

# ITU

# ジャーナル 10

Journal of the ITU Association of Japan  
October 2016 Vol.46 No.10

特集

## セルラー網利用のみらい

リモートSIMプロビジョニング技術の最新動向

スポットライト

日本におけるドローンの現状〈前編〉—その外部要因

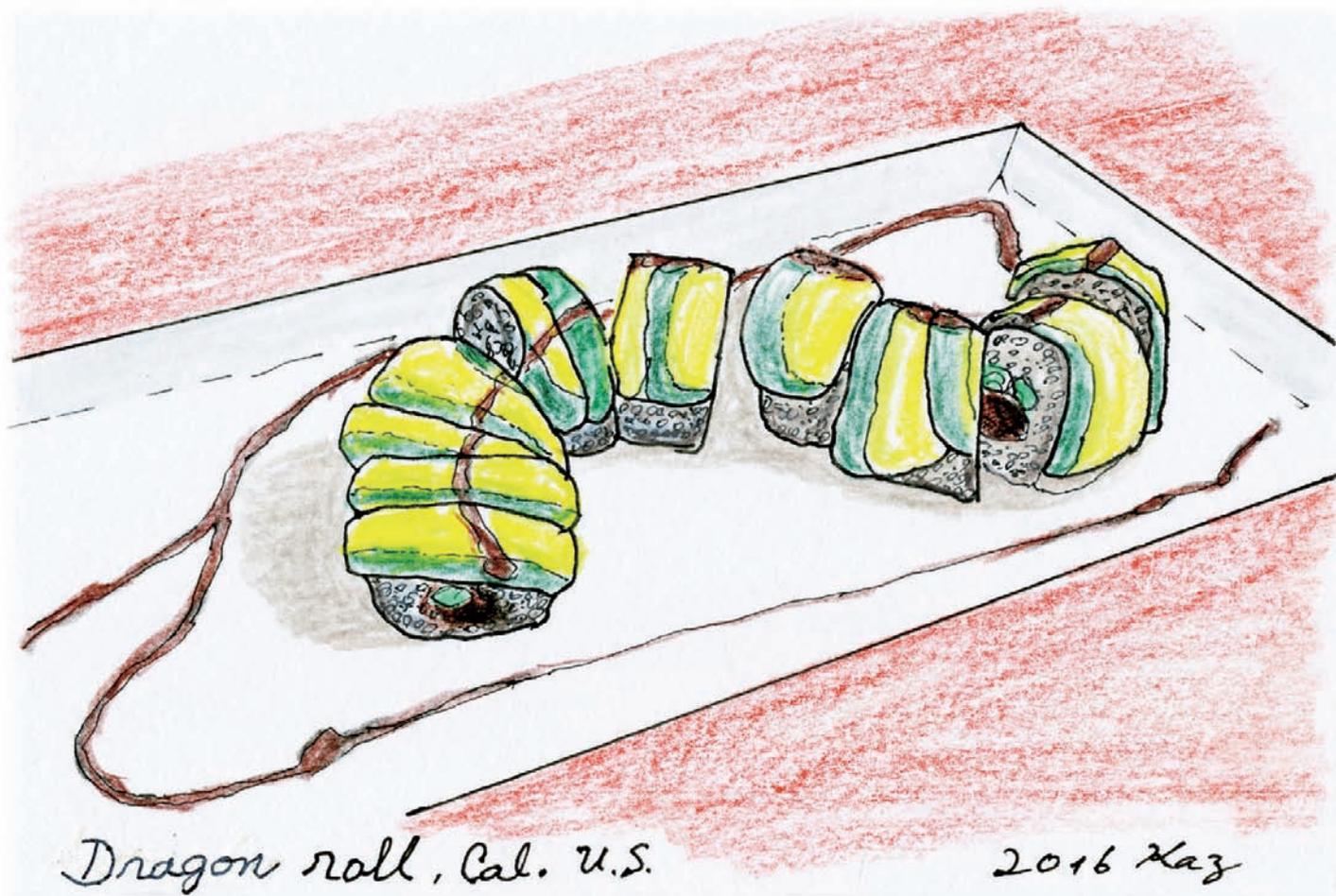
会合報告

ITU-R: RAG (無線通信部門の研究計画)、SG1 (周波数管理)、  
SG5 WP5D (地上業務)

ITU-T: RevCom (レビュー委員会)、TSAG (電気通信標準化アドバイザリーグループ)、SG11 (信号要求、プロトコル及び試験仕様)、  
SG12 (性能、サービス品質及びユーザー体感品質)、  
SG13 (クラウドコンピューティング、NGNを含む将来網)

海外だより

インドネシア情報通信の今



特集

**セルラー網利用のみらい**

リモートSIMプロビジョニング技術の最新動向 3  
鶴沢 宗文

スポット  
ライト

日本におけるドローンの現状(前編)―その外部要因 13  
春原 久徳

会合報告

無線通信諮問委員会(RAG)第23回会合結果概要 20  
小木曾 彩菜

ITU-R SG1ブロック会合(2016年6月)結果報告 22  
総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

ITU-R SG5 WP5D会合(第24回)の結果について―IMTに関する検討― 25  
山内 真由美

ITU-T レビュー委員会(Review Committee)最終会合報告 30  
前田 洋一

ITU-T TSAG(7/18-22)会合報告 34  
成瀬 由紀

ITU-T SG11会合報告 37  
谷川 和法

ITU-T SG12 第6回会合における標準化研究動向  
―性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究― 42  
山岸 和久/高橋 玲

ITU-T SG13(2016年6、7月会合)報告 45  
後藤 良則



〔表紙の絵〕

大谷大学文学部教授 池田佳和

●ドラゴンロール(米国カリフォルニア州)  
日本食文化は世界各地に広がっているが、かつては生魚食に抵抗ある欧米人が多かった。また巻き寿司の海苔は真っ黒で人気なかった。そこで海苔を内側に巻くカリフォルニアロールが工夫された。さらに海苔に代えてアボカド、具として鰻蒲焼きをつかう巻き寿司が発明されて米国加州寿司の名物となった。

海外  
だより

インドネシア情報通信の今 50  
前田 京太郎

この人・  
あの時

2016年度 日本ITU協会賞 特別賞 受賞者寄稿 54  
超えて創る  
土井 美和子

シリーズ! 活躍する2016年度 57  
国際活動奨励賞受賞者 その3  
ウリ A. ハブサリ/大出 訓史

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

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

# リモートSIMプロビジョニング技術の最新動向



KDDI株式会社 技術開発本部 標準化推進室 副室長 鶴沢 宗文

## 1. はじめに

スマートフォンや各種の通信機器に挿入されるSubscriber Identity Module (SIM：加入者識別モジュール) カードにはサービスを提供するモバイルネットワークオペレータ (MNO) の情報を含む識別情報や暗号解除のための情報が書き込まれており、MNOの通信サービスを利用するためにとても重要な役割を担っている。MNOにとってのSIMカードはちょうど国家とパスポートのような関係にある大切な証明書の役割を果たすが、近年このSIMカードの情報を無線ネットワークを経由して遠隔で書き換えることのできる技術が商用化され、M2M市場及びコンシューマ市場において徐々に普及している。本稿ではそのリモートSIMプロビジョニング (Remote SIM Provisioning：RSP) 技術の概要と最新動向について紹介する。

なお、本技術はSIMカードが組み込まれた (取り外せない) 状態で内容の更改が行われるため一般メディアにおいては「eSIM (Embedded SIM：組み込みSIM)」と呼ばれることが多いが、標準仕様を策定するGSM Association (GSMA) では正式名称としてRemote SIM Provisioning (RSP) という用語を定義しており、本稿でもタイトルにはその用語を使っていることをご了承いただきたい。

## 2. RSP技術標準化の経緯

RSP技術が注目を集めたのは、2010年に北米スマートフォンメーカーの出願中特許の内容が明らかになった時であった。この特許では機器メーカーが自ら携帯仮想ネットワーク事業者 (Mobile Virtual Network Operator：MVNO) となり、ユーザの要望や利用条件に合致した各国・エリアのMNOのサービスを端末内で切換えながら最適なサービスを自ら提供するという内容であった。また、その特許公開とほぼ同時期に同社から欧州情報通信標準化機構 (European Telecommunication Standards Institute：ETSI) にも同内容を実現する趣旨の標準化提案が提出された。元々 ETSIでは機器にハンダ付けして使うタイプのSIM形状 (フォームファクタ) を標準化していたが、遠隔での書き換え技術を付加した、既存のMNOには想像もできない利用方法が提案されていたため、結果的に提案され

た標準化技術は同社が描く当初の思惑どおりには完結しなかったものの、欧米を中心にモバイル業界には衝撃が走った。

この動きを受けて、MNOと関連技術のシステムベンダの業界団体であるGSMAの中で、当該技術の可能性や運用ルールを検討するワーキング・グループが欧米の大手MNO主導で形成され、議論が始まった。当初は幅広くRSP技術が実用化された際のモバイル業界の未来像などが議論されたが、後述する自動車業界からのニーズの高さとスマートフォンに適用した時の機構と制度の複雑さを勘案し、組み込み機器向けのM2M仕様を優先して策定し、コンシューマデバイス向けの仕様策定はその後で行うことが参加企業の間で合意された。GSMAはローミング等の運用ガイドラインとソリューションを検討する業界フォーラムであり技術標準化機関ではないことから、RSP技術の標準化作業そのものはフォームファクタの標準化を推進するETSIで行うべきではないかという声もあり、実際にETSIとの共同検討の動きかけも当時行われたが、諸般の事情からGSMAが自ら検討を進めることとなった。2011年にはMNOとSIMベンダを合わせて10数社程度で形成されていた小さなワーキング・グループであったが、近年のスマートフォン及びタブレットの普及を背景に、現在では世界の主要MNOとデバイス・システムベンダを合わせて賛同企業は約100社に迫る、大きなエコシステムを形成して引き続きRSP技術の機能拡張に関する標準化作業が進んでいる。

## 3. RSPの標準仕様

SIMというのはセルラーネットワークにおける機能の名称であり、ハードウェアとしての名称はUniversal IC Card (UICC) という。UICCは大きさや形状によって分類されており、一般的なスマートフォンやフィーチャーフォンではミニSIM (2 Form Factor：2FF)、マイクロSIM (3FF)、ナノSIM (4FF) などのリムーバブルSIMが使われている。またMachine-to-Machine Form Factor (MFF) という、機器の回路基板にハンダ付けして使うタイプのSIM (5mm x 6mm) もある。組み込まれている (取り外せない) という意味でEmbedded UICC (eUICC) という呼称が使われ

るが、実際にはリムーバブルSIMカードも対象となっている。GSMAのRSP仕様では、遠隔での書き換え対象として全ての形状のSIMを対象としており、RSP技術の適用カテゴリはM2M機器からコンシューマデバイスまで幅広い。

GSMAが策定するRSPの関連仕様は、(1) MNOの要求条件を示す要件仕様（アーキテクチャ）、(2) その要求条件を実現するための技術仕様、(3) 実装されたハードウェア・ソフトウェア製品が標準に準拠しているかを精査するための試験仕様、の3つに大別され、M2M向け仕様とコンシューマ向け仕様のそれぞれに3つの仕様が存在する。図1は両カテゴリにおけるRSP技術標準化のトピックを年表形式で示したものである。

前述のようにM2M向けの仕様策定が先行して進められたが、まず2013年12月にM2M向け仕様のGSMA SGP.01（要件仕様）とSGP.02（技術仕様）が発行されて商用製品の実装が始まった。技術仕様のSGP.02はその後改版が進み、現在は2016年5月に発行されたSGP.02バージョン3.1が最新版である。この技術仕様のバージョン更改に合わせた形で試験仕様の標準化も進み、GSMA SGP.11も2016年5月にバージョン3.1を発行した。筆者はこの試験仕様を策定するサブワーキング・グループのチェアとして、2014年1月から2016年5月まで仕様策定に関わらせていただいた。

一方、M2M仕様の初版完成後、コンシューマデバイス

にRSP技術を適用する場合にはどのようなことが足りないのか、何を標準化しないといけないのかという差分分析の議論がMobile World Congress (MWC) 2014後の3月から始まった。この議論は2014年5月から本格化され、スマートフォンやタブレットにRSPを適用した時の新規契約、契約変更、また同一契約でのデバイス変更などのユースケースが検討された。その議論を反映した技術仕様のドラフト版を基にMWC2015ではいくつかの企業からプリ標準仕様をベースとしたデモンストレーションが行われ、GSMAも仕様化を加速する旨のプレスリリースを賛同企業名入りで発表した。その年の夏からは隔週で5日間の会議を行うというスケジュールで仕様検討が加速され、コンシューマ向けRSP技術の標準仕様は2016年1月にSGP.21（要件仕様）とSGP.22（技術仕様）のバージョン1.0が発行され、技術仕様は6月に改訂版SGP.22 バージョン1.1が発行された。またSGP.21（要件仕様）は2016年8月にバージョン2.0に改訂されており、SGP.22（技術仕様）も2016年秋にバージョン2.0に改版予定である。このバージョン1.0仕様と2.0仕様の違いについては後述する。

## 4. M2M向け技術とコンシューマ向け技術の違い

RSP技術を使ってMNOのプロファイルを書き込むという行為自体はM2M向けでもコンシューマ向けでも同じで

M2M向け		コンシューマ向け
GSMAにおいてM2M向けRSP仕様標準化の議論が始まる	2011年	
M2M向けRSP仕様SGP.02 v1.0完成	2013年 12月	
M2M向けRSP仕様SGP.02 v2.0完成	2014年 11月	M2M向け仕様をベースにコンシューマ向け要件文書を作成
	2014年 12月	コンシューマ向けソリューション案を複数のデバイス・システムベンダがGSMAに提案
M2M向けRSP仕様SGP.02 v3.0完成 (プロファイルのフォーマット統一等)	2015年 5月	MNO、デバイス・システムベンダが共同でコンシューマ向け仕様を検討していくことを合意し、集中検討を開始
M2M向けRSP仕様SGP.02 v3.1完成 (プロファイルの相互運用担保)	2016年 1月	コンシューマ向けRSP仕様SGP.22 v1.0完成
	2016年 5月	コンシューマ向けRSP仕様SGP.22 v1.1完成
	2016年 秋	コンシューマ向けRSP仕様SGP.22 v2.0完成予定

■図1. GSMA RSP技術標準化の経緯



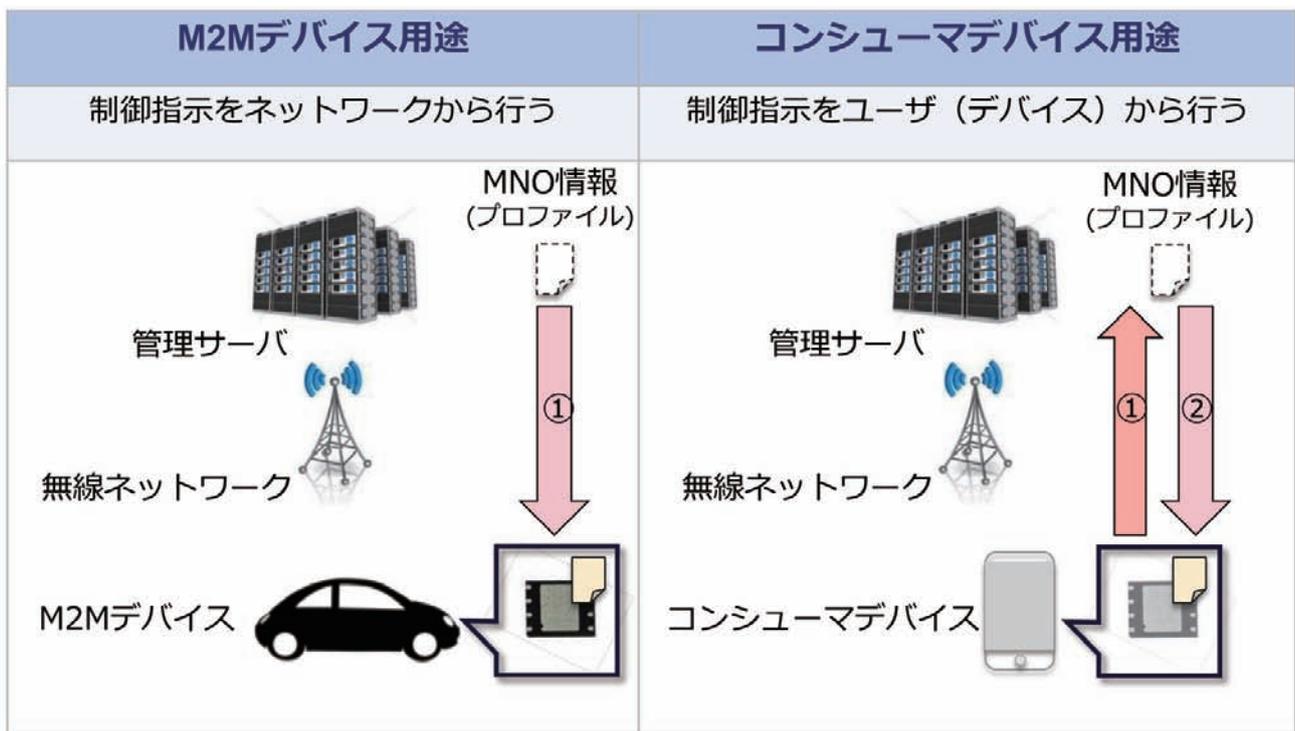
あるが、基本的なユースケースの違いから仕様が分かれている。大きな違いはMNOの情報を書き換える行為がネットワーク（MNO）側から行われるか、デバイス（ユーザ）側から行われるかということに起因している。図2にその違いを簡単に示した。

M2Mサービスの多くはMNOとエンドユーザの間にサービス提供者が存在し、MNOとサービス提供者はB2Bの関係にあり、例えばクルマやスマートメータに通信機能を持たせてSIMを具備する時、多くの場合はMNOとサービス提供企業の間で複数年の契約が締結されている。例えば、5年契約の完了に当たって契約更改で別のMNOを選択するという場合、数十万～数百万台のデバイスに挿入されたSIMカードを全て手作業で交換することは現実的には難しい作業となる。RSP技術によって遠隔でMNOの変更を行うことでその作業を大幅に簡素化できることになるが、その場合には、デバイス側から1台1台変更要求を出すのではなく、ネットワーク側から契約情報の変更書換え指示を出すことで、一斉に（もしくはほぼ同一期間に）MNO情報の変更が行われるというユースケースを想定している。したがって、M2Mサービス向けの仕様では、ネットワーク側からの契約変更指示の仕組みが必要不可欠とな

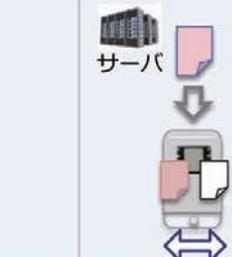
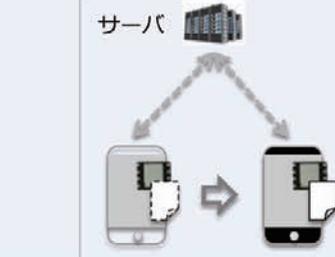
る。一方のコンシューマ向けサービスでは、MNOとエンドユーザはB2Cの関係が基本となり、MNOとの契約の変更や追加をユーザが主体的に行うため、ネットワーク側からではなくデバイス側から新規契約や契約変更の要求が行われることを想定している。

MNO情報を電子ファイルとして保持するサーバと、デバイスに実装されたeUICCの間でダウンロード及びインストール作業が行われることは同じであるものの、このユースケースの違いに起因してM2M向けRSP技術とコンシューマ向けRSP技術では実装に必要な機能ブロックが異なっている。GSMAの標準化作業グループでは、今後、統合アーキテクチャを検討・標準化する予定となっている。

M2M向けRSP仕様の改版は機能拡張や相互接続性担保といった内容が主であったが、コンシューマ向けRSP仕様のバージョン1.0と2.0ではユースケースそのものが異なっている。図3はその違いを簡単に示したものである。バージョン1.0仕様は、契約済みのスマートフォンを既に持っているユーザが2台目のデバイス、例えばスマートウォッチやタブレットなどを購入した時に自分のスマートフォンとデバイスをブルートゥース（BT）などで接続し、セカンドデバイスのための新たな契約を行うことを想定してい



■図2. M2M向けRSP技術とコンシューマ向けRSP技術の違い

	バージョン1.0仕様	バージョン2.0仕様		
	セカンドデバイスの契約	新規契約	端末内契約変更	同契約・端末変更
ユースケース	プロファイル - BT等を経由した転送(プル) - セカンドデバイスの情報を元にした直接転送(プッシュ) 			
現状との対比	---	初期契約時のSIMカード挿入に相当	<ul style="list-style-type: none"> <li>同一事業者の複数サービス変更</li> <li>事業者の変更</li> </ul>	別端末へのSIMカード差し替えに相当
2.0仕様	---	必須サポート	必須サポート	オプション(Annexに記述)
備考		現行 3GPP 標準のSIMロックは適用可	自動切換えは禁止	将来検討

■図3. コンシューマ向けRSP技術の仕様の違い

る。バージョン2.0仕様は、コンシューマデバイス本体の契約をRSP技術で行うための仕様であり、現在のリムーバブルSIMカードで行うことのできる新規契約、SIMカード変更による契約MNOの変更、及び同一契約でのデバイス変更などを電子的に実現するためのものである。バージョン2.0仕様の実装で現在一般的になっているSIMロックフリー端末の契約・利用形態を実現できることになるが、カスタマーケアのための遠隔制御機能や法人利用のための制御権限委譲などは未だ技術仕様や運用ルールなどは規定されておらず、今後も継続して議論と仕様改版が行われる予定である。

## 5. RSPに類似した非標準技術

GSMA標準のRSP技術を紹介する本稿の主題と離れるが、ここで非標準の類似技術にも言及しておく。筆者の知る限り(2016年8月現在)、Simgo(イスラエル)、Cellbuddy(イスラエル)、iQsim(フランス)、TAISYS(台湾)、GLOCALNET(中国)の5社がSIM情報を遠隔で書き換える、もしくは遠隔地(サーバ)にあるSIM情報を使って外国で現地MNOのネットワークを使うことのできる技術を提供している。各社の技術的な仕組みの説明は割愛させて頂くが、グローバル企業の出張者ニーズを中心に法人からの需要は多く、MNO側も一括して多くのSIMカードを販売できて自社サービスのユーザ拡大にもつながるため概

ね好意的であり、まだまだニッチな用途ではあるが確実に市場が存在している。余談であるが、各社は自社技術をVirtual SIMという呼び方で表現している。技術用語としてはソフトウェアSIM(もしくはソフトSIM)という言葉もあるが、SIM技術のカテゴリーでは明確な定義がある。GSMA標準のRSP技術やVirtual SIMでは、MNO情報(プロファイル)を保持するセキュリティドメインがハードウェアとして分離されている(メモリ上で区別されている)ことが基本となっており、そうした特別なエリアがなく他のアプリケーションなどと同じ記録エリアにプロファイルが保持される技術をソフトSIMと称している。特定情報を保護するソフトウェア技術も進歩しているが、このハードウェアセキュリティドメインのないソフトSIMについては依然としてセキュリティの観点から商用利用には否定的な意見が大きい。しかしながら、ハードウェアセキュリティドメインを持たずに現在のSIMと同等のセキュアな認証機能を具備することができるのであれば、産業機器及び民生機器への応用範囲は広く、今後のソフトウェア技術の進展が期待される。

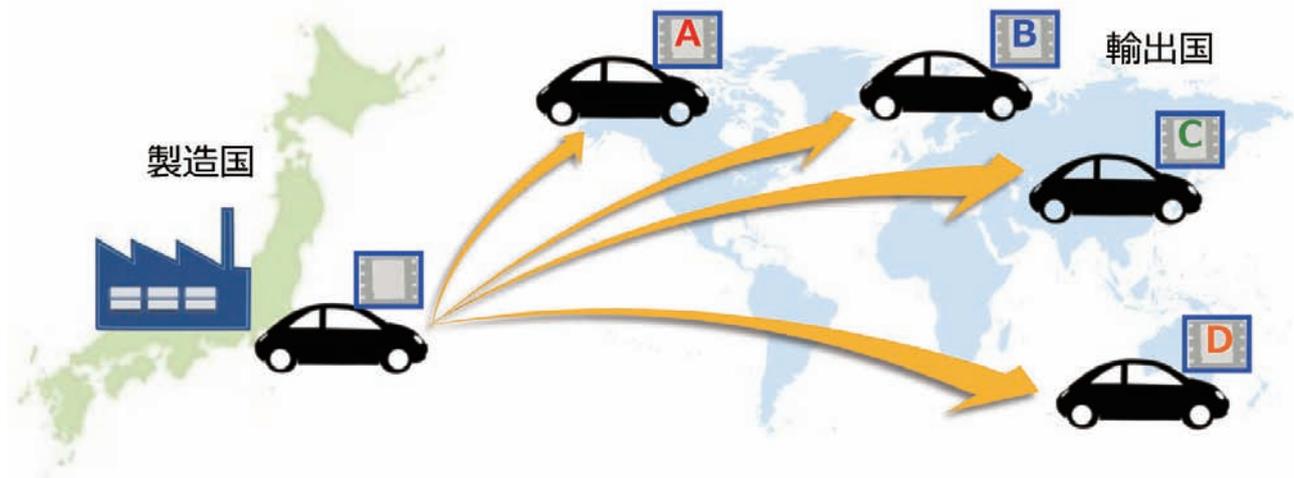
## 6. M2M向け技術の商用化状況

M2M向けRSP技術のニーズはグローバルビジネスを展開する製造業者からの要望が強く、特に早い段階から自動車業界からの要望が2つの点で明確であった。1つは図4に

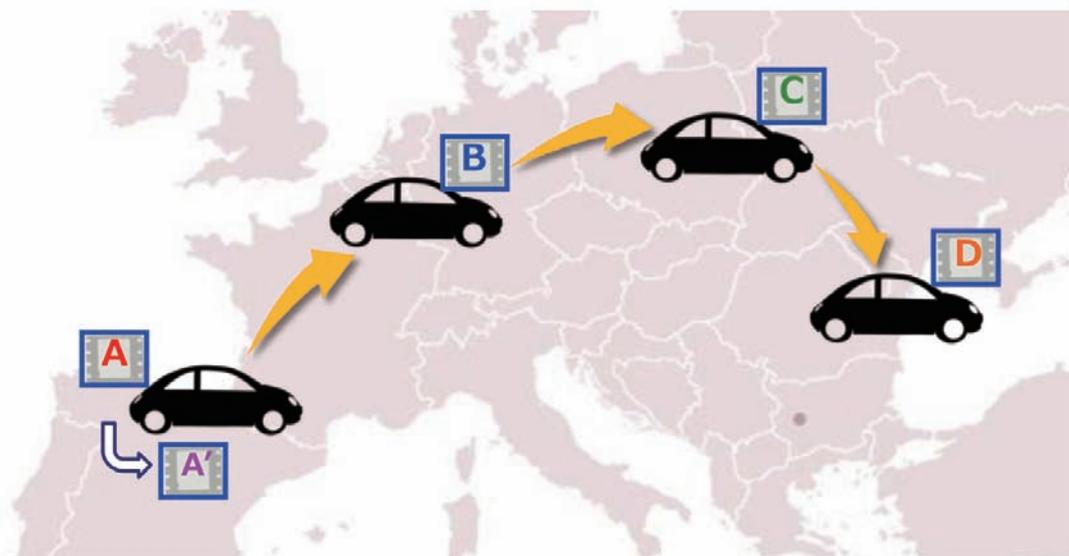


示したようなロジスティクスに起因する要望で、現在は、車載通信機を製造段階で組み込むためには出荷国・地域によって異なるMNOのSIMカードを製造時に管理するか、もしくは出荷先国で新たに組み込むという必要があり、その煩雑さをRSP技術で解決したいというものであった。すなわち、全く同じ仕様のクルマを作って出荷先国、例えばA国に輸出されたクルマは現地のMNO Aに、B国に輸出されたクルマはMNO Bにというように、現地MNOの情報を書き込むことにより製造時の管理工程を簡素化したいという要望である。この基本要件は自動車業界に限らず、セルラー接続をサービスの1つとしている全てのグローバル

