



ジャーナル 5

Journal of the ITU Association of Japan
May 2017 Vol.47 No.5

特集

ネットワーク中立性をめぐる最近の動向

Network Neutrality 再燃

米国のネットワーク中立性 (network neutrality) 議論

スポットライト

超高臨場感ライブ体験 (ILE) の標準化活動について

HDRの解説と高画質技術の今後

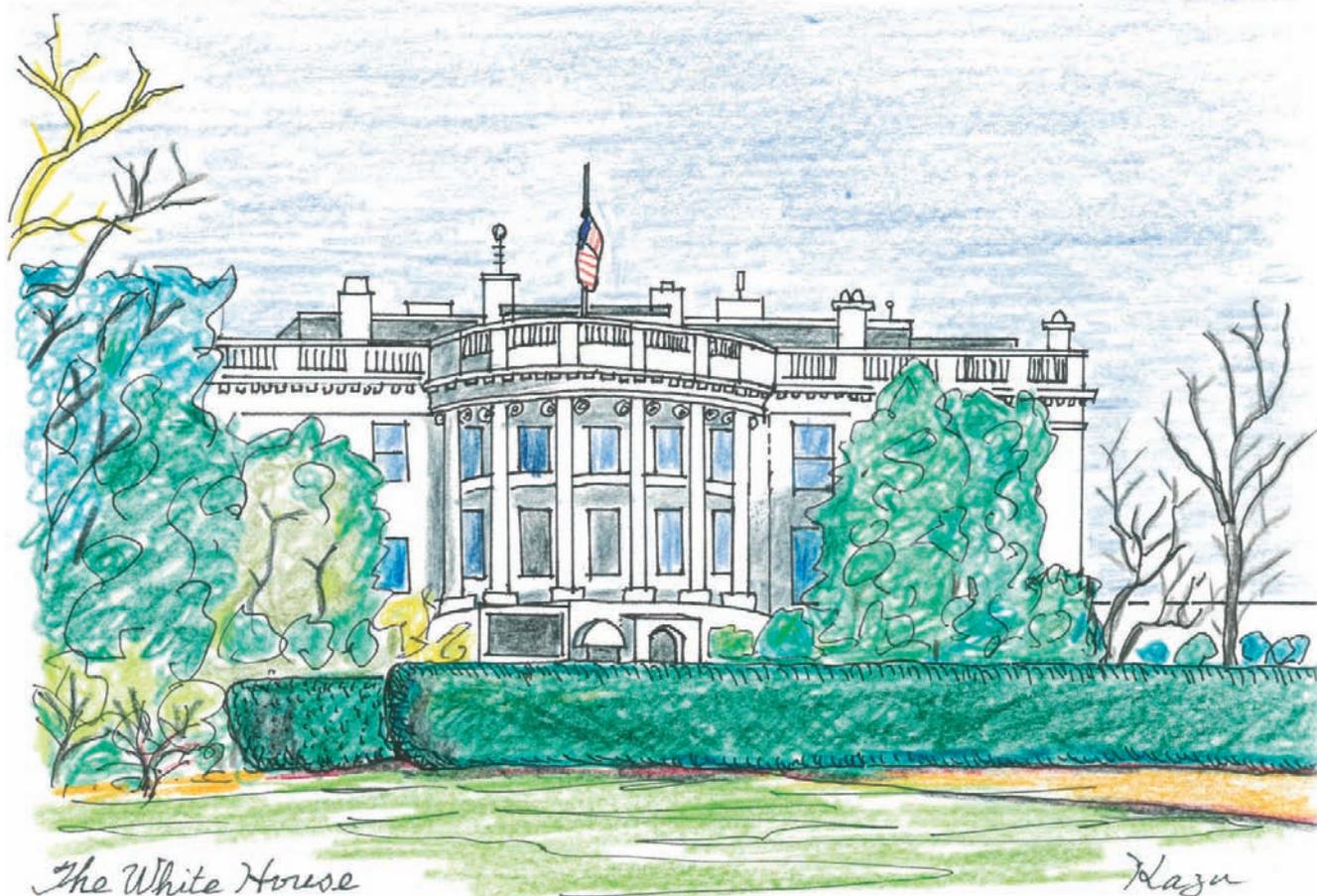
2016年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上
—途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決—」コース

会合報告

ITU-R:SG5 (地上業務)

ITU-T:SG13 (クラウドコンピューティング、移動及びNGNを含む将来網)

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)



The White House

Kazu

特集

ネットワーク中立性をめぐる最近の動向

Network Neutrality 再燃

3

立石 聡明

米国のネットワーク中立性(network neutrality)議論

8

寺田 真一郎

スポット
ライト

超高臨場感ライブ体験(ILE)の標準化活動について

14

外村 喜秀/今中 秀郎/田中 清/森住 俊美/鈴木 健也

HDRの解説と高画質技術の今後

18

小倉 敏之

2016年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上
 一途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決」コース

25

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部

会合報告

ITU-R SG5 WP5D会合(第26回)結果

27

山内 真由美

ITU-T SG13(2017年2月会合)報告

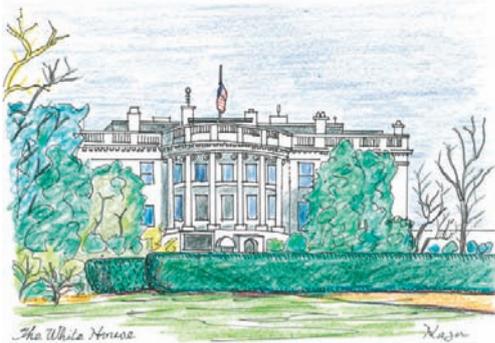
31

後藤 良則

ITU-T SG16 第1回会合の結果概要

36

山本 秀樹



[表紙の絵]

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●ホワイトハウス(アメリカ合衆国、ワシントン D.C.)
 南側から眺めた「エグゼクティブ・レジデンス」である。大統領
 とその家族が暮らす公邸であるほかに、外国首脳や議会要人と
 会談や儀式などをおこなう。大統領執務室は左手の建物にあり
 「オーバルオフィス」と呼ばれている。かなり前に行った時は館内
 を見学することができたが、現在は連邦議会議員らの紹介が必要らしい。

この人・
あの時

シリーズ! 我が国からの
議長・副議長に聞く その2

43

山本 秀樹/三宅 優/端谷 隆文

シリーズ! 活躍する2016年度
国際活動奨励賞受賞者 その9

48

松岡 準志/安村 成彦

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



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

Network Neutrality 再燃

日本インターネットプロバイダー協会 副会長兼専務理事

たていし としあき
立石 聡明



1. はじめに

「ネットワークの中立性」という言葉が利用されたのは、Tim Wuの論文である「Network Neutrality, Broadband Discrimination」が最初だと言われている。しかし、この言葉の意味がはっきりしない、定義がよく分からないなどと言われている。また、実際その中身についてはいくつもの分野があり、一口に「中立性」と言ってもその場面場面で、この言葉の指す意味が違っていたりするのも事実である。

その後、あちこちを調べていると、Merriam-Websterという辞書が「ネットワークの中立性」という言葉を定義したというページを発見した。

“the idea, principle, or requirement that Internet service providers should or must treat all Internet data as the same regardless of its kind, source, or destination.”

(Merriam-Websterという辞書については、ネット等で参照されたし)

2. 国内における「ネットワークの中立性」

2.1 初期の状況

日本においては約10年前に、総務省においても議論された話題「ネットワークの中立性」。米国では2003年頃から問題になり、当時日本にもそのニュースが入ってくるほど騒ぎとなった。我が国においても様々な問題が指摘されたが、重大な案件がなかったなどの理由から、議論が継続的にされることもなく自然消滅のように消えていった。とはいえ、今で言えばOTT (Over The Top)、いわゆるコンテンツ事業者と通信事業者の間ではフリーライダー論など、ネットワークの公平なコスト負担の課題などについては指摘されていた。しかし、当時、通信インフラのコストが下がっていたことなどもあって、「火花」を散らすような議論とはならなかったと記憶している。

とはいえ、当時問題となっているものが無いわけではなかった。それは「P2P」問題である。この懇談会が開催されたのもP2Pをはじめ、ストリーミングなどによりトラフィック増加が顕著になってきたことが一つの要因だと私は考えている。というのも、わずかに数パーセントのユーザーが全体の7～8割のトラフィックを生み出しているとも言われていた。ネットワークの中を流れる特定アプリケーションのトラフィックを制御するた

めには、パケットのヘッダ情報だけでは制御できないのでパケットの中身を見なければならぬ。ヘッダ情報の解析だけであれば、一般的には正当業務行為で違法とはならないが、ペイロード部を解析するとなると通信の秘密を侵害してしまう。また、運用の仕方次第では正当業務行為の範囲を逸脱してしまうのである。先の懇談会の下にワーキンググループ「P2Pネットワークの在り方に関する作業部会」が設置され私も参加していた。そこではP2Pの現状把握や単なる「悪」とされていたP2Pの有効活用について検討された。さらに、これらとは別にネットワークへ負荷のかかっているP2P対策が不適切な形で運用されないように、実際の運用形態や約款、ユーザ規約等について参考となるように、「帯域制御の運用基準に関するガイドライン」を電気通信4団体で協議会を開催し策定した。たまたま私が座長をさせていただいたこともあり、まだまだ記憶に新しい。当時、急増するトラフィックに対応し、ベンダーやメーカーが帯域制御装置を売るべく営業がよく動いていた。また事業者によっては、この装置の導入が通信の秘密の侵害であると認識していないものも少なからずいた。そこで、これらの装置を導入することによる混乱も予想されたことから慎重な対応が求められていたのである。

このガイドラインの初版作成時には、まだ携帯電話網を利用したデータ通信が普及の初期段階であったこともあり、携帯電話網については触れられていなかった。しかし、その後急速に携帯電話網によるデータ通信が盛んになってきたため、3年後に更に検討会を開催し、改版を行ったという経緯がある。(私自身としては、それ以降改訂作業をしていないこと。携帯電話網によるデータ通信がMVNOなどの出現により急激に増えたこと。LINEモバイルなどによる新サービスが開始されたこと。また、インバウンド対策をはじめとして公衆無線LAN等も急速に普及したことを踏まえ、少なくとも改訂を行うかどうかを検討する必要性を感じている。)

2.2 最近の状況

10年ほど前これらの議論を行った際、既にビデオ等のストリーミング系コンテンツの需要も増え始め、検討すべき要素の一つとなっていた。しかし、ここ数年の動画系コンテンツのトラフィックは急増しており、当時のものとは比べものにならない

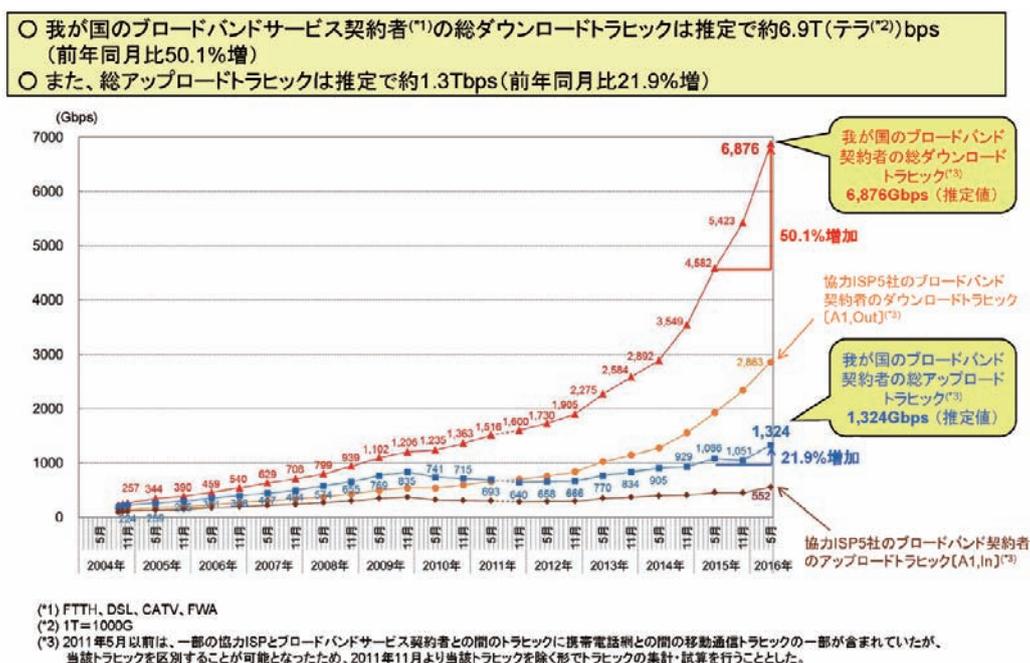
いほどになっている。ISPとしてもキャッシュサーバを置く、CDNを利用するなどの対応策を実施しているものの根本的な解決にはならない上、後述するように、2012年以降、我が国の総トラフィック量は毎年1.3倍、1.3倍、1.5倍、1.5倍と伸び続けている。総トラフィックのうち動画系のトラフィックが約4割を占めるに至っている。これらのトラフィックについては、なかなか制御するに値する理由が見つからない。しかし、数年前までは技術革新やデバイスの普及で下がり続けていたインフラコストがついに底を打ってしまった。そうするとISPとしては、これ以上この状態を放置しておく訳にはいかない。そこでISPによっては、「公平制御」という形でユーザに公平に回線を利用していただくための工夫をこらしたり、場合によっては利用料の値上げを考慮せざるを得なくなっている。その上、2015年7月のMicrosoft Windows10のOSアップデート問題である。既にその年の春頃から、月に一度、特定の日にユーザからクレームが入り始めていた。特に法人系のユーザは、社員が出勤するとPCの電源を入れるため、一斉にアップデートファイルがダウンロードされ始める。そうすると、容易に想像できることであるが、回線が混み始めるのである。それが1社だけでなくWindows10を利用する全ての会社で同じ事が発生する。特にWindows10へのアップデートは9GBとアナウンスされていたため、ISPからMicrosoft社へ同時にアップデートを行うのではなく、輻輳を避けるために時間帯等を分けて行うよう申し入れをしていたのだが、その甲斐無く大混雑が

生じユーザからのクレームが殺到したISPもあったと聞く。

下記のグラフは、総務省が公表している我が国の総トラフィックの推定値の経年変化である。2016年5月時点での総トラフィックが6,876Gbpsであるのに対し、2006年は540Gbpsしかなかった。10年で10倍を大きく上回るトラフィックが流れている。

一方で、時間ごとのトラフィックパターンを見ると、人の活動時間に応じてトラフィックが増減していることが分かる。つまり、現状ではまだまだ人間の作り出しているトラフィックだということと言える。

巷間、よく耳にするIoT。一部ではIoE (Internet of Everything) などという言葉も聞こえ始めており、ISPにとってはある意味とんでもない話である。IoTは通信するパケット量そのものは少ないが、出回る数が携帯電話の出荷数どころではないと予想されている。これらの通信量(あるいは個数)が増加し始めると、時間ごとのトラフィックパターンが人間の生活パターンとは変わってくるはずである。この変化を見ているとIoTの普及が見えてくるのではないかと予想できる。また、現状でも非PC系インターネット機器のウイルス感染や攻撃が報告されており、これらのセキュリティも今後大きな問題となってくるであろう。これらの機器のセキュリティ対策や運用トラフィックを運ぶ費用を誰が負担するのか。トラフィックは増大するが、回線コストが下げ止まった今、現状の定額制インターネット接続が、少なくとも今の料金で維持することが非常に厳しいことは容易に想像できるであろう。

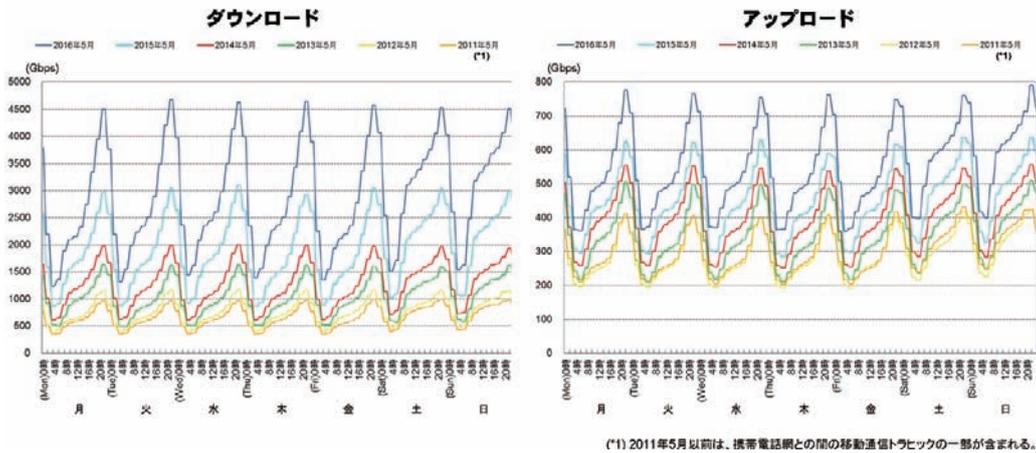


■ 図1. 我が国のブロードバンド契約者の総トラフィック



- ブロードバンドサービス契約者のトラフィック【A1】のピークの時間帯は21時から23時にある。
- 土曜日、日曜日は日中時間帯の利用も多い。

ブロードバンドサービス契約者の時間帯別トラフィックの変化（過去6年の比較）



■ 図2. 時間帯別トラフィックの変化（協力ISP）

2.3 法律関係

日本において「ネットワークの中立性」はどうか。現在、直接的なネットワークの中立性に関する法律は存在していない。10年前の議論でも一部出ていたのが、現状存在するネットワーク（通信関係）の法律で概ねカバーできるのではないかという意見であった。私も最近まではこれらの解釈で対応できると考えていた。特に日本は「通信の秘密」を侵害しないように厳格に規定されているため大きな問題にならないのではないかとという人もいた。実際に次のように電気通信事業法で規定されている。

