定する      |
| 4  | ::onem2m::setFrom()          | ヘッダーのX-M2M-Originの値を設定する |
| 5  | ::onem2m::createResource()   | リソースの生成を行う               |
| 6  | ::onem2m::retrieveResource() | リソースの取得を行う               |



■図4. センサー系アプリケーションデモのシグナリングフロー

\*5 パスワード保護されていますので、資料ご希望の方は、TTC事務局 (i3cinfo [at] s.ttc.or.jp) までご連絡下さい。  
(送信の際には、「[at]」を「@」に置き換えて下さい。)



# ITU-T SG2の第2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組みを行っている。特に、最近のネットワークのIP化やM2M/IoTサービスの急速なグローバル展開の動向により、番号や識別子にも新たな課題が生じてきている。

2017-2020年会期の第2回SG2会合は、2017年11月27日～12月1日にジュネーブで開催され、36の国・組織より74名が参加、日本からはNTTより2名が参加し、活発な議論が行われた。

本報告では、番号計画に関わるWP1での状況を中心に報告し、ネットワーク管理に関するWP2は概要の紹介にとどめる。

## 2. 概況

### 2.1 WP1での主要な議論

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、これらが連携して課題の検討を進めている。今会合では主に表に示すような議論が行われた。これらの状況について3章で報告する。

### 2.2 WP2での議論

不正防止、クラウド、SDN/NFV等をキーワードとし、課題5/2では「TMNにおける通信事業者の不正防止管理のための要件」、「TMNのデータ管理機能の要求条件」、課題6/2では「クラウド-アウェア通信管理の要求条件」、「SDN/NFVに基づくネットワーク運用システムアーキテクチャ」、課題7/2では「Webサイトトラフィックの統計測定」などの網管理の検討が進められた。

## 3. WP1での主要な検討課題の状況

### 3.1 E.212識別子（IMSI）の検討

本課題では、グローバルなIoTの展開に向けたE.212識別子（IMSI）の課題（図1）が検討されている。検討課題の1つとして、2017年7月のラポータ会合では、Q1ラポータ（フランス（オレンジ））からIMSIの容量拡大のためのオプションが提案され、関連組織へコメントを求めるリエゾンが送付された。今会合では、このリエゾンに対してGSMAからのリプライが返され、IMSIフォーマットの変更は既存システムへのインパクトが大であるため、既存のフォーマットを維持する案が望ましいとの回答がなされたことから、本案をベースに、さらに検討を継続することになった。

■表. 第2回SG2会合での主要な議論（WP1関連）

| 主要課題                 | SG2の12月会合での状況                             |
|----------------------|-------------------------------------------|
| （1）E.212識別子(IMSI)の拡張 | IMSIフォーマット拡張案へのGSMAからのコメントを受け議論。          |
| （2）IoT番号勧告の新規作成      | 勧告ドラフトについてユースケースをベースに議論。                  |
| （3）番号ポータビリティ         | IP化での方式について各国アンケート結果をベースに議論。              |
| （4）災害救済通信            | NTT提案をベースとし勧告草案の検討開始が合意された。               |
| （5）番号誤用・発番号伝達        | 国際間での発番号改ざんメカニズムの分析等を議論。                  |
| （6）E.118の改定議論        | GSMAでのSIMカード識別子に対応した見直し検討を開始。             |
| （7）MFAからの国際共有MCCの要求  | MFA(MulteFire Alliance)からのMCC(901)要求への議論。 |
| （8）G3ictからの国際共有MCC要求 | G3ictからの番号878及びMCC(901)要求への議論。            |
| （9）国番号888の状況と進め方     | 使用状況の回答がない場合は返還を要求することとした。                |



- 検討を進める上でのサービス事例の作成
- 容量拡大のオプション検討⇒変更なし、フォーマットの拡張、後方互換性のないスキーム、16進法によるコーディング
- E.212グローバルIMSI規定(Annex-A)の改定
- GSMA、3GPP等の関連組織とも密接なリエゾンが必要

■図1. グローバルIoTを考慮したIMSIの課題

## 3.2 IoT番号系勧告(E.IoT-NNAI)の新規作成

本課題では、グローバルなIoTの展開に向けたE.164番号の課題(図2)について検討されている。今会合では、英国がエディターとなり進めているIoT番号に関するドラフト勧告IoT-NNAI(Numbering Naming Addressing Identification)の作成について、ユースケースの分析、接続事業者スイッチング及び番号ポータビリティの議論(NTTからの寄書ベース)などを中心に議論し、ドラフト勧告への盛り込みを行った。

また、中国は様々な組織のIoT識別子を鳥瞰したグローバルな視点からのIoT識別子に関するテクニカルレポートの作成を提案した。このテクニカルレポート(サプリメント)の作成に関しては、SG2でのIoT番号の検討のためのベーシック情報として有用ということで作成を進めることになった。

- 検討を進める上でのサービス事例の作成
- グローバルに使用可能で容量大の番号構成の決定
- 番号割当の要件の作成も必要(割当対象、GWの設置等)
- 接続事業者スイッチングの検討も必要

■図2. グローバルIoT用番号の課題

## 3.3 番号ポータビリティ

オールIP化に向けた番号ポータビリティに関しての実例の盛り込みを目的とした勧告(E.164 サプリメント2)の改

定への検討をNTT主導で進めている。経緯について図3に示す。改定にあたり、2017年4月の第1回会合では、各国へのオールIP化時の方式を問うアンケートが作成され、サーキュラーとして送付された。今会合では、アンケートの分析結果より、改訂版に盛り込むべきオールIP化時の方式としては、現行版に記載されているENUM-like技術ベースによるオプション以外のオプションの追記が必要とされ、今後さらに具体化の検討を進めることとなった。

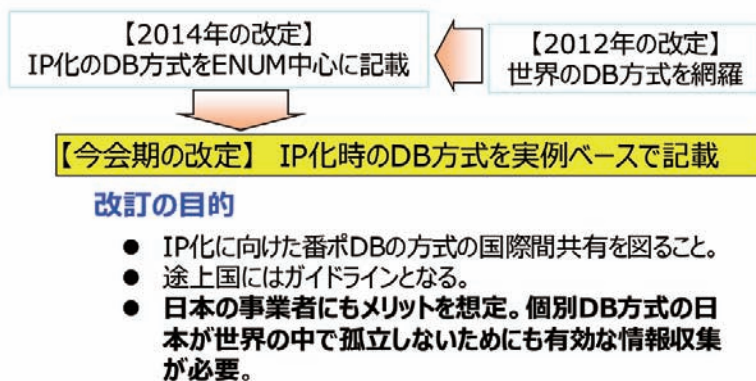
## 3.4 災害救済通信

災害救済通信関連については、NTTからの寄書による提案がほぼ全面的に認められ、提案ドラフトを勧告草案のベース文書とし、コレスポネンシス活動による検討開始が合意され、コレスポネンシリダにNTTの荒木則幸が指名された。

## 3.5 番号誤用の勧告E.156の見直し、発番号伝達のルール・勧告E.157改定

SG2での国際間発番号伝達勧告及び番号誤用勧告の改定版は英国がエディターとして検討を進めているが、規制の強化への懸念等で作業が長期化している。

こうしたことから、検討促進に向けて、各国の実例による課題分析への貢献が求められ、今会合では、国際間での発番号の改ざんメカニズムに関してQ1ラポータ(フランス(オレンジ))の寄書の分析が行われた。例えば、国際間あるいは着信国側のSIM boxにより発番号を他国の国番号に書き換えて国際料金を操作する例などが挙げられており、こうした具体的な事例は、検討を進める上で有効とされ、さらに事例を持ち寄り分析を進めていくこととした。また、IETFのSTIR-WGにより検討されている、公開鍵の



■図3. 番号ポータビリティ勧告改定の経緯



技術を発番号偽装対策へ適用するメカニズムも議論され、他の可能性のある方策とも比較検討しつつ進めることとした。

### 3.6 E.118の改定議論

GSMAでのIoTアプリケーション等に対応したSIMカード識別のための新たな識別子EID (Embedded UICC Identifier) が、E.118に基づく従来のSIMカード識別番号と桁長や構成が大きく異なる点 (図4) について、E.118の見直しの要否に関する検討をイタリア主導で開始した。

### 3.7 国際共有MCC (901) のMultaFireでの使用要求

MFA (MultaFire Alliance) より、3GPPのLTE標準ベースのローカル無線サービス (MultaFire) のグローバル展開に向けMCC (901) の要求があった。こうしたローカル無線サービスのような形態でのIMSIの使用については、IMSI割当てに関するE.212勧告の改定が必要になることや、具体的なIMSIの使用方法が明確でないといった議論が行われた。さらに議論を進めるため、3GPPにそうしたオプションに関する規定内容を問うリエゾンを送付するとともに、要求元に対しても、使用方法のより具体化を次会合までに求めることとした。

### 3.8 G3ict、WGTからのUPT用国番号878及び国際共有MCCの割当要求

G3ict (The Global Initiative for Inclusive ICTs) 及びWGT (World's Global Telecom) より、障害のあるすべての人がグローバルなモバイルソリューションを利用でき

るためのアクセシビリティ支援ソリューションを目指し、UPT用国番号878及び国際共有MCCの割当要求があったが、サービス内容、課金、ルーティング・相互接続、番号・ダイアリング計画、需要予測等の割当てに必要な情報が不明なため、これらに対する回答を受けた上で議論を進めることとした。

### 3.9 国番号888の状況と今後の進め方

国番号888は、国連の災害救済活動のためにOCHA (United Nations Office for the Co-ordination of Humanitarian Affairs) に対して2007年5月に割り当てられ、同時にE.212国際共有MCCとして901 88及び、IINとして89 888が割り当てられた。その後、これらのリソースの使用状況に関する報告が全くなされておらず、再度回答がない場合はOCHAに対して返還を求める旨の督促を行うこととした。

## 4. 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り、短期・中長期双方での課題が生じている。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及びTTC網管理専門委員会での議論を進め、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、次回の第3回SG2全体会合は2018年7月4日 (水) ~ 13日 (金) にジュネーブでの開催が予定されている。

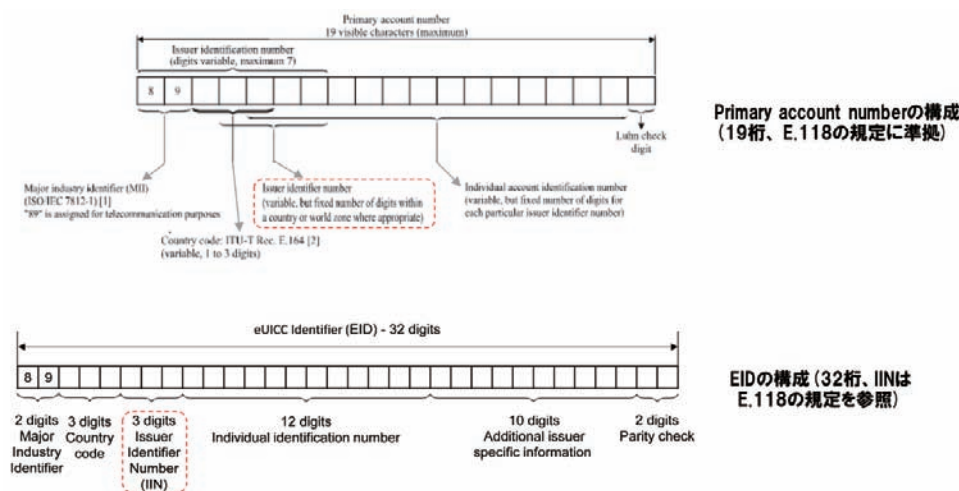


図4. SIMカード識別の識別子の構成



## ITU-T SG9(映像・音声伝送及び統合型 広帯域ケーブル網)第2回会合報告

KDDI株式会社 エンターテインメントビジネス推進部 部長

みやじ さとし  
宮地 悟史



### 1. 全体概要

2018年1月22日～30日の間、ITU-T SG9第2回会合がスイス・ジュネーブITU本部で開催された。前回会合（2017年5月、於中国・杭州）同様、今回もITUのメンバーシップ問わずケーブルテレビ関連技術やビジネスを議論する場として、ITU-D欧州事務局とITU-Tの主催で、SG9会合期間中（1月25日～26日）に、ワークショップを併催した。

