

ITU

ジャーナル 2

Journal of the ITU Association of Japan
February 2018 Vol.48 No.2

特集

東京オリンピック・パラリンピックのe-service

東京オリンピック・パラリンピックのe-service／デジタルサイネージ
ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルと標準化状況
多言語音声翻訳／アクセシビリティ標準化

ITUホットライン

第9回ITUカレイドスコープ2017学術会議報告

無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議 ITU-R 1-7
—和訳抜粋と解説(その1)—

スポットライト

AI・ディープ・ラーニングに法はどのように向き合うのか

—ディープ・ラーニングの特徴を踏まえた法的枠組み検討の必要性—

第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けたアプリケーション

開発動向に関する日本・台湾共同ワークショップの開催概要

なぜ第5世代移動通信システム(5G)にエンド・ツー・エンドのネットワークスライシング技術が重要であるのか?

会合報告

ITU-R:SG4(衛星業務) ITU-T:SG13(IMT-2020、クラウドコンピューティングと信用を中心とした将来網)



Leukerbad, Switzerland

kaz 2018

特集

東京オリンピック・パラリンピックのe-service

東京オリンピック・パラリンピックのe-service 3

山本 秀樹

デジタルサイネージ

谷川 和法

ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルと標準化状況

今中 秀郎/外村 喜秀/田中 清

多言語音声翻訳

千田 昇一

アクセシビリティ標準化

川森 雅仁

ITU
ホット
ライン

第9回ITUカレイドスコープ2017学術会議報告

池田 佳和/上田 敏樹/Ved P. Kafle/山田 徹

無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議ITU-R 1-7
— 和訳抜粋と解説 (その1) —

橋本 明

スポット
ライト

AI・ディープ・ラーニングに法はどのように向き合うのか

— ディープ・ラーニングの特徴を踏まえた法的枠組み検討の必要性 —

遠藤 元一

第5世代移动通信システム (5G) の実現に向けたアプリケーション
開発動向に関する日本・台湾共同ワークショップの開催概要

一般社団法人電波産業会

なぜ第5世代移动通信システム (5G) にエンド・ツー・エンドのネットワーク
スライシング技術が重要であるのか?

Peter Ashwood-Smith

会合報告

ITU-R SG4 (衛星業務) 関連WP会合 (2017年10月) 報告

坂下 秀和

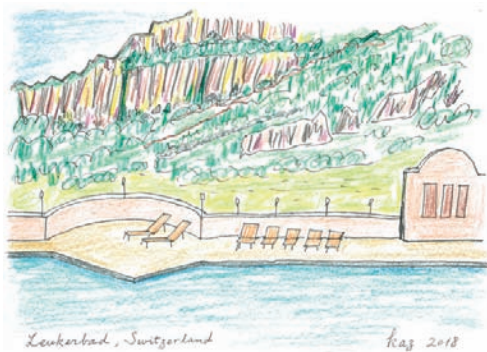
ITU-T SG13 (2017年11月会合) 報告

後藤 良則

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2017年度
国際活動奨励賞受賞者 その5

津田 健吾



[表紙の絵]

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●アルペンテルム (スイス、ロイカーバード)
スイスの中央部ゲンミ峠の麓、ロイカーバードはローマ時代から長く親しまれてきた温泉地である。ゲーテやモーパッサン、マーク・トゥエイン、コナン・ドイルなども訪れたようである。水着をつけて入浴する屋外温泉プールからはスイスらしい岩壁を眺めながら温泉浴を楽しめる。

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



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

東京オリンピック・パラリンピックの e-service



沖電気工業株式会社 情報通信事業本部 ネットワークシステム事業部 担当部長

ITU-T SG16 副議長

やまもと ひでき
山本 秀樹

この記事が掲載される2018年2月は、第23回オリンピック冬季競技大会が隣の国、平昌（ピョンチャン）が行われていることだろう。その2年5か月後の2020年7月には、いよいよ東京オリンピック・パラリンピックが開催される。現在、国を挙げて、オリンピック・パラリンピックに向け、「おもてなし」を実現するための様々な取組みが、各地各所で進んでいる。

この「おもてなし」の取組みの一つとして、ICT技術を使った新しいサービス（e-service）の開発が進められている。さらに、それらをブラックボックスの製品によるサービスとしてではなく、オープンな製品によるサービスとして提供しようという動きがある。具体的には、e-serviceを実現するために必要な技術を早い段階で、デモンストレーションや実証実験という形でオープンにするだけでなく、システムの機能やインターフェースに対する要求条件もオープンにし、国際標準化会議の場で議論をすることが進んでいる。このように早い段階で、国際の場で議論することで、将来のグローバルな展開が期待される。

本特集では、e-serviceに関する標準化を推進しているITU-T SG16の標準化のテーマのうち、東京オリンピック・パラリンピックのe-serviceに関連するものを集めた。

最初の記事では、デジタルサイネージの研究課題14（Q14/16）の課題議長のNECの谷川氏に「デジタルサイネージ」の取組みをご紹介いただいた。デジタルサイネージは、オリンピック・パラリンピックの競技情報だけでなく、観光案内や災害情報の屋外での提供手段として準備が進められている。

2番目の記事では、遠隔地でも実際に競技場や演奏会場にいるような臨場感を持って観戦できる高臨場感ライブ体験（Immersive Live Experience, ILE）の研究課題8（Q8/16）

での標準化を推進されているNTTアドバンステクノロジーの今中氏、NTTサービスエボリューション研究所の外村氏・田中氏に、「ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルと標準化状況」について寄稿いただいた。現在、基本的な部分の標準化を進めており、将来の国際相互接続に向けた技術標準を目指すとのことである。

3番目の記事では、多言語音声翻訳の標準化を推進されている情報通信研究機構の千田氏に、「多言語音声翻訳」の標準化の歴史と現状を解説いただいた。日本発で、アジアでの研究開発グループの形成、その後、ITU-Tを通じての国際レベルでの研究開発グループの形成を行ってこられた先人の努力と成果、今後の展望について述べられている。

最後の記事では、障害者や高齢者などが様々な情報のアクセスをしやすくするアクセシビリティの研究課題26（Q26/16）の課題議長の慶応義塾大学の川森氏に「アクセシビリティ」の解説を執筆いただいた。アクセシビリティは、2006年に国連総会で障害者権利条約が採択されて以来、各国で重要性を増してきている。本記事ではオリンピック・パラリンピックに限らずQ26で取り組んでいる標準化の概要を解説いただいた。

国際標準化されたe-serviceによる東京オリンピック・パラリンピックの「おもてなし」実現に向けて、今後も標準化の加速が期待される。また、ITU-T SG16では、本特集に取り上げなかったeヘルス、ITS（Intelligent Transportation System）、IPTV、デジタル金融システムなど新たなe-serviceの標準化にも取り組んでいる。新たなe-serviceの標準化を含め、興味をお持ちの方がおられれば、是非とも議論にご参加いただきたい。

デジタルサイネージ



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. SG16研究課題14「デジタルサイネージ」

ITU-T SG16研究課題14(Q14/16)は、「デジタルサイネージ」を研究テーマに前会期(2013-2016)に設けられた比較的新しい研究課題で、課題議長(レポート)谷川和法(NEC)、アソシエートレポートShin-Gak Kang氏(ETRI、韓国)により、e-Serviceとして主に屋外での情報提供サービスの標準化を進めている。現在の作業項目は、表1のとおりである。

2. 東京オリンピック・パラリンピックとデジタルサイネージ

東京オリンピック・パラリンピックでは国内外から多数の参加者・観覧者が東京を訪れることから、デジタルサイネージは屋外での競技情報や観光案内及び災害情報を含む警告通知といった多様な情報サービスの提供手段としてその活用が期待されている。これまで、東京オリンピック・パラリンピックをターゲットに含んだ総務省2016年度事業「IoTおもてなし環境実現に向けた地域実証に係る調査請負」の一環として「デジタルサイネージに係る災害情報等の提供及び多言語等属性に応じた情報提供に係る実証実験」が実施されており、その成果内容は、デジタルサイネージコンソーシアム(DSC)の運用ガイドラインとして公開されている(<http://www.digital-signage.jp/>)。

表1中の勧告草案H.DS-PISR「共用プラットフォームを用いた公共の場における情報サービスの要求条件と参照モデル」とH.DS-FIS「インタラクティブサービスの概要」は、本ガイドラインをベースに日本が提案した作業項目である。H.DS-PISRは、マルチベンダ・マルチオペレータという状況下で信頼性が担保されかつ等質な情報を効率よく提供するためのデジタルサイネージ共通運用プラットフォームを設けた場合の要求条件を扱う。H.DS-FISは、従来の大型ディスプレイによる情報提供者からの一方向主体の情報提示だけではなく、デジタルサイネージシステムとスマートフォンの連携による個人特性や個別要求に対応したより高度な情報サービスの概略について述べるものである。スマートフォン連携という点では、技術文章草案HSTP.DS-WDS「Web技術によるデジタルサイネージ」も重要で、広く普及しているHTML5に代表されるWeb技術による表現力豊かで軽量な実装実現に向け、W3Cと情報交換しながら検討を進めている。

3. 審議概要

2017年10月12日から16日にかけて、中国(マカオ)においてSG16会合が開催され、その際のQ14/16の審議トピックを紹介する。

本会合ではH.782(旧略称H.DS-META)「メタデータ」

■表1. Q14/16作業項目

略号	タイトル	エディタ
H.DS-AM	Digital signage : Audience measurement (視聴者情報収集)	M.Huh (ETRI), H.Yamamoto (OKI)
H.DS-ASM	Digital signage : Metadata for alerting services (警告サービスのメタデータ)	M.Huh (ETRI)
H.DS-CASF	Common Alerting Service Framework for Digital Signage (汎用警告サービスの概要)	M.Huh, W.Hyun, H. Park (ETRI)
H.DS-DCI	Digital signage : Display device control interface (ディスプレイの制御インタフェース)	S.Kang, C.Lee (ETRI)
H.DS-FIS	Digital signage : Framework for interactive service (インタラクティブサービスの概要)	K.Tanaka (NTT), S.Kwon, S. Kang (ETRI)
H.DS-PISR	Digital signage : Service requirements and a reference model on information services in public places via an interoperable service platform (共用プラットフォームを用いた公共の場における情報サービスの要求条件と参照モデル)	K.Tanikawa (NEC)
HSTP.DS-Gloss	Technical Paper on Digital signage : Use-cases regarding interactive services (用語集)	H.Kim (ETRI), K.Tanaka (NTT)
HSTP.DS-WDS	Technical Paper on Digital signage : Web-based digital signage (Web技術によるデジタルサイネージ)	S.Kwon (ETRI), K.Tanaka (NTT)



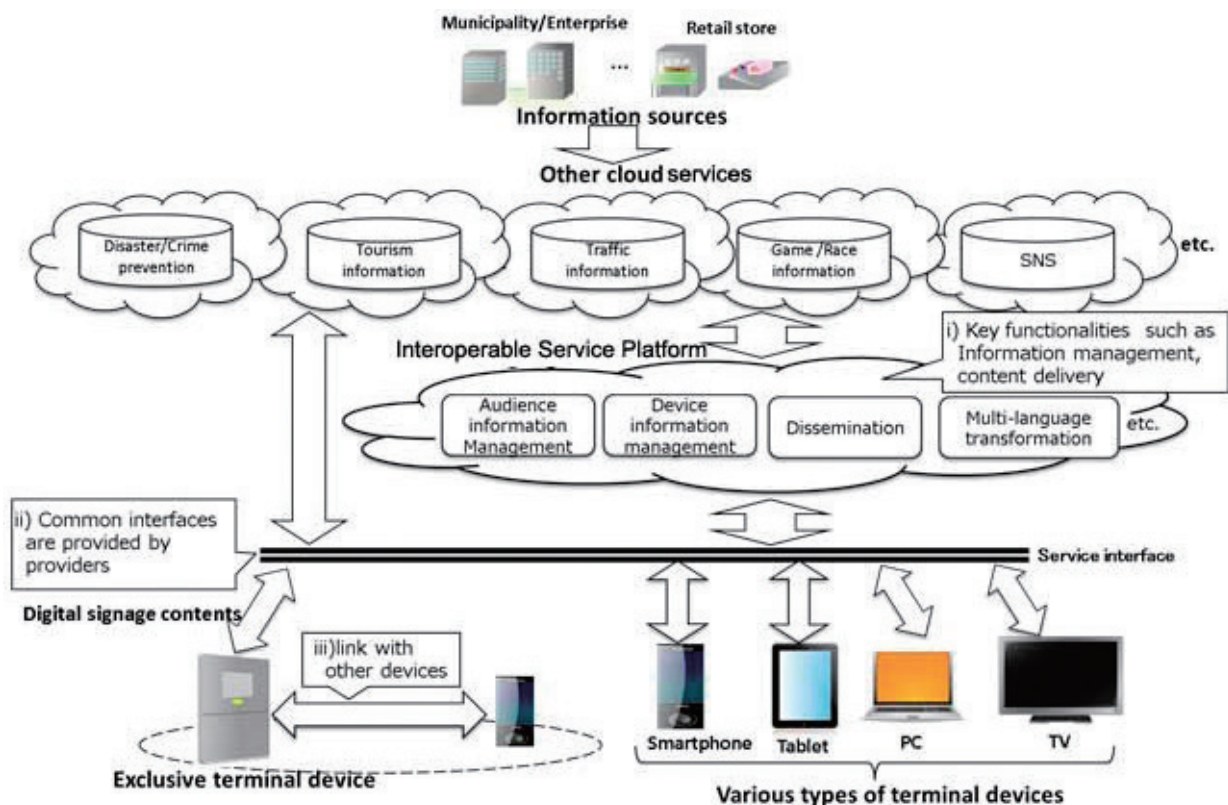
■表2. 基本サービスのメタデータ

分類	概要	メタデータ例
端末関連	端末の初期設定情報、端末仕様、端末動作状況	TerminalId, Location, TerminalStatus, DisplayInformation, CapabilityList 等
接続デバイス関連	専用端末に接続される外部デバイス	InteractiveDeviceId, Type, Status, EventDataType, EventAction
コンテンツ	提示コンテンツの情報	ContentId, Title, Synopsis, KeywordList, Genre, MimeType, Productiondate 等
サーバ	各種サーバ等の情報	ServerId, Location, Password 等
プレイリスト	コンテンツの提示順序情報	PlayListId, Priority, PlayOrder, ContentIDRef, TargetRegion, Duration 等
プレイログ	端末の動作情報の履歴	LogItem, ContentIDRef, PlayStatus, StartDateTime, Duration 等
スケジュール	各種データ配信スケジュールの管理情報	ScheduleId, PublicationDateTime, SendDateTime, DeliveryMethod 等

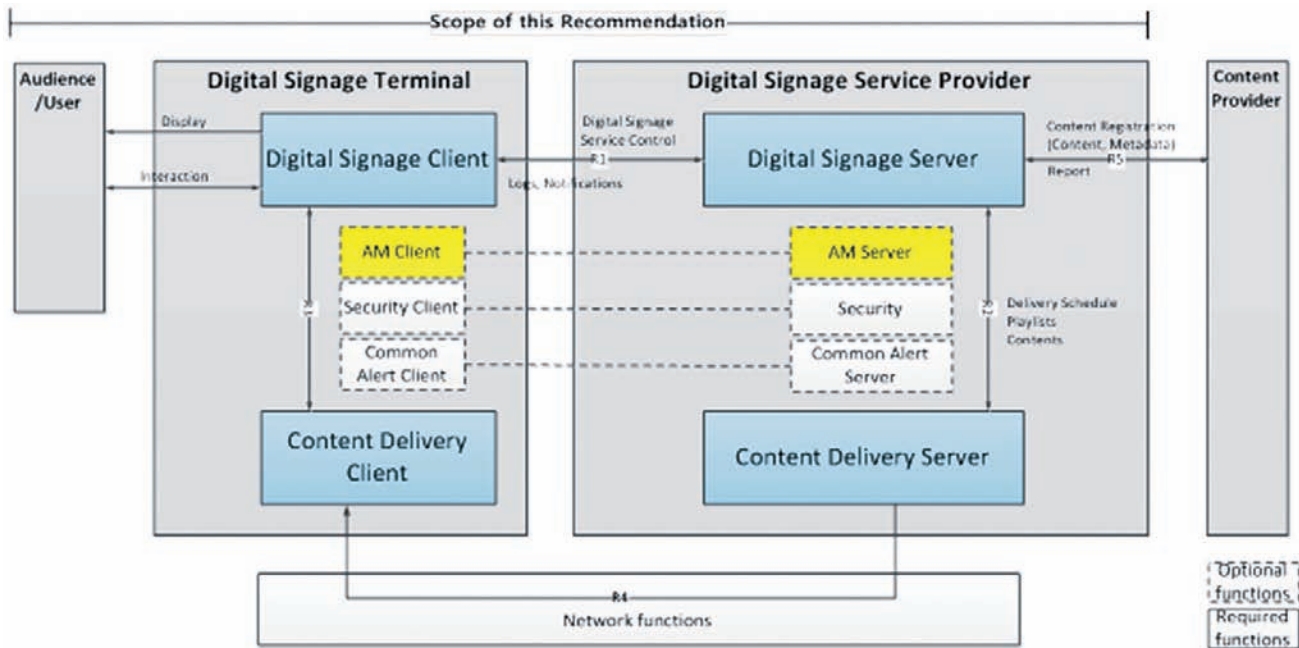
の完成が目標で、本会合までに2回の中間会合（電子会議）を開催して完成度を高めてきており、本会合では、本文章仕様と関連勧告との整合性や文言の修正を中心に審議し、SG16プレナリ会合での合意（Consent）に至ることができた。デジタルサイネージの基本サービス仕様（デジタルサイネージ専用端末によるサービス事業者から視聴者への片方向の情報提示が主体）は、H.780「サービス要求条件」、H.781「アーキテクチャ」、そして今回のH.782としてまとめられた。基本サービス向けのメタデータは、表2のような分類となっている。

H.DS-PISRは、前述のように日本関係者にとって重要な審議テーマであり、現在検討中の共用サービスプラットフォーム（Interoperable Service Platform）の利用イメージを紹介する。図では、最上部の情報源から送られるオリジナルデータを、中央の共用サービスプラットフォーム（Interoperable Service Platform）で共通フォーマットに変換し、専用もしくは視聴者保有のデジタルサイネージ端末に配信されるイメージを伝えている。また、外部クラウドサービスを組み入れたサービス利用の可能性も伝えている。

図1では、サービスプラットフォームを介して直接端末に



■図1. 共用サービスプラットフォームイメージ



■ 図2. 視聴者情報収集システム

送信されるイメージとなっているが、これまでのところは、サービスプラットフォームが変換したコンテンツは各種サービス事業者システムに一旦送信され、サービス事業者から端末に配信することを中心に検討している。

前会合までH.DS-PISRは要求条件文章として扱われてきたが、本会合で前記ガイドラインの内容に鑑みたハイレベルなシステム要件やメタデータ仕様を追加することを日本側から提案しており、これが了承されている。システム要件としては端末に向けたPush型の通知サービス仕様を、メタデータとしては共用サービスプラットフォームとサービス事業者間でのコンテンツを交換するためのコンテンツ作成情報、発信者情報等を検討していくことになる。また、案内サービスにおいて視聴者からのリクエストや視聴者保有のスマートフォンの属性（言語種別、端末種別等）を活用することが想定されており、ITU-Tで横断的にSecurityを担当するSG17により発行された勧告X.1058に基づき個人特定可能情報（PII：Personal Identifiable Information）の取り扱いに関する要求条件が追加されている。本文章は、次回SG16会合（7月開催）で完成させる予定である。

H.DS-AM「視聴者情報収集」では、デジタルサイネージサービスの視聴者の情報（視聴者人数、滞留時間等）を収集するための要求条件、システム機能及びメタデータを検討している。図2に示すように、視聴者情報収集はデジタルサイネージにおける付加機能（点線部分）として位置付けており、発行済みのIPTVの視聴者情報収集仕様H.741シリーズを基にしている。今会合では全体的な仕様の整合性や用語の定義について集中的に審議された。本文章も、次回SG16会合で完成させる予定である。

4. 今後の予定

H.DS-PISR、H.DS-AM、H.DS-DCIの完成に向け、次回SG16会合までに2回の中間会合（電子会議、3月及び5月）を予定している。東京オリンピック・パラリンピックを契機に、デジタルサイネージの公共財としての認知度が高まることが期待されると共に、その高度化利用に向けたユースケースやシステム仕様の検討／整備が求められる。引き続き、当該分野における日本からの積極的な活動を期待している。



ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルと標準化状況



NTTアドバンステクノ
ロジ株式会社
ビジネスインテリジェ
ンスAIセンタ

いまなか ひでお
今中 秀郎



日本電信電話株式会社
NTTサービスエボ
リューション研究所

とのむら よしひで
外村 喜秀



日本電信電話株式会社
NTTサービスエボ
リューション研究所

たなか きよし
田中 清

1. はじめに

オリンピック・パラリンピック、サッカーやラグビーのワールドカップなど大規模なスポーツイベントでは、競技会場だけでなく世界各国に生中継されることが通常になってきている。また、パブリックビューイングやライブビューイングと呼ばれるシアター型の中継サービスにより、遠隔地でも競技会場にいるようなスポーツ観戦ができ、他の観客との一体感が生まれる。しかし現在のサービスでは、テレビ放送の画像を大画面で投影したに過ぎず、競技会場での臨場感を遠隔地で得ることは難しい。2020年の東京オリンピック・パラリンピックに向け、あたかも実際の競技会場で観戦しているかのような没入感を提供するため、さらに高臨場なパブリックビューイングやライブビューイングの実現が望まれている。

近年、ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display (HMD)) を利用した「仮想現実：Virtual Reality (VR)」や「拡張現実：Augmented Reality (AR)」、また、それらを統合した「統合現実：Mixed Reality (MR)」の技術が登場し、より没入感の高い様々なエンターテインメントが提供されつつある。これらの技術を用いることにより、より没入感の高いスポーツ観戦が可能となり、あたかも競技会場で応援しているような感覚を提供できると考えられる。しかし、HMDの装着により個人として楽しむ場合はいいが、パブリックビューイングのように観客同士の応援による一体感を得ることが難しいと考えられる。また、野球観戦に付き物のビールを飲みながらの応援は、HMDを装着していると難しいだろう。

そこで、高臨場で没入感の強いパブリックビューイングやライブビューイングの実現のために、超高臨場ライブ体験（Immersive Live Experience (ILE)) が検討されている。第5世代移動通信網（5G）や高速広帯域な通信網の活用により、大容量の高精細画像データや多数の高音質音