- ・電気通信事業法4条（秘密の保護）

電気通信事業者の取扱中に係る通信の秘密は、侵してはならない。

- ・電気通信事業法6条（利用の公平）

電気通信事業者は、電気通信役務の提供について、不当な差別的取扱いをしてはならない。

では、料金の差や差別的取扱いは可能なのか。昨年よりLINE社が始めたゼロレーティングサービスがある。一見、利用者にとっては大歓迎のサービスであろう。また、利用料が無料というわけでもないため大きな問題とも思えない。実際、LINE社の方にこのサービス導入の理由を聞くとうなずける理由である。しかし、この仕組みが悪用とまでいかなくとも、不適切に利用されると様々な問題が出てくるのではないかと考える。例えば、大金持ちが日本の殆どの通信料金を払うから、ということ帯域を占拠されてしまったら。またそれが政治利用され

たら。その場合、通信の秘密や国民の知る権利は侵害されないのか。また、権利侵害していないと主張された場合、それを検証する方法が存在するのか。あるいは、ハイパージャイアントと呼ばれる企業が独占することで独占あるいは寡占となった場合、長期的には高額なサービスになってしまう可能性はないのか。これらの問題に対して明確に対応する法律が存在していない。また、「特定のサイトへの接続」という市場を考えた場合、これを無料で提供するというのは、略奪的価格設定と考えることが可能で、独占禁止法違反の可能性を指摘する専門家もいる。

インターネットの原則であった“End To End”の通信の間に余計なものを挟まないということで、Internetの本質であるところの「良さ」が保たれているのではないかと、私には感じられる。その分、それなりに利用者がコスト負担しなければならぬが、少なくとも先進国における通信料金はユーザにそんなに大きな負担を強いているわけではないだろう。私自身は、サービス提供の在り方や、料金設定の在り方などについてもっと考えるべきではないかと思う。国連の報告では、世界のトラフィックの7割が広告トラフィックであるという報告もあり、それらに費やす様々な費用、直接的な回線費用だけでなく排出する二酸化炭素などについても想像し考えを巡らすべきではないだろうか。

3. 海外における「ネットワークの中立性」

次に海外における「ネットワークの中立性」に関する動向を私の知りうる範囲で記した。

3.1 アメリカ合衆国

そもそも、この議論の発端となったのが米国であり、冒頭で述べたようにTim Wuの論文は米国におけるネットワークの在り方を論じたものである。

2014年11月10日、オバマ大統領による「ネットワークの中立性」サポートのステートメントが公表され、2015年2月26日、FCCはOpen Internet Ruleとして採択する。原則として次の3つのルールを明確化した。No Blocking、No throttling、No Paid Prioritizationである。しかし、2016年末の大統領選挙でトランプ政権に変わり、FCCの委員も交代したことで、今後米国におけるこの「中立性」がどのような方向へ進むのか注目される。多くの委員が中立性には否定的だとされるため、大きく変わるのではないかと予想されているが、今のところ大きな変更があったという報道はない。FCCのアドバイザーとしてコペンハーゲン大学のロスリン・レイトン教授が就任したが、彼女はどちらかというところ「中立性」を進める方向性を持った方であるため、トランプ政権が一気に「中立性」廃止の方向へ舵を切るわけではないようにも思える。

3.2 メキシコ

Facebook電話が、違法化されずゼロレーティング電話を利用できるのがメキシコである。ちょうど2016年のIGF (Internet Governance Forum) 会議がメキシコで開催され、私も参加していたために、Facebook電話を利用することができた。正確には、知らない間にゼロレーティングが適用されていた。導入の許可までには時間がかかったようであるが、最終的には許容され利用できる環境にある。実際、スマートフォンを用いてFacebookを見ている際、他社サイトをタップし画面（ページ）が遷移しようとする時、「これから先は利用料金がかかるがいいか」といった旨のメッセージが表示される。パケット料金を気にしながら利用している人がここから先を見に行く割合はどれくらいあるのだろうか。

3.3 南アメリカ

日本人の感覚から、と言うと言い過ぎかもしれないが、少なくとも私の感覚からだと「何故チリが」という違和感があったが、チリは2010年7月13日、ネット中立性原則を定めた電気通信法の改正案を可決し、2010年8月26日、同法を施行し世界で初めてネットワークの中立性を法制化した。そしてこの法律でチリが注目されるのは、2014年にFacebook電話に対し「中立性に関する法律」に抵触するとして違法判決を下したことである。あくまで私の予測であるが、この判決がよく似た



■写真. Net Mundialの会議場でスノーデン氏の面をかぶり米国のスパイ活動に抗議

法律が存在するアルゼンチン、ブラジルなどへも影響を及ぼし、南米ではこの手のサービスが行われていないようである。

ブラジルについては、2014年“guaranteeing equal access to the Internet and protecting the privacy of its users in the wake of U.S. spying revelations”としていたが、翌年2015年 WhatsApp（メッセージアプリ）の通信を48時間停止したと報じられ、ブラジルが中立性推進の立場から方向転換したのではないかと報じられた。しかし、WhatsAppの通信を遮断したのは別の理由からであった。そのブラジルは、例のスノーデン事件等がきっかけとなり2014年に「Net Mundial」という国際会議を開催する。これは国連の主催するIGFを枠組みから見直すという会議であり、世界中からインターネットガバナンスに関係する人々が一堂に会し検討するという会議であった。後に別の問題から失脚したルゼフ氏が当時のブラジル大統領で、彼女はこの会議のオープニングセレモニーでブラジル議会を通過した「Open Internetに関する法案」に署名するというパフォーマンスを披露するなど、「中立性」を推進している。

3.4 EU

EUでは、BEREC (The Body of European Regulators for Electronic Communications) がネットワークの中立性に関するガイドラインを制定している。このガイドラインについては、様々な意見があるようだが、この方向性を変更するという動きがあるとは聞いていない。これに先立ち、2011年6月22日オランダ下院は中立性法案を承認したが、これが世界で最初の中立性に関する法律だと言われている。その後2013年にはドイツテレコム料金の見直しで議論になった。これは上限付き定額制の導入と自社IPTVサービスのゼロレーティングが問題視された。それまで光回線



の中をRF信号で配信していたテレビのコンテンツを、IP伝送に変更した事による。

EU市場については、中立性に関する問題だけでなく携帯電話のローミング料金に関する規制などの課題もあり、これらを全般的に規制するテレコム市場規制パッケージにこの課題を入れるかが相当議論されたようだが、2015年のものにはゼロレーティングを規制する条文は入らなかった。

しかし、EU各国での対応は少し違い、2016年、ノルウェーはBERECのガイドラインに沿って中立性に関する規則を導入し、ゼロレーティング電話を排除した。他のEU諸国もこのノルウェーに続いて導入されるのではないかという予想が主流のようである。

3.5 インド

この議論になると必ず引用される国がインドである。2015年2月にリアライアンスコミュニケーションズと提携したFacebookがゼロレーティング電話の「Free Basic Plan」のサービスを開始した。Facebookのサイトを見ている範囲では課金されない。この年の10月、インドのISP協会の方に会う機会があり、この件について伺った。彼曰く、Facebookの利用料金は無料になっていいかもしれないが、その他のサイトを見る際には、今までの10倍のパケット料金がかかるようになった、と頭を抱えておられた。翌年2016年2月にインドの電気通信規制庁 (Telecom Regulatory Authority: TRAI) が規則を改定し、このFree Basic Planは排除された。これについては、Centre for Communication Governance at National Law University, DelhiのChinmayi Arun教授にIGFでお目にかかれる機会があり、直接お話しすることができた。彼女の話では、インドの憲法上の問題もあるということで、ルール改定を行ったということであった。この改訂によってインドにおけるゼロレーティング電話は排除された。その後、2017年1月には、TRAIがネットワークの中立性に関するコンサルティングペーパーを公開している。

3.6 アフリカ、アジア

中央アフリカの諸国や東南アジア諸国では、ゼロレーティング電話が普及しつつある。特にアフリカにおいては普及しているようで、一説では「インターネットとはFacebookのこと」だと思っている人がかなり多いようである。確認はできていないが、Facebookの「Free Basic Plan」が利用できる国においては、インターネットとはFacebookのことだと思われるという話もあり、また、インドネシアやナイジェリアのアンケート調査ではFacebookはインターネットよりも「大きな

もの」だと思っている人の方が多いという結果まで出ている。

3.7 IGF

国連の主催するこの会議体では、“Dynamic coalition on network neutrality” という形で中立性に関して議論されている。その成果がAnnual Reportで報告されネットにも公開されているので詳しく知りたい方はそちらを参照していただきたい。当該Web Siteには、“Network Neutrality” is the principle mandating that Internet traffic be managed in a non-discriminatory fashion, in order to fully safeguard Internet users’ rights. と記されており、インターネットを利用するものの権利として考えられ中立性を推進する立場にあるようだ。

参考URL <http://www.networkneutrality.info/>

4. おわりに

数年前から、インターネット関連の国際会議に参加すると少なからず「中立性」という言葉を聞くようになった。既に枯れた議論ではないかと考えていたが、Facebook電話をはじめとする新たなサービスが様々な国で展開され始め、良きにつけ悪きにつけ議論が再開されている。日本においても同様なサービスが導入されている。初期の頃のインターネットはもう存在せず、End To Endの通信に全く介入しないことなどあり得ないという風潮もある。特にセキュリティを考えた場合、確かにそうではないかと私自身も思う。しかし、全ての物事にメリット、デメリットのトレードオフがある。ある側面のを重要視するあまり、本来そのものが有する「良さ」をなくすほどに変えてしまってもよいものだろうか。私は1995年の秋に四国でインターネットサービスを始めたが、その頃の「良さ」がどんどん減少し、「安全」というものの陰で失われているものが相当あるように思われる。民主主義や自由主義といったものを担保する、「表現の自由」や「国民の知る権利」あるいは「通信の秘密」といったことが形骸化していくのであれば、本末転倒も甚だしく、インターネットなど無くしてしまうべきではないかとさえ思うことがある。

また、サービスの多様化やコンテンツの大容量化といったものは、規制が少なかったからこそできたことであり、それによって普及したとも言える。

今一度、これらについて国民的な議論がなされるべき時ではないだろうかという希望も込めて表題に「再燃」という言葉を使わせていただいた。この一文がその一助になれば幸いである。

米国のネットワーク中立性 (network neutrality) 議論



カリフォルニア大学バークレー校 日本研究センター 客員研究員 寺田 真一郎

1. はじめに

ネットワーク中立性 (network neutralityあるいはnet neutrality) は、2000年前後に米国で生まれた概念であり主張である。一般的には、「インターネット・サービス事業者 (ISP: Internet Service Provider) や各国政府は、インターネット上のコンテンツ等の全てのデータを平等に扱うべき」とする考え方である*1。

米国では、この言葉が誕生して以来、インターネットの専門家にとどまらず、社会全般に幅広い議論を呼ぶことになった*2。一方、日本では、ネットワーク中立性についてはほとんど議論されることがなかった*3が、近年、徐々に情報通信ビジネス業界で注目を集めつつある*4。

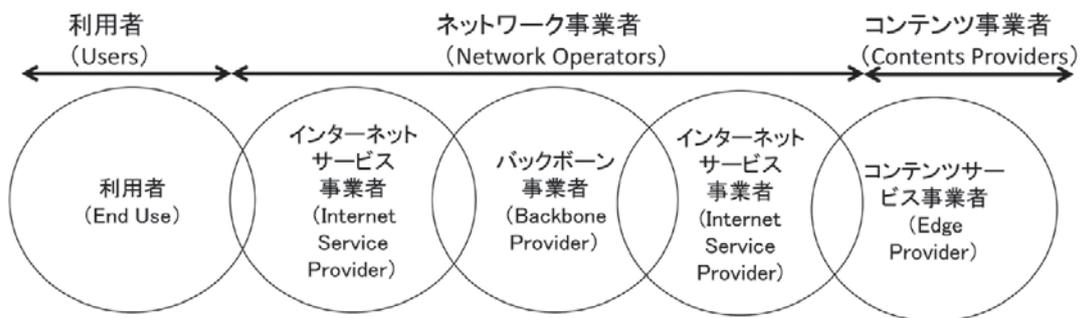
そもそも米国のネットワーク中立性議論はどのようなものであろうか？

本稿では、米国のネットワーク中立性議論を概観することを目的とし*5、次章以降の構成を、ネットワーク中立性の当初の議論 (2章)、ネットワーク中立性議論の広がり (3章)、米国連邦通信委員会 (Federal Communications Commission: FCC) でのネットワーク中立性規制化 (4章)、おわりに (5章) としている。

2. ネットワーク中立性の当初の議論

ネットワーク中立性という言葉は、法学者であるTim Wu*6が2003年に発表した“Network Neutrality and Broadband Discrimination”*7 論文がその始まりであると言われている (図2)。

この論文は、ブロードバンドによる差別的取扱いがいかに問題があるかを述べ、ネットワーク中立性による解決方法を論じた



■ 図1. インターネット概念図 (筆者作成)

*1 ネットワーク中立性には正式な定義はない。このため、様々な文献でその定義化を試みている。例えば、インターネット協会のページを参照。
<http://www.internetsociety.org/net-neutrality>

*2 ネットワーク中立性の議論については、優れた文献が存在する。例えば、J. Crowcroft, “Net neutrality: The technical side of the debate: A white paper” ACM SIGCOMM Computer Communication Review 2007, J. Krämer et al., “Net neutrality: A progress report” Telecommunications Policy 2013, J. M. Bauer et al., “Reconciling Political and Economic Goals in the Net Neutrality Debate” The Information Society: An International Journal 2014を参照。

*3 例外的な議論としては、総務省「ネットワークの中立性に関する懇談会」がある。
http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/283520/www.soumu.go.jp/s-news/2007/070920_6.html

*4 ネットワーク中立性の文脈で、ゼロ・レーティングと呼ばれるデータ料金無料サービスが議論されている。

*5 本稿では、日本のネットワーク中立性議論の動向については分析しない。

*6 現在、米コロンビア大学ロースクール教授

*7 Journal of Telecommunications and High Technology Law, Vol. 2, に掲載された。
http://www.jthtl.org/content/articles/V2I1/JTHTLv2i1_Wu.PDF



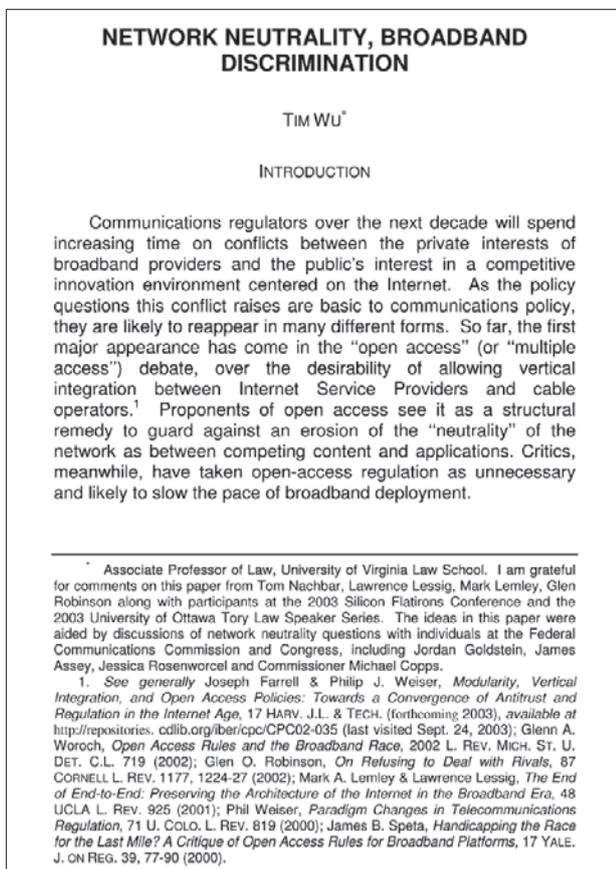
ものである。論文の中では、ネットワーク中立性の定義は述べられていない*8。

Wuがネットワーク中立性という言葉初めて論文のタイトルに著したことは有名であるが、実際にはその前から同様の議論は起こっていた*9。その中からいくつかの動向を紹介する。

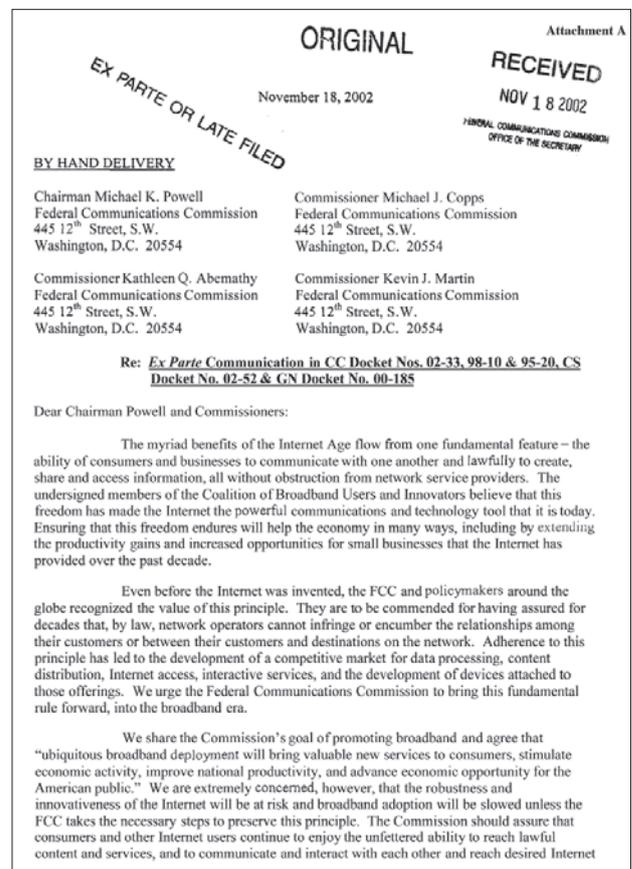
2002年にCBUI (Coalition of Broadband Users and Innovators) を名乗る米国企業団体が、FCCに対しEx Parteと呼ばれる意見書を提出している(図3)。ネットワーク中立性という言葉は、Wuが論文を公表する前にCBUIによって初めて使われたとも言われている*10。CBUIは、Amazon、eBay、Walt Disney、RadioShackなど、インターネット上の