SG9会合への参加者数は、16か国から計38名で、また、ワークショップには約85名の参加があった。

参加国の内訳は、日本、アフガニスタン、ブラジル、中央アフリカ、中国、コンゴ、エルサルバドル、フランス、ガンビア、ドイツ、韓国、メキシコ、ロシア、ルワンダ、スリランカ、トーゴの16か国。また、入力寄与文書25件、TD 155件（入力及び出力）であった。

### 2. 会合ハイライト

#### 2.1 勧告承認

今回会合では、計8件の勧告承認が行われた。まず、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4件の新規勧告案（draft Rec J.1012～J.1015）のTAP手続きによる凍結が行われた。

また、PONベースのFTTH網上で、ケーブルモデムのRF信号をIPパケット化し双方向通信を実現する新規勧告案J.1107（J.roip-arch）や、DVB-C2を規定する改訂勧告案J.382を含む計4件のAAP手続きによる合意（コンセント）が行われた。

#### 2.2 用語定義の整理

SG9が管轄するJシリーズ勧告の中で定義されている用語や略語を、列挙して一元管理するための新規勧告を策定することが中国から提案され、draft Rec. J.tdaとして作業開始することが合意された。議論の中でITUの用語DBを活用すべきとの意見も出されたが、現在のDBでは無効となった勧告により定義される用語の削除がなされてい

いなど、メンテナンスが不完全であることが確認されたため、新規勧告策定を行うことが合意された。J.tdaは、一旦策定された後は、SG9会合の都度、最新状況を反映させてメンテナンスされる。

#### 2.3 研究課題Q3/9のQ1/9への統合

ケーブルテレビ網における番組やCM挿入のためのビットストリームスプライシングを扱う研究課題Q3/9について、その存在目的が既存勧告のメンテナンスのみとなり活動が活発でないことから、Q3/9を、Q1/9（デジタル映像伝送）に統合することが議論され、合意された。これを受け、SG9よりTSAGに対し、研究課題の統合の承認を求めるリエゾン文書を送付した。

### 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）

我が国で2018年12月に放送開始が予定されている高度BS放送番組のケーブルテレビ上での伝送技術に関して、従来のMPEG-TSに加えて、高度BSで新たに採用された多重化フォーマット“TLV方式”（ITU-R BO.2098-0）を、緊急警報信号（EWS）を含めてケーブルテレビ網上でJ.382（DVB-C2）を用いて伝送する方式が日本（ソニー）から提案された。

これは、TLVをJ.382（DVB-C2）が定める「汎用ストリームのカプセル化（GSE：General Stream Encapsulation）」方式に変換することを基本としている。今回の会合で新規ワークアイテムJ.atrans-tlvtsとして作業開始が承認された。

#### 3.2 DOCSIS 3.1（課題1/9、7/9）

DOCSIS（Data Over Cable Service Interface Specifications）は、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、ITU-T SG9では、これまで、J.112（DOCSIS1.0、1998年）、J.122（DOCSIS2.0、2002年）、J.222.0～J.222.3（DOCSIS3.0、2007年）としてそれぞれ勧告化を行ってきた。DOCSISの最新版DOCSIS 3.1は、マルチキャリアOFDMを用いて、その使用帯域も、下り信号は24MHz～192MHz、上り信号は6.4MHz～96MHzと広帯



域化され、さらに、強力な誤り訂正方式 (LDPC) を備えて、ギガビットクラスのインターネット通信を可能とするものである。

前回2017年5月のSG9会合で、DOCSIS3.1に関する勧告策定作業が開始された。今回会合では、DOCSIS3.1のベース仕様を策定しているETSI TC Cableより、ETSIでの仕様策定完了を通知するリエゾン文書の入力があり、このベース仕様に基づき、SG9の勧告策定作業を進めることが合意された。ワークアイテムとしては、J.docsis31-gen (全体概要)、J.docsis31-phy (物理層)、J.docsis31-mac (MAC層) の計3件となっている。

### 3.3 光ケーブルネットワークによる技術格差の解消 (課題4/9)

SG9では、SG9が策定した勧告を主に開発途上国で活用するための補遺文書Sup-digTVの策定を進めている。今回、日本 (日本ケーブルラボ) から、ケーブルシステムの基本的な構成図と共に構成要素に対応するITU-T勧告リストを提示する寄書を提出し、策定作業を進めた。また、中央アフリカ共和国からは、光ネットワーク及び同軸ケーブル網で、DOCSIS3.1によるデジタルTVサービスの展開についての記述を求める寄書が出され、本寄書の趣旨を活かすために、PON及びDOCSISによるIPTVの提供について記述するAppendixを設けることとした。今後も引き続き記載内容の具体化のための作業が進められる予定である。

また、前回会合でガンビアからの提案で作業を開始した「地上デジタル放送 (DTT) をケーブルテレビ網上で配信することを目的とした勧告案J-dtc-distribution-req」については、議論の過程で、通常の無料の地上波放送 (free to air) のみならず、有料放送 (pay TV) を含む広くデジタルTV全般を対象とするようスコープが広げられた。これを受け、名称も「J-dtc-distribution-req」に変更した (dtc: digital television content)。

今回会合でも、ガンビアより、本勧告が必要とされる背景が寄書として入力され、特定国への言及部分を一般的な表現に修正した形で勧告案の6節Backgroundに記載された。さらに、配信プラットフォームの概念図が追加されるなど具体的な内容記述も進められた。

### 3.4 TV Operating System (課題5/9)

前回会合で中国から提案されたケーブルテレビSTB向けオペレーティングシステムの要求条件とアーキテクチャ

の新規勧告案J.stvos-specに対して、要求条件部分とアーキテクチャ部分に分割する提案があり、議論を行った結果、要求条件勧告案をJ.stvos-spec-req、アーキテクチャ勧告案をJ.stvos-spec-archの2つに分割することが合意された。

また、要求条件部分の内容を提案する寄書が入力されたが、既存勧告と重複する部分について議論となり、重複部分は既存勧告を参照することが合意された。要求条件勧告案 (J.stvos-spec-req) は、次回SG9会合でのAAPコンセンソを目指している。

アーキテクチャ部分の内容提案をする寄書についてもレビューが行われ、検討が進められた。次回SG9会合までに4回の中間ラポータ会合を開催し、アーキテクチャ勧告案 (J.stvos-spec-arch) の内容充実を行う予定。

## 4. SG9ワークショップ “The Future of Cable TV”

今研究会会期 (2017 ~ 2020) に入り、SG9では、ITU-Tメンバー内外問わずSG9活動の認知を上げるとともに新たな研究テーマの発掘を目的としたワークショップを開催している。前回は、SG9会合期間中の2017年5月26日 (金) にSG9会合場所である中国・杭州で開催した。今回は、ITUのBDT (Dセクタ事務局) の欧州事務局とTSB (Tセクタ事務局) の共同主催により、SG9会合期間中の2018年1月25日 (木) ~ 26日 (金) の2日間、スイス・ジュネーブで開催した。参加者数は、ITU非メンバー含め約85名であった。

今回のワークショップでは、主催者トップによるオープニングスピーチに続き、5つのテーマ別セッションが設けられた。

#### 4.1 セッション1: ケーブルテレビの持続的成長と展開を可能にする環境

ヨーロッパ全体のケーブルテレビの現状が紹介された後、ポーランド、チェコ、ルーマニア、ポルトガルの各行政機関がパネリストとして登壇し、自国における課題として、インフラの高度化と全国展開のための投資、OTT (Over The Top) やモバイルキャリアとの競争激化、コンテンツの権利管理 (国をまたがる移動を含む) などが紹介された。

#### 4.2 セッション2: 市場動向とビジネスモデル

コンサルタントによるマーケット分析及び事業者による新たなサービスエクスペリエンスに関する講演がなされ



た。マーケット分析については、ケーブルテレビとOTTとの競争が激しくなる中、地域別に見るとケーブルテレビの加入が減っているのは北米とEU28地域のみで、他の地域は引き続き純増を続けている。また、純減が見られる欧米地域でも、ブロードバンドやその他付加価値により顧客単価は増加傾向にあり、テレビのみならず、高速ブロードバンド回線としてのケーブルテレビも、ビジネス観点で重要な位置付けにあることが示された。

全体のディスカッションでは、ケーブルテレビ事業者がコンテンツに投資すべきか否かといった話題に触れられた。もし、オリジナルコンテンツで囲い込む戦略を取るのであれば相応の投資が必要で、映像サービス単体として損益を考えると現実的でなく、ユーザのリテンションコストとしての考え方も重要であるとの見解が示された。

#### 4.3 セッション3：進化する技術：ケーブルテレビの成長を加速するイノベーション

本セッションでは、計4件の講演があり、放送やテレビ視聴のこれまでの発展と将来の技術的展望についての内容が中心であった。高精細映像、音声符号化、アクセシビリティ、字幕、セカンドスクリーンも含めた放送通信連携システム（IBB：Integrated Broadcast Broadband）に関するこれまでの取組みと標準化状況、また、セカンドスクリーンを活用したAR/VRやマルチスクリーンの同期表示などへの展開の可能性が示された。

その他、テレビにイノベーションが必要かというビジネス的分析から、ユーザは、マルチスクリーン、OTTに興味があることが示され、ユーザ体験の強化の観点から、電子番組表（EPG）だけではなくコンテンツ提示のためのユーザインタフェースが必要であることが説かれた。

#### 4.4 セッション4：ケーブルテレビの持続的成長のための国際標準化の取組み

本セッションでは、関連標準化機関からの最新の取組みが紹介された。

ITU-T SG9議長（筆者）が基調講演を行い、世界市場におけるケーブルテレビの現況と将来の見込みについて統計をもとに紹介するとともに、SG9の研究の歴史、最近の作成勧告、現在の研究状況、将来にわたる研究計画を説明した。

ETSI TC Cable議長からは、ケーブルテレビビジネスモデルの変遷について、顧客志向への移行やサービスの多様化が述べられた。また、ETSI TC Cableの研究委員会の組織、所掌、研究状況が紹介された。

ITU-T SG16 TSBからは、アクセシビリティの重要性に関する講演が行われた。ハンディキャップを持つ人口は世界で10億人あり、そのうち80%は低所得国に分布。加えて子供、老人を含めDigital Disabilities Divideを生まないAccessibilityの確保が重要であることが説かれた。

DVBからは、テレビ、ラジオに費やす時間が減少傾向である一方、消費者はインターネットサービスに費やす時間を増やしている状況において、DVBが現在進めているIP技術に関するプロジェクトが紹介された。

#### 4.5 セッション5：今後の課題

Jaroslav Ponder, Head of ITU Office for Europe, Peter Walop, ITU Expertらが2日間のWorkshopで焦点となった解決すべき課題をまとめた。例えば、

- ・市場での競争力を増加させるにはケーブルテレビ事業者はキーテクノロジーやサービスを発展させるために何をすべきか。特にOTTやモバイルサービスと立ち向かうにはどうすべきか。
- ・国際機関（ITU、EBU、ETSI、CEPTなど）がケーブルテレビ業界の様々な課題を法制度面、ライセンス、標準策定においてどう関与すべきか。

なお、ワークショップのプログラム、並びに、講演資料は、ITUのホームページより取得可能である（<http://itu.int/go/L35M>）。

## 5. おわりに

5Gの実用化を目前に控えた現在、SG9には、ケーブルテレビインフラの特徴を活かした競争優位性のある技術開発とその実用化が求められている。同時に、コスト効率の高いケーブルテレビインフラに対しては、開発途上国からの興味関心も高く、これらの地域での実用化に向けた支援も期待されている。

次回会合は、2018年10月1日～5日、ジュネーブでの開催が予定されている。また、中南米地域でのワークショップ開催を要望する声も上がっており、現在検討が進められている。