声チャンネルだけでなく、競技者の位置情報や大きさ、演出情報（照明や振動）などの様々なデータを低遅延で伝送することで、ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルを提供できると考えられる。

本稿では、ILEを活用した新たなスポーツ観戦スタイルの事例を紹介し、それを実現するためITU-T SG16における国際標準化状況を概説する。

2. ILEによる新たなスポーツ観戦スタイル

2.1 感動の共有

世界規模のスポーツイベントに対してパブリックビューイングというスタイルで観戦するニーズが高まっている。このような観戦スタイルは、共通した志向を持った観客が競技を同時に観戦することで新たな相乗効果が期待できるほか、ライブ観戦では実現できない演出効果を付加するなどのメリットがある。

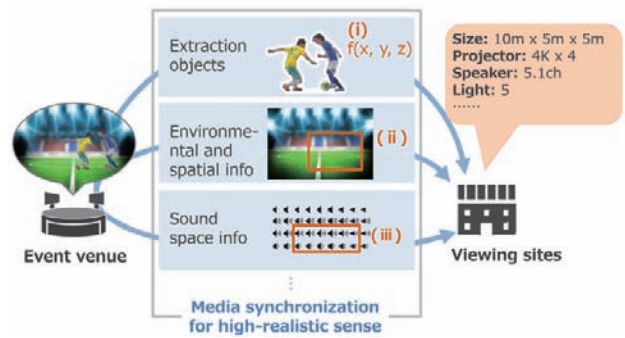
NTT研究所のイマーシブプレゼンス技術「Kirari!」では、複数の超高精細な映像や高品質な音声を、効率的な圧縮と同期伝送により、疑似3D映像を用いて空間再構築を行うことで、パブリックビューイング等の環境においても高臨場感を保てることを実証した。

2.2 卓球観戦によるProof of Concept

卓球観戦の実証とし、実物の卓球台と疑似3D映像の選手を遠隔サイトでマッピングし、さらに音像をオブジェクトの位置に定位させることにより、あたかも競技会場で観戦しているかのように空間を再構築した。図1は、ILEによる卓球競技の投影例である。この例では、実物の卓球台と実際の司会者と疑似3Dで再構成した卓球選手をマッピングしている。



■ 図1. ILEによる卓球競技の投影例



■ 図3. ILE実現のための技術例

2.3 空手観戦のライブ中継

リアルタイムに画像を抽出し、音声と共に同期転送して遠隔会場にライブ中継した例として、空手観戦の事例がある。図2は、ILEによる空手競技の遠隔ライブ配信実験例であり、競技場の空手選手の演武をリアルタイムで画像抽出（背景画像と人物画像を分離）し、また、複数のカメラの画像と音声を遠隔地にある視聴会場に同期転送し生中継した。視聴会場では空手選手の疑似3D画像だけでなく、顔を中心とした画像、背面からの画像を同時に投影することで、競技会場での観戦では出せない演出効果を提供した。

3. ILE標準化の必要性と目的

ILEによる新たなスポーツ観戦スタイルは、観客が世界中のどこにいても現地さながらの臨場感で観戦できることを目指している。また、同時に複数の視聴会場への配信だけでなく、視聴会場の観客同士をつなげることもでき、より一層の一体感を提供することができる。これを実現するためには、通常イベント主催者とパブリックビューイングの視聴会場の主催者が異なることから、国際的なメディア転送インターフェースを規定する必要がある。また、図3に示すように、視聴会場で疑似3D映像によりイベントを再

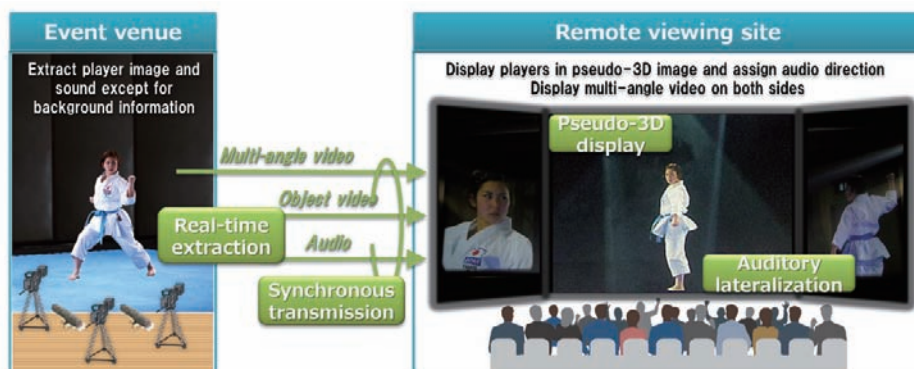
現する場合、イベント会場での画像情報だけでなく空間的な情報を視聴会場側に提供する必要がある。

近年、VRに関する標準化がMPEG等で検討されており、画像フォーマットなど、その一部はILEにも適用可能であると考えられる。しかし、HMDを用いるVRとは大勢で見るという観点で要求条件が異なる。そのため、世界中でスポーツを観戦できるようにするためには、国際的なメディア転送規格を含むILEの国際標準策定が必須である。メディア伝送／圧縮／フォーマット規格自体は、既存のMPEG仕様等を活用することが考えられるため、ILEの実現に必要なMPEG仕様の使い方（プロファイル）及び、国際的なメディア転送のインターフェースについて、国際的な通信の標準を策定しているITU-Tでの国際標準策定が必要となる。

4. ITU-TにおけるILE標準化状況

4.1 SG16でのILE標準化の全体動向

2015年6月のSG16会合においてNTTからILEを検討する新課題の設立を提案し、10月のITU-Tの総会に相当する世界電気通信標準化会議（World Telecommunication Standards Assembly：WTSA）で新課題の設置が承認された。2017年1月のSG16会合から正式に課題8（Q8/16）と



■ 図2. ILEによる空手競技の遠隔配信実験例



してILE標準化検討が開始された。なお、Q8/16のレポートは今中（筆者）である。

Q8/16では、日本、韓国、中国、ブラジルの支持により、ILEのサービスシナリオ、ILEの要求条件、機能フレームワーク、ILE用のMMTプロファイルの勧告草案を検討している。また、ILEの認知度向上を目的として、現在までに3回のILEワークショップを開催し、ITU-TメンバだけでなくMPEG、DVB (Digital Video Broadcast) でのVRに関する検討状況、NTT、Fraunhofer (ドイツ)、KT (韓国)、China Mobile (中国) でのイマーシブサービスへの展望などの情報を共有している。

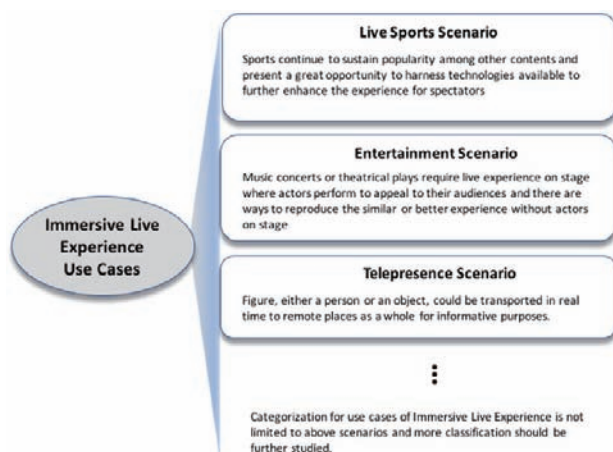
4.2 サービスシナリオの検討

韓国の提案により、ILEで実現するサービス形態をまとめる勧告草案 (ILEサービスシナリオ：H.ILE-SS) を検討している。図4に示すように、ILEにはいくつかのシナリオが考えられ、その1つにスポーツ生中継観戦のシナリオがある。それ以外に、音楽コンサートや観劇などのエンターテインメントシナリオ、遠隔講義や演説などのテレプレゼンスシナリオなどが考えられている。

勧告草案H.ILE-SSには、日本、韓国、中国のILEサービスのシナリオがまとめられており、AppendixにユースケースとしてNTTのKirari!を含む具体的なサービスイメージを記載している。本勧告草案は、2018年中の完成を目指している。

4.3 要求条件の検討

ILEの定義やILEサービスの要求条件を勧告草案 (ILE要求条件：H.ILE-Req) にまとめている。ILEの定義は、



■ 図4. ILEのサービスシナリオ例

“Immersive Live Experience (ILE)：センサ情報収集、メディア処理、メディア転送、メディア同期、メディア表示などのマルチメディア技術の組み合わせで実現された高臨場感により、あたかも遠隔会場の観客が実際のイベント会場に入り、観客の目の前で実際のイベントを見ているかのように、イベント会場と遠隔会場の両方の観客の感動を刺激する共感視聴経験。”としている。

現在の勧告草案には、ILEを実現するための13の要求条件が示されている。主な必須要求条件は、以下のとおり。

- ・視聴会場で音の方向が再現できること。
- ・視聴会場で空間環境を再現できること。
- ・画像、音声、空間情報などを同期して利用できること。
- ・視聴会場で仮想空間を再現できるよう画像、音声、空間情報などの複数のメディアを処理できること。

勧告草案H.ILE-Reqは、2018年中の完成を目指している。今後更にILEサービスを実現するための要求条件が検討される予定である。

4.4 機能フレームワークの検討

ILEを実現するための概要アーキテクチャや機能ブロック間のインターフェースの特定などを勧告草案 (機能フレームワーク：H.ILE-FW) にまとめている。図5にILEシステムの概要アーキテクチャを示す。

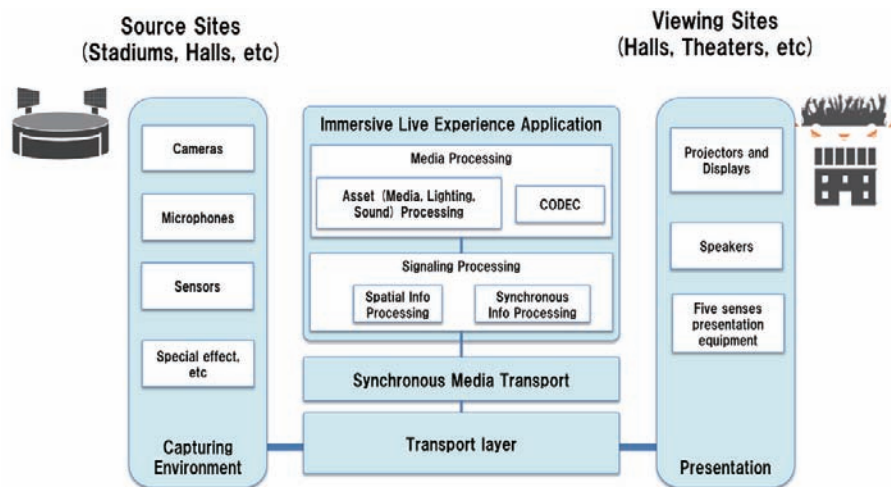
図5の左側にイベント会場での画像や音声の収集機能 (Capturing environment)、右側に遠隔の視聴会場での再構成機能 (Presentation)、この両者を転送網 (Transport layer) で接続し、その間にILEアプリケーション (ILE Application) としてメディア処理、信号処理を行う機能があるという構成である。インターフェースとして、収集機能と転送網間、転送網と再構成機能間、転送網とILEアプリケーション間の3つを想定している。

勧告草案H.ILE-FWには、図5の概要アーキテクチャを構成する各機能の定義や、考えられる要素技術などをまとめている。本勧告草案は2018年中の完成を予定している。

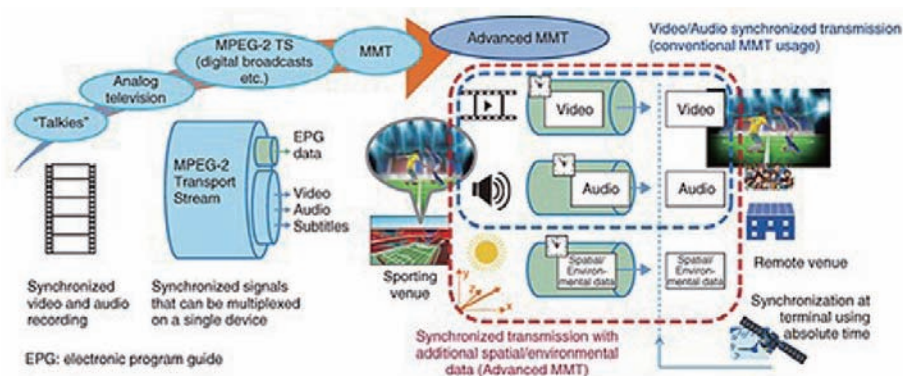
4.5 MMTプロファイルの検討

ILEの主要技術の1つとして、画像、音声、環境情報の同期転送技術がある。同期転送は、MPEGで既に仕様で作成されているMPEG Media Transport (MMT) という技術があり、これをILEに適用することが考えられている。

図6にMMTを用いた画像、音声、空間情報等の同期転送のイメージを示す。従来のデジタル放送等に利用されて



■ 図5. ILEシステムの概要アーキテクチャ



■ 図6. MMTによる画像、音声、空間情報の同期転送

いるMPEG2-TSでは、画像と音声を同じ時間フレームに入れる必要があったが、MMTでは画像や音声データごとに時間情報を有しているため個別に転送することができる。また、空間情報や照明等の舞台演出情報なども時間情報と共に転送することでメディアの多重化が容易になる。

勧告草案H.ILE-MMTは、ILEサービスに必要なMMTの機能の特定と、MMTの使い方（プロファイル）を規定することを目的としており、2017年9月から勧告化作業が開始されている。完成予定時期は2019年である。

4.6 今後のILE標準化の方向性

現在、ILEに関する基本的な部分の標準化を進めており、今後、ILEの国際相互接続を実現するためMMTプロファイルやインタフェースなど詳細な技術標準を策定していく予定である。他標準化機関で検討しているVR等の要素技術の標準を活用し、効率的な標準化作業の実施を考慮する。

5. おわりに

本稿では、オリンピック・パラリンピックをはじめとする様々な大規模スポーツイベントで、高臨場なパブリックビューイングを世界中で観戦することを可能とするILEの国際標準化の状況についてまとめた。ILEにより世界のどこにいても、あたかも競技会場で観戦しているかのような高臨場感と観客同士の一体感を得ることを目指し、スポーツ観戦の新たなスタイルを提案している。

ILE自体が新しいサービスであり、また、ILE標準化はまだ始まったばかりである。日本で検討されているイマーシブサービスの技術をグローバルに展開するため、必要な要件や要素技術などを早期に勧告化できるよう、優先度の高い項目から具体的な勧告作成に向けた取組みが必要となる。また、VRの技術の利用が考えられるため、MPEGなどの他SDOとの協調関係を深め、ILEの早期実現に向け更なる日本からの標準化活動への貢献が望まれる。



多言語音声翻訳

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

せん だ しょういち
千田 昇一



1. はじめに

音声によるコミュニケーションは、人類の最も基本的なコミュニケーション手段であり、音声通信を実現する電話サービスは、「いつでも、どこでも、誰とでも」の実現に向け、拡充を積み重ねてきた。その積み重ねの結果、「いつでも、どこでも」に関しては、ほぼその技術的課題の克服を実現したと言ってもよいものと思われるが、「誰とでも」の実現については、言語の違いという大きな障壁があり、まだ、誰とでも自由に音声コミュニケーションがとれるという状況にはなっていない。実際、自動翻訳電話の実現は、電話の発明直後からの人類の共通の夢と言えるほど、誰もが期待する技術であり、様々な試み、多くの研究がなされてきた技術分野であったものが、ようやく実用が現実のものになろうとしている。今回、東京オリンピック・パラリンピックの開催にあたり、さらなる増加が見込まれる訪日外国人の方々と円滑なコミュニケーションを実現し、日本の「おもてなし」を直接、実感いただくためにも、多言語音声翻訳技術を十分な実用化レベルにまで引き上げ、多言語音声翻訳の社会実装を推進・実現することが期待されている。

2. 音声翻訳検討の歴史と標準化

ここでは、長年抱き続けてきた多言語音声翻訳という夢を現実のものとするにあたって、その研究開発の歴史を振り返るとともに、その中で標準化活動が果たしてきた役割についても言及解説する。

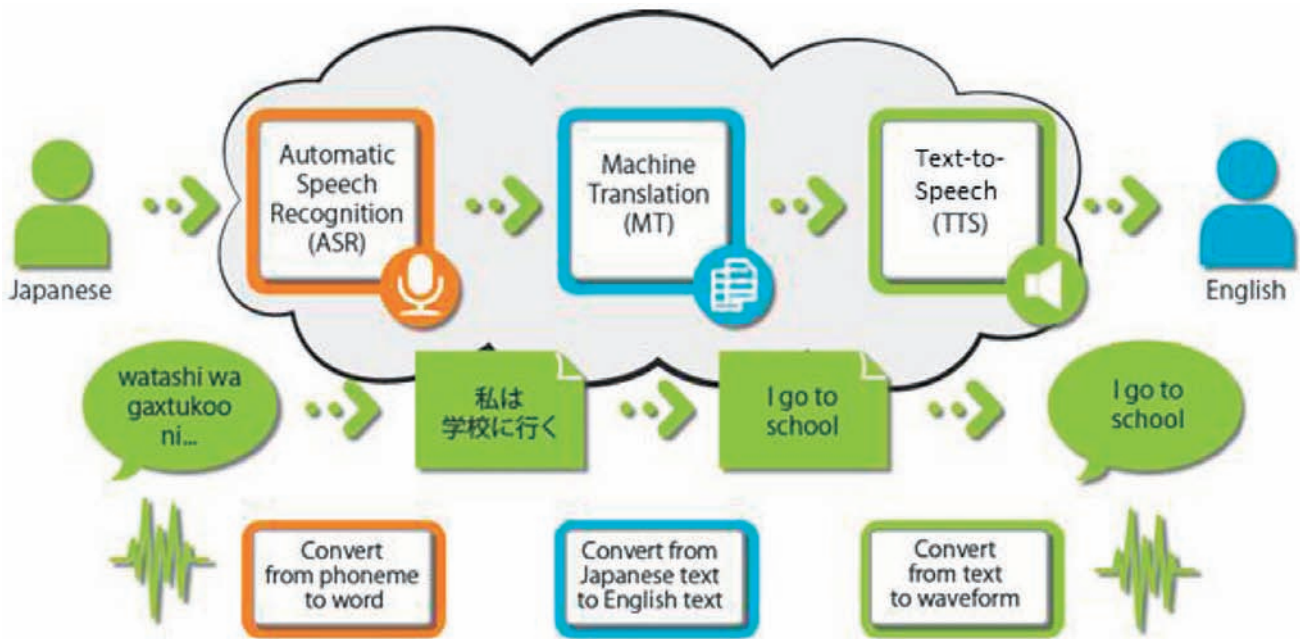
当初、音声翻訳については、個々の研究機関により個別に検討されていたが、個別の検討では限界があるということから、1991年に米国、ドイツ、フランス、日本、韓国、イタリアなど世界各国の科学者からなるボランティア組織として始まったC-STAR (Consortium for Speech Translation Advanced Research) のように、言語ごとの独立の研究成果を相互に組み合わせ協力するという連携活動が始まった。このように、音声翻訳の研究開発が多くの国で開始されると、それぞれの相互互換性を保証する標準インタフェース・標準データフォーマットの必要性が認識されるようになってきた。特に、域内に多くの公用言語を持つアジアの6か国の国立研究機関を中心に2006年にA-STAR (Asian

Speech Translation Advanced Research Consortium) が組織され、アジア太平洋地域の通信関連標準化団体であるAsia-Pacific Telecommunity (APT) Standardization Program (ASTAP) で標準化活動が始まった。やがて、このASTAPにおける標準化活動は、アジア太平洋地域に閉じず、グローバルに実施すべきということから活動の場をITU-T SGI6に移し、世界規模での標準化活動が始まった。この結果、2010年には、ネットワークベースのSpeech-to-Speech Translation (S2ST) の機能要件を規定するITU-T F.745、アーキテクチャ要件を規定するH.625が勧告化されるとともに、アジア地域に閉じていたA-STARは、国際的なU-STAR (Universal Speech Translation Advanced Research consortium) に拡大再編され活動が続いている。また、最近では、ビッグデータ分析、AI等の検討の進展もあり、限定された分野では、実用的な製品・サービスも見られようになってきている。

3. 多言語音声翻訳の実現

一般に異なる言語を話す人相互の音声コミュニケーションを実現するためには、発話者の言語で表現された音声信号を受話者の言語の音声信号に翻訳する必要がある。例えば、図1のように、発話者が日本語で「watashi wa gaxtukoo ni …」と話したとき、この音声信号が「私は学校に行く」という日本語であることを自動認識し、この自動認識した日本語文を受話者が理解することが可能な「I go to school」という英語テキストに機械翻訳した上で、さらにこの英文テキストから、英語の音声信号に変換することで、日英翻訳が実現される。

ここでは、日本語を英語に翻訳するケースを例に音声翻訳は、自動音声認識 (ASR: Automatic Speech Recognition)、機械翻訳 (MT: Machine Translation)、テキスト音声変換 (TTS: Text-to-Speech) の機能を直列に組み合わせることで実現されることを説明したが、これらの機能を直列に組み合わせる構造は、日英翻訳のケースだけでなく、翻訳対象の言語とは独立に、任意の音声言語相互の翻訳に適用できる。ここで、ASRは入力された音声信号をテキスト情報に変換するという機能、MTは入力されたテキスト情報を (同