製造業者の要望でもある。特に欧州では、2018年から新たに販売される全てのクルマに搭載が義務化されるeCall（緊急時通信システム）に対応するために、RSP技術への期待が大きい。この緊急通報システムでは、クルマが事故を起こした際にドライバーに代わって車載通信機が自動的に事故発生地点の位置情報や進行方向などを通知し、警察や消防が現地に向かう。このための車載通信機はクルマの事故、特に炎上事故などに対応するため内部保護のためのシールド条件が厳しく、クルマの輸出先国のディーラーなどで新たにSIMカード挿入のための分解・組立てを行うことが事実上不可能になるため、RSP技術でMNO情報を車



■図4. グローバル製造事業者のRSP適用例



■図5. 中古車流通もしくは大陸内移動におけるRSP適用例

載通信機を分解することなく書き込むことができれば上記の問題が解決できる。自動車メーカーのもう1つの要望は、前述のようなロジスティクスの簡素化によるコスト削減策というような理由ではなく、自社製品を利用する顧客との永続的な関係づくりである。従来は通信手段を備えたクルマが販売された後、もしオーナーがクルマを売却してしまうと車載通信機のサービス契約も終了し、そのクルマを中古車として購入したセカンドオーナー／サードオーナーが、自ら車載通信機を取り外して組み込まれたSIMカードを交換してまで通信サービスを使う割合は高いものではなかったということである。この車載通信機がRSP仕様になっていれば、図5に示したように同一国内でサービス提供MNOが変更された場合でも新たな契約ができるし、当初の輸出国とは異なる国で中古車として販売された場合でも、その国で当該車種がサービス提供するMNOとの契約を行うことができる。このように中古車市場におけるセカンド／サードオーナーとメーカーとの関係づくりがクルマの製品寿命まで継続することができる。更にこのスキームは、個人が所有するクルマを複数国にわたって利用する場合、例えば旅行時などに訪問国でMNOを切替えることなども可能になる。今後はコネクテッドカーサービスの普及や自動運転車の開発実装の進展に伴って車載通信機の搭載比率は増加し、RSP技術も一般化すると思われる。GSMA

が2016年2月に発表した自動車セグメント向けのRSP技術に関するプレスリリースでは、世界の主要MNO22社と共に複数の自動車メーカーがGSMA仕様のRSP技術を実装することに賛同している。実際に自動車メーカーのサービス名称は様々であるが、RSPやeSIMといった名称が明に謳われることは少ないものの、通信サービスが備わったクルマでは欧州メーカーを中心にRSP技術が使われ始めている。参考までに自動車メーカーのプレスリリースや各種コンファレンスでのコメントを表1に示す。

## 7. コンシューマ向けRSP技術が推進される背景

RSP技術に関わる仕事をしていると「モバイルオペレータが切換えられてしまうRSP技術の標準化を何故モバイルオペレータ自身が推進するのか」、また「どのようなマネタイズ方法を想定してこの仕組みを利用しようとしているのか」といった質問を国内外の方々から頂く。そこで日本市場での環境とは大きく異なる、欧州のモバイル事情とMNOの戦略について簡単に触れておく。

欧州MNOはRSP技術の導入に対して、(1) SIMロックフリー端末市場、(2) 訪問外国人へのサービス、(3) 渡航する自国（自社）ユーザーへの対応、という3つのセグメントで事業戦略を考えている。

■表1. RSP技術を実装したコネクテッド・カーの例（メーカーの発表から）

メーカー	内容	備考
アストン・マーチン	Spirent社と技術提携しIoTイベント(シリコンバレー)でレースカー車載機のプロビジョニングをデモ。2016年世界耐久選手権で使用予定。	2016
ジェネラルモーターズ	OnStar（コネクテッドサービス）の車載機に2015年よりGSMA仕様のRSP技術を採用。	2015
ジャガー・ランドローバー	「車載機へのRSP技術適用により製造工程のシンプル化が可能になる」Mobile World Congress 2016のGSMAブースで実車展示。	2016
ルノー・ニッサン	「グローバル製造者にとってメリットの大きい仕組みであり将来は全車に採用していく」とコメント	2016
スカニア	サービスと製造の分離により顧客価値を高めるためと複数のイベントでプレゼン。	2016
アウディ／フォルクスワーゲン	eUICCを搭載し、RSP技術により欧州域内でのコネクテッドサービスを提供	2016
ダイムラー	メルセデス・ベンツ EクラスにeUICC実装车載機を搭載すると発表	2016
BMW	米国販売の新車全車にeUICC実装车載機を搭載	2015



### (1) SIMロックフリー端末市場

欧州市場ではMNOのショップであっても販売されるスマートフォンの50%前後がSIMロックフリー端末と言われており、各国のレギュレーションにより多くの国では90日でSIMロックの解除も行えるため、欧州市場全体で流通するスマートフォンの70%程度がSIMロックフリー端末と言われている。これは欧州の地理的・文化的背景が大きく関係している。ヨーロッパ大陸では数か国を除いて地続きで隣国が存在するため、国境を超えて通勤や買い物をするということが日常であり、極力安い利用料を望んでいる。また、夏と冬のバカンスを合わせるとプライベートで数週間にわたって外国滞在を行う人達が多く、端末の購入価格が少々高くなっても高額なローミング利用料を支払うことを考えれば、購入時にSIMロックフリー端末を選択するという事情がある。また今後は、ウェアラブルデバイスや各種家庭用デバイスの増加と販売チャネルの多様化によりSIMロックフリー端末の割合は増えると考えている。このよう

にユーザ自身がMNOを切り替えることに慣れており、一方のMNO側もユーザの自由な選択を許容しながらも、まだどのMNOにも属さないSIMロックフリー端末の存在を新規獲得のチャンスと捉える考え方がRSP技術を推進するベースにある。

### (2) 訪問外国人

表2は、欧州各国の人口と訪問外国人数を統計資料から抜粋し、その割合が50%を超える国を抽出して順序付けした表である。ご覧いただいて解るように、欧州45か国のうち3割以上に当たる16か国において自国民人口の半数以上の外国人がビジネスもしくは観光で来訪しており、1位のオーストリアから11位のチェコまでは自国民以上の外国人が来訪（比率100%以上）している。実際にはクロアチア、アイルランド、イギリス以外の国はシェンゲン協定加盟国であり国境でのパスポートチェック等がないため、陸路での移動を考慮すると実態としては更に多くの外国人が往来

■表2. 欧州の訪問外国人数／人口比率50%以上の国

国名	人口(万人)	訪問外国人 (万人)	人口比(%)	備考
オーストリア	851	2,529	297.2	
クロアチア	424	1,178	277.8	シェンゲン協定非加盟
ギリシャ	1,099	2,203	200.5	
アイルランド	461	826	179.2	シェンゲン協定非加盟
デンマーク	562	856	152.3	
スペイン	4,646	6,500	139.9	
フランス	6,392	8,370	130.9	
ハンガリー	988	1,214	122.9	
スイス	814	916	112.5	
スウェーデン	975	1,075	110.3	
チェコ	1,051	1,062	101.0	
ポルトガル	1,039	932	89.7	
オランダ	1,686	1,393	82.6	
イタリア	5,996	4,858	81.0	
ベルギー	1,120	804	71.8	
イギリス	6,451	3,261	50.6	シェンゲン協定非加盟

していることが想定される。また順位圏外のドイツも割合こそ40%台であるが実数としては3300万人の外国人が来訪している。欧州でもMNO間の国内契約者純増数などの競争指標はあり、ほぼ飽和した各国国内の携帯電話普及率の中で数万～数十万の数字を競う一方で、毎月数百万人の潜在的新規ユーザが目の前にやってくることを意味する。

このような自国民の数に匹敵する潜在顧客の通信サービス需要に対してどのようにサービスの提案をしていくのかという観点で考えた時、プリペイドSIMカードの販売チャネルの制約や、また2017年6月からのEU域内ローミングキャップの撤廃を考えると、SIMカード販売のためのロジスティクス整備が不要且つ無線ネットワークを使った方法でサービス提案できるRSP技術は、有力なサービス販売方法の1つと言える。そのため、MNO各社はサービス提供システムとしてRSP技術に対応しておく必要があると考えている。

日本の2015年統計では、約2000万人の外国人が来訪しており、人口の約16%に相当する。また日本政府は、2020年のオリンピック開催に向けて4000万人の訪日外国人を受け入れる体制を構築しようと目標値を掲げて制度改革などを実施している。その多くが観光や周遊などのプライベート目的であり、より安い通信料金を求める傾向は同じであると推察できることから、今後日本でも訪日外国人への対応は無視できない数になっていくと思われる。

### (3) 国外に渡航する自国ユーザ

欧州では65%の人が「年に1度以上外国に行く」という統計があり（アジアは10%）、この数字には前述の通勤や買い物なども含まれる。その場合、外国に行くユーザのマインドは前述のとおりSIMロックフリー端末と現地での安価なサービスを求め、出国の頻度が上がればそのニーズも大きくなると思われる。RSP対応端末の普及については未知であるが、各国国内に複数のMNOがあり、外国に行った時に、安価に利用できるかも知れないMNOとそうでないMNOの選択肢があった場合にどちらが選ばれるのかという観点では、やはりグローバルで共通なシステムに対応し、顧客への選択肢としてもRSP技術を備えておく必要があると考えるMNOが多いと思われる。

このように、欧州MNOを囲む背景は日本の状況とは大きく異なるが、近い将来、RSP技術に対応したグローバル端末がどのように変化していくのかを捉え、日本市場におけるユースケースを検討することが日本の事業者及びデバ

イスメーカーにとって重要性を増しつつある状況であると考える。

## 8. コンシューマ向け技術の商用化状況

コンシューマ向け技術は要件仕様、技術仕様共に2016年1月の発行であったことは述べたが、欧州大手MNOやSIMベンダが数多くのデモンストレーションを行ったMWC2016の直後からバージョン1.0仕様の商用サービスが始まっている。MWC2016では、コンシューマ向けRSP技術のパネルセッション（写真1）においてバージョン1.0仕様のスマートウォッチのプロビジョニングデモが行われた（写真2）が、当該製品向けのRSPサービスをボーダフォン・ドイツが2016年3月11日に開始したのを皮切りに、現在ではO2（英国）、Telia（ノルウェー、エストニア）、スイスコム（スイス）、オレンジ（フランス）、T-Mobile（ドイツ）、テレコムイタリアモバイル（イタリア）など複数の大手MNOが製品販売及びRSPサービスの提供を開始している。また9月上旬にドイツで開催されたIFA2016では次の世代のスマートウォッチが韓国メーカーから発表され、そこでもGSMA標準のRSP技術が使われている。

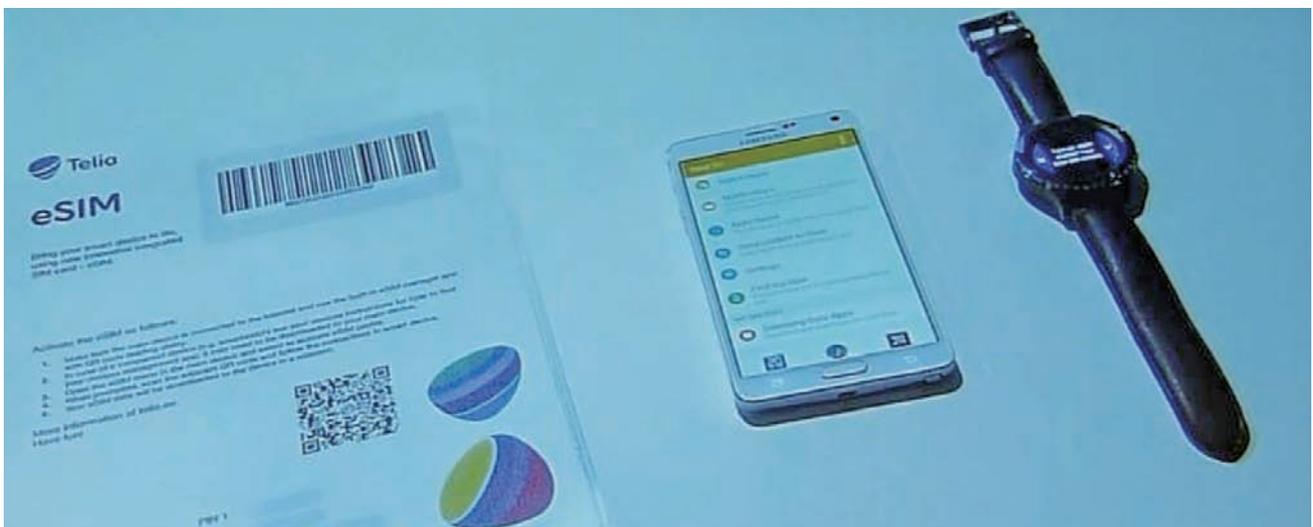
2016年1月に標準化したSGP.21/22 バージョン1.0仕様の製品とサービスが2か月後の3月に商用導入されるのは驚くべきことかも知れないが、実際にはサービス提供を開始するMNOならびに製品供給を行うベンダは共にRSP標準化に深く関与しており、標準化作業と平行して開発・実装も進めている。RSP技術を適用したスマートウォッチの売れ行きについての詳細は不明であるが、2016年秋に発行されるバージョン2.0を実装したRSP対応製品、例えばスマートフォンやタブレットが市場に出てくることによって、対応MNOの新たなサービスの登場との相乗効果でユーザの利便性は益々高まることが期待される。

## 9. RSP技術のスマートフォン適用時の課題

RSP技術のスマートフォンへの適用については明確になっている課題がいくつかあるが、各国レギュレーションの面からも検討する必要がある。現在、日本を含む多くの国では主に犯罪防止の観点から、音声サービス付きのSIMカード契約については本人認証が必要であり、公的機関の発行した身分証明書の提示が必要である。前述のスマートウォッチはRSP技術による契約後に音声通話を行えるが、それは契約済みスマートフォンを経由した設定によりユーザの身元が把握できているためである。また現在、北



■写真1. MWC2016でのコンシューマRSPに関するパネルセッションの様子



■写真2. テリア社（スウェーデン）によるスマートウォッチの設定デモンストレーション

米メーカーが、RSP技術に類似した仕組みを用いて、自社製タブレットにユーザが世界各国でサービス・プロバイダを自由に選択して利用できるサービスを提供しているが、これはプリペイド型のデータ通信のみのサービスであるためである。RSP技術対応のSIMロックフリー端末を持つユーザが、ある音声サービス付きの契約をしたいと望んだ

場合、自宅や外出先でRSPによる契約は可能であるのか否かについての明確な答えは未だない。一方で、自らの端末を外国で利用できるローミングサービスでは、音声通話もデータ通信も利用料金の問題を除けば通常どおり使うことができる。これはSIMカード発行元のMNOと外国側のMNOの間に契約済みの「ローミング・アグリーメント」が存在し、



簡潔に言えば、一方のMNOが発行したSIMカードのユーザを信用しましょうという合意があり、且つ利用開始時に発行元MNOへの問合せ作業が自動的に行われるシステムが存在することによって与信されることが前提となる。この音声通話サービス付きSIMの契約は、RSPの技術的課題はないものの、各国のレギュレーションに準拠できる契約手順を考慮する必要が生じると思われる。ただし、現在ではVoice over IP (VoIP) 技術と提供プロバイダ(アプリケーション)の増加によって、データ通信契約だけでも音声通話は可能になっており、今後のセルラー網の帯域増強やWi-Fi環境の拡充に鑑みると、渡航時はデータ通信のみの契約でIP系音声サービスが使えれば良いという完全な割り切りができるユーザにとっては実用上の問題は大きくないのかも知れない。

## 10. RSPが適用される新しいビジネス領域

RSP技術が適用されるのは既存のMNOのビジネスだけではない。RSP技術によって従来のSIMカードのロジスティクス、例えばカード製造から販売店への流通システムなどを省ける仕組みができ上がると、それはちょうど音楽を聴くためにコンパクトディスクを購入していた時代から音楽ファイルダウンロードに移り変わった時に起きたような様々なルールチェンジをもたらす可能性がある。SIMカードのロジスティクスが省かれ、更に人の手によるカードの挿抜が不要になることが利点となる事例は枚挙に暇がない。例えば今後増加されると言われるIoT機器の管理、例えば数千万～数億台といった機器へのSIMカードの搭載、管理及び交換という作業を遠隔且つ一括で制御できる利点は計り知れないもので、ほとんどのMNOは利点を見出

している。またホストMNOが発行するSIMカードを独自の販路で販売するMVNOにとってもメリットは小さくなく、RSP導入予定を明言するMVNOも少なくない。実際には相応の投資を必要とするため、採算性の観点からは一概に断定することはできないが、従来よりもシンプルな商流を想定できることは確かである。従来の業態が簡素化されるだけでなく、新技術との組み合わせによってRSP技術を応用した斬新なアイデアによる新サービスの創出が期待される。

## 11. おわりに

本稿ではGSMAが規定するRSP技術の概要と、欧米諸国が先行する商用導入の状況について紹介した。本技術は多くのMNOとデバイス・システム製造業者の賛同を得て今後徐々に商用導入され、いずれは標準的な契約形態の1つとして存在するものになると考えられる。RSPという仕組みは純粋に技術的な実装問題だけでなく、ユーザとの契約に関する各国のレギュレーションにも関係し、更に新しいデバイス及びシステムの使い方が想定外のビジネスモデルを生み出す可能性もあり、技術とビジネスの境界線に存在する、とても難しく機微な課題を含んでいる。ただし、最終的には日本の携帯電話ユーザの方々、また日本に来訪する外国人利用者の方々が安全・安心に、基本に心地よく通信サービスを利用できることが大切である。その実現のためは、世界標準の技術仕様、各国のレギュレーション、及び実装技術を多角的に検討するとともに、対応デバイスを増やすだけでなく、ユーザにとって魅力的かつ有用なサービスを創出・提供していくことが大切であると考えられる。



## 日本におけるドローンの現状〈前編〉 —その外部要因



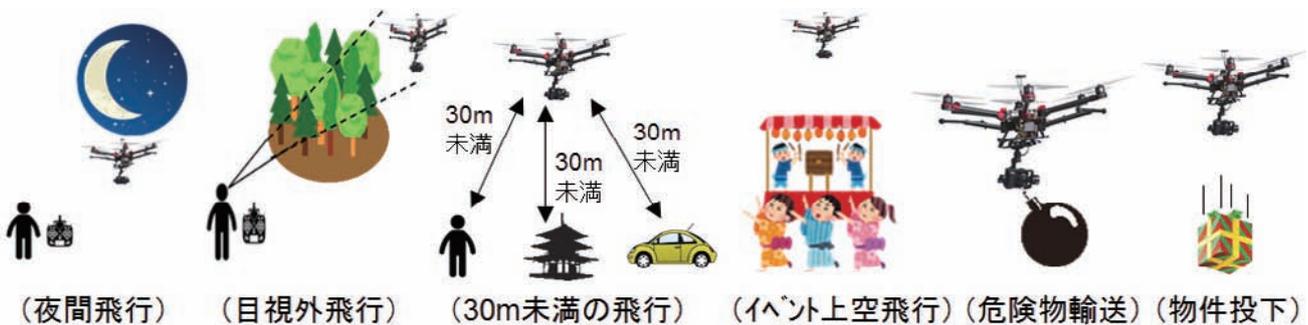
ドローン・ジャパン株式会社 取締役会長 **すのはら ひさのり**  
**春原 久徳**

日本においては、2015年4月22日に首相官邸にて発見されたドローンによって、衆目にさらされることとなったドローンであるが、その結果、ドローンを規制する法律の必要性の議論が起きた。それを受けて、ドローンのリスクをコントロールしながらも、有効活用するための法規制の一環として、改正航空法が2015年12月15日に施行された。

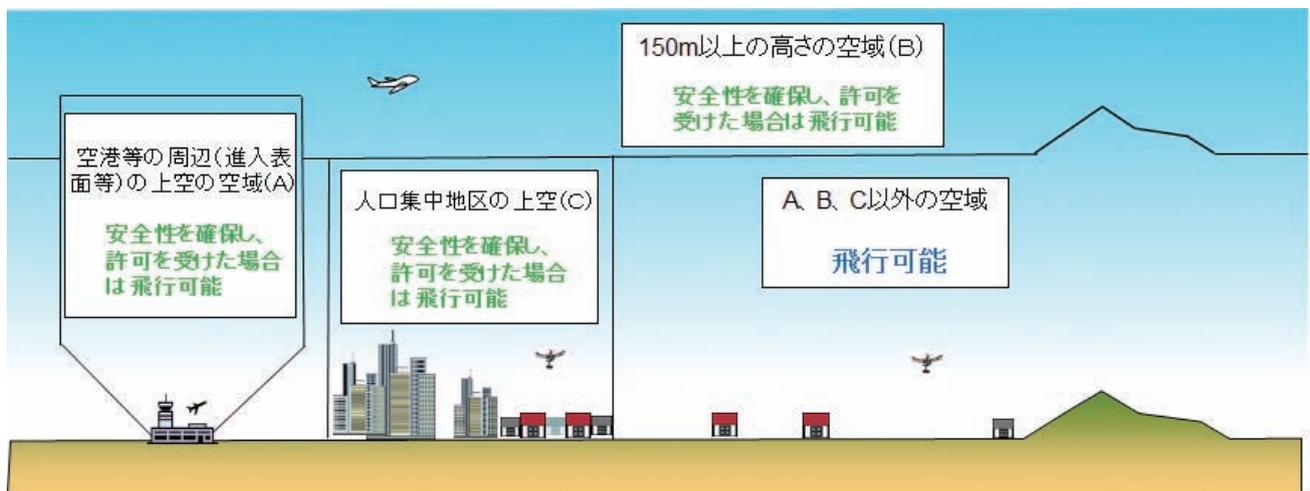
### 1. 改正航空法

この法律は200g以上の無人航空機に関しての、飛行方法や飛行場所に関するルールを定めたものとなっている。飛行方法の制限は以下のとおり(図1)。

- ①日中(日出から日没まで)に飛行させること
  - ②目視(直接肉眼による)範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること
  - ③人(第三者)または物件(第三者の建物、自動車など)の間に30m以上の距離を保って飛行させること
  - ④祭礼、縁日など多数の人が集まる催しの上空で飛行させないこと
  - ⑤爆発物など危険物を輸送しないこと
  - ⑥無人航空機から物を投下しないこと
- 飛行の許可が必要となる空域は図2のとおり。



■図1. 飛行方法の制限(国交省資料)



(空域の形状はイメージ)

■図2. 飛行許可範囲(国交省資料)

この改正法に関して、ドローンへの規制と捉えるむきも多いが、当然そういった点もあり、個人でのホビー利用に関しては、非常に飛ばしにくくなったのは事実ではあるが、この内容は諸外国のルールとほぼ同様となっており、現実的にはこの法律が施行されたことによって、それまでルールが明確化されておらず、使いにくかったドローンでの産業利用は行いやすくなった。

その前年に米国で同様のルールが施行されてから、連邦航空局が1,000件の承認を出すまでに、5か月かかったのに比べ、日本では国土交通省はその申請承認に関して、施行から半年で7,000件近い申請に対し、5,000件の許可を与えている。

そういった意味では、規制というより、飛行許可制の色合いが濃く出ていると言える。

その中での課題をあげれば、申請には飛行経験が各種機体に関して、10時間以上の経歴が必要となっているが、この飛行経験を積むための場所、いわばドローン練習場といったものが不足していることがあろう。

## 2. 電波法

その他、法律上の観点でいえば、通信関連の法律である電波法が重要となる。

現状、ドローンにおいては、コントロール、テレメトリー、

映像伝送の3つの無線電波を使用している。

コントロールは、920MHz帯、2.4GHz帯、テレメトリーは、2.4GHz帯、映像伝送では、1.2GHz帯（免許要）、2.4GHz帯、5.6GHz帯が使われている（図3）。

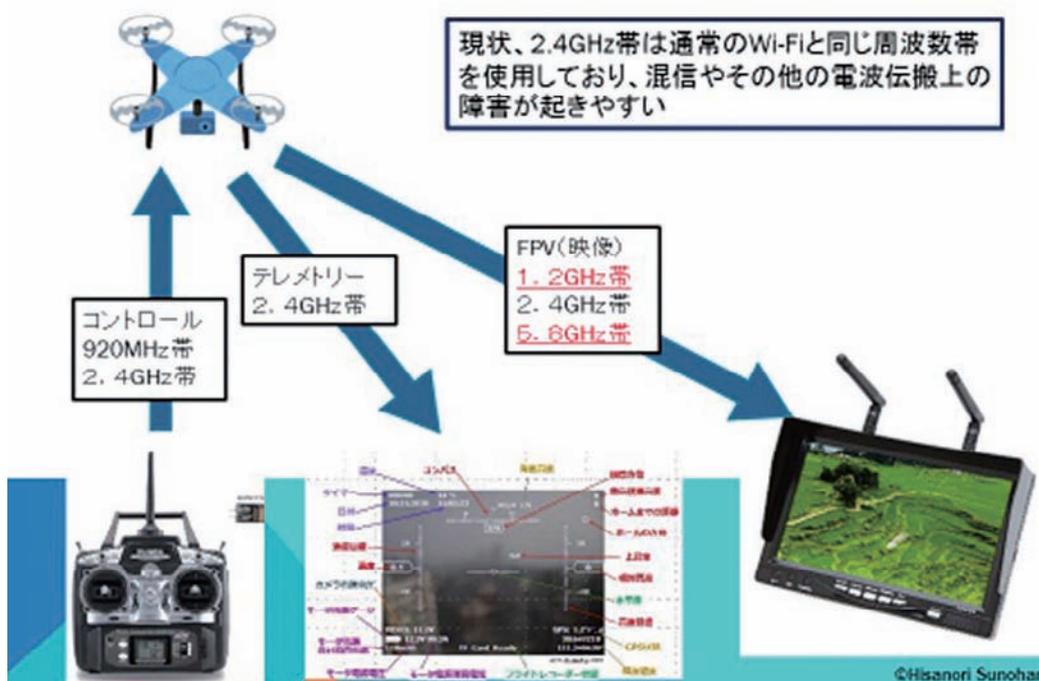
その利用に関して、今後も様々な分野での活用が見込まれているため、使用可能周波数の拡大、及び、最大空中線電力の増力などに向けた技術検討が必要となっている（図4）。

現在、メイン回線用に2.4GHz帯及び5.7GHz帯を候補周波数として、バックアップ回線用に169MHz帯を、既存無線システムとの共用として検討されている。

また、それ以外でも現状、陸上局として上空での利用が禁止されている携帯電話の上空利用に対するニーズが高まっていることを受けて、実用化試験局の免許を受けることで、既設の無線局等の運用等に支障を与えないことを条件に、免許申請の際に提出する試験計画の範囲内で、携帯電話等を無人航空機に搭載した実用化試験を行うことが可能な仕組みが検討されている（図5）。

ドローン産業のような黎明期の産業において、民間の各会社がその技術やビジネスアイデアを競い合うことは重要なことであるが、政府や国が産業を育てていくため、様々な施策を実行していくことも必要なことになる。