■表. 【参考】SG9で審議中の勧告案一覧

| 略称                     | 概要                                       | 課題           |
|------------------------|------------------------------------------|--------------|
| J.atrans-tlvt          | 高度デジタル放送信号 (TLV) をJ.382で伝送するためのインタフェース仕様 | Q1/9         |
| J.docsis31-gen         | DOCSIS 3.1の全体記述                          | Q1/9<br>Q7/9 |
| J.docsis31-phy         | DOCSIS 3.1の物理レイヤ                         | Q1/9         |
| J.dcas-oneway          | 片方向ケーブルテレビ網のためのダウンロードCAS                 | Q2/9         |
| Sup-digTV              | ケーブルテレビ関連勧告の活用方法                         | Q4/9         |
| J.dtt-distribution-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         |
| J.stvos-spec-req       | スマートTVオペレーティングシステムの要求仕様                  | Q5/9         |
| J.stvos-spec-arch      | スマートTVオペレーティングシステムのアーキテクチャ               | Q5/9         |
| 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.stb-cts              | 地上波及び衛星TV伝送と互換性のあるケーブルテレビSTBの要求条件及び技術仕様  | Q6/9         |
| J.roip-trans           | RF信号をIP上で伝送するシステムの伝送技術仕様                 | Q7/9         |
| J.fdx-req              | HFC網における全二重通信のための要求条件                    | Q7/9         |
| J.docsis31-mac         | DOCSIS 3.1のMACレイヤ                        | Q7/9         |
| J.qamip-req            | QAM to IP変換の要求条件                         | Q8/9         |
| J.302amd-1             | ARテレビシステム仕様の改定                           | Q9/9         |
| J.tda                  | SG9勧告に関する用語定義と略語集                        | Q10/9        |



## ITU-T SG15 第2回Geneva本会合結果報告

日本電信電話株式会社  
ネットワークサービスシステム研究所

NTT アドバンステクノロジー株式会社  
ネットワークテクノロジーセンタ

むらかみ まこと  
村上 誠

こんどう よしひろ  
近藤 芳展

日本電信電話株式会社  
NTT アクセスサービスシステム研究所

日本電信電話株式会社  
NTT アクセスサービスシステム研究所

さかもと たいじ  
坂本 泰志

なかむら ひろたか  
中村 浩崇

### 1. はじめに

2017-20年會期のITU-T SG15第2回會合は、2018年1月29日から2月9日の日程で、ジュネーブITU本部で開催された。SG15はアクセスからコアまでのネットワーク領域と管路敷設、光及びメタリック系媒体と光伝送、OTN (Optical Transport Network)、パケット伝送までの広範にわたる

技術課題を扱うStudy Groupであり、光及びメタルーアクセス網及びホーム網技術 (WP1)、光伝送網技術 (WP2)、光伝送網アーキテクチャ (WP3) という3つのワーキングパーティ (WP) 体制で標準化検討を行っている。表1にSG15を構成する課題名とラポータを示す。

■表1. 各課題名とラポータ

| 課題                                                                                         | 課題名                                 | ラポータ                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| WP1: アクセス、ホーム、スマートグリッド伝送網<br>(議長: Tom Starr、米国、AT&T)<br>(副議長: Hubert Mariotte、フランス、Orange) |                                     |                                                                                               |
| Q.1                                                                                        | アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整              | 正) J-M Fromenteau、米国、Corning<br>副) Dekun Liu、中国、Huawei                                        |
| Q.2                                                                                        | アクセス網における光システム                      | 正) Frank Effenberger、米国、Futurewei<br>副) 可児淳一氏、日本、NTT                                          |
| Q.4                                                                                        | メタリック線によるブロードバンドアクセス                | 正) Frank Van Der Putten、ベルギー、Nokia<br>副) Les Brown、中国、Huawei<br>副) Miguel Peeters、米国、Broadcom |
| Q.15                                                                                       | スマートグリッド向け通信                        | 正) Stefano Galli、中国、Huawei<br>副) Paolo Treffiletti、イタリア、STMicroelectronics                    |
| Q.18                                                                                       | ブロードバンド宅内ネットワーク                     | 正) Les Brown、中国、Huawei<br>副) Marcos MARTINEZ、米国、Maxlinear                                     |
| Q.19                                                                                       | ブロードバンドケーブルホームネットワークの高度化サービス機能の要求条件 | (未定)                                                                                          |
| WP2: 光技術及び物理的設備<br>(議長: 荒木則幸氏、日本 NTT)<br>(副議長: Pete Anslow、カナダ、Ciena)                      |                                     |                                                                                               |
| Q.5                                                                                        | 光ファイバとケーブルの特性と試験法                   | 正) 中島和秀氏、日本、NTT                                                                               |
| Q.6                                                                                        | 陸上伝送網における光システムの特性                   | 正) Peter Stassar、中国、Huawei<br>副) Pete Anslow、米国、Ciena                                         |
| Q.7                                                                                        | 光部品、サブシステムの特性                       | 正) Bernd Teichmann、フィンランド、Nokia                                                               |
| Q.8                                                                                        | 光ファイバ海底ケーブルシステムの特性                  | 正) Omar Ait SAB、フィンランド、Nokia                                                                  |
| Q.16                                                                                       | 光基盤設備及びケーブル                         | 正) Edoardo Cottino、イタリア、SIRTI<br>副) Osman Gebizlioglu、中国、Huawei                               |
| Q.17                                                                                       | 光ファイバケーブル網の保守・運用                    | 正) 戸毛邦弘氏、日本、NTT<br>副) Xiong Zhuang、中国、MIIT                                                    |
| WP3: 伝送網特性<br>(議長: Malcolm Betts、中国、ZTE)<br>(副議長: Glenn Parsons、カナダ、Ericsson)              |                                     |                                                                                               |
| Q.3                                                                                        | 光伝送網の一般的特性                          | 正) 森田直孝氏、日本、NTT                                                                               |
| Q.9                                                                                        | 伝送網装置と網のプロテクション/レストレーション            | 正) Tom Huber、ドイツ、Coriant                                                                      |
| Q.10                                                                                       | 伝送網OAM                              | 正) Jessy ROUYER、米国、Nokia                                                                      |
| Q.11                                                                                       | 伝送網の信号構造、インタフェース及びインタワーキング          | 正) Steve Gorshe、米国、Microsemi                                                                  |
| Q.12                                                                                       | 伝送網アーキテクチャ                          | 正) Stephen Shew、カナダ、Ciena                                                                     |
| Q.13                                                                                       | 網同期及び時刻分配特性                         | 正) Stefano Ruffini、スウェーデン Ericsson<br>副) Silvana Rodrigues、カナダ、IDT                            |
| Q.14                                                                                       | 伝送システムと装置の管理と制御                     | 正) H Kam Lam、米国、Alcatel-Lucent<br>副) Scott Mansfield、スウェーデン Ericsson                          |



■表2. 今会合で承認されたAAP勧告一覧 (AAP Recommendations Approved)

| 勧告番号                 | 種別 | 標題                                                                                                          | 課題   |
|----------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| WP1 (3件)             |    |                                                                                                             |      |
| G.993.2 (2015) Amd.3 | 改正 | Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2) -Amendment 3                                 | Q.4  |
| G.9961 (2015) Amd.3  | 改正 | Unified high-speed wire-line based home networking transceivers-Data link layer specification : Amendment 3 | Q.18 |
| G.9978               | 新規 | Secure admission in G.hn network                                                                            | Q.18 |

## 2. 会合の概要

参加者数は268名、参加国数は29か国で、前回に比べ多少減少したが、依然としてITU-T最大規模のSGとなっている。日本からの参加者数は前回同様28名で、国別では中国、米国に次いで3番目の参加者数を擁している。総寄書数は344件、関連するTD (Temporal Document) は427件で前回より減少、日本からの提出寄書数は22件で前回より多少減少した。また、本会合直前の日程でIEEE 802.1及び802.3 Working Groupと「Building Tomorrow's Networks」と題したWorkshopを開催した。

今会合では、改訂1件、改正2件の勧告案をAAP (Additional Approval Process) 承認 (Approval) した。また、新規8件、改訂10件、改正20件、訂正11件を含んだ計49件の勧告案を合意 (consent) した。さらに6件の補足文書、2件のImplementer's guides及び1件の技術文書等を含む9件の文書に同意 (agreed) した。前回2017年6月本会合で提案され、10月のWorkshop開催等を通じて議論を進めてきた第5世代モバイルサービスのためのFronthaul, Middle-haul, Backhaul等のトランスポート網技術に関して、今会合で課題間にまたがる合同会合を多数開催して議論し、技術文書「Transport network support of IMT-2020/5G」として完成した。

## 3. 第1作業部会 (WP1) アクセス網、ホーム網、スマートグリッドにおける伝送

アクセス網全般、ホーム網に加えてスマートグリッド向け通信を検討する作業部会である。今会合では、SG承認された勧告が3件、合意 (Consent) された勧告が17件 (新規1件、改正8件、訂正8件) となっている。各課題における審議詳細を以下に示す。

### 3.1 課題1 (Q.1) アクセス及びホームネットワーク伝送標準の調整

Access Network Transport Standards OverviewとWork plan、Home Network Transport Standards Overviewと

Work plan及びList of Conformance of Interoperability Test activitiesの更新が行われた。

### 3.2 課題2 (Q.2) ファイバアクセス網における光システム

PONシステムについては、1G級PON (G-PON) の拡充に向けて、XG (S) -PON、NG-PON2と共存するためのフィルタ仕様を追記したG.984.5を改正した。新規補足文書として、10G級PONと40G級PONの制御チップの共通化を目指す新規補足文書G.sup.TCadapt (10/40G級PONの論理層仕様)、10G超の高速PONに関するG.sup.HSP (10G超高速PON仕様) に同意した。G.sup.HSPにおいては、下り速度50Gbit/sで上り速度10/25/50Gbit/s及び下り速度25Gbit/sで上り速度10/25Gbit/sのサービス実現のために物理層仕様、論理層仕様等に分けて5つの勧告として作成することとなった。G.sup.HSPの議論状況を共有するためにIEEE P.802.3ca (100G-EPONタスクフォース) に対するリエゾン文書を発出した。また、第5世代モバイルサービスのための光アクセス区間要求条件をPONの観点からまとめるための新規補足文書G.sup.5Gを作成した。40G級PONの勧告G.989.3改正2では、第5世代モバイルサービスの低遅延性を満たすためにPONの低遅延化を実現する帯域割当技術 (Cooperative DBA) の仕様作成が開始された。このほか、光ファイバ無線に関するG.ROFの次会合以降の合意を目指した審議が行われ、ITU-R WP5Bに対するリエゾン文書も発出された。

### 3.3 課題4 (Q.4) メタリック線によるブロードバンドアクセス

VDSL関連として、ベクタリング機能がない前提での長距離向けVDSL規定を盛り込んだG.993.2が改正されたほか、北米向け35bプロファイルが盛り込まれたG.993.2が改正された。一方、G.fast (加入者端末への超高速アクセス) 関連審議では、クロストークがある環境での上り下りスロットを動的に割り当てる機能 (cDTA) を盛り込んだG.9701 (G.fast-phy) の改正、関連する物理管理規定G.997.2 (G.ploam for G.fast) 改正、G.994.1 (G.hs) 改正が合意された。また、G.fast