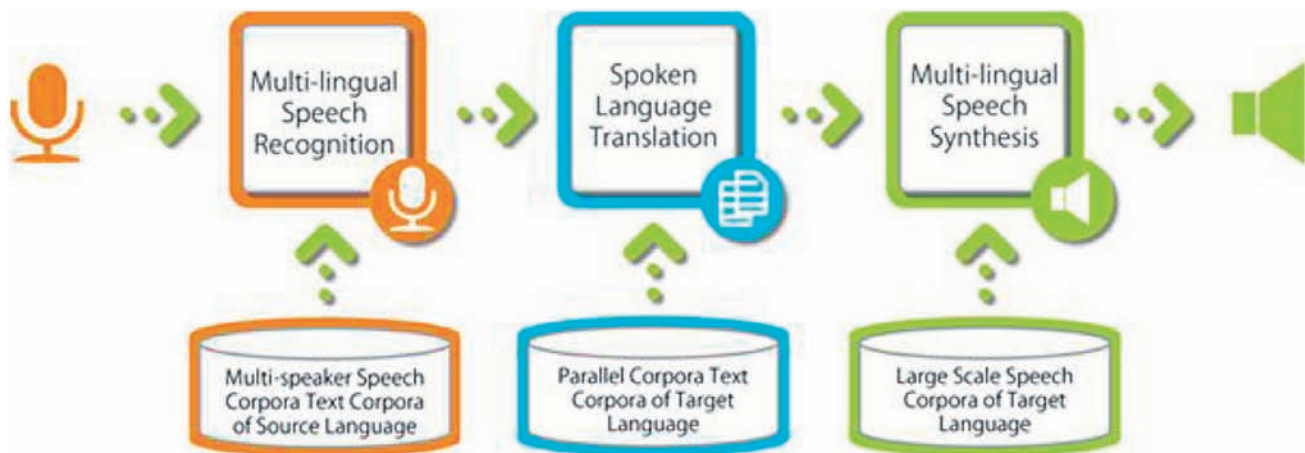


■ 図1. 音声翻訳の概要

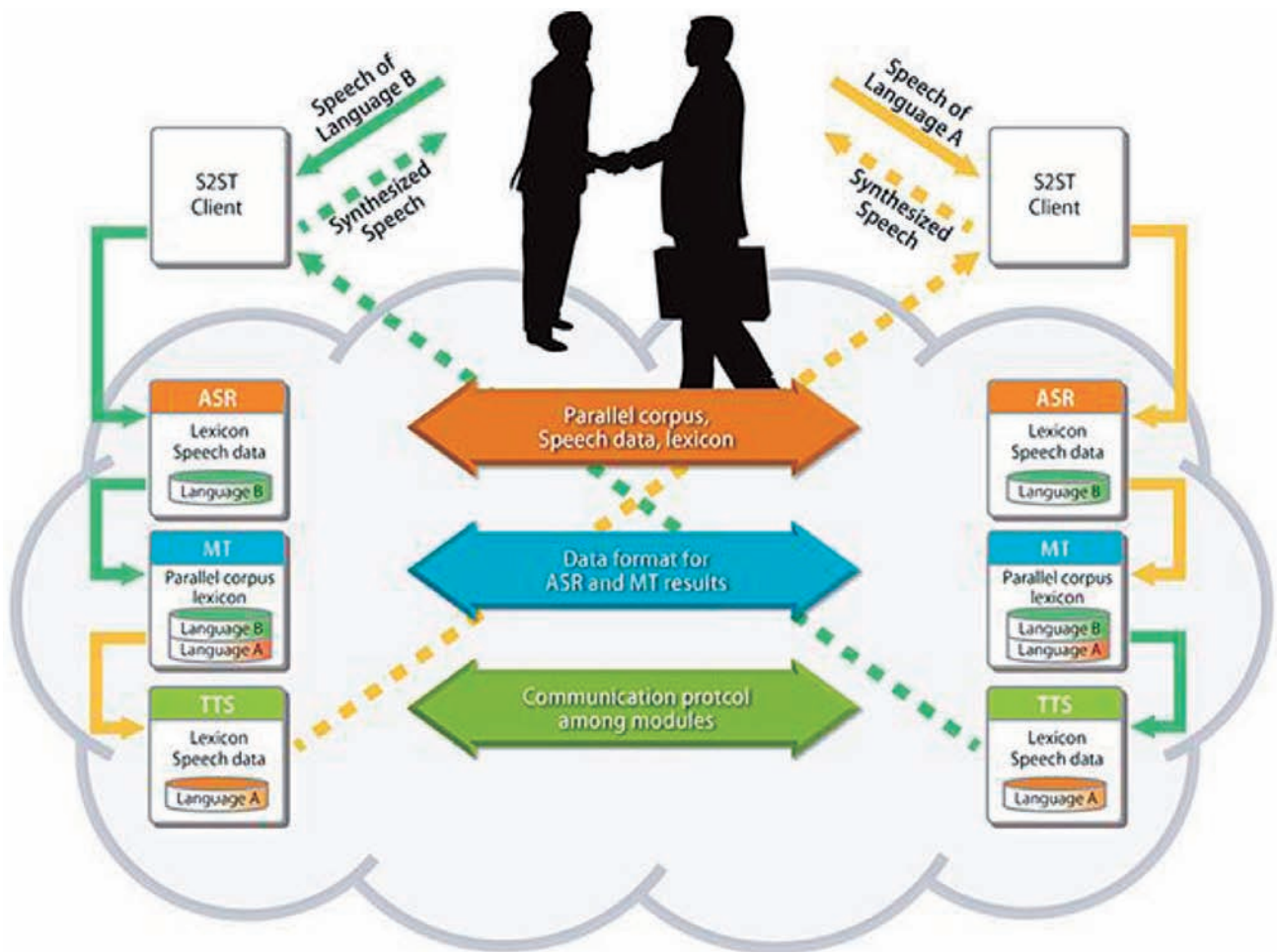
じ意味を持つと想定される別言語の) テキスト情報に変換するという機能、TTSは入力されたテキスト情報を音声信号に変換するという機能を担っており、その変換の詳細は翻訳対象言語や翻訳の対象分野等によって様々である。このため、これらのASR、MT、TTSは、翻訳対象言語、翻訳対象分野ごとにコーパスと呼ばれる変換辞書を用いて変換の基本機能を共通化して利用する方法が一般に用いられている。このような構成により、多言語音声翻訳のシステムを構成すれば、各機能を実現するエンジンを独立に設計開発す

ることが可能になり、翻訳の対象となる言語、適用条件に応じたエンジンを適切に組み合わせることで、多言語対応の音声翻訳が容易に実現できることになる(図2)。

また、このように構成された多言語音声翻訳を実装可能とするためには、各機能要素の機能を標準とし規定するだけでなく、各機能要素をどのように実環境に配備し、各機能要素相互でどのような形式でどのような情報を相互交換するかというプロトコルの標準化も必要となる。これについて、ITU-T SG16では、音声翻訳の主要機能要素となる



■ 図2. 多言語音声翻訳のアーキテクチャ



■ 図3. アーキテクチャとその実現プロトコル

ASR、MC、TTSについては、十分な処理能力が求められるため、ネットワーク上のサーバに配備し、実際の利用者は、それぞれの手元の端末に配備したクライアントを経由してサーバ機能を利用するクライアント・サーバモデルを採用し、クライアント-サーバ間のプロトコル、サーバ相互間のプロトコルについて規定している(図3)。

4. 音声翻訳標準化の現状

その後、音声翻訳の分野では、システムに対する機能要件、構成要件とは独立に、2014年に、サービスの利用性向上を目的としたユーザインタフェースの標準化検討がITU-T SG2 Q4及びISO/IEC JTC1/SC35 WG5に提案された。これらの標準化提案は、特に相互にコミュニケーションを行う発話者と受話者が、同一のロケーションで直接対面する環境下で利用するユーザインタフェースについて規定することとしており、これらの標準化検討グループに対して

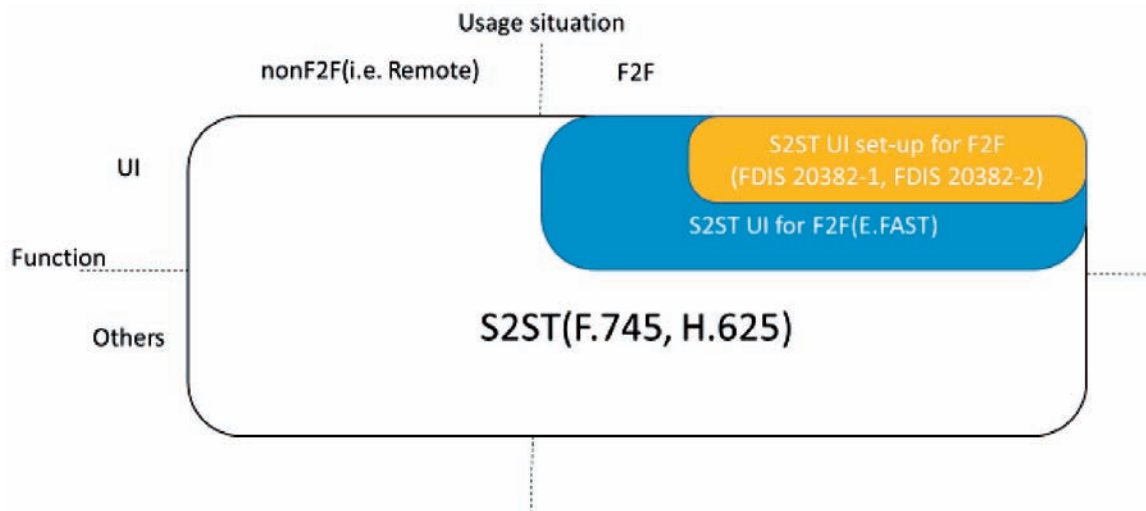
は、既にS2STの標準化を完了して、S2ST勧告の維持管理フェーズに移行していたITU-T Q21/16から、勧告化済みのF.745及びH.625との関係とともに、対面環境下という条件がもたらす特別な要件について明確化を求められていた。これに対し、勧告草案E.FASTの検討を行っていたQ4/2では、S2ST標準化の草分けとなったASTAP EG-SNLP(その後、EG-MAに統合)からの提言もあり、対面環境下における音声翻訳のユーザインタフェースについて、様々な利用事例とそこでの課題把握に立ち戻って再検討することを合意するとともに、所属がSG2からSG16に移管されQ24/16となったこともあり、Q21と連携した検討を行っている。一方、ISO/IEC JTC1/SC35 WG5の音声翻訳ユーザインタフェースの検討では、ITU-Tの音声翻訳標準化活動との協調連携が必ずしも十分に行われていないまま、IS 20382-1及び-2が標準化されたが、DIS投票の時点で、ITU-Tが入力したコメント指摘もあり、JTC1/SC35からは、



本標準の規定対象は、ユーザインタフェースのセットアップに特化したものとの回答をITU-T SG16に返している。この結果を受け、ITU-T SG16では、S2ST関連標準 (F.745, H.625, E.FAST, IS 20382-1及び2) の相互関連について図4のとおり整理再確認を行い、2018年2月のJTC1/SC35会合で改めて再確認する予定である。

また、F.745、H.625は、音声言語相互の翻訳を実現するという目的で標準化されたものであるが、入出力される信号は必ずしも音声信号に限定しなくてもよい。実際、F.745、H.625のASR機能、TTS機能をスキップして、入出力をテキスト情報に限定して直接MT機能のみを使用すれば、多言語テキスト翻訳システムとしての利用も可能となる。また、コミュニケーションの一方向でASR機能をスキップし、

逆方向でTTS機能をスキップした構成で使用すれば、「こえとら」(<http://www.koetra.jp/>) のようにろうあ者と健常者間のコミュニケーション支援ツールとしての利用も期待できる。さらに、近年のビッグデータ、AIの発展とそれに伴うdeep learningの深化を動画像認識に適用することで、ASR機能を単なる音声の認識機能から手話動画像の認識機能に置き換え拡張することも考えられるので、多言語音声翻訳が手話言語も含めた汎用翻訳に進化する可能性も期待できる。パラリンピック開催までの実用化は難しいとしても、このような障害者支援ツール実用化に向けた一歩一歩の取組みが、多くの障害に苦しむ方々の夢と希望につながるメッセージとなることを期待したい。



F.745 and H.625 (ITU-T Q21/16) cover both of remote and F2F situation and do not exclude UI function.
 E.FAST (ITU-T Q24/16) covers UI function in F2F situation
 IS 20382 (JTC1/SC35) covers F2F UI setup among two or more S2ST systems

■ 図4. S2ST関連標準の相互関係



アクセシビリティ標準化

慶応義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任教授

かわもり まさひと
川森 雅仁



1. はじめに

2020年の東京オリンピック・パラリンピックもいよいよ開始まで2年となった。オリンピック・パラリンピックに併せて、障害者対策も注目を浴びようになってきている。

ITU-Tでは、WHOや世界ろうあ者連盟(WFD)など外部団体とも協力して、健康で安心できる社会をICTによって支えるための標準化を行っている。本稿では、オリンピック・パラリンピックに限らず、高齢者や障害者の日常生活の支援や緊急時のコミュニケーション支援など、バリアフリーな社会のために必要な標準化の概要を述べる。

アクセシビリティとは、障害者や高齢者などが、様々な情報にアクセスしやすくするための技術、施策、対策などを総称する用語で、ITU-T SG16では、特にマルチメディア情報の利用のしやすさを向上するための技術の標準化を進めている。

アクセシビリティが特に重要になってきたのは、国連の障害者権利条約とも関係する。国連障害者権利条約は、2006年12月13日に国連総会で採択され、2007年に発効した。締約国に対し、障害を持つ人の障害を持たない人との平等を旨とした権利の保障を義務付けるものだ。日本においても2014年1月批准、2月に発効されている。それに合わせて「障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律」(いわゆる障害者差別解消法)が成立し2016年4月から施行されている。

特に情報アクセシビリティに関しては、第3条、第9条、第21条などが直接的に情報へのアクセス保障を要求している。以下がその条項である。

- ・第3条 「情報の取得又は利用のための手段についての選択の機会の拡大が図られること」
- ・第9条 施設及びサービスの利用可能性(アクセシビリティ)
- ・第21条 表現及び意見の自由並びに情報の利用

特に9条では「障害者が新たな情報通信機器及び情報通信システム(インターネットを含む。)を利用する機会を有することを促進すること」となっており、情報社会への障害者の参加促進に向け国連をはじめ各国が努力することと謳っている。

このような背景から、国連で情報通信を司る組織としてのITUでも、アクセシビリティは重要課題となっており、ITU-Tでは特にその標準化とその実施推進を行っている。

その標準化作業は、主にITU-T Q26/16で行われている。ここでは、現在、Q26/16で、議論されている作業項目の概略を説明する。

2. H.702 “IPTV用アクセシビリティの機能プロファイル” と関連文書

この勧告は、2015年11月28日、正式勧告化されたもので、IPTVアクセシビリティ基本機能を定義している。その後、さらに改訂が進められている。

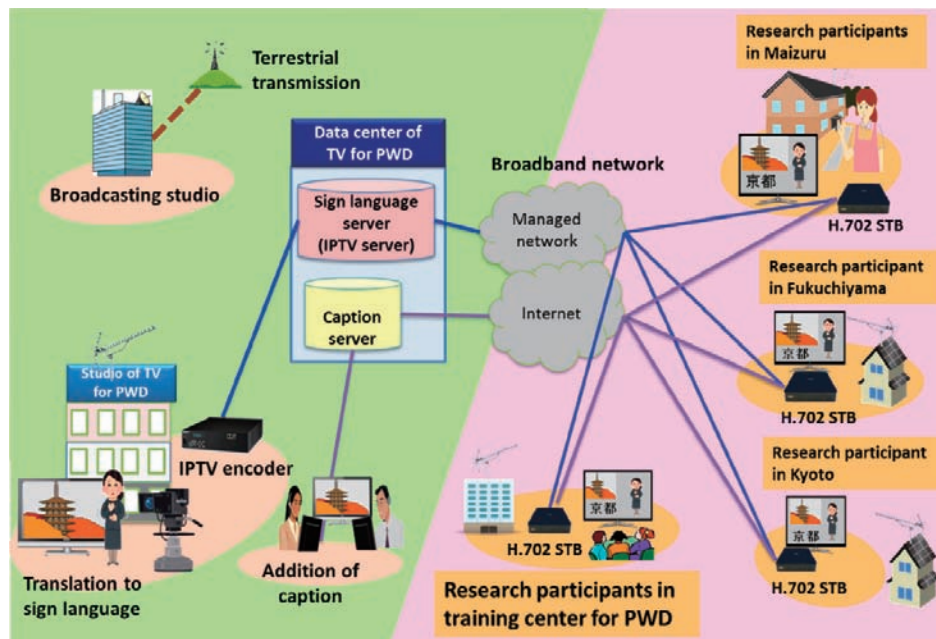
H.702は、字幕(クローズドキャプション)、副音声(音声解説)、手話をテレビで表示する場合の要求条件のプロファイルを記述したものである。基本プロファイル、拡張プロファイル、主要プロファイルを定義している。

最終的には、どのテレビも主要プロファイルを実装することが望まれている。

この勧告は、世界初のIPTVアクセシビリティ国際技術標準であるが、そのきっかけは、日本のろうあ連盟及び全日本難聴者・中途失聴者団体連合会(全難聴)からのリエゾン文書で、標準化が呼びかけられたことである。早稲田大学、慶応義塾大学、沖電気、ASTEM等の産学共同の体制で寄与文書を作成し提案を行ってきた。

日本では既に、この勧告に従った実装も進められており、また海外でも障害者の間では評判になっており、広く実装されることが期待されている。現在、欧州放送連合などを通じてケーブルTVや通常放送でも採用を働きかけられている。また、日本では、世界に先駆けて、情報通信技術委員会(TTC)がTTC標準JT.H702「IPTVシステム用アクセシビリティプロファイル」として2016年に発行し、日本標準としている。

H.702に付随する文書として、H.702の要求条件の準拠性(Conformance)を試験するための技術文書HSTP.CONF-H702“Conformance testing specification for ITU-T H.702”が、承認されている。既にこの文書に従ってH.702の準拠性試験が行われており、日本からは、



■ 図1. H.702を用いた地上デジタル放送との情報保障実験の概略図

ASTEM社が製作した「アイドラゴン4」というセットトップボックスが、準拠性試験に合格している。

また、H.702の実装のユースケースを記述した技術文書 HSTP.ACC-UC Use cases for inclusive media access servicesが現在作成中である。

この文書は、H.702を実装したシステムがどのように使われ、どうアクセシビリティを提供するかについて実例を挙げているもので、実装面で参考になると思われる。

現在、日本で行われたテレビ放送局との、地上デジタル放送をIPTVで補完することにより情報アクセシビリティ(具体的には手話映像と字幕)を提供するための共同実験の結果について記述されている。(図1参照)

H.702は、ITUの国際標準として障害者の間では、広く知られるようになってきている。またその結果、障害者の要望により、各国政府もH.702を国内標準として採用するようになってきている。日本以外では、モンゴルがH.702の採用を表明しており、現在モンゴル語への翻訳を行っている。

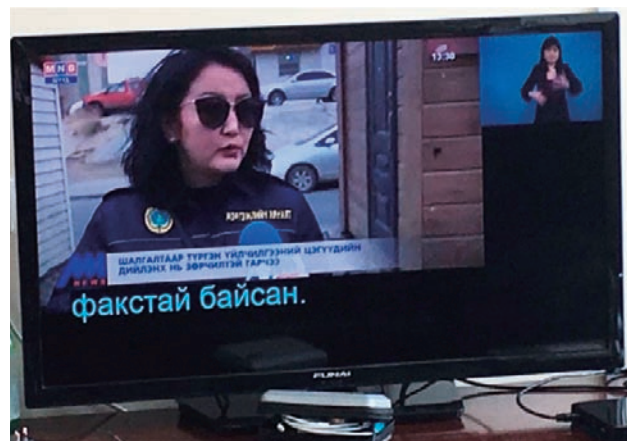
法制度化は、2018年度になる見込みである。

モンゴルの首都ウランバートル市には、日本の国際協力機構(JICA)が、「ウランバートル市における障害者の社会参加促進プロジェクト」を展開しており、H.702は、そのための強力なツールの一つとも言える。

モンゴルでは、障害者自身が放送免許を取得し放送サー

ビスを準備しており、2018年中には、H.702を使った現地でのパイロットサービスが開始される見込みである。

また、国際連合でもH.702への関心は高まっている。1982年12月3日に「障害者に関する世界行動計画」が採択されたことを記念して、12月3日は国際障害者デー(International Day of People with Disability)に指定されており、毎年様々なイベントが世界的に開催される。2017年も国連本部において国際障害者デーイベントが12月1日に行われ、そこで、H.702が障害者の情報アクセスにとって重要な標準であるということが発表され、デモンストレーションが行われた。



■ 図2. H.702のモンゴルでのテレビ画面例

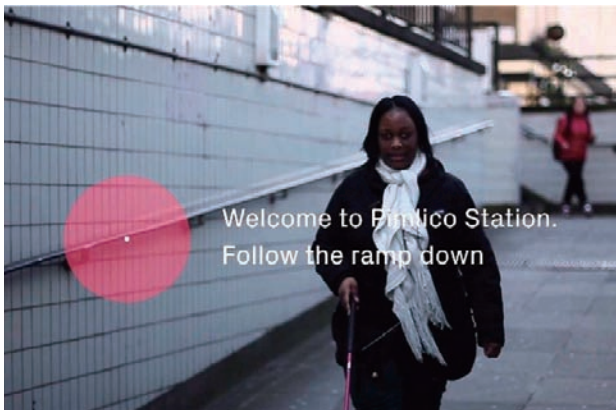


今後、国際連合をはじめ、国際ろうあ連盟、国際難聴者協会、欧州難聴者協会などの総会においてもH.702のプロモーションイベントが計画されている。

3. ITU-T Rec. F.921 “視覚障害者のための音声ガイダンスの枠組み”

この勧告は、2017年5月に承認された現時点で一番新しい勧告である。この作業項目は、英国のWayFindrという団体からの提案に基づいている。これは視覚障害者のために音声ガイダンスを用いた道案内等についての枠組みを規定している。

この勧告は、屋外ではなく、地下鉄駅構内や建物の中など、GPSの電波が届かないところで使用することを想定した標準勧告である。ピーコンなどを設置し、目の見えない人に、適切な音声ガイダンスを提供する方法等の要求条件を主に記述している。F.921は、枠組みに関する勧告であり、要求



■ 図3. ロンドンでの実験状況を伝えるビデオ

条件を記述しているだけである。その詳細な記述と準拠性については、“Compliance Protocol and Indicators for Audio-Based Network Navigation System for Persons with Vision Impairment” (FSTP.ANS-Checklist) という文書に記述されている。

F.921とその基になったWayfindrの枠組みは、既にロンドンの地下鉄で実際に用いられているもので、現在、ロス・アンゼルス、シドニーなどの地域でも実証実験が始まろうとしている。

また、アジアでも、日本をはじめフィリピンやモンゴルなどでも実証実験が計画されている。今後、さらに技術的な勧告や準拠性の試験文書が作成され、Wayfindrを中心に視覚障害者のための音声ガイダンスの国際標準となることが期待されており、これには、米国の大統領直轄のアクセシビリティ・アドバイザーも米国標準として採用することを表明しており、全世界的な標準になることが想定され各国政府も注目している。これに関連して、ウィーンを中心に、3,000人以上の世界中の障害者問題の専門家たちと協力し、障害者の生活を改善するために、世界中で最も先進的な取り組みを見つけ紹介することを目的とした活動であるZero Projectが、F.921を、2018年のZero Project Conferenceにおいて、視覚障害者の音声ガイダンスの優秀な技術として表彰されることが決定された。

