

ITU

ジャーナル 6

Journal of the ITU Association of Japan
June 2015 Vol.45 No.6

トピックス

「第47回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催

特集

5Gモバイル

我が国における5G 実現に向けた取組動向

5G移動通信の世界動向展望とその要素技術

2020年以降のIMT 開発に向けたビジョン勧告

IMT開発における新テクノロジー動向

スポットライト

ホームネットワーク分野の動向と標準化

会合報告

ITU-R: SG5 (地上業務)、SG6 (放送業務)

ITU-T: SG16 (マルチメディア符号化、システム及びアプリケーション)

APT : APG15-4 (APT-WRC準備会合)



トピックス

「第47回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催
一般財団法人日本ITU協会 企画部

3

特集

5Gモバイル

我が国における5G実現に向けた取組動向

6

森下 信

5G移動通信の世界動向展望とその要素技術

10

中村 武宏

2020年以降のIMT開発に向けたビジョン勧告 ―開発の枠組みと目的―

14

松永 彰

IMT開発における新テクノロジー動向

19

石川 禎典

スポット
ライト

ホームネットワーク分野の動向と標準化

23

丹 康雄

会合報告

ITU/APT会合スケジュールとITUジャーナルでの会合報告

28

ITU-R SG5 WP5D会合(第21回)の結果について ―IMTに関する検討―

29

大村 朋之

ITU-R SG6(放送業務)関連会合(2015年2月)結果報告

33

五十嵐 徹

ITU-T SG16 第4回 会合の結果概要

37

内藤 悠史

APG15-4会合報告

42

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



〔表紙の絵〕

大谷大学文学部教授 池田佳和

●青蓮院の楠(京都市東山区)

親鸞のお手植えと伝わる大きな楠の木がらも残っている。東山の麓にあるので、京都人にとっての「先の大戦」すなわち応仁の乱にも生き残った木々だろう。青蓮院は最近、東山頂上の將軍塚に、見晴らしの良い舞台をもつ青龍殿を建立した。

海外
だより

ハンガリーだより ―情報通信関連税制を巡る状況―

45

田中 隆浩

EUの新・デジタル指標「デジタル経済及び社会指数」

49

坂本 博史

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する国際活動奨励賞受賞者 その8

53

EUM Suyong / 辻 宏之 / 村上 誉



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、日本と世界を結ぶかけ橋として1971年9月1日に郵政大臣の認可を得て設立されました。さらに、世界通信開発機構 (WORC-J) と合併して、1992年4月1日に新日本ITU協会と改称しました。その後、2000年2月15日に日本ITU協会と名称が変更されました。また、2011年4月1日に一般財団法人へと移行しました。



「第47回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催

一般財団法人日本 ITU 協会 企画部

2015年5月15日、当協会主催の「第47回世界情報社会・電気通信日のつどい」が京王プラザホテル（新宿区西新宿）にて開催され、日本政府、在日外国大使館、情報通信放送業界等から270名を超える多くの関係者が参集した。

5月17日は、1865年に国際電気通信連合（ITU）の基礎となった万国電信条約が署名された日にあたり、今年ITUは150歳の誕生日を迎えた。毎年この日は、「世界情報社会・電気通信日（World Telecommunication and Information Society Day）」と銘打ち、ITUや各国が記念日として祝うことにあわせ、我が国でも式典を開催している。この式典では国際標準化や国際協力分野において広く情報通信・放送分野で活躍してこられた方々に、その功績を称え、総務大臣賞と日本ITU協会賞が贈呈される。日本ITU協会賞は今年で43回目となる、長い伝統のある賞である。

式典来賓の西銘総務副大臣からは、受賞者へのお祝いの言葉に加え、世の中のあらゆる局面にその重要性を増している情報通信技術（ICT）に関して、その技術標準化や国際間協力を進めるITUの役割が今後益々重要になってくるとの認識が示された。更に、11月末から12月初めには、150周年記念の年の最後を飾るイベントとして、世界のICT統計や情報社会の測定に関する共通的方法を議論する「世

界電気通信／ICT指標シンポジウム」を広島に招致すると紹介がなされた。

外務省来賓の水越参事官は、国際社会が抱える、防災、医療、教育、エネルギー、環境といった面での課題を解決するために、世界を主導する日本の情報通信技術を有効に活用していくことは、我が国外交を推進していく上での重要な視点だと述べられた。また、ITUを含む国際機関での日本人職員、特に幹部ポストの確保に向け、外務省としてしっかり支援を行っていく旨を表明された。

また、ITU事務総局長ホーリー・ジャオ（Houlin Zhao）氏からは、式典や受賞者に対する祝辞に加えてITU150周年を共に祝うビデオメッセージが紹介された。同氏はそのメッセージの中で、電報の世界に始まり今に至るまでITUが辿ってきた道を振り返るとともに、今後ICTが世界の持続可能な発展の促進剤となる点に触れた。また、国際社会における日本のリーダーシップに対して感謝しているとした。

式典では、総務大臣賞及び日本ITU協会賞の授賞式が行われ、総務大臣賞は、30年の長きにわたりITU諸活動に参加し、ITUと学術界との結び付きの強化や途上国の人材育成に多大な貢献をもたらした早稲田大学の小尾敏夫氏



写真1. 総務省阪本総務審議官祝辞



に贈呈された。また、日本ITU協会賞は、功績賞7件、国際協力賞8件、国際活動奨励賞（功績賞分野）12件、国際活動奨励賞（国際協力賞分野）7件の受賞が発表され、その功績が称えられた。

厳かな授賞式の後には記念講演が行われ、重要性が増すナショナルセキュリティ分野において第一人者として活躍の、谷脇康彦氏（内閣サイバー情報セキュリティセンター副センター長）により「我が国のサイバーセキュリティ戦略」について講演いただいた。講演の中で谷脇氏は、近年急増している国際的なサイバー攻撃等の脅威に対し的確・迅速な対応を求めるとともに、重要インフラの安全基準等の

見直し、セキュリティ人材の育成、セキュリティに関する指導層の理解度向上などの重要性を強調された。また、サイバーセキュリティ戦略に関し、国際連携の重要性にも触れ、サイバー空間における国際行動規範づくりを進めるなど関係各国とのグローバルパートナーシップの推進について加速すべきと提唱されていた。

ITU150周年という記念すべき年において、今年も国際社会における我が国の貢献を様々な側面から支えてきた方々のご功績に、総務大臣賞並びに日本ITU協会賞を贈呈することができたことに、協会役職員一同心から喜びを感じている。受賞者の皆様の今後益々のご活躍とご健勝を



写真2. 外務省水越参事官祝辞



写真3. ITU Zhao事務総局長ビデオメッセージ

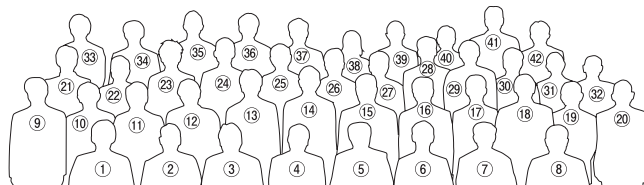


お祈り申し上げるとともに、推薦機関をはじめ、本式典を支えていただいている各方面の方々に、この場をお借りし御礼申し上げたい。

当日の様子は、近々当協会のウェブサイトに掲載するので、是非ご覧いただきたい。<https://www.ituaj.jp/>



写真4. 記念撮影



- | | | | | | | |
|---------------|-------|-------|-------|-------|----------|----------|
| ① 大木選考副委員長 | ⑨ 村上様 | ⑮ 福本様 | ⑳ 神原様 | ㉒ 小峠様 | ㉓ 福井様 | ㉔ 秋場様 |
| ② 安田選考委員長 | ⑩ 松永様 | ⑯ 近藤様 | ㉑ 門脇様 | ㉒ 坂野様 | ㉓ 長谷川様 | ㉔ 川那様 |
| ③ 外務省水越参事官 | ⑪ 古川様 | ⑰ 山口様 | ㉒ 衛藤様 | ㉒ 高原様 | ㉓ 永田様 | ㉔ 田中(進)様 |
| ④ 小尾様 | ⑫ 武智様 | ⑱ 内山様 | ㉒ 梅田様 | ㉒ 戸田様 | ㉓ 内藤様 | ㉔ 渡辺様 |
| ⑤ 総務省阪本総務審議官 | ⑬ 白木様 | ⑲ 桑原様 | ㉒ 一色様 | ㉒ 無州様 | ㉓ 田中(清)様 | ㉔ 藤田様 |
| ⑥ 総務省鈴木局長 | ⑭ 酒澤様 | ㉒ 古閑様 | ㉒ 浅香様 | ㉒ 赤津様 | | |
| ⑦ 総務省武井総括審議官 | | | | | | |
| ⑧ ITU協会小笠原理事長 | | | | | | |



写真5. 懇親会



我が国における 5G 実現に向けた取組動向

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長

もりした しん
森下 信



1. はじめに

昨今、移動通信分野では、2020年以降の導入を目指す新たな移動通信システムとして、いわゆる5G（第5世代移動通信システム）が世界的に注目を集めている。

この5Gに関する国内外の動きについては、最近、何度か講演会やワークショップ等でテーマとして取り上げられたり、誌面で紹介されていたりすることもあり、それらを見聞きされた方もおられることと思われる。このITUジャーナルにおいても、2015年2月号の一般社団法人電波産業会（ARIB）の大村好則氏による『我が国における第5世代移動通信システムに関する取組みの状況について ―ホワイトペーパーの公開、推進団体の設立、国際ワークショップの開催―』にて、ARIB高度無線通信研究委員会「2020 and Beyond AdHoc」でのホワイトペーパー取りまとめや今後の我が国産学官による推進体制である「第5世代モバイル推進フォーラム」（5GMF）の設立、昨秋のCEATEC JAPAN 2014に合わせて開催された「5Gモバイル国際ワークショップ」の開催等について、既に詳報されているところである。

そこで本稿では、その後の最新動向として、5G用周波数の国際的な検討に向けた2019年世界無線通信会議（WRC-19）の新議題設定に関する議論動向や、先般京都

市で開催された「APT無線グループ第18回会合」（AWG-18）での「将来の移動通信（5G）に関するワークショップ」の開催状況等についてご紹介することとしたい。

2. 5G用周波数に関する検討動向

国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）では、2020年までに移動通信システム（IMT：International Mobile Telecommunication）に必要な周波数の特定が、2015年11月に開催される予定の2015年世界無線通信会議（WRC-15）での議題の一つ（WRC-15議題1.1）となっており、WRC-15での最終決定に向けて、その準備会合や各国、各地域での検討が進められている。

その一方で、最近、その実現を目指す動きが急速に立ち上がり、検討が進められつつある、2020年以降の5Gに必要な周波数に関する国際的な議論も始まっており、我が国としても積極的な対応が求められているところである。

(1) 電波政策ビジョン懇談会における5G用周波数の検討

2014年1月から同12月にかけて、新しい電波利用の姿等についてより具体的に議論を行うことを目的として総務省において開催された「電波政策ビジョン懇談会」では、「5G推進ロードマップ」が取りまとめられ、5Gの国内推進体制

□ 6GHz以上

- 第5世代での活用を念頭とし、国際分配において移動業務に分配されている周波数帯のうち、
 - 未使用の周波数帯（40GHz帯/48GHz帯/70GHz帯：約10GHz幅）に加え、
 - 固定・衛星系等で使われている周波数帯（8.4GHz帯/14GHz帯/28GHz帯/80GHz帯：約13GHz幅）を対象として検討。

諸外国での動向や今後の周波数需要等を踏まえつつ、対象周波数帯の利用に関する研究・標準化等を進めた上で、今後必要となる周波数幅の確保を目指す。

6GHz以上

□ 周波数利用に関する研究等を促進

検討対象周波数帯：

8.4GHz帯/14GHz帯/28GHz帯/40GHz帯
/48GHz帯/70GHz帯/80GHz帯

約23GHz幅

今後、必要となる周波数幅を確保

移動通信システム用周波数割当ての目標（6GHz以上）



や国際標準化活動、研究開発の推進について、我が国が今後取るべき方向性が打ち出されたところであるが、これらのほか同懇談会では、5Gでの活用を念頭に検討対象周波数帯がいくつか提示されている。

具体的には、国際分配において移動業務に分配されている周波数帯のうち、未使用の周波数帯（40GHz帯/48GHz帯/70GHz帯：合計約10GHz幅）に加え、現在、固定・衛星系等で使われている周波数帯（8.4GHz帯/14GHz帯/28GHz帯/80GHz帯：合計約13GHz幅）の約23GHz幅を対象として検討し、対象周波数帯の利用に関する研究・標準化等を進めた上で、今後必要となる周波数幅を確定・確保していくことが適当としている。

このような5G用周波数の今後の更なる国内検討にあたっては、現在WRC-15に向けて、2020年までに必要となるIMT周波数について、いかに国際調和を図りつつ、具体的な周波数特定を行っていくかが議論となっているように、5G用周波数に関しても、今後、国際的な議論、調整をどのように進めていくかが重要となる。

(2) APG (APT-WRC準備会合) における議論動向

WRC-15に向けてのアジア・太平洋地域の検討会合として、2015年2月9日から14日の6日間にわたって、バンコク（タイ）において、第4回APT WRC-15準備会合（APG15-4会合）が開催された。本会合にはAPT（アジア・太平洋電気通信共同体）加盟国等から各国電気通信主管庁、電気通信事業者、メーカー等の約390名（日本からは48名）が参加し、ほぼ全てのWRC-15議題について活発な議論が行われ、APT暫定見解案が作成された。

このWRC-15議題には、先に述べた2020年までに必要なIMT周波数特定（WRC-15議題1.1）のほか、陸上移動通信、衛星通信等の国際的な電波秩序を規律する無線通信規則（Radio Regulations）の改正に関わる多くの議題が設定されているが、その中に、将来の世界無線通信会議の議題の検討（WRC-15議題10）がある。

2020年以降の5Gに必要となる周波数の関係では、2014年6月に開催された前回のAPG15-3の際、韓国から6GHz超の周波数帯におけるIMTへの周波数特定の検討をWRC-19の議題とする提案があったほか、日本からも将来の移動通信システム（5G）の開発に向け、周波数に係る議論開始を提案する寄与文書を提出しており、次会合（APG15-4）で具体的な審議を行うこととなっていた。

今回のAPG15-4では我が国から改めて、2020年及びそれ以降の携帯電話（IMT）での利用を念頭においた6GHz以上の周波数帯でのIMT周波数の特定をWRC-19の議題とする提案を行い、また、韓国とオーストラリアから、（移動業務に既に一次分配されている周波数に限定するか、追加分配も議題に含めるかなど）の見解の相違はあったが）やはり6GHz以上におけるIMT周波数の追加特定を議題とする提案がなされた。一方で、中国が対象とする周波数帯を特に限定せず、6GHz帯未満も対象に含める形で議題提案を行ったため、新議題の対象周波数帯をどこまでにするかが議論のポイントとなった。

この対象周波数帯の議論には、これまでのWRC-15議題1.1等におけるITU-Rでの検討の経験から、仮に対象周波数帯を無制限に設定する形になると、行わなければならない衛星通信や固定通信、放送など既存業務との共用・



写真1. 第4回APT WRC準備会合（APG15-4）の様子



共存検討の作業量があまりにも膨大になってしまうのではないかと、との懸念が関係者にあることが背景にある。また、WRC-15議題1.1で、概ね6GHz以下の周波数帯での必要なIMT周波数の特定を行う議論が行われていることも、5G用周波数を念頭においたWRC-19新議題では6GHz以上に議論の焦点を当てようとする動機付けになっている。

APG15-4では、各国関係者それぞれの立場、見解からの議論がなされ、WRC新議題提案の原案と新議題に必要なWRC決議案の作業文書が作成されたが、最終的に対象周波数帯等をどうするかについては、このWRC-19新議題の検討範囲、枠組みを左右するものであり、更に慎重に検討していく必要があることから、今回のAPG15-4では周波数帯の明示等は持ち越した上で、本件の議題化自体についてはAPTとして支持する暫定見解が取りまとめられた。

(3) WRC-19新議題設定等に向けた今後の動き

WRC-19新議題については、APGのほか、北米地域のCITEL (Inter-American Telecommunication Commission)、欧州地域のCEPT (European Conference of Postal and Telecommunications Administrations) 等の各地域会合

でそれぞれ検討がなされ、それら地域会合からの提案を受けて、WRC-15での議論を経て、決定されることになる。このため、地域会合レベルでの意見調整、合意形成等が大変重要になる。

5G用周波数に向けたWRC-19新議題に関しても、次回APG15-5でAPT共同提案の暫定案を完成させ、その後、最終的にAPT共同提案を取りまとめてWRC-15に提出されることとなる。このため、2015年7月下旬から8月初めにかけて韓国のソウルで開催予定のAPG15-5にて、同新議題の対象周波数帯の議論についてもAPGの場での一定の結論を得る必要がある。

我が国としては、電波政策ビジョン懇談会の最終報告で5Gでの活用を念頭に提示された検討対象周波数帯をベースに、APT以外の他地域の検討動向やWRC-15議題1.1の議論動向等も踏まえつつ、日本の見解を示し、APG15-5からWRC-15にかけての議論に積極的に参加していくことになると思われる。

3. 将来の移動通信 (5G) に関するAWGワークショップ

2015年3月9日～13日に、京都市の国立京都国際会館において、「APT無線グループ第18回会合」(AWG-18) が開

表 「将来の移動通信 (5G) に関するAWGワークショップ」の登壇者等

プレゼンテーション [モデレーター : AWG WG-TEC議長 D.J. KIM氏 (韓国)]	
キーノートスピーチ	総務省総合通信基盤局 富永 昌彦 電波部長
スピーカー①	米国4G America President Mr. Chris Pearson (電話会議による参加) [4G Americas' Vision of 5G in the America]
スピーカー②	ITU-R SG5 WP5D Chairman Mr. Stephen Blust [Update on ITU-R Working Party 5D- Actions to make "IMT for 2020" a Reality]
スピーカー③	欧州METIS Mr. Olav Queseth [METIS Research- A path towards a 5G System]
スピーカー④	中国IMT2020 (5G) Promotion Association Mr. Yong Wu [5G Concept and key Technology Overview]
スピーカー⑤	韓国5G Forum Pro. HyeonWoo Lee [5G Forum activities and R&D status in Korea]
スピーカー⑥	マレーシア Malaysian Technical Standard Forum Berhad (MTSFB) Prof. Tharek Abd Rahman [An Overview of 5G Initiative and R&D Activities in Malaysia]
スピーカー⑦	日本第5世代モバイル推進フォーラム 京都大学名誉教授 吉田進氏 [5GMF activities for 2020 and beyond in Japan]
パネルディスカッション [モデレーター : AWG TG-IMT議長 新 博行氏 (日本)]	
パネリスト等	Stephen Blust氏、Olav Queseth氏、Yong Wu 氏、HyeonWoo Lee教授、Tharek Abd Rahman教授、中村武宏氏 (5GMF 企画委員長代理) モデレーターから示された、5Gとは何か (What is 5G?) に関する以下の四つの項目に従って議論。 a) Service and Application aspects b) Technology aspects c) Spectrum aspects d) Other aspects



写真2. パネルディスカッションの様子

催され、その初日である3月9日（月）午後に、「将来の移動通信（5G）に関するAWGワークショップ」が行われた。

このAWGは、APTにおける技術検討会合の一つであり、アジア・太平洋地域内での無線通信システムの高度化及び普及・促進を目的として、同地域内での無線通信システムに関する周波数の調和や標準化等について合意形成を図るために開催されているものである。今回のAWG-18は、AWGの前身会合であるAWF（Asia-Pacific Telecommunity Wireless Forum）を2010年3月から4月にかけて東京で開催して以来、約5年ぶりの日本開催であり、アジア・太平洋地域内の25か国・地域及び世界各国の民間組織・国際機関等から200名超が参加し、様々なテーマについて活発な議論が行われた。

この「将来の移動通信（5G）に関するAWGワークショップ」は、前回のマカオでのAWG-17において、今回のAWG-18に合わせたワークショップ開催を我が国から提案していたものであり、5Gの理解を深め、各国の検討状況についてAPTメンバーで共有し、APTでの活動を強化することを目的として開催されたものである。

当日は、国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）WP5Dのプラスト議長のほか、日本、欧州、米国、中国、韓国及

びマレーシアの専門家が参加し、ITU、各国における5Gの研究開発、標準化、実用化状況等について紹介がなされた。また、これらの講演後、参加者によるパネルディスカッションが行われ、様々なシーンでの5Gの活用への期待や産学の5Gへの期待が示され、今後の5Gの実現に向けた連携体制を強化について活発な意見交換が行われた。

4. 5G実現に向けた今後の取組み

我が国における5G推進については、先に述べたように電波政策ビジョン懇談会において5Gの国内推進体制等に関する提言がなされていることを受け、産学官が連携して5Gの研究開発・標準化の方向付けを行い実用化を推進することを目的に「第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）」が2014年9月に設立されている。この5GMFには、企画委員会や技術委員会など四つの委員会が設置され、5G向け周波数の検討を含め、国際連携の推進、研究開発及び標準化、アプリケーション、無線と有線の連携の検討が進められている。

5Gの周波数検討、研究開発、標準化及び実用化の取組みで、オープンでグローバルな展開に向けて日本が先導的役割を果たしていくためには、国内にあってはこのような産学官連携による枠組みを基本としつつ、各国及び関連団体とのパートナーシップを基本として取組みを進めていくことが必要であると考えられ、その意味でこの5GMFでの活動等を通じて我が国としての実質的な検討作業、コンセンサスの形成、国際戦略等の構築が重要である。

総務省としても、このような我が国の取組みを促進していくため、今年度から電波利用料財源による5G関連技術の研究開発プロジェクトの推進を図っていくとともに、関係各位のご協力を得つつ、国際的な協調活動として、ITUでの5G用周波数の検討作業への参画や国際ワークショップの開催等の取組みを積極的に展開して参りたいと考えているところである。



5G移動通信の世界動向展望とその要素技術

株式会社NTTドコモ 5G推進室 室長

なかむら たけひろ
中村 武宏



1. はじめに

2020年以降のマーケット状況や移動通信に求められる要求条件を考慮し、移動通信システムの更なる高度化として、第5世代移動通信システム（5G）の検討が世界的に進められている。本稿では、国内外の5Gに関する検討状況及び今後の計画を述べるとともに、5Gとして有望な無線要素技術について述べる。

2. 5G移動通信の世界動向及び展望

数年前より、5Gに対する検討機運が高まり、複数の国際的な団体や、各国、各地域での5G研究団体にて5Gに関する基本的な検討が進められ、現在までに数多くのWhite Paperが発表されている。以下に主な団体での5G検討状況及び展望を述べる。

2.1 ITU-R

ITU-RではWorking Party 5D（WP 5D）にて、2020年及びそれ以降向けの将来のIMTシステムの開発に向けたビジョンとして、将来のIMTシステムで実現すべき主要な能力の抽出や、その定量的な値についての取りまとめ作業が進められており、2015年6月に勧告案（ITU-R M. [IMT-

Vision]）の完成を予定している。更にWP 5Dでは、5Gに相当する将来IMTシステムをIMT-2020と称し、図1に示す作業スケジュールを2015年1-2月に開催されたWP 5D会合で合意した。本スケジュールは、IMT-Advanced標準化における作業過程と同様である。要求条件等の詳細検討を2016年2月会合より開始し、2020年中の仕様完成を予定している。

2.2 3GPP

2015年3月の第67回3GPP TSG（Technical Specification Group）会合にて、5Gに関する作業スケジュールが議論された。その時点で合意された計画^[1]として、2015年9月に米国にて開催される第69回TSG会合に続けて、5Gに関するワークショップを開催し、5Gに関して、3GPPメンバーや関係団体からの意見をヒアリングすることとなった。更に暫定的であるが、以下についても合意されている。

- ・5Gに向けた新周波数帯として期待される6GHz以上の周波数帯に関するチャンネルモデルの検討を2015年9月より開始
- ・5G検討範囲や要求条件に関する検討を2015年12月より開始

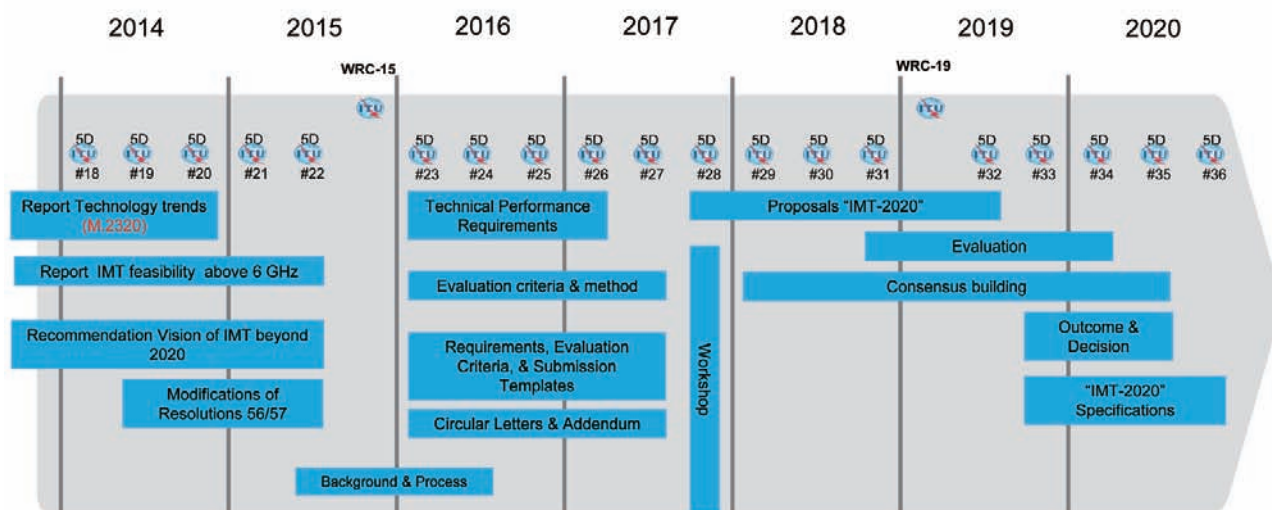


図1. ITU-R WP 5DにおけるIMT-2020作業スケジュール
Source 5D/929 Att 2.12, Figure 1, Meeting #22 (27 Jan - 4 Feb 2015)



2.3 NGMN (Next Generation Mobile Network)

NGMNはモバイルブロードバンドの更なる発展を目指して要求条件や運用シナリオなどを検討し、産業界に貢献することを目的とした、世界主要オペレータが主導する団体である。世界の主要ベンダや大学もパートナーとして参加している。NGMNは2013年末に、5Gに向けたユースケース、要求条件及び候補技術に関するWhite Paperの作成に向けた作業を開始することを決定した。その後、精力的に作業を進め、2015年3月に正式にWhite Paperを発表した^[2]。