情報流通を扱う幅広い分野の企業の集まりである(図4)。意見書では「ネットワーク・サービス・プロバイダの邪魔を受けずに、消費者やビジネスが自由にコミュニケーションをとったり、情報をシェアすることがインターネットの利益となる」と述べ、ネットワーク中立性の推進と、そのためのネットワーク事業者への規制をFCCに要請している。

上記に見られるように、米国のネットワーク中立性の発端は、コンテンツ事業者から、ネットワーク事業者に対する、「ブロードバンド上の全てのデータを平等に扱え」という主張である。さらに、ネットワーク中立性を実現するためにネットワーク事業者がコンテンツを差別しないよう規制を施すことが当

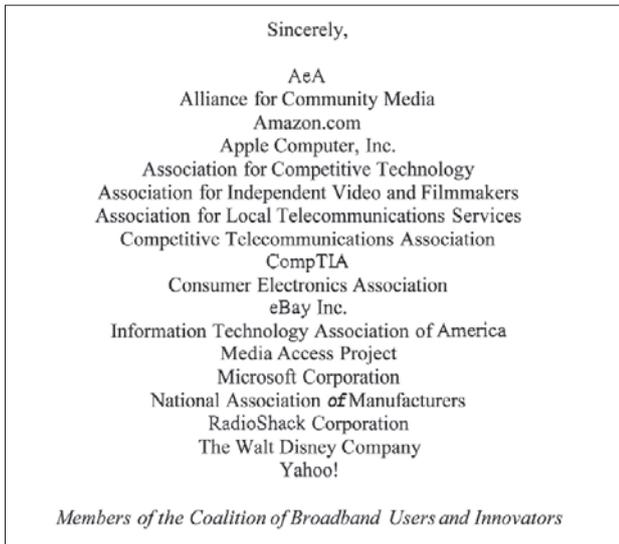


■ 図2. Network neutrality, broadband discrimination論文



■ 図3. CBUIのEx Parte

- *8 「ネットワーク中立性」の定義は記載されていないが、「中立的なネットワーク」については言及されている。“a neutral network – that is, an Internet that does not favor one application (say, the world wide web), over others (say, email)” (Wu 2003, P.145)
- *9 多くの文献が存在する。例えば、J. E. Nuechterlein and P. J. Weiser. “Digital Crossroads: Telecommunications Law and Policy in the Internet Age” 2nd editionの第6章、を参照。日本語の文献では、2000年以降の動向について松宮広和氏の一連の論文に詳しい。例えば、「インターネットの自由及び開放性の維持を目的とする2010年のFCCの判断をめぐる議論について – Verizon v.FCCにおけるアメリカ合衆国連邦控訴裁判所判決を中心に – (1)、(2)」(群馬大学社会情報学部研究論集 2015)。
- *10 例えば、J. Windhausen, “Good Fence Make Bad Broadband: Preserving an Open Internet through Net Neutrality” (Public Knowledge 2006) を参照。



■図4. CBUIのメンバー

初よりネットワーク中立性の主張に含まれていた^{*11}。

3. ネットワーク中立性議論の広がり

Wuの論文発表以降、米国のネットワーク中立性議論は、広がりを見せた。情報通信の専門家にとどまらず、法律、経済、技術、政治、思想等の専門家、さらに一般市民にいたるまで、議論に参加している。

ここでは、ネットワーク中立性に関する議論の中から3つの議論を紹介する。

3.1 言論の自由 (Freedom of speech)

憲法学者、一部の政治団体、フリースピーチの賛同者などが、「言論の自由」(合衆国憲法修正第1条)と「ネットワーク中立性」を関連付け、これらに強い賛同の意を表している(表1)。

■表1. ネットワーク中立性と言論の自由

議論	賛成派の例	反対派の例
言論の自由	「FCCが、ISPへ強いネットワーク中立性を適用させ、ユーザや、イノベーションや、オンラインのフリースピーチを守ったことは喜ばしい。」(Van Schewick, Stanford University, 2015)	言論の自由は、ブロードバンドプロバイダにもあり、データを編集することが許されるべきとの主張 ^{*12} 。

3.2 イノベーション (Innovation)

ネットワーク中立性の賛成派は、ISPを規制することはイン

ターネット上でのイノベーションにとって重要であると主張している。

一方、ネットワーク中立性への反対派は、強いレギュレーションはインターネット全体のイノベーションを阻害すると主張している(表2)。

■表2. ネットワーク中立性とイノベーション

議論	賛成派の例	反対派の例
イノベーション	「ネットワーク中立性のレギュレーションは、イノベーション等の重要な価値を促進させる」(Benkler, Harvard University, 他 2015)	「ネットワーク中立性によるISPの単一料金設定やISPへの無制限のアクセスは、ネットワークマネジメントのイノベーションを妨げる。」(Yoo, University of Pennsylvania, 2006)

3.3 サービスのバンドリング/垂直統合型ビジネス (bundling service)

ネットワーク中立性の賛成派は、ケーブルテレビ事業者がTV番組をバンドル(選別してパッケージ化)していることと同様に、ISPがインターネット上のコンテンツを選別するおそれがあることを問題視している。

一方、ネットワーク中立性の反対派の中には、ISPがコンテンツを選別してバンドルすることも消費者に利益があると主張がある(表3)。

■表3. ネットワーク中立性とサービスバンドリング

議論	賛成派の例	反対派の例
バンドリング	インターネットのビジネス環境が有料放送(Pay TV)のビジネスモデルに変わってしまうのではないかと懸念。ISPがインターネット上のコンテンツ、サービスに対し垂直統合コントロールすることを禁止するようFCCに要請したい。(Crawford, Harvard University, 2014)	「ネットワーク中立性が禁止している垂直統合の関係性は、実際には価格を下げ、アウトプットを増やし、品質を上げるというように消費者に利益があるのだ。」(Wright, Federal Trade Commission, 2014)

4. FCCでのネットワーク中立性規制化

4.1 2014年11月 大統領アナウンスメント

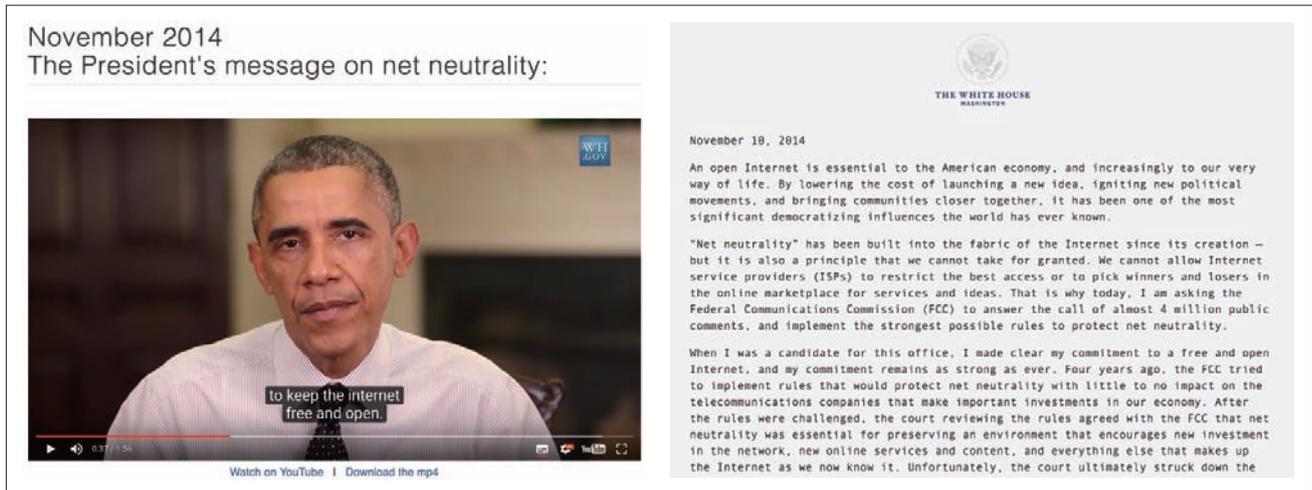
米国では、ネットワーク中立性の長い議論が続いていたが、2014年11月10日にBarack Obama大統領(当時)が、ネットワーク中立性についてアナウンスメントを行った(図5)。

アナウンスメントの内容は、①オープンで自由なインターネットを強くサポートすること、②FCCがオープン・インターネット規則^{*13}を制定することを要請すること、③オープン・

*11 米国では、ブロードバンドが通信法上の情報サービスであり、コモンキャリア規制の適用除外となっていた。

*12 佐々木秀智「米国のネットワーク中立性原則と連邦憲法修正第1条」(別冊NBL No.153 情報通信法制の論点分析2015)に詳しい。

*13 FCCは、ネットワーク中立性のことを、オープンインターネットと呼んでいる。



■ 図5. ホワイトハウスのウェブサイト (<https://www.whitehouse.gov/Net-Neutrality>)

インターネットがアメリカの経済、社会にとって不可欠であり、そのためにも規制化が必要であること、を述べている。

4.2 2015年2月FCC委員会会議

Obama大統領のアナウンスメントを受け、FCCでは、2015年2月の委員会会議 (commission meeting) ^{*14}においてネットワーク中立性規則が審議されることとなった。FCC委員会会議とは、委員 (Commissioner) が重要事項を審議するもので、米国ワシントンDCのFCC本部で毎月1回開催される。各議案について、委員長及び委員が意見を表明し、投票によりその可否を判断するものである。2015年2月の会議は「オープンインターネット (Open Internet) 規則」について審議することとなったため、米国内で注目を集めていたが、筆者はこの会議を傍聴することができた^{*15} (写真1)。審議されたオープン・インターネット規則案の概要は、Obama大統領のステートメントに書かれている内容とほぼ同一で、表4のとおりであった。

■ 表4. 審議されたオープン・インターネット規則案の概要 (FCC発表資料をもとに筆者作成)

ブロードバンドサービスについて、
 ・ケーブル事業者も電気通信事業者と同じ規制とする。
 ・モバイルブロードバンドも、固定ブロードバンドと同じ規制とする。
 ・3つの明確なルールを制定する。
 No Blocking (データをブロックしない)
 No throttling (データをしぼらない)
 No Paid Prioritization (特定のコンテンツとの取引禁止)



■ 写真1. FCC委員会会議の様子 (筆者撮影：2015年2月)

結果として、オープン・インターネット規則案については、賛成3対反対2で承認されたが、その際の各委員の意見表明は表5のとおりである。オープン・インターネット規則に対する意見表明では、民主党系の2人の委員がネットワーク中立性規則によって「言論の自由」が保証されることを賛成理由に挙げ、共和党系の2人の委員がネットワーク中立性規則によりISPに対する「規制」が強化され競争が少なくなることを反対理由に挙げている。これらについては、第3章で述べた一般的な、ネットワーク中立性議論の範疇で捉えることができる。一方、この中で目を引くのは、Wheeler委員長の意見表明である。Wheeler委員長は、ネットワーク中立性規則は「米国経済と社会のために重要」で「イノベータと消費者にとって必要」と述べた。この意見内容は、2014年11月に

*14 <https://www.fcc.gov/news-events/events/2015/02/february-2015-open-commission-meeting>

*15 傍聴席が10席程度、立ち見による傍聴者が20人程度であった。

■表5. オープン・インターネット規則案に対するFCC委員の主な意見 (FCC発表資料をもとに筆者作成)

委員	賛成コメント	反対コメント
Tom Wheeler委員長 (民主党系)	・ブロードバンドが、米国経済と市民生活に必要。 ・ネットワーク中立性がイノベータや消費者を守る。	—
Clyburn委員 (民主党系)	・合衆国憲法修正第1条 (言論の自由) のためにネットワーク中立性が必要。	—
Rosenworcel委員 (民主党系)	・言論の自由は、経済、起業家の機会のために重要。	—
Pai委員 (共和党系)	—	・政府が管理するインターネットに反対。 ・規制により、ISPの競争が少なくなり、サービスが低下する。
O'Reilly委員 (共和党系)	—	・事前規制に反対。 ・現在うまくいっている産業に規制は不要。

Obama大統領が発表した、ネットワーク中立性に対するアナウンスメントとはほぼ同じである。Obama大統領及びWheeler委員長は、米国経済やイノベーションを重視して、ネットワーク中立性を推進したということになる。

4.3 2017年2月FCC委員会会議

2017年1月に、米国の政権交代が行われ、Donald Trump氏が大統領に就任した。これに合わせ、FCCのWheeler委員長が辞任し、新委員長としてAjit Pai氏が大統領から指名された^{*16}。2017年2月の委員会会議^{*17}は、Pai委員長が指揮する2回目の会議である^{*18}。筆者はこの委員会会議も傍聴した(写真2)。

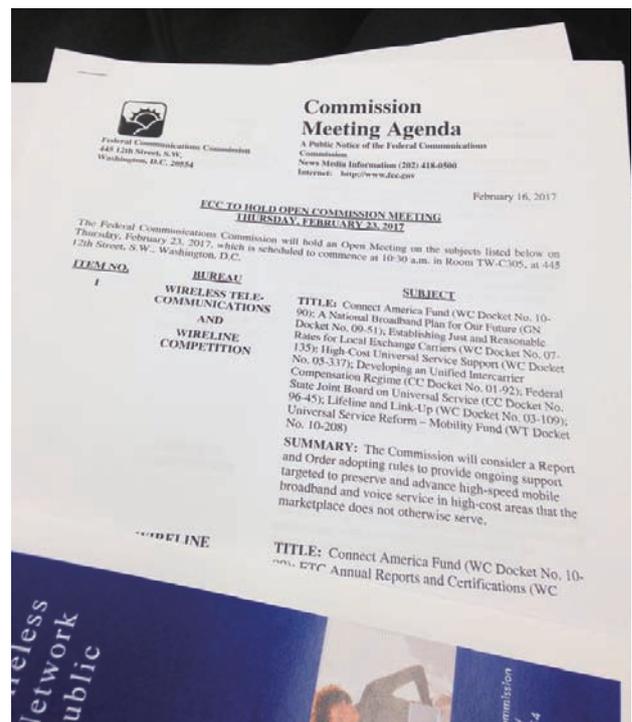
この会議では、6つの議題があり、そのうち1つがネットワー

ク中立性に関するものであった。他の議題は、高速モバイルブロードバンドサービスの推進、次世代テレビジョン標準の提案、AMラジオサービスの活性化策などであった(写真3)。

会議後に定例の記者会見があり、記者からの質問15のうち6つがネットワーク中立性に関するものであり、政権交代後も関心が高いことが伺える^{*19}。Pai委員長は従来から



■写真2. FCC委員会会議の様子 (筆者撮影：2017年2月)



■写真3. FCC委員会会議の議題 (筆者撮影：2017年2月)

*16 この直前に、Rosenworcel委員 (民主党系) も任期満了となっている。このため、2017年4月25日時点で、FCC委員会の体制は共和党系2名 (Pai委員長、O'Reilly委員)、民主党系1名 (Clyburn委員) となっている。

*17 <https://www.fcc.gov/news-events/events/2017/02/february-2017-open-commission-meeting>

*18 1回目の会議は準備時間がほとんどなかったため、本会議がPai委員長が指揮する実質的に初めての会議と言われている。

*19 ネットワーク中立性についての記者からの質問は次のとおりであった。①unpaid prioritization (特定のコンテンツの無料での優先接続) について、②オープン・インターネット規則における通信法第2編適用の扱いについて、③共和党議員との調整について、④規制変更の今後の見通しについて、⑤ホワイトハウスとの調整について、⑥ネットワーク中立性の考え方について、であった。



オープン・インターネット規則について反対の考えを表明している。この日の記者からのオープン・インターネット規制変更についての質問に対するPai委員長の回答は、概ね「全ての可能性について検討中である。議会の両政党を含め、関係者と議論を行っている。」との内容であった。ただし、この日の議題でも、民主党系Clyburn委員の反対にもかかわらずPai委員長が賛成したオープン・インターネット規制の一部修正（小規模ISPに対し、規制の適用を一定期間免除する）が承認されている。このようにPai委員長の意向を委員会会議で通すことは容易であると思われる。

5. おわりに

ここで、最初の問題意識に立ちもどろう。

そもそも米国のネットワーク中立性議論はどのようなものであろうか？

当初の米国の議論は、コンテンツ事業者からネットワーク事業者に対する「インターネット上の全てのデータを平等に扱え」という主張からスタートした。つまり、もともとコンテンツ事業者とネットワーク事業者のビジネス上の争いであったと言える。

議論が広がるにつれ、多様な分野の専門家や一般市民が議論に参加し、様々なテーマでネットワーク中立性に賛成、反対を述べるようになった。ここで特徴的なのは、ネットワーク中立性の賛成派は、必ずネットワーク事業者への

規制の強化に賛成であり、ネットワーク中立性の反対派は必ずネットワーク事業者への規制にも反対であるということである。つまり、ネットワーク中立性という考えに対する賛成・反対とあわせ、ネットワーク事業者への規制に対する賛成・反対が本議論のもう1つの中心となっている。

一方、日本の議論はどのようなものであろうか。日本ではネットワーク事業者からの要望、例えば帯域制御、回線コスト負担、コンテンツ事業者との関係が議論のスタートであった^{*20}。つまり、同じ「ネットワーク中立性」を議論していても、日米で議論の方向性が逆である。米国のネットワーク中立性は「ネットワーク事業者への要請」であり、日本のそれは「ネットワーク事業者からの要請」である^{*21}。

最後に、本稿で述べた米国議論の概要が、日米のネットワーク中立性の違いを理解する参考となり、日本のインターネットビジネス、政策を議論する一助となれば幸いである。

本稿は、日本インターネットガバナンス会議及びInternet Society Japan Chapterワークショップでの発表を基にしている。発表の機会をいただき、関係各位に深く感謝を申し上げます。

<http://igcj.jp/meetings/2016/0927/>

https://www.isoc.jp/wiki.cgi?page=19th_ISOC_JP_Workshop

*20 例えば、総務省「近未来におけるICTサービスの発展を見据えた諸課題の展望」報告書 (P.33) にネットワーク中立性議論の経緯が記載されている。報告書概要 (P.19) では、ネットワーク中立性の関連で、トラフィック増大に対する帯域制御の在り方、レイヤ間での費用負担の在り方があげられている。