日本では、TTCがいち早く、国内標準化の活動を開始することが予定されている。

この勧告は、視覚障害者の移動の自由と安全性を保証するという意味で重要なものであり、特に東京オリンピック・パラリンピックに向けて実証実験などが期待されている。



■ 図4. 電話リレーサービスの仕組み

4. F.Relay 電話リレーサービスの仕組み

電話リレーサービスとは、聴覚障害者が電話を利用するための仕組みで、オペレーターが健聴者の音声による通話を手話や文字で通訳し、即時に健聴者と聴覚障害者の双方向のコミュニケーションを支援するサービスである。

聴覚障害者は、当然のことながら、音声だけで提供される電話サービスの恩恵を受けることができない。このことは、聴覚障害者の日常生活や仕事上の自由の制限など、様々な面で支障をきたしている。災害や防犯などの際の緊急通報が電話でできないことは、特に問題である。

2020年のオリンピック・パラリンピックに向けて、来日する外国人の中には聴覚障害者が含まれることが想定され、そういう人たちにどのような形で緊急通報サービスを提供するか、ということは極めて重要な検討課題と言える。

このような背景で、聴覚障害者が健聴者と電話での会話を可能にするのが電話リレーサービスである。

電話リレーサービスの仕組みは、図4から分かるように、聴覚障害者と健聴者の間に電話リレーサービスを提供する事業者が介在し、手話あるいは文字で聴覚障害者が健聴者の言っていることが理解できるように代弁し、また聴覚障害者の手話あるいは文字入力を健聴者が分かるように音声で伝える、という「コミュニケーション補助」の役割を担うことにより達成される。

現在、既にいくつかの国では制度として電話リレーサービスが開始されている。しかしながら、そのための標準がないため、各国の取り組み方が様々で、特に、グローバル化が進んだ今日、標準がないことによって相互運用性が担保されないことは、利用者にとって不便なことも多い。オリンピックのような国際的イベントの際は、特にそう言える。

この勧告草案は、この電話リレーサービスの仕組みを規定したものである。障害者教育で有名な米国のGallaudet大学や実際に電話リレーサービスを行っているSprint等からの提案を基に進めている。

上記のような理由から、聴覚障害者の大きな期待を受けている勧告草案で、聴覚障害者の活発な貢献が行われている。

2018年中に勧告化を終了し承認プロセスに入る予定である。付録にIPTVを使った電話リレーサービスも記述されている。

また、F.Relayと並行して、電話リレーサービスとは似て非なるサービスである公共機関の窓口サービスのアクセシビリティについては、次の勧告草案が取り扱っている。

5. F.ACC-TCPS公共サービスにおけるトータル・カンバセーション

近年、電話リレーサービスや遠隔ビデオ手話通訳を利用して聴覚障害者に対して、顧客サービスを提供する企業が増えてきている。例えば英国のBarclay銀行は、Barclay Cardの顧客に対して、BSL(英国手話)による案内窓口を設けている。

このような遠隔ビデオ手話通訳による窓口サービスは、ビデオ電話リレーサービス(VRS)と技術的にはよく似ているが、任意の顧客と障害者をつなぐ必要がなく、サービス提供側は案内窓口担当に固定されている点が異なる。

現在、これらのサービスは、各企業がその要求に応じて提供している。

しかしながら、一般市民に対して公平に提供されるべき公共サービスの窓口案内に関しては、企業とは違い、義務的に提供されるべきサービスと言える。

勧告草案文書は、これらの背景に、より、公共サービスの窓口案内の技術的背景と要求条件を記述するものである。

東京オリンピック・パラリンピックのように障害者が参加することが予想される国際的イベントにおいて、緊急情報の扱いは、非常に重要になる。そういった意味で、この勧告草案は、速やかな勧告化と普及が望まれる。

6. H.ACC-MMSIGN: マルチメディア手話のための抽象言語“Abstract language for multimedia signing”

この勧告草案は、もともとは、2014年にチュニジアの大学からの提案で作業項目となったものであったが、その後、寄与がなかった。

今回、手話に関する話題が言語翻訳の一部として取り上げられたことに伴い、作業が再開されることが決定された。

今までCGを使った手話を表現するための言語が多く提案されてきた。しかし、どれもまだ十分に手話を記述できるとは言えない。

手話を記述する言語は、CGやアニメによる手話の生成のみならず、キャプチャーされたビデオを使用するにも、あるいは手話認識するための機械学習用のデータベースのためにも重要である。それ故、手話を記述する言語を標準化することが必要になってくる。

この勧告草案の対象となっている「マルチメディア手話(Multimedea Sign)」という用語は、はっきり定義をされていないが、CGアバターを使った手話のみならず、キャプ



チャーされたビデオも含んでおり、簡単に言うと「マルチメディアを使った手話の表示」と広く定義できる。

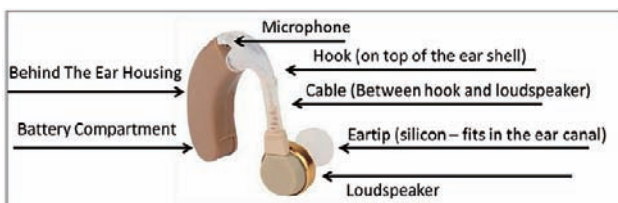
CGについては、アバターを使った手話生成によるコミュニケーションが実際に使えるのかどうかについては否定的な意見が多く、特に実際にCGを体験した聴覚障害者から、強い懸念と抵抗感が表明されたため、この勧告草案では、CGに関係した表現はできるだけ避けるようにしている。

7. F.WAAD：装着式音声補強機器の安全性要求条件 “Safety requirements for wearable audio augmenting devices”

近年、医療機器としての補聴器とは別に個人用音増大機器 (Personal Sound Amplifier Products: PSAP) と総称される機器が広く販売されるようになってきた。価格帯が日本円にして1000円程度から10万円以下、と安価であることや、アマゾンなどのウェブサイトで購入可能なことから、容易に使用することができる。日本でも集音機という名称で売られている。

本来は、耳が健康な人が、さらに音を良く聴くために使用することを目的としていられるとされているが、実際には、補聴器の安価な代替品として購入されることが多いということが、最近知られるようになってきた。(図5参照)問題は、これらの製品は、補聴器として使用されることを想定していないため、補聴器ならば当然備えるべき機能(例えば、ハウリングをできるだけ抑えたり、過大な音量を避けるような仕組み)が備わっていないものがあり、聴覚に不安がある人が使用することにより、かえって難聴になってしまう危険性のあるものもある。

こういった観点から、欧州の補聴専門家委員会のメン



■ 図5. PSAPの例

バーたちが、EUに対して提言した内容を基にPSAP (集音機) の安全面での要求条件を記述しようというのが、この勧告草案である。

8. HSTP.AEHH：難聴者のための音声強化施策

この技術文書は、聴こえの悪くなってきた難聴者の聴こえを助けるための色々な技術を記述した文書である。もともとはNHKからの提案を基に文書化を推進してきた。ボリュームを上げることなく音量を強化する方法や、音声速度の変化など、難聴者の「聞きやすさ」を助けるための技術を記述している。

9. FSTP-RCSO：遠隔字幕サービス概観

遠隔字幕サービスとは、会議などの場合に会議の進行に合わせて作成される字幕テキストを会議場ではなく遠隔地のオペレーターを使って提供するサービスのことである。このようなサービスは、聴覚障害者や難聴者のみならず外国人にとっても大変有効なものであり、遠隔にすることにより、効率の良いサービスが期待できる。この技術文書は、このような遠隔を利用した字幕提供サービスの技術的な概要と要求条件を記述している。作業を進めているのは、欧州難聴者協会で、そのために、教育方法や運用にも関係する、かなり実際的な内容になっている。自動音声認識技術を使った字幕作成サービスにも言及しているのも重要なポイントだ。

東京オリンピック・パラリンピックでも、字幕サービスは、多くの局面で必要となると思われる。その意味で、遠隔で字幕提供を可能にするサービスのガイドラインは、大変参考になるとと思われる。

10. おわりに

ITU-T Q26/16でのアクセシビリティに関する勧告化作業と作業項目を概説した。そのアクセシビリティ標準化は、国連関係の他団体とも連携した、海外でもメインストリームの活動と言え、そこで勧告化された標準は、各国で既に採用されつつある。そういった意味で東京オリンピック・パラリンピックに向けて日本国内でも一般化することが期待される。



第9回ITUカレイドスコープ2017学術会議報告



大谷大学
真宗総合研究所

いけだ よしかず
池田 佳和



大谷大学
准教授

うえだ としき
上田 敏樹



国立研究開発法人
情報通信研究機構
ネットワークシステム
研究所主任研究員

ベド カフレ
Ved P. Kafle



日本電気株式会社
標準化推進部
エキスパート

やまだ とおる
山田 徹

1. はじめに

ITUカレイドスコープ学術会議は、情報通信技術研究をテーマに早い段階で様々な視点から光を当てることによって、ITU標準化のニーズに沿う技術やサービスを把握し発掘するためのITUのアカデミックイベントで、今年で第9回目となる。2017年は南京郵電大学（中国）がホストして開催された。会議はシャングリ・ラ南京ホテルを会場として2017年11月27日から29日の3日間行われた。参加者数は302人（26か国）と20人（遠隔参加）であった。

南京郵電大学（NJUPT）はITU事務総長Houlin Zhao氏の出身大学でもあることから、多数の来賓が招かれ、学生の会議参加と学生ボランティアによる接遇や一流ホテルの昼食ビュッフェとコーヒー休憩の提供が目を引いた。

今回のテーマは“Challenges for a data-driven society”である。講演発表はレクチャー講演17件とポスター発表6件（14か国）、論文投稿数は22か国から63件、採択率は35%であった。さらに、招待論文1、基調講演3、特別セッション2、及びチュートリアルセッション1が実施された。講演

プログラムと予稿集ファイル（公開）を以下のURLに示す。

<http://itu.int/go/K-2017>

https://www.itu.int/dms_pub/itu-t/opb/proc/T-PROC-KALEI-2017-PDF-E.pdf

2. 開会式と基調講演

開会式では、ホスト国から工業・情報技術省事務次官とNJUPT議長から歓迎の祝辞があり、主催者からITU事務総長のビデオメッセージとChaesub Lee ITU TSB局長による開会挨拶があった。（写真1）

基調講演ではKen Krechmer氏（SIIT2017コーディネーター）が、生活や業務が便利になるデータ主導の社会に向けて新しい技術標準について論説した。従来形標準とは異なり今後の情報通信機器は全てプログラムで制御されるので、相互接続には厳密に相手機器が同一仕様でなくても、識別（identification）、交渉（negotiation）、機能選択（selection）のプロセスを実行して適応性（adaptability）を実現できることを示した。



■写真1. 開会式、後背は巨大なLEDディスプレイでスライド映写にも使用



3. 講演セッション

3.1 基調講演

(Data-driven future wireless communication)

Jianhua Zhang教授（北京郵電大学）が講演した。ITU-Rで研究されているIMT-2020は従来の無線高速通信に対する要求に加え、ヒトやモノの間のスマートかつ高信頼性通信手段が期待されている。IMT-2020は、モノのインターネット（IoT）や多様な通信の統合を目指しているためトラフィック量は爆発的に増加し、無線通信がビッグデータ時代に突入することになる。これが次世代無線通信における大きな課題であり、無線通信における情報処理、特にデータマイニングが果たす役割の大きさが指摘された。3層構造モデルを導入することにより、サービス予測などを簡略化して考えることが可能となる。効率的データマイニングの活用により、生活や社会を便利にするデータ主導に向かう無線通信が期待できる。

3.2 セッション1 (Towards a universal, shared and integrated data ecosystem for the benefit of all)

Mostafa Sherif氏（AT&T）が座長を担当し、論文講演3件が行われた。最初の論文は中国情報通信技術院からのものであり、ビッグデータに対する法制度の整備についての提案であった。ビッグデータ処理と個人データ保護を両立させたビッグデータの活用には、ビッグデータに対する商業的な規則の確立と国際機関による国際調整機能を活用すべきであると提言した。

次にインド情報通信省から、世界最大規模の生体認証システムAadhaarについて本システムの運用組織がデータを公開することによるリスクを極力抑えながら有効活用する方策を見出していると報告された。

3件目のドイツのベルリン工科大学は、オープンデータがイノベーションに与える影響度がどの程度あり、また国家レベルの進展を評価するためにはどのようなデータが利用できるかについて紹介した。また、オープンデータによる経済発展の度合いは、ICTの発展度合いが大きく関係していると指摘した。

3.3 セッション2

(Envisioning future standards development)

IEEEは標準化に関するアカデミックカンファレンス（SIIT：International Conference on Standardization and Innovation in Information Technology）を1年おきに開催



写真2. 会場全景、上海郵電大学の学生多数も聴講

している。2018年はSIIT開催年であり北京での開催を予定していたが、本会議ITU Kaleidoscopeが同じ中国で開催されることからSIITとして単独開催をせずITU KaleidoscopeのTechnically co-sponsorとなり、本セッションをIEEE SIITが担当する形となった。

本セッションはIEEE SIITコーディネーターのKen Krechmer氏（コロラド大学）が座長を担当し、Yonsei大学（韓国）からe-Health（医療記録、医療装置、医療システム等）における標準化の重要性が報告された（Best Paper Award 1位）。Tilburg大学（オランダ）からはオープンソースにおける知的財産権の扱い、標準化団体におけるガバナンスルールの違い（標準化活動自体が標準化されるべきといった課題）についての発表があった。Chinese University of Hong Kong（中国）からは、ブロックチェーン等の現状及び将来的な課題が報告された。

3.4 特別セッション：ITU-T標準化活動（ITU-T Standardization work on future network technologies and data processing and management for IoT smart cities and communities）

Jun Kyun Choi教授（韓国KAIST）の議長のもとに、3人のパネリストから発表があった。Ved P. Kafle氏（日本NICT）はIoTデータの効率的配置とネットワーク内での処理機能や仮想ネットワーク基盤を利用したIoTサービスネットワークの自動構築と制御のための未来ネットワーク技術について述べた。Subin Shen教授（NJUPT）はブロックチェーン技術の相互運用性と標準化について述べた。Weixiang Shao氏（中国ZTE）はIoTデータの相互運用性に関するフォーラム、M2Mなどについてのフォーラムなど



を紹介し、IoTデータの相互運用性に関する課題を示した。

Choi教授は、ITU-Tのデータ処理と管理に関するフォーカスグループが議論しているデータ基盤のフレームワーク、構造、セキュリティ、プライバシーなどについて述べた。その後、会場から出された質問によりブロックチェーンについての議論が行われた。

3.5 基調講演 (第2日) (AI and Intelligent Vehicles Future Challenge (IVFC) in China)

AI開発を加速させることにより生活や社会に新しい機会を創設することが期待できる。AIによる経済社会を総合的に発展させ、また中国でのインテリジェンス技術をさらに高度化するため、中国政府はAIの大規模なR&Dプログラム「科学技術の改革2030」を開始した。このプログラムの目的は次世代のAIに関する理論や技術を開発するため、5つの分野（ビッグデータに基づくAI、インターネットに基づく知能、クロスメディア知能、ハイブリッド知能、自発的知能）に注力することである。

これらに加え中国国立自然科学財団 (NSFC) は、2008年に総額2700万ドルの予算でコグニティブ・コンピューティング研究計画を開始した。オートノマス・カーをコグニティブ・コンピューティングの開発基盤として、NSFCは2009年から毎年オートノマス・カー開発コンテストを開催している。基調講演では、AI開発の展望について述べるとともに、過去10年間の開発活動及び認知知能からサーバー・フィジカル・ソーシャル・システムに基づくパラレル・インテリジェンスに向けての移行方法について言及した。これらを使った運転技術はコネクテッド自動運転車や高度交通システムに大きな効果をもたらすだろう。

3.6 セッション3 (Accelerating sustainable development through data)

Mostafa Sherif氏 (AT&T) が座長を担当し、論文講演3件が行われた。国連大学 (マカオ校) 研究者がデータ解析に対応したSDG (Sustainable Development Goals) を目的とした高品質データを生み出すためには、国家のデータについてのエコシステムが成熟することが必要であると指摘した。次にドイツのアーヘン工科大学は、レーザー光線による穴開け工程を具体例として疎データを補強し高密度データを生成する技術や、機械学習とデータ解析技術を使い知見を見出す方法について紹介した。さらに国連大学 (マカオ校) は、ビッグデータ活用における個人情報や

ライフログの取り扱いに関して、データの所有権、機密性、共有などを個人が感知しているかについて紹介した。

3.7 ポスターセッション

Stefano Polidori氏 (ITU) が座長となり下記論文6件の概要を紹介した後、ロビーにて各著者のポスターが展示されて口頭発表と活発な質疑応答がなされた。

- (1) コンテンツセントリックネットワーク (CCN) 向けのキャッシング方法の提案
- (2) ナノコミュニケーション標準 [IEEE 1906.1] の紹介
- (3) 標準文書に記載されたキーワードの分析による近年の標準化トレンドの変遷の紹介
- (4) 盗聴対策を目的としたヘテロジニアス無線ネットワークにおける複数無線装置の協調方法の提案
- (5) ブロックチェーンの不変性と標準化の利点の課題提起
- (6) 付加製造 (Additive Manufacturing) における標準化事例の紹介

3.8 セッション4 (Smarting up society with data and new applications)

Ved P. Kafle氏 (NICT) が座長を務め4件の論文が発表された。最初の発表はウエストケープ大学 (南アフリカ) からあり、潜在的な重大犯罪を予測し警察が事前に防衛措置を講ずることができる「CriClust」技術について発表した。発表者らはNPOの協力を得て、本技術を使ったウェブサイトの警察による利用拡大に努めている。本論文はBest Paper Awardの3位に選ばれた。次に、ギリシャの大学が、病院においてICT技術を活用した端末やソフトウェアにより不必要なコストを削減し、医療管理を効率的に実施することを提案した。

3件目は、大谷大学 (日本) がタブレット端末導入による大学生のITリテラシーや学習意欲向上の成果について、またウェアラブル端末を利用した学生のライフスタイル改善例について発表した。本発表に基づきITU-T SG16に標準化の課題提案を提出することを推奨された。またこの論文はBest Paper Awardの2位に選ばれた。

さらに、カーネギーメロン大学アフリカ (ルワンダ) の学生が、非軍事目的のためのドローン利用についてアフリカ諸国の準備状況を測定するためのツールについて発表した。規制方針、社会基盤、使用経験などのデータを解析し得られたドローン利用の準備状況を示す指標についての研究成果は可視化され、ウェブサイトで閲覧できる。



3.9 特別セッション Jules Verne's corner

フランスの作家ジュール・ヴェルヌの名を冠したセッションで、中長期的課題をテーマにした招待講演が例年企画されている。今年は量子ネットワークがテーマに選ばれ、科学技術大学（中国）のYu-Ao Chen教授が登壇した。量子ネットワークのセキュリティやプライバシー保護分野への適用を、量子情報処理、量子鍵配送などの技術的側面を交えて解説した。

3.10 セッション5 (Advancing network infrastructures and architecture for data)

Subin Shen教授 (NJUPT) が座長を務め、論文4件が発表された。最初の論文は、アンナ大学准教授（インド）が4GネットワークにおいてHTTPによるストリーミング動画の品質向上のため機械学習を利用することを発表した。ITU-T G.1070勧告に基づくアルゴリズムを導入することにより動画品質が向上したことを実験により確認した。次に、北中国電力大学（中国）の学生がMIMOイメージセンサを使った可視光線通信のための空間符号間干渉のモデル化と分析について発表した。

3件目は、NJUPTの学生がコグニティブ無線網における人工雑音を加えた物理レイヤ・セキュリティに対する秘匿エネルギー効率の最適化について発表した。最後に、英国リバプール・ジョンムーア大学の学生がIoTにおけるデータの信頼度の評価と予測についてのフレームワークについて発表した。評判、経験及び知識に基づいたデータの信頼度モデルを拡張したジェネリック信頼モデル及びデータの完全性、独自性、適時性、有効性、正確性及び一貫性を考慮したデータの信頼度予測モデルについてであった。

3.11 チュートリアル (Tutorial on the prospect of academic contributions to ITU standardization)

Ved P. Kafle氏 (NICT) は、ITU活動への若い研究者や学生による積極的な寄与を促すため、同氏の長年にわたるITU標準化活動や過去の全カレイドスコープ会合への参加経験をベースにその重要性を説明した。質疑応答では、学術関係者がITU標準化活動へ参加するための手続きや機会について質問があり、ITU TSB局長 Chaesub Lee氏が特許の扱い、ITUによる費用補助、SG会合への参加について説明した。また、ITU活動参加経験者からも標準化活動の重要さが指摘された。

4. 優秀論文受賞者

Mostafa Sherif氏 (AT&T) と各セッション座長による講演発表の総括ののち、論文賞審査委員会による優秀論文賞の発表と受賞式があった。受賞者リストを表に示す。また若手研究者奨励賞が10名に渡された。その国別受賞者数は中国3、韓国2、オランダ2、インド1、ドイツ1、ルワンダ1である。

さらにVed P. Kafle氏には、ITUに対する継続的貢献に関してITU事務総長名の「感謝状」(Certificate of appreciation) が授与された。

5. 次回の予定

今回はアルゼンチン国立技術大学 (Universidad Tecnológica Nacional) がホストとなり、Santa Fé de la Vera Cruz (アルゼンチン) において、2018年11月26日から28日に開催される。テーマは Machine Learning for Future Networks including 5G とされた。

■表. 優秀論文受賞者

優秀論文	著者	論文名
First best paper	Doyoung Eom, Yonsei University, 韓国	<i>A holistic approach to exploring the divided standards landscape in e-health research</i>
Second best paper	Toshiki Ueda, Yoshikazu Ikeda, 大谷大学、日本	<i>Socio-economics and educational case study with cost-effective IoT campus by the use of wearable, tablet, cloud and open e-learning services</i>
Third best paper	Omowunmi E. Isafiade, University of the Western Cape, 南アフリカ	<i>Fostering Smart City Development in Developing Nations : A Crime Series Data Analytics Approach</i>



■写真3. Lee TSB局長と受賞者
(左からTSB局長、Kafle氏、Isafiade女史、Eom女史、池田氏)



無線通信総会、ITU-R研究委員会等の作業方法を定めた決議ITU-R 1-7 —和訳抜粋と解説(その1)—



株式会社NTTドコモ ネットワーク部 標準化カウンセラー **橋本 明** (はしもと あきら)

まえがき

ITU-Rの研究委員会等における作業方法については、本誌2014年1月号に、基本的作業方法を規定した決議ITU-R1並びに世界無線通信会議の準備作業について規定した決議ITU-R2を含めて、概略を述べた^[1]。その後、決議ITU-R1については2015年の無線通信総会で大幅な見直しが行われたことから、以前の寄稿に何らかのフォローアップが必要と考えていた。一方、日本ITU協会から、ITU活動のより身近な普及の観点からできる限り決議の原文に沿った和訳を紹介したいとの提案を受けた。そこで決議ITU-R1-7(2015年版)のボリュームが相当量に及ぶことから、会議参加者にとって重要と考えられる項目を抽出して、その日本語訳を示すとともに、その規定は会合での対応にどのような影響を与えるかについての解説を試みた。

この主旨から、決議の前文にあたる*considering, noting*部分は省略し、決議事項(*resolves*)で参照され決議の実質を含むAnnex(付属書)の内容を抜粋して、その解説を記載している。本号では付属書1(ITU-Rの作業方法)を対象とし付属書2(ITU-Rの文書)は次号以降で述べることとする。

**決議ITU-R1-7：無線通信総会、研究委員会、無線通信アドバイザーグループ及び無線通信局内他グループの作業方法
付属書1 ITU-Rの作業方法**

(以下A1.X.Y.Zは付属書=Annex1の項番を意味する。)

A1.1 序論

序論(Introduction)を構成するA1.1.1、A1.1.2は、ITU憲章に照らしてITU-R(=無線通信部門)及び無線通信局の役割について述べ、合わせて本決議の所掌範囲を述べているが、和訳と解説は省略する。

A1.2 無線通信総会

A1.2.1 機能

A1.2.1.1 無線通信総会は以下の事項を行わねばならない。

- 無線通信局長(以下局長)、研究委員会議長、CPM^{*1}議長、無線通信アドバイザーグループ議長(条約160I項に基づく)、並びに用語調整委員会議長、からの報告を検討する。
- 研究完遂への優先度、緊急性、所要期間、及び財政上の影響を考慮し、さらに下記事項の見直しを行って、作業計画(決議ITU-R5参照)を承認する。
 - 既存及び新規の研究課題；
 - 既存及び新規のITU-R決議；
 - 研究委員会議長の総会報告で特定された次会期に持越しとなるトピックス。
- 2回引き続く総会に、研究委員会議長から「研究への寄書が受領されなかった」と報告された研究課題を削除する。ただし、構成国、部門構成員またはアソシエートから「本課題について研究を遂行中であり、次回総会までに結果を寄与する」旨の報告がなされた場合、またはその課題の改訂版が承認されている場合を除く。
- 承認された作業計画に照らして、研究委員会の維持、終結、設置の必要性について決定し(決議ITU-R4参照)、各委員会へ研究すべき課題を割り当てる。
- 開発途上国特有の問題に特別な注意を払い、途上国が関心を有する課題の研究への参画を奨励するため、これらの研究課題を可能な限りグループ化する。
- 改訂されるまたは新規のITU-R決議を見直し承認する。
- 研究委員会またはITU構成メンバー^{*2}提案の勧告案及び所掌範囲内のその他文書の検討と承認を行う。また本決議の全体または他のITU-R決議の定めに従い、代表団が勧告案・その他文書の審議・承認を行えるよう適切な措置を講ずる。

*1 CPM : Conference Preparatory Meeting.