日本でも、国土交通省、経済産業省、総務省、農林水

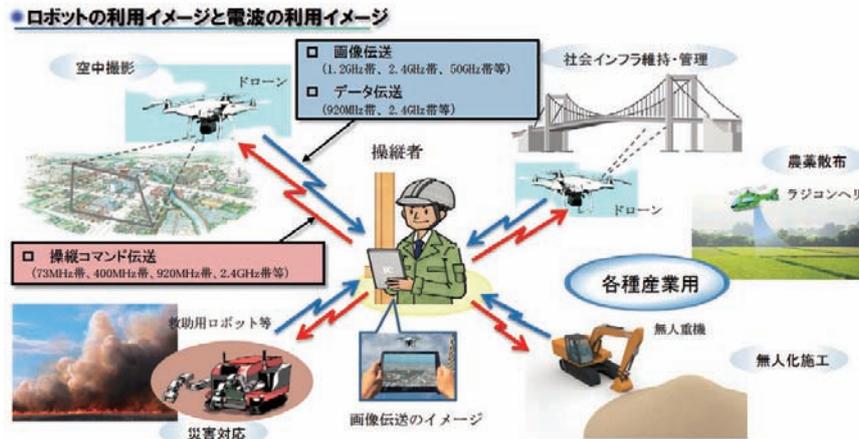


■ 図3. ドローンの電波接続（筆者作成）

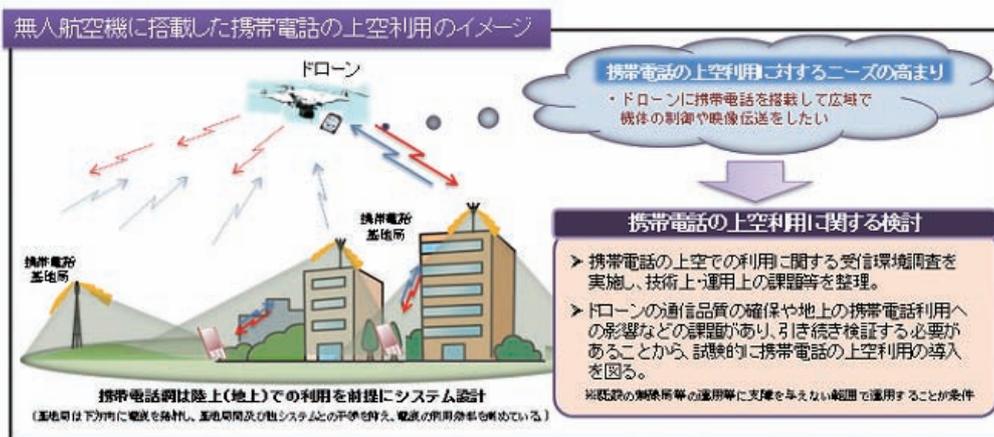


現在でも、ロボットの運用（画像伝送、データ伝送、操縦コマンド等）に使用可能な周波数帯は複数存在するが、ドローンの普及等により、特に高画質や長距離の画像伝送用途等についてのニーズが高まってきている。

利便性向上のため、使用可能周波数の拡大、最大空中線電力の増力などに向けた技術検討が必要



■図4. ロボットの利用イメージと電波利用イメージ（陸上無線通信委員会資料）



■図5. 無人航空機に搭載した携帯電話の上空利用のイメージ（総務省資料）

産省、内閣府といった機関において、ドローン活用のためのルールや施策が示され始めている。

### 3. 国土交通省の取組み

上記機関の中でも、国土交通省は無人航空機の飛行に関する主たる規則である改正航空法の主管省庁でもあり、その活用にも積極的である。

その一つが「次世代社会インフラ用ロボットの開発・導入」である。

2013年末に以下のような課題を解決するために、ロボット開発に関する提案が国土交通省及び経済産業省から提示され、2年間に渡って、現場検証がなされてきた。

#### (1) 現状と課題

- ・少子高齢化、人口減少による 建設産業おける労働力不足の懸念
- ・インフラの老朽化に対応した効率的な維持管理及び更新
- ・大規模災害への迅速な対応

#### (2) 取組み内容

- ・国土交通省と経済産業省が共同でロボット開発・導入が必要な「5つの重点分野」（図6）を策定し、これらに対応できるロボットを民間企業や大学等から公募し、直轄現場で検証・評価を行うことにより、開発・導入を促進



■図6. ロボット開発・導入が必要な「5つの重点分野」(国土交通省資料)

この取組みを通じ、評価されたソリューション、特に災害対応(災害状況調査・災害応急復旧)においては、一部実際の現場での活用が進んでいる(今回の熊本や大分の震災でも、一部では状況調査において、ドローンが使われた)。

### (3) インフラの維持管理

2012年の年末に中央高速の笹子トンネル天井板落下事故が起きたことを契機に、日本においてもインフラの維持管理に関する対策の議論がされ始めた。

日本では、1960年代の高度経済成長期に大量の橋が架けられ、それが50年を迎える時期に入ってきており、適切にメンテナンスを行うことが切迫した課題となっている。

国土交通省は、全国の2m以上の橋(約70万橋)に対して、2014年度7月に省令で、5年に一度の近接点検の義務化を制定した(1年で14万橋、1日に換算すれば380橋に及ぶ)。この省令施行より1年経過したが、その実施率は10%程度であり、その進捗は鈍い。これは様々な要因があるが、主たるものは、国土交通省が所管する社会資本は、市町村管理の割合が大きく(橋梁の場合、市区町村管理が68%に及ぶ)、また、その橋梁管理の技術者に関して、2012年7月時点で、町の約5割、村の約7割で、土木技術者が存在していない。

こういった橋梁維持管理の問題解決のため、ロボット技術の活用に関して、2014年度より現場検証を行い、2016年度から現場への試行的導入を実施し、その後の本格導入を目指すこととした施策を行ってきた。橋梁検査に関して、その重要な作業は、近接目視点検と打音検査となっている。この作業実施及び支援するための技術・システムの開発が行われてきた。

2016年3月30日に「橋梁維持管理技術の現場検証・評価の結果」が公表された(これは橋梁維持管理だけでなく、トンネル維持管理や水中維持管理に関する結果も公表された)。

応募が26技術、24者。そのうち、5技術が辞退もしくは選外となったため、21技術が現場検証を行った。この現場検証も、要素検証技術と実用検証技術に分かれている。

要素検証技術とは、現時点では技術・システムの一部が開発段階にあり、本来の技術・システムとしてではなく、構成する一部の要素技術を用いたデータ収集や各要素の稼働状況などの確認を目的として現場検証を実施した技術、または、検証現場の使用上、構造上の制約等によりシステムとしての検証が行えず、データ収集や各要素の稼働状況等の確認を目的として現場検証を実施した技術。実用検証技術とは、現段階で実現場での利用可能性があると判断される技術であり、実際の使用を想定した現場検証を実施した技術である。

この技術開発の中で、2016年度より試行的導入が実施されていく飛行型(無人航空機)の実用検証技術に関して、橋梁点検の近接目視点検は、ある程度の成果が見込まれるものが出てきているが、その精度の向上や安全性といった点については課題があるものが多く、その改良が求められている。また、打音検査に関しては、まだ際立った成果が見られるものが出てきていない。

現状においては、まだ完全にその技術をクリアしたものとはなっていないが、今後、徐々に年を追うごとにその活用が広がっていくと期待されている。

また、土木道路工事といった分野においても、



「i-Construction」というドローンの活用に向けての取組みが進んできている。

2015年11月24日の記者会見で、当時の石井啓一国土交通大臣は、「建設現場の生産性向上に向けて、測量・設計から、施工、さらに管理にいたる全プロセスにおいて、情報化を前提とした新基準を来年度より導入する」と語った。この取組みが「i-Construction」である。

現在、土木建設現場には、以下のような課題がある。

- ・労働力過剰を背景とした生産性の低迷
- ・生産性向上が遅れている土工等の建設現場
- ・依然として多い建設現場の労働災害
- ・予想される労働力不足

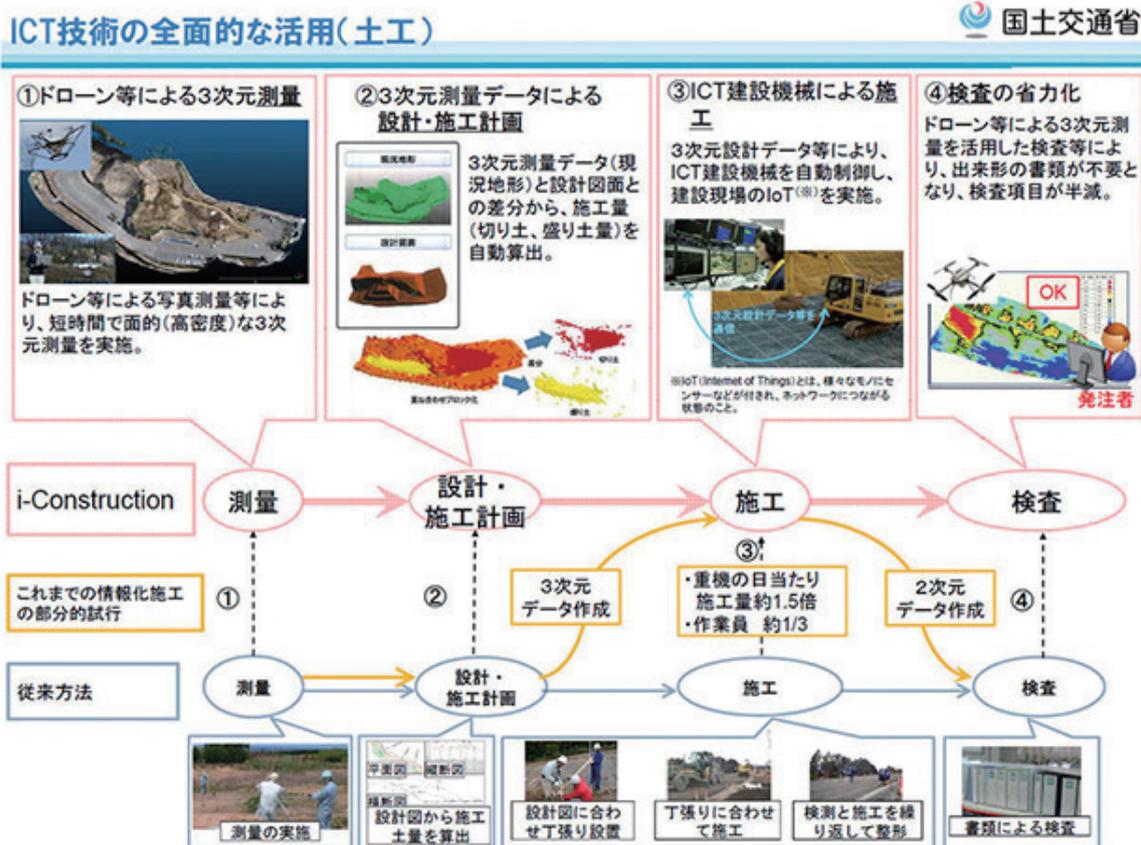
特に労働力不足に関しては、技能労働者約340万人のうち、今後10年間で約110万人の高齢者が離職の可能性がある、また、若年者の入職が少ない（29歳以下は全体の約1割）といった問題が出てきており、その対策が急務となってきた。

その課題解決に際して、大きなヒントを与えたのは、日

本でのドローン活用先進企業であるKOMATSUの事例である。KOMATSUは「スマートコンストラクション」という取組みで、ドローンによる測量を行い、その測量データを使い、施工計画を作成し、その計画したデータをICT建設機械に送信して施工を行うといった形で、大幅な生産性の向上と、また初心者でも安全に熟練技巧の実施が可能になるといったことを実現している。

国土交通省は、前述した現在抱えている課題の解決を実現するために、このKOMATSUの事例を最大限参考にして「i-Construction」というフレームワークを提示し、ICT技術を土工の現場に最大限活用していくことを宣言した（図7）。

この「i-Construction」の一番大切なポイントは3次元モデルの活用であり、その基礎になっていくのは、3次元測量にある。その3次元測量に関して、ドローンが活躍していく。この「i-Construction」はドローンが活用されることで始まっていくと言える。



■図7. i-Constructionの流れ(国土交通省資料)

## 4. 経済産業省の取組み

経済産業省は、単にドローンという無人航空機というものだけではなく、IoT(Internet of Things)といったインターネットやクラウドと連携するデバイスとしてのドローンといった観点でドローンを捉えることで、ドローンの活用拡大を見込んでいる。

また、経済産業省は、その活用拡大のため、ドローンの実験や試行錯誤しながら改善を行うための研究施設として、福島にテストフィールドを作り、原発被災地の復興に役立てようという構想も進めている(図8)。

## 5. 農林水産省の取組み

農林水産省では、ドローン等の小型無人航空機を使った農薬散布作業に対する関心の高まりを踏まえ、ドローン等の小型無人航空機を利用した安全かつ適正な農薬散布等を推進していくための新たなガイドラインを2016年3月に策定した。

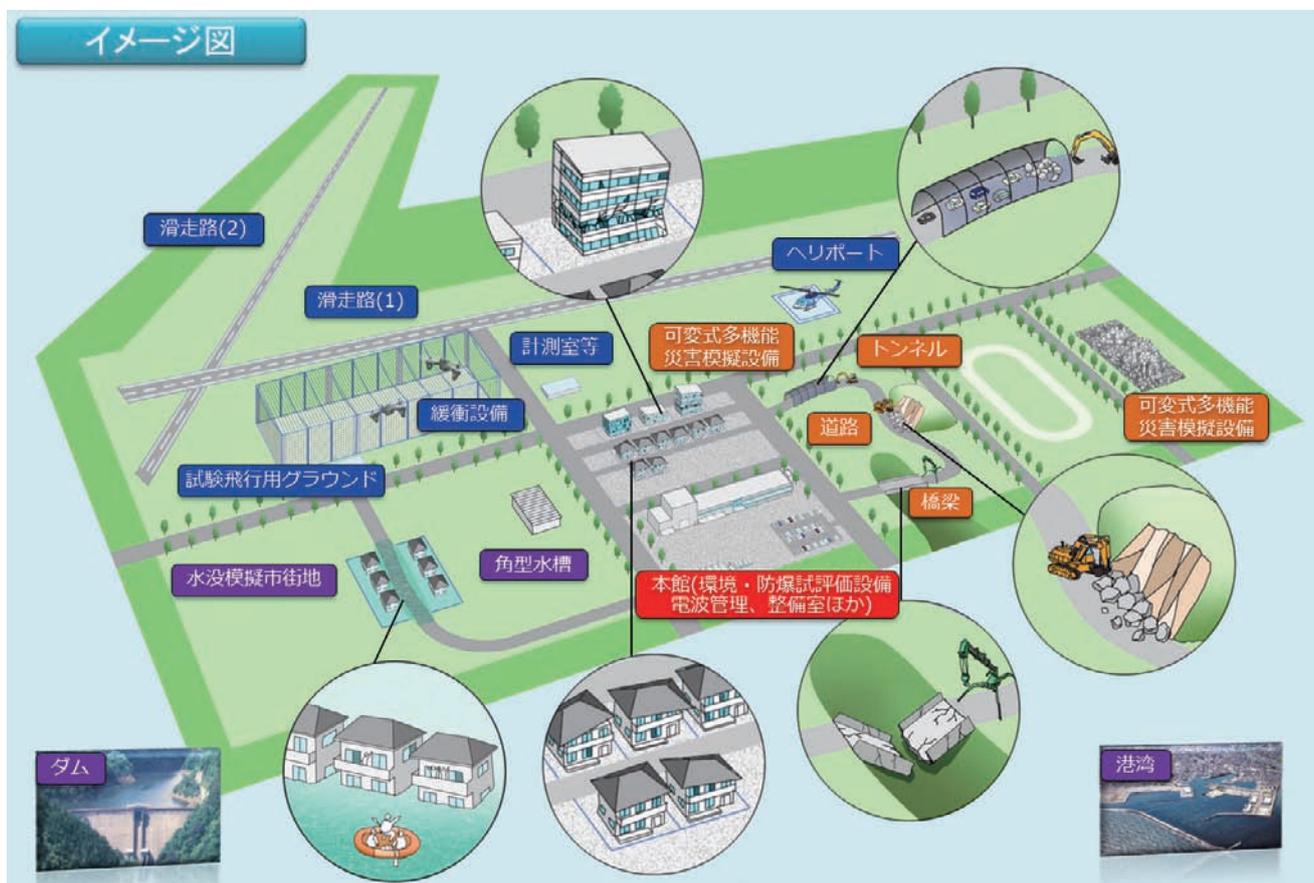
農林水産航空協会(農水協)に対して、メーカーが機種

の認定申請を行い、安定性、正確性、危険回避、耐久性、散布性能等の機体機能の確認を行った上で、その認定を得た機体の機体登録が必要となった。また、農薬散布に関しては、認定教習施設におけるオペレーター免許が必要になり、認定整備士が置かれた認定整備事業所で、年1回の機体点検が必要となった。この機体登録、オペレーター免許取得、認定整備事業所との契約の上、農水協が、国土交通省に対して、改正航空法の代行申請を行い、許可承認という手続きとなる。

## 6. 内閣府の取組み

内閣府では、ドローンに関して、2015年1月より、国家戦略特区の「近未来技術実証特区」検討会によって、国内外の新技术(遠隔医療、遠隔教育、自動飛行、自動走行等)自動飛行プロジェクトについて議論されてきた。

現在、宮城県仙台市、秋田県仙北市、千葉県幕張市の3地域でドローンの自動飛行における実証特区が設けられることとなっている。



■ 図8. ロボットテストフィールド(経済産業省資料)



2015年11月に、安倍首相は、ドローン（小型無人機）を使った宅配サービスを3年以内に実現するといった目標を掲げた上で、規制緩和や法整備を加速させるよう関係閣僚に指示した。

それにより、政府は3年以内にドローンでの荷物配送を可能にするための官民協議会を設置し、対応方針を策定することとした。

特に幕張地域においては、この宅配を中心に取組みを開始している（図9）。

#### (1) 水平的取組

- ・幕張新都心に近接する東京湾臨海部の物流倉庫から、ドローンにより海上（約10km）や花見川（1級河川）の上空を飛行し新都心内の集積所まで運び、住宅地区内のマンション各戸への宅配を行う。

#### (2) 垂直的取組

- ・幕張新都心若葉住宅地区内の店舗からも、ドローンにより超高層マンションの各戸へ薬品など生活必需品の宅配を行う。
  - ・ドローンによる不審者・侵入者に対するセキュリティサービスを行う。
  - ・処方医薬品や要指導医薬品のドローンによる宅配
- こういった形で、新たな産業革命と呼ばれているドローンの実践的な活用を推進するために、政府や各省庁は、ルール作りだけでなく、各分野においた取組みを進めており、ドローン技術の進捗の中で、これからも様々な分野に、その活用が広がっていくことであろう。

（2016年6月24日 情報通信研究会より）



■図9. 千葉県幕張市のドローン搬送実験（千葉市資料）

# 無線通信諮問委員会 (RAG) 第23回会合結果概要

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

こぎそ あやな  
小木曾 彩菜



## 1. はじめに

無線通信諮問委員会 (RAG: Radiocommunication Advisory Group) は、無線通信部門 (ITU-R) における優先順位や戦略の検討、研究委員会 (SG: Study Group) の活動の指針の策定、ITUの他部門との協力や調整の促進等を行い、無線通信局長 (BR局長) に助言することを任務としている。

RAG 会合は通常年1回開催されており、今会合は、2016年5月10日～13日の4日間の日程でITU本部 (スイス・ジュネーブ) において開催された。出席者は、34か国の主管庁、民間企業、ITU事務局から約100名であり、我が国からは、総務省、通信、放送事業者等の民間企業から5名が出席した。

以下に、主な議題に関する議論の概要について紹介する。

## 2. 2019年世界無線総会 (RA-19)、世界無線通信会議 (WRC-19) に向けた準備

### 2.1 WRC-19議題10にかかる寄書のWRCへの入力期限の早期化

WRCへの寄書の入力期限はWRCの2週間前とされているが、WRC-19議題10 (次回、次々回のWRC議題に関する議題) にかかる提案は、検討に時間を要することから、寄書の入力期限をWRC-19の1か月前に早めるべきであるという提案が中国から行われた。無線通信局 (BR) は、様々な会議において文書の入力期限は必ずしも守られていないのが現状であること、また中国の提案の背景は理解するものの、規則を改定しても必ずしも強制力はないことから、規則変更の効果が疑問を呈した。更に、WRC-19の議題10に関してのみ文書の提出期限を変更すると、必然的に他の議題の締め切り変更も検討する必要が生じる可能性を懸念した。

上記の議論を経た結果、議長提案により、RAGは中国の提案を記録し、BRは参加国に寄書をできるだけ早く提出するよう促すこととなった。更に、早期提出を促すため、公式な期限は2週間前であるものの、議題10にかかる寄書提出時期の目安は1か月前が望ましいという文言を本RAG会合の報告に入れることで合意された。

### 2.2 CPM-2の開催期間の短縮

次回WRCに向けた会議準備会合 (CPM: Conference Preparatory Meeting) は、WRC開催直後の第1回 (CPM-1) 及び次回WRCの約半年前の第2回 (CPM-2) があり、開催期間はITU-R決議2-7において1週間～2週間とされている。これについて、参加者の移動日の負担を考慮し、CPM-2の期間は8日間とし、開始日を火曜日、最終日を開始日の翌週の木曜日とする案がフランスより提案された。審議の結果、各国の主管庁は今後引き続き本件の検討を行い、その結果を次回RAG会合で議論した上で、必要に応じてITU-R決議2 (CPM関連) の修正案を含め再検討することで合意された。

### 2.3 BR局長のWRCに向けた報告書提出の早期化

WRCに提出されるBR局長報告書について、アメリカよりCPM-2までに同報告書の草案が提出されることを求める提案が行われた。提案の中で、BR局長報告書は各国政府や地域組織がWRCにおける審議に向けて効果的な準備ができることから大変有意義であるため、早期提出することで、より慎重に内容を精査することが望ましいとされた。一方、当該文書は分量も多く、作業に時間を要するため、早期提出は容易ではないという意見も出た。審議の結果、BRはBR局長報告書の構成を検討し、同報告書をCPM-2に間に合うように提出するよう努めることで合意した。

## 3. 無線通信規則 (RR) の110周年記念

BR局長より、本年で110周年を迎える無線通信規則 (RR) について、2016年12月にジュネーブで開催される世界無線通信セミナーに併せて、無線通信規則 (RR) 110周年記念式典を実施する計画が提案された。この記念式典において、IFRB及びRRBのこれまでのメンバーのITUへの功績を称えることや、ITU-Rの各種プロモーションを実施する予定であることも報告された。審議の結果、世界から多くの要人の参加が見込まれるセミナーに合わせ記念式典を執り行うことや宣伝活動を行うことは、ITU-Rの活動を充実させる上で非常に有益であるとされ、式典の準備が歓迎された。



#### 4. ITU-R歴史情報ウェブページの創設提案

ロシアより、ITU-RとりわけSGのこれまでの活動に関する情報を広く伝えるために、ITU-R及びSGのウェブサイトに歴史情報のページを設置するよう提案が行われた。CCITTやITU-Tでは、SGにかかる情報を詳細にわたりウェブサイトに掲載しているため、ITU-Rにおいても活動の記録及びプレゼンス向上を促進することを目的とした提案である。審議の結果、本活動の有益性は認識された一方で、予算の制約やBRへの負担は最小限にならない点を確認され、主管庁によるボランティアベースで実施していくこととなった。

#### 5. ITU-R運用計画案（2017-2020年）

BR局長より、ITU-R及び事務総局の2017-2020年の4か年運用計画が示された。ITU-Rの運用計画は、ITU条約第5条の87Aに従い、今後4年間を対象とし毎年作成されることとなっているものである。審議の結果、同文書と戦略計画におけるBRとITU-Rとの役割の混同があることが指摘され、ITU-Rの目的とBRの目的を区別するために案の一部を修正する等の調整を行った上で、運用計画案は承認された。

#### 6. 持続可能な開発目標（SDGs）

国連で2015年9月に策定された持続可能な開発目標（SDGs: Sustainable Development Goals）について、ITUが“One ITU”アプローチによりこれらの開発目標へ前向きかつ首尾一貫した対応をとれるように、ITUにおける各活動とSDGsのマッピングを実施した旨が報告され、ITU-Rの活動との対応関係について審議された。審議の結果、放送分野等によるSDGsへの貢献が加えられたほか、BR局長からは本件の継続的なアップデートの必要性が示され、各意見は整理した上で引き続き各国からの意見を募ることとされた。また、最終的には、TSAGやDAGでの検討結果と合わせて、ITUとしての共通見解をまとめた公式文書が作成される予定である旨が説明された。

#### 7. 理事会検討事項（ITU文書へのアクセスポリシー）

現在、ITU理事会の財政及び人的資源に関するWGにおいて検討されている、ITU文書へのアクセスポリシーに関して、ITU-RのSGの文書の公開範囲について審議が行わ

れた。その結果、次の2つの意見が示され、RAGのサマリーレコードに記録することとされた。

- ・ワーキングパーティー（WP）やタスクグループ（TG）を含むSGにかかる全ての入出力文書を公開可能とすること。
- ・WPやTGレベルの文書は十分に議論がなされたものではないため、SGレベルの入出力文書のみ公開可能とすること。

#### 8. BR 情報システム

##### 8.1 衛星調整ファイリングの電子化プロジェクト

WRC-15にて決議された衛星ネットワークのファイリングの電子化についての計画案が示された。また、電子化にかかる検討を促進するため、フランスがラポータグループの設置を提案した。審議の結果、BRによる各種ソフトウェアの開発にかかる取組みについて歓迎されるとともに、ラポータグループの設置が決定し、議長にバレー氏（フランス）が就任することとなった。

##### 8.2 無線通信規則（RR）ナビゲーションツール

BRからRAG-19により委嘱された無線通信局の情報システムの進行状況について、スケジュールどおり進行していることが報告された。WRC-15前にRRナビゲーションツールのテストバージョンが無償にて公開されたこと、更に正式版が2016年に完成する旨が報告され、当該ツールを有償とすべきか無償とするべきかについて議論が行われた。同ツールの開発・維持にはコストがかかることから、利用者がコストを負担するのは妥当であると有料化を支持する意見がある一方、このツールが全てのメンバーに有益であり、少なくともITUへの分担金を負担するメンバー（主管庁やセクターメンバーなど）の利用は無料とするべきであるという意見もあった。審議の結果、コストリカバリーのため100CHFの使用料を設定するとされたものの、無償とすることは主に開発途上国にとって有益であるため、その旨をサマリーレコードに記録することとされた。

#### 9. 次回のRAG会合

次回RAG（第24回）会合は、2017年4月25日から27日の3日間実施することを希望するものの、ITUの他の会議日程及び作業の進行状況を勘案して決定することとされた。

# ITU-R SG1ブロック会合（2016年6月）結果報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

## 1. ITU-R SG1の概要

ITU-R SG1 (Study Group1: 第1研究委員会) は「周波数管理」に関する議題を担当し、スペクトラム技術、周波数管理手法、電波監視等を研究対象としている。最近では、主にワイヤレス電力伝送 (WPT) やテラヘルツ帯等の検討を行っている。

2016年6月2日から10日までの間、スイス (ジュネーブ) のITU本部においてSG 1ブロック会合が開催された。会合の構成はWP1A (スペクトラム技術)、WP1B (周波数管理手法)、WP1C (電波監視) 及びSG1会合である。日本から、総務省 (国際周波数政策室、電波環境課、監視管理室)、情報通信研究機構、宇宙航空研究開発機構、東芝、三菱電機、クアルコムジャパン、デンソー光電製作所等から計23名が出席した。以下に、各WPとSG1会合における主要議題の検討状況について報告する。

## 2. WP1A (スペクトラム技術)

WP1Aはスペクトラム技術を所掌し、ワイヤレス電力伝送 (WPT) や電力線搬送通信 (PLT) などを検討している。Raphael De Souza氏 (ブラジル) が議長を、Brandy Sykes氏 (アメリカ) が議長代理を務め、WGは表1のように構成され、6月2日から9日まで開催された。日本、韓国、中国、ドイツ、アメリカなどからの寄与文書及び前回の議長報告と他SGグループからのリエゾン文書を含め合計72件の入力文書が審議され、36件の出力文書が作成された。WP1Aでの主な議論は、表1のとおりである。