■表3. 今会合で合意された勧告一覧 (Texts Consented)

| 勧告番号                        | 種別 | 標題                                                                                                                                   | 課題   |
|-----------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| WP1 (17件)                   |    |                                                                                                                                      |      |
| G.984.5 (2014) Amd. 1       | 改正 | Gigabit-capable passive optical networks (GPON) : Enhancement band                                                                   | Q.2  |
| G.993.2 Amd.4               | 改正 | Very high speed digital subscriber line transceivers 2 (VDSL2) (2015)                                                                | Q.4  |
| G.993.5 Cor.2               | 訂正 | Self-FEXT cancellation (vectoring) for use with VDSL2 transceivers (2015)                                                            | Q.4  |
| G.994.1 Amd.2               | 改正 | Handshake procedures for digital subscriber line transceivers (2017)                                                                 | Q.4  |
| G.997.1 Amd.2               | 改正 | Physical layer management for digital subscriber line transceivers (2016)                                                            | Q.4  |
| G.997.1 Cor.1               | 訂正 | Physical layer management for digital subscriber line transceivers (2016)                                                            | Q.4  |
| G.997.2 Amd.5               | 改正 | Physical layer management for G.fast transceivers (2015)                                                                             | Q.4  |
| G.997.2 Cor.4               | 訂正 | Physical layer management for G.fast transceivers (2015)                                                                             | Q.4  |
| G.998.2 Cor.1               | 訂正 | Ethernet-based multi-pair bonding (2005)                                                                                             | Q.4  |
| G.996.2 Cor.1               | 訂正 | Single-ended line testing for digital subscriber lines (DSL) (2009)                                                                  | Q.4  |
| G.996.2 Amd.6               | 改正 | Single-ended line testing for digital subscriber lines (DSL) (2009)                                                                  | Q.4  |
| G.9701 Cor.5                | 訂正 | Fast access to subscriber terminals (G.fast) -Physical layer specification (2014)                                                    | Q.4  |
| G.9701 Amd.5                | 改正 | Fast access to subscriber terminals (G.fast) -Physical layer specification (2014)                                                    | Q.4  |
| G.9960 Cor.4                | 訂正 | Unified high-speed wire-line based home networking transceivers-System architecture and physical layer specification : Corrigendum 4 | Q.18 |
| G.9961 Amd.4                | 改正 | Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Data link layer specification : Amendment 4                           | Q.18 |
| G.9961 Cor.5                | 訂正 | Unified high-speed wireline-based home networking transceivers-Data link layer specification : Corrigendum 5                         | Q.18 |
| G.9958                      | 新規 | Generic architecture of home networks for energy management                                                                          | Q.15 |
| WP2 (8件)                    |    |                                                                                                                                      |      |
| G.650.1                     | 改訂 | Definitions and test methods for linear, deterministic attributes of single-mode fibre and cable                                     | Q.5  |
| G.698.4 (ex G.metro)        | 新規 | Multichannel bi-directional DWDM applications with port agnostic single-channel optical interfaces                                   | Q.6  |
| G.695                       | 改訂 | Optical interfaces for coarse wavelength division multiplexing (CWDM) applications                                                   | Q.6  |
| G.959.1                     | 改訂 | Optical transport networks physical layer interfaces                                                                                 | Q.6  |
| L.108 (ex L.79)             | 改訂 | Optical fibre cable elements for microduct blowing-installation application                                                          | Q.16 |
| L.156 (ex L.57)             | 改訂 | Air-assisted installation of optical fibre cable                                                                                     | Q.16 |
| L.207 (ex L.pneid)          | 新規 | Passive node elements with automated ID tag detection                                                                                | Q.16 |
| L.315 (ex L.wdc)            | 新規 | Water detection in underground closures for the maintenance of optical fibre cable networks with optical monitoring system           | Q.17 |
| WP3 (24件)                   |    |                                                                                                                                      |      |
| G.808 Amd.1                 | 改正 | Terms and definitions for network protection and restoration                                                                         | Q.9  |
| G.8031 Amd.1                | 改正 | Ethernet linear protection switching                                                                                                 | Q.9  |
| G.8013/Y.1731 Cor .1        | 訂正 | OAM functions and mechanisms for Ethernet-based networks : Corrigendum 1                                                             | Q.10 |
| G.8021/Y.1341               | 改訂 | Characteristics of Ethernet transport network equipment functional blocks                                                            | Q.10 |
| G.709.2 (ex G.709.otu4lr)   | 新規 | Strong HD for OTU4                                                                                                                   | Q.11 |
| G.709.3 (ex G.709.flexo-lr) | 新規 | FlexO for longer reach interfaces                                                                                                    | Q.11 |
| G.709/Y.1331 (2016) Amd.2   | 改正 | Interfaces for the Optical Transport Network (OTN) : Amendment 2                                                                     | Q.11 |
| G.709.1/Y.1331.1            | 改訂 | Flexible OTN short-reach interface                                                                                                   | Q.11 |
| G.798 Amd.1                 | 改正 | Characteristics of optical transport network hierarchy equipment functional blocks                                                   | Q.11 |
| G.798 Cor.1                 | 訂正 | Characteristics of optical transport network hierarchy equipment functional blocks                                                   | Q.11 |
| G.7041/Y.1303 Cor 1         | 訂正 | Generic framing procedure : Corrigendum 1                                                                                            | Q.11 |
| G.8023                      | 新規 | Characteristics of equipment functional blocks supporting Ethernet physical layer and FlexE interfaces                               | Q.11 |
| G.7701 Amd.1                | 改正 | Common control aspects                                                                                                               | Q.12 |



|                               |    |                                                                                                                                   |      |
|-------------------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| G.7702 (ex G.asdtn)           | 新規 | Architecture for SDN control of transport networks                                                                                | Q.12 |
| G.8264/Y.1364 Amd.1           | 改正 | Distribution of timing information through packet networks                                                                        | Q.13 |
| G.8266/Y.1376 Amd.1           | 改正 | Timing characteristics of telecom grandmaster clocks for frequency synchronization                                                | Q.13 |
| G.8271 (2017) Amd.1           | 改正 | Time and phase synchronization aspects of telecommunication networks-Amendment 1                                                  | Q.13 |
| G.8271.1/Y.1366.1 Amd.1       | 改正 | Network limits for time synchronization in Packet networks-Amendment 1                                                            | Q.13 |
| G.8271.2/Y.1366.2 Amd.1       | 改正 | Network limits for time synchronization in packet networks with partial timing support from the network-Amendment 1               | Q.13 |
| G.8273/Y.1368                 | 改訂 | Framework of phase and time clocks                                                                                                | Q.13 |
| G.8275.1/Y.1369.1(2016) Amd.2 | 改正 | Precision time protocol telecom profile for phase/time synchronization with full timing support from the network : Amendment 2    | Q.13 |
| G.8275.2/Y.1369.2(2016) Amd.2 | 改正 | Precision time Protocol Telecom Profile for time/phase synchronization with partial timing support from the network : Amendment 2 | Q.13 |
| G.7711                        | 改訂 | Generic protocol-neutral management Information Model for Transport Resources                                                     | Q.14 |
| G.8051/Y.1345                 | 改訂 | Management aspects of the Ethernet Transport (ET) capable network element                                                         | Q.14 |

の認証に関して、Broadband Forumで実施されている認証試験を参照する内容のSupplement文書が新規作成された。G.mgfast（加入者端末へのマルチギガビット超高速アクセス）に関しては、次回2018年10月会合での初版勧告化を目指して審議が続けられている。

### 3.4 課題15 (Q.15) スマートグリッド向け通信

前回SG15会合以降に開催された2回の電話会議での審議結果を踏まえ、国内メンバからドラフト提案されたエネルギー管理向けのホームネットワークアーキテクチャ（国内で実装されているブルーネット等のアーキテクチャを含む）に関するG.9958が新規勧告化された。

### 3.5 課題18 (Q.18) ブロードバンド宅内ネットワーク

G.hn網における安全な認証プロトコルを規定する新規勧告G.9978 (G.996sa)、ネットワーク認証プロトコルの見直しとドメインマスタ選定に関する規定の見直し等を含むG.9961 (G.hn-dll) 改正が承認されたほか、G.9961 (G.hn-dll) 改正、G.9961 (G.hn-dll) 訂正、G.9960 (G.hn-phy) 訂正が合意された。また、関連する検討グループとの合同会合を開催し、新規勧告案であるG.hn2.0（次世代向けG.hn規定）、G.occ（屋内光学カメラ通信送受信機規定）、G.vlc（可視光通信規定）に関する審議も継続的に進められている。

## 4. 第2作業部会 (WP2) 光技術及び物理インフラ

WP2では、光伝達網における物理層のインタフェースと伝送特性から、屋外設備の設計、保守、運用に関する技術を所掌する。今会合では計6課題による審議が行われ、合意 (Consent) された勧告が8件（新規3件、改訂5件）、同意 (Agreement) された文書が2件（補足文書2件）である。

各課題における審議詳細を以下に示す。

### 4.1 課題5 (Q.5) 光ファイバ及びケーブルの特性と試験方法

G.650.1（線形パラメータ試験法）について、ファイバ及びケーブルカットオフ波長の標準試験法 (RTM) を修正、改訂した。また、補足文書G.Sup.59（光ファイバケーブル信頼性ガイドライン）について、記載内容を更新した。G.651.1（アクセス用マルチモードファイバ）及び補足文書G.Sup.40（光ファイバガイドライン）については、次会合で改訂する方針となった。

### 4.2 課題6 (Q.6) 陸上伝達網における光システムの特性

G698.4（ポート依存のない単一チャネル光インタフェースをもったマルチチャネル双方向DWDMアプリケーション）を新規勧告化、G.959.1（光トランスポートネットワーク物理インタフェース）及びG.695（CWDM用光インタフェース）を改訂した。G.698.2（単一チャネルインタフェースを有する光増幅DWDMアプリケーション）については、200Gb/s、400Gb/sアプリケーションコードの作成に向けて議論を開始、2020年会合でのコンセンストを目標に進めることとなった。

### 4.3 課題7 (Q.7) 光部品、サブシステムの特性

改訂勧告G.672（多方路ROADM）について、多方路ROADMの構成にN×Nスイッチを組み込むことが提案され、コレスポンデンスによる議論を継続し、次会合でコンセンストする予定となった。また、光スイッチ等の光学部品の損失・遅延に関する情報提供を募り、課題13と連携して議論することとなった。

### 4.4 課題8 (Q.8) 光ファイバ海底ケーブルシステムの特性

新規勧告案G.977.1（端局間DWDM光増幅中継光海底シ



■表4. 今会合で同意された文書一覧 (Texts agreed)

| 勧告番号               | 種別           | 標題                                                                               | 課題   |
|--------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|
| WP1 (3件)           |              |                                                                                  |      |
| G.sup.TCadapt      | 補足文書         | Adapting the G.989.3 TC function to support the G.987.3 and G.9807.3 TC function | Q.2  |
| G.sup.HSP          | 補足文書         | PON transmission technologies above 10 Gb/s per wavelength                       | Q.2  |
| G.Supplement 62    | 補足文書         | Gfast Certification                                                              | Q.4  |
| WP2 (2件)           |              |                                                                                  |      |
| G.suppl.59         | 補足文書         | Guidance on optical fibre and cable reliability                                  | Q.5  |
| G.suppl.41         | 補足文書         | Design guidelines for optical fibre submarine cable systems                      | Q.8  |
| WP3 (4件)           |              |                                                                                  |      |
| G.808.1 Imp. Guide | インプリメンターズガイド | Generic protection switching-linear protection                                   | Q.9  |
| G.808.2 Imp. Guide | インプリメンターズガイド | Generic protection switching-ring protection                                     | Q.9  |
| G.supl.58          | 補足文書         | Optical transport network module framer interfaces                               | Q.11 |
| GSTR-TN5G          | 技術レポート       | Transport network support of IMT-2020/5G                                         | Q.12 |

システム)において、海底システムのオープンケーブル領域の定義・システムパラメータ・コミショニング方法について審議を行い、2019年会合でのコンセントを目標に進めることとなった。G.971(光海底システムの一般事項)については、G.977.1の議論に基づいてオープンケーブル関連の技術を反映させて2019年に改訂する方針となった。補足文書G.Sup.41(光海底システムの設計ガイドライン)はこれまでの審議結果を反映させた版を完成した。

#### 4.5 課題16 (Q.16) 光基盤設備及びケーブル

L.156/57(光ケーブルの空気アシスト敷設)改訂、L.108/79(エアブロン用途マイクロダクトユニット)改訂及びL.207(自動IDタグ検出付き受動ノード)の新規勧告化を行った。改訂予定だったL.109/60(光/メタル複合ケーブルの敷設)及び新規勧告案L.cci(不十分なインフラ環境下でのケーブル敷設)については、本会合でのコンセントは延期とし、継続議論となった。新規勧告案L.osp(埋設、ダクト内及び架空向け汎用屋外光ケーブル)については、既存のケーブル勧告との重複を避けることを確認したが、勧告体系については継続議論となった。

#### 4.6 課題17 (Q.17) 光ファイバケーブル網の保守・運用

L.315(地下接続部における浸水検知)において、浸水検知後のセンサ取扱い等に関する記述を追加し、新規勧告化した。L.314(アクセス保守における心線対照)について、光学特性に関する要求条件、適用ケーブルタイプ等を追加することとなった。