2.4 中国での5G検討状況

2.4.1 IMT-2020 (5G) Promotion Group

2013年2月に、中国の工業信息化部 (MIIT)、国家発展と改革委員会 (NDRC) と科学技術部 (MOST) が共同で設立した組織である。中国主要移動通信事業者、ベンダ、大学と中国研究機関の計50以上の団体組織がメンバーになっている。主なミッションは中国における5G技術の研究開発及び標準化を推進することである。2014年5月に5Gに関するホワイトペーパー、“5G Vision and Requirements”をリリースした。

2.4.2 FuTURE Mobile Communication Form

本フォーラムは5G研究開発の国際連携に重心を置き、メンバーは中国企業以外に、海外ベンダやキャリアの在中国研究機関が参画している。2015年6月には5G技術関連のワーキンググループ 5G SIGを立ち上げて定期的に技術交流を行い、11月にメンバー共同で5Gホワイトペーパー、“5G: Rethink Mobile Communications For 2020+”をリリースした^{[3][4]}。

2.4.3 国家プロジェクト863計画・5Gプロジェクト

2014年3月から、中国のハイテク技術の研究開発を促進することを目的とした国家プロジェクトである「国家863計画」の情報技術分野に、科学技術部が3億人民元を投入し、新規に5G移動通信技術の研究開発プロジェクトを立ち上げた。外資系企業を含め計50余りの企業が参加しており、幅広いテーマで5Gに向けた研究が実施されている。

2.5 欧州の5G検討状況

2.5.1 EUプロジェクト

欧州ではFP7 (7th Framework Programme) と呼ばれるフレームワークとして、2012年11月に始まった産学連携EU

プロジェクトMETIS (Mobile and wireless communications Enablers for Twenty-twenty (2020) Information Society) を初め、5GNow、MiWaveS、iJOINなどの様々なプロジェクトにて、5Gの研究を推進している。METISは5Gのユースケース、要求条件、チャネルモデル、評価モデル、要素技術、スペクトラム、アーキテクチャなどを幅広く検討し、2015年4月のプロジェクト完了までに30を超えるdeliverablesを公開して、研究コミュニティにおける5Gのコンセプト形成に貢献している。また、5GNowは新波形技術、MiWaveSはミリ波技術、iJOINは無線アーキテクチャなど、特定の分野に絞った検討を行っている。

また、これらのFP7プロジェクトの後継プロジェクトの議論も既に始まっている。European Commissionは、2014年から2020年の7年間で公的資金800億ユーロを投じて研究開発・イノベーションを促進する枠組みとして、Horizon2020を発表した。また、Horizon2020の中で、Telecommunicationセクタのプロジェクト調整を行う機関として、2013年12月に5G PPP (Public - Private Partnership) が設立された。5G PPPでは2014年11月25日に具体的な第一期プロジェクトの企画提案募集を締め切っており、今後European Commissionによる審査を経て、2015年半ば頃から新たなプロジェクトが始動する予定である。

2.5.2 ETSI ISG

5G時代のコアネットワークの前提となるであろうネットワーク仮想化技術については、欧州のICT関係の標準化機関であるETSI (the European Telecommunications Standards Institute) 傘下にNFV (Network Function Virtualization) に関するISG (Industry Specification Group) が設立され、ハイレベル・アーキテクチャ設計や技術検証などが着々と進められている。ISG NFVは、既存のLTEコアネットワークを仮想化することが目的であるが、目的達成後は、5Gに向けた検討がETSIにおいても加速される可能性がある。

2.6 日本の5G検討状況

日本においても、世界的な5G検討機運の高まりに応じ、日本としての2020年代の移動通信展望や技術展望を取りまとめ、ITU-R WP5Dへの寄与や、各地域の5G検討団体との連携、国内外での5Gの推進に向けた活動が開始されている。特に、2020年の東京での夏季オリンピック／パラリンピック開催にあわせた、5G移動通信システムの2020年導入に向け、産学官での協力を考慮した活動が進



められている。

2013年9月に、電波産業会（ARIB）の高度無線通信研究委員会配下に2020 and Beyond Ad Hoc（20B AH）が設立され、検討結果をWhite Paperとして取りまとめ、2014年10月に公開するに至っている^[5]。

20B AHでは、無線システム仕様を扱うARIB配下での検討ということもあり、主に無線通信に関わる展望や技術に関して検討が進められた。更に広範囲でかつ深い5Gの検討を進めるため、2014年9月に5Gモバイル推進フォーラム（5G Mobile Communication Promotion Forum：5GMF）が発足され、2015年中のWhite Paper発表を予定している。また、2017年より、5Gの総合実証を実施する予定である。

図2に5Gモバイル推進フォーラムの構成を示す。

3. 5G無線要素技術

図3に5G技術コンセプトの概念を示す。5Gにて飛躍的な性能改善を実現するためには、既存の周波数帯に加えて、3.5GHz帯及びミリ波を含む10GHz以上の周波数帯といった、従来よりも高い周波数帯を用いた広帯域化が必要だと考えられる。しかしながら、周波数帯が高くなるに従って

電波の波長は短くなり遠くまで伝搬しなくなる特性を有するため、高い周波数帯は連続した広い周波数帯域幅の確保には適しているものの、通信の安定性確保の観点からは移動通信に適さないものとされてきた。上記特性を考慮し、このような高い周波数帯を従来の低い周波数帯と組み合わせることで、低い周波数帯で通信の安定性を確保しつつ、高い周波数帯を用いた広帯域化によって飛躍的な高速・大容量化を実現する。

無線インタフェースの観点からも、主に既存周波数帯あるいは6GHz以下の周波数帯をターゲットとしたLTE及びLTE-Advancedの継続的発展と、ミリ波を含むような高い周波数帯をサポートすることが可能なNew RATとの組み合わせによって、5G無線アクセスが構成されるものと考えている。特に既存の低い周波数帯においては、New RATを導入する可能性も残しつつ、可能な限りLTEとの後方互換性を保持し続けることが望ましい。したがって、技術的な観点からも、低い周波数帯向けの改善技術、高い周波数帯向けの最適設計や要素技術、及び周波数帯や無線インタフェースによらず適用可能な要素技術が、それぞれに適した無線インタフェース及び双方に導入されていくもの

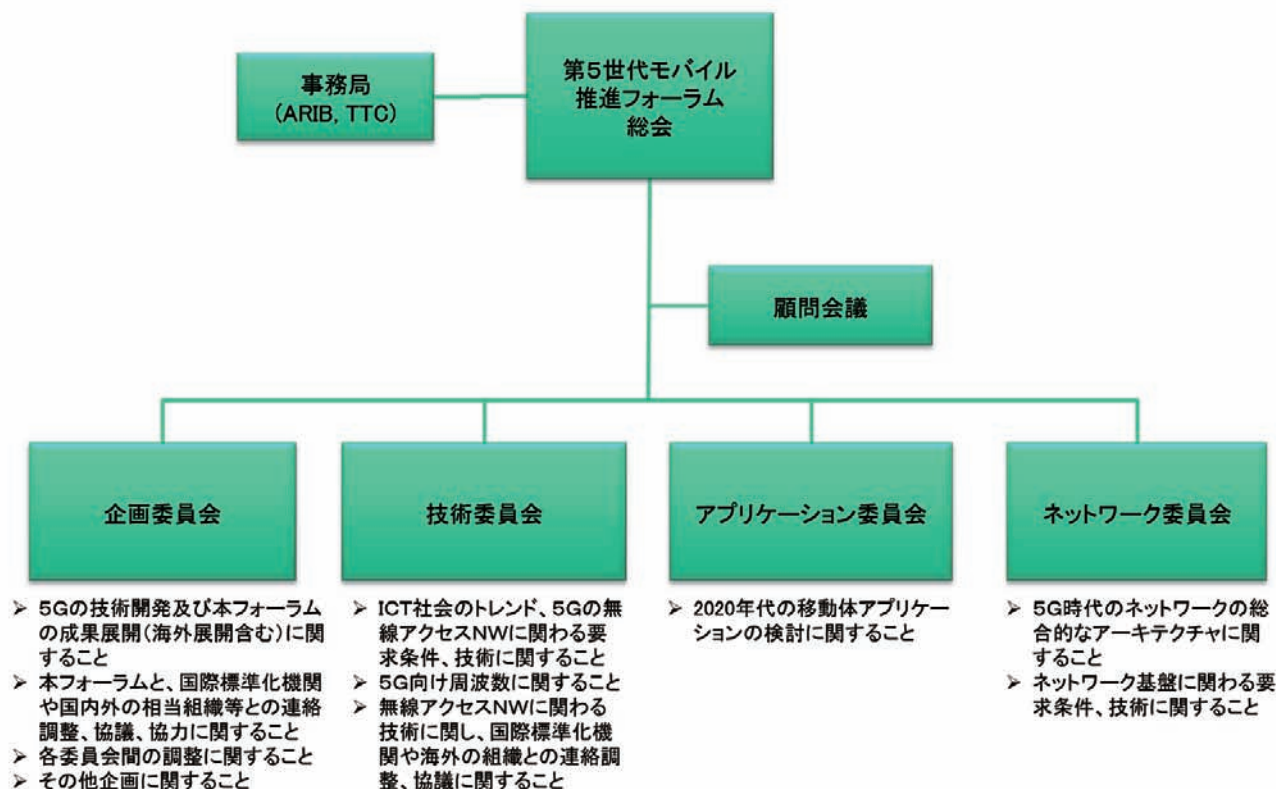


図2. 第5世代モバイル推進フォーラムの構成

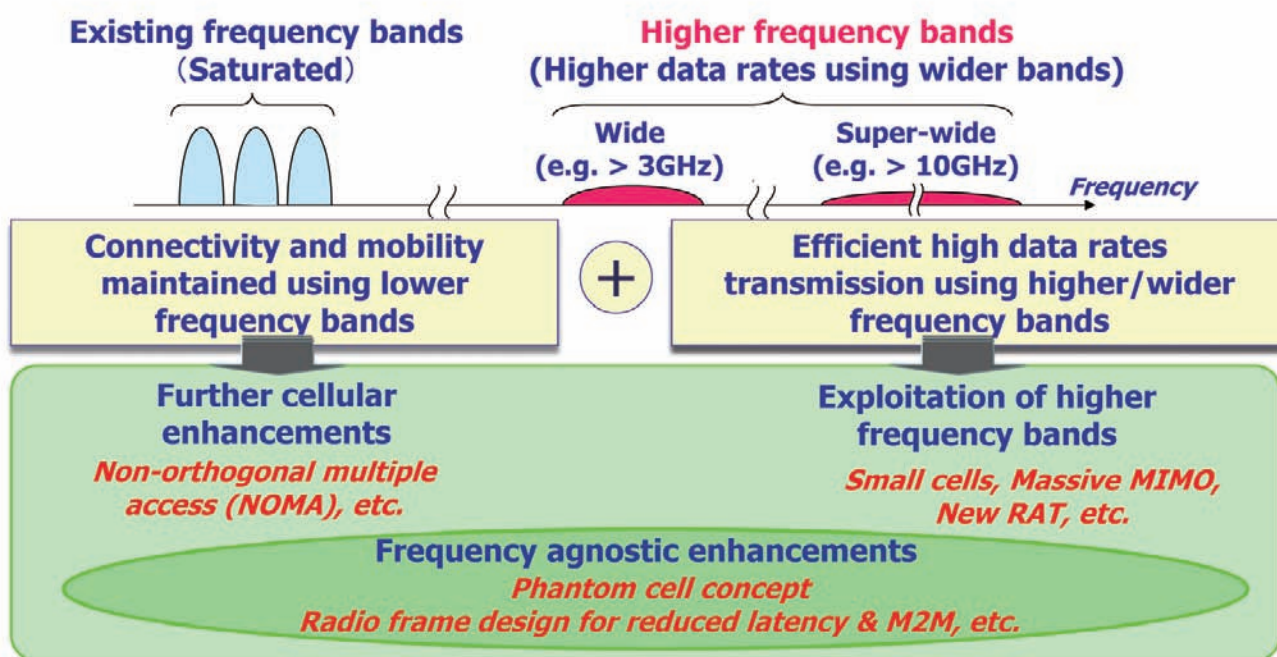


図3. 5G無線アクセス技術コンセプト

と考える。更に、端末はLTE/LTE-AdvancedとNew RAT、すなわち低い周波数帯と高い周波数帯の双方に接続（CA若しくはDual connectivity）するため、それら無線インタフェース間の密な連携（Tight interworking）のサポートも必要である。

以上に述べた、5G無線アクセスの技術コンセプトを実現するために有力な無線アクセス技術の候補を以下に示す。

- 低い周波数帯と高い周波数帯との間の連携技術
 - ▶ ファントムセル（制御信号/ユーザデータ（C/U）分離）
 - ▶ フレキシブル・デュープレクス
- 高い周波数帯を有効利用するための技術
 - ▶ 高い周波数帯への無線パラメータや信号波形の最適化
 - ▶ 大規模（Massive）MIMO
- 低い周波数帯における容量改善技術
 - ▶ 非直交多元接続（NOMA：Non-Orthogonal Multiple Access）

4. おわりに

世界中で精力的に検討が進められている5Gの国内外での検討状況と展望、及び、5G要素技術に関して述べた。現在までに多くの5G検討団体から、5Gにおけるユースケースや要求条件、更に主要要素技術の概要がWhite Paperとして発表され、5Gの基礎検討段階はほぼ完了したと言って良い状況にある。今後、各団体でより詳細な要求条件や技術検討が進められるとともに、ITU-Rや3GPPのような標準化団体において標準化作業が開始される予定である。世界的なコンセンサスと標準化作業が円滑に進められるように、早期から国際的な意見交換と連携が必要であり、関係各社、団体での貢献が期待される。

参考文献

- [1] http://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/1674-timeline_5g
- [2] https://www.ngmn.org/fileadmin/ngmn/content/images/news/ngmn_news/NGMN_5G_White_Paper_V1_0.pdf
- [3] <http://www.future-forum.org/zhuanti/141106/index.html>
- [4] FuTURE FORUM 5G SIG, "5G: Rethink Mobile Communications For 2020+", International Workshop on 5G ICT Technologies - 2014, Nov. 6th-7th, 2014
- [5] <http://www.arib.or.jp/english/20bah-wp-100.pdf>



2020年以降のIMT開発に向けた ビジョン勧告—開発の枠組みと目的—

KDDI株式会社 技術統括本部 技術開発本部 シニア ディレクター

まつなが あきら
松永 彰



1. はじめに

ITU-R WP 5Dは、2020年以降のIMT開発の枠組みと目的を定義する新勧告M. [IMT VISION] (VISION新勧告)を2015年6月の第22回会合で最終化すべく、検討を進めている。本稿では、第21回会合(2015年1-2月)議長報告(Document 5D/929-E, chapter 3, Attachment 3.11)をベースに、現在の策定状況についてハイライトを紹介する。なお、内容は今後の作業で変更される可能性がある。

WP 5Dは、暫定的に“IMT-2020”という呼称を使用しており、本文でも本呼称を用いる。

2. VISION新勧告の概要

(1) VISION新勧告とは

本新勧告は、IMT Vision - “Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond”「2020年以降のIMTの将来開発の枠組みと目的」と題され、2020年以降のIMTの将来開発の枠組みと目的を定義する。

(2) VISION新勧告作成体制

新勧告は、WG GEN配下のSub Working Group Vision (SWG Vision) が作成中で、議長をMs. Juyeon Song (韓国 Samsung) が、エディタをMr. Hu Wang (中国 Huawei) が務める。また、配下に三つのDrafting Group (DG) を組織している。

- ① DG1 - Vision.Trends (議長: Ms. Jayne Stancavage (米)、第2章 トレンドに関するコンテンツの作成)
- ② DG2 - Vision.Capability (議長: Mr. Robert Cooper (英)、第4章 性能と目的に関するコンテンツの作成)
- ③ DG3 - Vision.Update (議長: Ms. Juyeon Song (韓国)、DG1&2以外の部分を担当)

(3) 作業計画

VISION新勧告のWorkplanでは、新勧告作成の焦点として以下が掲げられている。

- ① 将来のIMTの役割と、IMTがより良く社会に貢献できる方法。

- ② IMTの将来開発を牽引するために、ITU-R勧告M.1645に定義された枠組みも考慮した無線アクセスも含めた、2020年以降のIMTの枠組みと目的の定義。

(4) 作業状況

VISION新勧告は、WP 5D第13回会合(2012年6月、ジュネーブ)で作成作業に着手された。第14回会合(2012年10月、ロサンゼルス)から第20回会合(2014年10月、ジュネーブ)における編集作業を経た後、第21回会合(2015年1月、オークランド、ニュージーランド)で新勧告草案に格上げされた。第22回会合(2015年6月、サンディエゴ)で完成し、WP 5Dプレナリ会合にて新勧告案として承認され、SG5に上程される予定である。

3. VISION新勧告の各章の内容

(1) 第1章 はじめに

VISION新勧告の目的は、利用者やアプリの潜在的なトレンド、トラフィック増加、技術動向、スペクトラムへの影響等の分析と、将来IMTへのガイドライン提供により、2020年以降のIMTに対するビジョンの形成にある。

(2) 第2章 トレンドの概観

- ① 将来のIMTは、ユーザ及びアプリのトレンドとして、高速データ通信、最低サービス品質保証、大量のデバイス、超低遅延、高信頼性等、新たなユースケースをサポートするとし、以下八つの例を挙げている。
 - 1. 非常に低遅延かつ高信頼度の人中心の通信をサポート: 瞬間的な接続は、クラウドサービスやアプリの重要要素。
 - 2. 非常に低遅延かつ高信頼度の機械中心の通信をサポート: 将来の新アプリは、リアルタイムのMachine-to-Machine (M2M) 通信に基づいて設計される。自動運転、モバイルクラウドサービス、リアルタイム交通最適制御、遠隔手術等。
 - 3. 高ユーザ密度のサポート: 混雑下で同時に発生する多数のエンドユーザの体験を満足。



4. 高速移動中の高品質の保持：移動中も静止と類似のユーザ体験を提供し、品質確保と堅牢かつ信頼性のある接続ソリューションが必要。
 5. マルチメディアサービスの高度化：娯楽、医療、安全確保等の領域における、Ultra High Definition (UHD)、モバイル3D、臨場感のあるビデオ会議、AR (Augmented Reality) 等。
 6. Internet of Things (IoT)：スマホ、センサー、作動装置、カメラ、乗り物等、「つながる」ことによって利益を享受できる物を、インターネットで接続。スマートグリッド、農業、医療、vehicle-to-vehicle (V2V)、vehicle-to-road infrastructure (V2I) 等が登場。
 7. アプリの融合：電子政府、公共保安及び災害救援、遠隔教育、リニア映像音声（従来の放送型サービス）、オンデマンド映像音声、遠隔医療等のより多くの新アプリが、IMTで提供されるようになる。アプリの融合にあたり、アプリの要件に注意を要す。
 8. 超高精度位置アプリ：位置精度の向上に伴い、無人車両やドローン向け高精度地上航法、location based service (LBS) アプリが広く普及する。
- ② IMT技術の進展及びIMTネットワークの展開が2020年以降のトラフィック増大をもたらすとし、WG GEN配下のSWG Trafficにおける検討結果を第22回会合で組み込む予定。
- ③ 技術のトレンドに関して、ITU-R報告M.2320「地上IMTシステムの将来技術動向」を引用して、以下の9点を挙げている。
1. 無線インタフェースの高度化技術：filtered OFDM (FOFDM), filter bank multi-carrier modulation (FBMC), pattern division multiple access (PDMA) 等によるスペクトラム効率の改善等。
 2. ネットワーク技術：Software-Defined Networking (SDN)、network function virtualization (NFV) によるノード機能の最適化処理とネットワーク運用効率の改善等。
 3. モバイルブロードバンド (MBB) シナリオの高度化技術：リレー方式マルチホップネットワークによるセル端でのQoSの改善、小セル展開によるQoS及びQoEの改善等。
 4. 大量のマシントイプ通信の高度化技術：能力及び運用要件に応じた大量のM2Mデバイスの接続。
 5. 超信頼性及び低遅延の高度化技術：無線インタフェース及びネットワーク構築の観点からの超低遅延の実現、M2M通信への高信頼度の要求等。
 6. ネットワークエネルギー効率の改善技術：RF送信電力及び回路電力の低減によるエネルギー効率の改善等。
 7. 端末技術：多目的ICTデバイスとして、更に人に優しく、ハンドヘルドからウェアラブルに進化。
 8. プライバシー及びセキュリティの高度化技術。
 9. より高いピークレートの実現技術：より高い周波数帯における広いスペクトラムの利用やキャリアアグリゲーション等。
- ④ 6GHz以上でのIMTの技術的可能性検討に関しては、連続した広帯域、より高い周波数のスペクトラム資源の検討が必要とされ、WG Technology Aspects配下のSWG Radio Aspectsで作成中の、6GHzから100GHzにおけるIMTの技術的可能性に関する新報告草案M. [IMT.ABOVE 6GHz] の検討結果の一部を第22回会合で組み込む予定。
- ⑤ スペクトラムへの影響については、現在より広く連続した帯域幅が必要になるとして、以下2点を挙げている。
1. スペクトラムのハーモナイゼーション：所要スペクトラムが増大する中、ハーモナイゼーションにより、規模の経済の享受、グローバルローミング、機器設計の複雑さの削減等を可能とする。
 2. 連続した広いスペクトラム帯域の重要性：ギガビット/秒のデータレートの提供を見込み、連続し、広く、ハーモナイズされたスペクトラム帯域は、デバイスの複雑さと干渉問題の解決手段となる。
- (3) 第3章 2020年以降のIMTの将来の役割
- IMTは以下への貢献を継続すべきとしている。
- ① 世界を結ぶための無線インフラ：個別及びプロのユーザに対して、多様なアプリやサービスを提供。



- ② 新たなICT市場：ビッグデータやカスタマイズされたネットワークサービス等、世界経済をけん引する統合ICT産業の出現。
- ③ デジタルデバイドの解消：手頃で持続性があり展開容易なモバイルによる、エネルギーの節約と効率の最大化。
- ④ 新たな通信方法：全てのコンテンツが、全てのデバイスで共有可能となる。
- ⑤ 教育の新たな形：デジタル教科書等への容易なアクセスを可能。
- ⑥ 社会の変容：いつでもどこでも意見を交換できることによって、多くの“Connected”住民の意見が形成できることは、社会変化の重要な推進要因に。
- ⑦ 新たな芸術と文化：制作やグループパフォーマンスへの参加をサポートし、新たなコミュニティや独自文化を創造。

(4) 第4章 2020年以降のIMTの利用シナリオ

2020年以降の将来のIMTは、様々な利用シナリオ及びアプリを、現IMTを超えて拡充しサポートし続けるとし、以下三つの利用シナリオを示している。

- ① MBBの高度化：マルチメディアコンテンツやサービスにいつでもどこでもアクセスできる、人中心の利用シナリオで、新アプリ分野、性能向上への要求を背景に今後も需要は伸びる。
- ② 超信頼度低遅延の通信：スループット、遅延、高信頼性等の観点から精緻さを要求されるシナリオ。製造産業の無線操縦等。

- ③ 大量のマシントイプ通信：多くの接続デバイスが、遅延に厳しくなく相対的に少ない量のデータを送信するシナリオ。デバイスは低価格で電池寿命が長い、高速移動や高速は求められない。

更に、現時点で予想できないユースケースも見込まれることから、将来のIMTには柔軟性が要求される。環境や異ニーズに応じて、全てのネットワークに全ての機能が実装されなくても良いように、“IMT-2020”はモジュラー方式の設計がなされるべきとしている。図1に、2020年以降のIMTの利用シナリオの例を示す。

(5) 第5章 将来のIMTの性能

“IMT-2020”は、IMT-Advancedよりはるかに高度な利用シナリオとアプリに結び付けた性能を想定しており、設計原則にユースケースとシナリオに対する柔軟性と多様性を掲げている。

VISION新勧告では“IMT-2020”の主要性能として以下の8点を挙げて定義している。

(注：文中及び図2の中のもの [] の数値は暫定値で、第22回会合で決定される。)

- ① Peak data rate (ピークデータレート)：ユーザ/デバイスあたり理想条件下で実現可能な最大データレート (Gbit/s)。
- ② User experienced data rate (ユーザ体験データレート)：モバイルユーザ/デバイスに対してカバーエリア内でユビキタスに利用できる実現可能なデータレート (Mbit/s またはGbit/s)。
- ③ Latency (遅延)：パケットを送信元が送信して受

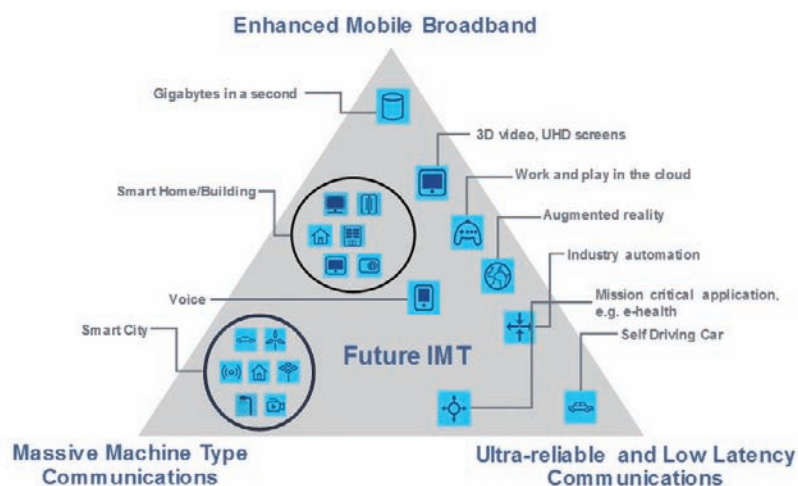


図1. 2020年以降のIMTの利用シナリオ



信側で受信するまでの時間に対する無線ネットワークの寄与分 (ms)。

- ④ Mobility (移動性能)：定められたQoSで無線ノード (multi-layer/-RAT) 間の連続転送を実現できる最大速度 (km/h)。
- ⑤ Connection density (接続密度)：接続中あるいはアクセス可能な単位エリアあたりのデバイス総数(km²)。
- ⑥ Energy efficiency (エネルギー効率)：ネットワーク側では、無線アクセスネットワークの単位エネルギー消費量あたりの送受信情報ビット数 (bits/Joule)、デバイス側では通信モジュールの単位エネルギー消費量あたりの情報ビット数 (bits/Joule)。
- ⑦ Spectrum efficiency (スペクトラム効率)：スペクトラム資源及びセル単位の平均データスループット (bits/s/Hz)。
- ⑧ Area traffic capacity (エリア通信容量)：地理上のエリア単位の総通信スループット (Mbit/s/m²)。

IMTの高度化は、ピーク及びユーザ体験データレートの増大、遅延の低減、移動性確保の高度化により実現され、“IMT 2020” システムは [100 Mbit/s – 1 Gbit/s] の一般的なユーザ体験データレート及び [20 Gbit/s] のピークデータレート、また、低遅延サービスのために1msの遅延を提供可能とすべきとしている。