### 2.1 ワイヤレス電力伝送 (WPT)

2015年6月に開催された前回の会合において、WPTの利用周波数に関する新勧告草案を作成し、関連するWPに送

付したところ、各WPから勧告化の反対がなかったことから、今回会合では、同草案を勧告として採択することを検討した。しかし、英国、ドイツ、オランダから欧州域内の検討が十分ではなく、周波数帯の追加検討に時間を要するとの意見が出されたため、今回の会合での採択は見送ることとし、2017年6月の会合までに追加の意見がなければ、同時採択承認手続 (PSAA: Procedure for the Simultaneous Adoption and Approval by correspondence) に入ることとした。

また、電気自動車 (EV) 用のWPTが、2015年の世界無線通信会議 (WRC-15) においてITU-Rで緊急の対処を要する研究 (urgent studies) と位置付けられ、その研究結果を2019年の世界無線通信会議 (WRC-19) の無線通信局長レポートに盛り込むことが合意されたことから、我が国のEV用WPTの制度化状況、周波数共用検討手法等を寄与文書として入力した。一方、欧州放送連合からは、長波・中波放送の保護基準に関する寄与文書が入力されたが、我が国の実証実験結果と相違があったため、更なる検討が必要であることを指摘し、継続検討とすることとした。

そのほか、我が国の寄与文書を基に、無線周波数ビーム方式によるWPTのアプリケーションに関するレポートの作業文書が改定され、新レポートとして承認された。さらに、周波数共用及び人体影響評価に関する新レポートについて、作業を開始することが合意された。

### 2.2 275-450GHzにおける能動業務への周波数特定

WRC-15において、275-450GHzの陸上移動業務と固定業務への特定がWRC-19議題として承認された。また、既に開催されたITU-Rの各WPからそれぞれの所掌業務の特性に関する情報が送付された。

■表1. WP1Aの構成と各グループの担当課題

	担当	議長
WP1A	スペクトラム技術	R. De Souza氏 (ブラジル)
WG1A-1	電力線搬送通信 (PLT) システムを含む無線通信システムと有線電気通信の共存とその関連事項	R. Liebler氏 (英国BBC)
WG1A-2	ワイヤレス給電システム (WPT) とその関連事項	A. Orange氏 (クアルコム)
WG1A-3	WRC-19議題1.15と他の議題及び課題	H. Mazar氏 (ATDI)



今回合会では、議題の作業計画案、CPMテキスト概要案、関連するITU-Rの各WPへのリエゾン文書案を提案する寄与文書を我が国より入力し、本提案を基に作業計画案及びCPMテキスト案が作成された。

また、我が国及び米国の提案に基づき、関連するITU-Rの各WPに対し、275-450GHzにおける電波伝搬モデル並びに陸上移動及び固定業務のシステム特性の提供を求めるとともに、今後の作業計画案を知らせるリエゾン文書を発出した。

### 3. WP1B (周波数管理手法)

WP1Bは、周波数管理手法を所掌し、WRC-19関連議題などについて検討している。議長はRuoting Chang氏(中国)であり、WGは表2のように構成され、2016年6月2日から9日まで開催された。中国、米国、ロシア、フランスなどからの入力文書及び前回の議長報告と他SGグループからのリエゾン文書を含め合計64件の入力文書が審議され、26件の出力文書が作成された。WP1Bでの主な議論は、表2のとおりである。

#### 3.1 アップリンク送信の実施を認可済端末に制限するための追加手法の必要性及び領土内の無認可地球局端末の管理のための手法

2015年無線通信総会(RA-15)において、ITU-R決議64「無認可運用される地球局の管理のためのガイドライン」が策定された。

また、本決議の策定を受け、WRC-15において、「衛星へのアップリンク送信を認可済みの端末からのものに制限するための追加手法の必要性についての研究及び主管庁による無認可地球局端末の管理を支援する手法の研究」を、urgent studiesと位置付け、研究結果をWRC-19における無線通信局長レポートに盛り込むことが合意された。

今回合会では、WP1B、エジプト、中国からの寄与文書を基に、作業計画案を作成した。また、CPMテキスト概要案及び新レポート草案に向けた作業文書については引き続き検討することとされた。

■表2. WP1Bの構成と各グループの担当課題

	担当	議長
WP1B	周波数管理手法	R. Chang氏(中国)
WG1B-1	WRC Issue 9.1.6, 9.1.8及びショートレンジデバイスと関連事項	F. M. Yurdal氏(ドイツ)
WG1B-2	WRC Issue 9.1.7及びその他の事項	G. Owen氏(オランダ)

### 4. WP1C (電波監視)

WP1Cは、電波監視を所掌している。議長はR. Trautmann氏(ドイツ)であり、WGは表3のように構成され、2016年6月2日から9日まで開催された。日本、アメリカ、ドイツ、ロシア、ギリシャ、中国、韓国などからの寄与文書及び前回の議長報告と他SGグループからのリエゾン文書を含め合計42件の入力文書が審議され、14件の出力文書が作成された。WP1Cでの主な議論は、表3のとおりである。

■表3. WP1Cの構成と各グループの担当課題

	担当	議長
WP1C	電波監視	R. Trautmann氏(ドイツ)
WG1C-1	電波監視の技術的な課題	I. C. Tillman氏(米国)
WG1C-2	電波監視の一般的な課題	M. Al-Sawafi氏(オマーン)

#### 4.1 電波監視システムの方向探知精度(DF精度)の測定に関する検討

前回合会では、新勧告草案に向けた作業文書について議論されたが、一部測定パラメータについて調整が完了しなかったため、コレスポネンスグループ(CG)を設置し継続審議することとされた。

今回合会では、本勧告案が主眼とする試験方法について、各国間で理解が異なっている可能性があるため、試験方法を明確化すべきであることや、調達者と提供者が協議してパラメータを決定することが妥当であること等を提案する寄与文書を入力した結果、我が国の提案が概ね反映され、勧告化することが合意された。

#### 4.2 電波監視システムの方向探知感度(DF感度)の測定に関する検討

前回合会では、中国より、DF感度測定のための標準的試験方法等を定めた新勧告草案に向けた作業文書が提案されたが、十分な議論がなされなかったため、CGを設置し、継続審議することとされた。

今回合会では、DF感度の規定のために必要なDF精度を、調達者が規定することを可能とすることや、DF感度測定に影響の大きいDF積分時間について、1秒とすること

等を提案する寄与文書を入力した結果、我が国の提案が概ね反映され、勧告化することが合意された。

### 4.3 電波雑音の測定方法の検討

前回会合では、我が国が構築した屋内環境に適した電波雑音の測定法に基づき新勧告を策定することとされたが、一部不完全な記述があったため、記述の充実化が必要とされた。

今回会合では、測定結果を得るための具体的なデータ処理手順の記述の追加等を提案する寄与文書を入力し、我が国の提案に基づき不完全な記述を修正するとともに、ローデ・シュワルツ社（ドイツ）の提案に基づき測定用の受信機としてモニタリングレシーバを追加した文書を勧告化することが合意された。

## 5. SG1

SG1会合は、2016年6月10日に開催され、議長はS. Pastukh氏（ロシア）が務めた。WP1A、WP1B及びWP1Cからの報告、提案、他グループからのリエゾン文書等、計43件の入力文書が審議された。

この結果、表4のとおり3件の新勧告案の採択・承認手続きの開始、表5のとおり2件の新レポート案及び3件のレポート改訂案の承認、表6のとおり1件の新研究課題案の承認手続きの開始について合意された。なお、ITU-R決議1-7に基づき、3件の新勧告案の承認にあたっては、PSAAによる採択・承認手続きをとることとされた。

## 6. 次回会合の予定

次回の各WP1A、WP1B会合は2016年11月22日から30日まで、スイス（ジュネーブ）において開催される予定である。

■表4. 採択・承認手続きが開始された新勧告案

勧告名	表題	担当WP
SM. [DF_SENSITIVITY]	VHF/UHF帯における方向探知機の感度測定のための試験手順	WP1C
SM. [INDOORRADIO ENVIRONMENT]	屋内電波環境測定法	WP1C
SM. [ON-SITE_DF_ACC]	固定型DFシステム精度の実地測定	WP1C

■表5. 承認された新レポート案・レポート改定案

レポート名	表題	種別	担当WP
SM. [WPT-BEAM-APPLICATIONS]	無線周波数ビームを使用したWPTアプリケーション	新	WP1A
SM.2351-0	スマートグリッドユーティリティマネージメントとシステム	改訂	WP1A
SM.2012-4	周波数管理における経済的側面	改訂	WP1B
SM. [WIND_FARMS]	風力タービンが固定無線方向探知機に及ぼす影響に関する調査	新	WP1C
SM.2256	周波数占有状況の測定及び評価	改訂	WP1C

■表6. 承認手続きが開始された新研究課題案

課題名	表題	担当WP
[EMF MEASUREMENTS] /1	人体の曝露評価のための電磁界測定	WP1C



# ITU-R SG5 WP5D会合（第24回）の結果について —IMTに関する検討—

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 新世代移動通信システム推進室 課長補佐 やまうち まゆみ  
山内 真由美

## 1. はじめに

ITU-R第5研究委員会（SG5：Study Group 5）の傘下の作業部会（WP:Working Party）のうち、IMT（International Mobile Telecommunications：IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020及びそれ以降を包括するIMT地上コンポーネントのシステム関連全て）を所掌するWP5Dの第24回会合が、2016年6月14日（火）から22日（水）にかけてスイス（ジュネーブ）ITU本部において開催されたので、本稿ではその概要を報告する。

昨年以降のITU-Rにおける関連の動きとしては、2015年10月に開催された無線通信総会（RA-15）で、第5世代移動通信システム（5G）に関連するITU-R決議/勧告等の作成や改訂の承認が行われ、新決議「2020年以降のIMTの将来開発プロセスに関する原則」（決議65）が承認された。2015年11月に開催された世界無線通信会議（WRC-15）において、2019年に開催されるWRC-19におけるIMTに関する議題として、議題1.13（24.25～86GHzの周波数範囲についてIMT特定のための周波数関連事項の研究）が設置され、WP5D会合もその検討に大きな役割を担うことが要請されている。

2016年2月23日（火）から3月2日（水）に中国（北京）で開催されたWP5D第23回会合は、WRC-15後初の会合であり、WRC-15結果などを踏まえた審議体制の見直しを行うとともに、今後の5G（IMT-2020）の無線方式の標準化に向けて作成予定の報告及び勧告等の作業計画や作業文書の審議やリエゾン文書の作成などが行われた。これを踏まえてWP5D第24回会合では、WRC-19議題1.13に関連する周波数需要及び共用検討パラメータの検討、2017年秋頃から行われるIMT-2020無線方式に関する提案募集プロセスに向けた①技術性能要件、②評価基準・方法、③提出様式等のITU-R報告3本の作成作業が本格的に開始された。

## 2. WP5D第24回会合の結果概要

今回の会合には、各国電気通信主管庁、標準化機関、電気通信事業者、ベンダーなど、43か国及び38の機関が

ら合計221名の参加があり、日本代表団としては16名が参加した。本会合では、前回会合で次回審議とされたキャリアフォワード文書を含む、文書155件（日本からの寄与文書12件を含む）を審議し、外部団体へのリエゾン文書を含む90件の出力文書を作成した\*。

今般の会合は、引き続き、3つのワーキンググループ（WG（WG-General Aspects、WG-Spectrum Aspects、WG-Technology Aspects））及びAH-Workplan体制で検討が行われた。WG-General Aspectsに、議題9.1.8やIMT利活用について検討するSWG USAGEが設置された。また、WG-Spectrum AspectsとWG-Technology Aspectsにそれぞれ、WRC-19議題に関する検討を行うためのドラフティンググループ（DG）が設置された。詳しい審議体制は、表のとおりとなる。

## 3. 主要議題及び主な結果

### 3.1 General Aspects関連事項

General Aspects WGでは、SWG-USAGEが新たに設置され検討を開始した。審議の概要は以下のとおりとなる。

#### (1) SWG CIRCULAR

前会合後に発出された、IMT-2020無線方式候補の提案に関する検討開始等を周知する回章（5/LCCE/59）の追補版（Addendum1、提案・評価・合意形成のプロセスに関する文書を添付するもの）作成が検討され、Background（IMT-2020/001）文書とProcess（IMT-2020/002）文書を掲載したIMT-2020文書ウェブページが作成され、リンクにより参照することが合意された。2016年7月頃に主管庁等に対して発出することが合意された。

#### (2) SWG IMT-AV

報告作成のための作業文書の表題、範囲、内容についての議論は、IMTによる音声映像コンテンツ配信について、ITU-R報告M2373に反映し、UHF帯でのIMTとしての実装事例について、ITU-R報告案M. [IMT.EXPERIENCES]

\*（5D/234）「WP5D Chairman's report」Chapter 1

■表. ITU-R SG5 WP5D審議体制（敬称略）

WG等	主な審議文書等	議長
WP5D	ITU-R WP5D全体	S. BLUST (米国, AT&T) (副議長: K. J. WEE (韓国) H. OHLSEN (スウェーデン, エリクソン))
WG GEN (GENERAL ASPECTS)	IMT関連の全般的事項	K. J. WEE (韓国)
SWG CIRCULAR	IMT-2020無線方式の提案募集のための回章作成	Y. WU (中国, ファーウェイ)
SWG IMT-AV	IMTによる音声映像伝送に関する技術及び運用面の特性の研究	G. NETO (ブラジル)
SWG PPDR	IMTのPPDR応用の研究	B. BHATIA (シンガポール)
SWG USAGE	他産業によるIMT利活用についての報告、CPMテキストの作成 (WRC-19課題9.1.8関係)	J. STANCAVAGE (米国)
WG SPEC (SPECTRUM ASPECTS)	周波数関連事項	A. JAMIESON (ニュージーランド)
SWG FREQUENCY ARRANGEMENTS	周波数アレンジメント勧告 (M.1036-5) の改訂等	Y. ZHU (中国)
DG M.1036	周波数アレンジメント勧告 (M.1036-5) の目的や構成の指針検討	B.C.AGBOKPONTO SOGLO (アフリカ, クアルコム)
SWG SHARING STUDIES	周波数共用研究	M. KRAEMER (ドイツ)
DG IMT/BSS 1.5GHz	1.5GHz帯におけるIMTとBSS (音声) の共用についての報告、CPMテキストの作成 (WRC-19課題9.1.2関係)	T. MATSUSHIMA (日本, NICT)
DG IMT MODEL	共用検討のためのIMTモデリングについての勧告案M. [IMT, Model] の作成	R. AREFI (米国, インテル)
DG 4800 MHz COEX	4800-4990MHz帯におけるIMTと航空移動業務の共用条件についての (勧告/報告) の作成	X. XU (中国)
DG MS/MSS 2 GHz	2GHz帯における移動業務と移動衛星業務の共用についての報告、CPMテキストの作成 (WRC-19課題9.1.1関係)	A. GERDENITSCH (米国)
SWG WORK FOR TG5/1	TG5/1へのリエゾン送付	A. SANDERS (米国)
DG TG Spectrum Needs	24.25-86GHz周波数範囲の周波数需要の検討	H. ATARASHI (日本, NTTドコモ)
DG TG Parameters	IMT将来開発のための24.25-86GHz周波数範囲の技術運用特性の検討	R. RUISMAKI (フィンランド, ノキア)
WG TECH (TECHNOLOGY ASPECTS)	無線伝送技術関連	H WANG (中国, ファーウェイ)
SWG IMT SPECIFICATIONS	・IMT-2000無線インタフェース技術勧告 (M.1457) の維持改定管理 ・IMT-Advanced無線インタフェース技術勧告 (M.2012) の維持改定管理	Y. ISHIKAWA (日本, 日立)
SWG RADIO ASPECTS	報告M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] の作成、その他の無線管理技術	M. GRANT (米国)
DG Technical Performance Table	報告M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] 中の技術性能要件の選定や定義の検討	J. SKOLD (スウェーデン, エリクソン)
SWG COORDINATION	報告M. [IMT-2020 SUBMISSION] の作成、IMT-2020/2 (背景) の作成	Y. HONDA (日本, エリクソンジャパン)
SWG EVALUATION	報告M. [IMT-2020.EVAL] の作成	Y. PENG (中国, 大唐電信), J. JUNG (韓国, サムソン)
SWG OUT OF BAND EMISSIONS (OOBE)	不要輻射に関する勧告 (M.1580)、(M.1581)、(M.2070)、(M.2071) の改定管理、IMTの不要輻射に関する研究	U. LÖWENSTEIN (ドイツ, テレフォニカ)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (スウェーデン, エリクソン)

を作成する方向となり、「IMTテレビジョン」、「IMTオーディオビジョン」の定義に関するテキスト作成はいったん延期された。

### (3) SWG PPDR

IMTのPPDR応用の研究について、引き続き、決議・報

告の改定等を反映するため、ITU-R報告M.2291-0の付録1の要求条件表等の改訂を議論した。

### (4) SWG USAGE

米国インテルの提案により、WRC-19の課題9.1.8 (マシナタイプコミュニケーション) 及び5GのIMTビジョン勧告



(ITU-R勧告M.2083)を補完するため、他産業でのIMT利活用を検討するSWGが設置された。各国からの提案に基づき、他産業でのIMT利活用に関するレポート作成が開始された。

### 3.2 Technology Aspects関連事項

#### (1) 無線方式

- ・技術性能要件の報告案については、IMT-Advancedの技術性能要件 (ITU-R報告M.2134) やIMTビジョン勧告 (ITU-R勧告M.2083) に示された項目を中心に13項目に絞り込みを行い、各項目の定義文作成が終了し合意された。今後、各項目において満たすべき目標数値が議論される予定。(図1)

【具体的項目例】最高伝送速度、ユーザ体感伝送速度、システム通信容量、遅延、接続端末密度、信頼性、帯域幅など

- ・評価基準・方法の報告案については、5Gの展開シナリオやIMT-2020の3つの利用シナリオ (モバイルブロードバンドの高度化 (eMBB)、大量のマシントイプ通信 (mMTC)、超高信頼・低遅延通信 (URLLC)) との関係の観点から、5Gのテスト環境に関する検討を行った。概ね5つのテスト環境候補について議論が収束しつつあるところ。チャンネルモデリングの扱いについても検討を行った。(図1)

【テスト環境】屋内ホットスポットでのeMBB、人口密集都市でのeMBB、地方都市でのeMBB、都市部の広いエリアでのmMTC、都市部の広いエリアでのURLLC

- ・提出様式等の報告案について、各国からの提案が作業文書に反映され、次回以降も、継続して検討を行うこととなった。今後、記述様式 (description template) の作成が必要となる。また、Process (IMT-2020/2) 文書の最終化が行われ、今後、手続における条件を改定によって追記することとなった。

#### (2) SWG-OOBE

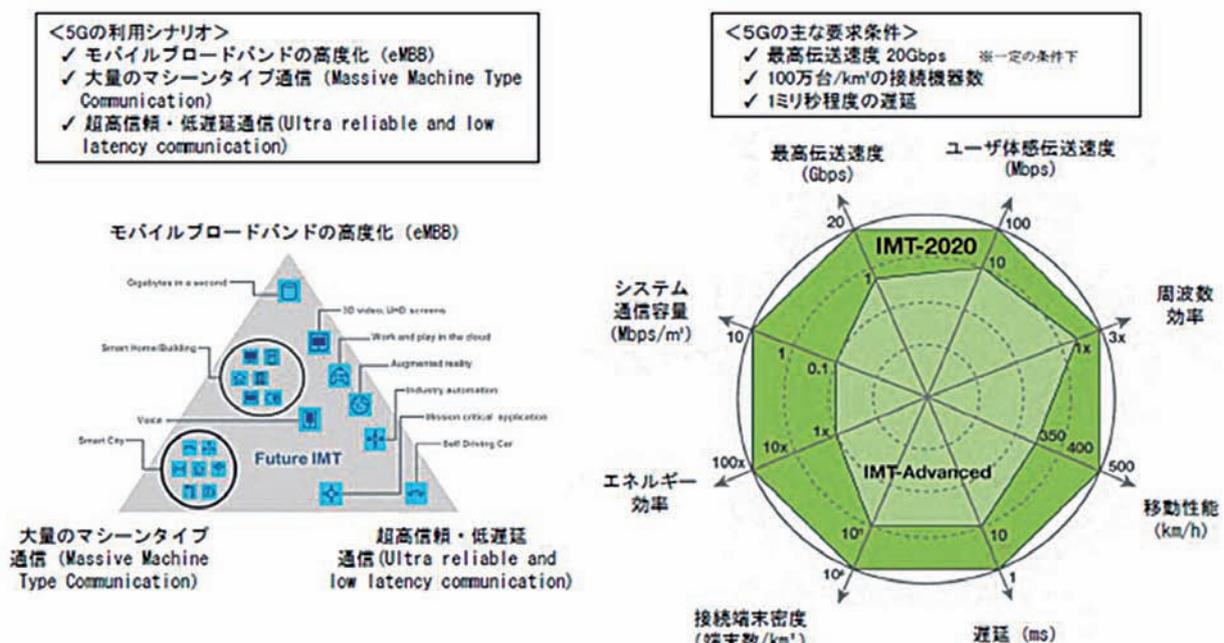
ITU-R勧告M.2070、M.2071の改定は、関連箇所の3GPPでの議論の最終化を待って、次回最終化することとなった。

#### (3) SWG-IMT Specification

ITU-R勧告M.1457-12改訂案がTransposition Referenceを残してほぼ完成した。ITU-R勧告M.2012-2の改訂が開始された。GCSプロポーネント変更のための手続文書改正を行った。

### 3.3 Spectrum Aspects関連事項

Spectrum Aspects WGで、SG3とWP5D合同会合 (JEM) セッションが開催され、議題1.13での共用検討のための伝搬モデルについて議論した。また、WP4Aとの合同会合



■図1. 「IMTビジョン勧告」 (ITU-R勧告M.2083)

(JEM) を要請することとなった。審議の概要は以下のとおりである。

## (1) 議題1.13 (24.25-86GHzの周波数範囲についてIMT特定のための周波数関連事項の研究)

5Gにおいて使用する周波数帯の検討 (WRC-19議題1.13) のため、TG5/1 (SG5に設置されたグループ) で用いる共用検討パラメータ及び周波数需要の検討を継続。

- ・ 共用検討パラメータの検討を行うDGでは、伝搬モデルの作成に必要な展開環境 (屋内外、散乱減衰、都市郊外等) についての考え方を整理し、電波伝搬を所掌するSG3との合同会合を開催。この議論を踏まえ、作成したSG3への返信リエゾン文書案の改訂を行い、SG3への送付が承認された。続いて、技術関連パラメータと展開関連パラメータに関する作業文書を議論して更新し、次回以降数値を検討していくこととなった。
- ・ 周波数需要の検討を行うDGでは、所要帯域幅等を検討するための周波数需要特定の方法として、トラフィック予測アプローチ、アプリケーションアプローチ、技術アプローチを用いた算出例などを記載した作業文書が作成され、各アプローチの技術的詳細をまとめたAnnexが作成された。これとは別に、各国における周波数需要についてのQuestionnaireを作成し、各

国からの情報提供を促すこととした。(今会合で、米国は、27.5-28.35GHz、37-40GHz、64-71GHzを検討していること、韓国は26.5-29.5GHzを実証用に使う予定であること等をそれぞれ情報提供。)

## (2) 周波数共用研究

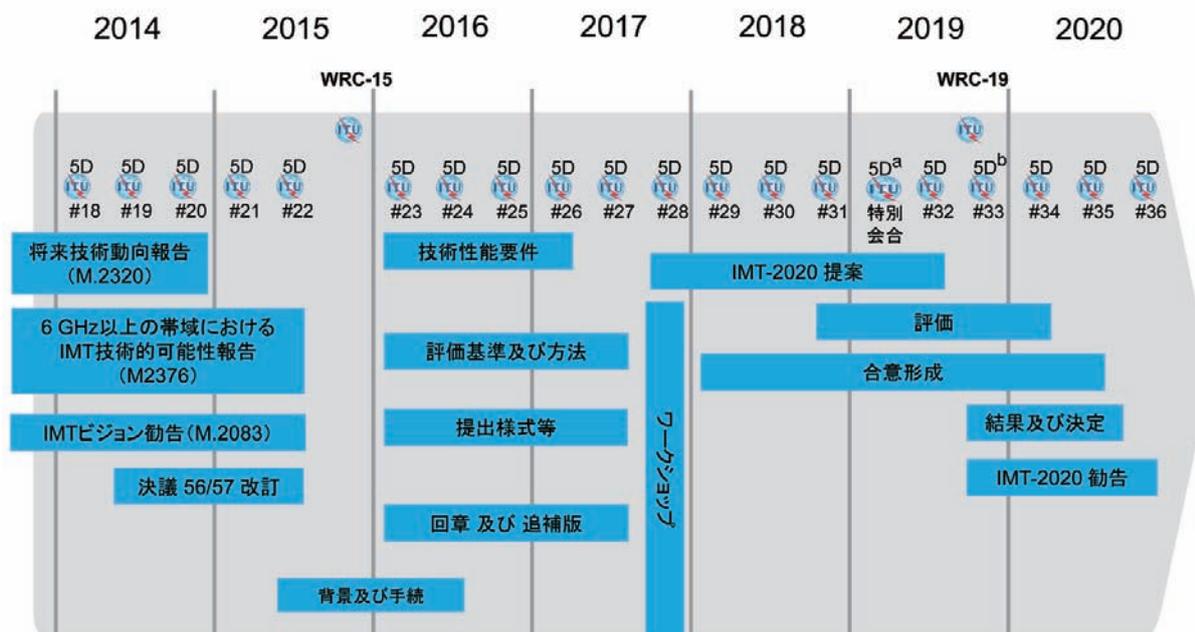
ITU-R報告案 [IMT.SMALL CELL] は、文書の最終化を停止することとなった。

ITU-R報告案 [IMT.MODEL] は、共用及び両立性検討のためのIMTモデリング及びシミュレーションに関する勧告案で、日本寄書の内容を反映しつつ、作業文書を暫定新勧告案 (PDNR) に格上げし、次回会合での最終化を目指すこととなった。外部機関や他のWPへ照会するリエゾン文書を作成した。

4800-4990MHz帯におけるIMTと航空移動業務の共用条件についてのITU-R文書作成を継続した。

2GHz帯における移動業務と移動衛星業務の共用 (DG MS/MSS 2GHz) に関するWRC-19課題9.1.1については、WP4Cからのリエゾン文書に対する返信を作成した。

1.5GHz帯におけるIMTとBSS (音声) の共用 (DG IMT/BSS 1.5GHz) に関するWRC-19課題9.1.2については、作業文書を作成し、WP4Aに対するリエゾン文書案を作成した。



(a) - 必要に応じて、WRC-19に向けた会合に特化 (技術非関連)、(b) - 評価に関する会合に特化 (技術関連)  
注: 修正は予定していないが、定めた範囲で詳細の変更がありうる。

■ 図2. ITU-RにおけるIMT-2020のための詳細スケジュール及び手続



### (3) ITU-R 勧告M.1036改訂

IMTの具体的な周波数アレンジメントを定めるITU-R勧告M.1036-5改訂の検討を開始した。フランス、ロシア等から、特定国や利用国が少なく調和が困難な周波数（3.6-3.7GHz帯、1.5GHz帯等）の取扱いをめぐり、この勧告の範囲や目的の解釈を整理する必要性が指摘され、その指針を作成することとなり、審議は次回以降に持ち越しとなった。