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_02000097.html

*21 日米のネットワーク中立性の捉え方にこのような違いがあることは、日米のインターネットに関する環境、すなわち法制度、ビジネス、ブロードバンドの普及度等の違いによる。



超高臨場感ライブ体験（ILE）の標準化活動について

日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主任研究員	とのむら 外村	よしひで 喜秀
NTTアドバンステクノロジー株式会社	ネットワークテクノロジーセンタ 主幹技師	いまなか 今中	ひでお 秀郎
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主幹研究員	たなか 田中	きよし 清
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主任研究員	もりずみ 森住	としはる 俊美
日本電信電話株式会社	NTTサービスエボリューション研究所 主幹研究員	すすき 鈴木	けんや 健也

1. はじめに

近年、様々なタイプのヘッドマウントディスプレイの登場などにより「仮想現実（バーチャルリアリティ）：Virtual Reality（VR）」や「拡張現実：Augmented Reality（AR）」への期待が高まっている。特に、近年のVR技術は仮想空間にユーザーを没入させることにとどまらず、ユーザーの現実空間に距離の離れた別の現実空間を擬似的に重ね合わせるなど、人間が知覚する限りにおいては現実と変わらない効果を限定的にはあるが提供できるところまでに発展してきた。このような流れの中で、MPEGや3GPP等の標準化団体でVRやARの標準化が開始されている。これらの技術をさらに拡張し没入感を深めたライブ体験を伝送する超高臨場感ライブ体験（ILE：Immersive Live Experience）の標準化が、ITU-T（国際電気通信連合 電気通信標準化部門）研究委員会SG16（Study Group 16）で開始されることになった。

ILEを検討する新課題は2016年5月のSG16会合において設置が合意され、9月のIPTV GSI（Global Standards Initiative）イベントより標準化活動を開始した。その後、2016年10月に開催されたWTSA-16にて、新会期（2017年～2020年）においてはISO/IEC JTC1/SC29/WG11（MPEG）らと積極的に連携を図っているSG16にて課題8として標準化作業を推進することが決定した。

本稿ではSG16におけるILEの標準化動向を概説するとともに、今後の活動についての展望を述べる。

2. 超高臨場感ライブ体験ILE設立の背景

ITU-T SG16会合が2016年5月23日～6月3日までスイス（ジュネーブ）にて開催された。期間中、NTT（日本電信

電話株式会社）よりILEの検討（Focus Groupまたは課題の設置）の提案がありILE AHG（Ad Hoc Group）にて審議が行われた。

NTTからの提案では、まず近年、FIFA（Fédération Internationale de Football Association）ワールドカップやNFL（National Football League）スーパーボウル、オリンピック・パラリンピック競技大会など、世界規模のスポーツイベントに対してパブリックビューイングというスタイルで観戦するニーズが高まっていることや、コンサートやオペラ/歌舞伎といった舞台芸術を映画館などの大スクリーンで鑑賞するスタイルが定着しつつある。これらの観戦/鑑賞スタイルでは、共通した志向を持った観客が競技を同時に観戦することで新たな相乗効果が期待できるほか、ライブ観戦では実現できない演出効果を付加するなどのメリットがある。しかしながら、現行のパブリックビューイングサービスでは「臨場感」が不足しており、実際の会場に行き観戦したいというニーズの方が勝っているようであった。

この臨場感の不足という問題に対し、NTT研究所にて研究開発が行われているイマーシブテレプレゼンス技術Kirari!が紹介された。Kirari!では、複数の超高精細な映像や高品質な音声を、最新の標準化技術（HEVC/H.265^[1]やMPEG4-ALS^[2]）にて効率的に圧縮を行い、メディア伝送規格MMT^[3]に独自の拡張を行ったAdvanced MMTにて同期伝送し、疑似3D映像を用いて空間再構築を行うことで、パブリックビューイング等の環境においても高臨場感を保てることを実証している^{[4][5]}。これらKirari!の活動を通じ、近年のメディア処理技術/バーチャルリアリティ技術を適用することにより、従来よりも高臨場なパブリック



クビューイングが可能であることを訴求し、日本、韓国、中国、ブラジルらの支持を得て、新課題ILEの検討が開始されるに至った。議論中、新課題ILEの主な検討項目としてあがった項目を下記に示す。

- ・ ILEシステムとサービスのスコープと定義、サービスドメイン
- ・ ILEシステムとサービスのユースケースと要求条件
- ・ ILEシステムのアーキテクチャ
- ・ ILEアプリケーションの表示系プロファイル
- ・ 空間情報を含むコンテンツプロビジョニング
- ・ ILEのマルチメディアアプリケーションフレームワーク
- ・ 実装、操作、サービス提供を効率的に行うクラウドコンピューティング技術の活用
- ・ マルチディスプレイやマルチスピーカ、照明装置を組み合わせたILEサービスの表示系
- ・ ユースケースに合わせたILEコンテンツのメタデータとメディアフォーマット
- ・ ILEコンテンツの視覚的効果に関するクオリティ評価基準の制定

なおFocus Groupの設置に関しては、ワークショップを開催することや、課題の運用方法により設置しなくとも目的が達成できる見込みとなったため見送られた。

3. これまでのILE審議内容

第1回のILE審議は、2016年9月12日～16日にITU-T IPTV GSIイベントの中で行われ、第2回のILE審議は、2017年1月16日～27日にITU-T SG16会合中に、いずれもスイス（ジュネーブ）にて行われた。ILE AHGでの合意に基づき、ラポータはNTTの今中が務めた。

ILEの審議では初期標準化項目の合意のため、(A) ILEの例としてKirari!の紹介とILE定義の合意、(B) ILEの初期標準化項目の合意が行われた。まず、ILEは新しい概念であるためILEの定義が議論され、下記のように合意された。(和訳)

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

次に、初期標準化項目の合意のため新規WI (Work

Item)として1) ILE要求条件勧告、2) ILEフレームワーク勧告、3) ILEユースケース技術文書、の検討が開始された(手続き上のルールに従い、正式な新規WIの承認は2017年1月のITU-T会合にて行われた)。ドラフト文章として、ILE要求条件勧告では、主要な要求条件として、視聴サイトの大きさに合わせて画像を再構成すること、投影する画像は等身大もしくは物理的な物体との大きさを合わせることで、音声は投影されたオブジェクトの方向から聞こえるようにすること、音声、画像、照明などを同期して転送することなどが記載された。

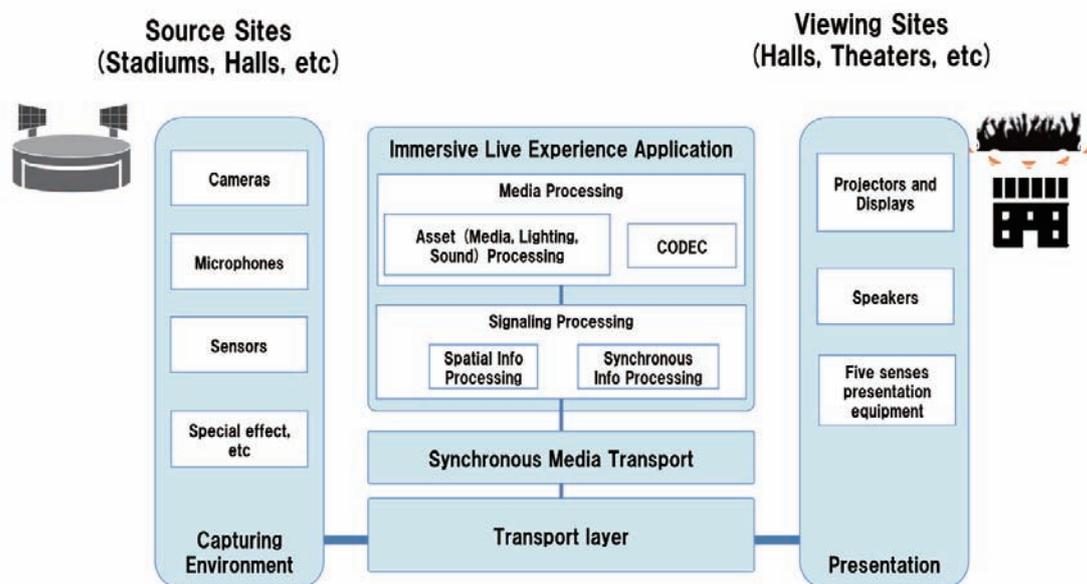
ILEフレームワーク勧告では主要な要求条件を満たすアーキテクチャとして、イベント会場側、視聴会場側、信号処理部で構成される図1のハイレベルアーキテクチャ構成が合意された。図1に示すイベント会場側では、空間位置情報を含めた画像を取得する機能や、3次元の被写体情報を収集する機能が記述され、信号処理部では取得したデータから提示しやすいフォーマットへの変換処理や、取得されたデータには入っていない選手の位置情報や照明等の演出情報を解析処理等により付加される機能が記述された。視聴会場においては、視聴会場側で取得した3次元的な空間情報を、複数のスクリーンを効果的に用いて投影することで視聴者に3次元的に再構成して提示する機能などが記述された。

ILEユースケース技術文書では、NTTにて研究開発が進められているKirari!が、概要、構成要素、主要技術、実施例として記載された。実施例として、図2に示す空手競技の遠隔配信実験の例や、歌舞伎を題材とした日米遠隔高臨場上映実験の例などが記述された。

4. ILEワークショップの開催内容

ILEの知名度の向上、他の標準化技術とのギャップ分析などを目的に、2016年9月に行われたITU-T GSIイベント期間中及び2017年1月に行われたITU-T SG16会合中にそれぞれILEワークショップが行われた。

第1回 ILEワークショップでは、ユースケースのセッションでNTTの外村よりKirari!の紹介があり、HarmonicのThierry Fautier氏よりVRの市場動向、実施例の報告があった。また、ILE関連技術及び標準化ギャップ分析のセッションでは、Fraunhofer HHIのCornelius Helloge氏からVRストーリーミング技術の最新動向、BComのLudovic Noblet氏からDVB (Digital Video Broadcasting)でのVRに関する技術レポートの紹介、OKIの山本氏より8Kを用いた高臨



■ 図1. ILEのハイレベルアーキテクチャ構成



■ 図2. Kirari! による空手競技の遠隔配信実験 (協力：全日本空手道連盟)

場IPTV配信実験などが紹介された。

第2回 ILEワークショップでは、ILEの実装例のセッションで第1回と同様にNTTの外村よりKirari! の紹介があり、Fraunhofer FOKUSのLouay Bassbous氏より360°全天周映像の取組みについて、KTのHoerim Choi氏よりICT技術を活用したスタジアムソリューションの紹介があった。ILE関連技術及び標準化ギャップ分析のセッションでは、NHKの青木氏より超高臨場8K放送の取組みの紹介、QualcommのThomas Stockhammer氏よりMPEGにおけるVRの標準化動向の解説、EBUのDavid Wood氏よりDVBのイマーシ

ブサービスに向けた取組みが紹介された。

第1回、第2回のワークショップで共通した点としてVRの応用として近年の盛り上がりがブームであるのか、生活に根付いたものになるのか、MPEGやDVBといった標準化団体も見極めきれていない状況が浮き彫りとなった。しかしながら市場ニーズや要望としては高い期待が向けられており、今後の技術的ブレイクスルーやフレームワークの共通化、ビジネスモデルの構築など今後も継続的に連携していくことが確認された。なお、ITUホームページにそれぞれの講演の資料^{[6][7]}などが掲載されている。



5. TTCにおける標準化活動

ITU-TでのILEに関する課題の設置に伴い、国内ではTTC（情報通信技術委員会）において、主にSG16で扱うマルチメディアに関するテーマについて標準化を行うマルチメディア応用専門委員会と音声符号化や画像符号化、FAX等の符号化技術を担当するメディア符号化専門委員会の合同アドホックとして、ILE技術検討アドホック（ILE Adhoc）が2016年8月に活動を開始した^[8]。ILE Adhocでは、ILE技術を中心に技術の応用（ユースケース）や要件から国際標準化を検討し、ILEを含め将来の超高臨場感コミュニケーション分野への展開を視野にスコープから議論を行っている。2016年12月にはTTCセミナー「超高臨場感ライブ体験（ILE）の実現にむけて」を開催し、NTTやNHKの技術デモを交えてILEに関する技術紹介を実施するとともに、NexCDiフォーラム（映像配信高度化機構）におけるパブリックビューイングに関する取組みを紹介し、80名の参加者に標準化の有用性を共有した^[9]。

6. 今後の展開について

ILEサービスの国際接続を実現することで、世界的なスポーツイベントなどを世界に配信し、世界で感動を共有する、という目的を達成するため、今後は、より詳細な機能やIF（インタフェース）仕様の規定などを継続議論していく予定である。標準化作業を進めるには、現行のシステムとの親和性を担保する必要があるほか、適用範囲を拡大する試みも重要となる。そのため、国内の同様の活動を行っているNexCDiフォーラムらとの連携を通じ、4K/8K、3D、多チャンネル立体音響など次世代コンテンツの普及につながる仕様制定を推進していく予定である。また、今後、ビジネス化が進むと予想されるスタジアムソリューションな

どに対して機能レベルでの互換性の担保を行うなど、より広範囲にILEサービスが浸透する議論を行う必要がある。

「バーチャルリアリティ」への期待が高まっており、様々な団体が標準化が進展すると考えられる。技術的に類似点が多いILEの標準化活動も、関連団体と協調を取りつつ効率的かつ効果的に実施することが望ましい。一方、技術の進歩はめざましく、誰もが有しているスマートフォンにてVRを体験できるようになったことは既に古く、現実には様々なものを投影する「複合現実：Mixed Reality（MR）」デバイスも今後より広範囲に浸透してくることが予想されている。日本の産業界として、産学官の協調体制のもと世界をリードするILEの普及促進のため、ITU-T及び日本国内の関連団体で活発な議論を実施していくことが望ましい。

参考文献

- [1] ISO/IEC 23008-2 Information technology - High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments - Part 2 : High efficiency video coding
- [2] ISO/IEC 14496-3 : 2009 - Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 3 : Audio
- [3] ISO/IEC 23008-1 Information technology - High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments - Part 1 : MPEG media transport (MMT)
- [4] “競技の感動を世界中で共有できるサービスに向けた技術開発” NTT技術ジャーナル27 (5), 10-14, 2015-05
- [5] “イマーシブテレプレゼンス技術 “Kirari” のコンセプト” 画像電子学会年次大会予稿集 43rd NO.T2-2, 2015
- [6] <http://www.itu.int/en/ITU-T/gsi/iptv/Pages/201609WSILE.aspx>
- [7] http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/16/Pages/ws/201701_ILE.aspx
- [8] <http://www.ttc.or.jp/j/info/bosyu/ilead20160704/>
- [9] <http://www.ttc.or.jp/j/info/seminar/history/rep20161206/>



HDRの解説と高画質技術の今後

ソニービジュアルプロダクツ株式会社 TV 事業部 技術戦略室 主幹技師

おぐら としゆき
小倉 敏之



1. はじめに—CES2017でのTV

かつてはデジタル三種の神器と言われながら、いまや「コモディティ製品」と言われて久しいTVだが、それでも毎年のように新たな技術が導入され市場をにぎわし、単にコモディティとは呼べない状況が続いている。特に近年は、4KやHDRを中心とした高画質を実現するフォーマットやディスプレイ・デバイスが進化を続け、画質が大きく向上している。そこで本稿では、毎年年初に開催されるその年の新技術が一堂に会するCESの状況を簡単に概説し、そこから見えてくる映像技術の動向を探り、今後を見通してみたい。

年初の1月5日から8日にかけてアメリカ ラスベガスで開催されたCES2017でのTV関連の話題を挙げると、8Kや音声コントロール等が新たな話題となっていたが、数年前より導入され始めた4K・HDR・WCG (Wide Color Gamut: 広色域) 等の高画質技術及びOLEDや狭額縁等のディスプレイ関連技術が本格的な広がりを見せていた。一方で、数年前にやはりCESにて大きな話題となっていた曲面ディスプレイや3Dはその勢いを失ってきている。また、毎年のように様々な名称のTV/ディスプレイ関連要素技術や関連ロゴが提案されるが、大きな方向性を作り出すには至っていないように見える。

このように整理してみると、TVが単なるコモディティ製品化しない理由は、高画音質技術・ディスプレイ技術・デザイン・使い勝手という製品の基本をしっかりとおさえた進化がユーザーにとっての価値向上を継続しているからであり、しかし、それを実現するためには単なる要素技術の改善だけでは十分でなく、複数の要素技術の進化を組み合わせ、1つの方向性を持った進化にまとめ上げ価値化する必要がある事が分かる。

例えば、ディスプレイ技術として昨今話題のQD (Quantum Dot: 量子ドット) 技術は、その効果を色域拡張に使うのか輝度改善に使うのかで異なる結果を得る事ができ、使い方もシート形状やスティック形状など様々であり、かつ将来的には現状の波長変換素子から自発光素子になる可能性もある等、様々な応用が考えられる。しかし、同様の効果を得るための他の技術もあり、また単にバックライトにQDを導入してもそこに表示する映像信号を正しく処理しなければ高画質を得る事はできない等、要素技術であるQDの導入だけでは高画質を実現できない。

一方、上述のように高画質技術として定着してきている4K、

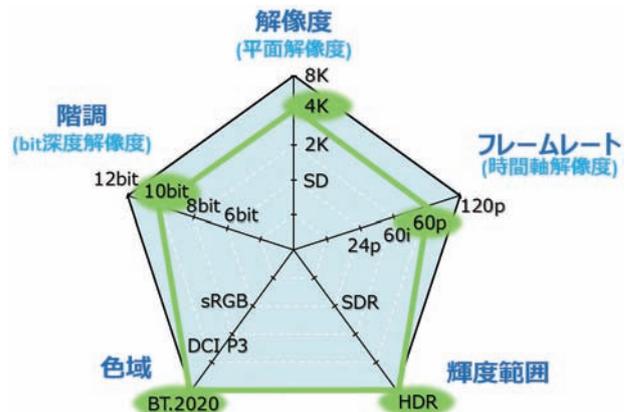
HDR、WCG等は、その一つひとつが様々な要素技術により成立しているが、これらの間にも相互関係があり相乗効果をもたらしていると同時に、パネル技術や信号処理技術により得られるTVの高い性能を活かすコンテンツの存在が重要であり、これらの同時進化が初めてユーザーにとっての価値となる。

このように、近年は技術の進化が非常に複雑で多層的かつ広範囲になってきており、状況を正しく理解するためには、各要素技術の深い理解と全体の概観が同時に必要となってきた。そこで以下にて、画質に新たな進化をもたらしたがその実態がつかみにくいHDRを詳細に解説したのち、現在の技術進化と製品進化の全体的特徴を明らかにしていきたい。

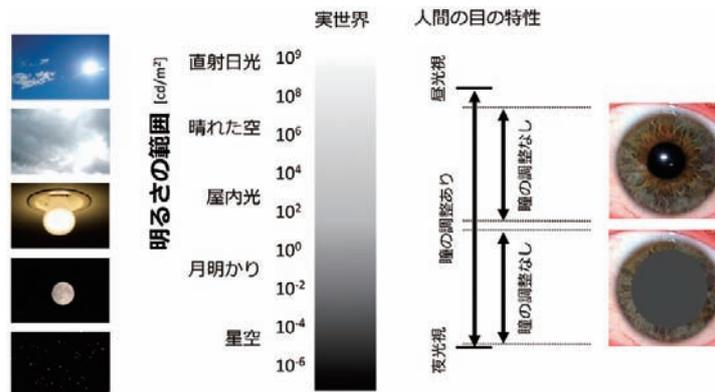
2. なぜいまHDRなのか? その効能は?