人間同士または人と機械の通信に加えて、“IMT 2020” は人の介入なしに広範囲のスマート機具、機械等を接続してIoTを実現し、10⁶ /km²の接続密度を可能としている。

“IMT-2020” の主要性能を、IMT Advancedと対比して図2に示す。図中、User experienced data rate, Peak data

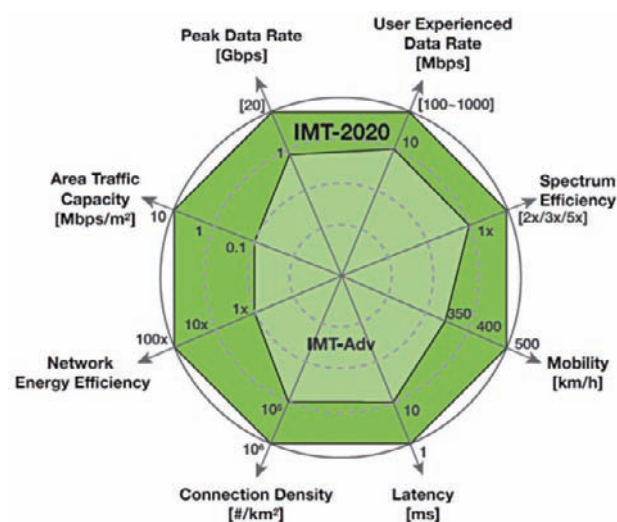


図2. IMT-Advancedから“IMT-2020”への主要性能の高度化

rate, Spectrum efficiency (Average) の値は議論中であり、未決定である。なお、図中の数値及び上記記述は、本図作成のためのものであり、IMT仕様策定の検討の結果変更される可能性がある。

一部のユースケースには、特定の主要性能が重要であるとして、図3に、「高度MBB」、「超信頼性及び低遅延通信」、「大量マシントイプ通信」の三つの利用シナリオの各主要性能に対する重要性を、「高」、「中」、「低」のスケールで示す。

“IMT-2020” には、①スペクトラム及び帯域の柔軟性、②信頼性、③回復能力、④セキュリティ及びプライバシー、⑤稼働寿命等の性能も要求される。

(6) 第6章 枠組みと目的

“IMT-2020” の将来開発の目的は、2020年以降のモバイ

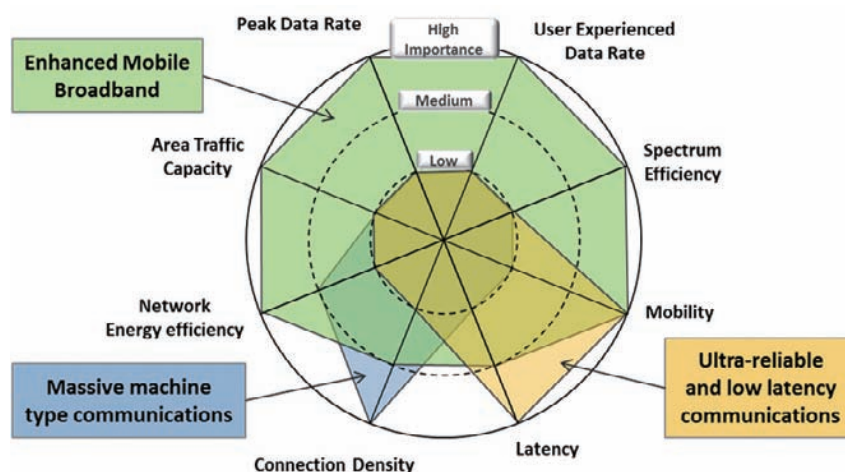


図3. 異なる利用シナリオにおける主要性能の重要性



ルサービスの利用者のニーズに取り組むことで、これらの性能は利用シナリオ及びアプリと強固に結びついている。他システムとの関係については、以下を想定している。

- ① 既存IMTと“IMT-2000”の関係：2020年以降に発生する新たなシナリオとアプリをサポートするために“IMT-2020”の開発が必要で、ITU-R勧告M.1645を凌ぐ性能は、既存IMTへの新たな技術要素や機能の付加、新たな無線インタフェース技術の開発などで達成可能。
- ② “IMT-2020”と他アクセスシステムの関係：個々のアクセス技術を統合あるいはインターワークすることで、ユビキタスでシームレスのカバレッジを提供できるとし、“IMT-2020”は、利用者が最適かつコスト効率高く接続されるように、radio local area network (RLAN)、broadband wireless access (BWA)、放送ネットワーク及びそれらの将来発展系の無線システムとインターワークする。

4. “IMT-2020”の仕様制定に関連するSWG VISION以外の活動

“IMT-2020”の無線インタフェース新勧告案開発に関するタイムラインとプロセスについて、WP 5D第20回会合(2014年10月)で図4のとおり合意されている。

主なポイントは、技術性能要件完成：2017年2月、ワークショップ開催：2017年10月、提案受付：2017年10月～

2019年6月、勧告案完成：2020年10月である。

またWP 5Dは、SG5議長の要請に基づき、WG GEN配下のSWG RA-15で、“IMT-2020”に関連する以下の2決議を議論しており、結果は無線通信総会(Radio Assembly-15(RA-15))に報告される。

- ・決議 56-1、IMTの名称(Naming for International Mobile Telecommunications)の議論では、WP 5D第22回会合までに新名称の提案をまとめることとし、第21回会合で、“IMT-2020”(日本も支持)と“IMT-2020 Connect”(短縮形としてIMT-2020を許容)の2案に絞り込まれた。
- ・決議 57-1、IMT-Advanced開発手順原則(Principles for the process of development of IMT-Advanced)については、第20回会合で新決議[IMT.PRINCIPLES]を作成することが決定され、第22回会合の最終化に向け新決議案作業文書の更新が継続している。

5. まとめ

ITU-R WP 5DにおけるVISION新勧告の策定状況について報告した。“IMT-2020”の開発の検討は端緒に就いたところであるが、IMTの先例と比較して検討期間は短く、時間的余裕は少ない。2020年は、東京オリンピック・パラリンピックが開催される年でもあり、日本として“IMT-2020”の仕様化、開発に積極的に貢献すべきである。

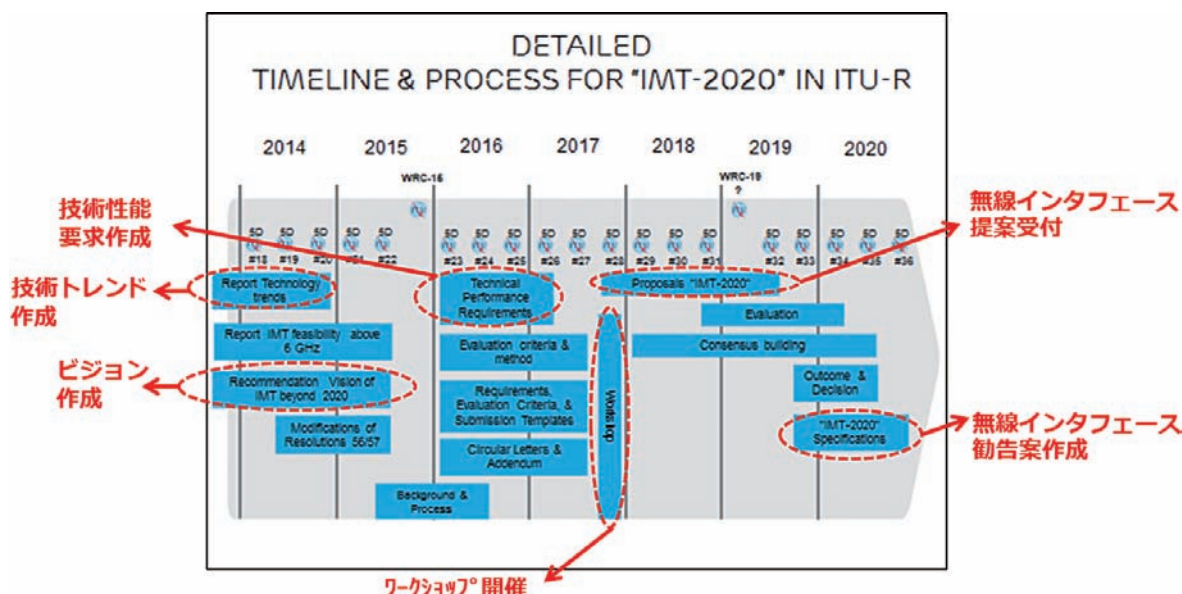


図4. “IMT-2020”の無線インタフェース新勧告案開発のタイムラインとプロセス



IMT 開発における新テクノロジー動向

株式会社日立製作所 通信ネットワーク事業部 主任技師

いしかわ よしのり
石川 禎典

1. はじめに

第4世代移動通信 (IMT-Advanced) の国際標準化として ITU-R 勧告 M.2012 が 2012 年初頭に完成して、LTE-Advanced 及び WirelessMAN-Advanced の二つの無線方式が選定され、日本を含む世界各国で導入及び導入準備が進んでいる。

しかし、移動通信の需要拡大は従来予想を大きく上回っている状況にあり、2020 年を想定した場合には、トラフィックが 2010 年に比して 1,000 倍、端末数が M2M 端末等の増大により 100 倍以上 (Connection 数も同様)、4K, 8K Video 等への対応のためピークデータ速度の要求が 1,000 倍高速、QoE (Quality of Experience) 向上のため、Latency を一層短くする等の新たな要求が提起され、世界的に第5世代移動通信の必要性が討議されている。

国内でも、ARIB (電波産業会) 20B AdHoc、TTC (情報通信技術委員会) FMN-AdHoc が無線、固定網の両面から検討を実施して White Paper を作成するとともに、産学官が共同して 5GMF (第5世代モバイル推進フォーラム) を設立し、第5世代移動通信システムの早期実現を図るため、調査・研究を推進している。

ITU においては、ITU-R SG5 WP5D が主体となって第5世代の検討を行っており、第5世代の Vision、技術関連の事前検討を行っている。

本稿では、ITU における 5G モバイルの検討に関して、IMT 開発における新テクノロジー動向について報告する。

2. IMT に今後採用が期待される要素技術

IMT において 2020 年及びそれ以降に求められる要求条件に対応するため、ITU-R では、今後採用が期待される技術項目を ①無線通信に直接関連する要素技術、②QoE (User Experience) 向上に関連する要素技術、③エネルギー消費の効率化及び端末関連の要素技術、④ネットワーク全体及びセキュリティに関連する要素技術の観点から検討し、報告 ITU-R M.2320 として完成した。

本項では、上記で検討された要素技術に関して項目ごとに説明する。

(1) 無線通信に直接関連する要素技術

①無線インタフェースに関連する技術

無線通信に直接関連する技術のうち、無線インタフェース関連の要素技術としては、高データレート通信を求める用途 (4K, 8K Video 等) と低消費電力を求める用途の双方に対応可能な無線インタフェースが必要との認識で検討が進められ、同一の周波数資源で双方を同時にサポートするために多様な変調及び Coding の組み合わせが必要であること、及び Non-Orthogonal な多重方式が有力要素技術であるとの結論となった。

NOMA (Non-Orthogonal Multiple Access) の方式としては、現在 SAMA (Successive interference cancellation (SIC) - Amendable Multiple Access)、SCMA (Sparse Code MA)、IDMA (Interleave Division MA) 等の研究が進んでおり、従来の周波数・時間 Domain に加え複数ユーザを空間・電力 Domain においても多重して、System Capacity を増強することが今後の技術トレンドとなっている。表1に各方式の特徴を示す。

表1. Non-Orthogonal Multiple Access の方式例

	方式名	技術概要	特徴
1	SAMA	SIC Detector を利用	電力/時間/空間 Domain で多重
2	SCMA	Sparse Code を使用	上記に加え Sparse Code でのユーザ識別により Capacity 増強に効果有
3	IDMA	拡散符号を使用	選択した拡散符号により Code Domain でも拡張可

上記は無線方式中の多重化技術の刷新となり、新規の物理レイヤを持つ無線インタフェースが必要となる。

また、NOMA 以外の無線インタフェース関連要素技術としては、現状の時間・周波数 Domain 上での共用を図る Filtered OFDM、ガードバンドの削減に有効な Filter Bank Multi-Carrier、SIC 受信機を使用した OFDM 改良技術及び周波数利用効率向上が見込まれる FTN (Faster than Nyquist) 等が適用可能な技術候補として挙げられている。

②アンテナ技術

基地局・端末のアンテナ及び複数基地局との同時通信で高速性・セル端でのサービス向上を図る技術に関しては、3 次元的に Beam Forming を行うことにより信号対干渉雑



音比（SINR）を向上させる方法、アンテナ自体に無線送信ユニットを組み込むことによりBeam制御を高効率化するAAS（Active Antenna System）、AASの構成要素を格子状に配置して高密度化するMassive MIMO、及び複数セルと同時に通信を行うことによりアンテナMIMOと同様な機能を果たすNetwork MIMOが今後有力な技術候補である。

このうち、Massive MIMOはアンテナ自体が大規模化するため、特に各アンテナ間距離を短くできる高周波領域において効果が大きく、また、Network MIMOに関しては複数基地局間での協調制御（CoMP）が必要となるが、CoMPを使用することにより複数基地局のエリアが重なる場所における基地局間干渉も制御可能となるため、特にセル端における性能向上にも有効な技術である。

③周波数の利用に関する技術

周波数の利用方法に関しては、データ通信需要の増大がIMTに割り当てられた周波数では賄いきれないとの認識から、他の業務に割り当てられ、かつ、ある時点で使用していない周波数帯域を動的に使用するAuthorized Shared Access（License Shared Access：LAAとも呼ぶ）、他の無線方式（Radio LAN等）を統合してUnlicensed Bandも含めて通信を行うJoint Management of Multi-RAT等、IMT以外に割り当てられた周波数を利用する方式と、トラ

フィック量の上下非対称性を利用して、上下の帯域幅（FDD）またはTime Slot割当てを非対称（TDD）とする自由度の高い周波数資源割当て等方式が今後検討されることが望ましいとの結論となった。ただし、これらの方式の採用に際しては、技術面だけではなく、国、または地域における制度レベルでの検討が必要である。

純粋に周波数利用に関する要素技術としては、表2に示す技術項目について今後採用が見込まれている。

表2の1～3の技術は、第4世代のIMT-Advancedにも適用可能な技術であり、現在3GPP等での仕様検討が進んでいる。4のSTRに関しては、周波数・時間が上下で重複するため、特に端末側での分離技術を含め今後も技術開発が必要であるが、周波数有効利用において効果が大きいため、有効な要素技術である。

(2) QoE（User Experience）向上に関連する技術

QoE向上に関しては、固有の技術ではなく無線インタフェース及びネットワーク技術の組合わせで実現されるとの認識の上で、User Experienceに対して検討すべき項目及び候補技術を検討した。表3にUser Experience向上関連の候補技術を示す。

表3に示したように、User Experience向上に対しては、項目特有の要素技術はないが、サービス・アプリケーション

表2. 周波数利用方式に関する要素技術

	要素技術	技術概要	特徴
1	TDD-FDD共同運用	複数の復信方式を統合して1つの通信を形成	FDD周波数とTDD周波数間でCarrier Aggregationを実施
2	端末間直接通信	基地局を介さず、短距離の端末間で直接通信を実施	基地局エリア外、及びLocalな私用通信等で利用可能
3	Dual Connectivity	制御PlaneとデータPlaneを分離（C/U分離）し、複数Streamで通信を構成	Multi-RAT通信等でも必要。また、Heterogeneous network（Hetnet）にも有効
4	Simultaneous Tx & Rx（STR）	同一周波数キャリアで上下の信号を同時通信。	周波数・時間Domainで上下信号重複。別称Full Duplex。

表3. User Experience向上関連の候補技術

	User Experience関連項目	検討項目	候補技術
1	セル端性能向上	セル端の信号強度増強、及びセル間干渉低減	CoMP、Multi-Hop基地局、及びBeam Formingが有効
2	QoS向上	Latency、Capacity、及びユーザスループット	トラフィックタイプ識別、Small Cell化及びMulti-RAT連携が有効
3	Mobile Video	Latency、スループット	Enhanced MBMS拡張、HEVC、DASH（Dynamic Adaptive Streaming over HTTP）
4	Broadcast、Multicast	Push型MBMS（Multimedia Broadcast & Multicast services）	Unicast/Multicastの動的切替により効率向上
5	Positioning	屋内の位置情報高精度化	Hetnet/Small CellにおけるOTDOA拡張/Cell-IDの拡張
6	自動運転、M2M対応	低遅延・高信頼度化	TTI短縮、D2D、Edge Computing等



ン及びコンテンツウェアを含め、ユーザ中心の視点に立って無線、ネットワーク双方の新規技術を組み合わせて実現を図ることにより達成可能であり、無線技術の進展に合わせて向上を図ることが適当であるとの結論となった。

(3) エネルギー消費の効率化及び端末関連の要素技術

エネルギー消費の効率化に関しては、地球温暖化対策、地球環境保全のために必要な項目であるとの認識の上、候補技術の検討を行った。まず、ネットワークレベルでの電力管理に関しては、装置電力及び基地局出力の両者における電力低減が必須であるとの観点から、半導体技術の進展、及び基地局において特に消費電力に関連する出力アンプの高効率化が必須であるとの結論となった。また、ピークデータ速度が高くなることを前提に、小セル化若しくは分散アンテナシステム (DAS) の採用により、出力電力を抑制することが全体的には効果的であり、CoMP、Hetnet等の利用及びC/U分離を利用して非通信時の動的な基地局On/Offの導入も検討すべきとの結論となった。

端末分野においては、特にM2M端末等の電池高寿命化が望まれているというとの認識からDTX (Discontinuous TX) の拡張、少データ端末用の狭帯域動的割当てが必要であると同時に、端末点における干渉軽減のためにネットワーク側からの情報提供やMLD等による干渉耐性向上が重要な技術との結論となった。特に狭帯域動的割当てに関しては、同一基地局内でのチャネル割当て及び周波数利用方法の柔軟性が求められ、新規無線インタフェースが必要となる。

(4) ネットワーク全体及びセキュリティに関連する要素技術

ネットワーク全体に関しては、移動体通信の担う役割が今後更に増大するとの認識の上、導入・運用の効率化に関する候補技術の検討を行った。まず、ネットワークの信頼性に関しては、他無線システム連携 (Multi-RAT)、マルチレイヤ接続等における信頼性確保の重要性が検討され、SON (Self Organized Network) 技術が特に重要であるとの結論となった。また、不感地削減に対しては、リレー (リニアセル等も含む)、小セル化が有効、運用状態に合わせた網構成変更容易化に対しては、SDN、NFV等の仮想化技術採用が今後の技術的主流であるとの結論となった。尚、仮想化に関してはコアネットワークだけでなく、基地局部に関してもCloud-RANを導入することにより基地局新規設置の容易化を図ることが今後の主流となる可能

性が高い。

セキュリティに関しては、M2M等移動体ネットワーク内でユーザ管理等が閉じないサービス・アプリケーション、及びInter-RATハンドオーバー環境におけるセキュリティ確保が重要な検討項目であると同時に、端末の高機能化によりプライバシー保護も今後ますます重要であるとの結論となった。

具体的なセキュリティ技術に関しては、ITU内でこれらを専門とする部門の検討を待つこととなるが、移動体網のみで閉じないサービス・アプリケーションに関しては、その導入に合わせ全体的なセキュリティアーキテクチャの検討が必要となる。

なお、ネットワーク構築に関して移動体通信サービスの初期導入時においては、無線バックホール等を利用することにより時間短縮及び基地局設置の柔軟性が確保できるため、特に発展途上国等に対しては重要な技術である。

上記のようにITU-Rにおいては、2020年 (以降) の無線インタフェースに対して採用が期待される技術項目の検討を①無線通信に直接関連する要素技術、②QoE (User Experience) 向上に関連する要素技術、③エネルギー消費の効率化及び端末関連の要素技術、④ネットワーク全体、及びセキュリティに関連する要素技術の観点で検討した結果、(1)～(4) 節で示した候補技術が今後有力であるとの結論に至り、ITU-R報告M.2320として出版した。

これらの技術は更に

- a) IMT-Advanced にも適用可能な技術 (3D Beam Forming、Small cell、CoMP、SON等、多値変調等)
- b) 新規無線インタフェースが必要となる技術 (NOMA、プロトコル大幅変更等)
- c) 現行の周波数帯域でも使用できるが、現実的ではない技術 (Massive MIMO)
- d) 制度的な観点での検討が必要となる技術 (Authorized Shared Access等)

と分類でき、a) の要素技術は2020年以前に適用される可能性が大きい。また、c) に関してはWRC-15以降のIMT周波数拡大検討に委ねられる。

ITU-R報告M.2320は、主としてWRC-15に向けて第5世代無線インタフェースが確定する2020年までに実現可能な技術の検討を行ったものであるが、2020年以降に向けては、特に更なる周波数拡大及び高周波帯域への拡張が必須となる。



3. 高周波数帯に向けたIMT適用に関する検討

IMTにおけるトラフィック増大に対応して、WRC-15においては2020年までの需要予測に基づいてIMT用周波数の新規割当てが討議される予定である。ただし、この候補周波数帯域は6GHz以下となっている。この理由は、2006年当時の技術検討の結果（ITU-R報告M.2074）において、電波伝搬特性、Coherence time等の観点から、IMTには6GHz以下の周波数帯域が適当としたことが理由である。

しかし、2020年以降も更にIMTに対するトラフィック増大が予想される中、6GHz以下での空き周波数帯域の確保が困難であること、Small Cell等の小セル化により伝搬特性等2006年検討時のデメリットが軽減されること、及び6GHz以下では困難な連続した周波数帯域の確保が、基地局及び端末の構成簡素化に対してハードウェア・プロトコルの両面で有効であること等から、再度6GHz以上の周波数帯域に対するIMTの適用可能性の検討を実施した。

検討に際しては、対象周波数範囲を6～100GHzまでとし、伝搬損失、Channel Model（遅延拡散）等を中心とした無線回線特性の検討、及び実際に適用した場合の考察（Link Budget、Mobility）を実施した。実際に検討に用いた周波数は10GHz、28GHz、38GHz、60GHz、72GHzである。

伝搬損失に対しては、ITU-R勧告P.525を基にPath Loss Exponentsの検討を行い、例えば38GHz帯域でNLOS（Non Line of Sight）Exponentsが3.71、60GHz帯域では3.76との中間結果が出ている。これは38GHz帯域におけるNLOSとLOSとの伝搬損失の差が距離20mにおいては14.1dB、200mにおいて31.1dB、60GHz帯域においては12.4dB及び27.5dBとなることを示しており、小セル化により伝搬損失のデメリットが克服可能なことを示している。

環境による損失に関してはITU-RのハンドブックRadiometeorologyを基に検討を行い、高周波になるほど降雨減衰が影響を与えるため、屋内Small Cell等への適用が有効であるとの検討となっている。また、Channel Modelに関しては、Delay Spreadを計算しており、例としてDelay Spreadの平均RMS（Root Mean Square）が38GHzで23.6ns、60GHzで7.4nsとなっている。

また、実際にIMTに適用した場合の考察も行っており、28GHz、38GHz、60GHz及び72GHzにおけるLink Budgetの

計算を実施している。結果の例としては、EIRPを43dB、距離200mで、60GHzの帯域1GHzで1.65Gbps/1.27Gbps（LOS/NLOS）の伝送速度となっており、各周波数帯域で1Gbpsの伝送速度を達成可能な離隔距離の計算も行っている。

Mobilityに関する検討については、ドップラーが物理特性であるため、チャネル変動に対応することが必須となり、技術的にはシンボル長の短縮及びMassive MIMO等複数アンテナを使用して対応することが有効であるとの結論となっている。また、高周波帯域の適用が屋内等の歩行者環境の場合、Mobilityに関する問題の軽減も可能である。

ITU-R WP5Dでは、これらの検討に加え、高周波帯域利用に必須なデバイス開発状況（MMIC/Si半導体での送信アンプ特性）、実際の電波伝搬実験結果（28GHz、38GHz、70GHz）等を含め6GHz以上の周波数帯域のIMT適用可否に関する技術的見解をまとめITU-R報告とする予定である。

4. 5G開発に向けた技術動向まとめ

上述のように、ITU-Rで2020年に向けた要素技術に関して検討を行ったが、個々の要素技術は国内においてARIB 20B AdHocが行った検討結果とほぼ一致しており、技術面に関しては世界的に共通した認識にある。特に、新規無線インタフェースの必要性に関しては、ARIB 20B AdHocでは必須との結論となっており、既存のIMT-Advancedと連携して統合システムを構築していくことが今後の主流となる。また、6GHz以上の高周波帯域に関しては、日本も含め各国がITUにおけるWRC-19での議題化を目指しており、実証実験も含めた検証が必要である。これに関しては5GMFにおいて検討を開始しており、今後の進展を待つこととなる。

ITUにおいては2020年以降のVisionを規定した勧告を2015年に完成予定であり、これに合わせ、具体的な5G無線インタフェースの詳細要求条件を策定していく予定である。また、これに合わせて具体的な評価方法・手順も策定するため、日本としては5GMFを中心として技術検討を行うと同時に、ITUのスケジュールに合わせて新規無線インタフェースの策定・提案を行い、第5世代移動通信をリードすることが重要である。



ホームネットワーク分野の動向と標準化

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授

たん やす お
丹 康雄



1. はじめに

実用化の観点では泣かず飛ばずの代表格と言われ続けてきたホームネットワークであるが、震災をきっかけとする電力不足により「スマートハウス」に対する関心が高まるとともに、スマートメーターの導入、電力自由化への流れができたことを背景に、エネルギーマネジメントサービスを中心に、商品としての存在感を急速に高めつつある。本稿では、ホームネットワークにおける近年の動きを述べるとともに、スマートグリッドとの関連も含め、標準化動向について概観する。

2. ホームネットワークの動向

ホームネットワークの開発は、マイコンが使えるようになった頃から始まっており、40年程度の歴史を持っている。1970年代末から80年代の初期においては、家電や住宅設備機器間の通信技術の開発と、電話網の端末システムとしてのネットワーク化に関する技術開発が進められたが、実用化をみるには諸条件が揃わず、1990年代に入って家電のデジタル化、LAN端子を装備したパソコンの出現、インターネットの普及とともに、様々な形で商用化が行われるようになってきたものの、一般ユーザが日常的に使うものという地位には程遠い状況であった。21世紀に入ってからインターネットが本格的に普及し、我が国では2004年には常時接続インターネットが家庭においても多数派となるに至って、パソコンとパソコンに近い情報処理能力を有するAV家電において、家庭内のネットワーク化が進むこととなった。しかしながらこれらの商品も、自らネットワークの構築ができる一部のユーザのものであるという点はそれほど変わらず、2000年代後半には停滞感も感じられていたのが実情である。新しい伝送媒体や、サービス実現のための諸技術、更には燃料電池や蓄電池、家庭向けのロボットなどの新たな機器類の開発は着実に成果をあげつつあったが、ビジネスモデルが描けない、つまり、技術的には作ることができるが、商売として始める見通しが立たない、という状況であった。NTTグループにおいても2010年前後には「ホームICT基盤」の開発と「フレッツ・ジョイント」サービスの開始を行っているが、スマートフォンやタブ