### 3.4 Workplan関連事項

議長から、WP5D会合日程について、次回（第25回）会合が、2016年10月5日（水）から13日（木）にジュネーブで開催予定であり、WP4A会合との合同会合が検討されていることが報告された。また、韓国から、2018年2月開催予定の第29回会合の韓国への招致を検討している発言があった。WP5D議長からは、2017年6月開催予定の第27回会合の招致開催の引き受け国募集の呼びかけがあった。2016年6月のITU理事会（Council）で決議が採択され、WRC-19の開催日程が2019年10月～11月となったことを受け、WP5D会合日程の一部見直しを検討した。2019年7月に予定される第32回会合前の2019年2月頃に、WRC-19準備のための特別会合の開催が可能であることを確認し、WRC-19後最初の会合となる第33回会合は、2019年12月頃に後倒しし、IMT-2020評価プロセス等を中心に議論することが適当との結果となった。（図2）

## 4. 今後の予定

WP5D第25回会合は、ITU本部（ジュネーブ）にて2016年10月5日（火）から13日（水）に、またSG5関連会合としてはWP5A、WP5B、WP5C第17回会合がITU本部（ジュネーブ）にて2016年11月7日（月）から18日（金）に、SG5第12回会合はITU本部（ジュネーブ）にて2016年11月21日（月）、22日（火）に開催される予定である。

## 5. おわりに

2020年以降の将来の移動通信システムに関する枠組み及び目的を示した「IMTビジョン勧告（ITU-R勧告M.2083）」は、5Gの主な要求条件として、「（一定条件下の）最高伝送速度20Gbps」、「100万台/km<sup>2</sup>の接続機器数」や「1ミリ秒程度の遅延」といった特徴や5Gの利用シナリオを示しており、5Gは、IoT時代の基盤インフラとして期待されている。5G実現に向けて、国内外で研究開発や標準化の取

組みが活発化している。WP5Dは、ITU-Rにおいて5Gを含むIMTの検討を所掌するグループであり、その活動に期待が寄せられていると言える。

今回は、WRC-15終了後2回目の会合であり、過去3回の招致開催から戻ってITU本部（ジュネーブ）で開催された。第1回会合同様に多くの関係者が参加して熱心に議論が行われ、2020年に向けて5G（IMT-2020）に関する検討が本格化してきた。前回会合で合意されて発出されたIMT-2020無線方式の提案募集の回章の追補版の作成が検討され、本会合終了後2016年7月頃に主管庁等に対して発出することが合意された。IMT-2020無線方式の技術性能要件については、日本寄書を含めて内容の検討を行い、13項目に絞り込み、その定義を含めてほぼ合意が得られた。WRC-19議題1.13の検討を行うSWG TG5/1においても、傘下に周波数需要、共用検討パラメータの2つのDGを設置し検討が進捗している。今回は、第2週目の初日に議題1.13に関する共用検討パラメータについてのSWG-TG5/1とSG3との合同セッションが実現した。

審議体制については、WRC-19議題のうち、WP5Dが責任グループとなっているものを検討するためのSWGやDGが追加的に設置され、WRC-19に向けた検討体制が整った形となった。

本会合にご出席いただき長期間・長時間にわたる議論に参加いただいた日本代表团各位、また会合前の寄書作成や審議に貢献していただいた関係各位には、この場を借りて御礼申し上げます。

WP5D会合は、5G実現に向け、他国との国際協調を推進していく上で最も重要な会合の一つであることから、関係の皆様には、今後の審議に向けての更なる御協力をお願い申し上げたい。



写真. SG5 WP5D会合の様子



# ITU-T レビュー委員会 (Review Committee)最終会合報告

一般社団法人情報通信技術委員会 代表理事専務理事

まえだ よういち  
前田 洋一



## 1. はじめに

2016年7月15日にITU-Tのレビュー委員会 (Review Committee) 会合が、7月18日から22日までTSAG (Telecommunication Standardization Advisory Group) 会合がジュネーブのITU本部タワービルにおいて開催された。筆者は、レビュー委員会の議長としての対応と、TSAG会合におけるWTSA-16総会 (世界電気通信標準化総会: World Telecommunication Standardization Assembly) に向けたAPT (アジア・太平洋電気通信共同体) 準備グループの代表として参加した。本報告では、7月15日に開催されたレビュー委員会の最終会合となる第7回の会合結果を概説する。



写真1. ITU本部タワービル



写真2. RevCom議長 (筆者) とTSBカウンセラ (Jamoussi氏)



## 2. レビュー委員会設立の背景

レビュー委員会はWTSA-12の決議82により新設された。その設立の背景としては、ITU-Tが近年の技術革新や市場要求に対応した標準化活動を推進する上で、現状のITU-Tの研究専門委員会（SG）体制や作業方法が適切なのか？また、ITU-TとITU-RやITU-D、更に他の標準化組織との連携や協力の仕方について改善すべき課題はないのか？などの問題意識があった。近年のITU-T標準化活動における特徴は、標準化領域が従来のICT分野から異分野・異業種にまたがった広範囲に拡大し、旧来のICT分野だけでなく、電力、自動車、医療、農水産業やアカデミアを含む多種多彩な分野（verticalsと呼ばれる）との連携が必要になっている。それらの代表的な課題としては、ICTと環境、M2M（Machine-to-machine）、E-health、Smart grid、Intelligent Transport System（ITS）などがあり、これら業界横断的な課題への対処にあたっては、ITU-Tの組織的枠組みでは、Lead Study Groups、Joint Coordination Activities（JCA）、Global Standard Initiative（GSI）、Technical and Strategic Review（TSR）、更にFocus Groups（FGs）などを設置して対処してきたが、これらの作業方法が効率的に機能しているかを検証する必要がある。また、WTSA-12では、現状の10SG体制を維持することが合意されたが、未だに、SGの統合再編を求める声もあり、SGとTSAGを含めたITU-Tの組織再編を建設的に行うことが期待された。これらの認識のもとで、レビュー委員会は今研究会期（2013年-2016年）においてITU-Tの標準化戦略と組織構成を見直すために設立された。

## 3. レビュー委員会最終会合の主要結果

今回のレビュー委員会は第7回目の最終会合であり、その主目的は、WTSA-16総会に向けた報告書案の承認である。レビュー委員会は2012年末の設立以来、3年半にわたり活動を行ってきたが、今会合でその活動成果のまとめと提言をWTSA-16への報告書として完成した。

レビュー委員会の活動報告は、2016年10月25日～11月3日にチュニジアで開催予定のWTSA-16にて報告され、その活動を終了することになる。レビュー委員会の役割は、WTSA-12決議82にまとめられており、付録1で示すように、「ITU-Tの標準化体制に関する戦略的かつ組織的な検証と他の標準化機関との協調連携の枠組みの検討」である。

レビュー委員会の検討を通じての活動成果としては、以下の9項目にまとめられる。

- (1) ITU-Tの標準化体制と協調活動に関するアンケート調査：ITU-Tの現状の問題点を明らかにするため、ITU-Tメンバーに対するアンケート調査を行い、レビュー委員会としての検討課題の整理を行った。アンケート回答を分析し、他の標準化機関との協調連携の実現方法や既存の様々な検討体制の見直しによる標準化活動の効率化の必要性が認識され、TSAGの中に、標準化連携強化、作業方法改善、SG再編をそれぞれ検討するラポータグループを構成することとなった。
- (2) SG活動モニタリング評価の実施：ITU-Tの各SGの活動の検証のためには客観的な活動評価データが必要であり、勧告草案などの成果物の出力数、寄書文書などの入力数、他機関とのリエゾン文書の交換数、実働作業項目数など、標準化活動に関する統計データを自動で集計できるシステムを構築した。これらのデータを基に各SGの活動検証を実施した。
- (3) ITU-Tの協調連携機構の検証：ITU-Tには他の標準化機関との協調連携のためのメカニズムとして、Focus Group（FG）、GSI、JCA、Inter-sector Rapporteur Group（IRG）などの様々な検討グループの形態があり、あまりに多くのグループが存在したことから、それらの必要性を含めた運用管理と活動検証を行うこととなった。検討の結果、Focus Groupの活用の有効性を確認するとともに、TSAGによる様々なグループの運用管理とその活動検証の継続が必要との認識に至った。
- (4) Technology Watchレポートの更なる有効活用：ITU-T事務局で実施してきた標準化のための技術革新に関する調査（Technology Watchレポート）の有効性が評価され、より広い活用を図るためにTechnology Watch運営委員会を構成することとし、運用はメーリングリストにより行うこととした。
- (5) CTO会議の活用：市場要望や革新的な話題に沿った標準化を推進するために、各企業のCTO（最高技術責任者）の意見を収集し、標準化戦略に活用することとした。レビュー委員会ではCTO会議の結果を踏まえ、以下の8つの課題を今後のITU-Tの標準化戦略課題として取り上げ、新課題の発掘に貢献した。
  - ・ Internet of things（IoT）
  - ・ Video
  - ・ Software defined networking and network function virtualization
  - ・ Intelligent transportation systems

- ・ 5G systems
  - ・ Service interoperability in fixed-mobile hybrid environments including IoT
  - ・ Trusted information infrastructure
  - ・ Open-source solutions
- (6) ITU-T研究委員会の再編検討：SG再編におけるハイレベル原則として以下の7項目を提案し、TSAGでのSG再編案検討に反映された。
- ・ Optimized structure
  - ・ Clear mandates
  - ・ Enhanced coordination and cooperation
  - ・ Cost-effectiveness and attractiveness
  - ・ Efficient and productive working methods
  - ・ Timely identification of standardization needs
  - ・ Support for bridging the standardization gap
- (7) フォーカスグループ (FG) のためのガイドライン：FGでの成果文書をその親SGに効率的に移管するためのガイドラインを作成し、勧告A.7の付録Iとして追加し、勧告改訂のTSAGでの合意に反映された。
- (8) 標準化戦略策定機能の実現：産業界や政府にとっての標準化戦略的に重要な新規課題の発掘のために、TSAGの中に標準化戦略策定機能を実現することを提案し、新たな標準化戦略検討のラポータグループを構成することとなった。
- (9) 「垂直型」SGの設立：ITS、IoT、次世代5Gモバイルなどの課題を扱うには「垂直型」SGの構成が適しているとの提案を基に、2015年6月のTSAG会合で、研

究会期途中でのIoTに関する新しい研究委員会SG20 (IoT and its applications including smart cities and communities) が設立された。

上記の9項目をレビュー委員会の成果として確認するとともに、今後のWTSA-16において、以下の4つの項目の具体化を検討することを提案している。

- ・ TSAGによるSG活動モニタリングの継続
- ・ SG再編のハイレベル原則を基にしたWTSA-16におけるSG構成の実現
- ・ CTO会議及びTechnology Watchレポート成果活用の継続
- ・ TSAGによる現状の協調連携機構と各種グループの検証の継続

## 4. おわりに

以上により、レビュー委員会はWTSA-12決議82で示された当初の目的を達成したと評価され、レビュー委員会の活動は終了することが合意された。今後はレビュー委員会の機能は、TSAGにおける「標準化戦略」、「連携強化」、「作業方法」などの検討ラポータグループの活動により継続していくことが合意された。レビュー委員会で合意した報告書案については、2016年7月18日から開催のTSAG会合でレビュー委員会議長として報告を行い、無事終了することができた。

レビュー委員会の終了に当たり、レビュー委員会の副議長を含むマネジメントメンバーに対してレビュー委員会議長からの感謝状を贈呈した。(写真3)



■写真3. レビュー委員会マネジメントメンバー集合写真



## 付録1：レビュー委員会の役割（WTSA-16決議82より）

レビュー委員会が何を検討するのか？については、決議82に定められたレビュー委員会の委託事項（Terms of Reference）の記述を基に整理すると以下のとおりである。

1. 現在及び未来の標準化環境を考慮しつつ、セクターの継続的發展を促すとともに、市場の需要に支え得るタイムリーかつ適切な成果に対する要求の高まりに対応することを目的として、ITU-T現状体制の妥当性を調査する。
2. 他の標準化団体との現在の協調及び協力メカニズムを検証し、改善案を提案する。
3. 世界的な標準化状況の急速な変化と、消費者/ユーザーのグローバル標準に対する必要性の急速な高まりを考慮し、ITU-Tと他の標準化団体との協力のための既存のモデルを検証する。
4. 標準分野での進化する役割と責任を明らかにし、相互尊重に基づいた協調と協力の新しいあり方を提案する。
5. ITU-T標準規格と他の標準化組織の標準規格との対立を最小限に抑える視点を持って、標準化組織との協力を強化するための方法と手段を明らかにする。
6. 相互運用性を容易にし、更なる革新を促進するITU-Tにおける標準規格開発のための原則の勧告を考案し提案する。
7. 検証を実施するための作業計画を作成する。
8. 憲章第14A条\*に従ったITU-Tの戦略計画作成に向けたTSAGへの入力が行えるよう、タイムリーな方法で、その最初の検討を実施する。
9. レビュー委員会はこの総会によって確立され、そのレポートはTSAGを通じて、変更を加えることなくWTSA-16に提案する。加えて、レビュー委員会は定期的にTSAGへ進捗を報告するとともに、その進捗報告に対するTSAGからの意見を考慮する。
10. 憲章第14A条\*で記されているTSAGの役割と機能を考慮し、レビュー委員会は、特に、短期的に実施または実装可能な特定のアクション、及び/または、全権委員会議での決定に向けTSB局長からのレポートによって伝えることができる事項を特定するよう、TSAGにレポートを提供する。
11. レビュー委員会には、ITU-T加盟国、セクターメンバーとアカデミアのITU会員のみならず、他の組織の代表者と専門家も参加することができる。
12. 地域の参加を強化するために、レビュー委員会は、ITU-Tの地域研究グループを含む既存のITU地域グループと一緒に作業し、彼らの寄書を考慮しなければいけない。レビュー委員会はTSB局長と連携し、それぞれの適格な途上国から1名の参加者のフェローシップを保証する。
13. レビュー委員会は英語、もしくは、その要請が出された場合は公式6言語で行う。TSAGレポートは、国連の公式6言語で翻訳される。
14. レビュー委員会の会議はペーパーレス化し、決議32に基づいて電子的作業方法を使用する。
15. このレビュー委員会はTSAGの直前に開催される。
16. 各レビュー委員会会合の開催期間は3営業日を超えない。
17. この検討委員会の管理チームは、議長と公平な地理的配分を考慮した6名までの副会長で構成される。
18. レビュー委員会の最終報告書は、WTSA-16前の最終TSAG会合までに、翻訳し、提出される。レビュー委員会はWTSA-16が更新を決定しない限り2016年で終了する。

\*憲章第14A条とはITU憲章（Convention of the International Telecommunication Union）における1章第14条で、TSAGのミッションを規定している。



# ITU-T TSAG (7/18-22) 会合報告

総務省 情報通信国際戦略局 通信規格課 国際情報分析官

なるせ ゆき  
成瀬 由紀

## 1. はじめに

2016年7月18日から22日までITU-T電気通信標準化アドバイザリグループ（Telecommunication Standardization Advisory Group：TSAG）会合が、スイス（ジュネーブ）のITU本部において開催された。TSAGでは、ITU-Tにおける標準化活動の優先事項、計画、運営、財政及び戦略に関する検討を行っており、議長はカナダのGracie氏が務めている。

今回会合には、41か国から約140名が出席した。日本からは、レビュー委員会議長の前田洋一氏（TTC）、SG（Study Group）3議長の津川清一氏（KDDI）、SG16議長の内藤悠史氏（三菱電機）をはじめ、17名（総務省、NTT、KDDI、OKI、NEC、日立、富士通、三菱電機、NICT）が出席した。

2016年10月25日から11月3日に世界電気通信標準化総会（WTSA-16）がチュニジア（ヤスミン・ハマメット）で開催される予定であり、WTSA-16への準備に向けた今会期（2013-2016年）最終のTSAG会合であった。

### 1.1 ITU事務総局長等挨拶

会合のオープニングでは、出張中のZhao事務総局長の代理として、Johnson事務総局次長から挨拶が行われ、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals：SDGs）達成に向けた取組みが重要であること、本年11月にタイ（バンコク）で開催予定のITUテレコム2016で電気通信標準化局（TSB）がICTソリューションのパピリオンを予定していること、2016年もカレイドスコープを開催予定であること、またITU-DやITU-Rとのセクター間調整に関する取組み等が紹介された。Lee TSB局長からは、2016年7月13日にISO、IEC、ITU等、様々な標準化機関が参加して世界スマートシティフォーラムがシンガポールで開催されたこと等が報告された。

また、会合最終日にはZhao局長もブレナリに出席して挨拶し、レビュー委員会議長を務めた前田氏への感謝、アリババ等の新メンバの加盟を歓迎すること、中小企業やアカデミアの標準化への参加が重要であること、WTSA-16開催におけるチュニジアでのセキュリティは最大限確保予定であること等が紹介された。

### 1.2 レビュー委員会最終報告

7月15日に開催されたレビュー委員会について、議長の前田氏より報告があった。今回最終回となるレビュー委員会の目的は、TSAGとWTSA-16への報告書を作成することであり、その報告書案はレビュー委員会で異論はなく承認が得られたことが報告された。

また、WTSA-16への報告書案について前田議長より説明があった。報告書では、活動成果を総括するとともに、WTSA-16での検討事項の提案として、TSAGはSG活動のモニタリングを継続すること、TSAGで承認されたSG再編に関するハイレベル原則を採用し、SG再編を実施すること、レビュー委員会の役割は完了したことから、レビュー委員会設立を規定した決議82は終了することなどを提案している。報告の承認後、米国、ドイツ及びTSAG議長より、前田氏に対して、レビュー委員会議長としての労をねぎらう言葉があった。

## 2. 研究体制と研究課題に関する議論

### 2.1 SG再編

WTSA-16に向け、その主要議題の一つであるSG再編案について、各国、各地域、各SGが意見を表明した。今会期中の2015年6月のTSAG会合においてSG20（IoTとスマートシティ）が新たに設置されたこともあり、SG数の削減によるITU-Tの効率化を考える国・地域がある一方、我が国が属するAPT（アジア太平洋電気通信共同体）は、現行の11SG体制の維持の支持を表明し、SG再編については合意は得られず、様々な案の整理をすることにどまった。

個別のSGについては、SG9（統合型広帯域ケーブル網）について、RCC（通信地域共同体）、LAS（アラブ連盟）、ATU（アフリカ電気通信連合）、CEPT（欧州郵便電気通信主管庁会議）、米国等が他のSGへの吸収を含めたSG9廃止を提案した。RCC、LAS、ATU等は、SG9をSG15またはSG16にWPとして統合する案を提案。CEPTは映像品質関連の課題2/9及び12/9をSG12に、その他はSG15に移管する案を、米国は、SG9のホームNWと光アクセス課題をSG15に、課題12/9をSG12に、その他をITU-R SG6（放送）に移管する案を示した。



また、SG11（信号要求、プロトコル及び試験仕様）については、CEPTと米国等が廃止を提案したが、APT、ATU、RCC、及びブラジルとコロンビアが存続を提案した。我が国からは、現行IISG体制の維持を提案し、特にSG9とSG11について現体制維持を主張する根拠を説明した。

## 2.2 SGの分掌

SG11とSG12（性能、サービス品質及びユーザ体感品質）との間で、QoSに関する試験方法に関する検討の所掌が問題となっている。SG12から、Benchmarking（課題10/11）とInternet-related performance measurement（課題15/11）及びそれらの作業項目がSG12と重複しているとの指摘があり、これらをSG12に移管すべきとの提案がされた。SG11は、長年にわたって試験方法の検討に取り組んでいるとしてこれに反対した。決議2「SGの責任と担務」の記述を修正しSG11と12の分掌を明確化することを目指しているが、今回TSAG会合期間中での合意は得られず、TSAGの下にレスポンスグループを設置して引き続き検討することとなっている。

また、IoTのセキュリティ・プライバシーについて、SG17（セキュリティ）とSG20でどのように検討を進めるかについて議論してきており、今回TSAG会合では、各SGからのTD文書、米国寄書に基づき、3回にわたりad-hoc group会合が開催され、議論が行われた。セキュリティ脅威特定やリスクアセスメント、セキュリティ要求条件、ITSセキュリティ等、大部分の項目について、SG17とSG20が共同で検討を行うことを合意（Common project between SG17 and SG20とした上で、各項目についてどちらのSGが検討主幹となるかを明確化）した。なお、プライバシーについてはポリシーとの関係を含め引き続き検討することとされた。

SG16及びSG12より、ITU-Tソフトウェアツールライブラリ（勧告ITU-T G.191）に関する検討をSG16からSG12に移管することが提案され承認された。

## 3. WTSA決議に関する議論

WTSAにおける決議の見直しに向けて、決議に関する議論が行われた。

### 3.1 決議82

WTSA-12で新決議として合意されレビュー委員会の設置根拠となった決議82（他の標準化団体との連携の強化）

について、レビュー委員会終了に伴う廃止提案がカナダから出された。欧州（WTSA-16への寄書）及びNICTは、レビュー委員会の成果を決議22等に反映しITU-T見直しの作業をTSAGが引き継ぎ、継続的に実施することを前提で決議82の終了を提案した。

### 3.2 決議38、77

米国から、WTSAへの技術的作業項目の提案に関しては、個別に新たな決議を策定するよりも決議2の検討体制の中で反映する方が適切、このため個別技術分野に関する決議は廃止すべきとの提案があった。

決議38（IMTに関するセクタ間連携）について、米国から当初の目的が達せられたとして廃止提案があった。中国からは、IMT-2020のフロントホール／バックホールなど更に検討が必要だとして改定の意向が示された。

同様に、決議77（SDNの標準化活動）について、米国、カナダからそれぞれ、SDNの検討体制整備の目的が達せられたとして廃止提案があった。中国、ロシアは、次会期に向けて増補して継続させたいとの意見を表明した。これに対し、決議77は廃止して新勧告とすべきとの指摘がカナダからあったが、中国は決議77の維持を再度主張した。

### 3.3 決議改定の指針

TSBから、WTSA決議の分析結果とWTSA決議草案作成のガイドラインが参考情報として説明された。1992年のITU-T設置以来、WTSA決議は数も文書量も増大し続けており、WTSA-12当時で50の決議と1見解で計184ページとなっており、ITU憲章やITU条約など他の文書への参照も多く、管理が困難になっているとともに、WTSAでの決議の議論では本質的な戦略的内容よりも前文の言い回しの見直しに時間がとられる状況が生じているとのことである。ガイドラインには、達成した内容の決議（またはその部分）は廃止（または削除）する、決議1と2を除き原則として4ページ（A4）に収める、イベントの結果等への言及は単なる列挙であってはならない、等が示されている。

### 3.4 その他の決議

決議31（アソシエイトメンバーシップ）について、米国は、アソシエイト参加条件の継続的な見直しは不要であるとして、関連項目の削除を提案。TSAG議長からは、全権決議187（アソシエイト・アカデミアの参加に関する見直し）について理事会WGでも検討が行われているとの指摘が

あった。

決議32（電子的作業方法）について、米国からは削除が提案された一方、ロシアからはアプリケーションのLinux・モバイル対応、SG15議長からはTD文書の自動アップロード等の要望があった。

決議45（SG間調整）については、カナダから削除が提案された一方、エジプトからは途上国としては、本決議は維持を希望するとの意見があった。

決議55（ジェンダー）については、米国から現行決議を廃止した上で、SG役職者やTSBにおける女性登用促進によりフォーカスした新決議を策定することが提案された。

決議67（言語）について、ロシアから、SCV (Standardization Committee for Vocabulary) と他セクターのボキャブラリー関連グループの統合を目指す等が提案された。なお、ロシアからは、TSB局長の会合スケジュール関連提案に関して、コスト削減のため、開会プレナリでは同時通訳を省略し閉会プレナリのみとしては、とのコメントもあった。

決議80（アカデミア参加促進のための勧告貢献メンバ周知）について、SG9議長からSG9でのトライアルの報告とともに、他SGへの拡大が提案されたが、具体的な方法（Opt-in/out等）についてはコンセンサスが得られなかった。

## 4. Aシリーズ勧告に関する議論

### 4.1 勧告A.1（ITU-Tの作業方法）

A.1勧告の新規作業項目開始の手続きについて、前回2月の会合において提案乱立の抑制のため新作業項目提案時に4か国以上の4以上のメンバまたはセクタメンバの支持を必須とする提案がカナダ、フランスからあり、今回会合でも議論された。必要とする国数・メンバ数の妥当性等について長時間にわたって意見が出された。SG15では既にこの条件を課しておりISO等でも類似の規則がある等の理由で支持する国と、国・メンバの数が多すぎて新作業項目開始に支障を来す等として反対する国が対立し、議論がまとまらなかった。

同勧告のGSI (Global Standards Initiative) に関する記述については、GSIはTSBにとっても管理が複雑である旨の意見が出され、現行唯一のGSIであるIPTV-GSIが終了予定であることも考慮し、削除することに合意した。

また、著作権に関する記述については、IPR ad-hocに依頼することを合意した。ほかにも、議長・副議長による他SG等へのTD提出の可否、期限に遅れた寄書の扱い、新作

業項目提案様式等、について議論し、引き続き検討することとなった。

### 4.2 複数の他標準化機関との協力の枠組み

他の標準化機関（SDO）との連携を要する研究課題の増加を踏まえ、組織横断的な検討の仕組みとして、1対1だけではなく、現在ITSの検討でCollaboration on ITS Communication Standardsとして試行されている複数の他SDOとの相互協力を含む新たな総合的協力の枠組みであるGCC (Global Coordination and Collaboration) の創設を三菱電機（SG16議長）から提案し、引き続き検討することとなった。また、今回会合において、Aシリーズ勧告の付録5として、複数の他SDOとの協働での勧告策定の手続が合意された。

## 5. オープンソース

中国から、TSAGの新作業項目として、「オープンソースがITU-Tの作業方法やプログラムに及ぼす影響」が提案され、多数の意見が出された。フラウンフォーファ（ドイツ）からは、ガイドラインの作成やオープンソースを選択肢の一つとして持つことは必要であるがマルチの場であることが重要である、IPRについては既に局長配下にIPR ad-hocがあるとの指摘があった。アリババからは、既にいくつかのSGでオープンソースコミュニティとの協力は始まっており指針が必要との指摘があった。サウジアラビアから作業開始に支持があったが、米国、ドイツ、フランス等が検討の継続を支持した。IPR関連の議題はIPR Ad-hocで議論されるべきとして除外した作業項目案文を議長団が作成し、次回TSAG会合で議論を継続することとなった。

## 6. その他

JCA-AHF（アクセシビリティ）の活動報告が行われるとともにToRの改訂が提案され、合意された。

FG-DFS (Digital Financial Service) の活動報告が行われ、2016年12月にワークショップ及び最終会合を開催して活動を終了予定である旨が紹介された。

## 7. 次回の予定

次回のTSAG会合は、2017年5月1日から5日までジュネーブで開催される。



# ITU-T SG11 会合報告

日本電気株式会社 テレコムキャリアビジネスユニット エキスパート

たにかわ かずのり  
谷川 和法



## 1. はじめに

2016年6月27日から7月6日にかけて、ITU本部、スイス（ジュネーブ）でITU-T SG11会合が開催された。参加者は82名、提出寄書数は85件（日本から2件）、発行された臨時文章（TD：Temporary Document）は293件であった。承認（Approval）された勧告案は1件、合意（Consent）された勧告案は28件となっている。また、本会合期間中に2つのテーマ（SS7セキュリティ、模造品対策）についてワークショップが開催され、いずれも盛況を収めている。

## 2. SG11全体審議結果

### 2.1 次会期に向けた検討

#### 2.1.1 SG体制

SG11次期研究会期（2017-2020）におけるSG11の研究テーマ及び研究課題構成については、4月の合同中間ラポータ会合から継続して議論されている。ひとつの焦点は、

ITU-T局長から出されたSG11+SG13+SG15統合&分割案への回答作成である。銀吉副議長作成による次会期SG11対応方針案を基に議論が進められた。本会合では、ブラジルから現状のSG11単独存続を訴える寄書が出されており、SG11の研究テーマや活動状況、SG統合による審議の効率性等の観点において現体制維持の重要性を伝えるリエゾン（TD-1331（GEN/11））をTSAG（ITU-T事務局）に返した。