*2 構成メンバー(Membership)は、構成国(Member State)、部門構成員(Sector member)、準構成員(Associate)、学界(Academia)の総称。



- 前回無線通信総会以降に承認された勧告に留意する、特に無線通信規則に参照引用された勧告には注意を払う。
- 会期中に改訂・承認された「無線通信規則に参照引用されたテキストを含むITU-R勧告」のリストを直後の世界無線通信会議に通知する。

(A.1.2.1.1 解説記事)

無線通信総会 (RA : Radiocommunication Assembly) で審議すべき主要事項は、以下のように要約される。

(1) ITU-R勧告 (Recommendation) の承認

本決議の付属書2で定めるように、勧告案は研究委員会 (SG : Study Group) での審議後にITU構成国の郵便投票手続きを経て随時採択及び承認が行われるため、4年に一度のRAに審議が持ち込まれる勧告案は少ない。これらは、日程的にRAでの承認が適しているもの、SG会合またはその後の郵便投票段階で反対国があつて採択に必要な支持が得られず総会に持ち込まれたもの等が該当するが、RA直後の世界無線通信会議 (WRC : World Radiocommunication Conference) の議論に関連するものも多い。したがって、このような勧告案のRAでの審議には、WRCへの対処方針も考慮した対応が必要である。

(2) 次会期研究課題 (Question) の承認

Questionについても、勧告と同様にSGでの採択後郵便投票を経て逐次内容更新が行われている。RAではSGごとに提出される担当Questionを一括承認している。ただし例外的に、構成国・地域グループからRAに直接提案されるQuestion、また近年あまり例を見ないが全権委員会、理事会等上部機関からQuestionが付託されることもある。これらについてはRAで新たに審議を行い担当SGを決定するので個別の対処が必要である。

(3) ITU-R決議 (Resolution) の審議及び承認

ITU-R決議には、本稿後段で詳しく述べるように、(i) 全SG共通に関連する研究・作業の進め方、ITU-T等他組織との協力の在り方等を規定するもの、(ii) 特定技術分野の課題について、研究の留意点等を規定するものがある。(i) については、予め無線通信アドバイザリグループ (RAG : Radiocommunication Advisory Group) で議論される場合が多くCorrespondence Group (CG) などの作業を経てRAGで一定の合意を得ればRAG議長報告に含めて総会に提出される。この「RAGでの事前合意」は一定の影響力を有するので、会期を通じてRAG会合

への対処 (CG活動を含む) が重要となる。一方 (ii) については、担当SGから改訂案が提出されることが多いので、SG会合に至る過程で必要な寄与を行っておくことが望ましい。(i) (ii) いずれの決議に対しても構成国または地域グループが独自に改訂決議案、新決議案を総会に提出することもできる。

(4) SGの構成・所掌見直しに関する審議

ITU-Rでは2007年の無線通信総会 (RA-07) で大規模なSG構成の見直しが行われたが、それ以降SGの所掌、構成の見直しは行われておらず6つのSG体制が維持されている。SGの構成、所掌 (scope) は、議長、副議長の氏名とともに決議ITU-R4に定められている。

(5) SG等の議長、副議長の指名

本決議 (ITU-R1) には「SG等の議長の指名をRAが行う」と明確に述べた条項はないが、決議ITU-R4にSG等の議長・副議長の氏名が記載されること、決議ITU-R15に「for each post the Assembly will appoint the Chairmen and those Vice-Chairmen deemed necessary.」との記述があることから、RAがこれらの指名を行うと解釈される。議長の指名に関するプロセスについてはA.1.2.1.2 (代表団長) 参照。

A.1.2.1.2 代表団長は以下の事項を行わねばならない。

- (総会での) 作業の組織及び関連委員会の設置に関する提案を検討する。
- 決議ITU-R15を考慮して、(総会の) 委員会、研究委員会、CPM、無線通信アドバイザリグループ、及び用語調整委員会の議長・副議長の指名に関する提案を作成する。

(A.1.2.1.2 解説記事)

無線通信総会 (RA) では、会議開催前、会議中を通じて随時、「構成国代表団長会議」が招集される。会議開催前の代表団長会議では、ITUからRA (全体会合) の議長・副議長、総会委員会 (通常5つのCommitteeが設置される) の議長・副議長の案、さらに会議中には次会期の研究委員会等の議長・副議長の草案が示され、合意形成を目指して議論・調整が行われる。

これらの議長・副議長指名について、近年は地域バランスが考慮されるので、地域グループごとに可能な限り推薦候補者の事前調整を行う場合もある。



A.1.2.1.3 条約第137A号及び条約第11条Aの規定に従い、無線通信総会は、無線通信規則に定める手続きに関する事項を除き、その権限の範囲内の特定の課題について、それらに必要な処置に関する助言を得るため、無線通信アドバイザーグループに付託することができる。

(A.1.2.1.3 解説記事)

本条項に関連し「無線通信総会からRAGへの権限委託」を明文化して、その諸条件を定めたものとして決議ITU-R 52が採択されている。SGの作業効率化などITU-R決議の改正を要する課題については、会期中にRAGに提出される各国提案等に基づき、改訂草案がRAG主導で作成され、総会に提出されることもある。また反対国がなければ改訂の方向がRAを待たず直ちに実施されることもあるので、RAG会合の結論には常に留意が必要である。このような点でRAGは会期中におけるRA代替機能を果していると言える（後述、A1.4.2参照）。

A.1.2.1.4 無線通信総会は、直後の世界無線通信会議に対して、将来の議題に関する研究進捗、さらに過去の無線通信会議で要求された事項に応ずるITU-Rにおける研究進展について報告せねばならない。

(A.1.2.1.4 解説記事)

WRCの約6か月前には、CPM第2回会合の結果を受けてWRC議題の研究結果を取りまとめたCPM Reportが作成されるが、これとは別に、RAから直後のWRCへReportが送付される。このReportには、RAで新たに承認された勧告を含めてCPM Report発行後に承認されたITU-R勧告、無線通信規則（RR：Radio Regulations）に参照引用されているITU-R勧告の最新版リスト、新規及び大幅改定されたITU-R決議等が記載される、これらの情報は必要に応じてWRCでのRR改訂の議論に反映される。

(A1.2.1.5、A1.2.1.6省略)

A1.2.2 構成

A.1.2.2.1 無線通信総会は、憲章第13条、条約第8条、連合の会議・会合の一般規則により割り当てられた責務を遂行するに当たり、組織、作業計画、予算統制、編集事項に対処する委員会を必要に応じて設置して作業を行わねばならない。

A.1.2.2.2 前項の委員会に加えて、無線通信総会は、総会議長が主宰し総会副議長及び各委員会議長・副議長から成る「運営委員会」を設置せねばならない。

(A.1.2.2.1、A.1.2.2.2 解説記事)

最近のRAでは慣例として、「運営（COM1）」「予算統制（COM2）」「編集（COM3）」「組織と作業計画（COM4）」「作業方法（COM5）」の5つの委員会（Committee）を設置して審議を行っている。これらのCOM議長・副議長は、地域バランス等を考慮して、総会の第1回全体会合で指名される（A.1.2.1.2代表団長会議参照）。特に各国・各地域提案等を基にITU-R決議等に関する審議を行うCOM4、COM5の議論が重要である。

(A1.2.2.3、A1.2.2.4省略)

A1.3 無線通信 研究委員会

A1.3.1 機能

A.1.3.1.1 各研究委員会は、その任務たる無線通信事項に関し、計画・スケジュールリング・監督・委任等の関連事項を含めて、研究の遂行、勧告・研究課題の採択、さらに報告・ハンドブックの承認を行う実務的役割を遂行せねばならない。

A.1.3.1.2 各研究委員会（SG）の作業は、決議ITU-R4の定める所掌範囲内で、SG議長が同副議長との協議により策定した提案を基にSG自体が編成せねばならない。

全権委員会または他の（上部）会合や理事会・無線通信規則委員会が条約第129号に従い委任したトピックスに基づき無線通信総会が承認した新規または改訂研究課題・決議についての研究も行わねばならない。条約第149号、149A号と決議ITU-R5に従い、SGは、その所掌範囲のトピックスに関して研究課題がなくても研究を行うことができる。このような研究について、特にその作業のscopeはITUのwebsiteに載せるべきである。研究課題なしで開始された研究が4年を超えて継続されると想定される場合、SGは適切な研究課題を作成することが奨励される。

(A.1.3.1.2 解説記事)

●SGの編成には傘下の作業部会（WP：Working Party）の構成・所掌、担当研究課題並びにこれら作業部会の議長の指名も含まれるのであるが、本条項によりSG議



長が（副議長と協議の上）これらの提案ベースを作成しSG会合で決定すると定められている。SG内WP構成は、総会・WRCなど上位組織から新たな委任事項がない限り、前会期の構成をそのまま受け継ぐことが多いが、会期当初のSG会合で確認する必要がある。

- A.1.2.1.1 (2) の解説でも述べたように、「全権委員会、理事会等上部機関からRAに対して課題が付託される」ことがある（ITU条約のNo.149、149Aに基づく）。近年は特に、WRCからその議題に関連して付託される課題（topics）が重要である。このような上部機関からの要請を含めて、SGは「研究課題なし（without Questions）」で研究ができることを明確に述べている。会合への新規事項の提案に当たって、研究課題の採択を同時に提案するか否かは本条項の規定を参考に判断すると良い。
- SGで取り組んでいる研究の全体像を明らかにするためには、研究課題なしの研究についてもその要旨を周知する必要があるため、ITUウェブサイトへの掲載が追記された。また研究課題なしの研究期間が4年を超える場合には、研究課題の作成が奨励されている。ただしこれは義務ではないため、各SGの足並みが揃うかは今後の動向次第である。

(A.1.3.1.3省略)

A1.3.1.4 研究委員会は、その作業完遂促進に必要なサブグループを設置することができる。A1.3.2.2項で定められる作業部会（WP）を除いて、研究委員会会合で設置されるサブグループの委任事項及び作業の節目は、研究委員会各会合で適宜見直しと調整を行う。

(A.1.3.1.4 解説記事)

SG傘下の組織としては、WP、タスクグループ（TG：Task Group）、ラポータグループ（RG：Rapporteur Group）、合同ラポータグループ（JRG：Joint Rapporteur Group）、コレスポネンスグループ（CG）などがあり、このうちWPだけが1会期（＝約4年）以上存続する継続的組織とされ、その他は時限組織と扱われる。WPにはSGと同様に所掌事項（scope）が定められる。一方、他組織には「Terms of reference（委任事項）」がSG会合で規程され、研究すべき対象がより厳密に規定される。

A1.3.1.5（A1.3.2で規定される）作業部会またはタスクグ

ループ・合同タスクグループが世界（または地域）無線通信会議の検討事項に関する準備研究を割り当てられた場合（決議ITU-R2参照）、それらの作業は関連研究委員会、作業部会及びタスクグループによって調整が行われるものとする。作業部会またはタスクグループ・合同タスクグループの最終報告書は、各研究委員会からのテキストをDraft CPM Reportにまとめるために召集される会合（CPMプロセス）に直接、または例外的には関連研究委員会を通じて提出することができる。

(A.1.3.1.5 解説記事)

WRC準備作業（Draft CPM Reportの作成並びに関連勧告・報告の策定）は、決議ITU-R2の定めるところにより、第1回CPM会合（CPM-1）で各議題の責任グループと関連グループが指定される。この際、複数SGが関与する議題の研究体制は、合同グループの設置を含めてCPM-1の意向で決定される。一方、SG内のどの作業部会（WP）等を責任グループ・関連グループに推奨するかは主として当該SGの意向が反映される。

実際に研究体制が確定した後、本条項で「関連SGを通じての提出は例外的」と規定するように、SG会合は原則CPM Reportテキスト案の審議には関与せず、各責任WP等からCPMマネジメントグループへ直送される。ただし、WRC準備作業の一環として策定される勧告案、報告案は、その採択・承認手続きのためSG会合へ提出されねばならない。

(A.1.3.1.6－A1.3.1.9省略)

A1.3.1.10 研究委員会会合は、作業部会（WP）及びタスクグループ（TG）によって準備された勧告案、報告案、研究課題案、（WP議長等の）進捗報告及び他の文書、さらにまた、会合参加メンバー、ラポータ、同研究委員会により設置されたラポータグループから提出された寄与文書を検討しなければならない。会合への参加促進のため、議事日程案は、可能な範囲で個々のトピックスを審議するための日を示して、遅くとも会合の3か月前に回章により周知しなければならない。

(A.1.3.1.10 解説記事)

SG会合の開催は回章（AC：Administrative Circular）で開催日の約3か月前に周知される。回章には、開催日と開催場所のほか、会合の議事日程案（draft agenda）が示



される。ただしSG会合は通常1～2日間と短いので、テーマごとの審議日周知は行われていない。

(A.1.3.1.11、A.1.3.1.12省略)

A1.3.1.13 研究委員会会合は、適切と思われる際には、作業部会及びタスクグループ会合の直後に開催するものとする。これらの研究委員会会合の議事日程案には、以下の事項を含むものとする。

- 研究委員会会合の前に開催され、勧告案を準備している作業部会及びタスクグループがあり、その勧告案に、(本決議の) 付属書2、A2.6の規定による承認手続が適用される場合、これらの新規または改訂勧告案の要約を付したリスト。
- 研究委員会会合直前に開催される作業部会及びタスクグループ会合で扱われ、勧告案の策定が想定されるトピックスの説明。

(A.1.3.1.13 解説記事)

SG会合の議事日程案には以下の事項を含むものとする(通常回章のAnnexに表記される)。

- WP等が早期に(回章発行前に) 勧告案を準備し、本決議後段の§ A2.6に定める勧告採択・承認手続の適用が想定される場合、それらのリストと要旨。
- SG会合直前に開催されるWP会合で勧告案策定が想定される場合には、そのトピックス。

これらは、各国がSG会合への出席を判断する根拠を提供するための規定である。ただし第1項が確実にSG会合に上程される勧告案であるのに対して、第2項は上程される可能性を述べているのみであることに留意する必要がある。

(A.1.3.1.14-A.1.3.1.16省略)

A1.3.2 構成

A1.3.2.1 研究委員会の議長は、副議長、作業部会の議長及び副議長、並びに、作業体制の支援のため、下部グループの議長によって構成される運営委員会を設置するものとする。

(A.1.3.2.1 解説記事)

SG会合開催前に、SG議長、副議長、WP議長等から構成される「運営委員会 (Steering Committee)」が開催さ

れる。本委員会は、SGに各WP等から提出される文書(勧告案、報告案等)につき、SGレベルでの調整が必要か、また審議文書間で相互参照等がある場合、文書の審議順をどのようにするかなどを議論し、会合議事日程案を確認することを主目的とする。「運営委員会」はSG会合期間中も必要に応じて17時以降など時間外を利用して開催されることもある。

本条項の規定にならない、WPについてもWP議長及び傘下のSub-Group議長等により同種の運営委員会を開催しているグループもある。この運営委員会では審議対象となる文書のSub-Groupへの割り当て、会議期間中のスケジュール等を議論する。

効率的な会合対応には、「運営委員会」の審議結果を速やかに把握することが有益であるので、そのためにも自国から委員会メンバー(各階層の議長、副議長)を選出しておくことが望ましい。

A.1.3.2.2-A.1.3.2.9は、SG傘下の組織とそれらの機能について規定しているが、これらは本誌2014年1月号(文献 [1])で概説しており、その後改訂された本決議新版においても内容は基本的に変っていないので、和訳と解説は省略する。

A1.3.2.10 研究委員会のラポータグループ、合同ラポータグループ及びコレスポネンスグループの作業への参加は、構成国、部門構成員、準構成員及び学界の代表に開放されている。これらグループへの見解表明・文書提出は、いずれも提出する構成国、部門構成員、準構成員または学界を、各々の場合に応じて、明示すべきである。

(A.1.3.2.10 解説記事)

本条項は、RG、JRG、CGの活動には全てのメンバーが参加可能であることを明確にしているが、それらへの意見表明、寄書提出は、その出所(構成国、部門構成員、準構成員等)を明らかにすることが求められている。特にCGでは電子的手段(E-mail)により意見を表明することが基本であるが、個人的意見ではなく所属組織としての見解が求められる点に留意すべきである。なお本稿では説明を省略しているがA.1.4.4項にもRAGが設立するRG、CGについて同様の規定がある。

(A.1.3.2.11省略)



A1.4 無線通信アドバイザーグループ

A1.4.1 A1.2.1.3項に規定されるとおり、無線通信総会は、無線通信規則に含まれる手続きに関する事項を除いて、その権限範囲の特定問題につき、その問題に要する措置に関する助言を求めため、無線通信アドバイザーグループに付託することができる。

A1.4.2 無線通信アドバイザーグループは、決議ITU-R52に従い、次の総会までの期間に、総会に代わって行動する権限が与えられている。

(A.1.4.1、A1.4.2 解説記事)

A1.4.1は、前出A.1.2.1.13 (RAからRAGへの委任事項)と対をなす条項であり、主に無線通信局長に対する助言に言及している。A1.4.2は、RAGのRA代行機能をより具体的に規定した決議ITU-R52を引用して、その機能を明確化している。特にSG作業方法等を規定した本決議の内容もRAGで見直し案が出席国により合意されれば、その決定は次のRAまでの間、暫定的に有効な決定として機能する。

(A.1.4.3、A1.4.4省略)

A1.5 世界・地域無線通信会議の準備

A1.5の各条項 (A1.5.1.1–A1.5.4) には、WRC等の準備作業の在り方及びCPMの任務が概略記載されているが、これらのより詳細は決議ITU-R2-7に規定されており文献 [1] で解説されているため和訳・解説記事は省略。

A1.6 その他の考察

A1.6.1 研究委員会間、部門間、及び他の国際組織との調整

(A.1.6.1.1省略)

A1.6.1.2 リエゾンラポーター

研究委員会間の調整は、他の研究委員会、用語調整委員会または他の2部門 (2セクター) の関連研究委員会の作業に参加するリエゾンラポーターを任命することにより確実なものにすることができる。

(A.1.6.1.2 解説記事)

近年は、単一SG内で議論が完結しない課題も多くリエゾンラポーターの任務は重要である。ただしSG会合は開催

頻度が少ないこともあって (年1～2回)、SG間ラポーターの実例はあまり多くはない。グループ間のリエゾン活動は、実務を遂行するWPレベルでより重要となる。WPによっては他のグループに対して常設のリエゾンラポーターを設けている場合もある。また特定のトピックスに対して、その都度Contact personを指定して対応を行う場合もある。

A1.6.1.3 部門間グループ

特定の場合に、あるトピックスに関する相互補完的な作業を無線通信部門の研究委員会間で、または電気通信標準化部門及び電気通信開発部門のSG間とも、行うことができる。このような場合、2部門もしくは3部門の間で、部門間調整グループ (ICG) または部門間ラポーターグループ (IRG) の設置を合意することができる。これらグループの詳細については決議ITU-R6及び決議ITU-R7を参照のこと。

(A.1.6.1.3 解説記事)

ITU-Rと他セクター (ITU-T、ITU-D) との協力・協調については、以前から必要性が認識され決議ITU-R6 (対ITU-T)、決議ITU-R7 (対ITU-D) において、共同活動の原則が規定されている。近年特定課題について、より組織的に協力活動を遂行する必要が生じたため、Intersector Coordination Group (ICG) の設置が本条項で新たに規定され、合わせて決議ITU-R6にもICGの具体的活動の詳細が定められた。