映像の品質は図1に示すとおり、①解像度、②階調、③フレームレート、④色域、⑤輝度範囲、の5つの要素で表現できると筆者は考えているが、①～③が画素の密度を表すのに対し、④と⑤は画素が表現可能な色と輝度の範囲を表しており、それぞれのグループは異なる性格を持っている。

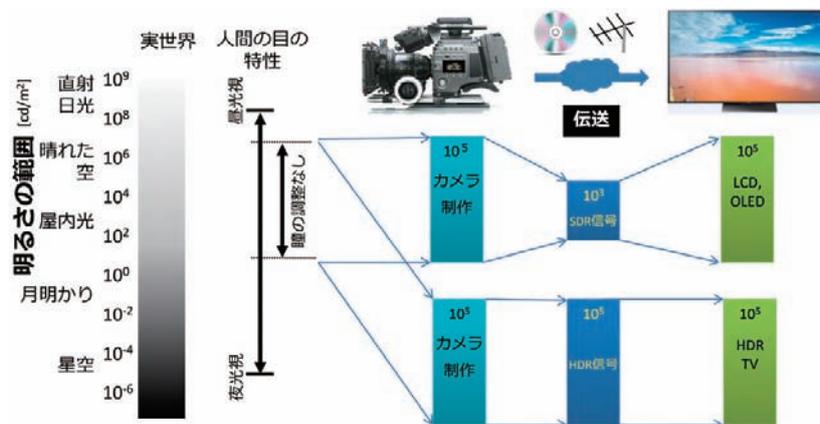
これら5要素の進化により映像品質が向上してきたが、これまでの進化は主に解像度が中心であり、SDからHDそして4Kへと数値で表せる分かり易い進化であった。一方、数年前にBT.2020としてITU-Rで規格化された広色域は色の表現範囲を広げたが、輝度の表現範囲は数十年前に決められた範囲 (SDR: Standard Dynamic Range) のままであり、5要素の中で唯一進化していない要素となっていた。



■ 図1. 画質五要素



■図2. 人間の目の特性



■図3. 映像伝送方式

それが、SMPTEのST 2084及びITU-RのBT.2100によりHDR (High Dynamic Range) が導入され、ついに大きく広がる事となった。ここでは、HDRにより輝度の表現範囲が拡張される意味について説明する。

実世界における輝度範囲は非常に広く、 10^{-6} cd/m²程度の夜空から 10^9 cd/m²程度の直射日光まで 10^{15} にもなるダイナミック・レンジを持つが、人の目はその1/3程度のダイナミック・レンジを持ち、更に瞳の調整により 10^{12} 程度のダイナミック・レンジを得ているとされている(図2)。

カメラの絞りはこの瞳の機能を模しており、高性能化された撮像素子のダイナミック・レンジを活用して人の目を満足させるダイナミック・レンジを持った映像を撮像できるようになってきた。また、近年ディスプレイも高性能化しており、人の目を満足させるダイナミック・レンジを持った映像を再生できるようになってきた。

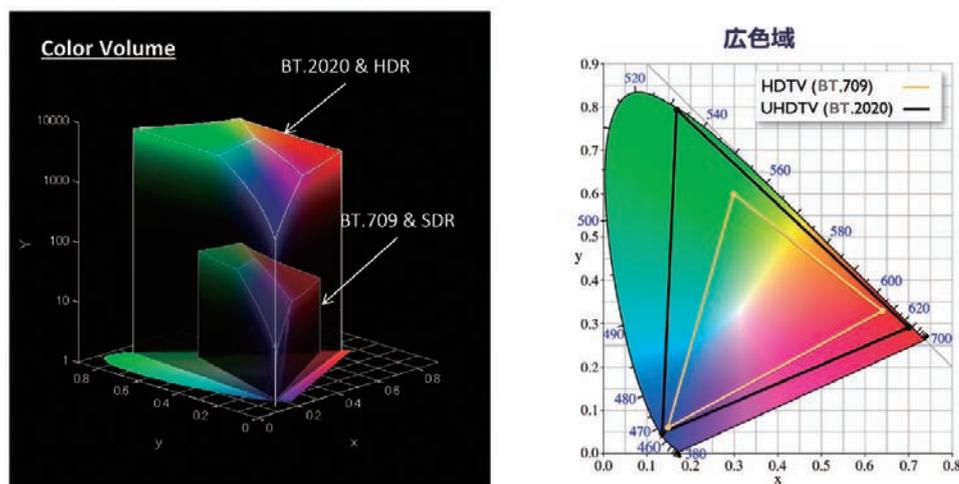
ところが、旧来のSDR信号では伝送可能なダイナミック・レンジが狭いために、人の目に対して十分なダイナミック・レンジの映像を送る事ができなかった(図3上)。それに対し、HDR信号では十分に広いダイナミック・レンジを伝送する事

ができるので、人の目のダイナミック・レンジを満足させ非常にリアルに見える映像を提供できるようになった(図3下)。

更にこれに加えて、先に説明したように広色域は色の表現範囲を拡張するので、HDRと広色域を組み合わせることで表現可能な範囲が三次元的に広がる。それを表したのが図4であり、図4右側の一般的な色度図を底面として高さ方向に輝度を取ると図4左側の立体が構成される(これをカラー・ボリュームと呼ぶ)が、従来の色域とSDRの組み合わせ(内側の立体)に対し広色域とHDRの組み合わせ(外側の立体)では表現可能な範囲が非常に大きくなっていることが分かる。

このように、広色域とHDRにより拡張された範囲には多くの色が含まれるが、特にSDRの範囲を超える高輝度の色は青い空や海・車の塗装等の「綺麗な色」の再現を可能とし、また、光が当たると白く飛びやすい人の鼻筋は高輝度の色により再生可能となるように、高輝度の色は物体の「立体感」も表現する事ができる、という点が重要である。

また、このカラー・ボリューム図では表現できていないが、HDRではSDRに比べて低階調領域の表現力も向上し、高輝



■図4. HDRと広色域が作る「カラー・ボリューム」

度側の表現力向上との相乗効果によって極めて豊かなコントラストの表現力を手に入れる事ができており、これらによる「表現範囲の拡大」がHDRにより得られる最大のメリットである。

以上のように、HDRは人の目のダイナミック・レンジを満足させながら綺麗な色や立体感や黒を表現できる事から、映像が極めてリアルになることがその効能であり、そのリアルを描ける表現力を基に様々な映像作品がより大きな感動を視聴者にもたらす事ができるようになる。

3. 様々なHDR

前章で説明したように、HDRは映像の表現力を大きく引き上げる事ができる重要な技術であるが、複数の規格と提案が存在するためには使い方が分かりにくい。そこで以下に、HDRを理解するために重要な技術とその使い方の提案について概説する。

HDRにおいて最も重要な技術は、光を電気信号に変換するOETF (Opto-Electronic Transfer Function) や電気信号を光に変換するEOTF (Electro-Optical Transfer Function) に代表される「伝達関数」であり、これらは撮像機で光をどのように電気信号に変換しそれをディスプレイで光に戻すのかを表す関数である。従来のSDRではガンマ・カーブ (ITU-R BT.709等) が伝達関数 (OETF) として用いられているが、HDRにおいては①Perceptual Quantization (以下、PQカーブ) と②Hybrid Log Gamma (以下、HLGカーブ) が規格化されており、これらの特徴を比較したのが表1である。PQカーブはSMPTEにおいてST2084として、ITU-RにおいてBT.2100として (以下、BT.2100 (PQ) と表記) 規格化されているので以下ST2084で代表し、HLGカーブは以下ではBT.2100 (HLG) と

表記することにする。ここで最も重要な点は、HLGカーブがSDR用のガンマ・カーブと同じ相対値方式であるのに対し、PQカーブは従来のガンマ・カーブとは異なる性質を持つ絶対値方式になっている事である。つまり、HLGカーブでは各デジタル・データは割合 [%] を表すのに対し、PQカーブでは輝度そのもの [cd/m²] を表しており、それぞれの単位系が異なるのでこれらを直接比較する事はできない。そこでここでは、それぞれの信号がディスプレイでどのように再生されるのかを説明する事により、これらの違いを明らかにする。

まず、各カーブの基本的な性質について説明する。絶対値方式のPQカーブでは、ディスプレイの最大輝度値以下のデータにより表示される輝度はディスプレイにかかわらず原則同一になり高い再現性を有する。ディスプレイの最大輝度値以上のデータ (情報) に対しては、できる限りデータを最大輝度値内に押し込む丸め込み処理 (roll-off) 等もあるが、その多くは表示が難しい。一方、HLGカーブはSDRと同様にデータの最大値をディスプレイの最大輝度に割り当てる相対値方式であるので、あるデータ値の実際の表示輝度はディスプレイの最大輝度に応じて変化するが、全てのデータ (情報) は基本的に保持され表示される。また、HLGカーブは、その名称のごとくログ・カーブとガンマ・カーブの組み合わせで構成されているのでSDR用のガンマ・カーブに似た特性を持っており、SDR TVにおける後方互換性を比較的高く保っている。一方、PQカーブは根本的にガンマ・カーブとは異なる特性のカーブであるために、SDR TVにおける後方互換性は低い。

次に、各カーブが表現できる輝度の最大値について説明する。PQカーブは絶対値方式なので、その最大輝度は規格として10,000cd/m²と決められており、後述の伝送方式の違い等により変わる事は無い。ただし、上述のようにディスプレイの



■表1. 伝達関数

カーブ名称	PQ (Perceptual Quantization)	HLG (Hybrid Log Gamma)	ガンマ (参考)
標準化	SMPTE/ITU-R	ITU-R	ITU-R
規格番号	ST2084/BT.2100(PQ)	BT.2100(HLG)	BT.709
提案社	Dolby	NHK, BBC	-
伝達関数	EOTF	OETF	OETF
システム	絶対値方式	相対値方式	相対値方式
最大値	10,000cd/m²	(運用による)	100%
TV輝度への合せ込み方法	display mapping	gain, gamma調整	gain, gamma調整
ガンマとの類似性 (SDR-TV後方互換)	低	高	n.a.

■表2. HDR方式提案

名称	HDR10 メディア・プロファイル	ハイブリッド・ ログ・ガンマ	ドルビービジョン		メタ方式
提案社	CTA	ITU-R (BT.2100)	Dolby		-
適用範囲	メディア・プロファイル	伝達関数 (OETF)	エコシステム全体		伝送方式
伝達関数	ST2084 絶対値 EOTF	BT.2100(HLG) 相対値 OETF	ST2084 絶対値 EOTF		任意
HDR最大値	10,000cd/m²	(運用による)	10,000cd/m²		伝達関数に依存 (オリジナルのHDR性能を 保つ事は困難)
コンテナ最大性能	4K/10bit	4K/10bit	4K/12bit	4K/10bit	codecに依存
SDR-TVでの 後方互換	低	十分	完全	低	完全
SDR-TVからの 必要追加H/W	不要	不要	必要		必要
ストリーム構造	single layer	single layer	dual layer + dynamic metadata	single layer + dynamic metadata	single layer + metadata

最大輝度以上は再現できないので、実運用における輝度の最大値はディスプレイに依存する。一方、HLGカーブは相対値方式なのでその輝度の最大値は運用方法によって変わり、一定していない。その為、HLGカーブは運用方法を明確にする必要があり、例えばBT.2390で1,000cd/m²が1つの運用方法として提案されている(それを筆者は「標準条件(Reference Condition)」として提案する～後述～)。

このように、これら2つのHDR用伝達関数は根本的に異なる性質を持っているので、どちらが優れているのかという比較は意味を持たず、目的に応じて正しく使い分ける必要がある。例えば、映像の再現性を重視する映画等には絶対値方式であるPQカーブが向いており、高輝度になったらボールが消えて見えなくなってしまうのは困るスポーツ等においては、情報を保持するHLGカーブが向いていると言える。また、HDR TVとSDR TVに対し、各々選択的にストリームを提供できるOTT(Over The Top: ネット配信)においてはPQカーブ・HLGカーブのどちらでも使えるが、受信するTVがHDRに対応していない場合があり得る放送においては、後方互換性が持てるHLGカーブが向いていると言える。(ただし、STB(Set Top Box)等で受信・変換する事により後方互換を保てる場合は除く)

次に、これらの伝達関数を実際に使用方法について説明する。

現在、HDRには幾つかの提案があり、主なものとしてHDR10メディア・プロファイル、ハイブリッド・ログ・ガンマ、ドルビービジョン、メタ方式の4方式が挙げられるが、これらも大きく異なる性質を持つので、以下に概説する。(表2参照)

まず、これらの各方式が、主に制作-伝送-表示の各ステージにより構成されるエコシステム全体において、どこを利用しているか(適用範囲)を比較する。HDR10メディア・プロファイルは、その名称のままHDRメディアのプロファイルを規定しており、伝送から表示に関する規定をしている。また、ハイブリッド・ログ・ガンマは、前述の撮像機器などに実装される伝達関数であるHLGカーブ(OETF)そのものであり、制作において適用される。一方、ドルビービジョンは、ドルビー社が提案するエコシステムの全体像であり、制作から伝送と表示までを規定している。メタ方式は、HDR信号を一旦SDR信号とメタデータに分解・伝送し受信側でHDR信号を復元する方式であり、基本的には伝送方法を規定している。

このように、これらの各方式はその適用範囲が異なるので、直接の比較ができない。そこで、HDR最大値、SDR TVにおける後方互換性、SDR TVがHDR対応する際にハードウェアの変更が必要になるかどうか、の3点によりこれらの方式の特徴を明確にする。

まず、HDRとして再現できる最大値を説明する。前述のよう



にHDRとしての基本特性は伝達関数により決まるので、各方式の最大値は伝達関数に依存する。したがって、PQカーブを採用するHDR10メディア・プロファイルとドルビービジョン方式の最大値はいずれも $10,000\text{cd/m}^2$ になり、HLGカーブであるハイブリッド・ログ・ガンマ方式では前述のように運用依存となる。一方、伝送方式を規定しているメタ方式ではPQカーブ・HLGカーブのいずれも採用できるのでHDR最大値は採用する伝達関数に依存するが、伝送前に一旦HDR情報をSDR領域に圧縮するために、メタデータを用いてHDRとして復元した際に元の情報を完全復元する事は困難であると考えられ、最大値としてはその他方式と同じではあるが再現される情報量が異なると考えられる。

次に、SDR TVにおける後方互換性を説明する。前述の様に、HDR10はPQカーブなので後方互換性が低い、ハイブリッド・ログ・ガンマ方式はHLGカーブなので比較的高い後方互換性を持っている。一方、ドルビービジョンでは2つの方式が提案されており、dual layer方式ではSDRストリームと拡張ストリームの2つのストリームを伝送し、SDR TVにおいてはSDRストリームのみを再生するために完全な後方互換性を持つが、single layer方式ではHDR10方式と同様にPQカーブの特性として後方互換性は低い。また、メタ方式は基本ストリームがSDRになっているので、完全な後方互換性を持つ。

最後に、SDR TVからHDR対応する際のハードウェア変更の必要性について説明する。HDR10メディア・プロファイル方式とハイブリッド・ログ・ガンマ方式ではSDRとの違いは伝達関数だけなので、一般的にはカーブの入れ替えだけで対応でき、ハードウェアの変更は不要である。一方、ドルビービジョン方式では、ダイナミック・メタデータにより入力信号を処理するためのハードウェア及びdual layer方式では2つのストリームからHDR信号を再現するためのハードウェアなどが必要となるので、ハードウェアの変更が必要となる。また、メタ方式では、メタデータによりSDR信号からHDR信号を復元するためのハードウェアが必要となる。

以上のように、これらの各方式は各々異なる特徴を持っているので、コンテンツや伝送方式に応じて最適な方式を選択する必要がある。

4. HDRを活かす

前章ではHDRの基本技術と使い方について説明したが、以下では実際に導入する際に重要なHDR技術の活かし方について説明する。

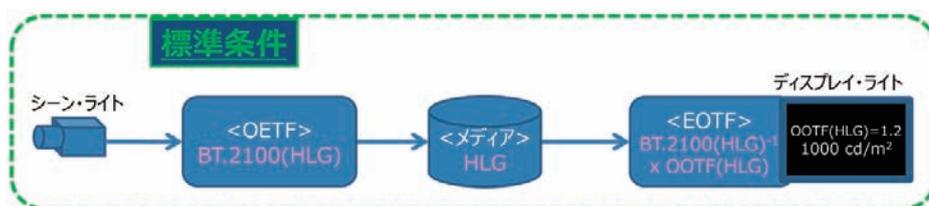
まず、HLGカーブを活かす方法について説明する。

前述のように、HLGカーブの最大輝度は運用に依存するが、BT.2100では「 $\gamma=1.2$ at the nominal display peak luminance of $1,000\text{cd/m}^2$ 」と記述されているので、撮像側で運用されるOETFであるHLGカーブを基に表示側で必要となるEOTFを明確にするために、この「 $1,000\text{cd/m}^2$ で $\gamma=1.2$ 」をHLGカーブの運用における制作・再生双方での「標準条件 (Reference Condition)」として設定することを提案したい。(図5)