### 5. 第3作業部会 (WP3) OTNアーキテクチャ

WP3は主として伝送網の論理層を検討しており、7つの課題で構成されている。今会合でも各国から総数200件近くの寄書提案が提出され、合意(Consent)された勧告が24件(新規4件、改訂5件、改正12件、訂正3件)、同意された補足文書が1件、インプリメンターズガイドが2件、技術文書が1件である。EthernetやMPLS-TP等のパケット網技術、100Gb/s超OTN、Transport SDN等のアーキテクチャと管理、パケット網における時刻同期、IMT2020/5Gのための伝送網技術等、多岐にわたる議論が行われた。各課題における審議詳細は以下に示す。

#### 5.1 課題3 (Q.3) 光伝送網の一般的特性

光伝送網の標準化を効率的に進めるための調整と標準化作業計画、OTN(Optical Transport Network)、ASON(Automatically Switched Optical Network)、Ethernet、MPLS-TP(Transport Profile)等、各種技術勧告において共通に参照できる用語勧告を扱っている。今会合では、Optical Transport Networks & Technologies Standardization Work Plan(OTNT SWP)の更新等を行った。日本から選出されていた課題3ラポータの辞任に伴う課題3の今後についての議論があり、OTNT SWPと調整業務を課題12に移管し、用語勧告は各関連技術勧告文書に含める等して課題3を廃止することとした。さらに、TSAGに課題廃止の承認を求めるリエゾン文書を発出した。

#### 5.2 課題9 (Q.9) 伝送網のプロテクション/レストレーション 伝送網障害時のプロテクション/レストレーションに関する



一般的特性とEthernet、MPLS-TP、OTN等の個別技術を対象とする議論を行っている。今会合ではG.808(プロテクションとレストレーションの用語と定義)、G.8031(Ethernet線形プロテクション)の改正を行った。また、IETF RFC更新等に対応するためのG.8131(MPLS-TP線形プロテクション)改正、G.808.2(一般のプロテクション-リングプロテクション)改訂、G.mtdh(MPLS-TP dual-homing protection)新規勧告化に向けた議論を行い、今後も継続する。

### 5.3 課題10 (Q.10) パケット伝送網インタフェース、インタワーキング、OAM及び装置仕様

Ethernet及びMPLS-TP等のパケット伝送技術を対象にサービス、インタフェース、OAMメカニズム、装置規定に関する議論を行っている。今会合ではG.8013(Ethernet OAM機能と機構)訂正、G.8021(Ethernet装置機能ブロック特性)改訂を行った。また、MPLS-TP装置へのClient Signal Fail機能追加やG.8013改正に向けた議論が行われた。今後、G.8011(Ethernetサービスフレームワーク)のMEF 3.0との整合性、G.8013やG.8021改正に向けた議論を行う。

### 5.4 課題11 (Q.11) 伝送網の信号構造、インタフェース、インタワーキング及び装置仕様

OTN多重分離収容インタフェースと装置規定を中心とした議論を行っている。高符号利得を有する硬判定型符号誤り訂正を含んだOTU4信号インタフェースに関するG.709.2(Strong HD for OTU4)新規勧告化、100G超OTN伝送のためのG.709.3(Flexible OTN長距離インタフェース)新規勧告化、G.8023(Ethernet物理層とFlexible Ethernetインタフェースのための装置機能ブロック特性)新規勧告化、G.709.1(Flexible OTN短距離インタフェース)改訂、G.709(OTNインタフェース)及びG.798(OTN装置機能ブロック特性)改正を行った。また、OTN及びFlexible OTNのための多重レーン電気インタフェースに関する補助文書G.Sup58(OTNモジュールフレームインタフェース)を完成した。今会合で精力的に議論されたIMT2020/5Gに対応するための伝送網インタフェースの議論を今後も継続する。

### 5.5 課題12 (Q.12) 伝送網アーキテクチャ

一般的及びOTN等の個別伝送網アーキテクチャや制御、Network Function Virtualization (NFV) やSoftware Defined Network (SDN) の伝送網への適用について議論している。G.7702(伝送網のSDN (Software Defined Net-

working) 制御アーキテクチャ) 新規勧告化、G.7701(ASONとSDNのコントローラ共通化)改正を行った。また、WP1やWP3にまたがる合同会合の議論を通じてIMT-2020/5Gに対応するための伝送網に関する技術文書(GSTR-TN5G)の第一版を完成した。今後、媒体層アーキテクチャ等に関する議論を行う。

### 5.6 課題13 (Q.13) 網同期と時刻配信品質

伝送網の周波数同期及びパケット網上での時刻・位相同期等について議論している。G.8264(パケット網での時刻情報定義)改正、G.8266(周波数同期のためのテレコムグランドマスタクロックのタイミング特性)改正、G.8271(パケット網における時刻及び位相同期)、G.8271.1(パケット網における時刻同期のためのネットワーク限界)改正、G.8271.2(部分的同期パケット網における時刻同期のためのネットワーク限界)改正、G.8273(位相及び時刻クロックのフレームワーク)改訂、G.8275.1(完全同期網における時刻位相同期のためのPTPテレコムプロファイル)改正、G.8275.2(部分的同期網における時刻位相同期のためのPTPテレコムプロファイル)改正を行った。また、IMT-2020/5Gのための同期網、CPRI信号伝送のためのFront haulにおける同期、高精度、高信頼化を実現するための相互同期に基づくCoherent PRTCの議論も行われた。

### 5.7 課題14 (Q.14) 伝送システム及び装置の管理と制御

共通装置管理要件、技術・プロトコル非依存な情報モデル、各技術(OTN、Ether、MPLS-TP)の装置管理及び管理情報モデルについて議論している。G.7711(一般的プロトコル非依存管理情報モデル)改訂、8051(Ethernet装置管理)改訂を行った。また、DCN、OTN、Ethernet、MPLS-TPそれぞれの管理や同期装置の管理(G.sync-mgmt)、光媒体層の管理(G.media-mgmt)に関する議論を進めた。今後、Ethernet伝送装置プロテクション時のレジリエンス情報モデル等の議論を始める。

## 6. おわりに

SG15はITU-T最大のSGとして、多数の提出寄書と関連文書の議論と勧告文書の作成、審議を2週間の会期中に行ったが、引き続き十分な議論を行うために、次回本会合までの間に多数の中間会合が予定されている。次回のSG15会合は、2018年10月8日から19日までジュネーブで開催される予定である。



■表5. 次回SG本会合及びそれまでに予定されている中間会合

| 課題        | 期日           | 開催場所                           | 議論内容                                                                                                                                                             |
|-----------|--------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SG15本会合   | 2018/10/8-19 | Geneva, Switzerland            | 第3回全体会合                                                                                                                                                          |
| Q.2       | 2018/6/20-21 | Osaka/Kyoto, Japan             | Q.2全般                                                                                                                                                            |
| Q.4       | 2018/4/23-27 | Shanghai, China/ZTE            | Q.4全般 (G.dpmを除く)                                                                                                                                                 |
| Q.4       | 2018/6/25-29 | Antwerp, Belgium/Nokia         | Q.4全般 (G.dpmを除く)                                                                                                                                                 |
| Q.4       | 2018/8/27-31 | Berlin, Germany/Adtran         | Q.4全般 (G.dpmを除く)                                                                                                                                                 |
| Q.4       | 2019/1/21-25 | TBD                            | Q.4全般 (G.dpmを除く)                                                                                                                                                 |
| Q.18      | 2018/4/9-12  | Tel Aviv, Israel/Sigma Designs | Q.18全般                                                                                                                                                           |
| Q.18      | 2018/8/6-9   | Shenzhen, China/HiSilicon      | Q.18全般                                                                                                                                                           |
| Q.6       | 2018/6/11-14 | Böblingen, Germany/Keysight    | G.698.2 multi-vendor interoperability for 100G application codes, Optical technologies for 25G and 50G operation supporting the future 5G transport applications |
| Q.11      | 2018/6/4-8   | Beijing, China/CT and Huawei   | 5G transport, sub ODU0 client support, G.8023, FlexO                                                                                                             |
| Q.12, Q14 | 2018/5/14-18 | Nanjing, China/ZTE             | SDN for 5G, MCC, G.media, & Management                                                                                                                           |
| Q.13      | 2018/6/11/15 | San Jose, California/IDT       | Partial timing support, enhanced SyncE, new time sync architectures and clocks, Sync OAM and Management                                                          |
| Q.14      | 2018/8/6-10  | Stockholm, Sweden/Ericsson     | Q.14全般                                                                                                                                                           |



■写真. ITU会議場前に設置された各国の寄与への感謝を示した記念パネル (日米が最大拠出国)



## 第2回FG-DLT会合報告



株式会社日立製作所  
国際標準化推進室  
戦略スペシャリスト

みやけ しげる  
三宅 滋



国立研究開発法人情報通信研究機構  
イノベーション推進部門  
標準化推進室 技術員

せんだ しゅういち  
千田 昇一

### 1. 会合の概要

FG-DLT (Focus Group on Application of Distributed Ledger Technology) は、2017年5月のTSAG (Telecommunication Standardization Advisory Group) 会合で設立が承認され、同年10月17日から19日にジュネーブのITU本部で第1回会合が開催された。第2回会合はDavid Watrin議長の所属組織であるスイス（ベルン）のSwisscom本社にて2018年2月5日から7日までの3日間の日程で開催された。

参加者は、遠隔参加23名も含めた64名と、前回の81名より少ないものの、密度の濃い議論が展開された。参加国ごとの内訳は、中国10、米国9、ロシア8、マレーシア6、スペイン4、韓国4、日本3、オーストラリア3、カナダ2、インド2、ドイツ1、ベルギー1、メキシコ1、ポルトガル1、英国1、欧州委員会1、事務局（TSB）1であった。

前回の第1回会合で承認された4WG体制で、FG議長、各WG議長とTSBの6名でManagement Teamが構成され、全体プレナリと各WGのセッションがシリアルで開催された。会合全体のアジェンダを表1に示す。

### 2. プレナリ会合の結果概要

初日のプレナリでは、議題2から4が審議された。議題2

では、他団体や各SGでの取組みが紹介された。

・ISO TC307のリエゾンからは、WG構成や検討分野での重複が多いことから密な連携が必要との意見が示された。また、ITU-TとISO/IEC JTC 1との共同作業に関する規定A.23はあるものの、ISOのTCはその対象ではなく、協調作業の方法について明文化された規定がないことから、TSAGに助言を求めたいとの意見もあったが、双方の連携の意思が明確なことから、連携を推進することとした。



写真. 会合の様子

表1. 第2回 FG-DLT会合アジェンダ

| 議題 |                                                            | 概要                             |
|----|------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1  | Welcome and Opening session                                | 開会あいさつ、アジェンダ承認、参加者自己紹介等        |
| 2  | DLT standards ecosystem                                    | 各SG、SDO等での取組紹介（リエゾン文書の確認）      |
| 3  | Working Group status reports                               | 各WGの取組状況の報告                    |
| 4  | General matters and discussion                             | ユースケース等個別の企業、団体、国などの取組状況の共有と議論 |
| 5  | Working Group break outs                                   | 各WGでのディスカッション                  |
| 6  | Report back from Working Groups                            | 各WGの議事と結論の報告                   |
| 7  | Adoption of outgoing liaison statements and report to TSAG | 次回TSAG会合へ向けた報告書の承認             |
| 8  | Next meetings                                              | 次回以降の会合開催予定の共有                 |
| 9  | Any other business                                         | その他、連絡事項など                     |
| 10 | Closing                                                    | 閉会                             |



- ・SG17からは、課題14でDLTに関連する7つの勧告案が作業中であることが紹介された。
- ・FG-DPMからは、Blockchainに関連する3件の検討中の文書の紹介があった。
- ・SG13からは、クラウドでのDLTサービス提供の枠組みBaaS (Blockchain as a Service) の勧告案の作業に着手したことが紹介された。