A1.6.1.4 他の国際組織

他の国際機関との協力及び調整が必要な際、その窓口機能は局長により果たされねばならない。特定の技術的事項に関するリエゾンは、局長との協議後、作業部会またはタスクグループ、もしくは研究委員会によって指名された代表によって行うことができる。この手順の詳細については、決議ITU-R9を参照のこと。

(A.1.6.1.4 解説記事)

近年は国際標準策定の際、他の関連機関 (特にSDO : Standardization Development Organization標準開発組織) と連携を取りながら作業を進めることが多々ある。他機関とのコミュニケーションは、SGを介さずとも、実務を行うWP、TGが主導的に行ってよいこと、その際のITU-Rの窓口は無線通信局長が務めることが本条項に規定されている。



A1.6.2 局長のガイドライン

A1.6.2.1 本決議の補完として、局長は、研究委員会及びその傘下グループの作業に影響する「無線通信局での作業方法と手続きに関するガイドライン」の最新版を定期的に発行する責務を負う。このガイドラインは、文書に関する側面とともに、会合とコレスポネンスグループの規定に関する事項を含む必要がある。

A1.6.2.2 局長により発行されるガイドラインは、寄書の準備やその提出期限並びに議長により準備される報告書、他の文書及びリエゾン文書を含む様々な文書の詳細指針を含まねばならない。また、ガイドラインでは、電子的方法による文書の効率的な配布に関する実務的な事項も取り扱うものとする。ガイドラインはさらに、新規または改訂ITU-R勧告に関する共通必須フォーマットも含むものとする。

(A.1.6.2.1、A1.6.2.2 解説記事)

ITU-Rの会合参加者は、本決議のほかにこれを補完するものとして発行される「Guidelines for the working methods」を合わせて参照する必要がある (ITU HP=文献 [2])。本ガイドラインには、各種会合 (RA、CPM、SG、WP等) の招請レター発出時期、寄与文書の提出期限、勧告の共通フォーマットなど会合参加者にとって重要な実用的情報が記載されている。

本ガイドラインは無線通信局長の責任で発行されるが、その内容について追加、見直しの要望がある構成国または各部門構成員はRAG会合に修正案を提案することができる。

参考文献

- [1] 橋本明「ITU-R 研究委員会等における作業方法」、ITUジャーナル Vol. 44 No. 1 (2014, 1)。
- [2] <https://www.itu.int/oth/R0A01000003>

AI・ディープ・ラーニングに法はどのように向き合うのか —ディープ・ラーニングの特徴を踏まえた法的枠組み検討の必要性—



東京霞ヶ関法律事務所 弁護士 えんどう 遠藤 もとかず 元一

1. はじめに

AI（人工知能）を活用したビジネスが様々な分野で本格化しようとしている。AIを活用したビジネスを推進する場合、法的に何が問題となっており、どのような問題が生じ得るのか。実務が先行し、急速に著しく変化している現状では、法的な枠組みを検討するにも、まずは現況を認識・理解することを優先し、法による規制は必然的に後追いつならざるを得ない。法律学の研究者、実務家の主たる関心も、①AIプログラムに関する権利が、データ提供者とデータを受領してプログラムを創作する側のどちらに帰属するか、また、AIプログラムが創作・生成したコンテンツの著作権等の知的財産権が誰に帰属するかという問題と、②AIの利用によって発生する事故について誰がどのような責任を負うのか、事故を実効的な形で抑止していくためにはどのような法ルールの設計が望ましいのか等、AIの具体的な活用が進んでいる具体的な事象にかかわる問題点に集中し、かつ、議論の状況もAIという新たなコンテンツを題材とはしているものの、検討の視点は、伝統的な法律学の知見をあてはめようとするものであり、そのアプローチ自体には特段、新規な点は見当たらない。

しかし、AI技術、とりわけ、ディープ・ラーニング（深層学習）が社会にもたらすであろう影響力を考えると、AIに対する適正な規律付けを行う必要があり、そのためには、AIが創作・生成するコンテンツに焦点をあて、そのコンテンツに対して伝統的な法律学の知見をそのままあてはめ、あるいは応用するだけでは十分とはいえないと思われる。

2. ディープ・ラーニングの特徴

最近話題となっている「アルファ碁ゼロ」と「アルファゼロ」をもとにディープ・ラーニングの特徴を考えよう。「アルファ碁ゼロ」と「アルファゼロ」は、米グーグルの持株会社アルファベット傘下にある英ディープマインド社が開発したAIである。米グーグルが、2014年1月に推定4億ポンド（約700億円）で買収した当時、同社は、売上はもちろん、製品すらなかったベンチャー企業であったが、2017年10月に同社が開発した、「アルファ碁ゼロ」は、世界のトップ棋士である韓国の李世石（リセドル）九段に勝つ

た「アルファ碁」に100局全勝し、また、世界最強といわれる中国の、柯潔（カケツ）九段を圧倒した「アルファ碁マスター」にも大きく勝ち越す成果を見せた最強の囲碁用のAIである。「アルファゼロ」は、「アルファ碁ゼロ」を改良し、将棋やチェスにも応用したAI「アルファゼロ」を開発して将棋・チェス・囲碁のいずれでも世界最強のソフトを超えて、3冠を達成した。ディープマインド社は、2017年12月、「アルファゼロ」についてまとめた論文をarXivに公表した。

AIの研究者・実務家らに衝撃を与えたのは、「アルファ碁ゼロ」「アルファゼロ」が従来のディープ・ラーニングのように、高段者の棋譜を前例として読み込み、プロの打ち方や状況の判断を学習するという過程を経ずに、碁や将棋、チェスの基本ルールを授けられただけで、後は独学（自己対局）で技術を磨き、極めて短期間のうちに「アルファ碁」や「アルファ碁マスター」を凌駕する技術をマスターしたことであるが、ここにディープ・ラーニングの特徴が見られる。

第1に、システムに入力されるデータ量の増大に適応できる能力が発揮され、データ量にほぼ比例して、その性能がアップされる点である。ディープ・ラーニングは、データ量がある値を超えると性能が頭打ちとなる従来のパターン認識技術と異なり、システムが消化する音声や画像などのデータが増すほど認識精度が際限なく上がっていく。すなわち「スケーラビリティ」という特徴がある。

第2に、特徴量（特徴ベクトル）と呼ばれる変数を人間から教わることなく、システム自身が自力で見出す能力が備わっている。これは脳科学の知見をディープ・ラーニングに応用し、脳の視角野が自然界の映像から特徴ベクトルを抜き出すという仮説をコンピュータで処理できる「スパース・コーディング」と名付けられたアルゴリズムがもたらす特徴である。人間にとって「最後の砦」ともいえる学習能力を「アルファ碁ゼロ」「アルファゼロ」が備えたことの意義は極めて大きい。現実の世界では、複雑で大規模な問題に対処するには多数の変数を指定する必要があるが、今後は、人間による変数の指定という作業を経ることなく、システムが変数を自力で見出し、指定するこ



とにより、複雑で大規模な問題も処理することができることが期待でき、様々な分野で驚異的な進化をもたらされる可能性が明らかになったといえる。

第3に、ディープ・ラーニングは、コスト関数を用いて最小の値に収束させる作業を行うことであって、それに実装される「スパース・コーディング」などの技術は、脳科学の成果に基づき研究者が開発した技術であるため、不明な点はない。しかし、人工の神経回路網のどこをどのように伝わって、ディープ・ラーニングが何らかの学習効果を導き出すかについて、現在の科学的知見では十分に解明されていないという点が顕著な特徴である。

3. 「ファット・テール (太い尻尾) 問題」の考慮の重要性

ディープ・ラーニングに対する法的な枠組みを検討する際も、ディープ・ラーニング固有の課題を考慮することが欠かせない。そのためには、上記第2、第3の特徴を注視する必要がある。基本的な2つの点に絞り指摘したい。

第1に、AIが微量 (特徴ベクトル) と呼ばれる変数を人間から教わることなく、システム自身が自力で発見する能力や学習能力を備えた機械が自律的に動くということは、「人から機械への権限移譲」、すなわち、これまで人が握っていた機械の制御権 (コントロール権) を機械に移譲する事態が進んでいくことを意味する。

検討を要する様々な課題のうち「ファット・テール (Fat Tail ; 太い尻尾) 問題」の検討は法的にも最重要な課題の1つだと思われる。

ファット・テールとは、「理論と現実の微妙であるが、極めて重大なズレ」を意味する概念である。正規分布上は起こり得ないこととされることが現実の世界では、正規分布で示される確立よりも相当高い確率で生じる。視覚的に厚み (太さ) を帯びて見えるため、現実世界を記述する点線の曲線は通称、「ファット・テール」と呼ばれる。統計・確率的なAIは、原理的な問題として「ファット・テール問題」を伴う。例えば、自動運転技術は、統計・確率的なAI手法であるから、法的検討を行うに際しては「ファット・テール問題」も考慮し、さらに自動運転技術だけでなく、人の生命・身体・財産等の法益を脅かす可能性がある事態が生じる領域では、当該事態が発生するリスクを考慮することが先決問題として必要である。

これを自動運転技術を例として具体的に説明すると次のとおりである。すなわち、自動運転のAIで重要な①現在の地の確認は、「モンテカルロ・ローカライゼーション」で、

②周囲の移動体の把握は、「カルマン・フィルター」と呼ばれる手法で実現されているが、カルマン・フィルターは、自動運転車に搭載された高性能のプロセッサやセンサーをフル稼働させて、自らの周囲にいる歩行者や障害物、他の自動車等を検知し、これらの周囲の情報を処理して、それらの移動体の存在位置を確率的に算出する。その際、移動体の存在を示す確率分布曲線と「正規分布曲線 (ベル・カーブ)」を採用し、周囲の移動体の場所を繰り返し計算して精度の高い確率を出し、正確な位置情報を導き出すことが行われる。

しかし、現実にはファット・テール問題が生じる。金融デリバティブ等では、正規分布曲線では、ベル・カーブの両端にあるテール部分に位置する事態は、「100万年に1度」しか起きない市場環境の異常な変動であり、「無視できるほど小さい確率」のものと仮定して無視してデリバティブ商品を開発していたが、現実には、ブラックマンデー (1987年)、ヘッジファンドLTCM (Long Term Capital Management) の破綻を引き起こしたロシアのデフォルト (1998年)、リーマンショック (2008年) のような、世界的に波及した金融危機という異常事態が「10年に1度」程度は起きている。

2016年5月、米テスラ社の電気自動車「モデルS」が高速道路を走行中に、対向車線から左折してきた大型トレーラーと衝突して、大破し、ドライバーの死亡事故を引き起こした。この事故も「ファット・テール問題」に起因した事故である可能性があり、テスラ社の事故は、2020年頃には完全な自動運転ないしそれに近い機能が実用化されるとの楽観的な観測に深刻な影響を及ぼし、自動運転技術の実用化に関する、各社の開発方針や計画が相当な見直しを迫られることになったとされる。

そうだとすると、自動運転技術・自動運転技術周辺分野のみならず、人の生命・身体・財産等の法益に影響を及ぼす可能性がある事態が生じ得るAI利用分野を想定して、そのような領域でのAI利用に際しては「ファット・テール問題」を有意なものとして把握して、それが生じることを想定して対処するような設計が必要であろう。

統計・確率AIをベースとして自動運転技術の開発を進める限り、現実世界では、「それほど頻繁にはないが、ゼロよりも高い確率で発生する異常事態」には対応できず、ある程度の頻度で事故が起こることは原理的に不可避であることを踏まえて、自動運転技術及び周辺技術に対する法的な枠組みを考える必要がある。



4. 行動規範・倫理観等の導入・植え付け

第2に、人工の神経回路網のどこをどのように伝わって、ディープ・ラーニングが何らかの学習効果を導き出すかについては十分に解明されていない状況への対処法をどうするか。このような「ブラックボックス状態」では、多数の人の生命・身体・財産等を危険にさらし、人のゲノム（遺伝子情報）に負の影響を与えてでも、効率性を優先して最適解を見つける可能性もある。このような可能性を回避するには、「ブラックボックス」の解明が根本的な解決策ではあるが、それが難しいのであれば、当面の間、ディープ・ラーニングの思考プロセスに行動規範や倫理観等を導入して、上記のようなリスクを低減することが必要であり、さらに創作・生成されるコンテンツにも行動規範や倫理観等を植え付けておくことで対処するほかはないと思われる。

ただし、行動規範・倫理観等の導入・植え付けといった場合に、どの階層（クライテリア）の行動規範・倫理観等を対象とするのか、同じクライテリアの行動規範・倫理観等でも、どこまでの範囲に画定するかは難問である。

人の生命・身体の尊厳、生命・身体・財産等の優先順位などの基本的な指針等は当然、対象に含まれるが、現実にはより複雑で優先順位を決定できない問題が生じ得る。自動運転技術を例として考えると、①自動運転車が反対車線で走行している自動運転車との衝突事故を回避するための動作に伴う重力負荷が人間の脳や、骨格筋等に悪影響を与え、極端な場合には生命も脅かす程度ものになってでも、衝突回避措置を行わないという行動規範、②また、歩道に乗り上げればさほどの重力負荷を伴わなくても衝突事故を回避できるが、歩道を歩いている人を負傷させたり、死亡させる事故を発生するような場合には、それを回避するという行動規範、③衝突事故を回避できないと判断する場合、歩道がない、あるいは歩道に乗り上げないとした場合、2台の自動運転車のうちどちらかのダメージを最小化し、救済を優先する措置を採るといった行動規範など、どこまで導入・植え付けるのか、その場合、どちらを救済するかをどのような基準で決定するのか（利益衡量するのか）等の判断はきわめて難しい。また、自己学習を繰り返す過程で、当初に導入・植え付けられた行動規範や倫理観等がオーバーライド（書き換え）されないような仕組みも構築し、導入することが必要だろう。

また、上記の行動規範・倫理観等の選択・決定をAIでコンテンツを創作する各企業の自主性に委ねることによって、ガイドラインや勧告等を策定してベストプラクティスを掲げることも必要なのか、さらには導入・植え付けるべき最低限の行動規範・倫理観等を定め、違反した場合にはエンフォースメントを伴うハードローで導入するのか、確たる解を見つけることは困難であるが、行動規範・倫理観等の選択・決定の当否を含めた議論の必要性が広く認知され、議論することが喫緊の課題である。

5. おわりに

AI技術、とりわけ、ディープ・ラーニングを駆使したAIコンテンツの進展が、人々の生活を根本から変える影響をもたらす可能性を秘めていることは想像に難くない。だからこそ、今のうちに、AIの実証的な実験・研究や具体的なビジネスに関連して派生する問題点という狭隘な視点からではなく、AIやディープ・ラーニングを適正に規律付けるために、どのような法的ルールや法制度が求められるか、法はどのような視点で、AIやディープ・ラーニングに向き合うべきなのかという基本的な観点での議論を積み重ね、一定の結論に収斂しないまでも、ある程度幅のある形でコンセンサスを得ることが重要である。そのためにも、実定法だけでなく、法社会学の研究者、立法（政策論）に携わる者も含めた、フルメンバーが早期にタスクフォースを組み、組織的・横断的に情報を共有して検討を開始し、グローバルに情報を発信できるような態勢が整備されることを期待したい。

参考文献

- David Silver, Thomas Hubert, JuLian Schrittwieser et al. (2017) *Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm*
- 森田果「AIの法規整をめぐる基本的な考え方」（独立行政法人経済産業研究所 RIETI Discussion Paper Series 2017）
- 柳川範之・藤田友敬ほか「座談会 自動運転社会の法制度設計（上）（下）」ビジネス法務2017年12月号38～48頁、2018年1月号72～83頁
- 小林雅一『AIの衝撃 人工知能は人類の敵か』（講談社現代新書、2015）
- 小林雅一『AIが人間を殺す日 車、医療、兵器に組込まれる人工知能』（集英社新書、2017）



第5世代移動通信システム(5G)の実現に向けたアプリケーション開発動向に関する日本・台湾共同ワークショップの開催概要

一般社団法人電波産業会

台湾における標準化推進団体である情報通信産業標準協会 (Taiwan Association of Information and Communication Standards : TAICS) 及び一般社団法人 電波産業会 (Association of Radio Industries and Businesses : ARIB) の共同主催により、第5世代移動通信システム (5G) に関するサービス・アプリケーションの検討促進を目的に、台湾 (台北市) において、一般ユーザ、通信事業者、機器ベンダー、コンテンツ事業者等を聴講の対象とし、日本側から、総務省、第5世代モバイル推進フォーラム (5GMF) の専門家等が参加するワークショップを開催したので概要を報告する。

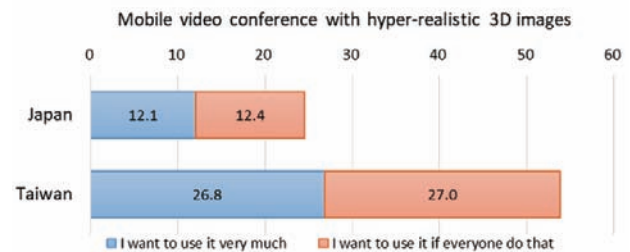
初めて台湾で調査が行われた。その中で台湾のスマートフォンユーザは日本と比較して、ショッピング等の生活に密着した利用や人口知能 (AI) 等の先進技術の受容性において、先進的であるという調査結果 (図1、図2) が出たことから、台湾との情報及び意見交換と継続的な調査が望まれていた。

台湾と日本のスマートフォンのアプリケーション関係者が交流を深め意見交換を行うことにより、5G利用分野における潜在ニーズを掘り起こすような優れたサービスやアプリケーションを開発し、5Gの社会への浸透において世界をリードしていくことが期待される。

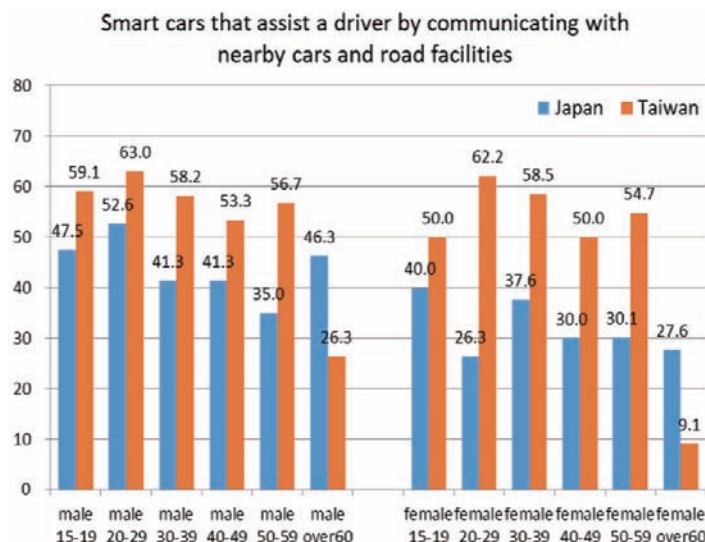
なお、本ワークショップは、2016年7月にARIBとTAICS間で締結された協力覚書に基づき実施され、5GMFが企画等のコーディネータを務めた。

1. はじめに

日本では、2017年5月より総務省の「5G総合実証試験」がスタートし、2020年の実現を目指した取組みが、産学官において活発に行われている。5Gの普及においては、キラーアプリケーションの創出が鍵になると考えられることから、5GMFのアプリケーション委員会の活動として、2016年よりスマートフォンのユーザを対象とし、その利用状況や将来の利用意向を把握するため、ユーザ動向調査を実施している。2017年1月には、TAICSの全面的な協力を得て、



■図1. 3D超リアルモバイル会議の利用調査



■図2. ICT運転支援スマートカーの利用調査



本稿は、本ワークショップの共同事務局を務めたARIBが関係者の協力を得て開催概要を報告する。

2. ワークショップの概要

2017年10月31日、「5G-era Smartphone applications Development Trends Workshop in Taipei (5G時代のアプリケーション開発動向に関する日本・台湾共同ワークショップ)」が、中国文化大学 国際会議場（台湾・台北市）において開催され、大学生等の一般の参加者を含め100名を超える参加があった。

2.1 開会挨拶

台湾經濟部技術処 簡任技正（Senior Specialist）の林浩鉅氏、ARIB森山繁樹理事より、本ワークショップの時宜を得た開催とその重要性を指摘する開会挨拶があった。

2.2 セッション1「日本の5G実現に向けた取組み」

総務省総合通信基盤局 電波部移動通信課 小橋泰之係



■写真1. 台湾經濟部 林氏の挨拶



■写真2. ARIB森山氏の挨拶



■写真3. 総務省小橋氏の講演

長より、5Gの早期実現に向けた背景、基本コンセプトや総合実証試験など、総務省による取組み概要が紹介された。

5GMFアプリケーション委員会委員長の岩浪剛太氏（インフォシティ）より、5GMF及び同委員会の活動状況、5Gの利用シーンのイラスト等が紹介され、様々な業界とのインタフェースを開発していくことにより新しいサービスが実現することの重要性の指摘があった。

ユーザ動向調査を実施した内田斉氏（アイデア・フロント）より、調査結果の分析、日本と台湾のモバイル利用動向の差異や先進的なサービスに関する利用意向等の考察などが紹介され、日本の20～40代のモバイルシフトの遅れの指摘があり注目を集めた。

大西完司氏（ソニー）より、人間の目を越えた最新のイメージデバイス技術の動向と、5Gモバイルのアプリケーションへの展開が紹介された。

2.3 セッション2「台湾の5Gに向けた取組み」

台湾經濟部 許冬陽氏より台湾の無線通信施策、周波数割当の計画、5G導入のロードマップ、5GのEnd-to-Endシステム構成、サービスシナリオなど、台湾政府の5Gへの取組みが紹介され、2020年には5G実証の国際トライアルを実施する予定との説明があった。

工業技術研究院（ITRI）陳梅鈴氏より、世界における5Gの実証試験の分析からみるトレンド、5G時代のスマートフォンの考察、台湾のモバイルユーザのアンケート調査の結果、考えられるサービスシナリオなど、5G時代の台湾のモバイルビジネスの考察等が紹介され、5Gにおいてもセキュリティ等のネットワークの脆弱性の克服が重要であるとの指摘があった。

中華電信 涂元光氏より、現在考えられている5Gのアプリ

リケーションと必要なテクノロジー、スマートフォンの入力／出力／認識技術の進展、遠隔制御についての考察、ウェアラブルデバイスやセンサーについての考察等、5G時代の台湾のスマートフォンアプリケーションの展望が紹介された。