レットなどを利用するモバイルサービスがこの頃から現在に至るまで華々しい発展を遂げたのに比べると影が薄いと言わざるを得ない状況である。

しかしながら、2011年の震災及びそれに起因する都内での輪番停電、全国的な電力不足は国民に直接的な影響を及ぼし、それまでの地球温暖化防止のためのエネルギーマネジメントといった大所高所からの議論とは全く異なる様相を呈するようになった。これを受けて制度的な見直しも急速に図られることとなり、再生可能エネルギーの買取制度が、日本版FIT (Feed in Tariff) として2012年7月に大幅に改訂され、売電を想定した新たなシステム導入モデルが考えられるようになった。これと並行してスマートメーターの導入も期日を切って進められることとなり、これがホームネットワークと接続するインタフェースを有する必要があることや、その通信規格として標準化された公知の技術を用いる必要があることなどが政治的な流れで決まっていた。更には、通称「HEMS補助金」と呼ばれる制度が、単発的なものではあるものの複数年度にわたって導入され、一般家庭における導入費用の一部が支援されることとなった。

つまり、従来は完全に民間主体でビジネスとして立ち上げようとして困難に直面していたホームネットワークに対して、社会的要請を背景に、国主導で導入への後押しが出てきた、という極めて大きな転機を迎えることになったわけである。この流れにより、1997年の設立以来、着実に規格制定と国際標準化活動を行いながらも陽の目をみていなかったECHONETコンソーシアムが一気に脚光を浴び、また、ちょうど実用化に向けた最終段階にあった家庭向けの燃料電池や蓄電池の開発が一気に加速するとともに、太陽光発電システムにおいても、系統電力が途絶した場合にも通常通りの電力利用ができるような方向に開発が進む契機となった。

こうした状況は、とにかく何らかの形で家庭内に制御系ホームネットワークシステムを導入するきっかけを作ったという点では多大な進展をもたらしたと言えるが、本来のホームネットワークシステムの発展の観点では、少なからず歪んだ状況を生んでしまったことも事実である。という



のは、ホームネットワークシステムは、単一のアプリケーションに特化したものではなく、本来であれば、家庭内の様々な課題をICT（情報通信技術）により解決しようとするシステムとして捉えるべきものである。例えば、エネルギーマネジメントのサービスと、オーディオビジュアルサービスは、全く別のものとして存在するべきではなく、互いに連携するものとして実装されることで、より少ないエネルギーでより高度な効果や楽しみ方を実現できるようになるとともに、両方のサービスにおいて何れも必要とされる機能を共通の設備で実現することで、ユーザが全体として負担すべきコストを下げることができるようになる。これは、一度入れたシステムで利用可能なサービスが後から増えるようなことも起こりうるということも意味している。

実のところ、現状のスマートハウスの商用化にあたっては、この問題は顕在化しつつある。我が国で「スマートハウス」と呼ばれているものは、本来の意味での「賢い住宅」つまり、あらゆるサービス分野においてICTシステムが支援してくれる住宅ではなく、HEMS（Home Energy Management System）と太陽電池、更にオプションで蓄電池や燃料電池が装備された住宅という様相が極めて強い。つまり、スマートハウスはエネルギーマネジメントサービスに特化したホームネットワークシステムと考えることができる。先に述べたように、このスマートハウスの導入にあたっては、補助金による支援が用意されたが、その受給条件として、ECHONET Lite規格によること、家庭内の装置のみで構成されるのではなく、ネットワークサービスと連携するクラウド型の構成をとることなどの技術的な要求要件が定められている。これを満たすためには、各種のサービスに対応できる本来の意味でのホームネットワークシステムの構築に必要とされるシステムに匹敵する装置群が要求されることから、エネルギーマネジメントサービスのみを売りとする商品としてまとめるにはコストが高くなり過ぎるのである。

特に、HEMS補助金の場合、当初は1システム当たり10万円、その後の施策では7万円という金額が最初から定められていたが、この金額に対しての見方が、システム価格全体の中での10万円や7万円の補助、というよりは、太陽電池システムを導入するのであれば、この補助金に沿ったシステムを入れると、見える化などのHEMS機能が無料でついてきます、という捉えられ方となってしまったのが市場での実情である。従って、各メーカーは最低限の条件をクリアするクラウド接続型のHEMSを10万円なり7万円な

りの販売価格で製造しなければならない、という状況を生み出し、それによって、本来は高度なホームネットワークシステムへと続くベースとなるべきシステムが、単体完結で販売する方もコスト的にぎりぎり、というものになってしまった感が強い。また、商品価値としても「ただでついてくる見える化」なら導入を断る理由はないが、現在では補助金制度も終わり、ユーザが自腹で購入するものとして見たときには、価格に見合った価値のあるものかという点では疑問が残ろう。事実、各住宅メーカ等も、単にエネルギーマネジメントサービスだけでは魅力に乏しいことは認識しており、見守りやセキュリティなどいくつかのサービスを上乘せようとする試みは行われているが、その実現にあたっては、前述の一般的なホームネットワークを実現可能とする技術を用いたものというよりは、HEMS専用のシステムに付け焼刃的に別のサービスを追加したようなものが多く、その有効性や、将来的にも利用が継続できるのかどうかなど、疑問の残るものもある。一度、本来の姿に立ち返った見直しが必要な状況に来ているものと思われる。

3. ホームネットワークの標準化動向

前節でも述べたように、ホームネットワークは様々な種類のサービスを実現しつつ、利用者にとって統一性のある使い勝手を提供できることが望ましい。そのためには個別のサービスや機器だけでなく、全体像を捉える議論が重要である。図1にJ.190ホームネットワークアーキテクチャを示す。この規格は日本の宅内情報通信・放送高度化フォーラム（宅内フォーラム）での議論をもとに2002年にITU-T SG9で勧告化され、その後2007年に改訂されたものである。図の左側の端は家庭への入り口であるゲートウェイデバイスとなっており、家庭の中に閉じた規格であることがわかる。ゲートウェイより先には、まず家庭内のIPネットワークがあり、その先、図の右半分には非IP（特定領域プロトコル）ネットワークが複数描かれており、これがこの規格のもっとも主要な特徴となっている。つまり、家庭の中には直接IPインタフェースを装備しない機器類が存在し、かつ、それらはサービスの領域ごとに全く異なる伝送媒体や通信技術を使うということを明示的に示している。

この規格制定の議論が行われていた2000年前後は、IPv6に対する期待が高まっており、全ての機器がIPv6で直接接続されるような議論も広く行われていたが、それぞれのサービス領域ごとに通信の要求要件が異なることや、小さなセンサデバイスやon/off制御のみの機器などにおい

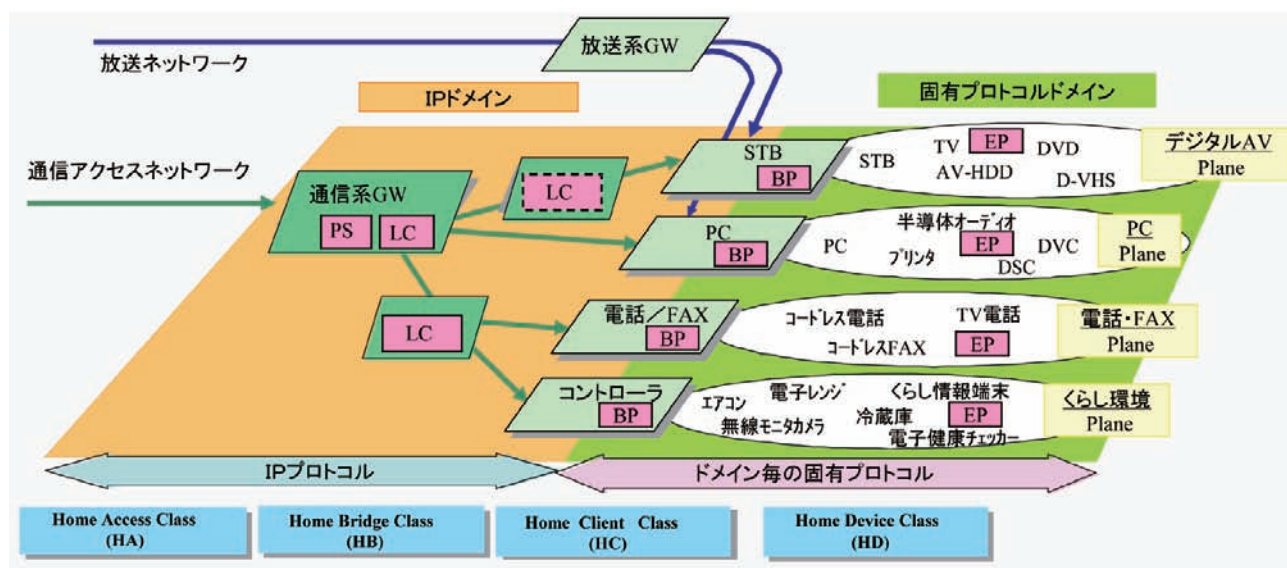


図1. ITU-T J.190ホームネットワークアーキテクチャ（宅内フォーラムモデル）

ては、IP接続のためのコストがかけられないことから、単一の技術での構成は現実的に難しいことを明示的に示しているわけである。この状況は現在でも変わらず、例えば、IEEE1888のように、ノードが直接インターネットに接続されるようなアーキテクチャを持つものであっても、実際にはセンサや機器類を接続するローカルバスというものの存在を想定しており、ここで使われるローカルプロトコル（IPベースのものである可能性もあるが、インターネットにはルーティングされない閉じた使われ方をする）で実際のデバイスを接続し、そこからゲートウェイを介するような形で、IEEE1888プロトコルとしてインターネットに接続されるような形をとっている。最近ではIP接続機器には従来にも増してセキュリティ対策が求められることを考えれば、コスト制約の強い小規模なデバイスを多量に使うアプリケーションを中心にゲートウェイを経由した接続形態が今後も広く用いられることは想像に難くない。

家庭の中の接続は2002年のJ.190で概ねモデル化できたが、それと同時期に、このように構築された家庭内ネットワーク設備でどのようにサービスを実現するかという点が大きな問題となった。2000年前後までは、家庭内に強力なコントローラ（ホームサーバ）を設置し、これが全ての領域のプロトコルを扱えるとともに、各種のサービスのためのロジックやデータを抱えるという構図が想定されていたが、各家庭での機器構成や要求されるサービスの違い、ユーザ構成に依存する嗜好の違いなどを勘案すると、家庭ごとに比較的大きな規模のソフトウェアを構築し、それ

らをメンテナンスし続けねばならないことが明らかとなってきた。組込みソフトウェアのメンテナンスについては、デジタル放送波を用いたアップデートや、ユーザ側からのソフトウェアダウンロードによる書き換えなど、手段がないわけではないものの、これらで全ての問題が解決できないことは明らかであった。実は、こうしたクライアント側のメンテナンスの問題は、エンタープライズシステムにおいても生じており、端末側の機能をサーバに移すシンクライアントへの流れと、アプリケーションを端末の上のプログラムとして稼働させるのではなく、サーバ側での処理を主とし、端末としてはWebブラウザなどを用いるSAAS（Software as a Service）というクラウドコンピューティングの形態の導入が2000年代に進み始めていた。更に、クラウド側に処理を集めることにより、集中したデータベースが構築され、端末側で個別に処理する形態では実現できないような新しいサービスも可能となるという利点も明らかになりつつあった。

ホームネットワークにおいても、サービス実現の方法として同様の方向に向かうのが妥当であるという考え方は2000年代の半ばごろには言われており、2006年から活動を開始した次世代IPネットワーク推進フォーラム ホームネットワークWGにおいては、クラウド型ホームネットワークや家電版集合知というキーワードを発端に議論が進められ、サービスプラットフォーム型ホームネットワークの実現に向けた動きが活発になっていった。こうした流れのもと、我が国が中心となってITU-T SG13にて2015年に勧告



化した新しいホームネットワークアーキテクチャが図2に示すY.2070である。この標準においては家庭の外に存在するサービスプラットフォーム、サービスプロバイダを明示しつつ、制御系のサービスを想定し、家庭内機器としてアクセスのセマンティクスレベルを揃えたBasic Deviceという概念を規定するとともに、様々な機器がこのBasic Deviceとして扱えるようになるために必要な接続の参照点も規定している。

J.190とY.2070で全体像を把握するためのアーキテクチャ標準が整った一方で、個別の通信方式等に関する標準の進展もみられた。本稿では個々の規格に対する言及はできないが、我が国でECHONET Lite向け伝送媒体のガイドラインとしてTTC次世代ホームネットワーク専門委員会がまとめたTTC TR-1043は、こうした制御系ホームネットワークで利用され得る伝送媒体規格の現状をあらわすものとして極めて重要な位置付けにあるといえよう。図3

に同ガイドラインに記載されている規格の一覧を示す。この文書は、2012年、我が国におけるスマートメーター BルートインタフェースとHEMSの標準プロトコルとしてECHONET Liteの使用が定められた際、ECHONET Liteでは伝送媒体やそのアクセスプロトコルといった下位レイヤプロトコルの規定を規格の対象外としたことから、改めてTTCにおいて取りまとめを行ったものである。TR-1043は本質的には様々な規格のカタログであり、規格そのものについてはそれぞれが規定されている文書の参照先を記載している。実際に製品を開発する際にはこの中から適切な規格を選定し、その規格文書に沿って実装を行うことになるが、更に必要な運用規定については、別途TTCのテクニカルレポートを作成する場合もある。TTC TR-1052はスマートメーター Bルートに関する、そのような運用規定を記述した文書である。

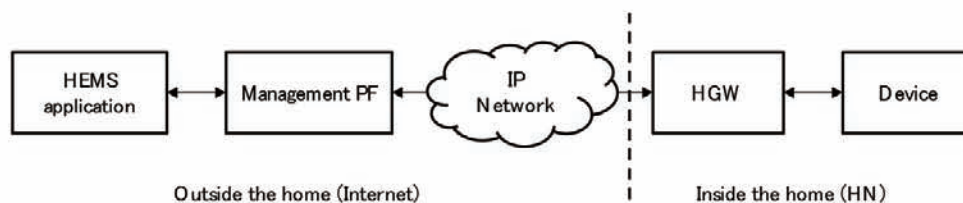


Figure 3. HEMS based on HN service architecture

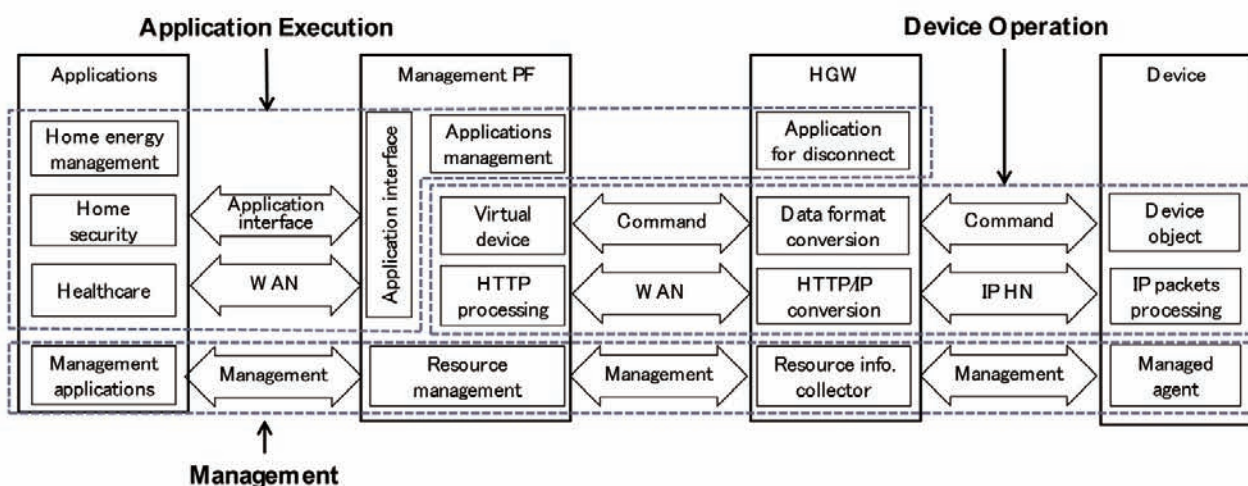


Figure 7. Functional architecture for IP based basic device

図2. ITU-T Y.2070サービスプラットフォーム型ホームネットワークアーキテクチャ



5-7	ECHONET Lite							Layer2の フレーム上 に ECHONET Lite
4	UDP / TCP							
3	IPv4 IPv6			IPv6 6LoWPAN	IPv4 IPv6		IPv6 6LoWPAN	
2	IEEE802.3 ファミリ	G.9961 G.9972	IEEE1901	ITU-T G.9903	IEEE802.11 ファミリ	IEEE802.15.1 ファミリ PANプロファイル	IEEE802.15.4 IEEE802.15.4e	
1	IEEE802.3 ファミリ	G.9960 G.9963 G.9964 G.9972	IEEE1901	ITU-T G.9903	IEEE802.11 ファミリ	IEEE802.15.1 ファミリ	IEEE802.15.4 IEEE802.15.4g	
媒体	UTP 光ファイバ	電力線			電波 (2.4/5G)	電波 (2.4G)	電波 (2.4G/920M) (※)	

Ethernet

ITU-T G.hn

IEEE1901
JJ-300.20
JJ-300.21
HD-PLC

ITU-T G.hnem
JJ-300.11
G3-PLC

Wi-Fi

Bluetooth

IEEE802.15.4/4e/4g
JJ.300-10
Wi-SUN
ZigBee IP, 920IP

※2.4G は、ZigBee IP のみ対応

図3. TTC TR-1043ホームネットワーク通信インタフェースガイドラインに記載された伝送技術

4. 今後に向けて

本稿では、主にエネルギーマネジメントサービスを中心としたホームネットワークの動向と、標準化について述べてきた。現在のところ、サービスを実現するための技術開発や規格の制定は一巡したものの、こうしたシステムの設置を容易にし、また、設置後も管理運用を円滑に行っていくための技術が強く求められるようになってきている。TTCにおいても、2013年度末にTR-1053、2014年度末にTR-1057が発行されるなど、活発な動きが見られる。また、ITU-T SG15においては、G.shXXシリーズの最初の勧告として、6LoWPANプロトコルを用いる各種の通信技術の整

理を行うG.shp6の勧告化が最終段階に入っている。このshはsmart homeの頭文字であり、従来のブロードバンド系のサービスとはやや異なる制御系のサービスを念頭に置いたホームネットワーク伝送技術の規格がシリーズ化されつつあることを示している。

今後は、冒頭でも述べたように、様々なサービス領域を統合的に実現可能とするための標準規格や、クラウド側に集まったデータを活用するために考慮せねばならない、パーソナルデータの取扱いに関する規格などの分野での進展が期待される。

(2015年1月27日 ITU-T研究会より)



ITU/APT会合スケジュールとITUジャーナルでの会合報告

※ 赤字：本号掲載の会合 青字：次号以降掲載予定の会合

	Start Date	End Date	Group	Title	Place
ITU-SG	2015/5/12	2015/5/22	Council	2015 Session of the Council	Switzerland [Geneva]
	2015/5/25	2015/5/29	WSIS Forum 2015	WSIS Forum 2015	Switzerland [Geneva]
	2015/10/12	2015/10/15	WTLC 2015	ITU Telecom World 2015	Hungary [Budapest]
ITU-R	2015/2/9	2015/2/12	WP 6B	Broadcast Service Assembly and Access	Switzerland [Geneva]
	2015/2/13	2015/2/20	WP 6A	Terrestrial Broadcasting Delivery	Switzerland [Geneva]
	2015/2/16	2015/2/20	WP 6C	Programme Production and Quality Assessment	Switzerland [Geneva]
	2015/2/23	2015/2/23	SG 6	Broadcasting Service	Switzerland [Geneva]
	2015/5/5	2015/5/8	RAG	Radiocommunication Advisory Group (RAG)	Switzerland [Geneva]
	2015/5/11	2015/5/15	WP 5B	Maritime mobile service including Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS); aeronautical mobile service and radiodetermination service	Switzerland [Geneva]
	2015/5/20	2015/5/25	WP 7A	Time Signals and Frequency Standard Emissions	Switzerland [Geneva]
	2015/5/20	2015/5/25	WP 7B	Space Radiocommunication Applications	Switzerland [Geneva]
	2015/5/20	2015/5/25	WP 7C	Remote Sensing Systems	Switzerland [Geneva]
	2015/5/20	2015/5/25	WP 7D	Radio Astronomy	Switzerland [Geneva]
	2015/5/26	2015/5/26	SG 7	Science Services	Switzerland [Geneva]
	2015/6/1	2015/6/9	RRB-15.2	Radio Regulations Board (RRB)	Switzerland [Geneva]
	2015/6/3	2015/6/10	WP 1A	Spectrum Engineering Techniques	Switzerland [Geneva]
	2015/6/3	2015/6/10	WP 1B	Spectrum Management Methodologies and Economic Strategies	Switzerland [Geneva]
	2015/6/3	2015/6/10	WP 1C	Spectrum Monitoring	Switzerland [Geneva]
	2015/6/10	2015/6/16	WP 4C	Efficient Orbit/Spectrum Utilization for MSS and RDSS	Switzerland [Geneva]
	2015/6/10	2015/6/18	IMT Systems	United States [San Diego, California]	Switzerland [Geneva]
	2015/6/11	2015/6/12	SG 1	Spectrum Management	Switzerland [Geneva]
	2015/6/15	2015/6/19	WP 4B	Systems, air interfaces, performance and availability objectives for FSS, BSS and MSS, including IP-based applications and satellite news gathering	Switzerland [Geneva]
	2015/6/17	2015/6/17	ITU International Symposium on the Digital Switchover	ITU International Symposium on the Digital Switchover	Switzerland [Geneva]
	2015/6/17	2015/6/25	WP 4A	Efficient Orbit/Spectrum Utilization for FSS and BSS	Switzerland [Geneva]
	2015/6/26	2015/6/26	SG 4	Satellite Services	Switzerland [Geneva]
ITU-T	2015/2/9	2015/2/20	SG/WP 16	Multimedia	Switzerland [Geneva]
	2015/4/8	2015/4/17	SG/WP 17	Security	Switzerland [Geneva]
	2015/4/20	2015/5/1	SG/WP 13	Future networks including cloud computing, mobile and next-generation networks	Switzerland [Geneva]
	2015/4/21	2015/4/27	IoT-GSI	Internet of Things - Global Standards Initiative	Switzerland [Geneva]
	2015/4/22	2015/4/29	SG/WP 11	Protocols and test specifications	Switzerland [Geneva]
	2015/5/5	2015/5/14	SG/WP 12	Performance, QoS and QoE	Switzerland [Geneva]
	2015/5/29	2015/6/1	Review Committee	Review Committee	Switzerland [Geneva]
	2015/6/2	2015/6/2	SG15 rapporteur group meeting	DSL	E-Meeting
	2015/6/2	2015/6/5	TSAG	Telecommunication Standardization Advisory Group	Switzerland [Geneva]
	2015/6/3	2015/6/3	SG15 rapporteur group meeting	DSL/PLT interference mitigation	E-Meeting
	2015/6/8	2015/6/9	FG IMT-2020	Focus Group on IMT-2020	United States [San Diego, California]
	2015/6/8	2015/6/12	SG5 rapporteur group meeting	Rapporteurs' meeting in conjunction with ETSI EE	France [Sophia Antipolis]
	2015/6/8	2015/6/12	SG16 rapporteur group meeting	WP1/16 Questions Rapporteurs Group meeting	China [Chengdu]
	2015/6/10	2015/6/17	SG 9	Broadband cable and TV	China [Beijing]
	2015/6/15	2015/6/19	IPTV-GSI	Internet Protocol Television Global Standards Initiative	Switzerland [Geneva]
	2015/6/15	2015/6/19	SG5 rapporteur group meeting	Rapporteurs' meeting of Q2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 and 11/5	Switzerland [Geneva]
	2015/6/17	2015/6/17	JCA-AHF	Joint Coordination Activity on Accessibility and Human Factors	Switzerland [Geneva]
	2015/6/22	2015/7/3	SG/WP 15	Networks, Technologies and Infrastructures for Transport, Access and Home	Switzerland [Geneva]
ITU-D	2015/4/13	2015/4/24	SG 01 Rapporteur Groups	ITU-D Study Group 1 Rapporteur Group Meetings	Switzerland [Geneva]
	2015/4/27	2015/5/8	SG 02 Rapporteur Group	ITU-D Study Group 2 Rapporteur Group Meetings	Switzerland [Geneva]
	2015/4/27	2015/5/8	SG 02 Rapporteur Group	ITU-D Study Group 2 Rapporteur Group Meetings	Switzerland [Geneva]
	2015/4/28	2015/4/30	TDAG	20th Telecommunication Development Advisory Group (TDAG-2015)	Switzerland [Geneva]
	2015/6/9	2015/6/11	GSR15	Global Symposium for Regulators 2015 (GSR-15)	Gabon [Libreville]
	2015/6/22	2015/6/26	Workshop	IPv6 Infrastructure Security	Thailand [Bangkok]
	2015/7/7	2015/7/9	Workshop	Training on Conformance and Interoperability for CIS Region	Russia [Moscow]
	2015/7/13	2015/7/13	Forum	Regional Forum on Optimization and Efficient use of Spectrum	Mexico [Cancun]
	2015/7/14	2015/7/14	Forum	Regional Development Forum for the Americas Region	Mexico [Cancun]
APT	2015/6/17	2015/6/17	PRFP-8	8th Policy and Regulation Forum for Pacific	Tonga
	2015/6/24	2015/6/26	SATRC-WSPRS	SATRC Workshop on Policy, Regulation and Services	Nepal
	2015/7/7	2015/7/9	WDMC-6	6th APT Workshop on Disaster Management/Communications	Fiji
	2015/7/27	2015/8/1	APG15-5	5th Meeting of the APT Conference Preparatory Group for WRC-15	Rep. of Korea [Seoul]



ITU-R SG5 WP5D会合（第21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 システム開発係長

おおむら ともゆき
大村 朋之



1. はじめに

国際電気通信連合無線通信部門（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）を所掌するWP5Dの第21回会合が2015年1月27日から2月4日にかけてニュージーランド（オークランド）において開催されたので、本稿ではその概要を報告する。

2012年の世界無線通信会議（WRC-12：World Radiocommunication Conference 2012）において決定された、2015年に開催されるWRC-15におけるIMTに関する議題として、議題1.1^{*1}及び議題1.2^{*2}があり、これら二つの議題について検討するための組織として四つの研究委員会が関わるジョイントタスクグループ（JTG 4-5-6-7）も設置される中、WP5D会合もその検討に大きな役割を担ってきた。IMTに適切な周波数範囲（Suitable Frequency Ranges）等を含めた移動業務の周波数要求に関する検討を進め、2014年7月のJTG 4-5-6-7第6回会合でのCPMテキスト案の完成を迎えた。