このほか、欧州委員会やCEN/CENELECでの取組みについて前回会合の状況からのアップデートが報告された。

議題3では、今回の会合のアジェンダを中心に、今後の取組方針が共有された。

議題4では、一般事項として既存の企業の取組みや構想をユースケースのような形で共有する形で4件の発表が行われた。

2日目には、議題5の各WGごとの審議が行われ、最終日のプレナリでは議題6以降が審議された。

議題6では2日目のWGセッションの結果が報告され、今後のWG会合のスケジュールが共有された。

議題7では、親グループとなるTSAGへの報告書案が共有され、承認された。

議題8では、会合予定が共有された。次回第3回会合は5月28日から31日の3日間モスクワで開催、第4回会合は9月中旬に中国で開催されることとなった。

## 3. 各WG会合の結果概要

各WGで議論される内容と予定成果文書を表2に示す。本会合はWG設立後の最初の公式会合となるため、各WG

のセッションでは最初にスコープや進め方が確認された。

WG1 (定義・概念) には5件の寄書が入力された (表3)。このうち、韓国のHeung Youl YOUM教授の寄書については、成果文書D1.1の草案として採択され、エディタとしてカナダのAndrew HUGHES氏とYOUM教授が指名された。残りの4件の寄書は、全てBlockchainに関係するもので、BlockをDigital Entityと定義する提案、米国NISTのBlockchainに関するレポート (NISTIR 8202 2) の紹介、Decentralized Identityに関する定義文案、これまでのBlockchain活用を世代に分類する提案であった。これらの内容はいずれもD1.1に盛り込まれることについては合意され、この作業はISO TC307との協調が必要ではあることは参加者の共通認識となったものの、具体的なスコープの差異の解決や協調の方法についてはまだコンセンサスが得られていない。

WG2 (アプリ・サービス) には6件の寄書が入力された。これまでにFG-DLTへ入力されたユースケースの情報をもとに、適用分野ごとの垂直型分類と、機能ごとの水平型分類の分析を並行して進め、分類マップを作成する形で進めることとした。

WG3 (技術の参照フレームワーク) に対しては、議長からの今後の進め方の提案を含めた4件の寄書が入力された。議論は、中国企業 (博晨: Bochen) から提出された、同社が実装を進めていると思われるフレームワークの草案をベースに進められていたが、今後はWG1で取り上げられたNISTの報告書を参照して議論を進めることとなった。

WG4 (政策の参照フレームワーク) には3件の寄書が入力されたが、いずれもWG4議長からのもので、WG4で取り

■表2. WG構成と予定成果文書

| WG名                                                                  | リーダー                                                | 成果文書 |                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| WG1:<br>State of the Art: Ecosystem,<br>Terms, Definitions, Concepts | Mr Abbie Barbir<br>(Aetna、アメリカ)                     | D1.1 | Terms & Definitions                                                                                            |
|                                                                      |                                                     | D1.2 | Overview, Concepts, Ecosystem                                                                                  |
|                                                                      |                                                     | D1.3 | Standardization landscape                                                                                      |
| WG2 Applications & Services                                          | Mr Maxim Grigoriev<br>(ロシア中央銀行、ロシア)                 | D2.1 | Horizontal Applications & Services                                                                             |
|                                                                      |                                                     | D2.2 | Vertical Applications & Services                                                                               |
| WG3:<br>Technology Reference Framework                               | Mr WEI Kai<br>(CAICT、中国)                            | D3.1 | Architectural aspects and reference framework                                                                  |
|                                                                      |                                                     | D3.2 | Overview of existing platforms and mapping to reference framework                                              |
|                                                                      |                                                     | D3.3 | Platform assessment criteria and methods                                                                       |
| WG4:<br>Policy Reference Framework                                   | Mr Alexander Chuburkov<br>(Fintech Association、ロシア) | D4.1 | Policy and regulatory dimensions and constraints for adoption of DLT-based applications                        |
|                                                                      |                                                     | D4.2 | Mapping of existing DLT platforms to policy and regulatory dimensions and constraints, and assessment criteria |
| WG5: Standardization Roadmap                                         | 今後検討                                                |      |                                                                                                                |



■表3. 各WGに inputs された寄書

| WG  | 番号    | 内容                                                      |
|-----|-------|---------------------------------------------------------|
| WG1 | I-046 | Proposal for draft text on terms definitions for DLT    |
|     | I-048 | Definition of “block” as a “Digital Entity”             |
|     | I-049 | NISTIR 8202 2 Blockchain Technology Overview            |
|     | I-056 | Decentralized Identity concepts and terms               |
|     | I-70  | Generations of blockchain projects                      |
| WG2 | I-059 | Draft of a DLT use case list                            |
|     | I-060 | Draft of a DLT Use Case Template                        |
|     | I-061 | An example of a DLT use case description                |
|     | I-062 | Draft work plan of WG2 Applications & Services          |
|     | I-066 | WG2 status report                                       |
|     | I-071 | An approach to DLT project justification                |
|     | I-072 | The top mistakes during enterprise blockchain projects  |
|     | I-072 | The top mistakes during enterprise blockchain projects  |
| WG3 | I-052 | Draft WG3 work plan                                     |
|     | I-054 | Requirements of auditing process powered by DLT         |
|     | I-057 | Initial draft of “Assessment criteria for DLT platform” |
|     | I-058 | Initial Draft of “Reference architecture of DLT”        |
| WG4 | I-063 | Description of the legal barriers of DLT                |
|     | I-064 | Example of a legal barrier for DLT : Right to erasure   |
|     | I-065 | Draft work plan for WG4 : Policy Reference Framework    |

扱う法的問題点を記載し、具体例を交えてどのように議論を進めるかの草案を示すものであった。WG4には欧州委員会などから法律の専門家が数名集まり議論が進められている。論点は各地域や国ごとの状況を踏まえ、既存のどのような規制がDLTに適用されているかの識別と、本年から施行されるGDPRを含めた個人情報保護関連規制との関連を主に議論が進められることとなった。

#### 4. 今後の予定

第3回のFG-DLT会合は、2018年5月28日から31日にロシアのモスクワで、第4回会合は9月下旬に中国で開催される。特に次回会合の日程は、ISO TC307の会合予定(2018年5月中旬)を意識して決定された。各WGの会合はWG議長が決定するが、WG2、WG3、WG4はおおむね2週間に1回程度の電話会議を実施することとしている。

FG-DLTの存続期間は第1回会合から18か月との期限が

切られており、ほぼ3か月ごとのF2F会合が今後も継続すると、あと4回程度の会合で終結することとなる。

#### 5. 所感

現状のFG-DLTの検討では、Blockchainを含めた分散台帳技術により、どのような社会的課題が解決され、その解決策は、他の技術に比べてどのような優位性があるかという比較分析を欠いたまま、Blockchainを含めた分散台帳技術に関わる製品・活用ノウハウを持つところが、実際の社会ニーズを自らの製品・ノウハウにより解決できる課題だけに限定して、自社製品・技術の優位性を宣伝する場として使おうという寄書入力が多いように想われる。本FGには、各国政府関係者、金融業界関係者等、技術提供側ではない技術の利用側を代表する参加者も多く、WG4のように各国規制当局、法務関係者が多く参加していることから、技術の利用側の視点に立った検討が行われることを期待したい。



## 第3回FG-DPM会合報告



国立研究開発法人情報通信研究機構  
イノベーション推進部門  
標準化推進室 技術員

せん だ しゅういち  
千田 昇一



富士通株式会社  
法務・コンプライアンス・知的財産本部  
知的財産戦略統括部

たかやま かずひさ  
高山 和久

### 1. はじめに

ITU-T SG20の2017年3月の会合で設置を合意したFG-DPM(Focus Group on Data Processing and Management (DPM) to support IoT and Smart Cities & Communities (SC&C))の第3回会合は、2018年2月19日～23日にベルギー(ブリュッセル)のスマートシティ関連の市場育成を目指すNPO、Open & Agile Smart Cities (OASC)で開催され、会合初日には欧州委員会でFG-DPM初のワークショップを実施した。会合には、Gyu Myoung Lee (KAIST)議長をはじめ、欧州からは英国を含む11名、アジアからは日本3名、韓国6名、中国4名のほか、UAEなどの中東地域や、ルワンダなどのアフリカ地域など、北米を除く国・地域から40名(リモート参加含む)が参加した。今回の会合は、旧正月と重なって、欧州で開催されたため、欧州からの参加者が多かったが中韓からの参加者が少なかった。

FG-DPMでは表1に示す5WG体制のもと、30の目標成果物(成果物)の作成を目指して活動を行っている。

### 2. 第1回ITU-T FG-DPMワークショップ

会合初日にITU・欧州委員会・OASCの共催で開催されたワークショップは、非ITU会員のステークホルダーも含むグローバルなコントリビューターを集めて、データ集約型都市のIoTエコシステムを実現するためのデータ処理・管理に

関する概要と方向性を共有することが目的である。トピックは、要件の理解・顧客としての都市・最小限の相互運用性メカニズム・アーキテクチャとデータモデル・市場の創造などである。EUの本拠地での開催ということもあり、Horizon2020に関係するプロジェクトなど、欧州からのプレゼンが中心となった。

なお、ワークショップ当日には、市内交通のストがあったが、情報化が進んでいるはずのブリュッセルでも代替交通手段の周知案内は必ずしも十分ではなく、開始時間に遅れた参加者も多かった。市民生活に関わる情報の周知・管理のむずかしさを象徴する出来事であった。

### 3. ITU-T FG-DPM第3回会合の概要

#### 3.1 主要結果

今会合で進捗した成果物のリストを表2に示す。

欧州勢を中心とする参加者からは、FG全体の議論のベースとなるDPMのユースケース分析が提示され、韓国勢からは、データモデルの検討に向けた統計情報や、データの相互運用性に関する寄書が提示された。また、中国勢からは、ブロックチェーンベースのデータ共有技術に関する寄書が提示され、中東からは、データ流通に関するいくつかのビジネスモデルが提示された。なお、データのセキュリティ・プライバシー・ガバナンスを含む信用性については、各地

表1. FG-DPMのWG体制

| WG  | 検討内容                                                                               | WG議長(敬称略)                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| WG1 | Use Cases, Requirements and Applications/Services<br>(DPMのユースケース、要件、アプリケーション/サービス) | Martin Brynskov (Open and Agile Smart Cities Initiative)   |
| WG2 | DPM Framework, Architectures and Core Components<br>(DPMのフレームワーク、アーキテクチャと主要構成要素)   | Steve Liang (OGC)<br>Hakima Chaouchi (Telecom SudParis)    |
| WG3 | Data sharing, Interoperability and Blockchain<br>(データ共有、相互運用性、ブロックチェーン)            | Zhang Liangliang (Huawei)                                  |
| WG4 | Security, Privacy and Trust including Governance<br>(セキュリティ、プライバシー、ガバナンスを含む信用性)    | Robert Lewis-Lettington (UN-HABITAT)                       |
| WG5 | Data Economy, commercialization, and monetization<br>(データの経済性、商業化、収益化)             | Okan Geray (Smart Dubai)<br>Abdulhadi AbouAlmal (Etisalat) |



域の参加者それぞれから寄書が提示され、議論が進められている。

### 3.2 フォーカスグループの終了時期

今までの進捗状況を踏まえ、FG終了時期について、当初予定から1年延期し、2019年末とする方向である。

## 4. 各WGでの審議状況

### 4.1 WG1の審議状況

WG1は「DPMのユースケース、要件、アプリケーション／サービス」を検討対象としており、欧州からのエディタを中心に検討を進めた。

今会合では、欧州のHorizon2020におけるプロジェクト活動(①、②)に加え、アフリカのルワンダの取組み(③)

がDPMのユースケースとして提示された。

①MONICA：イベント会場など大勢の人が集まる場所での公共の安全確保を目指すプロジェクト。イベントの観客が無線通信できるIoTリストバンドを着用することで群衆をモニタ・分析し、重大インシデントを検出する事例が提示された。