2.4 パネル討論

日本側講演者及びITRI陳氏が登壇し、TAICS秘書長の周勝鄰氏をモデレータとして迎え「5G時代のスマートフォンは、生活をどのように変えるか」をテーマにパネル討論が行われた。聴講者から「5Gは産業界にとって何かメリットはあるのか、成功しそうな事例やデメリットも知りたい」、「B2B2Xモデルでは、アプリケーションサービスプロバイダ（ASP）はどのような例が考えられるか」、「総務省の実



■写真4. モデレータのTAICS周氏

証試験に台湾の事業者も参加できるのか」、「低遅延の応用例は少ないのではないか。可能性のある運用例は想定できるのか」等の質問があり、パネリストとの間で、閉会時間をオーバーして熱心な質疑応答が行われた。

パネル討論の終了後、TAICSとARIBによる5G実現に向けた協力関係を継続する旨の共同声明のスライドの投影とアナウンスがあり閉幕した。

3. コンテンツ交流会の開催

ワークショップのフォローアップとして、コンテンツ業界や電子取引促進団体等、実際に5G導入に向けたビジネス展開に従事する関係者との交流会を、ワークショップの翌日、11月1日午前、TAICS会議室において開催した。

台湾側からは、TJPO（台日産業連携推進オフィス）葉武松氏、中華電信 頼佳寧氏、電子取引促進協会（Cross-border eCommerce Development Association：CBECA）解建新氏、アプリ開発のKaden Telecom蘇拍州氏の4名が参加し、日本側からは、ワークショップでの講演者が参加した。

3.1 主な内容

(1) 台湾側から、台湾のアプリケーションの現状についての詳細な紹介があった。モデレータのTJPO葉武松氏より、これまでの3Gから4Gまでの、成功事例や失敗事例を踏まえたアプリケーションの発展を論ずる必要があるとのコメント等があった。



■写真5. パネル討論の様子



■写真6. ワークショップ会場の様子

(2) 日本側から、総務省が実施する5G実証試験の概要、5G時代のサービスやアプリケーションの注目点について紹介があった。続いて、特に総務省からの実証試験の請負者の選定等に関するフレームワークや性能評価の説明に対して、台湾側から多くの質問があった。

3.2 主な意見交換

参加者間で5G時代のデジタルコンテンツの将来像について意見交換を行った。

- ・5Gでは、ビジネスモデルが大きく変わる。例えば、4Gの電子書籍サービスとは、販売が違ってくる。
- ・総務省の実証試験は無線技術の性能評価だが、5Gではむしろネットワーク側に大きな変化があり、サービスの性能を左右するのではないか。
- ・5Gで何が変わるのか、ユーザ体験が必要。台湾では新しいユーザシーンを見つける必要がある。
- ・4Gと5Gが併存し、5Gがどのように役立つのか見つけていき、ニーズを発見していくのが一つの方法である。

3. おわりに

今回、5G実現に向けてのサービス・アプリケーションについて、初めて本格的なワークショップを開催することができた。5G時代をイメージしながら、4Gの発展系を考えたり、5G時代の独創的なアプリを考えたりと、終了後も多

数の質問を受け、熱心な参加者が印象的であった。

5GMF及びARIBでは、TAICSとの連携のもと、台湾の先進的なユーザの動向を継続的に調査することにより、5G導入に向けてのサービス・アプリケーションについての潜在的なニーズに関する情報の入手及び意見交換を予定している。

末尾となりますが、周秘書長をはじめとする多くのTAICS関係者、日本側の総務省、5GMF関係者の皆様のご協力に感謝を申し上げます。

引き続き、関係の皆様のご支援・ご指導をよろしくお願いいたします。



■写真7. コンテンツ交流会の様子



FG IMT-2020議長Peter Ashwood-Smith氏によるIMT-2020技術の紹介にあたって

2020年の実用化に向けてIMT-2020、通称5G、と呼ばれる新世代のモバイル網の検討が進んでいる。これはソフトウェア技術を活用して柔軟なネットワーク特性の実現するネットワークソフト化と呼ばれる技術に特徴がある。Peter氏はFG IMT-2020において議長としてネットワークソフト化を含むIMT-2020の議論をリードした。同氏によるIMT-2020の解説を紹介する。

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 後藤 良則

なぜ第5世代移動通信システム(5G)にエンド・ツー・エンドのネットワーク スライシング技術が重要であるのか？

ITU-T IMT-2020フォーカスグループ議長
Huawei 5Gネットワーク開発部長

Peter Ashwood-Smith

ITU NEWS MAGAZINE No.2/ 2017より

<http://news.itu.int/why-end-to-end-network-slicing-will-be-important-for-5g/>

2017年あたりから将来の第5世代移動通信システム(5G)を特徴づける技術の一つとして「スライシング(slicing)」という用語が使われているのをお聞きになっていることでしょう。本稿ではスライシングの概要、なぜ5Gシステムにはこの技術が重要であるのか、またこの新しい技術に関するITU-Tでの研究動向をいくつか紹介したい。

この技術の重要性を理解するには都市の交通システムに見立てるのが早道である。都市の交通のインフラは一つの交通手段が占めるのではなく、自動車、バス、地下鉄など複数の交通手段がエリア別に分割している。

インフラの一部を電車などある特化した交通手段が構成することも、他の部分を例えば道路を乗用車とバスが共用し、場合によっては優先レーンが設けられているなど、いくつかの異なる交通手段が共同で構成していることもある。5Gのシステムも都市の交通インフラに似ている。本質的には5Gのインフラの構成要素は無線スペクトラム、アンテナ、バックエンド(backend)のネットワークや設備そしてそれらを使った異なる属性を持つ複数のサブネットワークである。

それぞれのサブネットワークはそのネットワークに望ましいとされるアプリを実現するため物理ネットワークのリソースをエンド・ツー・エンドで分割し、独立したネットワークに作り上げられている。

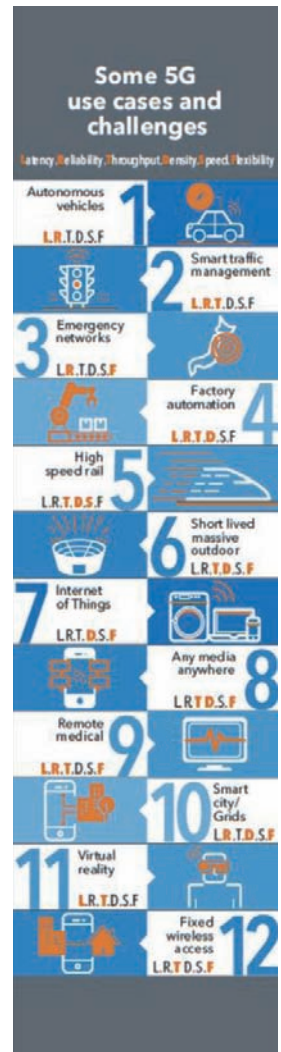
次世代ネットワークへの挑戦

モノのインターネット(IoT)の時代となった今日、驚くべき速さで大小様々な新しいタイプの機器が作られてい

る。これらの機器を結びつけることはビジネスの好機であるが、同時に多くの課題を招く。

現在使われている3G/4G/LTEは人々同士を結びつける素晴らしいネットワークであるが、機器同士を結びつけるには数多くの問題がある。その理由は3G/4G/LTEネットワークの仕様はいくつか妥協(譲歩)を許した末に作られているからである。

例えば、4G/LTEネットワークは周波数帯域に不利な影響が生じる恐れがあるため、最小遅延値を規定していない。同様にいくつものメッセージを個人ユーザーのスケジュールにきめ細かく合わせて送受させればスループットも上がり、アクセスも向上するのだが、携帯端末の電力消費がかなり大きくなるのでそのようにはしていない。次世代ネットワークのアプリに関する課題と今日の4Gの状況を図1に示す。



■ 図1. 5Gのユースケースとその課題



スライスのタイプ

異なるタイプの機械、機器に装置類とアンテナ間のインタフェース（無線インタフェース）にはそれぞれ独自の異なる条件がある。これらをスライスタイプと呼ぶ。

スライスタイプには、車の自動運転のように超低遅延で超高信頼性への用途（URRLC）を目的にしたもの、センサーのように大容量のバッテリーを有さない装置への用途（MMTC）を目的にしたもの、4Kや疑似体験型3次元ビデオ（immersive 3D video）など超高速大容量の用途（eMBB）を目的にしたものがある。当初の標準化はこの3つのタイプに絞っているが、将来、さらにスライスタイプを増やせるようにアーキテクチャに順応性を持たせている。

エンド・ツー・エンドでネットワークにこれらのスライスタイプを割り当てるには膨大な費用がかかるので、5G（及び4G）を提供するインフラのネットワークは仮想化やクラウドなどの技術を共有することにより、あまりたくさんの構成要素のリソースを使わずに共同で複数のスライスタイプを実現する方針である。

スライシングにはクラウドやパケット型統計多重化の技術が用いられ、それぞれのネットワークの空き時間にそのリソースを利用している。このため、ネットワークのN個のスライスには「N x リソース数」よりもかなり少ない数のリソースを実装すればよい。これについて図2に示す。

このようなネットワークを実現させるには、全ての構成要素が調和して動作する事が不可欠である。

5Gの大きな課題であるエンド・ツー・エンドで調和を保った運用の実現には、5Gにふさわしい網制御管理の技術が必要であり、それに係る多くの研究がITU-Tに託されている。

ITU-Tでの5Gに関する標準化作業

ITU-T SG13は、5Gの無線以外の領域でどのような分野の標準化が必要であるかを調査するためフォーカスグループを立ち上げた。5Gの全ての構成要素はソフトウェア化（softwarization）と呼ばれるソフトウェア制御で運用される。フォーカスグループはこの研究をITU-Tでの研究課題の一つと位置付け、現在SG13にて正式に検討されている。制御管理については無線領域の構成要素以外にもたくさんの分野に存在し、エンド・ツー・エンド以外のサービスプロバイダーのビジネスの分野にも多く存在している。

例えば、クラウドや相互接続する伝送ネットワークはパケットや非パケットを送受し、またコンピュータ処理されるが、スライスに適合したサービス品質（QoS）を確保するには迅速な制御管理が必要である。

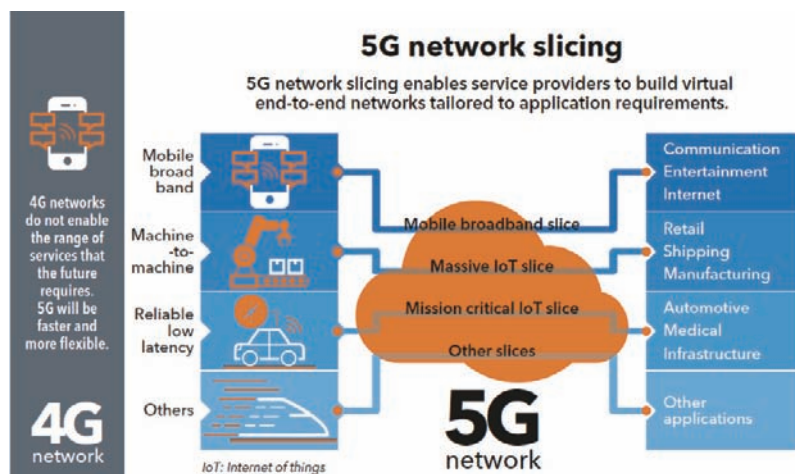
5Gの成功はエコシステムにかかっている

5Gのスライシングを真に成功させるには全てをエコシステムにしなければならず、同時にエンド・ツー・エンドのアプリケーションの標準化が必要である。

その結果、自動運転、健康管理、農業、製造業等がエコシステムとして5Gにさらに関わり合い、スライシングがいろいろな可能性を引き出すものと期待している。

※ITU NEWS MAGAZINE No.2/2017掲載記事を翻訳しました。

（翻訳責任：一般財団法人日本ITU協会）



■図2. 5Gネットワークスライシング

ITU-R SG4 (衛星業務) 関連WP会合 (2017年10月) 報告



総務省 総合通信基盤局 電波部 基幹・衛星移動通信課

さかした ひでかず
坂下 秀和

1. はじめに

2017年10月10日(火)～10月27日(金)の18日間にわたり、スイス(ジュネーブ)のITU本部において、衛星業務に関する審議を所掌とするITU-R(無線通信部門)SG4(Study Group 4; 第4研究委員会)のWP(Working Party)会合が開催されたので、その概要を報告する。

今回は、WP4Cが10月10日(火)～17日(火)に、WP4Bが10月16日(月)～20日(金)に、WP4Aが10月17日(火)～27日(金)に、SG4が10月27日(金)に開催され、47か国・約35の機関から延べ約620名(SG4:約120名、WP4A:約290名、WP4B:約80名、WP4C:約130名)が出席した。日本からは、総務省、KDDI(株)、スカパーJSAT(株)、(株)放送衛星システム、日本放送協会、(株)エム・シー・シー、(株)日立製作所、日本無線(株)、(一財)航空保安無線システム協会、(一財)テレコム先端技術研究支援センターから計18名が参加した。

2. WP4A会合

WP4Aは、固定衛星業務(FSS)及び放送衛星業務(BSS)の効率的な軌道及び周波数利用に関する問題を扱う作業部会であり、Mr. J. Wengryniuk(米国)議長の下審議を行った。

2.1 WRC-19議題1.5(ESIM)

本議題は、「17.7-19.7GHz/27.5-29.5GHz帯FSS(静止衛星)網での、移動する地球局(ESIM: Earth Stations In Motion)の利用」に関し、技術・運用要件、周波数共用について検討するものである。

ESIMに係る規制の枠組み(ESIM流通時の免許、調整・通告手続き、隣接主管庁の他無線業務や周波数割当ての保護、干渉発生時の責任主体等)をまとめ、WRC-15で採択された決議156を参照する方向で新決議の作成を目指しており、今会合では、航空、海上、陸上ESIMの干渉からの地上業務(FS/MS)の保護(共用検討)の内容の作業文書を議論した。日本からも海上ESIMとFS及びMSとの共存性について研究結果を入力した。そのほか多数の報告書草案に向けた作業文書の議論が行われ、多くの時間

がかけられたが、イランの意見でコンセンサスが得られていないため、作業文書のまま次回会合に持ち越した。

また、MSとの共用検討のための干渉・保護基準値として $I/N=-6\text{dB}$ を使用したいことと航空ESIMからの干渉基準として地表面でのpfdを使用する考え方の正当性に対する見解をWP5Aへ要請するリエゾン文書、FSとの共用検討のための短時間保護基準として $I/N=+25\text{dB}$ 、0.005%の値の確認と航空ESIMからの干渉基準として地表面でのpfdを使用する考え方の正当性に対する見解をWP5Cへ要請するリエゾン文書をすることで合意した。

2.3 WRC-19議題9.1課題9.1.2(IMT/BSS)

本議題は、WRC-15でのIMT特定に関連したL帯(1452-1492MHz)におけるIMTとBSS(音声)との共存のための研究をWP5DとWP4Aが共同で進めている。今会合では、議長不参加のためKDDI(株)松嶋氏が代行議長を務めた。

日本、中国、フランスから入力された文書に基づき共存検討に関する作業文書が更新され、各国提案のStudyが更新された。BSS保護基準値として、時不変動の保護基準値である -12.2dB に関して日本提案どおり合意した。また、WRC-19に向けたDraft CPMテキストについて、共同責任グループであるWP5Dが2017年6月及び10月に更新した作業文書をベースに審議が行われた。元々のWP4A提案とフランスの提案に中国が反対し継続審議となった。

2.4 WRC-19議題7関係

本議題は、衛星網の事前公表・調整・通告・登録手続きについて扱うものであり、他議題とは異なりCPM19-1段階では詳細議題は提起されず、WP4A会合において各主管庁からの入力に基づき課題の抽出を進めている。

課題A(非静止軌道衛星の使用開始(BIU))について、日本から単一衛星とコンステレーションのBIU条件は別に整理すべきと提案し反映された。コンステレーションについては、BIU期限後に段階的に打上げ達成割合の条件を設け、満たさない場合は機数減とする方向で複数案を併記され、継続審議となった。



今会合では、前回会合までに合意された課題の議論に加え、課題H (NGSOに関する新たなAP4データ) から分離した課題I (複数軌道面を有するNon-GSOに関するAP4中の新たなデータ) と、課題J (AP30の付属1の第1章の改訂)、課題K (AP30BのPartB審査) の3件が追加され、計11課題を扱うことで合意された。

3. WP4B会合

WP4Bは、IPベースのアプリケーション及び衛星によるニュース中継 (SNG) を含むFSS、BSS及びMSSのシステム、無線インタフェース、性能及び信頼性目標に関する問題を扱う作業部会であり、Mr. D. Weinreich (米国) 議長の下審議を行った。

3.1 衛星NGAT (Next Generation Access Technology)

2016年10月に開催されたWP4B会合でブラジルからIMT-2020 (5G網) へ衛星技術を統合するための要素事項を新報告にまとめる提案がされ、前会合で審議を開始し、IMT-2020_SATからNGAT_SATに改名されたものである。

今会合では、欧州Eutelsat、SES等が中心となってユースケースを詳細にした寄与文書を基に作業文書の更新が行われた。日本からユースケースの一例の追記と技術的条件の検討が必要と提案し反映された。また、3GPPから技術的条件を含めた検討結果のリエゾンがあったことから、本文書の技術的条件に3GPPのリエゾン文書を参照した。

4. WP4C会合

WP4Cは、移動衛星業務 (MSS) 及び無線測位衛星業務 (RDSS) の軌道及び周波数有効利用に関する問題を扱う作業部会であり、KDDI (株) 河合氏が議長を務めた。

4.1 WRC-19議題9.1課題9.1.1 (2/2.2GHzにおける衛星IMT)

本課題は、1885-2025MHz/2110-2200MHz帯において、地上IMTと衛星IMTの同一帯域・隣接地域での共存のための研究をWP5DとWP4Cが共同で進めている。

今会合では、WP5Dからのリエゾン、日本、ロシア、中国、インマルサットからの入力文書に基づき、WP5Dから送付された新レポート/勧告草案に向けた作業文書の改定を行い、WP5Dにリエゾンとして返送した。前会合に続き、非静止衛星との共用が焦点となり、長時間の審議に及んだ。

日本は、衛星系と地上系との共用の規制の枠組みを変更することなく採り得る方策を検討すべきと提案したところ、インマルサット、中国が地上系も対策を採るべきと主張し、それに対し米国、韓国が本議題は規則を検討するものではないと反論した。意見が対立したため、(株) 日立製作所の三留氏を議長とするDrafting Groupが設置された。インマルサット、中国に対して一定の理解が得られたが、今後も継続審議となっている。

4.2 1.5GHz帯におけるIMTとMSSの共存性

WRC-15において、1427-1518MHz帯がグローバルにIMT追加特定されたことを受け、隣接するMSS下り帯域 (1518-1525MHz) との共存のための研究をWP5DとWP4Cが共同で進めている。

今会合では、隣接帯域のIMTからの干渉に対する保護基準を審議した。FSSの場合、同一帯域の他一次業務には、システム雑音の6% (干渉/雑音比 (I/N) : -12.2dB) の干渉を許容する条件で共用検討を行うことが多いが、本件のようなMSSに対する隣接帯域業務からの干渉保護基準は定められていない。前会合と同様にI/N=-6~-20dBの範囲で種々の値が提案されたが、集約には至らず、WP5Dに対して、その旨を記したリエゾン文書を送付した。

4.3 WRC-19議題1.8 (GMDSSの近代化及び新たな衛星プロバイダ)

本議題は、IMOがHIBLEO-2 (イリジウム衛星) にて使用される1616-1626.5MHz帯を全世界的な海上遭難・安全システム (GMDSS: Global Maritime Distress and Safety System) として利用するための、RR規定整備を検討するものである。周波数新規分配の可能性を含め、技術事項はWP4Cの所掌となっている。

今会合では、前回会合で特定した規則面の課題について、各国提案の入力文書を基に新ITU-R報告草案に向けた作業文書について審議した。イリジウムをGMDSSに追加する技術的な検討を行っているところであるが、HIBLEO-2のダウンリンクが二次業務であることに懸念が示され、二次業務で安全通信が扱えるのかとの意見で審議が進まず、コンセンサスが得られていないと文頭に追記され、次回会合にキャリアフォワードされた。

5. おわりに

今会合は本研究会期の4回目の会合だが、ESIM、IMTと

衛星の共存性、GMDSSの新たな衛星導入といったWRC-19議題に関して、白熱した審議が展開された。特に衛星とモバイル (IMT) の共存性に関しては、多くの周波数にわたった検討が進められているが、干渉保護基準をはじめとする

技術特性や運用条件について、さらなる検討が必要である。これらの課題の検討を通じて、引き続きSG4における我が国のプレゼンスを維持できるよう、今後も継続的な対応を行うことが重要である。



■写真. 白熱するオフライン議論 (筆者左から3人目)



ITU-T SG13 (2017年11月会合) 報告

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

こう 後藤 よしのり 良則



1. はじめに

ITU-T SG13会合が2017年11月6日から11月17日にジュネーブのITU本部で開催された。新勧告案の合意、凍結などのほか、FG-ML5Gの設置、JCA-SDNとJCA-IMT2020の統合などが議論された。

2. IMT-2020関係の議論

2.1 IMT-2020関係の勧告案の議論

2016年まで活動したFG IMT-2020の成果文書をもとに主に課題20、21、22、23で勧告化作業が進められている。本会合ではIMT-2020関係の勧告案として以下の勧告案が合意された。

- Y.3101, Requirements of the IMT-2020 network
- Y.3150, High level technical characteristics of network softwarization for IMT-2020
- Y.3130, Requirements of IMT-2020 fixed mobile convergence

課題20で検討されていたY.IMT2020-frame (IMT-2020のネットワークアーキテクチャに関する勧告案) は本会合で完成予定であったが、完成度が低いため次回会合 (2018年4月) に延期となった。

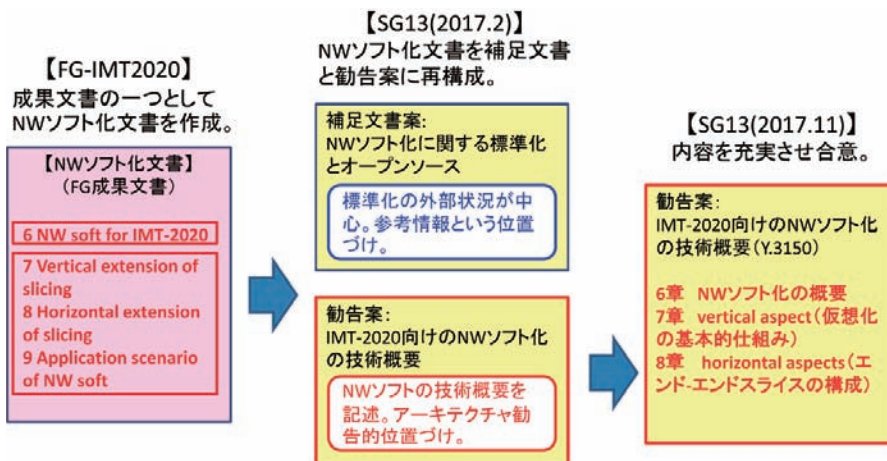
今会合では当初課題22でFG IMT-2020のICNに関する成果文書をもとに補足文書を作成し、プレナリで承認を踏ることを予定していたが、一部の国の要請により承認を延