WRC-15に向けた一通りの検討を終え、2014年10月のWP5D第20回会合においては、IMT-2020（仮称）の勧告化に向けた作業計画、タイムラインとプロセス、成果物についての検討、IMT Handbook、新報告草案M. [IMT.2020. TRAFFIC] 及び新勧告草案M. [IMT.VISION] に向けた作業文書の検討、M.1457、M.2012の改定についての検討、将来IMTに適用される新技术を記載する新報告M. [IMT. Future Technology Trends] 及びWRC-15議題1.2に関連した第一地域の694-790MHz帯の周波数配置の検討、更に、IMT-2000の共用パラメータに関する検討や、IMT小セルシステムに関する検討が行われ、またWP5Dに関連するITU-R決議・意見・研究課題等の検討が行われている。

2. WP5D第21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、25か国及び30の機関から合計164名の参加があり、日本代表团としては15名が参加した。本会合では、入力文書は92件（日本からの寄与文書6件を含む）と前回会合からキャリアフォワードされた文書10件を審議し、60件の出力文書を作成した。

会合初日のPlenary会合ではWP5D議長であるS.Blust氏（AT&T）から「今会合にて今研究期間での勧告、レポート案をほぼ完成する必要がある、他のWP及び外部機関にリエゾンする最後の機会である」、「特に“IMT-2020”関係は外部機関にリエゾンを送付するので、関連文書をパッケージとしてほぼ完成させるべきである」との発言もあった中、前回会合の結果を踏まえ、引き続き検討が行われた。結果としては、新勧告・報告等の開発並びに改定に向けた文書の作成や更新が行われ、IMT Handbookが完成し、更に、検討状況等について、関連WP及び関連団体等にリエゾン文書が発出された。

以下に今会合での主要審議結果について概要をWorking Group（WG）ごとに紹介する。

なお、WP5Dの審議体制は表1及び表2のとおりである。

3. 主要議題及び主な結果

3.1 WG General Aspects 関連事項

(1) IMTの将来ビジョンに関する勧告M. [IMT.VISION]

無線アクセスネットワークの将来開発を進めるための、2020年及びそれ以降（2020 and beyond）のnew terrestrial IMT visionの策定はWP5D第22回会合で最終化予定である。

今回会合では、将来のIMTの能力である主要性能を定義するテキストは合意されたが、八つの性能指標のうちUser experienced data rateの [100Mbit/s – 1Gbit/s]、Peak data rateの [20Gbit/s]、Spectrum efficiencyの [2/3/5times] の三つの値については合意に至らず、次回会合で更に議論されることになった。それ以外の性能指標は合意された。また主要性能の高度化を表す蜘蛛の巣状ダイヤグラムは、前記三つの要素に係る数値に [] を付けて、ほぼ合意された。

*1 移動業務への一次分配及びIMTへの追加周波数特定等を検討する議題

*2 第一地域における694-790MHz帯の移動業務への分配に関連する事項を検討する議題



表1. 各WG等の担当項目と議長

Group	担当項目	議 長
WP5D	ITU-R WP5D全体	S. BLUST (AT&T) 副議長：K. J. WEE (韓国)、 H. OHLSEN (エリクソン)
WG GEN (GENERAL ASPECTS) SWG-IMT HANDBOOK SWG-PPDR ^{※1} SWG-TRAFFIC DG 3.3-4 SWG-VISION DG Vision.Trends DG Vision.Capabilities SWG-RA-15 PREPARATION SWG IMT-AV	IMT関連の全般的事項 ・ IMTハンドブック M. [IMT.HANDBOOK] の作成及びITU-D SG2との連携 ・ IMTのPPDR応用の研究 ・ 2020年及びそれ以降のトラヒック推定、市場要求、等に関する研究 ・ 作業文書M. [IMT. BEYOND 2020.TRAFFIC] の3.3章から4章にかけての更新 ・ 2020年及びそれ以降の地上系IMTのビジョンに関する研究 ・ 新勧告案M. [IMT.VISION] に向けた作業文書の作成 (主要能力記述部分を除く) ・ 新勧告案M. [IMT.VISION] に向けた作業文書の主要能力記述部分の作成 ・ 2015年ITU無線通信総会に向けたITU-R 決議等の見直し ・ 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	K. J. WEE (韓国) B. A. SOGLO (クアルコム) B. BHATIA (モトローラ・ソリューションズ) C. EVCI (フランス) 新 博行 (日本) J. SONG (サムソン) 代理議長：J. STANCAVAGE (アメリカ) J. STANCAVAGE (アメリカ) R. COOPER (イギリス) J. LEWIS (サムソン) A. LEINO (NSN)
WG SPEC (SPECTRUM ASPECTS) SWG-ESTIMATE ^{※1} SWG-FREQUENCY ARRANGEMENTS DG M.1036 SWG-SHARING STUDIES DG M. [IMT.SMALL.CELL]	スペクトラム関連 ・ WRC-15議題1.1及び議題1.2における所要周波数帯域幅の推定 ・ WRC-15議題1.2におけるIMT用周波数チャネル配置 ・ 地上系IMT周波数アレンジメント勧告M.1036-4の改定案作業文書の作成 ・ 周波数共用研究 ・ 3.4-3.6GHz帯におけるIMTとFSSの共用検討、新報告案作業文書作成	A. JAMIESON (ニュージーランド) 新 博行 (日本) Y. ZHU (中国) A. SANDERS (アルカテル・ルーセント) M. KRAEMER (ドイツ) J. JIAO (中国)
WG TECH (TECHNOLOGY ASPECTS) SWG-IMT SPECIFICATIONS SWG-RADIO ASPECTS DG Summary Technology Trends DG Above 6 GHz DG IMT ARCH SWG-OUT OF BAND EMISSIONS (OOBE)	無線伝送技術関連 ・ IMT-2000無線インタフェース技術勧告 (M.1457) 及びIMT-Advanced無線インタフェース技術勧告 (M.2012) の維持改定管理 ・ 無線関連技術 (将来IMT技術動向、IMTに特化したCRS、基地局アンテナシステム、他) の研究、グローバルサーキュレーション勧告 (M.1579) の維持改定管理 ・ M. [IMT.VISION] に含めるM.2320サマリーテキストの作成 ・ 新報告案M. [IMT.Above 6GHz] に向けた作業文書の作成 ・ 新報告案M. [IMT.ARCH] に向けた作業文書の作成 ・ 不要輻射に関する勧告M.1580及びM.1581の改定管理、IMT-Advancedの不要輻射に関する研究	H. WANG (華為) 石川 禎典 (日本) M. GRANT (アメリカ) 代理議長 (会期後半) : 本多 美雄 (日本) M. GRANT (アメリカ) R. RUISMAKI (ノキア) A. SANDERS (アルカテル・ルーセント) U. LÖWENSTEIN (ドイツ)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (エリクソン)

※1 SWG-PPDR及びSWG-ESTIMATEは、今会合では開催されなかった。

表2. IMT技術と勧告M.1457及びM.2012の改定にのみ関与するSWG

Group	担当項目	議 長
WG TECH (TECHNOLOGY ASPECTS) [SWG-EVALUATION] ^{※2} [SWG-COORDINATION] ^{※2}	・ 無線インタフェース技術評価作業 ・ IMT-2000及びIMT-Advancedの開発ステップ管理のコーディネート作業	[H. WANG (華為)] [本多 美雄 (日本)]

※2 IMT-2000無線インタフェース技術勧告M.1457及びIMT-Advanced無線インタフェース技術勧告M.2012の改定時に必要に応じて開催



表3. “IMT-2020” の性能指標の案

	Vision勧告案	
	“IMT-2020”	(参考) IMT-Advanced
ユーザ実効伝送速度	[100Mbps - 1Gbps]	10Mbps
ピーク伝送速度	[20Gbps]	1Gbps
端末移動速度	500km/h	350km/h
許容遅延(無線区間)	1ms	10ms
接続端末密度	$10^6/\text{km}^2$	$10^5/\text{km}^2$
消費電力効率 (ネットワーク)	100倍 (IMT-Advanced比)	—
周波数利用効率	[2/3/5倍 (IMT-Advanced比)]	—
エリアトラフィック容量	10Mbps/m ²	0.1Mbps/m ²

(2) IMT関連ITU-R決議等の見直し

2015年ITU無線通信総会(RA-15)に向けて、前回に引き続き専担のSub-Working Groupが設けられ議論が行われた。

次回第22回会合までにWP5Dとして合意した単一の案を作成するため、新名称候補提案の締め切りとなっていた今回合会において、第5世代移動通信システム相当の新名称候補については、WP5Dの意向として“IMT-2020”(日本も支持)、“IMT-2020 Connect”(短縮形としてIMT-2020を許容)の二つに絞り込まれており、次回第22回会合で一本化を図る予定。なお、上記はWP5Dの意向であり、決定はRA-15の所掌である。

またIMTの名称に関する決議56-1の見直しについては、主に、IMT-2000、IMT-Advanced、“IMT-2020”(仮称)がそれぞれカバーする範囲について、意図が明確に表現されているか等の視点で、多数の議論が行われ、作業文書を更新した。次回第22回会合において最終化予定である。

IMT-Advancedの開発プロセス原則を規定した決議に関して、IMT-Advancedに対応した既存決議57と同様の、“IMT-2020”及びそれ以降のシステムに対応する新決議案[IMT.PRINCIPLES]の作業文書を更新した。日本が寄与文書入力で提案した内容も反映され、次回第22回会合において最終化予定である。

(3) IMTに関する新Handbookの作成

2012年以来取り組んでいる開発途上国向けのHandbook(Global Trends in IMT)の作成は、前回会合で最終化予定であったが、全体的チェックのために今回会合まで先延ばしされていた。今回合会において無事に完成、WP5D会合

で承認され、2015年第2四半期に出版されることとなった。

3.2 WG Spectrum Aspects 関連事項

(1) 周波数配置(アレンジメント)に関する検討

IMT方式の各特定帯域における周波数の使用法の詳細を規定した勧告ITU-R M.1036-4の改定に関し、700MHz帯アレンジメント追加や、2.1GHz帯の議論等の結果、暫定改定草案を更新し、キャリアフォワードした。また、第1地域の694-790MHz帯周波数アレンジメントに関する新レポート草案M. [IMT.ARRANGEMENTS] について作業文書を更新し、キャリアフォワードした。

(2) 周波数共用に関する検討

共用検討関連の検討(3.4-3.6GHz帯におけるIMT小セルシステムとFSSとの共用検討に関する新ITU-Rレポートに向けた作業文書、2.3-2.4GHz帯におけるTDD周波数ブロック間の両立性検討に関する新ITU-Rレポート草案に向けた作業文書、など)を行った。また、IMTと他システムの共用検討、両立性検討のためのIMTシステムモデルの勧告作成の詳細作業計画を新規に作成し、第25回会合で最終化予定となった。

3.3 WG Technology Aspects 関連事項

(1) IMT-2000詳細無線インタフェース勧告及びIMT-Advanced詳細無線インタフェース勧告の改定

IMT-2000詳細無線インタフェース勧告ITU-R M.1457の第13版に向けた改定作業を開始し、またIMT-Advanced詳細無線インタフェース勧告M.2012の第2版に向けた改定に関して、トランスポーディング団体からのハイパーリンク情報を除き、暫定合意した。

(2) 6GHz以上の周波数帯使用に関する新報告案

6GHz以上の周波数帯に関するFeasibility Studyを行う新Report M. [IMT. Above 6GHz] に関しては、今回合会の入力を反映させて完成度を上げ、暫定新レポート草案とした。また、その概要をWG-GEN SWG-Visionに連絡した。本レポートは、WRC-19で行われると想定される高い周波数帯に関する議論の技術的ベースになるものと期待されており、完成予定は次回第22回会合である。

3.4 AH Workplan 関連事項

WP5D全体ワークプランの最新化が行われ、前回第20回

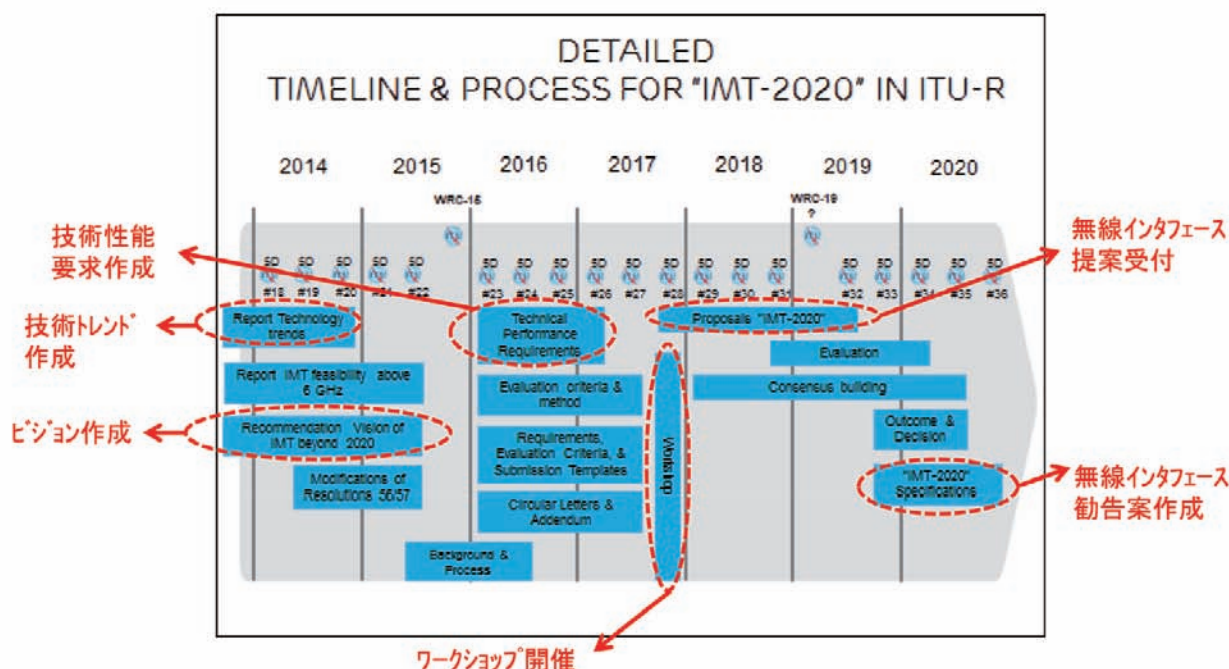


図1. ITU-Rにおける“IMT-2020”のための詳細タイムラインとプロセス

会合で合意した“IMT-2020”の工程・成果物（図1はITU-Rでの作業スケジュール）について関連外部機関へ周知するためのリエゾンを作成した。送付先の外部機関リストには、日本の第5世代モバイル推進フォーラム（5GMF）、ARIB、TTCも含まれる。また、次回第22回会合の日程だけでなく、2020年の第36回会合までの予定が発表された。

4. 今後の予定

WP5D第22回会合は米国（サンディエゴ）にて2015年6月10日～18日に、またSG5関連会合としてはWP5A・WP5B・WP5C第15回会合はルーマニア（ブカレスト）にて2015年7月6日～17日に、SG5第10回会合はスイス（ジュネーブ）にて2015年7月20日～21日に開催される予定である。

5. おわりに

前回第20回会合においていくつかの課題の対応を終えていたこと、2015年11月に開催されるWRC-15までの今会期にもう1回WP5D会合を開催する予定となっていること

があり、差し迫った案件はなかった。ただし、前述した初日のPlenaryでのWP5D議長の発言を受け、次回完成予定の勧告等について熱心に議論が行われた。多数のDrafting Groupも開催され、その対応には多くの時間を要することとなったが、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団各位、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。

“IMT-2020”については、国内では東京オリンピック・パラリンピックが開催される2020年の5G実現に向け、電波政策ビジョン懇談会の提言を受けて、2014年9月には産学官からなる「第5世代モバイル推進フォーラム」が発足、同10月には「5G国際ワークショップ」を開催、また2015年度から研究開発が本格化しているところである。WP5D会合は、5G実現に向け、国際的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。



ITU-R SG6（放送業務）関連会合 （2015年2月）結果報告

総務省 情報流通行政局 放送技術課 国際係長

いがらし とおる
五十嵐 徹



1. ITU-R SG6関連会合の概要

ITU-R SG6 (Study Group 6: 第6研究委員会) は放送業務を担当している。日本は地デジ日本方式 (ISDB-T) の標準化や国際展開、ハイブリッド放送やスーパーハイビジョン (4K / 8K) (UHD TV) 等の次世代放送技術 (映像技術及び音声技術)、ユーザインタフェース・アクセシビリティ等の放送関連技術分野で積極的な寄与を行っている。

2015年2月9日から23日の間、スイス (ジュネーブ) のITU本部においてITU-R SG6関連会合が開催された。会合の構成はWP6A (地上放送・配信)、WP6B (放送サービスの構成及びアクセス)、WP6C (番組制作及び品質評価) 及びSG6会合である。

日本からは総務省 (放送技術課)、日本放送協会 (NHK)、(一財) 日本民間放送連盟 (日本テレビ放送網 (株)、(株) テレビ朝日、(株) TBSテレビ、(株) フジテレビジョン) 及び (株) 東芝から16名が参加した。

また、2015年がITU設立150周年となることから、UNESCOが定めるWorld Radio Dayとの共同イベントの一部として、昨今のラジオに関する技術を紹介する技術セッションが開催された。NHKから話速変換技術について紹介するとともに展示スペースにおいて同技術を用いた話速変換ラジオの展示を行った。

以下に、各WP及びSG6会合に関して日本が積極的に関与した検討事項について主な結果を報告する。

2. WP6A (地上放送・配信)

WP6Aは、地上デジタル放送の送信技術や地上放送の共用・保護基準などを所掌している。議長はL. Olson氏 (米)。SWGの構成は表1のとおり。会合は2015年2月13日から20日まで開催され、28か国、20組織・機関から約100名

表1. WP6Aのサブワーキンググループ構成

SWG6A-1	テレビ	議長: W. Sami氏 (EBU)、T. Vieracker氏 (NDR)
SWG6A-2	保護	議長: M. Hate氏 (英)
SWG6A-3	共用	議長: R. Barret氏 (Free TV Australia)
SWG6A-4	その他	議長: M. Mullinix氏 (米)
SWG6A-5	音声	議長: J. Song氏 (中)

が参加した。72件の寄与文書 (うち日本から1件を入力) が審議され、28件の文書を出力した。

2.1 スーパーハイビジョン (UHD TV) 地上伝送実験

UHD TV (4K / 8Kの超高精細度テレビジョン。Rec. ITU-R BT.2020にて映像システムを規定) の伝送方式に関しては、2014年6月にSG4 (衛星業務) に、日本から衛星放送における8K伝送方式提案を行い、現在も継続審議中である。地上放送については、前回の11月会合において、地上デジタル放送の技術展開や将来の要求条件について検討を促すことを目的に、2014年1月に熊本県入吉市で実施した8K地上伝送実験の結果を含む「UHD TVに関する地上野外伝送実験に関する新レポート」の作成を日本から提案した。EBU (欧州) 4か国における4K地上伝送実験結果の新レポート案の提案もあり、両者を合わせた新レポート草案 Rep. ITU-R BT. [UHD TV-DTT TRIALS] 「DTTネットワークにおけるUHD TVの野外実験のコレクション」が作成され、更なる寄与が求められていた。今会合には、韓国から2014 FIFA W杯の生中継を含む4K地上伝送実験結果の入力があった。フランスでの4K地上伝送実験の追加情報、各国の音声符号化方式、伝送レートに関する情報を追加し、8Kに関して1か国 (日本)、4Kに関して5か国 (韓国、フランス、スペイン、スウェーデン、イギリス) の事例が含まれた新レポート案が作成され、承認された。

2.2 その他

2013年11月の会合で、中国は新たな地デジ方式であるDTMB-Aを第1世代の地デジ伝送システムの勧告 Rec. ITU-R BT.1306「地上デジタル放送の誤り訂正、データフレーム、変調、送信方法」に追加する提案を行った。所要C/Nなどの伝送特性を考慮し、第2世代の地デジ伝送システムの勧告 Rec. ITU-R BT.1877への追加が望ましいという意見等があり継続審議となっていた (2014年7月号で紹介)。今会合において中国は改めて当該方式を第1世代の勧告に追加することを提案し、当該方式を第1世代地デジ伝送システムの新たなシステム (System E) とする Rec.



ITU-R BT.1306の勧告改訂案が承認された。

また、放送補助業務（SAB）、番組制作補助業務（SAP）として利用されるワイヤレスマイクのユーザ要求条件を規定した勧告Rec. ITU-R BT.1871「ワイヤレスマイクのユーザ要求条件」に関して、日本は2014年3月会合で国内の周波数再編アクションプランに基づく1.2GHz帯等での新たな使用周波数等を反映した改訂提案を行った。今会合においてオーストラリア、ドイツからも使用状況の更新が提案され、これらの更新を含んだ勧告改訂案が承認された。併せて、FPUやSAB/SAP用ワイヤレスマイクの運用上の特性が記載されているレポートRep. ITU-R BT.2069「ENG、TVOB、EFPの調和周波数と運用特性」についても、前会合において日本が提案した国内での新たな周波数帯での使用状況を反映して承認された。また、前述の日本の情報と欧州の最新の情報を記載した新レポート案Rep. ITU-R BT.[SABSAPNEW]「放送で利用されるSAB/SAPの技術的なパラメータ、運用上の特性及び展開シナリオ」も併せて承認され、今後SAB/SAPに関連する最新の情報はRep. ITU-R BT.2069ではなく、Rep. ITU-R BT.[SABSAPNEW]に追加していくことが合意された。

3. WP6B（放送サービスの構成及びアクセス）

WP6Bは、インタフェース、情報源符号化、多重化などを所掌している。NHK放送技術研究所の西田氏が議長を務めている。SWG等の構成は表2のとおり。2015年2月9日から12日まで開催され、16か国、4組織・機関から約50名が参加した。41件の寄与文書（うち日本から3件を入力）が審議され、29件の文書を出力した。

表2. WP6Bのサブワーキンググループ等構成

SWG6B-1	インタフェース、符号化、多重化、	議長：P. Dare氏（SONY）
SWG6B-2	ハイブリッド放送、アクセシビリティ	議長：武智 秀氏（日）
SWG6B-3	音響関連課題	議長：Simone FÜG氏（独）

3.1 放送・広帯域通信統合システム

日本ではハイブリッド放送と呼ばれている放送・広帯域通信統合システムIBB（Integrated Broadcast-Broadband）system（以下、「IBBシステム」という。）に関して、今会合では、前回会合から引き続きIBBシステムの選択指針を与える新勧告草案Rec. ITU-R BT. [IBB-SYSTEM] の検討及びIBBの開発・導入状況をまとめた技術レポートRep.

ITU-R BT.2267の改訂作業が行われた。本作業においては、2014年9月に設立されたITU-T SG9とのセクター間ラポータグループ（IRG-IBB）の会合が本年1月に開催されており、その検討結果を反映して行われた。

新勧告草案Rec. ITU-R BT.[IBB-SYSTEM]に関しては、前回会合で日本から、最新のHybridcast技術仕様2.0版及びARIB STD-B62「デジタル放送におけるマルチメディア符号化方式（第2世代）」の内容を反映させる提案を行い、反映されている。今会合において、韓国から新たなIBB方式となるHTML5 based smart TV Platformの追加提案、NDR/ZDF（独）からHbbTVに関する記述を最新仕様であるV2.0に対応する提案がそれぞれあった。この結果、Hybridcast（日本方式）、HbbTV（欧州方式）及びHTML5 based smart TV Platform（韓国方式）の3方式が含まれる新勧告案が作成され、承認された。当該勧告はIBBシステムに関してサービス視点（各方式では何ができるのか）やシステムの技術要素（各方式では各機能をどのように実現しているのか）を比較することで、システム選択のガイダンスを示している。なお、ARIB STD-B62の英語版が、今会合に向けて作成され、参照先として当該勧告に記載された。

また、Rep. ITU-R BT.2267に関しては上記と同様にHbbTVに関する記述の最新化が図られた新レポート案が作成され、承認された。

これらの作業においては、いずれも日本がドラフティング作業を主導し、勧告案及びレポート改訂案の取りまとめに大きく寄与している。

IBBシステムに関する勧告の作成状況は表3の通り。

表3. IBBシステムに関する勧告の作成状況

勧告番号	勧告名（日本語訳）	ステータス
BT.2037	放送・広帯域通信統合システムとその想定される利用法に対する一般要求条件	2013年7月勧告化
BT.2053	放送・広帯域通信統合システムの技術的要求条件	2014年2月勧告化
BT.[IBB-SYSTEM]	放送・広帯域通信統合システム	勧告案（承認手続中） 2015年5月勧告化予定

3.2 UHDTVスタジオ信号のデジタルインタフェース

UHDTV信号のデジタルインタフェースに関して、前回会合で豪州提案のPart 1（SMPTE2036-3ベースの10Gbpsマルチリンク方式）、日本提案のPart 2（ARIB STD-B58準拠方式）、SMPTE提案のPart 3（6Gbps、12Gbps、



24Gbpsのマルチリンク方式) から成る新勧告草案Rec. ITU-R BT. [UHDTV-IF]「UHDTV信号のリアルタイムシリアルデジタルインタフェース」作成された。

今会合では、新勧告案の策定方針に係る意見、記載内容に関する意見、各方式の記載内容の整合性確保等多岐にわたる意見を基に、SWG議長が論点整理の上で対応を審議し、ドラフティンググループ (DG) を設置して新勧告草案の修正作業を実施した。日本からは前回同様に早期勧告化を求めるとともにパイロードIDを各Partで整合させるエディトリアルな修正を提案した。最終的に160ページを超える分量の新勧告案が作成され、承認された。本勧告案の策定は、2013年4月の会合で開始され、5回の会合を経ての完成となった。

3.3 UHDTVの放送方式

UHDTVの放送方式に関して、前回会合において映像符号化方式関係では、HEVC規格の使用に関する新勧告案Rec. ITU-R BT. [HEVC] 等が勧告化されている。今会合では、多重化方式関係で、前会合で日本のARIB STD-B60「デジタル方式におけるMMTによるメディアトランスポート方式」を反映した放送システムのためのMMT標準規格の拡張と制約を記載する新勧告草案Rec. ITU-R BT. [MMT] について引き続き検討を行った。今会合では関連した新たな入力文書はなかったが、勧告草案の記載内容について修正を行う等の作業を行い、新勧告案が作成され、承認された。