#### 2.1.2 研究テーマと研究課題構成

SG11の研究テーマ、研究課題構成及び各研究課題の課題テキスト（Question Text）が見直された。主な研究対象には、これまでのNGNを含む既存のIPネットワークの信号制御に、SDN/NFV（Software-Defined Network/Network Functions Virtualization）、クラウドコンピューティング、VoLTE/ViLTE（Voice over LTE/Video over LTE）、5G/

■表1. 次会期SG11課題構成案

課題番号	タイトル	現課題との対応
QA/11	Signalling and protocol architectures in emerging telecommunication environments and guidelines for implementations	Q1継続
QB/11	Signalling requirements and protocols for service and application in emerging telecommunication environments	Q2継続
QC/11	Signalling requirements and protocol for emergency telecommunications	Q3継続
QD/11	Protocols for control, management and orchestration of network resources	Q4とQ6の統合
QE/11	Protocols and procedures supporting services provided by broadband network gateways	Q5継続
QF/11	Signalling requirements and protocols for network attachment including mobility and resource management for future networks and 5G/IMT-2020	Q7継続
QG/11	Combating counterfeit and stolen ICT equipment	Q8継続
QH/11	Protocols supporting distributed content networking and information centric network (ICN) for FNs and 5G/IMT-2020, including end-to-end multi-party communications	Q9継続
QI/11	Service and networks benchmark testing, remote testing including Internet related performance measurements	Q10とQ15の統合
QJ/11	Protocols and networks test specifications ; frameworks and methodologies	Q11継続
QK/11	Testing of internet of things, its applications and identification systems	Q12継続
QL/11	Monitoring parameters for protocols used in emerging networks, including cloud computing and SDN/NFV	Q13継続
QM/11	Cloud interoperability testing	Q14継続
QN/11	Testing of emerging 5G/IMT-2020 technologies	新規
QO/11	Protocols supporting control and management technologies for 5G/IMT-2020	新規

IMT-2020 (5th Generation/International Mobile Telecommunication for 2020) の信号制御の4テーマが新たに加えられた。5G/IMT-2020については、ネットワークプロトコル及びその試験に関する研究課題の新規設立が了承されている。SG11での検討結果は、今後、TSAG及びWTSA-16 (World Telecommunication Standardization Assembly 2016) で議論される。

## 2.2 勧告Q.3960承認 (Approval)

本勧告 Q.3960 (Framework for Internet related performance measurements) は課題15 (Q15/11) により審議されてきたもので、総務省発行の「移動網でのインターネット速度測定のガイドライン」に対応して、国内通信事業者、ベンダー各社が完成に向けて寄書提案並びに審議してきた。2015年12月のSG11会合で本勧告は合意されたものの、代替勧告承認手続き (AAP) においてLast Call (LC) コメントが出され、今会合での未解決のLCコメントの処理が求められていた。最終的にLCコメント関係者間で妥協点が見出だされ、無事に本会合で承認の運びとなった。

## 3.ワークショップ

### 3.1 模造品対策

本テーマは課題8 (Q8/11) が扱っており、2016年6月28日午後に開催された。オープニングセッションで、OECDによる模造品動向に関する調査が報告された。模造品の被害状況に鑑みると、模造品対策は開発途上国と先進国双方にとって重要な課題である。セッション1では、ブラジル、ウクライナ等における模造品対策が紹介され、模造品対策とともに盗難品の流通対策も重要であることが述べられた。セッション2では、携帯電話における偽造対策としての携帯電話製造番号 (IMEI: International Mobile Equipment Identity) データベースの活用や、製造番号管理のためのブロックチェーン技術等の対策ソリューションが紹介された。

### 3.2 SS7セキュリティ問題

2014年に、ドイツの研究者から世界中の携帯キャリアで用いられている「共通線信号No.7 (SS7)」に重大な脆弱性があることが報告され話題になっている。ワークショップは、課題2 (Q2/11) ラポータの司会で2016年6月29日午後開催された。セッション1では欧州及び中国での通信事

業者の取組みが紹介された。イタリアテレコム社からは、世界各国のSS7セキュリティレベルの調査報告 (2014年度) が、フランスOrange社からはSS7関連の不正動向のモニタリングについて報告があった。続くセッション2では、セキュリティベンダー2社とGSMA (GSM Association) から不正に関する具体的な手口やその対策について紹介があった。

## 4.審議概要

### 4.1 第1作業部会 (WP1) 信号制御の要求条件と新たなネットワークのプロトコル

課題1 (Q1/11: 新たなテレコム環境における信号とプロトコルアーキテクチャ) では、Q.Arc-IPSMS (IPベースSMSの信号アーキテクチャ及び要求条件) が審議され、次回SG11会合での完成を予定している。次会期では、これまでの課題8に代わって課題1が開発途上国向けのガイドライン作成を担当する。課題2 (Q2/11: 新たなテレコム環境におけるサービスとアプリケーションのシグナリング要求条件及びプロトコル) は、Q.3629 v.1 (IMS-CS間インタワーキング要求条件) を本会合で完成させた。また、Q.30xx (VoLTE/ViLTEネットワーク間インタコネクションフレームワーク) の文章が更新されている。課題3 (Q3/11: 緊急通信における信号要求条件とプロトコル) では、新規勧告草案としてインド通信省DoTから提案されたヘテロジニアスネットワーク環境下において優先呼を制御するためのプロトコルの拡張の内容がレビューされ、作業開始の妥当性について引き続き詳細を検討することとなった。

### 4.2 第2作業部会 (WP2) SDNとリソース制御

課題4 (Q4/11: 新たなテレコム環境におけるベアラとリソース制御のためのシグナリング要求条件及びプロトコル) は、勧告Q.3711 (IHQ.SBAN) (SDNによるブロードバンドアクセスネットワーク) が完成した。このほか、Q.PVMapping (物理-仮想ネットワーク間マッピングのための信号要求条件)、Q.SCO (SDNベースCentral Officeにおけるシナリオ及び信号要求条件)、Q.SVCO (仮想データセンターにおけるSewインタフェースの信号要求条件)、Q.SMO (SDNによるメトロオーケストレーションの信号要求条件) がそれぞれ更新されている。次会期は、課題1と課題6が統合予定である。課題5 (Q5/11: ブロードバンドネットワークゲートウェイによって提供されるサービスと関連したプロトコル手順) では、Q.BNG DBOD (SDNを



用いたブロードバンドネットワークゲートウェイにおけるオンデマンド動的帯域幅調整のための信号要求条件)が審議を経て更新された。また、新規勧告草案Q.BNG-IAP (SDNを用いたブロードバンドネットワークゲートウェイにおけるIPアドレスプールに関する信号要求条件)の作業が開始されている。Q.BNG-Pool(ブロードバンドネットワークゲートウェイにおけるプール信号要求条件)については、本会合で寄書はなかったが、次回SG11会合で完成予定である。課題6 (Q6/11: IPv6サービス仕様に関するプロトコル手順)は、勧告Q.3404 (IHQ.IPv6MM) (マルチメディアサービスにおけるIPv6プロトコル手順) 及び勧告Q.3712 (IHQ.IPv6UIP) (IPv6での統合インテリジェントプログラマブルインタフェースのシナリオと信号要求条件)を本会合で完成させた。

#### 4.3 第3作業部会(WP3)ネットワーク接続とサービスネットワークワーキング

課題7 (Q7/11: マルチスクリーンサービス、将来ネットワーク、M2Mをサポートするネットワークアタッチメントのためのシグナリングと制御要求条件とプロトコル)は、勧告Q.3228 (IHQ.nacp.M1) (ネットワークアタッチメント制御エンティティ (NACF) におけるTLM-PEとMLM-PE間インタフェース (M1) のプロトコル仕様)、勧告Q.3229 (IHQ.nap.M2) (NACFにおけるTLM-PEとMLM-PE間インタフェース (M2) のプロトコル仕様) 及び勧告Q.3231 (IHQ.nacp.Ne) (Neインタフェースのプロトコル) の3件の勧告を完成させた。新規勧告草案Q. NEA-REQ (ネットワークアタッチメントのためのNFVエンティティ管理の信号要求条件)がSK Telecomの提案により開始された。課題8 (Q8/11: シグナリング要求条件及びプロトコル実装に関わる連携検討)では、FW\_CCF (模造ICT端末対策ソリューション概要)に多くの政府施策や法的内容に関する記述があることから、慎重なレビューを経て文章が更新された。TR-CF\_BP (ICT機器の偽造対策ためのベストプラクティスとソリューション)も、本会合で文章が改善されている。ロシアから新規勧告草案"DoA-IoT-based ICT system to combat counterfeiting"の作業開始が提案されたが、既存のIMEI (製造番号) データベースや関連技術に対してDOAの優位性・有効性が明確ではないとして、英国、米国、カナダより作業開始に強い反対が表明され、提案内容を見直して次会SG11会合で再提案されることとなった。新規調査報告書SR-AFR (アフリカ地域におけるICT装置偽造

に関する調査報告)がガーナの提案により開始された。また、アフリカ電気通信連合 (ATU) 及び旧ソビエト連邦構成国による合同通信地域連邦 (RCC) の2つの地域におけるRegional Groupが設立された。課題9 (Q9/11: スマートサービスネットワークワーキングとエンドツーエンドマルチキャストをサポートするプロトコル)は、勧告Q.609.2 (旧X.mp2p-orcp) (ピアtoピア通信におけるオーバレイリソース制御プロトコル)を完成させている。このほか、X.mp2p-mspp (管理されたP2P通信におけるマルチメディアプロトコル)、Q.mp2p-mssr (P2P通信におけるマルチメディアストリーミング信号要求条件)が更新されている。新規勧告草案 X.mp2p-msomp (管理型P2P通信におけるマルチメディアストリーミングのオーバレイ管理プロトコル)がETRIの提案により開始された。

#### 4.4 第4作業部会 (WP4) 適合性及び相互接続性試験

課題10 (Q10/11: サービスとネットワークベンチマーキングテスト測定法)は、本会合では寄書がなく、審議はなかった。次会期では、課題10と課題15が統合予定である。課題11 (Q11/11: プロトコルとネットワークテスト仕様)では、21件の勧告案が完成し、20件が合意され1件の改定が了承されている。また、AI Telekom Austriaの提案により、Q.4013.1 v.1\_SI\_IBCF\_TS\_Part1 (コアネットワークの適合性試験: IBCF要求条件; (3GPP Release 10); Part 1: PICS仕様)とQ.4013.1 v.1\_SI\_IBCF\_TS\_Part2 (コアネットワークの適合性試験: IBCF要求条件; (3GPP Release 10); Part 2: TSS&TP仕様)の作業項目が新たに開始された。課題12 (Q12/11: IoT試験仕様)では、Q.39\_FW\_IoT/Test (IoT試験のためのフレームワーク) 及びQ.39\_IoT\_MN\_test (IoTシステム試験のためのモデルネットワークのアーキテクチャ)の内容がレビューされ、文章が更新された。課題13 (Q13/11: プロトコルと新たなネットワークのためのモニタリングパラメータ)では、Q.CCP (クラウドコンピューティングへのモニタリングパラメータセット)が審議され、文章の完成度が向上している。課題14 (Q14/11: クラウド相互接続性試験)では、Q.infra-iop (クラウドインフラ能力相互接続試験)、Q.wa-iop (Webアプリケーションのクラウド相互運用試験)が審議され更新されている。課題15 (Q15/11: 試験サービス)については、前述2.2を参照のこと。

## 5. おわりに

今会合が2013-2016年研究会期の最後であり、最終日のプレナリ会合で副議長、WP議長、ラポータに感謝状が贈られた。現在のラポータは、研究会期中の交代により最終的に7課題が中国からの任命となっているが、寄書提案及び審議参加状況を見るとAPT（アジア太平洋地域）、ATU（アフリカ諸国）、CEPT（欧州）、CITEL（南北ア

メリカ諸国）、RCC（ロシア及び旧ソ連構成諸国）からとバランスがよい。次会期においても、引き続き、5G/IMT-2020のような新たな技術潮流への対応や模造品対策、C&I試験等が関連に議論されるであろう。残念ながら、日本からSG11への参加者が減少しており、次会期には積極的な参加が望まれる。

■表2. 今会合で承認（Approval）されたAAP勧告一覧

課題	種別	勧告番号	タイトル
15	新規	ITU-T Q.3960	Framework for Internet related performance measurements

■表3. 今会合で合意（Consent）されたAAP勧告一覧

課題	種別	勧告番号	タイトル
2	新規	ITU-T Q.3629 v.1_S1_Interw_Req	Interworking between the IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem and Circuit Switched (CS) networks. Protocol specification
4	新規	ITU-T Q.3711 (Q.SBAN)	Signalling requirements for software-defined broadband access network
6	新規	ITU-T Q.3404 (Q.IPv6ProMM)	Signalling requirements for NGN real-time multimedia services supporting IPv6 transition
6	新規	ITU-T Q.3712 (Q.IPv6UIP)	Scenarios and signalling requirements of unified intelligent programmable interface for IPv6
7	新規	ITU-T Q.3231 (Q.nacp.Ne)	Signalling Requirements and Protocol at the Ne interface between the transport location management physical entity and the network access configuration physical entity
7	新規	ITU-T Q.3228 (Q.nacp.M1)	Signalling Requirements and Protocol at the M1 interface between the transport location management physical entity and the mobile location management physical entity (P)
7	新規	ITU-T Q.3229 (Q.nacp.M2)	Signalling Requirements and Protocol at the M2 interface between the transport location management physical entity and the handover decision and control physical entity
9	新規	ITU-T X.609.2 (X.mp2p-orcp)	Managed P2P communications : Overlay resource control protocol (ORCP)"
11	改訂	ITU-T Q.1912.5D	Interworking between session initiation protocol (SIP) and bearer independent call control protocol (BICC) or ISDN user part (ISUP) : Test suite structure and test purposes (TSS&TP) for profile C
11	新規	ITU-T Q.4004.3 v.1	Communication Diversion using IP Multimedia core network subsystem ; Conformance testing ; Part 3 : User side, TSS&TP
11	新規	ITU-T Q.4007.1 v.1	Explicit Communication Transfer (ECT) using IP Multimedia core network subsystem ; Conformance testing ; Part 1 : Network side, User side, PICS
11	新規	ITU-T Q.4007.2 v.1_S1_ECT_Net_TS_Part2	Explicit Communication Transfer (ECT) using IP Multimedia core network subsystem ; Conformance testing ; Part 2 : Network side, TSS&TP
11	新規	ITU-T Q.4007.3 v.1	Explicit Communication Transfer (ECT) using IP Multimedia core network subsystem ; Conformance testing ; Part 3 : User side, TSS&TP"
11	新規	ITU-T Q.4008.1 v.1	Malicious Communication Identification (MCID) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 1 : Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)"
11	新規	ITU-T Q.4008.2 v.1	Malicious Communication Identification (MCID) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 2 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), network side"



11	新規	ITU-T Q.4008.3 v.1	Malicious Communication Identification (MCID) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 3 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), user side
11	新規	ITU-T Q.4009.1 v.1	Completion of Communications to Busy Subscriber (CCBS) and Completion of Communications by No Reply (CCNR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 1 : Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)
11	新規	ITU-T Q.4009.2 v.1	Completion of Communications to Busy Subscriber (CCBS) and Completion of Communications by No Reply (CCNR) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 2 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP)
11	新規	ITU-T Q.4010.1 v.1	Message Waiting Indication (MWI) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Part 1 : Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)
11	新規	ITU-T Q.4010.2 v.1	Message Waiting Indication (MWI) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Part 2 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), network side
11	新規	ITU-T Q.4010.3 v.1	Message Waiting Indication (MWI) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Part 3 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), user side
11	新規	ITU-T Q.4011.1 v.1	Closed User Group (CUG) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification;Part 1:Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)
11	新規	ITU-T Q.4011.2 v.1	Closed User Group (CUG) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 2 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), network side
11	新規	ITU-T Q.4011.3 v.1	Closed User Group (CUG) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 3 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), user side
11	新規	ITU-T Q.4012.1 v.1	Anonymous Communication Rejection (ACR) and Communication Barring (CB) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem 3GPP Release 10 ; Conformance Testing Specification Part 1 : Protocol Implementation Conformance Statement (PICS)
11	新規	ITU-T Q.4012.2 v.1	Anonymous Communication Rejection (ACR) and Communication Barring (CB) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 2 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), network side
11	新規	ITU-T Q.4012.3 v.1	Anonymous Communication Rejection (ACR) and Communication Barring (CB) using IP Multimedia (IM) Core Network (CN) subsystem ; Conformance Test Specification ; Part 3 : Test Suite Structure and Test Purposes (TSS&TP), user side
11	新規	ITU-T Q.4016 v.1	Testing specification of call establishment procedures based on SIP/SDP and H.248 for a real-time fax over IP service
11	新規	ITU-T Q.3920 (Q.C&I_VOC)	Terms and definitions to be used in conformance and interoperability issues

# ITU-T SG12 第6回会合における標準化研究動向 —性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—



NTT ネットワーク基盤技術研究所  
主任研究員

やまぎし かずひさ  
山岸 和久



NTT ネットワーク基盤技術研究所  
企画部長

たかはし あきら  
高橋 玲

## 1. はじめに

ITU-TにおけるQoS/QoE (Quality of Service/Quality of Experience) の検討はSG12をリードSGとして行われている。QoS/QoEに関する標準化は他標準化機関 (ETSI、ATIS、IETF等) でも行われているため、これら機関とITUの整合を図ることもSG12の重要なミッションである。

今会期 (2013-2016) の第6回会合は2016年6月7日から16日までスイス (ジュネーブ) で開催され、34か国、102名

が参加し、各課題の審議を行った。会合の概要を表1に示す。本会合で合意された勧告数は、新規3件、改訂7件 (表2参照) であり、これに加えてAppendix等の改正が3件承認された (表3参照)。

以下、全体会合 (Plenary)、端末とマルチメディア主観評価 (WP1)、マルチメディア品質の客観モデルとツール (WP2) 及びIPに関するQoSとQoE (WP3) の動向をそれぞれ報告する。

■表1. 第6回会合の概要

開催期間	2016年6月7日～16日		開催地	スイス (ジュネーブ)
出席国	34か国、102名			
会議の構成	Plenary	WP1	WP2	WP3
	全体会合	端末とマルチメディア主観評価	マルチメディア品質の客観モデルとツール	IPに関するQoSとQoE
	Q.1、2	Q.3、4、5、6、7、10	Q.8、9、14、15、16	Q.11、12、13、17
寄与文書	寄書52件、テンポラリ文書152件			
次回会合予定	2016年10月17日 (ドイツ・ミュンヘン) : WP2及びWP3会合			
	2017年1月10日から19日 (スイス・ジュネーブ) : SG12全体会合			

■表2. 合意された勧告一覧

勧告番号	勧告名	種別
勧告P.800.1	Mean opinion score (MOS) terminology	改訂
勧告P.800.2	Mean opinion score interpretation and reporting	改訂
勧告P.10/G.100	Vocabulary for performance and quality of service	改訂
勧告P.381	Technical requirements and test methods for the universal wired headset or headphone interface of digital mobile terminals	改訂
勧告P.MMIC	Technical requirements and test methods for multi-microphone wired headset or headphone interfaces of digital wireless terminals	新規
勧告P.DTM	Effect of delays on telemeeting quality	新規
勧告G.1050	Network model for evaluating multimedia transmission performance over Internet Protocol	改訂
勧告G.1011	Reference guide to quality of experience assessment methodologies	改訂
勧告Y.1540	Internet protocol data communication service - IP packet transfer and availability performance parameters	改訂
勧告G.102y	Buffer Models for Media Streams on TCP Transport	新規



■表3. 承認されたAppendix等

勧告番号	勧告名
勧告G.1028 Implementers' guide	End-to-end Qos for voice over 4G mobile networks
勧告G.1011 Appendix I	Reference guide to quality of experience assessment methodologies
勧告G.1011 Appendix II	Reference guide to quality of experience assessment methodologies

## 2. 審議の要点

### 2.1 全体会合

課題1と課題2はSG12全般に関わる課題であり、いずれのWPにも属さず、全体会合に付託されている。

課題1において、次会期のSG12の体制について審議し、既存の課題を継続することとなった。ただし、音声通話サービスの品質推定技術を扱う課題8及び15を次会期から統合する。また、NFVのアーキテクチャがETSI NFVで構築されており、これらに対応するパフォーマンス、QoS、QoEの監視・評価の検討を扱う課題を新規にWTSA2016に提案することとした。

課題2において、パフォーマンス及びQoSの用語を規定する勧告P.10/G.100について、QoE、QoE要因、QoE評価の定義を追加し、改訂をコンセントした。また、平均オピニオン評点MOSに関する用語を定義する勧告P.800.1に映像及びオーディオの観点を追記し、コンセントした。併せて、勧告P.800.2を改訂し、コンセントした。

### 2.2 WP1 (端末とマルチメディア主観評価)

#### ・勧告P.381 (Q3/12)

モバイル端末の一般有線ヘッドセットやヘッドフォンに対する技術要件と試験法を規定する勧告P.381について、モバイル端末とヘッドセットに対する検証試験の結果が示され、有効性が確認できたことから、改訂をコンセントした。

#### ・勧告P.MMIC (Q3/12)

無線端末のマルチマイク有線ヘッドセットまたはヘッドフォンインタフェースに対する技術的要求と試験方法を規定する勧告P.MMICについて、検証結果の有効性を示せたことから、新勧告P.382としてコンセントした。また、最終勧告草案について、パテントホルダーより、ライセンスを提供しないOption3の意向が示されたが該当文書を削除することで問題を解消した。

#### ・勧告P.TBN (Q5/12)

背景雑音環境での音声端末性能試験の試験方法を規定する勧告P.TBNについて、背景雑音生成方法の制約条件をより分かりやすくするため、勧告P.TBNに実験条件を記載することで合意した。

#### ・勧告P.340 (Q6/12)

ハンズフリー端末を対象とする伝送特性と音声品質に関する勧告P.340について、会議システムのパフォーマンスを測定する方法が提案されたが、更なる検証が必要という結論に至り、継続審議となった。

#### ・勧告P.GAME (Q7/12)

ゲームアプリケーションに対する主観品質評価法を規定する勧告P.GAMEについて、映像を単に観視している場合と実際にゲームを実施している場合では、主観評価の結果が異なることが示され、更なる評価をしていくこととなった。

#### ・勧告P.CROWD (Q7/12)

クラウドソーシングについて規定する勧告P.CROWDについて、音声品質に関するクラウドテストと実験室環境のテストのいずれの結果も類似した結果が得られることが提示された。引き続き検討していくこととなった。

#### ・勧告P.DTM (Q10/12)

遠隔会議の品質に関する遅延の影響を規定する勧告P.DTMは最終草案が提案され、勧告P.1312としてコンセントした。

### 2.3 WP2 (マルチメディア品質の客観モデルとツール)

#### ・勧告P.AMD (Q9/12)

多次元尺度による劣化要因分析を規定する勧告P.AMDの要求仕様書が提案され合意に達した。今後技術検証が実施される。

#### ・勧告P.SPELQ (Q9/12)

ノーレファレンス受聴品質客観評価技術の構築が2016年末に完了し、その後有効性検証を進めることが確認された。

#### ・勧告P.SAMD (Q9/12)

多次元尺度による劣化要因分析を規定する勧告P.AMDのノーレファレンス版を構築することが提案され、Work itemに追加することが合意された。

#### ・勧告P.NATS Phase1 (Q14/12)

TCPベース映像配信サービスを対象とした品質推定法を規定する勧告P.NATSについて、勧告P.NATS Phase1の各社の品質推定検証結果が示された。この結果、品質推定に用いる情報が異なる4つのモード（入力情報が少ないもの



からモード0、1、2、3)を標準化することが合意された。なお、Winning groupに残った機関(DT、Ericsson、Huawei、Netscout、NTT、Opticom、Swissqual)が確定し、今後技術統合を行うこととなった。

#### ・勧告P.NATS Phase2 (Q14/12)

勧告P.NATS Phase2ではH.265及びVP9コーデックやUHD解像度を対象とすることが合意されている。一方で、音響品質に影響を与える要因は変更がないことから、勧告P.NATS Phase1のAV品質推定モジュールや音響品質推定モジュールを利用することとし、映像品質推定モジュールのみを検討していくことが合意された。

#### ・勧告P.CQO (Q15/12)

課題7とのジョイントセッションにおいて、受聴(符号化、パケット損失、帯域、ラウドネス)、会話(エコーの影響、エコーの劣化量)、インタラクション(遅延)品質に関する7つの指標を定量化する主観評価法が提案され、継続検討することとなった。

#### ・Big dataを用いたネットワークヘルス評価 (Q16/12)

課題12とのジョイントセッションでBig dataを用いたネットワークヘルスのコンセプトが提案された。本検討は、課題16と非常に関連が高いことから、来会期の課題のテキストに反映することとなった。

## 2.4 WP3 (IPに関するQoSとQoE)

#### ・勧告G.1028 (Q11/12)

VoLTEサービスのEnd-to-End品質を快適に提供するためのガイドラインとして、品質要因や品質目標値を定義する勧告G.1028について、本勧告のインプリメンターズガイドが提案され、合意された。

#### ・E.802 (Q12/12)

代表的なサンプルの選択のガイドラインを記載するE.802 Annexのドラフトが提供・議論されたが、コンセンストは見送られることとなった。

#### ・E.CEMI (Q12/12)

顧客体験の管理インデックスを規定する勧告E.CEMIをWork itemに追加する提案がされ、承認された。

#### ・勧告G.1050 (Q13/12)

TIAからインプットされた性能評価のためのネットワーク劣化モデルに基づいて、勧告G.1050の改訂をコンセンストした。

#### ・勧告G.vidMOS (Q13/12)

映像品質のガイダンスを与える勧告G.vidMOSの検討を進めたが、新規勧告を作成するのではなく、既存勧告G.1011に既存の客観評価技術の勧告番号等を追記する改訂をコンセンストした。また、Appendix Iの改正及びAppendix IIを新規で追加した。

#### ・勧告G.OM\_HEVC (Q13/12)

HEVCメディアストリーミングを対象とした品質設計ツールの標準化について、品質推定精度などを追記した要求条件を合意した。

#### ・勧告G.1070 (Q13/12)

テレビ電話の品質設計ツールを規定する勧告G.1070について、最新のコーデックや映像解像度を加えた形で拡張していくことが提案され、Work itemに追加されることが合意された。

#### ・勧告G.IPTV-MP (Q13/12)

IPTVの監視パラメータを規定する勧告G.IPTV-MPについて、2008年に標準化された勧告G.1080、G.1081、G.1082について、長い年月が過ぎたため、最新の監視パラメータなどの調査から始めることが合意され、Work itemに追加された。

#### ・勧告Y.1540 (Q17/12)

IPパケット転送と可用性の性能パラメータを規定する勧告Y.1540の目標値が改訂されコンセンストされた。

#### ・勧告Y.102y (Q17/12)

TCP伝送における端末のパッファリング状態推定モデルを規定する勧告Y.102yについて、最終草案が提案され、コンセンストした。

## 3. 今後の会合予定

来会期の第1回SG12会合は2017年1月10日～19日にスイス(ジュネーブ)にて、WP2及びWP3会合が2016年10月17日にドイツ(ミュンヘン)にて開催予定となっている。



# ITU-T SG13(2016年6、7月会合)報告

SG13副議長 WP1/13共同議長  
日本電信電話株式会社 ネットワーク基盤技術研究所 主任研究員

ことし  
後藤 よし  
のり  
良則



## 1. はじめに

ITU-T SG13会合が2016年6月27日から7月8日にジュネーブのITU本部で開催された。勧告案9件を合意、勧告案1件をTAPによる凍結、補足文書2件を承認した。本会合では次会期に向けた課題改訂案及びWTSA決議2の関連箇所も議論された。これら主要な結果について報告する。