②Smart Urbana：中小都市のスマートシティ実現を検討・実証実験するプロジェクト。欧州の中小都市におけるユースケースが提示された。

③ルワンダ・キガリ市の取組み：ビッグデータによる同市の公共交通スマート化の事例が提示された。

これらのユースケース分析を踏まえ、D1.1 (DPMのユースケース分析と一般要件) として取りまとめることで、ドラフト2版が完成した。

■表2. 今会合で進捗した成果物

| WG  | 成果物番号  | 成果物の内容                                                                         | 進捗状況 [関連文書番号]                                  | エディタ所属国 (完成時期)                            |
|-----|--------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| all | D0.1   | DPM for IoT and Smart Cities and Communities: Vocabulary (DPMに関する語彙の定義)        | DPMに関する語彙を取りまとめ、ドラフト初版が完成した。[FG-DPM-O-055R1]   | 中国、スペイン (次回会合終了までに次版を完成させる)               |
| WG1 | D1.1   | Use Cases Analysis and General Requirements for DPM (DPMのユースケース分析と一般要件)        | ユースケース分析を追加し、ドラフト2版が完成した。[FG-DPM-O-056]        | 日本、スイス、英国、オーストリア、ベルギー (次回会合終了までに次版を完成させる) |
| WG2 | D2.1   | DPM Framework for Data-driven IoT and SC&C (データ駆動型IoT・SC&CのDPMフレームワーク)         | ドラフトを審議し、Scopeを更新した。[FG-DPM-O-045]             | スイス、フランス、日本、スペイン、中国 (FG終了まで)              |
|     | D2.3.1 | Technical Report on data model for IoT and smart city (IoTとSCのデータモデルの技術報告)     | ドラフトを審議し、タイトルの変更*と、Scopeの更新を行った。[FG-DPM-O-044] | 韓国 (FG終了まで)                               |
| WG3 | D3.3   | Technical Report on Data Interoperability (データ相互運用性の技術報告)                      | ドラフトを審議し、記載内容を更新した。[FG-DPM-O-052]              | 韓国 (FG終了まで)                               |
|     | D3.5   | Overview of IoT and Blockchain (IoTとブロックチェーンの概要)                               | ドラフトを審議し、記載内容を更新した。[FG-DPM-O-058]              | 中国 (2018/夏まで)                             |
|     | D3.6   | Blockchain-based Data Exchange and Sharing Technology (ブロックチェーンベースのデータ交換・共有技術) | ドラフトを審議し、記載内容を更新した。[FG-DPM-O-053]              | 中国 (FG終了まで)                               |
|     | D3.7   | Using blockchain to improve data management (ブロックチェーンを使ったデータ管理の改善)             | ドラフトを審議し、記載内容を更新した。[FG-DPM-O-054]              | 中国 (FG終了まで)                               |
| WG4 | D4.1   | Framework of Security and Privacy in DPM (DPMにおけるセキュリティとプライバシーのフレームワーク)        | ドラフトが提示され、内容を審議した。[FG-DPM-O-046]               | フランス、スイス、英国 (FG終了まで)                      |
|     | D4.2   | Privacy Management in Smart Cities (スマートシティにおけるプライバシー管理)                       | ドラフトが提示され、内容を審議した。[FG-DPM-O-051]               | フランス、スイス、英国 (FG終了まで)                      |
|     | D4.3   | Technical Enablers for Trusted Data (信用できるデータの技術的な実現要素)                        | ドラフトが提示され、内容を審議した。[FG-DPM-I-112]               | 中国、スイス (FG終了まで)                           |
|     | D4.4   | Data Quality Management for Trusted Data (信用できるデータのデータ品質管理)                    | ドラフトが提示され、内容を審議した。[FG-DPM-O-057]               | 韓国、スイス、中国 (FG終了まで)                        |

\* 成果物のタイトルを「Technical report on data format for IoT and smart city」から「Technical report on data model for IoT and smart city」に変更した (下線部は変更箇所)



## 4.2 WG2の審議状況

WG2は「DPMのフレームワーク、アーキテクチャと主要構成要素」を検討対象としている。

韓国のKAISTから、様々な分野の組織において実際に使用されているデータモデルやメタデータの利用統計が提示された。今後、これらの実際に使用されているデータの事例をベースに、実用に即した成果物の検討を進める予定である。

## 4.3 WG3の審議状況

WG3は「データ共有、相互運用性、ブロックチェーン」を検討対象としている。

韓国国際大学から、D3.3(データ相互運用性の技術報告)において、データの相互運用性における課題(シンタクス・セマンティック)や、いくつかの要件(分類・語彙・メタデータ・共通データモデルなど)が提示され、ドラフトを更新した。また、中国からは、ブロックチェーンベースのデータ共有技術(スマートコントラクト等含む)やデータ管理メカニズムについて提示され、ドラフトを更新した。

## 4.4 WG4の審議状況

WG4は「セキュリティ、プライバシー、ガバナンスを含む信用性」を検討対象としている。

欧州から、D4.1(DPMにおけるセキュリティとプライバシーのフレームワーク)が示され、セキュリティとプライバシーの関係性や、脅威を特定・緩和する項目などがISO規格を参照しながら提示された。

中国からは、D4.3(信用できるデータの技術的な実現要素)として、ISO規格やIEEEなどの標準を参照して「信用できるデータ」の要件やプロセスモデルを抽出・図式化したドラフトが提示された。

韓国からは、D4.4(信用できるデータのデータ品質管理)としてデータ品質のアセスメント・カテゴライズ・管理における課題・品質評価に関する指針を、論文やISO規格から抽出した情報が提示された。

WG4の検討は他の標準化団体のアウトプットを参照するものであり、今後、本FGにおける成果物が他の標準と協調整合したものとなることへの貢献が期待される。

## 4.5 WG5の審議状況

WG5は「データの経済性、商業化、収益化」を検討対象としている。

今会合では、中東(UAE)からデータ利活用エコシステムにおけるステークホルダーや、データの値付け、データの商業化におけるいくつかのビジネスモデルが提示された。

## 5. 今後の予定

次回FG-DPM第4回会合までに、各WGでe-meetingなどを活用しながら検討を進める予定である。次回以降のFG-DPM会合予定を以下に示す。

- ・第4回：2018年5月1日～3日、エジプト(カイロ)
- ・第5回：2018年9月頃、南アフリカ(ダーバン)にて、Telecom World 2018と併催(詳細未定)
- ・第6回：2018年12月頃、中国(詳細未定)



## フランスにおける情報通信事情

在フランス日本国大使館 かまた しゅんすけ  
鎌田 俊介

### 1. はじめに

凱旋門やシャンゼリゼ通りの優雅な風景、エッフェル塔とオスマン様式の荘厳な建築群、ルーブル美術館やオルセー美術館の数多くの特筆すべき作品群。フランス料理も、五感で味わうことのできる三ツ星レストランのフルコースから、趣向を凝らした伝統的な料理やヌーベルキュイジーヌ (la nouvelle cuisine) と呼ばれる革新的な料理、様々な種類のチーズとワインまで多種多様。フランス・パリと聞いて、日本人の多くは、こうした情景等を思い浮かべ、世界一の観光客数を誇るフランスは、日本人のみならず、世界中の人々を絶えず魅了し続けている。

他方で、実際に住んでみると、繁華街等ではスリ等の軽犯罪等、何とも言えない現実も目にすることとなる。また、公共サービスの契約には手間取り、アパートマンでの水漏れ等の障害はパリに住んだ人は一度は経験することになる。もちろん、このようなことばかりではなく、ベビーカーで子どもと共にバスに乗れば、誰もが率先して手助けしてくれたり、人と目が合えば、微笑みを返してくれたり、「ボンジュール」と挨拶すれば誰もが返答してくれ、本質的な人としての温かさは、随一と思われる。パリでは、移民を多く受け入れてきた経緯があり、旧植民地であったアフリカやアジア、更には東欧等、様々な地域からの人と遭遇することができ、その国々の料理を味わうこともできる。

また、忘れてならないのは、2015年1月に発生したシャルリエブド事件から始まる一連のテロ事件である。2015年

7月に赴任してからも、同年11月にパタ克蘭劇場等での連続テロ事件、翌年7月のニースでのテロ事件等が発生した。そのような中でも、フランス国民は、テロに屈することなく、日常どおり生活し、日々を楽しんでいる。

実際に、観光の日数を越えて、年単位で過ごすようになると、その国のいろいろな側面を体感するようになる。これが海外に在住することのおもしろさであり、こうした様々な経験を通して、日本を相対的かつ客観的に理解することもできるようになる。ICT政策についても、同様であり、本稿を通じて、日本のICT政策の一助となれば幸いである。

### 2. フランスにおけるICT事情

まずは、基礎データとして、フランスにおけるICT事情を概観しておきたい。

#### ①固定通信・ブロードバンド

電子通信・郵便規制機関 (ARCEP) によると、超高速・超高速ブロードバンド加入者総数は、2017年12月末現在、約28.4百万契約 (なお、フランス国全体の世帯数は、国立統計経済研究所 (ISEE) によると、約28.8百万世帯、人口は約67百万人となっている) であり、そのうち、20.9百万契約がADSLであり、7百万がFTTH等の超高速ブロードバンドとなっている。2000年代前半に、ADSLテレビの伸張に伴い、ADSLが飛躍的に普及した。

2010年代に入り、フランス政府としては、10年計画で光ファイバ整備を推進することとしており、現在、FTTHの普及が徐々に進み始めている。特に、都市部を中心に、固定インターネット・固定電話・携帯電話・テレビ等をセットトップボックスを通じて一体で提供するサービスが伸張している。

#### ②移動体通信・携帯電話

ARCEPによると、移動体通信サービスの加入者総数は、2017年12月末現在、74.6百万契約となっている。このうち、約8割がポストペイドの契約となっている。主要事業者は、オランジュ (Orange)、SFR、プイグ・テレコム、フリー・モバイルの4者であり、シェアは、各々約3割強、約3割弱、約2割弱、約2割弱で、残りの約1割がMVNOとなっている。



写真1. エッフェル塔はフランスのシンボルの一つで、筆者の自宅からも見ることができます。



2012年に、画期的な低価格戦略を追求するフリー・モバイルが第4の事業者として参入して以降、既存事業者との間で料金競争による低価格化が進んでおり、昨今では、データ通信量の無制限プラン等も提供されるようになってきている。LTEサービスについては、2012年末の2.6GHz帯と800MHz帯の割当て、2015年末の700MHz帯割当てに伴い、徐々にエリア整備とその普及が進んでいる状況である。第5世代携帯電話については、現在、実証実験や利用周波数の検討を行っているところで、2020年以降の割当てを用途に検討を進めている状況である。

### ③放送

放送（視聴覚サービス）は、EU指令に基づき、ハード（設備）とソフト（コンテンツ）は分離され、別々の形態で提供されている。ハードに相当する視聴者の受信環境には、直接受信（約5割）、ADSL（約4割）、衛星（約2割）、CATV（約1割）、光ファイバ（約1割）となっている（重複含む）。特に、昨今のブロードバンドの急速な普及に伴い、セットトップボックスによる視聴が都市部を中心に伸張している。また、地上デジタル放送への移行後、2016年4月にSD規格からHD規格への変更を行ったところである。番組コンテンツについては、無料放送チャンネル数は25（公共放送8、民放17）あり、フランステレビジョン等の公共放送とともに、TF1等の一般的な民放やBFMTVといったニュース専門チャンネルの民放が併存している。

このほか、国際放送として、フランス24やTV5モンドが全世界でフランス語等による番組を提供している。また、国際的な潮流として、若者のテレビ離れはフランスでも同様に顕著となっており、その対応として、モバイルやインターネットによるテレビ視聴が進んでいる。すなわち、フランステレビジョンやTF1でも独自のアプリで自社コンテンツの視聴が可能となっているほか、Molotov社によって、インターネット上の番組プラットフォームも提供され、TF1等の既存のテレビ番組コンテンツがインターネットで視聴可能となっている。

### 3. フランスにおけるこれまでの政策と マクロン大統領におけるICT政策の方向性

2017年5月、フランスでは、5年に1度の大統領選の結果、マクロン大統領が勝利し、就任したことは、日本でも大きく報道されているところである。マクロン大統領は、これまでの二大政党とは異なる中道派閥を率いているとともに、39歳という若さでの就任ということからも大きく注目

を集めている。

マクロン大統領は、前オランド政権において経済・産業・デジタル大臣の職を担っており、元々、デジタル政策には並々ならぬ関心を寄せていた。このため、デジタルに関する政策は、基本的に前政権の踏襲を基本的な軸としつつ、強いフランスを取り戻すべく野心的な取組みを進めている。