相対値方式でありその再生輝度値が明確ではないHLGカーブにおいてこの標準条件を設定すれば、メタデータなどの補助的な手段を使用することなく、 $1,000\text{cd/m}^2$ の輝度を持つディスプレイにおいてはシステム・ガンマ1.2の設定により再生される映像の輝度を常に同一にすることができる。更に、 $1,000\text{cd/m}^2$ 以外の輝度のディスプレイで再生する際にはこの $1,000\text{cd/m}^2$ を基準として実際のディスプレイ輝度との差を補正する事ができ、例えばBT.2100で記述されているガンマで補正する等の方法があるが、実際のTVにおいては様々な条件を考慮して最適な信号処理を行ういわゆる画作りを行う事が可能となり、最高輝度が $1,000\text{cd/m}^2$ より高いTVではより迫力のある再生画像を、最高輝度が $1,000\text{cd/m}^2$ より低いTVでは元の映像に近づけた再生画像を得る事ができるようになる。

ところで、先にHDRの方式提案として4つがありその1つがハイブリッド・ログ・ガンマであると説明したが、ここで「HLGメディア・プロファイル」を提案したい。(表3)

前述のようにHDR10メディア・プロファイルはPQカーブを用いるためのメディア・プロファイルを規定しているが、同様にHLGカーブを用いるためのメディア・プロファイルをHLGメディア・プロファイルと規定する事により、PQカーブとHLGカーブの運用を同一にする事ができ、1つのエコシステムで両方を扱う事ができるようになる。また、先にHLGの標準条件を提案したが、より高いHDR最大



■図5. HLG標準条件 (ReferenceCondition)



■表3. メディア・プロファイル

プロファイル名	HLGメディア・プロファイル	HDR10メディア・プロファイル
伝達関数	<OETF> BT.2100(HLG)	<EOTF> ST2084
色域	BT.2020	
量子化ビット数	10ビット	
サブ・サンプリング	4:2:0	
メタ・データ	ST2086, MaxFALL, MaxCLL	

輝度を用いたい運用や、最大輝度は抑えてより高いSDR TV互換性を持つ運用を行いたい場合には、ST2086の「Mastering Display Color Volume」で制作に用いられた最高輝度の情報をメタデータとして伝送する事により、再生側では正しくこれらのHLGカーブを再現する事が可能である。更に、万が一伝送の途中でこれらのメタデータが欠落しても、受け取ったTVは標準条件である1,000cd/m²で制作されたものとみなすので、再生される映像に致命的なダメージが与えられる事は無い。

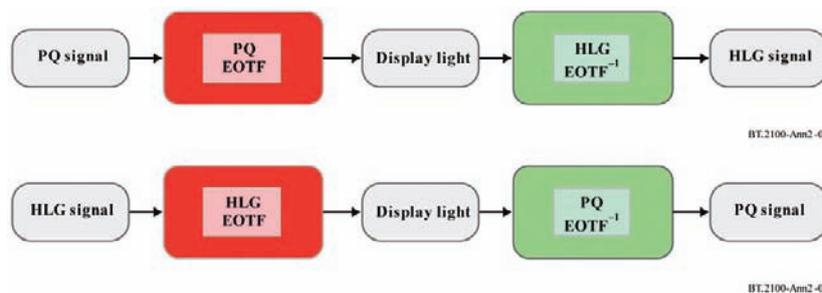
次に、PQカーブとHLGカーブの関連について説明する。

前述のように、伝達関数にはPQカーブとHLGカーブがあり、それぞれを適切に使い分ける必要があるが、これらを全く別なものとして扱わなければならないと、制作段階で伝送方式を決めなければいけない等の使いにくさが生じる。そこで、これらを相互に変換する必要があるが、BT.2390では一旦ディスプレイ・ライトに変換する方法が提案されている。(図6)

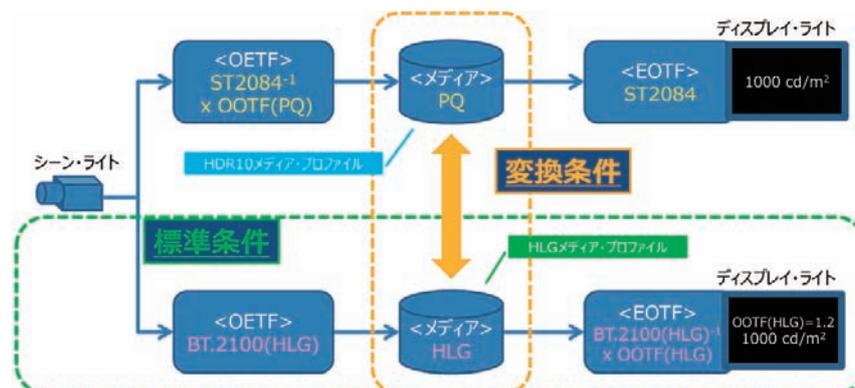
この変換ではOETFであるHLGカーブのEOTFが必要になるが、HLGカーブの場合EOTFはOETF⁻¹×OOTFにより求める事ができる。ここでOOTFはOpto-Optical Transfer Functionでありシステム・ガンマを意味するので、先に述べたようにHLG標準条件を用いればこの値は1.2となり、1,000cd/m²であればPQカーブで制作されたPQメディアとHLGカーブで制作されたHLGメディアは相互変換が可能となると筆者は提案したが、この1,000cd/m²がPQ～HLG間の「Reference Conversion」とされた。

以上のように、HLG標準条件とHLGメディア・プロファイル及びPQ～HLG変換条件を用いる事によりPQカーブとHLGカーブを一元的に扱う事ができるようになる。筆者はこれを「統合HDRエコシステム (Unified HDR Ecosystem)」と名付けた。(図7)

図7の統合HDRエコシステムではカメラ出力をシーン・ライト



■図6. PQ⇔HLG相互変換 (BT.2390)



■図7. 統合HDRエコシステム



として提示しているが、RAWデータや例えばS-Log3のような中間的な伝達関数等で生成した中間ファイル (Intermediate File) でも同様であり、1つのシーン・ライトからPQカーブまたはHLGカーブいずれでも生成可能であり、相互変換が可能である。ただし、PQカーブからHLGカーブに変換する場合は、変換条件以上の輝度領域はroll-offにより丸め込むかクリップする必要があり、その際に情報を失う事で非可逆変換になり、一旦HLGカーブに変換するとPQカーブに再変換しても元には戻らないので、アーカイブする場合等では注意が必要である。

5. 4K/HDRと高画質のこれから

ここまで見てきたように、HDRは正しい知識に基づいて適切に扱えばその扱いは決して難しくはなく、更に広色域と組み合わせる事で大きなカラー・ボリュームにより非常に多くの色を扱えるようになり、4K等と組み合わせる事で図1に示した画質要素の五角形がバランスして極めてリアルで高い表現力を持った映像を扱えるようになる。そこで以下では、HDR時代にふさわしい機器の条件について述べる。

まず撮像機器 (カメラ) であるが、HDRの重要な条件の一つが100 ~ 120dB ($10^5 \sim 10^6$) にもなるとも言われているヒトの目のダイナミック・レンジを満足させることであり、そのためには入力機器である撮像機器には少なくとも12 ~ 14ストップの性能が必要となる。また、HDRで向上する暗部階調表現力を活かすためにも、特に低輝度側でのSN性能を十分に確保する必要があり、そのために更なるストップ数が必要となる場合もある。同時に、HDRの最大のメリットである「表現範囲の拡大」をより享受するためには大きなカラー・ボリュームが必要になるので、広色域撮像性能も重要である。

その代表は、例えば大判イメージ・センサーを搭載したソニーのF65RSやPMW-F55に代表される制作用カメラであるが、イメージ・センサーの進化により将来的にはより小型の機器においてもHDRを含む大きなカラー・ボリュームの撮影が可能になることが期待される。

次にHDR再生機器 (ディスプレイ) に求められる3つの条件について述べる。第一の条件は接続性であり、特にTVにおいては機器が持つ性能を最大限に活かす事ができるフォーマットで信号を受け取れるようにしながら、入力された信号を正しく認識して再生しユーザーに選択の負担を強いたり間違った再生状態を見せないようにする必要がある。第二の条件は正しい再現であり、とりわけ絶対値輝度を持つPQカーブの再生ではディスプレイが再現すべき輝度と色には正解があるので、制作用モニターではもちろんTVにおいてもいわゆる画作り

を行う前に正しく再現する能力が求められ、それによりコンテンツが持つ色や輝度を正しく再現する事で、いわゆる制作者の意図 (Director's Intent) を正しく伝える事ができるようになる。そして第三の条件として大きなカラー・ボリューム (高輝度広色域) と高コントラストが挙げられ、それらによりコンテンツが持つ人の心を動かす力 (それを筆者は「コンテンツ・パワー」と呼びたい) を最大化する事ができる。

その代表例は、RGB独立ピクセル構造のOLEDパネルを採用しているソニーのBVM-X300や、BMD (Backlight Master Drive) 技術によりこれまでのフラットパネル・ディスプレイの常識を大きく超える輝度とコントラストを同時に実現したソニーのブラビア®Z9DシリーズTVであるが、今後は様々なディスプレイ・デバイスや信号処理技術の進化により、正しい再現と高輝度・広色域・高コントラストを併せ持ったディスプレイが広まる事を期待している。しかし一方で、HDRと広色域がもたらす表現範囲の拡大は一般的な性能のTVにおいても表示される情報量の増大という形で恩恵をもたらす (高画質化する) ので、4K TVのみならず既にソニーが海外で導入を発表しているように、2K解像度のTVにおけるHDR/WCG対応も今後広がっていくであろう。

以上、撮像機器と再生機器について今後必要とされる条件と見通しを述べたが、4KとHDRは既に様々な方向に広がってきており、昨年10月にソニーインタラクティブエンターテイメントがPlayStation®4Proを4K/HDR対応で導入すると同時に、出荷済み機器を含めて全てのPlayStation®4をHDR対応させた事でゲームのHDR化が始まった。また、2017年2月のMWC (Mobile World Congress) にてソニーモバイルコミュニケーションズがXperia™による4K/HDR再生対応を発表した事でモバイル機器のHDR化も始まっており、今後はありとあらゆる映像機器がHDR/WCG対応及び高解像度化されていくと筆者は予想している。

6. おわりに

ここまで見てきたように、現在進行している4K、HDR、WCGといった高画質技術の進化はその方向性が明確であり、かつ今後の要素技術進化により対応機器の広がりが見込まれる。このように様々な機器が次々と対応していく背景には、必要な要素技術がITU-Rをはじめとする国際標準規格で規定され、誰もが安心して導入可能となっている事がある。更に、本稿で提案したような複雑化しているこれら規格の実際の使い方を明確化する事が、普及を後押しする。つまり、インターネットの進化によりデ・ファクト化を狙った提案が数多く為されているが、デ・ジュールを背景とした分かり易いデ・ファクト提案が強みを持ち生き残っていく時代になっている、と言える。



2016年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上—途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決—」コース

一般財団法人日本ITU協会 国際協力部

2017年1月19日から2月3日までの約2週間、(一財)日本ITU協会は、(独)国際協力機構(JICA)からの委託を受けて集団研修を実施した。研修内容は、国際標準を活用して、各研修員の自国におけるICTインフラ整備等の社会問題を解決することを目指して、最適なICT政策を検討できるような人材を育成することを目的としたものであり、国際標準を基点として、より効果的・効率的な通信インフラの整備について理論的、実践的な研修を実施した。

本研修は、平成24年度から総務省の協力を得て、当協会が実施しているもので、2016年度は、5年目にあたり、コロンビア、エクアドル、インドネシア、ラオス、マレーシア、ミャンマー、パプア・ニューギニアの7か国から13名の研修員が参加した。

研修は、日本政府の電気通信事業政策および情報通信に係る標準化政策の講義を皮切りに、ITUの標準化動向、課題分析手法(PCM)、Inception Report発表、日本の標準化機関等の活動、関連各企業団体等の標準化活動、Individual Report発表等の各講義や発表に加え、関連施設の視察で構成された。

日本の通信政策・標準化政策科目として、「日本の電気通信事業政策：Telecommunications Policy in Japan」(総務省)、「ICT分野の標準化について：Standardization of ICT in Japan」(総務省)の講義を行った。

日本の標準化機関等の活動としては「TTCにおけるグローバル標準化動向：Towards Global Standardization in TTC」(TTC：(一社)情報通信技術委員会)の講義および「電波システムの標準化：Standardization of Radio Systems」(ARIB：(一社)電波産業会)の講義を実施した。ITUの標準化動向としては「ICT分野における標準化とITU-T：Standardization on ICT fields and ITU-T」(TTC)の講義を行った。

標準化を実際に機器等に反映させる機関の活動として、「電気通信機器の基準認証制度：Certification System for Telecommunications Equipment in Japan」(TELEC：(一財)テレコムエンジニアリングセンター)、「HATS概要：Overview of HATS」(HATS推進会議)、「HDTV会議端末の相互接続性確保に向けた取組み：Activities to Achieve Cross-

Vendor Interoperability between High Definition Visual Communication Systems」(HATS推進会議)、「光アクセスシステムのための相互接続試験と標準化活動：Activities for Interoperability Tests and Standardizations of Optical Access Systems」(HATS推進会議)の各講義を行った。

日本の通信政策・標準化政策、ITUならびに日本の標準化機関の活動状況に関する講義が終了したところで、PCM(Project Cycle Management)という分析手法の講義を実施し、研修員の各国における標準化に関する課題の抽出を行うとともに、グループディスカッションにより、研修員間での知識レベルの共有を図った。さらに、このPCMの講義を、再度、研修の最後のIndividual Report発表の直前に実施し、グループディスカッションを通して自国のICTの標準化に係る課題解決方法の策定や、自国の標準化活動の展開等について各自が整理できる機会を与えた。

関連各企業団体等の標準化活動としては、「KDDIのICTサービスおよび技術の開発戦略：KDDI's Strategy for Development of ICT Service & Technology」(KDDI)、「将来のネットワークの標準化動向：Current Status on Standardization of Future Network」(NTT)、「移動通信の標準化動向：Global standardization of mobile communication systems」(NTTドコモ)の各講義を行った。

施設見学としては、TELECの電気通信機器の基準認証関連設備、NICT展示室、富士通ショールーム(テクノロジーホール)、NHK放送センター、NECショールーム(Innovation World)および神奈川工科大学のHEMS認証支援センター(スマートハウス)の各施設を訪問し、各社・団体における新技術の開発、標準化活動等について視察を行い、各社の最新技術、標準化への取組みなどについて理解を深めた。

TELECでは、「電気通信機器の基準認証：Certification System for Telecommunications Equipment in Japan」の講義ならびに電気通信機器の基準認証機器設備を視察し、基準認証の重要性への理解を深めた。

NICT((国研)情報通信研究機構)では、NICTの各種活動の概要を視察するとともに、「NICTにおける標準化に対する取組み：Research and Development on ICT and Standardization Activities in NICT」の講義を実施した。

富士通ショールーム「Fujitsu Technology Hall」では、富士通の最新技術を視察するとともに「富士通のICT標準化への取り組み：Fujitsu's Activities of International Standardization」の講義を実施した。

神奈川県立の「HEMS認証支援センター：Interoperability Test Center of KANAGAWA Institute of Technology」では、実際のスマートハウスを視察し、家庭用の各種機器の標準化の重要性について再認識するとともに、「スマートハウスの現状：Current Status of Smart-Houses」の講義を行った。

NHK放送センターでは、「Technical Operation Center」「ハイブリッドキャスト」「8Kテレビの試験放送の様相」の視察を行うとともに「放送インフラの構築について：Setup of Digital Terrestrial Television Broadcasting Network」、「放送と通信の役割・連携について：The Roles and Convergence of Broadcasting and Communications」、「NHKのデジタルコンテンツサービスの概要：The Outline of NHK Digital Content Service」の各講義を行った。

NECのショールーム「NEC Innovation World」におい

ては、NECの最新技術を視察するとともに「ワイヤレス・ブロードバンド・アクセス：Wireless Broadband Access」の講義を実施した。

さらに、本年度も昨年度より実施している研修員のための日本文化視察を行った。研修の最初の段階で「日本電波塔（東京タワー）」の視察を行い、研修の終盤に、英語のボランティアガイドを手配して「明治神宮」の視察を行った。

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

本研修コースは、研修員からは、好評を得ているが、当協会では、より満足の得られる研修としていくために、研修終了時に研修員より講義内容、テキストおよび施設見学に対する評価、意見ならびに要望等を聴取し、これらの評価結果を分析、検討し、コース実施上の改善点を明らかにし、次年度以降のプログラムに反映させる考えである。



■写真1. 総務省表敬



■写真2. TELECの視察



■写真3. スマートハウスの視察



■写真4. 明治神宮の視察

ITU-R SG5 WP5D会合（第26回）結果

総務省 移動通信課 新世代システム推進室 やまうち まゆみ
山内 真由美

1. はじめに

ITU-R第5研究委員会（SG5：Study Group 5）の傘下の作業部会（WP：Working Party）のうち、IMT（International Mobile Telecommunications：IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020及びそれ以降を包括するIMT地上コンポーネントのシステム関連全て）を所掌するWP5Dの第26回会合が、2017年2月14日（火）から22日（水）にかけてスイス（ジュネーブ）ITU本部において開催されたので、本稿ではその概要を報告する。

2015年10月に開催された無線通信総会（RA-15）では、第5世代移動通信システム（5G）に関連するITU-R決議/勧告等の作成や改訂の承認が行われ、新決議「2020年以降のIMTの将来開発プロセスに関する原則」（決議65）が承認された。2015年11月に開催された世界無線通信会議（WRC-15）において、2019年に開催されるWRC-19におけるIMTに関する議題として、議題1.13（24.25-86GHzの周波数範囲についてIMT特定のための周波数関連事項の研究）が設置され、WP5D会合もその検討に大きな役割を担っている。2016年2月にWP5D第23回会合が開催され、以降、