## 2. 次会期の体制の検討について

### 2.1 WTSA決議2の改定提案について

NSPアドホックでSG13の所掌範囲を定めているWTSA決議2の該当箇所の修正案も議論された。前回会合でSG13議長から私案としてベース文書が提示されたが、マネジメントチームを中心に関係者で検討が続けられていた。合意されたタイトルは“Future networks, with focus on IMT2020, cloud computing, big data and trusted network structures”である。

SG13のタイトル、リードSGの責任範囲は将来網全般を所掌範囲としつつ、IMT-2020やクラウドといったSG13の主要テーマを強調している。また、韓国勢がICTにおけるTrustを推進していることから、これもタイトルなどに含めている。なお、Trustについてはセキュリティを担当しているSG17にも関連することからtrust network structuresとしてSG17との責任範囲の分担に配慮している。

### 2.2 個別の課題の議論

次会期に向けた課題再編については、2015年7月の合同ラポータ会合から検討が進められており、前回会合（2016年4月）までに現行の18課題から13課題への再編を合意した。課題テキストも、仮合意として寄書による提案及びラポータによるエディトリアル修正のみ受け付ける方針を前回会合で示していた。

寄書の提出状況から、課題テキストの改訂議論については概ね落ち着いたと判断し、今回は次会期対応アドホック(NSP)を第1週目のみに設定し、第2週の月曜日に予定されていたSG13オープニングプレナリで課題改訂案の承認を行うスケジュールを想定していた。しかしながら、第1週の木曜日夕方のNSPアドホックセッションに突如TSB局長

が参加し、IMT-2020の重要性を訴えた上で次会期の検討テーマとして認知度を向上させるべきであると主張した。また、TSBから、前回会合で仮合意した課題テキストへの修正案が用意された。この対応に対して、TSBの課題テキスト修正案は一部エディトリアルではない部分があること、IMT-2020の重要性は認めつつも修正提案はメンバーからの提案によるべきである、といった意見があがった。TSBとしては修正のほとんどはエディトリアルであると考えているとの説明があったが、TSBからの修正提案は尊重しつつ、エディトリアルでない部分については基本的に受け付けずに、真に必要な修正についてはTSAG/WTSAでの議論に委ねるとの方針で議論を進めた。以下の個別の課題の議論を紹介する。

課題A (IMT-2020) は、現在活動中のFG-IMT2020の受け皿をイメージした新課題であり、次会期においてIMT-2020の中心的課題になることが期待されている。TSBの修正案では、Questionにenergy savingに関する検討項目が追加されていた。Energy savingの重要性について異論はないものの、一般論としてenergy savingが重要ということであれば本来はWTSA決議などで包括的に規定すべきことであり、個別課題のテキストに含めることはマイクロマネジメントである。また、いくつかの課題テキストにはenergy savingが含まれていないが、だからといってこれらの課題の検討はenergy savingの検討をしなくて良いという訳でもない。結局、この修正自体にはあまり意味がないとの結論となり、課題Aについてはエディトリアル修正のみを反映した。

課題B (NGN進化形) は、タイトルからSDN、NFVを削除するなど大幅な修正が提案された。多くの修正はエディトリアルであるもののあまりの修正箇所の多さに文章の解釈に齟齬を生じるリスクが指摘された。このため一部のマイナーな修正のみを受けつけた。

課題C (SDN) は、タイトルにIMT-2020を含めるなど大幅な修正であった。特に課題Aと課題Cの住み分けはこれまで何度も議論され、課題Cは汎用技術としてのSDN検討に注力することが合意されている。今回の修正提案は、この合意事項とは食い違いがあることから受け入れられな

かった。

課題F (FMC) は、IMT-2020向けのFMCとしてタイトルの修正が提案された。これに対してレポートから、来会期においてもIMT-2020以外にも既存のモバイル網に関するFMC検討も重要であると指摘され、IMT-2020を含むFMCというように修正された。

課題K (クラウド要求条件) に関しては、ETRIより機械学習と人工知能を課題テキストに追加する提案があった。機械学習と人工知能は研究開発が急速に進展している分

野であるが、標準化活動は研究開発活動ではないため、具体的な標準化の取組みの方向性について明確化を図った。提案元は、機械学習と人工知能そのものはまだ標準化を議論できる段階にない点を認識しており、課題17のテーマであるクラウドの要求条件策定にあたり、機械学習や人工知能を新しいアプリケーションと認識し、これを分析することでクラウドの要求条件検討を進めることを意図していると説明し、アドホックで合意した。

■表1. WP構成と課題 (敬称略)

WP	関連課題	レポート
WP1 : NGN-e and IMT (議長 : 後藤良則 (日本)、 Heyuan XU (中国))	Q1 : Service scenarios, deployment models and migration issues based on convergence services	Heechang CHUNG (韓国)
	Q2 : Requirements for NGN evolution (NGN-e) and its capabilities including support of IoT and use of software-defined networking	Marco Carugi (NEC) Xiao Su (China Telecom、アソシエイト)
	Q3 : Functional architecture for NGN evolution (NGN-e) including support of IoT and use of software-defined networking	Yuan ZHANG (China Telecom)
	Q4 : Identification of evolving IMT-2000 systems and beyond	Brice Murara (Rwanda)
	Q5 : Applying IMS, IMT and other new technologies in developing country mobile telecom networks	Simon BUGABA (Uganda)
WP2 : Cloud Computing and Common Capabilities (C4) (議長 : Huilan LU (米国)、 Jamil CHAWKI(フランス))	Q6 : Requirements and mechanisms for network QoS enablement (including support for software-defined networking)	Taesang CHOI (ETRI)
	Q7 : Deep packet inspection in support of service/application awareness in evolving networks	Guosheng Zhu (FiberHome)
	Q9 : Mobility management (including support for software-defined networking)	Seng Kyoun JO (ETRI)
	Q10 : Coordination and management for multiple access technologies (Multi-connection)	Yachen WANG (China Mobile) Oscar LOPEZ-TORRES (China Mobile、アソシエイト)
	Q17 : Cloud computing ecosystem, general requirements, and capabilities	Kangchan LEE (ETRI) Youngshun Cai (China Telecom、アソシエイト)
	Q18 : Cloud functional architecture, infrastructure and networking	Dong WANG (ZTE) Olivier LE GRAND (Orange、アソシエイト)
	Q19 : End-to-end Cloud computing service and resource management	Mark Jeffrey (Microsoft、米国) Ying Cheng (China Unicom、アソシエイト)
WP3 : SDN and Networks of Future (議長 : Hyoung Jun KIM (韓国)、 Gyu Myoung LEE (韓国))	Q11 : Evolution of user-centric networking, services, and interworking with networks of the future including Software-Defined Networking	Gyu Myoung LEE (KAIST)
	Q12 : Distributed services networking	Jin PENG (China Mobile)
	Q13 : Requirements, mechanisms and frameworks for packet data network evolution	Jiguang CAO (中国)
	Q14 : Software Defined-Networking and Service-aware networking of future networks	江川尚志 (NEC)
	Q15 : Data-aware networking in future networks	Ved P. KAFLE (NICT) Alojz HUDOBIVNIK (スロベニア)
	Q16 : Environmental and socio-economic sustainability in future networks and early realization of FN	Gyu Myoung LEE (KAIST) Maurice Ghazal (レバノン、アソシエイト)



### 3. 技術的議論について

#### 3.1 SDNについて

SDNの要求条件、アーキテクチャに関する勧告案Y.3301 (Y.SDN-req)、Y.3302 (Y.SDN-arch) を進捗し今回合意した。これらは、日本から継続的に寄書提出を行って作成したものである。SDNの検討はONFなどが主流であるが、これらの勧告案は大規模ネットワークへの適用を念頭においている。アーキテクチャを図1に示すが、Data processing機能を備えてdata planeのprogrammabilityを備えていることを特徴としている。

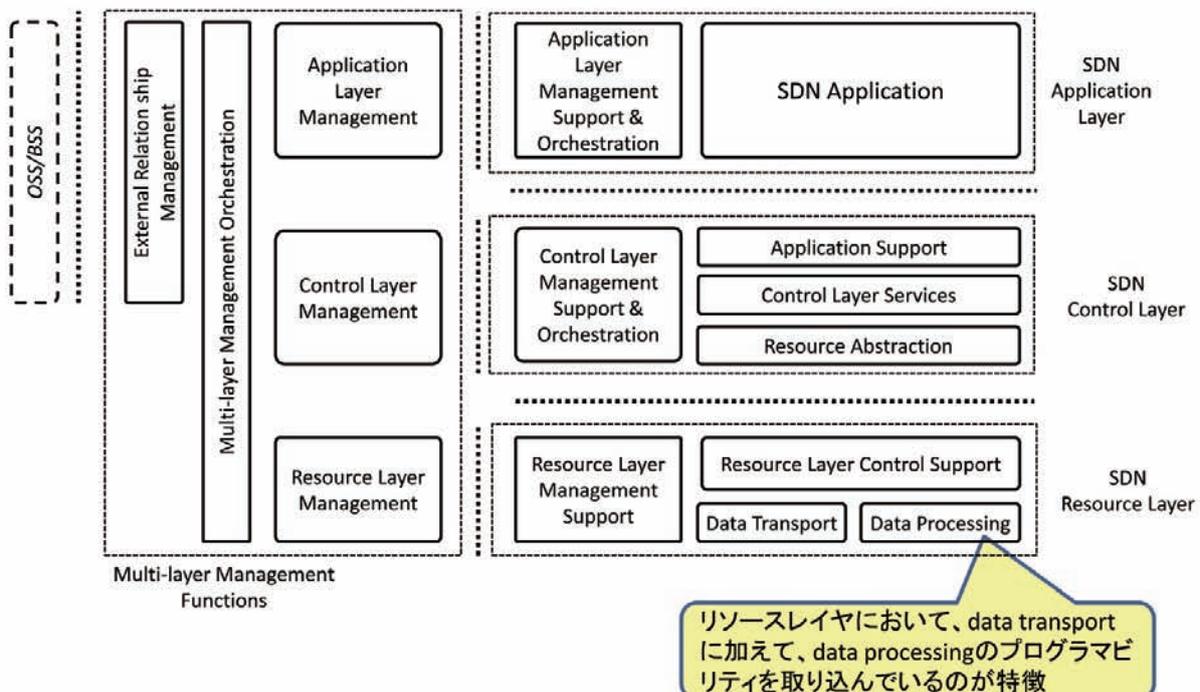
SDNをモバイル網に適用するための要求条件Y.3323 (Y.SAME-req) も本会合で合意された。本勧告案は中国勢主導で作成された。モバイル網へのSDNの適用はIMT-2020でも重要なテーマとして議論されているが、本勧告は現在FG IMT-2020で検討されている要求条件をもとにしたものではなく、既存のモバイル網を将来網に発展させる段階を想定して検討されたものである。

JCA-SDNの活動期間の延長が提案されたが、当初JCAが求めていた2年間の延長ではなく、1年間の延長で合意された。これはFG IMT-2020でNWソフト化の検討が進んでおり、これも含めて1年後に検討体制を総合的に見直すためである。

#### 3.2 Trustについて

本会合の第1週の金曜日にTrustに関するワークショップが開催された。TrustはSecurityと類似した考えだが、Securityがシステムの正常性の確保とそれへの脅威に主眼を置いているのに対して、Trustは2つのエンティティの相互の関係に関するもので、相手先の動作に関してリスクを取れるかどうかというものであると紹介された。相手を信用するとは、相手が期待した動作をすることに対する期待であると同時に、期待しない動作をする可能性（リスク）を許容するこちらの意図といった感じである。相対的な関係なので、例えばエンティティ Aはエンティティ Bにとっては信用できる相手であったとしても、別のエンティティ Cにとっては必ずしも信用できるとは限らないといった可能性もあり得るということになる。考えようによっては、昨今のソーシャルネットワーキングのように信頼関係の成り立ち得る閉じたシステムを形成することで、誰からもアクセス可能なオープンシステムでは必要になるセキュリティの要件を緩和できる技術的可能性とも言える。

今後Trustがどのような技術として具現化されるかまだ明らかになっていないが、インターネットに代表されるオープンなシステムの抱えているセキュリティ問題の解決策の一つとなり得るので、今後も注目していきたい。



■ 図1. Y.3302のアーキテクチャ

### 3.3 クラウドについて

前回の2016年4月会合で、クラウド用物理マシンの要求条件に関する勧告案Y.ccpm-reqtsの作業開始が課題17に提案され、米国からの要請で正式な作業開始が見送られていた。今回は米国からデータセンタ用のサーバの仕様を検討しているOpen Computeを考慮するよう求める寄書があり、本件を考慮することで米国も含め正式に作業開始が合意された。

ETRIからBigDataのprovenanceに関する勧告案Y.bdp-reqtsの作業開始が課題17に提案された。Provenanceとは、データの生成や流通に関する情報のこととしている。最近ではクラウド系の課題でBigData Exchangeなどデータの流通や交換を意識した作業が進められている。本件もデータ流通の促進を図る技術として検討していると思われる。

BigDataの流通面に関しては、BigData Exchangeの要求条件に関する勧告案Y.BigDataEx-reqts (図2) の作業が進捗した。BigDataの流通に関しては通信との親和性が高いので今後この分野の標準化を積極的に進めてITU-Tの存在感を発揮することになるだろう。

### 3.4 新規ワークアイテムについて

Lebanon, Nigeria, Uganda連名寄書で、IMT-2020におけるSIMを使わない認証について新規ワークアイテムの提案があった。本提案は、FG IMT-2020の北京会合（2016年5月）にHuawei (Canada) から提案された内容とほぼ同内容である。欧米系参加者からは、SIMを使わないとセキュ

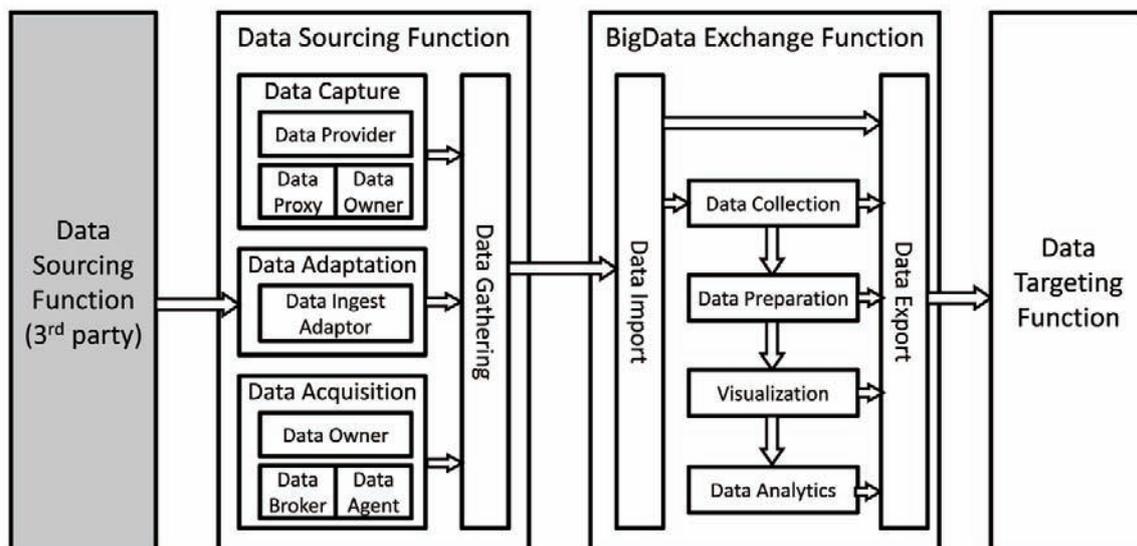
リティが確保できないといった課題やSIMに関して他のSDOで検討が進んでいるとの理由から、作業開始に否定的な意見が相次いだ。一方、アフリカ諸国からは、治安維持の観点でSIMの管理が重要であること、現在の物理的なSIMでは盗難、紛失により管理が十分に行き届かず、不正使用を防止できないといった理由を説明し、SIMを利用しない技術への期待と作業開始への支持を示した。また、Huaweiは、本件のオリジナルの提案がHuawei (Canada)であることを認識した上で積極的には支持できない旨の意見を示した。これらの議論の結果、本件は技術文書のLiving Listとして作業を開始し、技術内容の明確化を図りつつ今後の作業の方向性を定めることとした。

China UnicomからIMT-2020のFMCの要求条件に関する勧告案Y.FMC-reqの作業開始が提案された。FG IMT-2020でもFMCがテーマの一つとして挙げられているが、同FGではアーキテクチャとネットワークソフト化に注力しており、FMCに関する議論はそれほど進展していない。2016年のFG会合は2回であり、SG13で作業を開始しても重複の懸念が少なくと考え、本件の作業開始は合意された。

本会合で新たに作業開始が合意された勧告案については表2を参考にされたい。

## 4. 勧告等の承認

今回の会合では勧告案9件を合意、勧告案1件をTAPによる凍結、補足文書2件を承認した。本会合で合意、凍結、承認された文書を表3に示す。今回合意した勧告案などの



■ 図2. BigData Exchangeの枠組み (Y.BigDataEx-reqts)



■表2. 2016年6、7月会合で作業開始が合意された勧告案

新規/改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	課題
新規	Y.bDDN-MNTMP	TD-605/ WP2	Big data driven mobile network traffic management and planning	Q7
新規	Y.FMC-reqts	TD-649/ WP2	Requirements of IMT-2020 fixed mobile convergence	Q10
新規	Y.dv-ess	TD-476/ WP3	Framework of Distributed and Virtualized Energy Storage Systems	Q11
新規	Y.SFCM	TD-486R1/WP3	Service function chaining in mobile network	Q12
新規	Y.trust-provision	TD-475/ WP3	Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services	Q16
新規	Y.trustworthy-media	TD-476/ WP3	Framework of Trustworthy Smart Media Services	Q16
新規	Y.dsf-reqts	TD-620/ WP2	Requirements and Capabilities for Data Storage Federation	Q17
新規	Y.csb-reqts	TD-624/ WP2	Cloud Computing – Requirements for cloud service brokerage	Q17
新規	Y.ccdc-reqts	TD-625/ WP2	Distributed cloud overview and high-level requirements	Q17
新規	Y.ccpm-reqts	TD-623R1/ WP2	Cloud computing – Functional requirements of physical machine	Q17
新規	Y.bdp-reqts	TD-627/ WP2	Big data – Requirements for data provenance	Q17
新規	Y.ccictm	TD-612R1/WP2	Cloud computing – Overview of inter-cloud trust management	Q19
新規	Y.ccicdm-reqts	TD-613R1/WP2	Cloud computing - Requirements for inter-cloud data management	Q19

■表3. 2016年6、7月会合で合意、凍結、承認された文書

新規/改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	承認手続き	課題
新規	Supp-41 Y.2200-series (Y.scm)	TD-303/ PLEN	Deployment Models of Service Function Chaining	承認 (補足文書)	Q1
新規	Y.2330 (Y.NGNe-Freedata-Reqts)	TD-297/ PLEN	Requirements of Next Generation Network evolution for supporting Freedata service	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2340 (Y.NGNe1)	TD-298/ PLEN	Overview of Next Generation Network evolution phase 1	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2321 (Y.NGN-VCN-arch)	TD-300/ PLEN	Functional Architecture for supporting Virtualization of Control Network Entities in Next Generation Network evolution	合意 (AAP)	Q3
新規	Y.3322 (Y.S-NICE-arch)	TD-301/ PLEN	Functional architecture for NICE implementation making use of software-defined networking technologies	合意 (AAP)	Q3
新規	Q.1743 (Q.EPC-R11)	TD-299/ PLEN	IMT-Advanced references to Release 11 of LTE-Advanced Evolved Packet Core (EPC) network	合意 (AAP)	Q4
新規	Y.2773 (Y.dpi-per)	TD-296/ PLEN	Performance models and metrics for deep packet inspection	凍結 (TAP)	Q7
新規	Y.3323 (Y.SAME-req)	TD-309/ PLEN	Requirements of soft network architecture for mobile	合意 (AAP)	Q14
新規	Y.3301 (Y.SDN-req)	TD292/ PLEN	Functional requirements of software-defined networking	合意 (AAP)	Q14
新規	Y.3302 (Y.SDN-arch)	TD-308/ PLEN	Functional architecture of software-defined networking	合意 (AAP)	Q14
新規	Supp-40 Y.3600-series (Y.Supp.BigData-RoadMap)	TD-291/ PLEN	Supplement on big data standardization roadmap	承認 (補足文書)	Q17
新規	Y.3522 (Y.e2ecslm-Req)	TD-293/ PLEN	End-to-end Cloud Service Lifecycle Management Requirements	合意 (AAP)	Q19 (JRG-CCM)

うちY.3301及びSupp-41 Y.2200-series (Y.scm) に対して ETRIが特許宣言 (Option-2) を行い、会合後にY.3302に 対しても特許宣言 (Option-2) を行っている。

2017年2月6～17日にジュネーブで予定されており、WP構成の検討、レポートなど役職者の指名が行われる。

## 5. 今後の会合予定

今会期のSG13会合は本会合が最後である。WTSA-16で SG13の継続が承認された場合、次会期の最初の会合は

### 謝辞

本報告をまとめるにあたり、ご協力頂いたSG13会合の 日本代表団の皆様へ感謝します。

## インドネシア情報通信の今

在インドネシア日本国大使館 一等書記官 まえだ きょうたろう  
前田 京太郎



### 1. はじめに

2014年6月25日に一等書記官としてインドネシアに赴任して、早くも2年と少しが経過した。インドネシアのような、変化や成長に向けたエネルギー溢れる国にとっては、2年という時間は何かを成し遂げるのに十分な長さであるとともに、他国には見られない特有の事情から短すぎるものでもある。インドネシアという国を現地で見えてきた自分が、このいただいた貴重な機会を何をお客様にお伝えすべきか考えた結果、敢えてデータの紹介やそれに基づく分析を一旦横に置いて、より自分の直感に基づく状況の解説をここに記載すべきではないかの結論に至った。

皆様御推察のとおり、インドネシアにおける各種データはその精度が疑わしいのが残念ながら事実である。そのため、それに基づく分析の意義は限定的になってしまうということがそのような結論に至った理由の1点目であり、2点目は、日頃の業務を通じてルディアントラ通信情報大臣を含むインドネシア通信情報省幹部と頻繁にやり取りさせていただくという貴重な機会をいただいている以上、そこから得られたものこそ皆様と共有すべきであると考えたためである。

これにより、本稿はインドネシアの情報通信事情全体を俯瞰するものとは必ずしもならないことを何卒御理解いただきたい。また、筆者はインドネシアという国、その文化、そしてそこに生きる皆様を心から愛していることにも御留意いただければ幸いである。

### 2. インドネシア情報通信事情のキーワード

インドネシアの情報通信事情を「感じる」上で、キーワードとなるものを挙げてみたい。

#### (1) モバイル

インドネシア、特にジャカルタ市街を見渡せば、至るところで人々がスマートフォンを含む携帯電話を操作し、オンラインコンテンツを楽しんでいる。日本を含む先進国においても、モバイルブロードバンドの利用は大きく進展し、同様の姿が数多く見受けられることから、モバイルというキーワードは世界中の情報通信事情共有のものではないかの指摘もあろうかと思うが、インドネシアにおいてはも

う少し事情が異なっている。

かなり乱暴な言い方をすれば、インドネシアにおいて、ブロードバンドというものはモバイルブロードバンドとほぼイコールであり、有線ブロードバンドなるものの存在感はほぼ無い。有力な企業であっても、事業用のネットワークに有線ブロードバンドを一切利用せず、モバイルブロードバンドのみを利用している例も少なくないと聞いているほどである。もちろん、一般家庭における有線ブロードバンドの利用はほぼ無いと考えていただいて差し支えない。(データによる分析は一旦横に置くと申し上げた舌の根も乾かぬ内に恐縮だが、“Time series by country (until 2015)” (ITU Statistics) によれば、インドネシアの有線ブロードバンドの普及率はわずか1%程であり、ASEAN諸国で比べればフィリピンやベトナムよりも低い。)

このような状況を生み出している理由の主なものとして頻繁に指摘されるのが、インドネシア、特にジャカルタにおける深刻な地域独占である。各大型ビル等施設保有者は、その施設に、自社が保有する通信事業者以外の回線の敷設を許可しないことで、物理的に入居者の有線ブロードバンドサービスの選択肢を制限してしまっている。このような状況を打破できるほどに通信政策上の各種ルールは整備されていないことから、有線ブロードバンドサービス間での競争はあまり行われておらず、結果として利用料が高額な割に速度も安定性も低いものとなっている。

#### (2) 移動体通信事業者の経営難

有線ブロードバンドがほぼ利用されず、モバイルブロードバンドがほぼブロードバンドと同義となっているインドネシアであれば、さぞ移動体通信事業者は儲かっているのだろうと思われるかもしれないが、実態は全くの逆、というのがキーワードの2点目となる。

インドネシアの移動体通信事業者というと、元国営企業のテレコムセル、いわゆる外資系企業のXLアクシアタ、元国営企業で国際通信に関して排他的事業権を有していたインドサット(現在の社名は正確にはインドサット・オーレドゥー)がいわゆる大手三社で、ほかにも財閥等が有する事業者が複数存在しているが、この中で移動体通信事業



から十分な利益を得ていると言えるのはシェア第1位のテレコムセルのみであり、他事業者は軒並み利益を得られていないと言って差し支えない状況にある。

このような状況を生み出している最大の理由は、通信情報省幹部も指摘するところであるが、過当競争と言われている。モバイルブロードバンドに限らず、もちろん通話においても携帯電話がその主流となり利用がいくら進んだとしても、通信料金があまりに安すぎるために利益を得ることが難しくなっている。また、インドネシアの利用者は、複数のSIMカードを使い分けることで相手先に応じた安い通話料のサービスを利用し、更には大量のデータをやり取りする際には街中にある無料Wi-Fiを利用することで、移動体通信事業者への支払いを安く済ませている。このため、一説では、スマートフォンの普及に伴い少しずつ上昇しているものの、インドネシアの移動体通信利用者が支払う月あたりの使用料は未だ5USドルにも満たないとも言われている。

なお、ルディアンタラ通信情報大臣を含めて通信情報省としてもこのような状態には頭を痛めており、過当競争を解決するために事業者の数を減らそうとしているが、民間事業に直接手を入れるわけにもいかず、実際にはその数を減らせてはいない。また、このような状態から、各移動体通信事業者はインフラ整備に資金を投入することが難しく、それがインドネシアの通信インフラ整備が円滑に進んでいないことの一因となっている。

### (3) デジタルディバイド

通信インフラ整備という観点からキーワードとして必ず挙げられるものが、デジタルディバイドである。筆者の拙い説明よりも、インドネシアの地図を一度御覧いただくだけで、その難しさが御理解いただけるのではないと思う。インドネシアという国は非常に広大な上、数多くの島から成り、更には陸地も火山等あり決して平坦ではない。このような国全土に、ブロードバンドを行き渡らせることが容易ではないことは明らかである。この点はインドネシア政府ももちろん理解しており、例えばジャワ島以外の地域の発展を非常に重視しているジョコウィ大統領が就任後に掲げた「中期開発計画2015-2019」においても、主な都市や地域におけるブロードバンド利用可能率を100%とすることが重要な目標の一つとして掲げられ、海底ケーブル等から成る基幹網を全土に行き渡らせるパラパリングプロジェクトといった各種取組みが進められているが、まだまだ道半ばといったところである。通信情報省幹部と話して

も、やはり最後のアクセス網をどうするのか、といった点が大き課題となっている。

## 3. ルディアンタラ通信情報大臣のお人柄

各キーワードから感じていただけるとおり、インドネシアの通信情報産業は成長に向けたエネルギーを大量に保有しつつも決して課題も少なくないものとなっているが、その適切な発展を目指して、ジョコウィ大統領が2014年10月の就任の際に指名したのが、ルディアンタラ通信情報大臣である。