3.4 その他

音響メタデータADM (Audio Definition Model) に関する新勧告に関して、前回会合で音声オブジェクトを制御するためのメタデータセットを規定した新勧告草案Rec. ITU-R BS. [ADM] が策定された。今会合では、日本から提案した22.2chを含むチャンネル配置や34chのチャンネルラベル、ダイアログ制御に使用するメタデータに関する内容が盛り込まれ最終的に200ページ近い分量の新勧告案が作成され、承認された。字幕方式に関する新レポートに関して、前回会合では、日本からARIB STD-B62に規定されたARIB-TTML字幕方式の情報を提供し、新レポート草案Rep. ITU-R BT. [CC] に反映された。今会合では、EBU-TTのDVB-DASH対応に関する記述及びW3Cが策定しているIMSC-1に関する記述を追加し、ARIB字幕、ARIB-TTML、SMPTE-TT、EBU-TT、IMSC-1の5方式に関する

情報を記載した新レポート案が作成され、承認された。

4. WP6C (番組制作及び品質評価)

WP6Cは、番組制作と品質評価を所掌している。議長はD. Wood氏 (EBU)。SWGの構成は表4のとおり。2015年2月16日から20日まで開催され、21か国、17組織・機関から約90名が参加した。67件の寄与文書(うち日本から3件を入力)が審議され、27件の文書を出力した。

表4. WP6Cのサブワーキンググループ構成

SWG 6C-1	音声品質評価	議長: S. Norcross氏 (米)
SWG 6C-2	映像品質評価	議長: P. Dare氏 (Sony)
SWG 6C-3	音声	議長: C. Todd氏 (米)
SWG 6C-4	映像	議長: P. Gardiner氏 (英)
SWG 6C-5	その他	議長: D. Wood氏 (EBU)

4.1 映像ダイナミックレンジ

EIDRTV (Extended Image Dynamic Range) と称する映像ダイナミックレンジの拡大 (いわゆるHDR) について検討がなされている。前回会合で米国、BBC、Philips、NHKの提案を基にした要求条件及びシステムパラメータの枠組みを記した作業文書が作成された。今会合では、会合前日にもラポータグループ非公式会合が開催されるなど精力的な審議が行われた。審議においてはDGを設置して、具体的なシステムパラメータの提案や、互換性やシステムテストに関する提案について細かくレビューを行った上で、具体的なシステムパラメータの議論を行った。議論の結果、映像信号の規定について、EOTF (電気伝達関数) を規定する方式とOETF (光電気伝達関数) を規定する方式の2種類の枠組みを記載することとし、米国/Philips案の絶対輝度に基づくEOTFを規定するシステムとBBC/日本案の相対輝度に基づくOETFを規定するシステムが作業文書に記載された。BBC/日本案のOETFは、基準白まではRec. ITU-R BT.709やBT.2020とほぼ同等の関数、基準白を超える部分はLogカーブで圧縮して基準白の12倍まで表現できる方式である。EOTFについては、Rec. ITU-R BT.1886と同じ規定を用いるものとOETFの逆関数を輝度に適用させる方式が併記されている。

EIDRTVとして1方式を推奨することを目指している中で複数方式を記載することへの懸念が示される一方で、1方式に絞ることは時期尚早である等の意見があつたことから、両者のバランスを考慮し、現状は2方式を併記した内



容で作業文書として残し、継続審議されることになった。

また、EIDRTVに関する技術的な議論や評価実験に関して今会合までに入力された多くの寄与文書の内容をまとめた新レポートの作業文書が作成され、継続審議される。

4.2 音響関係

Rec. ITU-R BS.1770「ラウドネス測定法」について、Rec. ITU-R BS.2051「先進的音響システム」のラウドネス測定にも対応できるよう日本から勧告改訂草案を提案した。ラポータグループで検証実験を行い、次回会合で継続審議となった。また先進的音響システムの現状を記載したレポートRep. ITU-R BS. 2159「家庭用、放送用のマルチチャンネル音響技術」について最新のARIB STD-B32「デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重化方式」3.1版に基づき4K/8K放送方式の情報を追加したレポート改訂案が作成され、承認された。

5. SG6会合

SG6会合は、2015年2月23日に開催され、24か国、15組織・機関から約70名が参加し、55件の入力文書を審議した。SG6で承認・仮採択された文書数を表5に示す。議長はC. Dosch氏（独）。

表5. SG6で承認・仮採択された文書数

文書種別	合計
新研究課題案	1 (1)
研究課題改訂案	1 (1)
研究課題廃止	0 (2)
新勧告案	4 (2)
勧告改訂案	7 (8)
勧告エディトリアル改訂案	3 (3)
勧告廃止	19 (2)
新レポート案	3 (5)
レポート改訂案	5 (8)
意見廃止	0 (1)

括弧内は、前回2014年11月会合時の件数

今会合は、ITU設立150周年の年の最初のSG6会合として特別な回であった。ITUでは150周年を記念して多くのイベントが計画されており、そのうちのひとつとしてUNESCOの「World Radio Day」（国連ラジオが1946年2月13日に開

始されたことを記念して2月13日に設定）との共催イベントが今回のSG6関連会合開催期間中の2月13日に実施された。今後のラジオの発展についてのプレゼンやザオ事務総局長も参加されたパネルディスカッション等が実施され、100人以上の来場があった。展示スペースではラジオの発展に関するデモンストレーション実施され、日本からNHKの話速変換ラジオを展示するとともに話速変換技術を中心とした高齢者や視覚障害者への取り組みや話速変換技術の語学学習、音声合成などへの応用を紹介した。音声ラジオの将来を語る日となった。

なお、次回のSG6会合のスケジュールは表6に示すとおりである。

表6. 次回SG6関連会合スケジュール

2015年7月会合	
WP6A	7月14日（火）～22日（水）
WP6B	7月20日（月）～23日（木）
WP6C	7月13日（月）～17日（金）
SG6	7月24日（金）

6. あとがき

次回会合はRA-15前の最後の会合となり今会期の締めくくりとなる。今回のSG6会合の最後にクリボチェフSG6名誉議長（露）からこの4年間でのSG6の成果の取りまとめ文書を作成する提案があった。この文書によりRA-15へのレポートが充実し、SG6が他のSGに置き換えることが出来ないグループであることをアピールすることにもなるためSG6及びITU-R全体のためにも取り組んでほしいとの主旨であった。今会合期間にWorld Radio DayのイベントをUNESCOと共催するなどSG6としてもITU及びSG6のプレゼンスを示す活動を積極的に行っている。これらの活動にはSG6副議長、WP6B議長である西田氏をはじめ日本からも多くの貢献をしているところである。今後もITU内外でSG6のプレゼンスの向上及び規模が拡大するよう日本としても協力していきたいと考えている。

最後に、今回日本代表团として参加された皆さまへ謝辞を述べたい。今回会合の成果は皆さまの多大なるご尽力によるところであり、この場を借りて心よりお礼を申し上げたい。



ITU-T SG16 第4回 会合の結果概要

三菱電機株式会社 情報技術研究所 開発戦略部 連携推進G 技術アドバイザー

ないとう ゆうし
内藤 悠史



1. はじめに

今会期第4回のSG16会合は、2015年2月9日から20日にかけてスイス（ジュネーブ）のITU本部で開催された。

期間中には、ITU-TのIPTV-GSI, JCA-IPTVの各会合、ITU-T ITU-R間の合同会合であるIRG-AVA会合に加え、協力関係にあるISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11(MPEG)会合、SC 29/WG 11とSG16 WP3とのJoint Collaborative Team会合であるJCT-VC及びJCT-3Vの各会合、IEC TC100、ISO/IEC JTC 1とのハイレベルアドホック会合及び、E-ヘルス勧告H.810実装例のデモンストレーションが行われた。本稿では、その概要について報告する。

2. 会合の概要

今会合の参加者数は、26か国からの148名であった。地

元開催という事で、多くの日本からの参加者を得た前回札幌会合（233名）に比べ、かなりの参加者数減となったが、春節と重なり、通常30～40名程度ある中国からの参加者数も減った事を勘案すると、前々回とほぼ同規模と考えても良いであろう。遠隔からの会議参加者数は6名（およそ5%）であった。

提出寄書数は181件と、これも前々回のレベルと等しい。承認勧告数は14件とかなり少ない数となったが、前回の札幌会合で過去最多の67勧告を成立させた事を考えれば、止むを得ない面もある。各WP議長によれば、次回は今回よりずっと多くの承認を見込んでいるという事であったので、次回に期待したい。表1に合意（コンセンサス）された勧告、表2に勧告A.8の規定に基づき承認された勧告、表3に合意されたその他の文書のリストを示す。

表1. 合意（Consent）された勧告

表題	種別	担当課題	文書番号
ITU-T F.743.1 (ex H.IVSRqs) "Requirements for intelligent visual surveillance"	新規	Q21/16	TD 344R1/Plen
ITU-T G.168 (V8) "Digital network echo cancellers"	改訂	Q18/16	TD 353/Plen
ITU-T H.222.0 (2014) ISO/IEC 13818-1 (2015) Amd.1 "Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems : delivery of timeline for external data"	新規	Q1/16	TD 318/Plen
ITU-T H.248.78 "Gateway control protocol : Bearer-level message backhauling and application level gateway"	改訂	Q3/16	TD 343/Plen
ITU-T H.248.81 Amd.2 "Gateway control protocol : Guidelines on the use of the international emergency preference scheme (IEPS) call indicator and priority indicator in ITU-T H.248 profiles : DiffServ signaling approach"	新規	Q3/16	TD 332/Plen
ITU-T H.265 V3 "High efficiency video coding" (Rev.)	改訂	Q6/16	TD 348/Plen
ITU-T H.460.22 "Negotiation of security protocols for H.225.0 call signalling"	改訂	Q2/16	TD 319/Plen
ITU-T H.460.27 (ex H.460.SessionID) "End-to-end session identifier for H.323 systems"	新規	Q2/16	TD 345R1/Plen
ITU-T H.721 (V2) "IPTV terminal devices : Basic model"	改訂	Q13/16	TD 338/Plen
ITU-T H.741.4 Amd.1 "IPTV application event handling : Transport mechanisms for audience measurement : XML schema on the data structures for message delivery" (New)	新規	Q13/16	TD 339/Plen
ITU-T H.765 (ex H.IPTV-Widget) "Packaged IPTV application (widget) service"	新規	Q13/16	TD 341R1/Plen
ITU-T H.770 "Mechanisms for service discovery and selection for IPTV services"	改訂	Q13/16	TD 340R2/Plen
ITU-T H.781 (ex H.DS-ARCH) "Digital signage : Functional architecture"	新規	Q14/16	TD 352/Plen
ITU-T T.804 (2002) ISO/IEC 15444 Amd.2 "Information technology - JPEG 2000 image coding system : Reference software : New reference software"	新規	Q6/16	TD 349/Plen



表2. 勧告A.8第5章の規定に基づき承認された勧告

表題	種別	担当課題	文書番号
勧告 (Recommendation)			
ITU-T H.264.2 "Reference software for ITU-T H.264 advanced video coding"	新規	Q6/16	TD 350/Plen

表3. 合意されたその他の文書

表題	種別	担当課題	文書番号
付録 (Appendix)			
ITU-T H.741.1 Cor.1 "IPTV application event handling: Audience measurement operations for IPTV services: Correction on XML namespaces"	新規	Q13/16	TD 334/Plen
ITU-T H.741.2 Cor.1 "IPTV application event handling: Data structures of audience measurement for IPTV services: Correction on XML namespaces in Appendix I" (New)	新規	Q13/16	TD 335/Plen
ITU-T H.741.3 Amd.1 "IPTV application event handling: Audience measurement for IPTV distributed content services: XML schema on the measurement data structures for Linear TV service" (New)	新規	Q13/16	TD 336/Plen
インプリメンターズガイド (Implementors' Guide)			
ITU-T T.38-IG "ITU-T T.38 Implementors' Guide"	新規	Q15/16	TD 355/Plen
技術文書 (Technical Paper)			
ITU-T HSTP.CONF-H721 "Conformance testing specification for H.721"	改訂	Q13/16	TD 377R1/Plen
技術報告書 (Technical Report)			
ITU-T Technical Report HSTR-IPTV-GB "IPTV Green Book"	新規	Q13/16	TD 356/Plen

国別の参加傾向を見ると、ドイツからは一応5名が参加しているが、フランス1名、英国2名と、ヨーロッパからの参加者数減が目立っている一方、アルゼンチン、ブルンジ、コモロ、コンゴ共和国、ガンビア、ギニア、モーリタニア等、アフリカを中心に、以前はほとんど参加が無かった国々からの参加が定着して来ているのは、喜ばしい事である。開発途上国向けの年会費軽減や、スカラーシップ供与などの方策が効果をあげているとも考えられる。会議の傾向としては、相変わらず、参加者数、提出寄書数も日、中、韓が中心であるが、今回もブラジルから5件、エジプトから1件の寄書が寄せられた事は喜ばしい兆候である。

3. 並行して開催された会合等

3.1 ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG 11会合

SG16会合に並行して、会期第2週にSC 29/WG 11 (MPEG) 会合が開催された。

3.2 JCT-VC及びJCT-3V会合

ISO/IEC JTC1/SC 29/WG 11 (MPEG) とSG16 WP3 の間の、次世代高効率画像符号化方式 (HEVC) 開発の

ためのJoint Collaborative Team (JCT) –VC会合及び、3Dビデオ符号化方式開発のためのJCT-3V会合が2015年2月10日から18日にかけて行われた。

3.3 IPTV-GSI及びJCA-IPTV会合

2015年2月9日から13日にかけてIPTV-GSI会合が開催され、Q13、Q14、Q26及びQ28が参加した。IPTV-TSR (Technical Strategic Review) 会合は2月9日及び13日に2度開催され、JCA-IPTV会合は2月12日の18時から開催された。

3.4 IRG-AVA会合

ITU-T SG16、SG 9 及び ITU-R SG 6 の合同会合である、Intersector Rapporteur Group Audiovisual Media Accessibility (IRG-AVA) 第4回会合が2015年2月17日に開催された。

3.5 IEC TC100, ISO/IEC JTC 1及びITU-Tのハイレベルアドホック会合

ハイレベル アドホック会合が2015年2月14日に行われ、相互連携の促進、今後の連携テーマ等について意見・情



報の交換を行った。今回ISO/IEC JTC 1からの参加はなかった。

3.6 その他のイベント

会期中、下記の会合・イベントが開催され、SG16会合参加者との間で多数の交流が行われた。

- ・ e-health ショウケーシング「勧告H.810 (Continuous Guidelines) 実装例のデモンストレーション」(2015年2月12日)
- ・ IEC との合同ワークショップ「Rights Information Interoperability」(2015年2月13日)

4. 会合の成果

4.1 合同WP会議

2015年2月にチュニジアで開催されたReview Committee 会合/TSAGラポータ (TSAG RG) 会合において、今後のITU-Tの戦略的な取組みを検討する仕組みや、作業方法に関するAシリーズ勧告の改訂などについて議論が行われたが、その中でSGの再編と、新SG創設に関しての議論が行われ、SG16に密接な関係を持つ検討事項として、前者の中では、SG9とSG16の併合の可能性、後者では5G、IoT及びICTに関する新SGの創設が、組織改編の候補として挙げられた。詳細な議論は2015年5月末から開催されるReview Committee/TSAG会合に持ち越されたが、SG16としてそれらを含め、ITU-Tの改革に対する意見を集約する良い機会であったので、2015年2月11日18時より、合同WP会合 (ブレナリ会合に準ずるが、同時通訳は行わない) を開催して議論を行い、SG16としての見解を集約し、TSAG及びReview Committeeにリエゾン文書として送付した (SG16-LS135)。要点は以下の通りである (TD 320/Plen参照)。

- － SG9とSG16の併合に関しては、過去の同時開催の経験から、重複する領域はほとんどなく、SG規模が大きくなりすぎる事もあり、積極的には併合を支持しないが、ITU-T全体が併合すべきとするなら、併合のメリットはほとんどないと考えるが拒絶するものではない。
- － ITS SGの新設：現在SG12、SG16、SG17で行われているITS関連の作業を集約しても、SGを維持するに十分な作業量はない。一方、該当課題の参加者の多くは、それぞれのSGの他課題にも参加しており、更なる出張負担を強いられる事となる。
- － IoT SGの新設：現在IoT関連のWork Itemを持ってい

る課題のうちQ25はIoT SG創設を支持したが、Q27 (ITS)、Q28 (e-health)、及びQ21 (マルチメディア応用とサービス) は、IoT関連以外のWork Itemも持っている、あるいは他の課題との連携を行っている等の理由から、IoT新SG創設により、その研究が分断される事を嫌い、IoT SGには参加する事を望まない。また、そのような新SG創設により、既存のSGが前向きに取り組んでいる標準化対象を失うべきではない。

- － 5Gの検討に対しては、まだその目標が明確でない。まずはFocus Groupの創設が妥当である。
- － 現在必要なのは、小規模企業を含む、非加盟企業にとって、ITU-T SGに参加し易い、興味ある対象とする事である。

また、TSAG RG会合で議論された勧告A.4とA.6の併合の可能性に関して、前回札幌会合で同伴に関して送付したリエゾン文書を引用し、SG16としての見解を、TSAGへのリエゾン文書 (SG16-LS141) として送付した (TD 354/Plen参照)。

4.2 Q20

Q20は、唯一のSG直属課題で、SGとしての戦略、WP間や課題間の調整、全課題に共通な事項への対処、新課題提案や、担当課題が未定の新規作業項目の検討等を行う。今会合では、SG15より問い合わせのあったHome Network Transport、Access Network Transportに関する関連研究経過のアップデートや、ITU-D、ITU-Rからの関連作業の問い合わせ等、課題全般に関わるリエゾン文書の対応審議を行った。Q20報告はTD 321R1/Plen、Q20がまとめたリエゾン文書に関してはTD320/Plenを参照されたい。

4.3 WP1

WP1では、Q1が、H.32xシステムでMPEG-2の伝送を実現する勧告H.222.0 (新規)、Q2がH.323システムのためのエンド-エンドセッションID勧告H.460.27 (新規) 及びH.225.0 呼制御信号のセキュアなネゴシエーションプロトコル勧告H.460.22 (改定)、Q3がベアラレベルのアプリケーションゲートウェイ勧告H.248.78 (改訂) 及び、H.248プロファイルにおけるIEPS (International Emergency Preference Scheme) の呼インディケータ及び優先度インディケータの使用法に関するガイドライン勧告H.248.81 Amd. 2 (新規)、Q21がインテリジェント ビジュアル サーバーランスの要求条件勧告F.743.1 (新規) の合計6件の勧告をコン



セントすると共に、Q2が1件、Q3が2件、Q21が8件の新Work Itemsの設定に合意した。この他、Q5はQ2との合同審議を含め、2件のベースライン文書、H.TPS-AVとH.TPS-SIGをアップデートした。

WP2の会合レポート、リエゾン文書及び作業計画の詳細については、それぞれTD 322/Plen、TD 326/Plen及びTD329/Plenを参照されたい。

4.4 WP2

WP2からは、Q13、Q14、Q26及びQ28がIPTV-GSIに参加した。WP2の審議では、Q13が、基本端末仕様勧告H.721の第2版（改定）、IPTVアプリケーションの相互接続を可能にするWidget勧告H.765（新規）、IPTVサービス発見と選択メカニズム勧告H.770（改定）、オーディエンス測定情報の伝達メカニズム勧告H.741.4 Amd. 1（新規）の4勧告、Q14がデジタルサイネージの機能構成勧告H.781（新規）、併せて5勧告のコンセントを行ったほか、Q13が勧告H.741.xシリーズの必須条項でない記述部分の訂正3件、H.721準拠端末の規格適合性試験に関する試験仕様書、IPTV関連勧告の解説を行うITU-T IPTV Green Bookの5件の文書の合意を行った。この他Q13のIRG-BB（Intersector Rapporteur Group on Integrated Broadcast-Broadband）への参加が承認された。

Q25はIoT関連の6件の勧告案の推敲を行った。Q26は、リレーサービスに関するアーキテクチャ勧告草案F.Relayに、リレーサービスに関する解説技術文書草案FSTP.RSDPを併合して、勧告草案F.Relayとする事を合意した。また、Q26専門家は、IRG-AVA会合にも参加した。Q27は自動車の自動運転のレベルの分類に関し、新Work Item F.Auto-TAXの設置に合意した。Q28では、FG-ACからの要請により、航空機の機上から及びフライト後の検疫のための新しいWork Itemの設置に合意した他、H.810実装例のショウケーションを実施した。

WP2では Q13、Q25がそれぞれ2件、Q26、Q27がそれぞれ1件、Q28が9件の、合計15件の新Work Itemsを合意した。

WP2の会合レポート、リエゾン文書及び作業計画の詳細については、それぞれTD 323R1/Plen、TD 327R1/Plen

及びTD330/Plenを参照されたい。

4.5 WP3

WP3では、JCT-VCでの審議の結果、Q6がビデオ符号化方式勧告H.265第3版（改訂）、JPEGでの作業を受けてのJPEG2000画像符号化システムの新しいファレンス ソフトウェア勧告T.804 Amd.2（新規）、Q18がデジタルネットワークエコーキャンセラの装置埋め込みキャンセラ勧告G.168（改訂）の3件の勧告をコンセントした。Q15がFoIP勧告T.38のインプリメンターズガイド（新規）の作成を合意した。Q7は今回審議を行わず、Q10は音声・音響符号化標準化のためのソフトウェア ツール勧告H.191関連他の審議を行った。

WP3ではQ6がH.265関連の6件の新Work Itemsの設置を合意した。WP3の会合レポート、リエゾン文書及び作業計画の詳細については、それぞれTD 324R1/Plen、TD 328R1/Plen及びTD331/Plenを参照されたい。

5. 今後の予定

11の課題が、次回SG会合までに2回の合同会合を含む5回の中間専門家会合の開催を計画している。表4にその一覧を示す。

次回（第5回）SG16会合は、並行会合を開催するMPEGサイドのご尽力により、2015年10月12日から23日にかけてイタリアのピサに近い地方都市ルッカで開催される事になり、IPTV-GSI会合、JCA-IPTV会合、IRG-AVA会合、JCT-VC会合及びJCT-3V会合が、MPEG会合、JPEG会合と共に並行開催される予定である。

6. まとめ

2013-2016年会期も後半に入り、今会期第4回目のSG16会合では、Review CommitteeやTSAGでの議論ともリンクして、将来のSG16の構成や、テーマについての議論が開始された。ITU-Tの活性化、タイムリーな標準化の必要性が議論されている中で、活発な標準化活動を行っているSG16の今後のあり方を慎重に議論していく事が必要であろう。



表4. 次回SG会合までの中間専門家会合の予定

予定会期	ホスト／場所	課題	審議予定
4/21-4/27	ITU/Geneva IoT GSI	Q25/16	- H.WoT-SA、F.IoT-SPSN、F.IoT-ASM、F.MS-ref、F.M2M-RA、F.IoT-PCF、F.IoT-DE-RA、F.MS-RM、F.IoT-ASFの推敲 - その他のIoT応用あるいはサービスに関する事項
6/8-6/12-	China Telecom/ Guilin, China	Q2/16	- 他の標準化機関、課題、SGとの連携に関する議論 - H.323シリーズImplementors'Guideに関する提案 - H.323, H.225.0, H.245, Assetに関するH.323のAnnex、H.ASSETの推敲
		Q3/16	- 他の標準化機関、課題、SGとの連携に関する議論 - H.248.41 及び H.248.50 改訂、H.248.x シリーズの新勧告 H.248.66 (ex. H.248.RTSP)、H.248.74 (ex. H.248.MRCP)、H.248.WEBRTC、H.248.RTPMUX、H.248.STCP、H.248.CLOUD、H.248.SHAPER、H.248.PAURES、H.248.SIPREC、H.248.CodecSDProfile、H.248 Subシリーズインプリメンターズ ガイド、H.シリーズSupplement 2、Supplement 13のリリース2、H.シリーズSup.Openflow、H.シリーズSup.ALTCの推敲 - 新規検討課題
		Q5/16	- 他課題との連携 - H.TPS-AV、H.TPS-SIGの推敲 - 新規検討課題
		Q21/16	- 他課題との連携 - H.VHN、H.VSMprot、H.P2PVSArch、H.IQAS、F.CCNMMS、F.PDRDReqs、F.VSTPIW、F.MAFFReqs、F.CSVSReqs、F.VSSIReqs、F.VCDNReqs、H.VCDNArch、H.IVSArchの推敲 - 新規検討課題
6/15-6/19	ITU/Geneva IPTV-GSI	Q13	- 他標準化団体との連携 - H.IPTV-CPI、H.IPTV-EUIF、H.IPTV-TDES.4、H.IPTV-TDD、H.IPTV.MDS、H.IPTV-MAFR.14、HSTP-HRM.2、HSTP-CONF.H764を中心とした、勧告及び技術文書の推敲
		Q14	- H.DSAM、H.DS-CASF、H.DS-META、HSTP.DS-Gloss、HSTP.DS-WDSを含むQ14の全検討課題及び、新規検討課題
		Q26	- H.ACC-TERM、F.Relay、HSTP.ACC-AM、HSTP.ACC-RemPart及びその他の検討課題 - 新規検討課題
		Q28	- H.810シリーズの推敲 - H.OPVQの推敲
7/30-7/31	TBD	Q27	- F.VGP-ARCH、H.VG-FAM、G.V2A、F.AUTO-TAXの推敲
8/19-6/26	ISO/IEC JTC 1/ SC29/WG11/ Warsaw, PL	Q6/16 JCT-VC JCT-3D	- HEVCビデオ符号化勧告に対するスクリーン コンテンツ符号化拡張の推敲 - H.264及びH.262への適用可能性を含む、ビデオ符号化に関する3D拡張の検討の促進 - 管掌するビデオ及び静止画像符号化勧告に関するリファレンス ソフトウェア及び規格準拠性試験に関する検討の促進 - 管掌するビデオ及び静止画像符号化勧告に対する拡張提案と、保守の必要性についての提起 - ビデオ及び静止画像符号化規格におけるビデオ及び静止画像信号タイプに関する符号化ポイント識別子規定の検討促進 - Q6/16が関わっている加速化勧告承認プロセス (AAP) に提出されたコメントへの対応 - Q6/16が管掌する勧告を使用もしくは展開する上での補助となる必須条件では無い情報や動作確認データの収集 - ビデオ及び静止画像符号化及び、Q6/16、JCT-VC或いはJCT-3VについてのMPEG、JPEG及び他関連団体」との対話及び連携 - Q6/16、JCT-VC及びJCT-3Vの今後の計画



APG15-4会合報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. はじめに

2015年2月9日（月）から14日（土）まで、タイ（バンコク）において開催された第4回APT-WRC準備会合（APG15-4会合）の結果を報告する。

国際的な周波数帯の利用方法、無線局の運用手続き、技術基準等を規定する無線通信規則（RR）の改正等を目的とし、3～4年に一度、世界無線通信会議（WRC）がスイス（ジュネーブ）にて開催される。次回のWRC-15は、2015年11月2日（月）から27日（金）までの予定であるが、この会合に向けて、欧州、米州など各地域の電気通信機関がWRCの準備会合を開催し、地域ごとの共同提案をWRCに入力する（図参照）。このうち、アジア・太平洋地域の機関であるAPT（アジア・太平洋電気通信共同体）がWRC-15に向けて開催した第4回準備会合が、APG15-4会合である。