WRC-19議題1.13に関連する周波数需要及び共用検討パラメータの検討、本年秋頃から行われるIMT-2020無線方式に関する提案募集プロセスに向けた①技術性能要件、②評価基準・方法、③提出様式等のITU-R報告3本の作成作業が開始されている。

2. WP5D第26回会合の結果概要

今回会合には、各国主管庁、標準化機関、電気通信事業者、ベンダーなど、40か国及び43の機関から合計234名の参加があり、日本代表団としては20名が参加した。本会合では、前回会合で次回審議とされたキャリアフォワード文書を含む、文書159件（共同寄書を含む日本からの寄与文書14件を含む）を審議し、外部団体へのリエゾン文書を含む111件の出力文書を作成した。一部の文書をキャリアフォワードした。^{*1}

今般の会合は、引き続き、3つのWG（WG-General Aspects、WG-Spectrum Aspects、WG-Technology Aspects）及びAH-Workplan体制で検討が行われた。詳しい審議体制は、以下の表のとおりとなる。

■表. ITU-R SG5 WP5D審議体制

WG等	主な審議文書等	議長
WP5D	ITU-R WP5D全体	S. BLUST（米国、AT&T） （副議長：K. J. WEE（韓国） H. OHLSEN （スウェーデン、エリクソン））
WG GEN（GENERAL ASPECTS）	IMT関連の全般的事項	K. J. WEE（韓国）
SWG CIRCULAR	IMT-2020無線方式の提案募集のための回章作成	Y. WU（中国、ファーウェイ）
SWG IMT-AV	IMTによる音声映像伝送に関する技術及び運用面の特性の研究	G. NETO（ブラジル）
SWG PPDR	IMTのPPDR応用の研究	B. BHATIA（シンガポール）
SWG USAGE	他産業によるIMT利活用についての報告案M [IMT.BY INDUSTRIES]の作成、CPMテキスト案の作成（WRC議題9.1（課題9.1.8）関係）	J. STANCAVAGE（米国）
WG SPEC（SPECTRUM ASPECTS）	周波数関連事項	A. JAMIESON（ニュージーランド）
SWG FREQUENCY ARRANGEMENTS	周波数アレンジメント勧告（M.1036-5）の改訂等	Y. ZHU（中国）
DG M.1036	周波数アレンジメント勧告（M.1036-5）の目的や構成の指針検討	B.C.AGBOKPONTO SOGLO （アフリカ、クアルコム）
SWG SHARING STUDIES	周波数共用研究	M. KRAEMER（ドイツ）

*1 Document（5D/DOC/530）“Report on the twenty-sixth meeting of Working Party 5D（Geneva, 14-22 February 2017）” Chapter 1から引用

DG IMT/BSS 1.5GHz	第1、3地域の1452-1492MHz帯におけるIMTとBSS（音声）の共用についての報告/CPMテキスト案 [IMT.1452-1492MHz] の作成 (WRC-19議題9.1 (課題9.1.2) 関係)	T. MATSUSHIMA (日本 (NICT))
DG 3300 MHz COEX	3300-3400MHz帯におけるIMTと3100-3400MHz帯における無線標準業務の共用条件の検討	B. SIREWU (ジンバブエ)
DG MS/MSS 1.5 GHz	1492-1518MHz帯におけるIMTと1518-1525MHz帯におけるMSSの技術共用条件についての文書案の作成	S.OBERAUSKAS (リトアニア)
DG 4800 MHz COEX	4800-4990MHz帯におけるIMTと航空移動業務の共用条件についての文書案M. [IMT.Coexistence.AMS] の作成	X. XU (中国)
DG MS/MSS 2 GHz	2GHz帯における移動業務と移動衛星業務の共用についての報告/CPMテキスト案 [IMT.MS/MSS.2GHz] の作成 (WRC-19議題9.1 (課題9.1.1) 関係)	B. PRICE (米国)
SWG WORK FOR TG5/1	TG5/1へのリエゾン送付	A. SANDERS (米国)
DG TG Spectrum Needs	24.25-86GHz周波数範囲の周波数需要の検討	H. ATARASHI (日本 (NTTドコモ))
DG TG Parameters	IMT将来開発のための24.25-86GHz周波数範囲の技術運用特性の検討	R. RUISMAKI (フィンランド、ノキア)
AH Rec 1390	勧告M.1390に関する返信リエゾンの作成	V. POSKAKUKHIN (ロシア)
WG TECH (TECHNOLOGY ASPECTS)	無線伝送技術関連	M. GRANT (米国)
SWG IMT SPECIFICATIONS	・IMT-2000無線インタフェース技術勧告 (M.1457) の維持改訂管理 ・IMT-Advanced無線インタフェース技術勧告 (M.2012) の維持改訂管理	Y. ISHIKAWA (日本 (日立))
SWG RADIO ASPECTS	報告案M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] の作成、その他の無線管理技術	M. GRANT (米国)
DG Technical Performance Requirments	報告案M. [IMT-2020.TECH PERF REQ] の検討	J. SKOLD (スウェーデン、エリクソン)
SWG COORDINATION	報告案M. [IMT-2020 SUBMISSION] の作成、Process (IMT-2020/002) 文書の作成	Y. HONDA (日本、エリクソンジャパン)
SWG EVALUATION	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成	Y. PENG (中国、大唐電信)、 J. JUNG (韓国、サムソン)
DG Main Body	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成のうち、テスト環境、評価手法、評価基準に関する検討	Y. PENG (中国、大唐電信)、 J. JUNG (韓国、サムソン)
DG Channel Modelling	報告案M. [IMT-2020.EVAL] の作成のうち、チャンネルモデルのモデル化手法に関する検討	J. ZHANG (中国)
SWG OUT OF BAND EMISSIONS (OOBE)	不要輻射に関する勧告 (M.1580、M.1581、M.2070、M.2071) 等の改訂管理及び研究	U. LÖWENSTEIN (ドイツ、テレフォニカ)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (スウェーデン、エリクソン)

3. 主要議題及び主な結果

3.1 General Aspects関連事項

WRC-19の議題9.1.8 (マシンタイプコミュニケーション) 及びIMT利活用を検討するため設置されたSWGUSAGEにおいて、引き続き、様々な産業でのIMT利活用に関する新報告案 (ITU-R報告M. [IMT.BY.INDUSTRIES]) の作成作業が行われた。ITSについての複数の入力があった。また、米国が、3GPPから入力されたNB-IoTやeMTC等の情報等をもとにWRC-19の議題9.1.8に関するレポート作成を提案し、次回以降引き続き検討していくこととなった。

3.2 Technology Aspects関連事項

5G (IMT-2020) 無線方式関係については、技術性能要

件については、制御遅延等の数値を含む議論や、インドが提案した低速ラージセル (LMLC) 評価条件の扱いの議論で各国の妥協が図られ、技術性能要件全てについて合意され、新報告案に格上げし、SG5での承認を求めて上程された。(コラム参照)

評価基準・方法については、各技術性能要件等に適用する評価方法 (Analytical、Simulation、Inspection) は合意された。また、作業文書が格上げすることとなった。

3.3 Spectrum Aspects関連事項

(1) 周波数アレンジメント (ITU-R勧告M.1036-5改訂)

引き続き、本勧告の範囲や目的の解釈が検討された。無線通信規則 (RR) での非特定周波数帯に関する記述の改



訂が検討された。1.5GHz帯個別アレンジメントについては、欧州（ダウンリンク）及び日本（FDD）等のアレンジメントが提案されている。

(2) 5G (IMT-2020) において使用する周波数帯の検討 (WRC-19議題1.13)

共用検討パラメータ及び周波数需要の検討が今会合で最終化し、TG5/1にリエゾン文書を送付することとなった。

共用検討パラメータについては、基地局及び移動局のシステム関係のパラメータ数値は、3GPPからの情報提供をもとに検討した。共用検討を行う際の展開環境について、「郊外部（ホットスポット）」、「都市部（ホットスポット）」、「屋内」として、展開関係のパラメータ数値も検討した。

周波数需要については、24.25–86GHzの周波数におけるIMT-2020の所要帯域幅の2種類の手法（アプリケーション、技術性能）による検討について、更に異なる環境条件を付した際の推計も検討し、利用アプリケーションを想定した手法では、環境や用途により約2–19GHz、技術性能要件に基づいた手法では、約15–20GHzの帯域幅が必要という結果となった。また、各国からの周波数需要に関する情報をとりまとめ、文書に添付することとなった。



■写真. ITU本部

3.4 Workplan関連事項

次回のWP5D第27回会合はカナダ開催で確定、第28回会合（2017年10月）はドイツでの開催で確定、第29回会合（2018年2月）は韓国での開催で検討となっているが、今般日本が、第31回会合の招致を検討していることを記載した。

3.5 その他

ITU-T SG13 (WPI) との合同セッションが行われ、IMT-2020

に関する各WPでのこれまでの検討状況を各議長から説明し情報共有するとともに、意見交換が行われた。

4. 今後の予定

WP5D第27回会合は、カナダ（ナイアガラ・フォールズ）にて、2017年6月13日（火）から21日（水）に、また、次回第18回WP5A、WP5B、WP5C会合は、ITU本部（ジュネーブ）にて2017年5月22日（月）から6月2日（金）に開催予定となっている。第2回TG5/1会合は、ITU本部（ジュネーブ）にて2017年5月15日（月）から5月23日（火）に開催予定となっている。SG5会合は、ITU本部（ジュネーブ）にて2017年11月20日（月）に開催予定となっている。

5. おわりに

今会合は、ITUにおける5G技術標準化における3つの大きな進展があった。1つめは、WRC-15以降の第23回会合から開始された、IMT-2020無線インタフェース技術の性能要件に関する新報告案M [TECH.PERF.REQ] の審議が終了し、承認を求めてSG5に上程された。次回会合では、評価方法や提案方法についての報告案の完成に向けた審議が予定されており、年度後半には、提案募集が開始される予定となっている。2つめは、WRC-19議題1.13に関して、TG5/1で用いるための共用検討パラメータ及び周波数需要の検討作業が終了し、TG5/1に向けたリエゾン文書が発出された。今年5月には、周波数共用の検討を行うTG5/1の実質的な審議が開始されることから、国内検討体制を整備している。3つめは、2017年2月15日に、同じくIMT-2020について検討を行っているITU-TSG13との合同セッションが実現した。このほか、5Gにも関連するマシタイプコミュニケーション (MTC) について、課題9.1.8 (MTC) 等で議論が開始されている。

5Gはグローバルなシステムであり、わが国の国際競争力を確保するためにも、国際的に調和の取れた効率の高い技術基準の導入が求められる。このため、わが国からもITU等での国際協調や標準化活動に積極的に参加してきた。引き続き、国内での検討体制の整備と併せて、会合での対処に取り組んでいきたい。

最後に、会合前の寄書作成検討、本会合にご出席いただき長期間・長時間にわたる議論への参加やご支援、本記事の作成へのご支援等、日本代表团各位、ARIB等関係各位には、この場を借りて御礼申し上げる。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。

コラム

ITUプレスリリース

ITU, IMT-2020 (5G) 技術性能要件について合意 (ジュネーブ、2017年2月23日)
 ITU agrees on key 5G performance requirements for IMT-2020
<http://www.itu.int/en/mediacentre/Pages/2017-PR04.aspx>

ITU構成員 (産業界の主要企業、企業団体、国内地域標準化組織、規制当局、オペレータ、ベンダ、大学、研究機関、主管庁等) がWP5Dとしてジュネーブに参集し、IMT-2020策定に向けた5G主要技術性能要件についての検討を終了した。完成した新報告案ITU-R M. [IMT-2020. TECH PERF REQ]^{*}は、2017年11月開催予定の次回ITU-R SG5会合で最終承認される予定である。

ホーリン・ジャオITU事務総局長は、「IMT-2020は、ブロードバンド通信やIoT関連の動き全般での将来に向けたグローバルな礎石となり、想像もつかないほど生活を豊かにするだろう。」とコメントした。フランソワ・ランシー ITU無線通信局長は、「IMT-2020標準がこの先数十年のグローバルな通信ネットワークとして設定され、2020年までの開始に向け順調に進んでいる。次の段階は、次世代モバイルブロードバンドとIoTを支えるIMT-2020標準の詳細仕様を合意することだ。」とコメントした。

IMT-2020の開発予測に基づき、早期の技術実証、市場実証、5G技術導入の動きが数多くあることが予想される。これらはIMT-2020の機能すべてを実装していないかもしれないが、これらの動きが結果として後に影響を与え、IMT-2020詳細仕様の最終完成を支えることになろう。

IMTは、コネクティッド・カー、ITS、AR、ホログラフ、ウェアラブルなど通信装置の新たなトレンドを実現し、教育、医療、緊急通信の分野で社会的ニーズを実現する。E-アプリケーションは、ビジネスや行政の方法を変える。スマートシティは、世界がますます都市化しているなかで、我々を、よりクリーンで、より安全で、より快適な生活へと導く。

※新報告案ITU-R M. [IMT-2020 TECH PERF REQ] (IMT-2020無線インタフェース技術性能関連の最小要件)

・範囲及び目的 (2章)

本報告は、IMT-2020無線インタフェース技術候補の技術性能に関連する主要な最小要件を述べる。本報告はまた、各個別要件についての必要な背景情報や各項目・数値の選定理由を提供する。このような背景情報の提供が、要件について深く理解するために必要である。これらの主要技術性能要件は、新報告案ITU-R M. [IMT-2020.EVAL] 作成で使用される。本報告は、外部調査技術組織による作成作業に基づいている。

■13の技術性能要件の概要

テスト環境	屋内ホットスポットでのeMBB	人口密集都市でのeMBB	地方都市でのeMBB	都市部の広いエリアでのmMTC	都市部の広いエリアでのURLLC	備考
利用シナリオ	eMBB			mMTC	URLLC	
最高伝送速度	下り20Gbit/s、上り10Gbit/s			—	—	
最高周波数効率	下り30bit/s/Hz、上り15bit/s/Hz			—	—	
ユーザ体感伝送速度	—	下り100Mbit/s、上り50Mbit/s	—	—	—	
第5パーセンタイルユーザ周波数効率	下り0.3bit/s/Hz、上り0.21bit/s/Hz	下り0.225bit/s/Hz、上り0.15bit/s/Hz	下り0.12bit/s/Hz、上り0.045bit/s/Hz	—	—	
平均周波数効率	下り9bit/s/Hz/TRxP、上り6.75bit/s/Hz/TRxP	下り7.8bit/s/Hz/TRxP、上り5.4bit/s/Hz/TRxP	下り3.3bit/s/Hz/TRxP、上り1.6bit/s/Hz/TRxP	—	—	
システム通信容量	下り10Mbit/s/m ²			—	—	
遅延	U-Plane	4ms		—	1ms	
	C-Plane	20ms		—	20ms	
端末接続密度	—			1000000台/km ²	—	
エネルギー効率	稼働時の効率データ伝送 (平均周波数効率) 休止時の低消費電力 (高いスリープ率及び長いスリープ区間)			—	—	
信頼性	—			—	データ伝送成功確率1-10 ⁻⁵ 、(パケットサイズ32bytes、1ms以内)	
移動性能	静止、歩行 (10km/h : 1.5bit/s/Hz)	静止、歩行、運転 (30km/hまで) (30km/h : 1.12bit/s/Hz)	歩行、運転、高速運転 (120km/h : 0.8bit/s/Hz) (500km/h : 0.45bit/s/Hz)	—	—	静止 : 0km/h、歩行 : 0km/h-10km/h、運転 : 10km/h-120km/h、高速運転 : 120km/h-500km/h
移動時中断時間	0ms			—	0ms	
帯域幅	100MHz以上1GHz以内					

注：表は、本報告をもとに筆者が作成。

eMBB : Enhanced mobile broadband、mMTC : Massive machine type communications、URLLC : Ultra-reliable and low latency communications



ITU-T SG13 (2017年2月会合) 報告

SG13 副議長 WP2/13 共同議長
日本電信電話株式会社 ネットワーク基盤技術研究所 主任研究員

ごとう よしのり
後藤 良則



1. はじめに

ITU-T SG13会合が2017年2月6日から17日にジュネーブのITU本部で開催された。勧告案8件を合意、勧告案1件をTAPによる決定、補足文書1件を承認した。本会合ではWP構成、WP議長、各課題のレポートなど役職者の選任、JCA IMT-2020の設置などが議論された。

2. WP構成と役職者の選任について

今回のSG13会合はWTSA-16後の最初のSG会合なので、WP構成と役職者の任命が行われた。SG13は、WTSA16で承認された13課題で構成されており、表1に示したようにWP構成を合意した。

WP及び各課題の運営にあたる役職者を任命したが、日本から以下の参加者(敬称略)が任命された。

WP2議長 後藤 (NTT)

課題20アソシエイトレポート Marco (NEC)

課題21レポート 森田 (NTT)

課題21アソシエイトレポート 中尾 (東大)

課題22レポート Kafle (NICT)

3. IMT-2020関係の議論

IMT-2020については2015年6月からFG IMT-2020でギャップ分析及び個別技術と具現化技術の検討が行われてきた。FG IMT-2020は1年半の活動期間に8回会合を開催し、昨年12月に最終会合を開催した。その最終結果がSG13に提出され、本会合ではその成果文書の扱いが議論になった。また、WTSA-16でIMTの検討促進に関する決議92 (ITU-TにおけるIMTの非無線部分の検討強化) が採択され、これによるJCA IMT-2020の設置も検討された。