期することとなった。

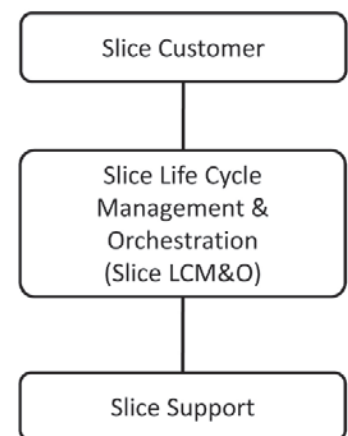
2.2 ネットワークソフト化文書について

FG IMT-2020で検討されたネットワークソフト化 (Network Softwarization) は日本から提案した概念である。FGではネットワークソフト化に関して成果文書をまとめ、FGの活動終了後から勧告化に向けた検討が続けられてきた。FG終了後、最初に開催されたSG13の2017年2月のSG13会合では文書の再構成が合意され、SDOやオープンソースの活動をまとめた部分を中心に補足文書案を作成し、ネットワークソフト化の技術概要を記述した部分を中心に勧告案を作成した。補足文書は2017年7月の会合で承認された。技術概要に関する勧告案は2017年7月会合、2017年9月電子会合で検討が重ねられ、本会合で完成し、AAPによる合意となった。(図1参照)

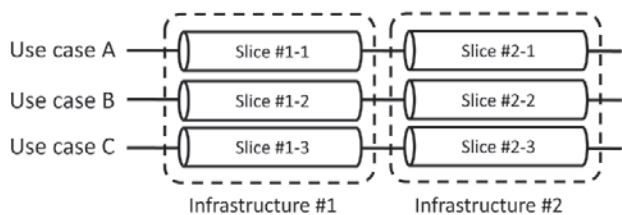
ネットワークソフト化の技術は物理資源を仮想化しスライスを構成する仕組みを記述したvertical aspectsと呼ぶ概念(図2)と区間ごとに生成したサブスライスを連結してエンド-エンドスライスを生成するhorizontal aspects(図3)と呼ぶ概念で説明されている。Vertical aspectsはスライスを構成する網機能や物理資源をslice supportとして定義し、これを集めてスライスを生成し、必要に応じて管理する機能としてslice life cycle management & orchestrationとして定義している。基本的な仕組みは定義できたが、ETSIなどで検討されているNFVとの関係については引き続き検討が



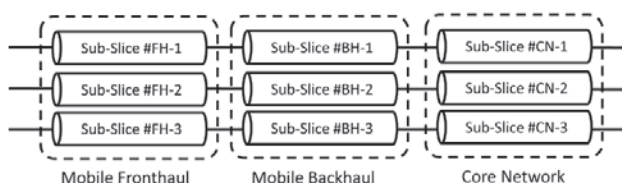
■ 図1. ネットワークソフト化文書の議論の流れ



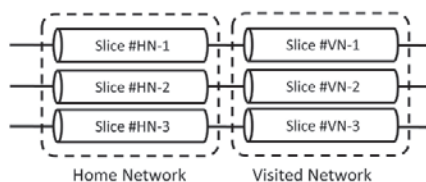
■ 図2. ネットワークソフト化の vertical aspects



■ 図3. ネットワークソフト化のhorizontal aspects



(a) 事業者内におけるサブスライスの接続



(b) 事業者を跨るスライスの接続

■ 図4. horizontal aspectsによるスライス連結の例

必要である。

Horizontal aspects (図3参照) はサブスライスを接続してエンド-エンドスライスを生成する概念で、スライスが階層構造を取り得るといふFGでの議論を反映して定義されている。FGではスライスの階層構造の可能性に関する議論のみで、具体的にどのような階層化が考えられるか議論は不十分であった。今回完成したネットワークソフト化文書では2つの事例(図4)を挙げて階層化を説明している。1つは事業者内の階層化で事業者内のネットワークをフロントホール、バックホール、コア網といったように分割して、それぞれの区間に対応するサブスライスを連結して事業者内のスライスを構成するイメージである。もう1つは国際間のスライスのように複数事業者をまたがるもので、各事業者のスライスを接続することでエンド-エンドスライスを生成するものである。当然ながら両者の組合せもあり得るのでスライスは複数の段階で階層化されることがあり得るといふことになる。

2.3 JCA-SDNとJCA-IMT2020について

JCAはITU-Tの各SGやSDO間の作業調整のための機関であり、SDNとIMT-2020それぞれにJCAが設置(ICA-SDN、JCA-IMT2020)されている。SG13におけるIMT-2020の検討はネットワークソフト化やスライスであり、SDNや仮想化技術の検討と密接な関係があった。今会期最初

のSG13会合(2017年2月)でJCA-IMT2020の設置を検討した際、JCAを2つ併設するのではなく統合すべきとの意見もあったが、当面並行して存続することになっていた。今回の会合で改めてJCA統合の可能性が検討され、両者の活動が似通っていること、参加者も概ね重複していることが確認されたことから両JCAを統合することとなった。なお、JCAの統合はJCA-SDNの廃止と作業のJCA-IMT2020への移管という形をとり、JCA-IMT2020を存続組織とした。

3. FG-ML5Gの設置について

本会合で機械学習のNW向け応用の可能性を検討するFG-ML5G(Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G)の設置が承認された。

本FGは6月に国連と国連専門機関などが中心になって開催されたAIに関するイベントがきっかけになっている。AI/MLに関しては様々な考えがあることから、柔軟性の高い組織形態であるFG設置を念頭にマネジメントチームを中心に検討を続けてきた。議論の中で、AI/ML一般論は標準化のポイントが十分に絞り込めないことから、NW向け応用を中心に検討することとし、SG13を親SGとすることとした。

FG設置に際しては関連SG議長への照会が必要であるが、SG20議長からはAI/ML一般論であればTSAG傘下に設置すべきとの意見が寄せられてきたが、NW向け応用に特化したグループと説明し了承された。また、AI/MLと関連の深いデータフォーマットの検討を対象にすべきか議論されたが、この分野に関しては別のFG(FG-DPM)が活動中であり、当面はFG-DPMの活動を見守ることになっている。

FG設置の議論に先立ち、FOKUS(ドイツ)などこの分野で活動している研究者によるチュートリアルが開催され、モバイル網における移動性管理への応用の可能性が指摘された。

FGの設置は第2週の月曜日のプレナリで承認され、議長にはFOKUSのSlawomir Stanczak氏が就任した。またナイジェリア、韓国、中国、ロシアから副議長が就任した。

(FGの詳細は<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ml5g/Pages/default.aspx>を参照)

4. 運営改善について

FG-ML5Gの設置にあたりToRの検討を行うアドホックを設置し、第1週に集中的に検討を行った。このアドホックに対して一部の国からプレナリでの承認を得ることなくアドホックを開催するのは問題との指摘があった。今回のアドホックはプレナリが第2週にしか開催されず、スケジュール



の都合上第1週にしかアドホックの開催時間が確保されなかったためマネジメントチームでの承認という形をとったが、確かに手続き的には課題を残すものであった。プレナリを第2週に集約する現在の運営は、レポート中心に技術議論に集中する第1週とプレナリ中心に戦略議論や決定事項に特化する第2週という性格付けの明確化のためのものであり、参加者の負担軽減という観点もあつてのものである。しかしながら今回のような場合、手続き的問題が発生することから、次回会合以降はかつてのように第1週の月曜日にプレナリを開催し、アドホックの設置、レポートの任命など会議運営上最小限の決定事項を扱うこととなった。なお、これまで同様戦略議論を第2週に集約し、参加者の負担軽減に配慮する観点から第2週の月曜日にもプレナリを開催する予定である。

今回のSG13会合では、会議運営を巡り若干の混乱が見られた。課題22でのICNに関するFG IMT-2020の成果文書については当初今回会合で承認する予定であり、この点も含めて作業開始を第2週の月曜日のプレナリで合意していた。この補足文書の承認をSGプレナリに図るべく第2週のWPプレナリに提案されたが、一部の国からレビュー時間が必要で承認を延期して欲しいとの要求が出された。課題22関係者はこれを受入れ承認延期に同意したものの、一度承認時期も含めてSGプレナリで作業開始を承認したものを明確な理由なしに延期を求めるのは問題と考え、一連の経緯をレポートに記載するよう要求した。本件に関して

は課題22の議論でも特段問題点は指摘されておらず、仮にレビュー期間が必要であるならば月曜日のSGプレナリで作業開始の承認を諮った際に承認時期の変更を提案すべきであった。合意事項の安定性を確保することは会議運営上重要なことなのでこのような事態には懸念を持つ旨、当該国の参加者には伝えた。

当初予定していた2018年4月会合の最終日のSGプレナリは今回TAPで凍結となったY.2774の決定のためと議長から説明されたが、Y.2774を担当するレポートからは4月会合でのTAP決定を希望する意向は示されず、議長と関連レポートとの連携が不十分なように感じた。この点についても会合後レポートと議長、副議長の連携を一層緊密にすべきと指摘している。

5. 新規作業の開始について

今回の会合では、一部の国が新規作業アイテムへの反対など活動を活性化させていた。反対意見の多くは他団体などとの重複を理由とするものであったが、具体的な問題点の指摘や代替案の提案のないものが多く、多くの課題において作業の遅延が見られた。これまでは比較的容易に勧告案の作業開始が可能であったが、今後は新規勧告案の作業開始にあたっては、作業の必要性を十分に説明できるだけの材料をそろえて臨むことが必要である。

同時に、必要性の薄い提案もこれらの議論の中で浮き彫りになっている。課題7はDPIからbig data driven network

■表1. WP構成と課題 (敬称略)

WP	課題	レポート
WP1: IMT-2020 networks & Systems 議長: Hans KIM (KT), Luca PESANDO (テレコムイタ リア)	Q.6, QoS aspects including IMT-2020 networks	Taesang Choi (ETRI)
	Q.20, IMT-2020: Network requirements & functional architecture	Namseok Ko (ETR), Marco Carugi (NEC, associate)
	Q.21, Software-defined networking, network slicing and orchestration	森田 (NTT), Wei Chen (China Mobile), 中尾 (東大, associate)
	Q.22, Upcoming network technologies for IMT-2020 & Future Networks	Cao Jiguang (China), Ved Kafle (NICT)
	Q.23, Fixed-Mobile Convergence including IMT-2020	Yachen Wang (China Mobile), Seng-Kyoun Jo (ETRI)
WP2: cloud computing & big data 議長: 後藤 (NTT), Fidelis ONAH (ナイジェリア)	Q.7, Big data driven networking and DPI	David Dai (FiberHome)
	Q.17, Requirements, ecosystem, and general capabilities for cloud computing and big data	Kangchan Lee (ETRI)
	Q.18, Functional architecture for cloud computing and big data	Dong Wang (ZTE)
	Q.19, End-to-end Cloud computing management and security	Emil Kowalczyk (Orange)
WP3: Network Evolution & Trust 議長: Gyu Myoung LEE (韓国), Heyuan XU (中国)	Q.1, Innovative services scenarios, deployment models and migration issues based on Future Networks	Heechang Chung (HUFS)
	Q.2, NGN evolution with innovative technologies including SDN and NFV	Yuan Zhang (China Telecom)
	Q.5, Applying networks of future and innovation in developing countries	Simon Bugaba (Uganda), Elliot Kabalo (Zambia)
	Q.16, Knowledge-centric trustworthy networking and services	Gyu Myoung Lee (Korea)

ヘテラをシフトさせるための課題テキスト提案を行ったが、他の参加者から必要性を問われた際に十分理由を説明できなかった。課題テキスト改訂への反対理由は、レポートなどが想定している作業は既存のテキストでも対応可能であり実益のない改訂であるというものである。これは合理的な理由で、改訂の提案者の検討の甘さを突かれた格好になっている。日本から提案する際はこのようなことが無いよう、提案内容を十分に吟味して説得力のある理由を用意して提案をまとめるべきである。

なお表2に本会合で作業開始を合意した勧告案の一覧を示す。

6. 勧告案の合意などについて

表3に本会合で合意した勧告案などを示す。新勧告案9件、勧告改訂案1件を合意、勧告案1件をTAPによる凍結、

補足文書1件を承認した。TAPによる凍結となったY.2774については当初はAAPによる合意を予定していたが、米国、英国、カナダからの要求によりTAPに承認手続きが変更になった。

7. 今後の会合予定

SG13の全ての課題が参加する合同ラポータ会合を2018年4月9日から18日にジュネーブで予定している。合同ラポータ会合の最終日に勧告案の合意などを行うためのWP会合を開催する予定である。次回のSG13会合は2018年7月16日から27日にジュネーブで予定している。

謝辞

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

■表2. 2017年11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.NGNe-ILA-reqts	TD-95/ WP3	Scenarios and Capability Requirements of Intelligent Log Analysis in Next Generation Networks	Q2
新規	Y.STS-reqts	C-340	Development of socio-technical standards and their requirements	Q5
新規	Y.BaaS-reqts	TD-157/ WP2	Cloud computing - functional requirements for blockchain as a service	Q17
新規	Y.BD-arch	TD-186/ WP2	Big data - Reference architecture	Q18
新規	Y.CCM-reqts	TD-178/ WP2	Cloud computing maturity requirements and framework	Q19
新規	Y.IMT2020-ADDP	TD-127/ WP1	Advanced Data Plane Programmability for IMT-2020	Q21
新規	Y.ICN-FnChain	TD-147/ WP1	Framework for Service Function Chaining in ICN	Q22
新規	Y.ICN-reqN	TD-149/ WP1	Requirements of ICN naming and name resolution in IMT-2020	Q22
新規	Y.FMC-SS	TD-137/ WP1	Service scheduling for supporting FMC in IMT-2020 network	Q23
新規	Y.FMC-CE	TD-138/ WP1	Capability exposure enhancement for supporting FMC in IMT-2020 network	Q23

■表3. 2017年11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
改訂	I.570rev	TD-96/PLEN	PUBLIC/PRIVATE ISDN INTERWORKING	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2322 (Y.NGN-VCNMO-arch)	TD-97/PLEN	The functional architecture of VCNMO (Virtualized Control Network entities Management and Orchestrator) in NGN evolution	合意 (AAP)	Q2
新規	Supp-46Y.3500-series	TD-86R1/PLEN	Requirements and Challenges Regarding Provision and Consumption of Cloud Computing Services in Developing Countries	承認(補足文書)	Q5
新規	Y.2774 (Y.DPIreqFN)	TD-82/PLEN	Functional requirements of deep packet inspection for future networks	凍結 (TAP)	Q7
新規	Y.3650 (Y.bDDN-FR)	TD-83/PLEN	Framework of big data driven networking	合意 (AAP)	Q7
新規	Y.3053 (Y.trustnet-fw)	TD-85/PLEN	Framework of trustworthy networking with trust-centric network domains	合意 (AAP)	Q16
新規	Y.3601 (Y.BigDataEX-reqts)	TD-84R1/PLEN	Big data - Framework and requirements for data exchange	合意 (AAP)	Q17
新規	Y.3101 (Y.IMT2020-reqts)	TD-93/PLEN	Requirements of the IMT-2020 network	合意 (AAP)	Q20
新規	Y.3150 (Y.IMT2020-NetSoft)	TD-78/PLEN	High level technical characteristics of network softwarization for IMT-2020	合意 (AAP)	Q21
新規	Y.2618 (Y.PTDN-M-interface)	TD-94/PLEN	M interface in Public packet Telecommunication Data Network (PTDN)	合意 (AAP)	Q22
新規	Y.2255 (Y.MC-VCC)	TD-95/PLEN	Voice and Video Call Continuity over LTE, Wi-Fi and 2G/3G	合意 (AAP)	Q23
新規	Y.3130 (Y.FMC-req)	TD-92/PLEN	Requirements of IMT-2020 fixed mobile convergence	合意 (AAP)	Q23



シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その5

つだ けんご
津田 健吾

日本放送協会 技術局計画部
tsuda.k-ey@nhk.or.jp
<https://www.nhk.or.jp/>



放送及び放送補助業務で使用する周波数に関わるWRC議題において、他業務との周波数共用・両立性検討を技術的観点から主導し、地上デジタル放送導入方法に関するITUハンドブックの編集をはじめ放送及び放送補助業務の適切な保護と周波数の有効活用に大きく寄与した。

放送技術の発展に向けて

この度は、日本ITU協会賞国際活動奨励賞という名誉ある賞を頂き、まことに光栄に存じます。日本ITU協会の皆様、関係者の皆様に御礼申し上げます。また、受賞の対象となったITU-Rにおける活動において、ご支援いただいた皆様に御礼申し上げます。

私は現在の所属部署への異動後、2014年秋のITU-R SG6 ブロック会合からITU-Rの活動に携わるようになりました。それまでは、主に国内の地デジ移行業務に従事しておりましたので、ITU-Rでの活動が、私自身にとって初めての国際対応業務となりました。当初は、慣れない国際対応業務ということに加え、ITU-Rの“お作法”が分からず右往左往しましたが、国内の経験者の方々はもとより、現地においては他国の方からもご助言をいただきながら、毎回対処して参りました。

これまでの約4年間は、放送に関する様々なトピックのうち、主にスポーツやコンサートの屋外中継におけるENG (Electronic news gathering) やTVOB (Television outside broadcast) 等の放送補助業務と呼ばれる分野での日本の取組みがITU-Rの文書に反映されるよう取り組んできました。具体的には、地上放送配信を所掌するWP6Aにおいて、レポートBT.2069に国内の周波数移行の取組み状況が、レポートBT.2344に8K番組素材伝送の実現に向けた取組み状況が反映されました。その他、固定業務を所掌するWP5C

においても、勧告F.1777やレポートF.2323にミリ波を使った放送補助業務の技術特性等が反映されるよう取り組み、2017年11月のSG5会合にて勧告F.1777の改定案が採択、レポートF.2323の改定案が承認されました。

また、日本は地上デジタル放送への移行を完了していませんが、途上国などでは移行途中、もしくは移行が始まっていない国もあります。そのような国々を対象に、SG6では2016年に地上デジタル放送導入方法に関するハンドブックを作成しました。作業はWP6Aが中心となり、会合期間中にはDG (Drafting Group) を設置したほか、会合の合間の期間にはCG (Correspondence Group) としてメールやウェブ会議を活用しながら文案の作成を進めました。私自身もDGやCGに参加し、一部の文案作成を担当しましたが、各地域の情報を反映するため、様々な方に情報提供をお願いし、ご協力いただけたことは良い経験となりました。

これまでのITU-Rでの活動において、他国の方にご協力をいただいた機会は少なくありません。国により考え方が異なることはありますが、これまで日本代表団として参加されてきた諸先輩方のご尽力による日本への信頼により、ご協力をいただけた部分も多いのではないかと思います。微力ではありますが、ITU-Rでの活動が、放送技術の発展はもとより、日本のプレゼンス向上にもつながれば幸いです。

ITUAJより

編集後記

2020年のオリンピック・パラリンピック開催地が東京と決まっ
てから、もう4年以上。その間、多種多様の課題が洗い出され、
検討されています。

おもてなしとして皆さまにご提供できる日本らしさは数多くあ
る中、自信をもってアピールできる分野のひとつが、ICT技術を使
った新しいサービスです。ITUでも、e-serviceに関する標準化
が数多く審議されている中から、東京オリンピック・パラリンピ
ックに関するものをピックアップし、2月号の特集としました。競
技情報や観光情報を提供するデジタルサイネージ、遠隔地でも
実際に競技会場にいるかのようなパブリックビューイング・ライブ
ビューイングの実現を目指した超高臨場ライブ体験 (Immersive
Live Experience : ILE)、訪日外国人との円滑なコミュニケーション
実現を助ける多言語音声翻訳、バリアフリーな社会のために必
要なアクセシビリティ標準化。ぜひご一読ください。

ITUジャーナル読者アンケート

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

編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	白江 久純	総務省 国際戦略局
〃	高木 世紀	総務省 国際戦略局
〃	三宅雄一郎	総務省 国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	成瀬 由紀	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	岩田 秀行	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	田中 基晴	通信電線練材協会
〃	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

編集顧問より

学術研究

早稲田大学

たなか よしあき
田中 良明



昨年11月に早稲田大学で国際会議を開き、私がGeneral Chair
を務めました。通常General Chairは名誉職のようなものですが、
開催場所が早稲田大学であったため、ありとあらゆることをしな
ければなりません。まさにGeneralな業務をするChairを務
め、大変疲れました。こんなに疲れたのは久しぶりです。

この国際会議はこれまで欧米で開かれており、今回が初の欧米
外開催でした。これまでより参加者が少ないのではないかと心配
しましたが、論文投稿は従来よりも多く、参加者も従来の2倍近
くなりました。そのため、予算は潤沢で、毎日とびきり美味し
いものを食べ、著しくリッチな国際会議になりました。

食事だけでは余った予算を使い切れないので、記念品もリッチ
にしました。国際会議には名札が付き物ですが、そのネクスト
ラップを京都の組紐にしました。また、早稲田は神田川が流れて
おり、明治時代から染物が地場産業になっています。そこで、早
稲田で染めた東京染小紋のポケットチーフを全員に配りました。
いずれも結構な値段のものです。

肝心の論文に関してですが、この国際会議はこの分野で最難関
の国際会議です。今回は24件の論文が採録され、採録率半数%で
した。24件中22件が欧米で、残り2件は日本と中国でした。日本
は欧米と比べて一流学術誌の論文が少ないと言われていますが、
まさにその縮図のような国際会議でした。

日本もこの分野の研究は相当行っており、最難関でない国際会
議では論文も多数採録されています。最難関の国際会議に採録さ
れない理由は、将来を見据えた研究や学術的に重要な研究がない
からです。最近の日本では、すぐに儲けにつながる研究が重視さ
れ、そのような研究でないと予算が付きません。しかし、将来を
見据えた研究や学術的に重要な研究を行っていないと、いずれ凋
落の道をたどることになります。その兆候は既に見えています。
産学官とも研究の方向を見直すべきでしょう。

ITUジャーナル

Vol.48 No.2 平成30年2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 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会