ルディアンタラ大臣は、元々政治家や官僚ではなく、いわゆるビジネスマンである。また、各通信事業者の要職を歴任しており、大臣就任時はインドサットの理事であったし、テレコムやXLアクシアタにおられたこともある。そのため、情報通信産業には技術面も含めて非常に詳しく、その道のプロである通信情報省幹部も、大臣室に明朝呼ばれると知った際には、夜中まで勉強して同大臣とのやり取りに備えるそうである。現在の通信情報省が行う情報通信政策の中には、明確に同大臣が特に強いリーダーシップを発揮して取り組まれているものも多く、後述する第4世代移動通信システムに関するローカルコンテンツ規制やOTT規制、通信事業者のネットワーク共有化政策はその最たる例である。

実際にお会いすると、筆者にも「マイフレンド」と声をかけて肩を組んでくださるような、決して近づきたい雰囲気をお持ちでない、むしろ親しみやすい方という印象を持つ。とはいえ、仕事に甘いということではもちろんなく、情報通信に関する話をする際にはまさにプロとして、しっかりとした議論を行われる。そのため、同大臣にお目にかかる際には、敬意を払いつつも、同席者のランクに妙にこだわるようなことはせず、常に実務面での詳細な話ができればよい心がけている。

## 4. インドネシアの情報通信政策

ルディアンタラ通信情報大臣がプロであることもあって、現在の情報通信行政は同大臣の強力なリーダーシップの下で運営されている。その中でも特に同大臣が力を入れて取り組まれているものについて、ここで取り上げたい。

### (1) 第4世代移動通信システムに関するローカルコンテンツ規制

インドネシアにおいては情報通信分野に限らず、製品を海外から輸入するのではなく逆に輸出することで外貨を得



ることができるまでに産業を発展させることが最重要課題の一つとなっている。ルディアントラ大臣は、情報通信分野においては特に携帯電話端末の多くがインドネシアにおいて輸入超過となっていることに強い危機感を抱いており、少なくとも第4世代（4G）以降、いわゆるスマートフォンからは輸入に頼らず、逆に輸出できるまでに国内の関連産業を発展させたいと考え、2015年7月からローカルコンテンツ規制を導入することとした。なお、実際の規制においては、ローカルコンテンツ規制の対象はスマートフォンに限られておらず、現在のところ、LTEを用いた通信端末は20%の、無線基地局設備は30%のローカルコンテンツ率を満たすことが求められており、2017年1月以降は利用する周波数帯に応じて各機器に求められるローカルコンテンツ率が順次増やされていくこととされている。

本規制は導入前から現在に至るまで、数多くの議論を呼んでいるが、特筆すべきはインドネシア国内事業者も導入に全面的に賛同しているという状況ではないということである。インドネシア国内事業者がスマートフォンを製造するためには、未だ輸入に頼らざるを得ない部品が多く存在することから、本規制におけるローカルコンテンツ率を満たすことが難しい事業者も多い。また、そもそもこのローカルコンテンツ率をどのように算出するのかという点が正確には未だ（2016年8月上旬時点）議論中であり、現在は通信情報省が第4世代移动通信システムに関するローカルコンテンツ規制を打ち出す前に制定されていた古い規定に基づいて算出が行われているものの、今後はその古い規定に含まれていなかったソフトウェアのローカルコンテンツ率も算出式の要素として加えることが議論されている等その詳細が見えていない状況にある。

そのため、通信情報省としても、本規制について折に触れてインドネシア国内事業者や海外事業者等に対して説明及び意見交換を行っており、例えば、通信情報省次官級がセミナーを開催し、その際の質疑応答の中で各事業者が意見を提出する等が行われている。このような動きも踏まえれば、第4世代移动通信システムに関するローカルコンテンツ規制は引き続き実施されていくものの、その細部については各意見も踏まえて柔軟に対応していく可能性もあるように思われる。

### (2) OTT規制

スマートフォンに関する問題意識と同様に、Over The Top (OTT) についても、これを通じてインドネシアの富

が流出しているのではないかと、更には本来国内にとどめておくべき情報も共に流出してしまっているのではないかと危機感をルディアントラ大臣は抱いており、その是正のために、OTT規制の導入を目指している。なお、本規制の中のOTTの定義はかなり幅広く、インターネットを通じて提供されるアプリケーションやコンテンツサービスは全て含まれ得るとお考えいただいて差し支えない。

当初2016年4月に通信情報省が公表したOTT規制案概要にはかなり踏み込んだ内容が含まれており、例えばOTT事業者にはコンテンツ内容を検閲するための機能を備えることや、未だ詳細が不明なインドネシアのナショナルペイメントシステムなる決済サービスを利用することが義務付けられていたが、概要公表後のインドネシア国内・海外事業者との意見交換を経て、一先ずはより実施に障害の無い形に落ち着いていっているようである。

ただし、インドネシアの富の海外流出を防ぐという観点からの、海外のOTT事業者がインドネシアにおいて事業を行う際には何らかの形でインドネシア政府への納税を求めるという姿勢は変わっておらず、この点については通信情報省として財務省等関係省庁との協議を続けているとのことである。何らかの形の具体的なものとして、当初海外のOTT事業者に義務付けられようとしていた、インドネシア法人の設立及びそれによる納税はその後の議論も経て唯一の方法ではなくなり、インドネシア通信事業者との協業等がその他の選択肢として議論の俎上に上がっているが、少なくとも何らかの対応を求められる可能性は高いように思われる。

### (3) 通信事業者のネットワーク共有化政策

2016年8月上旬現在、最もルディアントラ大臣が注力している政策は、この通信事業者のネットワーク共有化ではないかと思われる。当地の有力な経済誌であるテンポ誌の2016年8月7日号にも、ネットワーク共有化に関する特集記事が掲載される等、メディアにおける注目度も高く、またこの記事の中では、同大臣がインタビューに答える形で自らネットワーク共有化政策を説明している。

詳細は未だ議論中であるが、ルディアントラ大臣の発言等を踏まえれば、通信事業者にネットワーク共有を義務付けることはないものの、通信事業者が持つ周波数やアクセス網を他の事業者と共有することを求めていく方針のようである。なお、これらを実現するための法改正も現在準備されている。



この政策に対する通信事業者の動きは明確で、既にインドネシア全土にインフラ整備のために巨額を投じているテレコムは、ネットワーク共有が容易になることでインフラ投資のインセンティブが削がれることから本政策は国民の利益に叶わないと主張しているのに対し、他の通信事業者は無用な設備競争が避けられることから国民に対して安価かつ良質なサービスを提供可能となると主張し、歓迎している。

先に述べたように、デジタルディバイドの解消は喫緊の課題であり、ルディアントラ大臣がこの政策を解決の一助としたいと考えているのは明白である。今後詳細について、特に通信事業者にネットワーク共有を本当に義務化しないのか、しない中でどのように促していくのか等を注視していく必要がある。

## 5. 日インドネシア間における情報通信分野の協力

インドネシアは日本にとってあらゆる面で重要国であり、それは情報通信分野においても同様である。そのため、総務省としては、これまで結んできた協力合意文書の期限が切れるタイミングを捉えて、その協力合意を更に拡大させることとした。

新たな合意文書の締結のためもあって、総務省は2015年9月、ルディアントラ通信情報大臣を日本に招聘し、高市総務大臣との会談を行っていただくとともに、日本企業やNHKを視察いただいた。高市総務大臣とルディアントラ通信情報大臣という両国情報通信政策のトップが直接会談した上で、意見交換を行った上で更なる協力を合意し、それを示す2種類の文書に署名したことは、両国間の情報通信分野における協力の進展という文脈では大きな意義を持つ。今後はこれら文書をレビューしつつ、更に協力の枠組みを広げていきたいと考えている。詳細については、総務省の2015年9月17日付け報道発表資料「高市総務大臣の



■写真. 協力覚書及び協力パッケージ（2種類の協力合意文書）署名式の様子

インドネシア通信情報大臣との会談等の結果」を参照いただきたい。

## 6. おわりに ～日本への期待～

以上、とりとめなくインドネシアの情報通信事情について説明してきたが、最後にそのようなインドネシアが日本にどのような期待を抱いているのか、私見を述べたい。

日本企業の製品や技術に対して、インドネシア政府及び企業が、引き続き強い信頼を寄せてくださっていることは誇るべき事実であると思う。これには、現在日本側が提供できる製品や技術のみならず、これまでの日本側の貢献への評価も含まれている。特に、長期間に渡り日本製品を利用してきたことから、新たな調達の際にも自らの経験から信頼できる、同じ日本製品を導入したいと考えてくださっていることは大きく、この点は諸先輩方の御尽力に畏敬の念を抱かずにはいられない。

また、よく指摘されるような、日本製品はその品質が高く評価されるものの、その価格があまりに高すぎて購入につながらないという点については、必ずしもそうではない場合も見られるように感じている。確かに安ければ喜ばれることも事実ではあるが、過度に安価に製造された製品があまりに適切に動かなかったり、また安価に請け負われたプロジェクトが進捗しなかったりといった経験をインドネシア側も積んできており、単純な見た目の安さに次第に懐疑的になってきているように思われる。この点は、いわゆるぱっと見の価格がどうしても競争相手と比べて安くない日本製品にとっては追い風のように感じている。

その反面、日本は自分達インドネシアの要求に意外に細かく応えてくれないという指摘が実は根強いように思う。なお、この日本というものには日本政府による支援といった各種政策も含まれており、筆者としても反省が必要だと感じている。インドネシア側の要求の中には、とても応えられない、また応える必要が明らかでないものが含まれていることも事実であるが、競争相手となる他国やその企業が相当程度インドネシア側の要求に応えていることを踏まえれば、でき得る限りの対応をしていくことが必要ではないだろうか。

インドネシアほど将来性豊かな国であり、かつ日本にこれまででもそして今も強い期待を抱いてくれている国というのは、広く世界を見ても実はそれほど無いのではないだろうか。本稿が、そのような、今後も日本にとって重要国であり続けるインドネシアの情報通信分野の理解の一助となれば幸いである。

## 2016年度 日本ITU協会賞 特別賞 受賞者寄稿 超えて創る

国立研究開発法人情報通信研究機構 **どい みわこ**  
**土井 美和子**



### 1. はじめに

このたびはITU協会特別賞をいただき、誠に光栄です。功績概要の最後の一文に「また、女性技術者のリーダーとして前例のない『初』の仕事を手掛け、後進を牽引した実績は特筆に値するものである。」と過大な評価をいただきました。本稿では、今回の特別賞のきっかけとなった私の些細な経験を、超えてきたもの「前例」「分野」「国」をキーワードにして、紹介させていただきます。

### 2. 前例を超える

私は、前職の東芝研究開発センターにおいて35年間、ヒューマンインタフェース技術の研究開発を行いました。下書きなしに、必要な写真などを貼り込みながら、論文や発表スライド、議事録などを作成するのは、今では当たり前です。オフィスだけでなく、自治会や管理組合などの地域の会合でも、総会や会議資料などが作成されるようになってきています。これは情報通信技術の恩恵で、日本語や中国語のような言語でも、かな漢字変換などの自然言語処理技術により計算機上で使用できるようになったことが大変大きいです。

1979年に入社した私の最初の仕事は「日本語使用によるソフトウェア(SW)生産性向上の可能性検討」でした。前年に販売されたばかりの日本語ワードプロセッサを使用して読みやすさ評価の例文を作成した時に、「将来は素人がSW作成することなく計算機を使って文章作成をする時代が来る」と直感し、使いやすさを追求するヒューマンインタフェース技術の研究を開始しました。折よく、文字図形ワークステーションのハードウェア(HW)と文書処理SW(現在のワードに類似)の研究開発プロジェクトに参加しました(写真)。その過程で、文章を編集しても段落から参照される図が、段落と一緒に移動するという機能(アンカリング)などいくつかのアイデアが生まれ、知財部門に特許化の相談をしました。当時のワークステーションの売価はHW依存で、SW単体での価値は認められておらず、知財部門の反応は「知財対象はHWのみでSWは対象ではない。SW特許というものは前例がない」というものでした。何をやっても「女性初」といわれる私のモットー



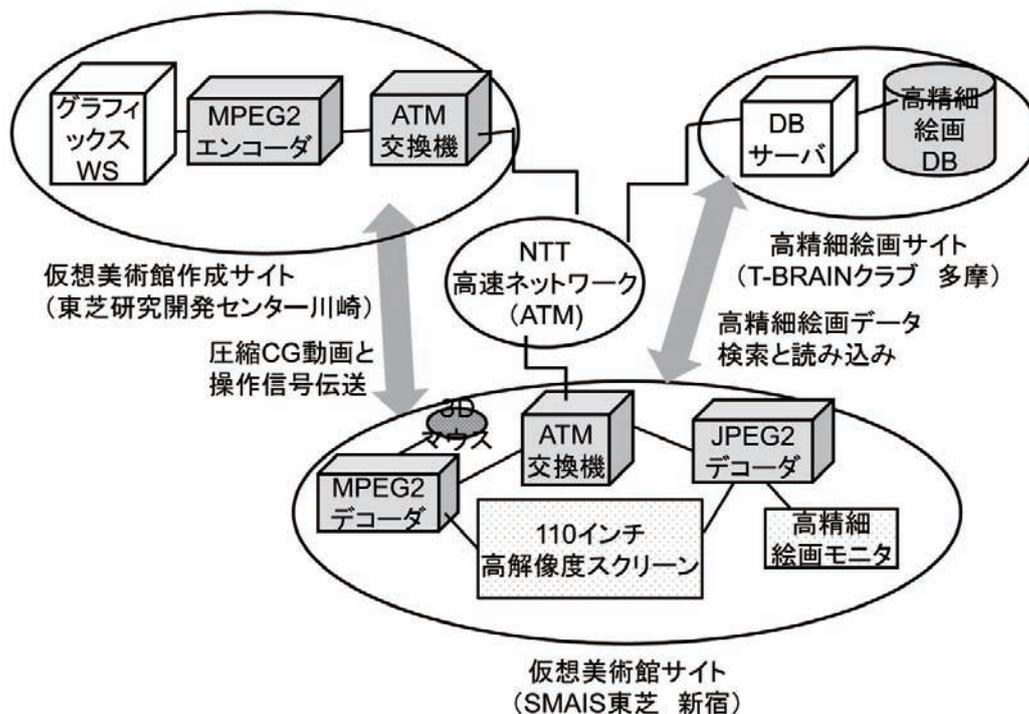
■写真. 文字図形ワークステーション (1981)

は「前例がないなら、前例を作ればよい」ですので、ひるみません。HW特許の書き方を真似して、ブロック図と記憶媒体に記憶される規則例、その規則に基づく処理フローという形でSW特許を書きました。この特許はワードなどほとんどの文書処理SWに搭載され、後に、SW単体では初めて全国発明表彰をいただきました。

「前例がない」という断り文句の裏には、「前例がないと事務処理が煩雑になる」という嫌悪感と、「前例がないとどのようなリスクが発生するかわからない」という不安感があります。前例を超えるには、前例を知り、担当者が仕事量やリスクを推定できるところまで作り込む必要があります。

### 3. 分野を超える

多くの方がYouTubeやSNSなどで動画を楽しまれています。これはMPEG2 (Motion Picture Expert Group) で圧縮された動画がTCP/IP上で伝送できる賜物です。このようなマルチメディア伝送に関する実験がNTTにより1996年から行われました。当時、CG (Computer Graphics) グループのリーダーであった私は、図1のように、川崎(研究開発センター、CGと全体制御)、新宿(ショールーム、来場者が操作)、多摩(T-BRAINクラブ、高精細絵画保持)の



■図1. 電子仮想美術館の構成

3地点を結ぶ実証実験の開発プロジェクトのリーダーとなりました。他企業の実証は長くても3か月程度で、かつ身内だけのものに対し、東芝の事業部は、1年間で、かつショールームの来場者という部外者を巻き込んだ、運用という挑戦的な提案をしていました。営業日が全部異なり、かつ技術者がいるのは川崎のみという体制で1年間稼働させるという少し無謀な異分野融合のプロジェクトでした。できたてほやほやのATM (Asynchronous Transfer Mode) とMPEG2を用いて、出自の異なる3拠点を結び、ショールームの来場者が、絶海の孤島でゴッホやゴヤの絵を楽しむ電子仮想美術館<sup>[1]</sup>という企画としました。

この企画の開発を、ATMのネットワーク屋さんとMPEG2の画像圧縮屋さん、わがCGチームを束ねて始めました。第1の課題は、新宿のショールーム来場者が操作できる応答時間が達成できるかです。MPEG2はもともと（当時としては）高精細で2時間分の映画をDVDで販売することを目的とした圧縮方法です。そのため、圧縮前に0.6秒分動画を調べて最適な圧縮率を決めます。この電子仮想美術館では、川崎で作ったCGをMPEG2で圧縮して新宿に伝送し、そこで解凍して110インチスクリーンに表示し、操作されたら、指示に応じて、川崎でCGを作って再度圧縮して送ります。それを1秒以内に納めたいのに、0.6秒分はす

でMPEG2が使い、残りの0.4秒で伝送とCG作成を行わなければならないのです。ネットワーク屋さんは、NTT提供高速ネットワークだから、伝送時間は見積もれないというつれない返事でしたが、どうにか頑張って操作できる範囲に納めることができました。第2の課題は、高精細絵画の著作権です。T-BRAINクラブの高精細絵画データベースを見て、ビル・ゲイツがデジタルメディアの未来を予見したというものです。電子仮想美術館の中では、透視投影で絵画がゆがみます。ゴッホ美術館からは実証実験に限りOKをもらえましたが、ゴヤ美術館はダメでした。期待の「裸のマヤ」含め200枚はやむなく閉館となり、残りの200枚だけの運営となりました。第3の課題は、1年間やり続けるリソースの確保です。著作権問題などで開館できない間に、CGとネットワークの担当者達は海外留学となり、MPEG2担当者は事業部異動となり、それぞれ若手にバトンタッチされ、設計当初からのメンバは私のみとなりました。バトンタッチ後に、広島での国際会議併設展への展示や、MPEG2の音と画像のずれバグなどいろいろありましたが、休日異なる3か所での運用という想定でしっかり作り込まれていたのも、大きな問題もなく運用できました。そして、異分野融合プロジェクトでリーダーを完遂できたことは、私の大きな自信となりました。





## シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その3

ウリ A. ハブサリ

株式会社NTTドコモ  
wuri@nttdocomo.com  
<https://www.nttdocomo.co.jp/>



LTE及びLTE-Advancedの標準化活動において、主に、無線ネットワークのアーキテクチャ、ノード間/F、緊急災害警報（ETWS）、VoLTEの規制制御、(e) MTCの仕様策定において技術的な議論を主導して仕様策定を積極的に行うとともに、ラポータなどのとりまとめ役を務め、3GPPでの標準化活動全般に対する多大な貢献を行っている。

### お客様視点を意識した標準仕様の実現

この度は、国際活動奨励賞という名誉な賞を頂き、誠にありがとうございます。本受賞は、3GPP（The 3rd Generation Partnership Project）における標準化活動として、LTE及びLTE-Advanced向けの無線アクセスネットワーク（RAN：Radio Access Network）のアーキテクチャ、ノード間インタフェース、緊急災害警報、VoLTE（Voice over LTE）における規制制御、IoT（Internet of Things）の時代に向けた無線インタフェースの仕様策定に対する貢献をご評価いただいたものです。

私は、標準化活動の中で次の2つのことを意識して対応しています。それは、お客様が必要な機能の標準仕様を規定することと、標準化会議に出ていない技術者も実装できる標準仕様を作ることです。この点について、これまで私が取り組んできたトピックに合わせてご説明したいと思います。

3GPP標準化では、世界中の端末／ネットワークベンダや、オペレータが参加しており、それぞれの観点で様々な提案を行っています。お客様が必要とする機能を盛り込んだという点では、日本発の機能として提案したLTEにおける緊急情報配信基盤の仕様化があります。本仕様化に当たっては、地震などに関する緊急情報をより多くのユーザに、より早く・効率的に配信する技術が必要となりましたが、私は、その配信速度を飛躍的に短縮するための技術の提案を行いました。その結果、ETWS（Earthquake and

Tsunami Warning System）と呼ばれる仕様を、LTEの初版の仕様（Release 8）から規定することに成功しました。

また、仕様として規定された機能を実際のサービスとしてお客様に提供するためには、標準仕様に基づきネットワーク装置や端末の開発が行う必要があります。ただし、これらの開発を行う技術者は必ずしも標準化の議論を追っているわけではないため、明確で正確な仕様を作成する必要があります。私がこの点を意識して活動したのは、LTE上で音声サービスを実現するVoLTEにおけるアクセス規制制御の仕様策定でした。様々な条件の実運用下でも安定したLTEサービスを維持し、高信頼性のネットワークを提供するためには、トラフィックの輻輳制御の機能が重要となります。私は、VoLTEの音声データとそれ以外のパケットデータを区別して、独立した輻輳制御を適用するための機能を実現するため、要求条件の策定のフェーズでは、世界各国のオペレータと協力して議論をリードしました。また、仕様策定のフェーズでは、各ベンダと協力しながら、3GPPの複数の仕様策定グループの会合に実際に参加し、明確な仕様が記載されるように対応を行いました。

今後も、お客様が必要としている多様なサービス要求条件や、これまでの標準仕様策定の過程で感じた問題点を意識して、第5世代移動通信システム（5G）の無線アクセスネットワークの仕様策定に向け、標準化活動を推進していきたいと思っています。



おおで さとし  
大出 訓史

日本放送協会 放送技術研究所（テレビ方式研究部）  
oode.s-hy@nhk.or.jp  
<http://www.nhk.or.jp/str/>



ITU-R SG6ブロック会合において、従来のラウドネス測定法を22.2ch音響を含む任意のスピーカ配置に拡張し、8K放送に適用させる勧告BS.1770の改訂をはじめ、主観音質評価法の勧告改訂や音響メタデータの新勧告策定などに貢献した。

## 先進的音響システムに関する標準化の取組み

この度は、日本ITU協会国際活動奨励賞功績賞分野という栄誉ある賞を頂き、誠に光栄に存じます。日本ITU協会並びに関係者の皆様に御礼申し上げます。

私は、ITU-Rにおいて放送業務を担当するStudy Group 6 (SG6) に2014年3月から参加し、主に先進的音響システムで用いられる音響メタデータの新勧告ITU-R BS.2076、BS.2094や音声ファイル形式の新勧告ITU-R BS.2088の策定や、主観評価法に関する既存勧告ITU-R BS.1116、BS.1534などを先進的音響システムにも適用させる勧告改訂に携わって参りました。

先進的音響システムとは、5.1サラウンドを上回る次世代音響方式であり、8K放送で採用されている22.2マルチチャンネル音響などのチャンネルベース音響や近年映画業界で採用されているオブジェクトベース音響が含まれています。先進的音響システムのスピーカ配置を規定する勧告ITU-R BS.2051は2014年2月に発行されましたが、オブジェクトベース音響の再生に必須であるレンダラーは現在も審議中です。4K/8K試験放送に間に合うように既存勧告を先進的音響システムにも適用させる必要があり、チャンネルベース音響だけを先行して改訂を進めて参りました。その中で最も大きな課題は、ラウドネス測定法を規定する勧告ITU-R BS.1770の改訂でした。

近年、デジタルテレビ放送では、番組が切り替わったときに音の大きさが大きく変化しないように、各番組の平均

ラウドネス値をある目標値に合わせることになっていきます。勧告ITU-R BS.1770が規定するラウドネス測定法は、国内規格のARIB TR-B32だけではなく、諸外国でも採用されています。先進的音響システムを使わない国々は国内規格への影響を嫌って勧告改訂に否定的な態度をとり、オブジェクトベース音響を推進している国々はオブジェクトベース音響用アルゴリズムも同時に標準化することを主張していました。そのため、既存アルゴリズムを完全に包含しながら、任意のスピーカ配置にも対応可能なアルゴリズムを提案する必要がありました。各チャンネルの音声信号に乗じる重み係数を、聴取者の頭部形状と音源位置との関係によって生じる音圧レベル差から決定するアルゴリズムを提案し、主観評価実験によってその妥当性を示しました。

最終的には、ほぼ提案に沿った形での改訂に至りましたが、諸外国と合意に達することができたのは、技術的な妥当性だけではなく、研究会期の節目だったという時期や説得して回った国の順番など様々な要因が上手く組み合った結果だと思っています。また、有利に交渉を進めることができたのは、共同議長を務めたラポータグループを始めとした仲間作りが大きかったと感じています。先進的音響システムの実現に向けて課題はまだ残っていますが、今回の受賞を励みに、今後も国際、国内双方の標準化活動に貢献して参りたいと思います。

## ITUAJより

### お知らせ

ITUのことを知りたいと思っ  
たとき、ITUの会合で困ったと  
き、必ず役に立つ本、「これで  
わかるITU」の2016年版を発行  
しました。

専門分野のみならず、ITUの  
全体を知るためのバイブルと  
して制作しました。2015年には、  
無線通信総会 (RA-15) / 世界  
無線通信会議 (WRC-15) が  
ありました。その結果を踏まえ、ITU-R情報を更新するとともに、  
ITU全体の構成も修正しています。是非お手元に常備ください。  
詳細・お申し込みはこちらです。

[https://www.ituaj.jp/?page\\_id=8456](https://www.ituaj.jp/?page_id=8456)



## 編集委員より

### ジュネーブでの休日

ソフトバンク株式会社

こまつ ひろし  
小松 裕



私が参加するIMT関連のITU-R会合は土日を挟んで2週に渡って開催されるのですが、最近では土日にも何らかの会合が開催されることが多く、休日にも関わらず遠出をする機会が少なくなりました。1995年頃ジュネーブでのITU-Tの伝送関係の会合に参加した頃の頃は、土日は完全に休日で宿泊を伴う観光に出かけることができました。

例えば、同僚と二人でイタリア（ローマ）に出かけたときは、コロッセオ、トレビの泉、スペイン広場、真実の口、フォロ・ロマーノ、パンテオン、カラカラ浴場などの観光スポットを巡ることができました。ローマで食べた本場のピザもおいしかったです。バチカン市国のサンピエトロ寺院にも上ったのですが、残念ながらシステーナ礼拝堂の入り口を探しているうちに入館時間を過ぎてしまい、有名な天井画「最後の審判」を見ることはできませんでした。また、別な同僚とオーストリアに出かけたときは、ザルツブルグでホーエンザルツブルグ城、モーツアルトの生家、ヘルベルト・フォン・カラヤンの生家を見学し、鉄道で移動したウィーンではシュテファン大聖堂、国立歌劇等を巡り、クラシック音楽好きの私はウィーン中央墓地でベートーベン、モーツアルト、ブラームスの墓参りもしました。スイス国内では、日本代表団の仲間と一緒に、クラインマッターホルン、ユングフラウヨッホ、アイガー、氷河鉄道等、ガイドブックに出てくる山々、観光スポットを巡りました。鉄道を利用した日帰りの観光ですが、車中では持参したワインやビールで宴会です。

ところが最近では、スケジュールがタイトで土日に会合が開催されることが多くなり、空いた時間はコインランドリーで洗濯したり、レマン湖のほとりを散歩することくらいしかできません。会合スケジュールに余裕ができ、休日には昔のようにヨーロッパの観光地をエンジョイできることを期待しています。

## 編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	米子 房伸	総務省 情報通信国際戦略局
〃	稲垣 裕介	総務省 情報通信国際戦略局
〃	藤原 誠	総務省 情報通信国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	深堀 道子	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
〃	小松 裕	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	石原 周	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	吉田 弘行	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
〃	田中 茂	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	小菅 敏夫	電気通信大学
〃	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

## ITUジャーナル

Vol.46 No.10 平成28年10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 森 雄三、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