APT加盟国等から各国電気通信主管庁、電気通信事業者、メーカー等390名程度が参加し、WRCの各議題に対するアジア・太平洋各国の見解の調和を図ることを目的としたAPT暫定見解を策定するとともに、2015年3月開催のITU WRC準備会合（CPM）に向けたAPT寄与文書を作成した。

2. 主な議題の結果

以下に、主な議題の結果を紹介する。

2.1 議題1.1 IMTへの追加周波数特定等に関する議題

本議題は、決議233（WRC-12）に従って、地上モバイルブロードバンドアプリケーションの発展を促進するため、移動業務への追加一次分配、IMT（第3世代及び第4世代移動通信システム）への追加周波数特定及び関連規則の検討を行うものである。

本議題に対して、我が国は、ITU-Rにおける検討結果を踏まえ、我が国が提案した周波数帯について、世界的な規模での（あるいは状況により、地域及びより多くの国への）移動業務への一次分配及びIMTへの特定を支持するとの暫定見解で臨んだ。

前会合までで、各帯域における日本を含む各国の賛成・反対の意見がまとめられた一覧表が作成されており、引き続き今会合で審議することとされていた。

今会合では、各国からの入力文書等に基づき、APT暫定見解及び各候補周波数帯に関する各国暫定見解をまとめた表を更新したものの、APT暫定見解としての個別の帯域の支持・不支持の意見集約には至らず、次回へ持ち

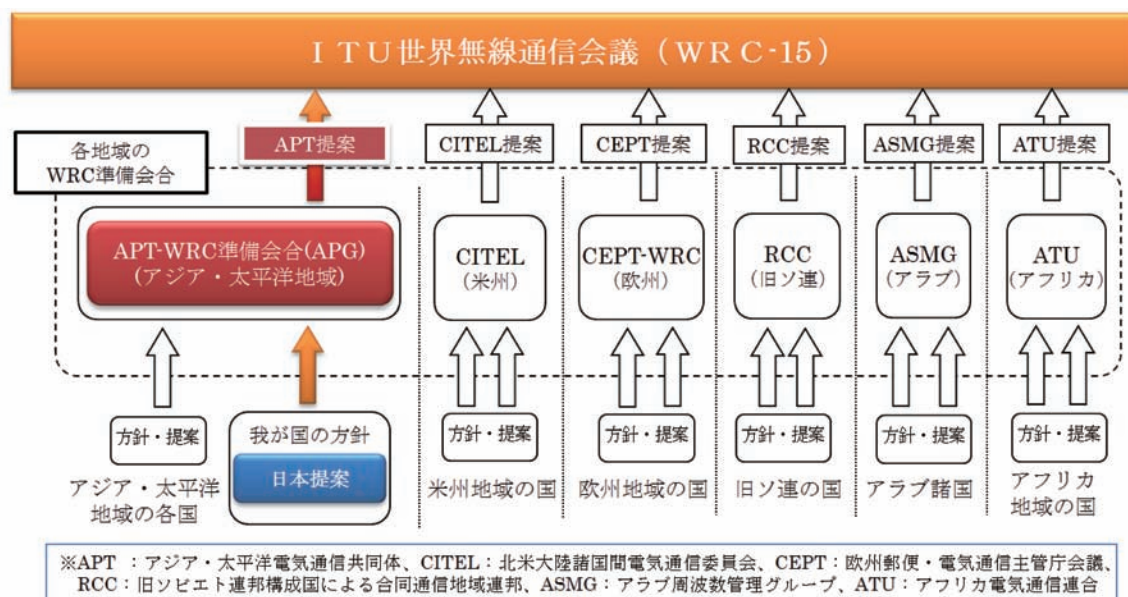


図. WRCと地域会合との関係



越しとなった。

この結果、APT暫定見解として、ITU-R における検討結果を踏まえ、候補周波数帯について世界的な規模での（あるいは地域規模での）移動業務への一次分配及びIMTへの特定が重要と考えるとの旨がまとめられた。

2.2 議題1.5 無人航空機システムのための固定衛星業務への周波数分配に関する議題

本議題は、無人航空機システム（UAS）の制御及び非ペイロード通信（CNPC）のため、固定衛星業務に分配された周波数帯の使用を検討するものである。

本議題に対して、我が国は、固定衛星業務への分配帯域でのUASの使用にあたっては、既存の業務に影響がないよう、ITU-Rで十分な研究が行われることが必要との暫定見解で臨んだ。

前会合までで、UASのCNPCリンクと関連する帯域における重要な無線業務の周波数両立性が確保されるべきであり、また、CNPCの安全面を確保し安全運用の信頼性を高めるための要件はまだ確立されていないとの旨のAPT暫定見解が作成されていた。

今会合では、我が国から、固定衛星業務への分配帯域でのUASの使用にあたっては、既存の業務に影響がないよう、ITU-Rで十分な研究が行われることが必要との暫定見解を入力し、衛星系（FSS）の帯域の利用に前向きなオーストラリアとITU-Rの検討が不十分であることを理由に反対するイランを中心に議論が行われた。

この結果、APT暫定見解として、① UASのCNPCのため、固定衛星業務に分配された周波数帯の使用を可能とするためのITU-Rの研究を支持する、② この議題に関するすべての勧告及び報告はWRC-15までに完了すべきである、③ UAS CNPC回線の安全面を保証する特性及びサービスの実現方法はまだ確立されていない、等の旨がまとめられた。

2.3 議題1.14 協定世界時（うるう秒調整）の見直しに関する議題

本議題は、世界時（UT1）との誤差を補正するため協定世界時（UTC）に挿入される「うるう秒」を廃止し、連続的基準時刻系を実現する可能性を検討するものである。

本議題に対して、我が国は、UTCへのうるう秒調整を廃止し、新たな連続時系を導入することを支持し、また、新たな連続時系が「UTC」の名称を引き継ぐことを支持

するとの暫定見解で臨んだ。

前会合までで、日本からは、世界共通で新たな連続時系を使用すべきという旨の暫定見解及び寄与文書を入力してきており、APT暫定見解には、「うるう秒」の廃止を支持する旨が明記された。

今会合では、日本、韓国、中国、オーストラリア等が中心となりうるう秒廃止を支持した。一方、一部の国（タイ、インドネシア等）からは、検討が不十分なため、最終会合まで更に時間が必要との意見もあった。

この結果、APT暫定見解として、① ITU-R WP7Aで行われている連続時系を実現する可能性についての検討を支持する、② 連続時系はうるう秒挿入廃止により実現でき、また、うるう秒の挿入廃止により時間に関係するシステムの信頼性を向上できる、③ 二つの時系が存在することは社会的混乱につながる、等の暫定見解がまとめられ、「うるう秒」の廃止を支持する旨が維持されている。

2.4 議題1.18 自動車用レーダーのための77.5-78.0GHzの無線標定業務への一次分配に関する議題

本議題は、日本及び欧州を中心に開発が進められている79GHz帯高分解能レーダーについて、利用できる帯域幅を拡張するため、現在国際的に無線標定業務への分配がない77.5-78.0GHzの無線標定業務への一次分配を検討するものであり、将来的に77-81GHzを高分解能レーダーとして利用することを目指している。

本議題に対して、我が国は、77.5-78.0 GHzの無線標定業務への一次分配によって、76.0-81.0 GHzにおける自動車レーダーを実現することにより、道路上における交通事故死者や傷害者を低減させることが可能となることから、77.5-78.0 GHzの無線標定業務への一次分配を支持するとの暫定見解で臨んだ。

前会合までで、日本を含む各国からの提案に基づき、77.5-78.0GHzの無線標定業務への一次分配を支持するAPT暫定見解がまとめられた。一方、ITU-R WP5BでまとめられたCPMテキスト案のMethod（自動車用レーダーに限定して分配／限定せずに分配）のうちいずれを支持するかについては、引き続き検討することとなっていた。

今会合では、各国からの提案に基づき、77.5-78.0GHzの無線標定業務への一次分配を支持するAPT暫定見解の更新を行った。

この結果、APT暫定見解として、APT加盟国は、当該周波数帯の既存業務に追加制約を課さないという条件で、



自動車用アプリケーションのため、77.5-78.0GHzの無線標定業務への一次分配を支持するとの旨がまとめられた。なお、複数のAPT加盟国が最終見解を保留している。

2.5 新議題 民間航空機へのグローバルフライトトラッキングの導入に関する議題

本議題は、マレーシア航空機（MH370）の失踪を契機に、地球全域をカバーできる航空機追跡システムの検討を行うものである。通常、WRCの議題は、前回のWRCで決定されるが、2014年10～11月に開催されたITU全権委員会において、本件をWRC-15の新議題として追加することを支持する決議を採択した。

本議題に対して、我が国は、既存業務を適切に保護することを前提として航空機追跡システムの検討を行うことが適当であるとの暫定見解で臨んだ。

今会合では、ITU全権委員会における決議に従い、グローバルフライトトラッキングの緊急性、必要性について合意し、APT各国はITU-R WP5B及びWP4Cにおける民間航空機のためのグローバルフライトトラッキングの検討を支持するとの旨のAPT暫定見解がまとめられた。

2.6 議題10 将来の世界無線通信会議の議題

本議題は、次回、次々回以降の世界無線通信会議の仮議題等を検討するものである。

本議題に対して、我が国は、① 2020年及びそれ以降の携帯電話（IMT）での利用を念頭にいた6GHz以上の周波数帯でのIMT周波数の特定、② 275GHz帯以上への陸

上移動業務、固定業務等導入のための無線通信規則第2章第5条の見直し、③ ITSの通信のための周波数利用に関する世界的な協調、との三つの課題について、WRC-19の新議題としての提案を行うとの暫定見解で臨んだ。

前会合では、本議題に関する議論は時期尚早であるとして、次会合で具体的な審議をすることとなり、寄与文書の提出を推奨する旨のAPT暫定見解が作成されていた。

今会合では、①については、検討対象周波数帯を6GHz以上に限定する日本・韓国・豪州提案に対し、中国が6GHz帯未満も対象に含めることを提案したため、周波数帯の明示は持ち越した上で、議題化について支持することとなった。また、②、③については、APT内での議論が不十分として、暫定見解への反映は保留され、最終会合で継続検討となった。このほか、中国からナノ・ピコ衛星に係る規則手続の検討を次回WRC議題とすることが提案されたが、APT暫定見解への反映は保留された。

この結果、「2020年及びそれ以降の携帯電話（IMT）のための周波数の特定」をWRC-19議題とすることを支持すること、また、WRCの議題数は、準備作業の負荷等の観点から、適正なレベルに維持する必要があること、が記載されたAPT暫定見解がまとめられた。

3. 今後の予定

次回、APG15-5会合は、本年7月27日～8月1日に韓国（ソウル）で開催される。APG15-5会合は、今研究会期における最終の会合であり、APT共同提案を策定する。





ハンガリーだより —情報通信関連税制を巡る状況—

在ハンガリー日本国大使館 二等書記官 たなか たかひろ
田中 隆浩



1. はじめに

ハンガリーは、リスト、バルトーク、コダーイといった多くの優秀な音楽家を輩出する「音楽の国」として知られているものの、日本人にとってはまだそこまで馴染み深い国ではないかもしれない。読者の皆様には意外かもしれないが、ハンガリーは、コンピューターの父と言われるフォン・ノイマン、ホログラフィーの発明者であるガーボル・デーネシュ、インテル社の社長・会長を務めたアンドリュウ・グロブなど、優秀な理系人材も生み出している。これまで、自然科学分野を中心に13人のハンガリー出身者がノーベル賞を受賞しており、人口当たりのノーベル賞受賞者数は世界一である。もっとも、これらの優秀な人材のほとんどがハンガリーを脱出して、米国や西欧諸国をその活躍の場としており、こうした人材流出は現在もハンガリー政府を悩ませる課題の一つとなっている。

現在のハンガリーは、一人当たりGDPがEU平均の約60%と、決して豊かな国ではない。しかし、かつてのハンガリーは現在の三倍の国土を有する大国であり、その首都ブダペストは、1867年のオーストリア＝ハンガリー二重帝国成立をきっかけとして、19世紀末の欧州で最も発展した都市の一つであった。1896年のハンガリー建国千年祭を記念して建設された世界初の電化式地下鉄である地下鉄一号線や、「ドナウの真珠」と称えられ、世界遺産に登録されたドナウ河岸周辺地区にその名残を見ることができる。



写真1. ブダペスト地下鉄一号線

2. 近年の政治・経済情勢

現政権の与党フィデス（中道右派）は、2014年4月の総選挙で3分の2の多数議席を獲得して大勝し、フィデスにとって初の2期連続政権となった。フィデス政権は、これまで基本法（新憲法）の採択をはじめ、国会議員定数削減、国境外ハンガリー系住民への二重国籍付与、選挙制度改革、報道に対する監督強化等の大胆な制度改革や経済政策を次次早に実施してきたが、2014年末のインターネット税導入案に端を発した反政府デモの頻発や対米関係の悪化等により支持率は急落しており、2015年2月に行われた補選では無所属候補が勝利して与党フィデスは3分の2多数を失った。

ハンガリー政府の経済政策における目下の課題は財政再建である。2013年にEUの過剰財政赤字是正手続（EDP）は解除されたものの、財政赤字対GDP比をEU基準の3%以内に抑えこむため、歳出削減ではなく歳入増大を図る「負担を分かち合う政策」が採られている。このため、VAT税率を欧州で一番高い27%へ引き上げたほか、外資系大手企業をターゲットとした、銀行税、金融取引税等、広告税、たばこ産業に対する特別税である、いわゆる「フィリップ・モリス税」、「TESCO税」と呼ばれる食品安全検査手数料税等の業界特別税が次々と導入されており、しばしば「アンオーソドックスな政策」と揶揄される。外資系事業者に占有されている通信業界も例外ではなく、2012年には通信事業者に対し、ハンガリー国内における電話発信及びSMS送信について課税する通信税が導入された。

このように、外資系大手企業を狙い撃ちにした増税政策を行う一方で、オルバーン政権は、再工業化を進め国際競争力を強化するため、「社会保障大国」から「働く社会」への転換を標榜している。こうした中で、ハンガリー政府は、たとえ外資系であっても、直接投資を行い、ハンガリー国内の雇用に貢献してくれる製造関連企業を厚遇しており、実際、EU諸国向け製品の生産拠点としてハンガリーに進出する企業は多い。日本企業も自動車関連の製造業を中心として現在約150社が進出している。



3. 情報通信市場の概況

金融業や小売業など、あらゆる業界に外資系企業が入り込み、市民生活に密着しているハンガリーにおいて、情報通信業界もまた例外ではない。最も顕著なのが携帯電話市場であり、ドイツ・テレコム傘下のTモバイル・ハンガリー、ノルウェーのテレノール傘下のテレノール・ハンガリー、ボーダフォン・ハンガリーの3社の寡占状態となっている。

民族資本の新規事業者を誕生させるべく、2012年、オルバーン政権は900MHz帯を対象とした周波数オークションを実施し、結果、MPVI（ハンガリー郵便会社、ハンガリー電力会社及びハンガリー開発銀行のコンソーシアム）が5MHz幅を落札したものの、既存の外資系事業者3社による不服申し立てによりMPVIの落札は無効とされた。

2014年6月には、地上波テレビの周波数移行に伴う空き周波数800MHz帯と、900MHz帯、1,800MHz帯、2,600MHz帯、26GHz帯の未使用帯域のマルチ周波数オークションが実施された。本オークションでは、各帯域を小単位幅にブロック化し、複数の周波数ブロックを組み合わせてパッケージ化（A～J）して入札する手法が採用され、2014年9月、Tモバイル・ハンガリー、テレノール・ハンガリー、ボーダフォン・ハンガリーの既存事業者3社に加えて、新規事業者DIGIに対して割当てが決定された。こうして携帯電話市場に第四の事業者が誕生することとなったが、DIGIは中・東欧地域で衛星・ケーブルテレビサービスを展開するルーマニア系の事業者であり、外資系であることに変わりはない。

4. 広告税の導入

2014年4月の総選挙を経て第三次オルバーン政権が成立した後、最初の経済関連立法となったのが広告税の導入である。広告税の導入については、ハンガリー国内のメディアはもちろんのこと、欧州委員会、欧米諸国からも未だに厳しい批判の声があがっている。以下にその経緯を紹介したい。

広告税は、テレビ、ラジオ、雑誌、新聞、オンラインニュースサイト等のメディア及び屋外に広告を設置する広告会社を対象として、年間広告収入が5億フォリント（約2.2億円）を超える場合、収入に応じて1～40%の範囲の5段階で累進的に課税するものである（年間広告収入が5億フォリント以下の中小メディアは課税対象外）。広告税は、過去にも導入計画が持ち上がったが、総選挙での大勝を受け、関係業界団体等との協議がないまま、2014年6月、わずか2日の審議で立法化された。

広告税導入法案の発表を受け、いわゆる政府与党寄りと目されていたメディアも含めたメディア100社以上が連帯し、新聞各社は「広告税導入反対」の一文を入れた白紙の意見広告を掲載するとともに、テレビ局、ラジオ局は放送を一時停止することで抗議した。更に火をつけたのが、同時期に持ち上がった、ハンガリーの大手ニュースサイトOrigoの名物編集長の解任劇である。Origoは、同編集長の下、以前から与党フィデス幹部のスキャンダルを多く報道しており、これを懸念した与党関係者が、Origoの親会社であり、政府に近い通信会社であるマジャル・テレコムを通じて圧力をかけたとの憶測が流れたことから、ブダペスト市内で大規模な反政府デモが行われる事態となった。

800MHz帯と900MHz帯、1,800MHz帯、2,600MHz帯、26GHz帯の割当て結果（単位：10億HUF）

パッケージ	周波数帯域	落札事業者	落札価格
A	801-811/842-852 MHz、 882.1-884.1/927.1-929.1 MHz、 2,500-2,530/2,620-2,650 MHz	Tモバイル・ハンガリー	33.225
B	811-821/852-862 MHz、 880.1-882.1/925.1-927.1 MHz、 2,550-2,570/2,670-2,690 MHz	テレノール・ハンガリー	31.725
C	791-801 MHz/832-842 MHz、 884.1-885.1/929.1-930.1 MHz、 2,575-2,600 MHz	ボーダフォン・ハンガリー	27.225
D	1,730-1,735 MHz/1,825-1,830 MHz	Tモバイル・ハンガリー	15
E	1,735-1,740/1,830-1,835 MHz	Tモバイル・ハンガリー	10.425
F	1,725-1,730/1,820-1,825 MHz	DIGI（新規事業者）	10
G	2,530-2,550/2,650-2,670 MHz	ボーダフォン・ハンガリー	3

出典：ハンガリー国家メディア通信庁（MNHH）



オルバーン首相は広告税の導入について、「財政問題を解決するものではなく、巨額な利益を得ているメディア業界に対して公正な負担を求めるもの」と明言しており、これは前述した、いわゆる業界特別税がメディア業界に対しても適用されたものと見える。しかし、広告税の導入には、従来の業界特別税の延長線上に単純に位置付けることのできない、ハンガリー政府の狙いがあると受け止められている。

広告税導入において特に問題とされたのが、その累進課税率の設定、つまり、広告税の最高税率である40%を課税されたのが、メディアコングロマリットRTLの子会社であるハンガリー民放最大手RTL Klub、ただ1社のみであった点である。一方で、民放第2位の、政府与党と近い関係にあると言われているTV2については、広告税導入法案の修正動議（前年が赤字決算だった企業に対し税控除を設けるもの）により優遇措置を受けることとなった。こうした措置について、有識者や報道関係者からは、ハンガリー国内最大の独立系外資メディアであるRTL Klubを狙い撃ちするもの、との批判があがった。事実、RTL Klubの2014年広告税負担額は、2013年のRTLグループ全体の純利益とほぼ同額である、約1,500万ユーロと推測されている。

欧州委員会やOSCE（欧州安全保障協力機構）は、広告税導入がメディアの自由に与える影響を懸念する旨の声明を発表し、RTL自身も欧州委員会に異議申し立てするとともに、自社のニュース番組で政府与党幹部等のスキャンダルを積極的に報道することで抗戦し、これによりRTLの視聴率が上がるという皮肉な結果となった。

その後、2014年10月に可決された2015年税制改正法案

により、広告税の課税率が最大50%に引き上げられた一方で、ハンガリー政府はRTLとの和解を模索し、2015年3月には、広告税の税率を一律10%に引き下げ、これまで課税対象となっていなかった中小メディアにも一律に負担を求める案を示すこととなった。しかし、この案によって恩恵を受けるのは、RTL、TV2等のごくわずかな大手メディアに限られ、中小メディアのほとんどは逆に税負担が増える見込みであり、新たな反発を招いている。

2015年3月、欧州委員会は、広告税法における累進税率の設定や税控除措置が、EU保護政策規則（EU State Aid Rules）に違反している疑いがある旨発表し、ハンガリー政府に対して欧州委員会の調査が終了するまで広告税の累進税率の適用を一時差し止める決定をした（本稿執筆時点では調査は終了していない）。

5. インターネット税を巡る状況

次に、昨年秋に持ち上がったインターネット税導入について紹介したい。同じ時期、日本でも自民党の議員連盟が携帯電話への課税を検討しており、ハンガリーの状況が紹介される機会が多かったためご存じの読者もいるだろう。結局、あまりにも国内外の反発が大きかったため導入は一時棚上げされたが、この騒動は国内政治に大きな影響を与えた。

発端となったのは、2014年10月にハンガリー政府が国会に提出した2015年税制改正パッケージ法案である。業界団体はおろか与党議員に対してすら事前協議がないまま、インターネットプロバイダーのデータ送受信に対して課税するという、いわゆるインターネット税導入に関する法案が盛り込まれていたのである。



写真2. 抗議デモの様子



具体的には、インターネットプロバイダーに対してデータ送受信1ギガバイト当たり150フォリント（約66円）を課税するというものであるが、市民からの猛反発を受け、課税上限（個人契約の場合月ごとに最大700フォリント（約310円）、法人契約の場合月ごとに最大5,000フォリント（約2,214円））を設けるとともに、消費者ではなく事業者が納税義務者である旨明記して、価格転嫁を厳しく制限する修正案が発表された。インターネット税が導入された場合の税収は、年間200～300億フォリント（約89～133億円）と推定される。

インターネット税導入の発表を受け、フェイスブック上で抗議集会の開催が呼び掛けられ、フィデスが2010年に政権を獲得して以来最大の1万人規模にまで発展した。ハンガリー国外でも、クルース欧州委員会副委員長（当時）が、自身のツイッター上で抗議集会への参加を呼びかけるとともに、一方的なインターネットへの課税は消費者のアクセスコストを増加させ、自由の制限に繋がるものとして厳しい批判を行い、ハンガリー政府はインターネット税導入を見送らざるを得ない状況に追い込まれた。

この唐突なインターネット税導入法案の発表には、オルバーン首相の強い意向が働いていたと言われている。導入見送りに先立ち、オルバーン首相は当地国営ラジオで、「インターネットサービスから得られる巨額の利益がどこに行くのか、それらの利益の一部をハンガリー国内に留め、予算に組み込むことができないかについて考える必要がある。」と述べ、インターネット税導入の真意を明らかにした。インターネット税導入に関する議論は、現在、「国民との

協議」（インターネット上で有権者全員を対象としたアンケートを実施して回答を得る形での協議）の枠組みで、引き続き検討されている。

インターネット税導入見送り後も政府に対する不満は収まらず、インターネット税反対デモから反政府デモへとその性質を変える形で1万人規模のデモがブダペストを中心に断続的に開催されており、世論調査によれば、2014年10月以降の2か月間で与党フィデスは約80万人の支持者を失い、支持率は25%まで下落した。

6. ITUテレコムワールド2015の開催

既に発表されているとおり、2015年10月12～15日の間、ブダペストにおいてITUテレコムワールド2015が開催される予定であり、5,000名以上の参加者が見込まれている。会場はHungexpoと呼ばれる、2008年に完成したハンガリー最大の展示場である。

ハンガリーは、地理的に中・東欧地域の中心に位置しており、中・東欧地域の主要4か国（ポーランド、チェコ、スロバキア、ハンガリー）からなるV4（ヴィシエグラード4）グループの一員である。また、未だEUに加盟していない西バルカン諸国や旧ソ連圏の国々との関係が深いことから、今般のテレコムワールドは、これら地域のICT市場の更なる開拓に繋がると期待される。日本からも多くの関係者が参加されるのを楽しみにしている。

※本稿は、筆者の個人的見解である。



写真3. 「ITUテレコムワールド2015」ホスト国協定署名式典の様相（ハンガリー外務省HPより）



EUの新・デジタル指標「デジタル経済及び社会指数」

一般財団法人マルチメディア振興センター 情報通信研究部 研究員 さかもと ひろし
坂本 博史

欧州委員会は2015年2月に、EU加盟28か国のデジタル化の進展度を評価するための新しい指標「デジタル経済及び社会指数 (Digital Economy and Society Index : DESI)」を策定、アンドルス・アンシブ副委員長 (デジタル単一市場担当) がブリュッセルで開催されたDigital4EUフォーラムにおいて、その概要と調査結果を公表した。

DESIは加盟各国のデジタル化の進展度を、33の指標に基づき評価するもので、欧州委員会は「デジタル単一市場戦略 (Digital Single Market Strategy)」の実践において、これを各国の現況を示す基準とし、分析の対象とすることを企図している。

1. DESIの算出方法

DESIは総計33のデジタル化の進展を示す指標(indicators)を、5種の大項目 (principal dimensions) 及び13種の小項目 (sub-dimensions) に帰属させ、総合的に集計することで算出される指数である (図表1参照)。

DESIの大項目は、ブロードバンド・インフラの充実度を示す「接続性 (Connectivity)」、ICT環境に対する適応度を示す「人的資本 (Human Capital)」、消費者によるネットサービスの利用度を示す「ネット利用度 (Use of Internet)」、企業によるICT活用度を示す「デジタル技術の統合 (Integration of Digital Technology)」、公共部門におけるICT活用度を示す「デジタル公共サービス (Digital Public Services)」の5項目で構成されている。

これら大項目は、委員会による重要度の評価を反映し、「接続性」及び「人的資本」が全体の25%、「デジタル技術の統合性」が20%、「ネット利用度」及び「デジタル公共サービス」が15%となるように加重平均され、DESIの構成要素として集計される。