大統領選の候補時における自身の政策綱要における情報通信（ICT）政策に係る提言をもとに、以下、その概要と就任後の主な政策を概観したい。

#### ①デジタルアクセスの保障

デジタルの普及やその利活用の促進に当たっての前提として、ブロードバンドやモバイルへの接続という意味で、そのアクセスへの保障を図っていくことが不可欠であることは言うまでもない。フランスでは、2022年までに全国土における超高速ブロードバンド整備の目標を掲げ、官民一体となって取組みを進めていることは、前章でも言及したところである。2017年末で整備率は目標どおり約5割を超えたところ、マクロン政権においても、引き続きこのロードマップに従い、取組みを進めていくこととしている。2016年10月に成立したデジタル共和国法でも、整備に向けた財政支援等の仕組みの整備を講じており、更なる加速が期待されている。ARCEPのサイトでは、公共データのオープン化の意味も併せ、フランス国土における整備状況が閲覧可能となっている。

#### ②企業のデジタル化支援

フランスにおけるデジタル企業支援は、特に、スタートアップ企業等を中心に促進されてきた。2013年に立ち上げられたフランス政府によるイニシアティブである「フレンチテック（La French Tech）」では、フランス国内外におけるフランスのスタートアップ企業の国際レベルでの活性化に向けたネットワークを構築し、スタートアップの起業家、投資家、技術者、開発者、大企業、業界団体、メディア、公共団体、研究機関等、スタートアップ及び国際展開に関わる多様な関係者を巻き込んで推進している。

今般、特に、小企業（TPE）や中小企業（PME）のデジタル化支援に注力していく。2017年10月に公表された産業振興プロジェクト「La French Fab」でも、デジタル革命やイノベーションの創出に向けた産業界の連携強化の場を創設することとしている。また、2018年予算以降に、500億ユーロの大規模投資計画を掲げ、その中でも、デジタル関連では、AI等のイノベーション分野への投資枠（130億ユーロ）等を設けたところである。



### ③公共サービス等のデジタル化

2016年10月のデジタル共和国法でも、公共データのオープン化に向けた制度整備が図られた。2022年のブロードバンド整備に併せ、そのデジタル利活用方策として、行政手続きの電子化やデータ利活用等に向けた取組みが進められることとされている。

### ④デジタルに関する規制・財政上の規律整備

デジタルによるイノベーション創出に向け、人工知能(AI)に向けた国家戦略の再構築をすることとしているほか、2017年9月の欧州デジタルサミットでのマクロン大統領の発言を端緒として、翌月の同10月に、米系のいわゆるGAFA(Google、Apple、Facebook、Amazon)といわれるプラットフォーム事業者に対して、検索エンジンやSNSや比較サイト等におけるその情報の取扱いの基準について公開するよう求めるデクレ(政令)を公表した。

### ⑤欧州の枠組みでのデジタル政策

英国のEU離脱交渉が進んでいる状況に於いて、EU全体におけるフランスのプレゼンスは相対的にも向上していることは言うまでもない。ICTの分野でも、昨年時は、欧州各国の通信規制機関で構成される欧州電気通信規制機関(BEREC)の長をフランスARCEP総裁が務め、欧州各国のデータ保護機関で構成される29条作業部会の長をフランス情報処理と自由に関する国家委員会(CNIL)委員長が担う等、同様に、フランスの発言力は大きいものと言える。

デジタル分野でも、フランスは、EU加盟国を先導する立場を務めるべく、欧州デジタル単一市場戦略を踏まえ、欧州レベルでの金融基金の創設のほか、いわゆるGAFA等のプラットフォーム事業者に対してフランス内での活動に対して課税を求める措置を提言し、その制度整備を進めようとしている。

### ⑥情報メディアの強化

視聴覚メディア(放送)については、パリを中心とする中央集権体制の一環として、基本的に全国一律の放送となっている。1986年まで国家管理。1986年に視聴覚法が制定され、民間放送が参入可能となった。特に、民主主義を支える基盤として放送の多様性を重視し、また文化産業政策の一環として立案することとして、文化省が所掌している。規制機関である視聴覚高等評議会(CSA)も、番組規制(仏語文化擁護等)等を行行使っている。

公共放送については、政府の関与の度合いが時の政権により異なってきたところ、マクロン政権では、フランステレビジョン等の公共放送等について、その独立性を保持

しつつ、インターネット配信等でのデジタルへの対応を積極的に進め、その基盤強化を図ることとしている。

冒頭でも述べたとおり、マクロン大統領は、デジタルによってフランスの社会組織全体が大きく変革されることとなり、この「デジタル」を首尾良く捉えることによって、フランスの更なる成長・発展につなげようと野心的に取り組んでいる。こうした野心的かつ積極的な政策は、日本でも共有されるものも多く、日仏を中心としたICT政策の更なる進展が期待される。

## 4. フランスを通じて見る日本

フランスは、EU加盟国の一つとして、デジタル政策全般においても、欧州委員会で定められた各種規則・指令等の下での制度等に基づいている。今般、英国のEU離脱に向けた動きに伴い、EUにおけるフランスの影響力は相対的にも高まっており、フランスのみならず、EU全体を見る上でも、フランスの状況は非常に重要となる。

冒頭に述べたように、フランスは、日本のみならず、世界各国を魅了し続ける国である。一般に、ICTは、あらゆる分野にまたがり、様々な関係者が介在する。こうした状況を正確に理解しているのか、個人主義と言われるフランス人ではあるものの、フランスのデジタル政策では、様々な関係者を上手に巻き込んで一体となって進めている。5Gの促進やスタートアップ支援でも、様々な関係者を上手く巻き込み、一体化を上手に図っている。相対的に事前の準備に非常に熱心な日本に比べ、対外的な見せ方や連帯・結束は、非常に効率的であるように思える。

ICTは、今後の経済成長の非常に重要な源泉となる。様々な関係者が介在するからこそ、それをどう結集するかは非常に重要となる。フランスの効率的・効果的な取組みは、日本にとって参考になるはずである。



■写真2. 日本人にもよく知られた凱旋門は、在フランス日本国大使館からも近くにあります。



## シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その8

みうら あまね  
三浦 周

国立研究開発法人情報通信研究機構  
ワイヤレスネットワーク総合研究センター 宇宙通信研究室 主任研究員  
amane@nict.go.jp  
<http://www.nict.go.jp/>



衛星系と地上系を統合した移動通信システムである統合MSSシステムの標準化に従事し、ITU-R SG4 WP4B会合及びAPT Wireless Group会合に参加し同システムの技術検討に日本提案の地上／衛星共用携帯電話システムの技術を反映させ報告成立に貢献した。

### 統合MSSシステムの標準化に従事して

この度は、日本ITU協会賞奨励賞の受賞という栄誉にあずかり、大変光栄に存じます。日本ITU協会の皆様に厚く御礼申し上げます。

衛星系と地上系の統合が進んだ通信形態として、2000年代に入り欧米で移動衛星通信システムの同一周波数帯で地上システムを補完的に利用する、統合MSSシステムと呼ばれる通信システムが衛星事業者により相次いで計画されました。通信サービスの向上を企図し、衛星回線が遮蔽されやすい都市部等をATCまたはCGCと呼ばれる地上基地局でカバーするシステムです。米国ではMSS/ATCシステムがL/S帯を用いて複数の衛星事業者により計画され2008年～2010年頃に衛星が打ち上げられています（商用サービスは未開始）。最近では、欧州で航空機向けに衛星系と地上系をS帯の同一周波数帯でサービスするAviation CGCと呼ばれるシステムが提案されています。

統合MSSシステムの標準化については、APT Wireless Group (AWG) とITU-Rにおいて2013年～2014年頃から議論されてきました。情報通信研究機構では、統合MSS

システムの一つとして地上／衛星共用携帯電話システムの研究開発を総務省委託研究（2008年度～2012年度）により推進してきました。そこで、本システムの技術の普及促進のため、2013年からAWG会合とITU-R会合に継続的に参加し、統合MSSシステムの標準化に参画しました。AWGでは2013年～2014年のAWG会合において3GHz帯以下における統合MSSシステムと衛星・地上ハイブリッドシステムのアーキテクチャと性能に関する検討の報告化のための作業文書に研究開発成果を継続的に入力し、2014年のAWG-17会合におけるAPT報告（APT/AWG/REP-57）の成立に貢献することができました。ITU-Rでは2014年～2016年のITU-R SG4 WP4B会合においてQuestion 291/4（統合MSSシステムのアーキテクチャや性能に関する研究）の作業文書に研究開発成果を継続的に入力し、2016年のSG4会合におけるITU-R報告（M.2398）の成立に貢献することができました。

今後も衛星通信分野の標準化活動に微力ながら携わっていきたいと考えております。

## ITUAJより

## ・情報通信研究会主査交代のお知らせ

この度、永年、情報通信研究会主査をお務め頂いた電気通信大学名誉教授の小菅敏夫先生が退任され、併せて、出版編集委員会顧問も退任されました。多大なご指導・ご協力をいただいた小菅先生へ深謝申し上げます。なお4月からは出版編集委員会委員長の亀山渉先生が情報通信研究会主査を務められます。宜しくお願い致します。



小菅敏夫先生



亀山渉先生

## ・日本ITU協会人事異動のお知らせ

編集人・企画部長が森雄三から岸本淳一に、技術研究部次長が松本孝純から田中茂となりました。新体制で業務に取り組んでまいります。宜しくお願い致します。



岸本淳一



田中茂

## 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](https://www.ituaj.jp/?page_id=793)

## 編 集 委 員

|     |       |                  |
|-----|-------|------------------|
| 委員長 | 亀山 渉  | 早稲田大学            |
| 委員  | 白江 久純 | 総務省 国際戦略局        |
| 〃   | 高木 世紀 | 総務省 国際戦略局        |
| 〃   | 三浦 崇英 | 総務省 国際戦略局        |
| 〃   | 網野 尚子 | 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 |
| 〃   | 岩田 秀行 | 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       |
| 〃   | 津田 健吾 | 日本放送協会           |
| 〃   | 山口 淳郎 | 一般社団法人日本民間放送連盟   |
| 〃   | 側島 啓史 | 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         |
| 〃   | 岩崎 哲久 | 株式会社東芝           |
| 〃   | 辻 弘美  | 沖電気工業株式会社        |
| 〃   | 三宅 滋  | 株式会社日立製作所        |
| 〃   | 斧原 晃一 | 一般社団法人情報通信技術委員会  |
| 〃   | 菅原 健  | 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            |

## 編集顧問より

## ITUジャーナル約半世紀



株式会社NTTドコモ

はしもと あきら  
橋本 明

ITUジャーナル今月号はVol.48, No.5ですので、本誌Vol.1の創刊号は1971年に発行されたことになります。編集委員会事務局に調べていただいたところ、当時は「国際電気通信連合と日本」との名称で、既に数10頁のボリュームを有していたそうです。1971年は筆者が入社した翌年であり、その時代にITU会合や海外活動に関わっていたのはごく限られた人たちであったと思われます。それ以来定期刊行誌として毎月発行され、1991年には現在のITUジャーナルへと改称されました。この半世紀近くの間多くの購読者、愛読者を得て、今日の発展を見るに至ったのは、この間、企画・編集に携わった歴代委員・協会職員の方々の努力の賜物と敬意を表する次第です。

110年の歴史を有するITU（国際電気通信連合）にも機関誌に相当するものがあります。19世紀の組織発足後間もない1869年に、「Journal télégraphique」として発刊し、その後何度か組織の改編・拡張とともに名称も変わり、1996年からは「ITU NEWS」として隔月に出版されていました（この間の歴史的経緯は、<http://historicjournals.itu.int/issues> で参照可能）。2016年には出版物電子化の動向に従って、冊子としての発行・郵送配布を止め、現在はITU NEWS Weeklyが毎週、ITU NEWS Magazineが隔月にそれぞれ希望する人にメール送付されています（メール配信希望先：<https://news.itu.int/subscribe/>）。

一方、本誌ITUジャーナルもご承知のように、2012年7月以降は電子版のみの発行となりました。この方針転換に、長年紙の冊子に慣れ親しんだ身としては寂しい想いもありましたが、必要な箇所だけコンパクトに保存することが可能になったので、最近はずっと不自由を感じておりません。

本家ITUより約3年半先んじて電子化を採用したように、内容も時代を先取りする記事を2年後の50周年へ向けて一層増やしていくように本誌編集委員会へ期待するものであります。

## ITUジャーナル

Vol.48 No.5 平成30年5月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 小笠原倫明

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