また、小項目及び指標の内容は図表1に示すとおりであり、小項目の値も各々括弧内に示す比率で加重平均され、各大項目の構成要素として集計されることになる。

図表1. 「デジタル経済及び社会指数」の構造

大項目 (principal dimensions)	小項目 (sub-dimensions)	指標 (indicators)
1 接続性 (25%)	1a 固定ブロードバンド (33%)	1a1 固定ブロードバンド世帯カバレッジ
		1a2 固定ブロードバンド加入世帯
	1b モバイルブロードバンド (22%)	1b1 モバイルブロードバンド普及率
		1b2 モバイルブロードバンド用途の周波数幅
	1c 通信速度 (33%)	1c1 次世代ネットワークの世帯カバレッジ
		1c2 高速ブロードバンド加入者比率
2 人的資本 (25%)	1d 通信料金 (11%)	1d1 通信速度12~30Mbpsでの固定BB料金
	2a 基礎的スキル (50%)	2a1 週一回はインターネットを利用する者
		2a2 基礎的デジタルスキルを有する者
	2b 専門的スキル (50%)	2b1 ICT専門職数
		2b2 理科学系学科卒業者
3 ネット利用度 (15%)	3a コンテンツ (33%)	3a1 ニュースサイト閲覧者
		3a2 ネットでの音楽、動画、ゲーム利用者
		3a3 ビデオオンデマンド契約世帯
		3a4 IPVT世帯普及率
	3b コミュニケーション (33%)	3b1 ネット通話利用者
		3b2 SNS利用者
	3c 電子取引 (33%)	3c1 ネットバンキング利用者
		3c2 ネットショッピング利用者



4 デジタル技術の統合（20％）	4a ビジネスのデジタル化（60％）	4a1 電子的に情報を共有する企業
		4a2 RFID利用企業
		4a3 SNSを複数利用する企業
		4a4 電子請求書の利用企業
		4a5 クラウドコンピューティングの利用企業
	4b 電子商取引（40％）	4b1 オンライン販売を行う中小企業
		4b2 電子商取引の対総売上高比
4b3 オンラインで国際取引する企業		
5 デジタル公共サービス（15％）	5a 電子政府（67％）	5a1 電子政府サービスの利用経験者
		5a2 電子政府サービスへの登録項目数
		5a3 オンラインで完結可能な行政サービスの数
		5a4 オープンデータ進捗度
	5b 電子医療（33％）	5b1 電子医療データを共有する開業医
		5b2 電子処方箋を利用する開業医

(注) 各「指標」の定義詳細については、出所p.p31-64を参照されたい。

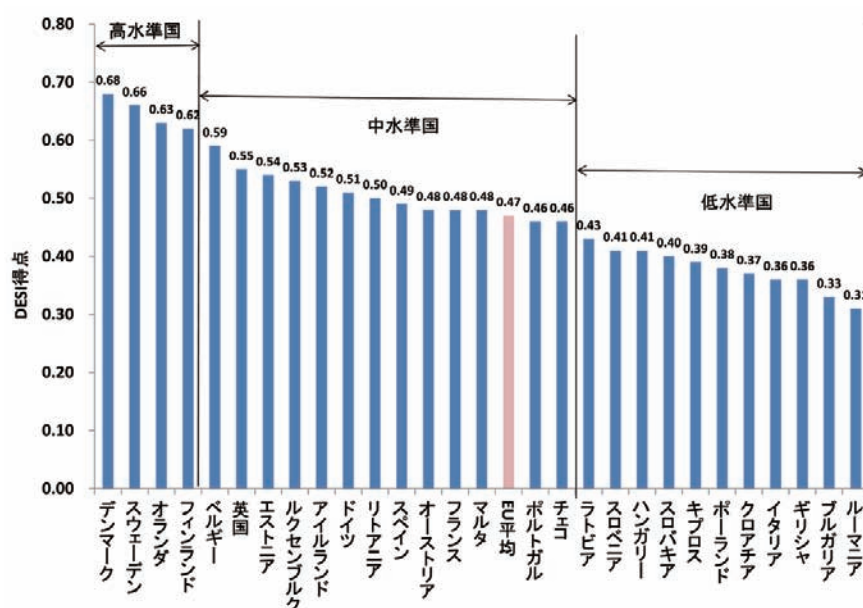
[出所] European Commission “DESI 2015 Methodological note” より作成。
<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/desi-2015-methodological-note>

2. 2015年のDESIランキング

2015年DESI総合ランキングでは、デンマークが得点0.68 (得点上限1.00) で1位であり、世界経済フォーラム (WEF) の「ネットワーク成熟度指数」等と同様にスκανディナヴィア諸国やベネルクス三国、加えて英国及びアイルランドがランキング上位を占める結果となった。EUを主導する立場にあるドイツやフランスは、EU平均 (得点0.47) こそ上回っているものの、ランキング中位に留まり、隣国で経済

規模に劣るオーストリアやスペインと同程度の評価となっている。他方、ランキング最下位はルーマニアであり、得点0.31と首位デンマークの半分に満たない評価しか得られていない。同様に、ランキング下位はポーランド、クロアチア、ブルガリアといった東欧の新規加盟国が占めており、欧州委員会はこの「東西格差」がデジタル単一市場への最大の障害となるとの認識を示している (以上、図表2参照)。

なお、欧州委員会はDESIの得点に従い、得点0.60以上



[出所] http://europa.eu/rapid/attachment/IP-15-4475/en/DESI_annex_table_structure_EU_data.pdf

図表2. 2015年DESIランキング



の国々をデジタル・パフォーマンスの「高水準国」(デンマーク、スウェーデン、オランダ、フィンランド)、得点0.59から0.46までの国々を「中水準国」(英国、ドイツ、フランス、スペイン等13か国)、得点0.43以下の国々を「低水準国」(チェコを除く中欧・東欧諸国、ギリシャ、イタリア)と分類している。

3. 各国評価に基づくデジタル化進展への展望

2015年におけるDESIランキング上位国は、指数算出における比重が大きいこともあり、総じて大項目「接続性」における評価が高い。しかし、小項目「通信速度」に含まれる高速ブロードバンドの普及度によって、消費者、企業あるいは公共部門のICT利活用で格差が生じ、総合ランキングに影響しているケースが散見される。

例えば、総合ランキング3位のオランダ(得点0.63)は、「接続性」ランキングで3位であると同時に、「通信速度」の内訳である「次世代ネットワークの世帯カバレッジ」が3位(98%)、「高速ブロードバンド加入者比率」が6位(45%)と双方ともに高い評価にある*。そして、この通信環境を背景に、消費者、企業あるいは公共部門のICT利活用度を示す大項目「ネット利用度」、「デジタル技術の統合」、「デジタル公共サービス」についても、それぞれ4位、6位、3位と高い評価を得ている(図表3参照、以下の国々についても同様)。

一方、EU最大のGDPを有しながら総合ランキング10位に甘んじているドイツ(得点0.51)は、「接続性」ランキングについては7位と一定の評価を得ており、標準的な「固定ブロードバンド世帯カバレッジ」も97%と十二分な水準にあるとあってよい。しかし、「次世代ネットワークの世帯カバレッジ」が12位(75%)、「高速ブロードバンド加入者比率」が20位(18%)と、高速ブロードバンドに関する指標では一転して評価を落としている。この状況を反映し、「ネット利用度」は21位、「デジタル公共サービス」は18位と全体でも下位に沈んでおり、ドイツではICT利活用における停滞が顕著であることが示されている。

他方、EU第4位のGDPを有するイタリアは、2015年3月によりやく国家レベルでの高速ブロードバンド網構築計画が承認されたばかりであり、「接続性」ランキングは27位

と下から2番目(得点0.36、最下位はクロアチア)、総合ランキングは25位と完全にEU主要国の趨勢から取り残されている。「接続性」における個々の指標を見ても、「固定ブロードバンド世帯カバレッジ」及び「次世代ネットワークの世帯カバレッジ」が共に最下位、「高速ブロードバンド加入者比率」が27位と新規加盟の東欧諸国にも劣る状況にある。結果として、ICT利活用についても「ネットショッピング利用者」が26位、「オンライン販売を行う中小企業」が最下位、「電子政府サービスの利用経験者」が25位と、消費者、企業、公共部門の全てで最低の水準にある。

ただし一方で、「接続性」に反映される国内ブロードバンド環境は発展途上にあるものの、ICT利活用に関して非常に高い評価を得た結果、総合ランキング上位に位置する国も存在している。

EU加盟国の中でGDPが26位(下から3番目)に過ぎないエストニアは、DESI総合ランキングでは第7位(得点0.54)と国力に比してかなり上位に位置している。しかし、エストニアの「接続性」ランキングは15位、得点もEU平均をわずかに下回る程度であり、高速ブロードバンドについても「次世代ネットワークの世帯カバレッジ」が13位(74%)、「高速ブロードバンド加入者比率」が18位(45%)と中位に留まるに過ぎない。

一方で、2002年に国民電子IDカードの発行を開始し、2007年には中央議会のインターネット選挙を世界で最初に実施した「電子政府大国」であるエストニアは、公共部門のICT利活用度を示す「デジタル公共サービス」において2位と格別の評価を得ており、この評価が総合ランキングを上位へ押し上げる要因となっている。個別の指標を見ても、「電子政府サービスへの登録項目数」が1位、「オンラインで完結可能な行政サービスの数」が3位、「電子医療データを共有する開業医」が3位、「電子処方箋を利用する開業医」が1位と、電子政府及び電子医療双方の項目で最高水準の評価を得ている。

なお、この「デジタル公共サービス」はデンマークが1位、オランダが3位と項目別ランキングが総合ランキングと同調しており(他に、スウェーデンが総合及び「デジタル公共サービス」の双方で4位、フィンランドが総合2位、「デジタル公共サービス」で5位)、指数算出における比重が小

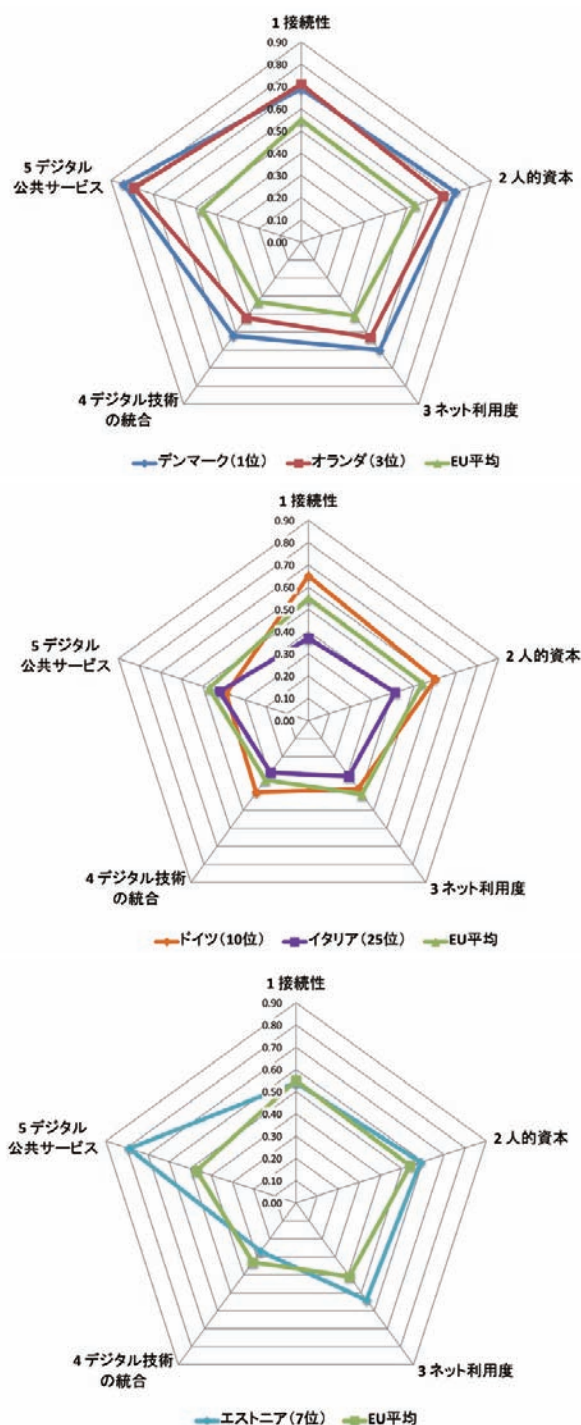
* DESIにおける指標の定義においては、「次世代ネットワーク (Next Generation Access)」及び「高速ブロードバンド」は「最大通信速度30Mbps以上の固定ブロードバンド」と定義されている。なお、標準的な「ブロードバンド」はxDSL、ケーブルモデム、FTTx、WiMax等の接続方式で提供されるブロードバンドと定義されている。



さいにも関わらず、高速ブロードバンドの普及度とともに、各国におけるデジタル化の進展度を色濃く示す指標群となっている。

以上、今回の調査結果からは、EU加盟諸国では「高速ブロードバンドの普及拡大」及び「公共部門におけるICT

利活用促進」がデジタル化進展のための要件として、優先度が高くなっていることが指摘できる。つまり、設備及び制度双方の社会的基盤を優先してデジタル化を推進することで、消費者生活や企業活動を含めた総合的なデジタル化の進展を引き出すという構図の優位性が示唆されている。



[出所] <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/progress-country>

図表3. 各国における2015年DESI大項目別の評価



シリーズ！ 活躍する国際活動奨励賞受賞者 その8

オム スーヨン
EUM Suyong

国立研究開発法人情報通信研究機構
suyong@nict.go.jp
http://www.nict.go.jp



将来網が持つべき重要な性質の一つであるデータ指向に関する国際標準化活動において、世界で初めての国際標準化勧告ITU-T Y.3033 Framework of Data Aware Networking for Future Networksの成立に編集者として積極的に貢献した。

Y.3033 Framework of Data Aware Networking for Future Networks に関する国際標準化

私は独立行政法人（現国立研究開発法人）情報通信研究機構（National Institute of Information and Communication Technology：NICT）に2011年に入所し、約1年後、ITU-Tの将来ネットワークの標準化グループSG13に参加した事をきっかけに、DAN（Data Aware Networking）のframeworkドキュメントの編集者として、ITU-Tの活動に従事することになった。

ノードとノードが通信を行うネットワークとして発展してきたインターネットは、現在は、様々な情報を発信し取得する通信基盤として進化／発展している。例えば、ビデオコンテンツに代表されるマルチメディアコンテンツの流通が、近い未来にはインターネット全体のトラフィック量の90%になるという予測もある。DANはそのようなインターネット使用方法の変化に対応して、データ及び情報の効率的な配布が中心になる新しいネットワークアーキテクチャの提案である。

DANの標準化作業において一番記憶に残っているのは、DANというアーキテクチャ名を命名する時であった。現在、DANのようにコンテンツを効率的に配布できる新しいネットワークアーキテクチャとしてICN（Information-Centric Networking）という呼称が多く用いられているが、DANがITU-T/SG13で議論が始まった時には国際的に統一された呼称もなく、研究者によって様々な名前、例えばCCN（Content-Centric Networking）、CON（Content-Oriented Networking）、NDN（Named Data Networking）などが用いられていた。当時、色々な選択肢があったが、

提案アーキテクチャの主な特徴：Name Based Routingによる、ネットワークに伝送されているデータトラフィックの認識（awareness）をキーワードとすべきであるとの意向から、提案アーキテクチャをDAN（Data Aware Networking）と呼ぶことにした。DANとICNが目指しているアーキテクチャはほぼ同じであるが、呼称が違う理由はここにある。

その後、標準化の最初の段階であるframeworkドキュメントを作成し、IRTF（Internet Research Task Force）傘下のICNRG（Information Centric Networking Research Group）でのDANの紹介、frameworkドキュメントの寄与文書の準備を行い、そして約2年後の2014年11月、Framework of Data Aware Networking for Future Networksが、ITU-Tの標準化勧告Y.3033として完成された。現在、DANのさまざまなapplication scenarioをまとめるY.supFNDANの編集者として活動中である。今後Y.supFNDANのapplication scenarioを分析して、その後、DAN アーキテクチャに対する要求条件をまとめ、その上にDAN アーキテクチャの提案ドキュメントを準備する予定である。

ITU-Tの標準化活動は、当初より多くの方々のご指導、ご助言を頂いて進めることができた。この場を借りて関係者各位に感謝の気持ちを表したい。成果はまだ十分とは思っていないが、ITU-T会合に参加する度に自身も成長しているのではないかと感じている。今後も、毎回努力し、真の“ITU-Ter”になりたいと心から願っている。



つじ ひろゆき
辻 宏之

国立研究開発法人情報通信研究機構
tsuji@nict.go.jp
<http://www.nict.go.jp>



ITU-R SG5において永年にわたって参画し、成層圏プラットフォームの議論及びWRCでの標準化を中心に活発に活動を行った。関係国との調整を行い、その結果、成層圏プラットフォームへの新たな周波数の割当てに貢献した。また、ITU-R SG4 WP4BにおけるITU-R 報告S.2151の改訂や、ITU-R SG5 WP5AにおけるITU-R新報告M.2282「航空機を利用した公共移動通信システム」の成立に貢献した。

空と陸間の通信の研究開発と標準化

私が最初に関わった標準化の議題は、WRC-07における28/31GHz帯及び47/48GHz帯の高高度プラットフォーム局(HAPS)に関する周波数共用条件の検討及びHAPSの運用に関する規定を審議するものであった。また、WRC-12では、WRC-07で決まった決議734に従い、5850-7075MHzの間においてHAPS用中継線(Gateway link)向け周波数帯を特定することであった。HAPSのプラットフォームは上空を滞空する飛行船のような機体を想定しているが、HAPSは航空移動業務ではなく固定業務として扱われたことは、当時の私にとっては不思議な議題であったことを思い出す。しかしながら、ここでの技術検討や標準化は、後に関わることとなった衛星通信や航空機通信の技術と共通点が多く、良い経験となった。

現在では、広い帯域が利用可能であるミリ波帯のような高い周波数帯を利用した移動体通信システムの研究開発に携わっている。近年の航空機や新幹線といった高速に移

動する交通機関でもインターネットの利用や高速データ通信への要望に応えるためである。これを実現する手段として、40GHz帯を用いて地上と航空機間で直接通信を行い、100Mbps以上の通信速度を実現するシステムがその一つとして挙げられる。この研究成果は、ITU-R SG5 WP5AにおけるITU-R新報告M.2282「航空機を利用した公共移動通信システム」の中に反映させることができた。更にこの技術を鉄道分野に拡大し、高速に走行する列車に対してブロードバンド回線を提供する研究開発を進めている。この成果を反映するため、現在ITU-R SG5 WP5Aにおいて、関連する技術をまとめたITU-R新報告作成提案を行い、現在完成に向けて検討を進めているところである。

今後もこれらの研究開発を進めるとともに、今話題となっている無人航空機への通信に関しても、研究開発及び標準化に貢献していきたいと考える。



むらかみ ほまれ
村上 誉

国立研究開発法人情報通信研究機構
homa@nict.go.jp
<http://www2.nict.go.jp/wireless/smartlab/>



コグニティブ無線技術に関する研究成果に基づき、ITU-R WP5AやWP1Bにて技術レポートやWRC-12 CPM文書の作成に貢献し、日本の研究成果の収録に努めた。また、IEEE SCC41（現DySPAN-sc）1900.4WG等の関連標準化団体にも寄与し、技術規格の成立に貢献している。

コグニティブ無線技術の標準化活動

この度は、大変名誉な賞をいただき非常に光栄に思っております。本成果は、標準化活動に寄与し得る成果を出してきた同僚の研究活動、そしてITUにて8年近く日本代表団 コグニティブ無線チームとして共に活動したソフトバンクモバイル 吉野さん、KDDI研究所 榎木さん、ATR 新保さん及び歴代の担当者さんとの協力があって成し得たものであると考えております。この場を借りて、お礼を申し上げます。

幸運なことに、私はITUとIEEEの両方の場で、同じトピックに関する標準化活動に参加することができました。ITUは基本的に全会一致での合意の形成に基づいて決議を行うのに対し、IEEEは投票に基づき多数決で規格の策定を進めていくという差異があります。ITUでは各国が納得するまで十分に議論がなされ、納得度の高いものが出来上がるという利点がありますが、結論に達するまで時間を要する傾向にあります。私が主に活動していたITU-R WP5Aでは8年間にわたりコグニティブ無線（CRS, Cognitive Radio System）に関する議論が行われ、その間に二つのレポート^{[1] [2]}が発行されました。

もともと、WRC-07にてCRSが次回WRCの議題に設定^[3]されたことと、それに対応したQuestionが設定^[4]されたことにより、WP5AにてCRSに関する技術レポートの作成が始まりました。吉野さんを議長としたグループが形成され、回を重ねるごとに精度が高く情報量の多い文書が形成されていきましたが、まさに研究が進められている分野でしたので、なかなか議論は収束に至らず、WRC-12前の最

後の会合を迎えてしまいました。もともと、WRC-12での議論の際の判断材料とすべく議論が始まりましたので、比較的古くから入力され、議論が十分なされた前半部分を切り出してレポートとして、後半部は別レポートとして継続審議とする、という苦渋の選択がなされ、2011年11月に一つ目のレポート^[1]が発行されました。その後、議長の交代や、レポート第2部の構成の見直し、長大なページ数になったレポートの整理・簡素化等の作業をすすめ、3年後の2014年に第2のレポート^[2]が完成しました。

レポートの作成ということもあってか、他のグループに比べて実際に検討を行っている研究者の参加が多かったように思います。標準化の場以外の国際会議などで合うメンバーも多く、ITUでの議論をきっかけに共同研究を立ち上げたり、海外でのフィールドトライアルに記載を持ち込んで実験したりと、研究活動にもフィードバックできたことも非常に良かったと思います。このような活動から生み出した成果を、またITUをはじめとした標準化・規格化の場に持っていき、貢献してまいりたいと思っております。

注

- [1] Report ITU-R M.2225, "Introduction to cognitive radio systems in the land mobile service," 2011年11月
- [2] Report ITU-R M.2330, "Cognitive radio systems (CRSs) in the land mobile service," 2014年11月
- [3] WRC-12 Agenda Item 1.19: Software-Defined Radio (SDR) and Cognitive Radio Systems (CRS)
- [4] Question ITU-R 241-2/5, "Cognitive radio systems in the mobile service"



最近の活動

ITUAJ

「世界情報社会・電気通信日のつどい」が挙行されました。

1865年に万国電信連合として発足した国際電気通信連合の創立150周年を迎えて、「世界情報社会・電気通信日のつどい」式典が、京王プラザホテルで挙行されました。主催者及び来賓挨拶の後、授賞式では、小尾敏夫氏が総務大臣賞を受賞したほか、35名の方に日本ITU協会賞が贈られました。

谷脇康彦 内閣サイバー情報セキュリティセンター副センター長による記念講演「我が国のサイバーセキュリティ戦略」に続き、懇親会では、300名もの方々が受賞者を囲んで祝いました。(式典記事は本号3ページを参照ください)



「WSISワークショップ」がジュネーブで開催されました。

5月25日～29日までスイス（ジュネーブ）において「WSISフォーラム」が開催されました。28日には日本のカントリーワークショップ、テーマ別ワークショップが開催され、多数の方が参加されました。

●カントリーワークショップ

IoT活用の最新動向と今後

ーIoTの活用事例、光アクセス網、eHealthー

スピーカー：中川路哲男氏（三菱）、本島邦明氏（三菱電機）、

櫻井義人氏（日立）、黒田正博氏（NICT）

●テーマ別ワークショップ

社会的な課題解決をもたらすICT活用事例

ースマートシティ、災害マネジメント、事例展開のための標準化ー
スピーカー：鋸吉薫氏（NEC）、山本秀樹氏（沖）、岩田秀行氏（NTT）

編集委員

委員長 亀山 渉 早稲田大学

委員 三輪 聡 総務省 情報通信国際戦略局

〳 重成 知弥 総務省 情報通信国際戦略局

〳 金子 賢二 総務省 情報通信国際戦略局

〳 岩間 健宏 総務省 総合通信基盤局

〳 深堀 道子 国立研究開発法人情報通信研究機構

〳 岩田 秀行 日本電信電話株式会社

〳 中山 智美 KDDI株式会社

〳 小松 裕 ソフトバンクモバイル株式会社

〳 神原 浩平 日本放送協会

〳 石原 周 一般社団法人日本民間放送連盟

〳 渡辺 章彦 通信電線線材協会

〳 中兼 晴香 パナソニック株式会社

〳 中澤 宣彦 三菱電機株式会社

〳 東 充宏 富士通株式会社

〳 飯村 優子 ソニー株式会社

〳 江川 尚志 日本電気株式会社

〳 岩崎 哲久 株式会社東芝

〳 田中 茂 沖電気工業株式会社

〳 櫻井 義人 株式会社日立製作所

〳 斧原 晃一 一般社団法人情報通信技術委員会

〳 田中 秀一 一般社団法人電波産業会

顧問 小菅 敏夫 電気通信大学

〳 齋藤 忠夫 データ通信協会

〳 橋本 明 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ

〳 田中 良明 早稲田大学

ルールを決めるためのルール

株式会社日立製作所 さくらい よしと 櫻井 義人



この6月号発行のお知らせメールは、ジュネーブで見ていると思います。ちょうど6月2日から開催されるITU-T / TSAG (ITU-T アドバイザリー会合) に出席しているはずだからです。前任の先輩に連れられて初めてTSAGに参加したのが確か2001年、いつの間にか、そろそろ次に連れて行く後輩を探さなくてはならない歳になりました。各社、各組織とも国際標準化活動に関わる人材確保には苦勞されていると思います。人材を育てるには、やはり実地に学ぶのが一番なのですが、TSAGのような運営や組織に関わる審議を行う場に企業が人を出すのはなかなか難しいものがあります。成果が非常に見えにくいからです。

しかし、最近はITUに限らず、ISOやIECでもルールを決めるためのルールを作ったり、そのための組織を作ったりする、いわゆる上層委員会の役割とその重要性がだんだんと認識されてきたようです。ITU-TでもRevCom (レビューコミッティー) を作って組織や会議のあり方を検討しています。ルールや組織は与えられるものではなく、自ら作っていくもの。企業内部では当たり前のことのはず。国際の間もまた然りです。

ITUジャーナル

Vol.45 No.6 平成27年6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、石井篤子、平松れい子

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

新規出版物のご案内

日本ITU協会では、お役に立つ出版物を新たに発行しました。是非お求め下さい。

国際電気通信連合 憲章・条約

https://www.ituaj.jp/?page_id=8492

情報通信分野で世界193カ国間の取り決めを行っている国際電気通信連合(ITU)の憲章と条約が日本語訳付で掲載されています。

日本の電波法第60条に定められている国際通信を行う航空機局等が備え付けなければならない書類としてもご活用いただけます。

定価: 7,500円(税込・送料別)

会員価格: 6,000円(税込・送料別)

国際電気通信連合 憲章・条約

(2010年グアダハラ)

(英和対照)

一般財団法人 日本ITU協会

新刊の ご案内

これでわかるITU

— 2015年版 —



平成27年3月



一般財団法人 日本ITU協会



これでわかるITU 2015年版

https://www.ituaj.jp/?page_id=8456

ITUのことを知りたいと思ったとき、ITUの会合で困らないためにも、ITUの全てをカバーしたバイブルともいえる書籍です。

アジア太平洋電気通信共同体(APT)を含め、組織や会合規則、手順を横断的に学ぶことができます。

定価: 6,000円(税込・送料別)

会員価格: 5,000円(税込・送料別)

お申し込みは:

https://www.ituaj.jp/?page_id=7211