3.1 FG IMT-2020の成果文書について

FG IMT-2020は9件の成果文書を作成した。これらは表2に示すとおり、課題20、21、22、23に移管され、今後の勧告化作業の方向性が議論された。

■表1. WP構成と課題

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

■表2. FG IMT-2020の成果文書と勧告案

FG IMT-2020成果文書	SG13での勧告化状況			
	課題	勧告案	完成予定	文書番号
Technical Report : Terms and definitions for IMT-2020 in ITU-T	Q20	Y.IMT2020-terms, "Terms and definitions for IMT-2020"	2017.11	TD-14/ WP1
Requirements of IMT-2020 from network perspective	Q20	Y.IMT2020-reqts, "Requirements of IMT-2020 network"	2017.11	TD-15/ WP1
Framework for IMT-2020 network architecture	Q20	Y.IMT2020-frame, "Framework of IMT-2020 network"	2017.11	TD-16/ WP1
		Y.IMT2020-arch, "Architecture of IMT-2020 network"	2018.7	TD-17/ WP1
[NWソフト文書とフレームワーク文書から適宜抽出]	Q20	Y.IMT2020-CE-Req, "Requirements of network capability exposure in IMT-2020 networks"	2017.11	TD-10/ WP1
[NWソフト文書とフレームワーク文書から適宜抽出]	Q20	Y.IMT2020-CEF, "Network capability exposure function in IMT-2020 networks"	2018.7	TD-11/ WP1
Application of network softwarization to IMT-2020	Q21	Y.IMT2020-NetSoft, "High level technical characteristic of network softwarization for IMT-2020"	2017.11	TD-43/ WP1
		Suppl. Y.IMT2020 series, Standardization and open source activities related to network softwarization of IMT-2020"	2017.7	TD-45/ WP1
[FGに該当文書なし]	Q21	Y.NSOM, "Network slicing orchestration and management"	2018.1Q	TD-41/ WP1
[NWソフト化文書から適宜抽出]	Q21	Y.IMT2020-MultiSL, "Framework for the support of Multiple Network Slicing"	2018年 中旬	TD-12/ WP1
Requirements of IMT-2020 fixed mobile convergence	Q23	Y.FMC-Req, "Requirements of IMT-2020 fixed mobile convergence"		TD-20/ WP1
[FGに該当文書なし]	Q23	Y.FMC-arch, "Functional architecture for supporting fixed mobile convergence in IMT-2020 networks"	2018.5	TD-25R1/ WP1
Unified network integrated cloud for fixed mobile convergence	Q23	[勧告化の予定なし]		
IMT-2020 network management requirements	Q21	Y.IMT2020-mgmt-reqt, "IMT-2020 Network Management Requirements"	2017.7	TD-46/ WP1
Network management framework for IMT-2020	Q21	Y.IMT2020-mgmt-frame, "IMT-2020 Network Management Framework"	2017.7	TD-38/ WP1
[FGに該当文書なし]	Q6	Y.IMT-2020.qos-mon, "IMT-2020 Network QoS Monitoring Architectural Framework"	2018.7	TD-18/ WP1
Application of information centric networking to IMT-2020	[Q22]	[勧告化の予定なし]		

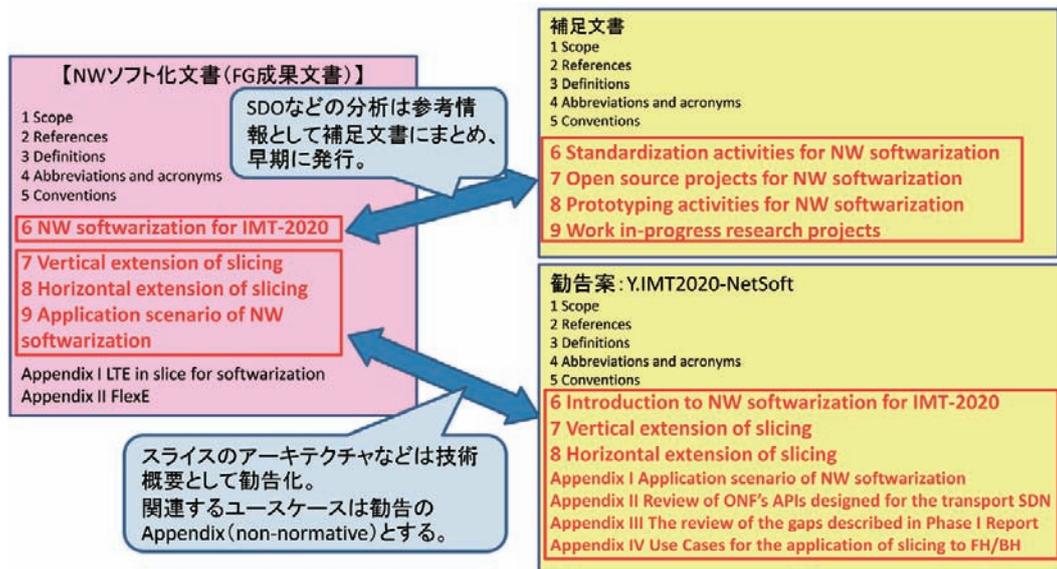
FGの最終会合で作成された用語に関する文書は、課題20に移管されて勧告化を目指して作業を進めることになった。当面は関連勧告に記載されている用語を収集するが、将来の勧告の作成に合わせて適宜アップデートする必要があると考えられる。

要求条件文書は比較的完成度が高いものの、エディトリアルな修正作業が必要で、2017年11月会合での合意を目指して作業を行う。

アーキテクチャ文書は、2016年9月のFG会合でスライスの論理アーキテクチャの素案が固まった状態で、まだ検討に時間を要する状況であることを認識した。一方で、アーキテクチャは個別技術の基本になるものであり、早急に基本的なアーキテクチャだけでも完成させる必要があること

も認識された。このため、アーキテクチャ文書を分割し、早急にまとめる部分を中心にフレームワーク勧告(Y.IMT2020-frame)をまとめ、時間を要する部分を中心にアーキテクチャ勧告(Y.IMT2020-arch)にまとめることで合意した。なお、フレームワーク勧告は2017年11月の会合で合意する予定である。

FG IMT-2020で検討したIMT-2020の特徴の一つが、Orchestratorを使ったスライスの生成である。アプリケーションから指示によりスライスを生成する機能をcapability exposureと呼んでいるが、この部分はスライス生成に関する重要な機能なのでFGの成果文書から適宜内容を切り出し、別途勧告として作成することになった。2件の勧告案の作成を予定しており、要求条件に関する勧告案Y.IMT



■ 図. ネットワークソフト化文書の分割

2020-req、capability exposureの機能に関する勧告案をY.IMT2020-CEFとしている。

ネットワークソフト化は、FG IMT-2020において日本からの貢献により検討されたコンセプトである。成果文書の構成は図に示すとおり、各標準化団体、オープンソースなどの活動紹介に関する部分と、ネットワークソフト化の技術概要に関する部分がある。前者は標準化団体などの活動のスナップショットと言える部分であり、記述内容の安定性（出版後も内容の妥当性が変わらない）から考えて勧告としては適当な内容ではない。一方、現時点では有益な情報も多く含まれ、内容が陳腐化する前に出版することが望ましいと考えられる。このため、この部分は補足文書として切り出して早急に出版することとした。技術内容については勧告として出版すべきではあるが、時間の限られたFGで技術内容の整合性を十分に確認できていないこと、エディトリアルに改善の余地があることから、2017年11月を目途に勧告としての内容の精査を行うことになった。

IMT-2020の特徴の一つは、FMC (Unified network integrated cloud for fixed mobile convergence) の本格的なサポートであると考えられている。FGにおいてもFMCの要求条件文書を検討してきたが、これは勧告案Y.FMC-reqとして引き続き検討を進めることになった。また、この要求条件文書をもとにアーキテクチャの検討開始も合意され、勧告案Y.FMC-archの作業を開始した。一方、FGで検討したクラウドを用いたFMCについては斬新なアイデアではあるが、時期尚早と判断し、今回は勧告化を見送った。

IMT-2020の網管理については、韓国勢が中心になってFGで要求条件とフレームワークに関する文書を作成していたが、それぞれ勧告案Y.IMT2020-mgmt-req、勧告案Y.IMT2020-mgmt-frameとして作業を進めることになった。なお、網管理については課題21で扱うこととしているが、専任のアソシエイトレポートを任命し、集中して検討することとしている。

QoSについては、FGで担当のWGが設置されたが技術検討は十分に進まなかった。このため、改めて課題6で検討を立ち上げることとなり、新勧告案Y.IMT-2020.qos-monの作業開始が合意された。

ICN/CCNについては、FG IMT-2020では技術の具現化を中心に取り組んだ。成果文書をまとめたものの、内容は各社から提案されたPOC (Proof of Concept) を収集したものである。勧告として具体的な技術要件を抽出できるところまで検討が進んでいないことから、成果文書を参考にしてついでに課題22でICN/CCNの検討の進め方を考えることになった。

3.2 JCA-SDN及びJCA IMT-2020について

WTSA決議92を受けてJCA IMT-2020の設置に向けたToRの検討が行われた。ToRの検討アドホックは筆者が議長に指名され、ToRをまとめた。JCA IMT-2020は本会期末までを活動期間として、JCAのコンピーナにはMansfield Scott氏 (Ericsson Canada) が任命された。WTSA決議92は、WTSA-16で廃止された決議38 (IMTに関するITU

のセクター間連携)の内容を包含するものになっている。前会期では、決議38アドホックでIMTに関するロードマップの作業を行っていた。ロシアからこの作業の継続を求める提案もあり、JCA IMT-2020がロードマップに関する作業を引き継ぐこととなった。

SDNに関する作業調整を行うJCA-SDNは活動内容がJCA IMT-2020と重複することから、一度はJCA IMT-2020への統合の方向で検討されていた。しかし、SDNは独立した技術分野であること、IMT-2020以外にも応用範囲があると考えられることから、単独で存続することが望ましいとの結論になった。この結果、JCA-SDNのToRの見直しを行い、2017年末までの活動延長が承認された。コンビナーにはYing Cheng氏(China Unicom)が任命された。

4. 新規作業開始勧告案、勧告の承認など

本会合で新規に作業を開始された勧告案を表3に示す。20件の新規勧告案などが作業開始を合意した。このうち13件がIMT-2020関係で、残り7件がそれ以外のもので、その中の1件が既存勧告の改訂案である。

新勧告案Y.NGNe-Oは、NGN進化形におけるorchestratorに関する勧告案である。スライスがIMT-2020関係のアイテムで検討されているが、NGN進化形においても適用するものである。中国勢が中心になって検討が進むと思われる。

勧告改訂案I.570rev1は、ISDNで用いられる信号に関するものである。ISDNは成熟した技術であるものの、SS7に不正にアクセスし正常動作を妨げるような事例がITUに報告されている。その対策として、認証、認可を導入するものである。

Big Dataに関する新勧告案を3件作業開始した。SG13で検討しているBig Dataは複数のBig Dataプロバイダの存在を前提としており、Big Dataプロバイダ間でのデータの流通を狙った勧告案を作成している。今回作業開始を合意した勧告案もこの流れに沿ったもので、データに関するメタデータなどを検討対象にしている。

本会合で合意、凍結、承認された文書を表4に示す。今回の会合では勧告案8件を合意、勧告案1件をTAPによる決定、補足文書1件を承認した。

■表3. 2017年2月会合で作業開始が合意された勧告案

新規/改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	課題
新規	Y.NGNe-O	TD-6/WP3	Requirements and capabilities of orchestration in NGNe	Q2
改訂	I.570rev1	TD-7/WP3	PUBLIC/PRIVATE ISDN INTERWORKING REVISION 1	Q2
新規	Y.IMT-2020.qos-mon	TD-18/WP1	IMT-2020 Network QoS Monitoring Architectural Framework	Q6
新規	Y.trustnet-fw	TD-17/WP3	Framework of trustworthy networking with insulated domains	Q16
新規	Y.bdi-reqts	TD-45/WP2	Big Data-Overview and functional requirements for data integration	Q17
新規	Y.bdm-sch	TD-46/WP2	Big data-metadata framework and conceptual model	Q17
新規	YBDDP-reqts	TD-25/WP2	Big data-Overview and requirements for data preservation	Q19
新規	Y.cslm-metadata	TD-26/WP2	Metadata framework for cloud service lifecycle management	Q19
新規	Y.IMT2020-terms	TD-14/ WP1	Terms and definitions for IMT-2020	Q20
新規	Y.IMT2020-reqts	TD-15/WP1	Requirements of IMT-2020 network	Q20
新規	Y.IMT2020-frame	TD-16/WP1	Framework of IMT-2020 network	Q20
新規	Y.IMT2020-arch	TD-17/WP1	Architecture of IMT-2020 network	Q20
新規	Y.IMT2020-CE-req	TD-10/WP1	Requirements of network capability exposure in IMT-2020 networks	Q20
新規	Y.IMT2020-CEF	TD-11/WP1	Network capability exposure function in IMT-2020 networks	Q20
新規	Y.IMT2020-MultiSL	TD-12/WP1	Framework for the support of Multiple Network Slicing	Q21
新規	Y.IMT2020-NetSoft	TD-43/WP1	High level technical characteristic of network softwarization for IMT-2020	Q21
新規	Supp-Y.IMT2020series	TD-45/WP1	Standardization and open source activities related to network softwarization of IMT-2020	Q21
新規	Y.IMT-2020-mgt-req	TD-46/WP1	IMT-2020 Network Management Requirements	Q21
新規	Y.IMT-2020-mgmt-frame	TD-38/WP1	IMT-2020 Network Management Framework	Q21
新規	Y.FMC-arch	TD-25R1/WP1	Functional architecture for supporting fixed mobile convergence in IMT-2020 networks	Q23



■表4. 2017年2月会合で合意、決定、承認された文書

新規/改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	承認手続き	課題
新規	Y.2304 (Y.NICE-MCDO-reqts)	TD-40/ PLEN	Network intelligence capability enhancement-Requirements and capabilities to support mobile content delivery optimization	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2341 (Y.NGNe-authorized account messaging service)	TD-30/ PLEN	Next Generation Network evolution-Requirements and capabilities for supporting authorized account messaging service	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2773 (Y.dpiper)	COM13- R42	Performance models and metrics for deep packet inspection	決定 (TAP)	Q7
新規	Y.3051 (Y.trusted-env)	TD-42/ PLEN	The basic principles of trusted environment in ICT infrastructure	合意 (AAP)	Q16
新規	Y.3052 (Y.trust-provision)	TD-41/ PLEN	Overview of Trust Provisioning in ICT Infrastructures and Services	合意 (AAP)	Q16
新規	Supp-43 Y.1900-series (Y.Sup.StreamIntw)	TD-45/ PLEN	Deployment Models of N-screen services	承認 (補正文書)	Q16
新規	Y.3515 (Y.CCNaaS-arch)	TD-37/ PLEN	Cloud computing-Functional architecture of Network as a Service	合意 (AAP)	Q18
新規	Y.3514 (Y.CCTIC)	TD-39/ PLEN	Cloud computing-Trusted inter-cloud computing framework and requirements	合意 (AAP)	Q19
新規	Y.3071 (Y.DAN-req-arch)	TD-33R1/ PLEN	Data Aware Networking (Information Centric Networking) -Requirements and Capabilities	合意 (AAP)	Q22
新規	Y.2041 (Y.MC-PCM)	TD-31/ PLEN	Policy Control Mechanism in Multi-connection	合意 (AAP)	Q23

5. 課題改定

本会合はWTSA-16後の最初の会合であり、WTSAで承認された課題テキストが最新の状況を反映していることから、ほとんどの課題で課題テキストの改定の必要性はないと考えられていた。一方で、IMT-2020を担当する課題20、21については、ネットワークソフト化に関する作業分担の明確化のため、課題テキストの明確化を行った。また、クラウドの管理を担当する課題19についてはBig Data関係の検討が増えていることから、これと整合させるために課題テキストを一部修正した。

これら課題テキストはSG13プレナリで承認され、TSAGにエンドースを求めることになった。

6. 今後の会合予定

SG13の全ての課題が参加する合同ラポータ会合を、2017年7月3日から14日にジュネーブで予定している。合同ラポータ会合の最終日に、勧告案の合意などを行うためのWP会合を開催する予定である。次回のSG13会合は、2017年11月6日から17日にジュネーブで予定している。

謝辞

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

ITU-T SG16 第1回会合の結果概要



ITU-T SG16 副議長 やまもと ひで き
 沖電気工業株式会社 通信システム事業本部 担当部長 山本 秀樹

1. はじめに

2016年のチュニジアでのWTSA-16会合の後、2017年より新しい研究会期が始まった。今会期の第1回のSG16会合は、2017年1月16日から27日にかけて、ジュネーブで開催された。本報告では、新会期のSG16の構成や取組みについて重点的に報告する。

表1に、SG16の新マネージメント体制を示す。議長及び8名の副議長がWTSA-16によって任命された。前会期からの留任は、議長（前副議長）、2名の副議長と2名の事務局のみで、新たに5名の副議長が就任した。新生SG16は構成を一新し、3つのWP（ワーキングパーティ）と1つのQ（課題）から構成されるようになった。

旧会期のWP1（マルチメディアシステム）の課題のうち、Q1（マルチメディアシステム、端末及びデータ会議）、Q2（パケットベースの対話型マルチメディアシステム及び機能）、Q3（マルチメディアゲートウェイ制御アーキテクチャ及びプロトコル）、及びQ5（テレプレゼンスシステム）は、新Q11（マルチメディアシステム、端末、ゲートウェイ及び電子会議）に統合された。また、旧WP3（メディア符号化、ネットワーク信号処理及び音声帯域端末）の課題のうち、Q7（メディア符号化のシステム及び調整側面）、Q10（音声・音響符号化及び関連ソフトウェアツール）、Q15（音声帯域信号識別と、モデム/ファクシミリ端末プロトコル）、及びQ18（信号処理ネットワーク装置/端末の実装及び相互作

用側面）は、新Q7（音声/音響符号化、音声帯域モデム、FAX端末及びネットワークベース信号処理）に統合された。また、SG2のQ4が、Q24（国際電気通信による生活品質向上のためのヒューマンファクターに関連する問題）としてWP2に追加された。さらに、前会期の最後の会合で承認された、ILE（Immersive Live Experience、超高臨場感ライブ体験）関係の課題は、Q8（超高臨場感ライブ体験システム）がWP3に追加された。

前会期のWP1及びWP2の中で、複数の課題が統合された関係で、WP間の課題数のバランスが悪くなった。そのため、旧WP2のQ13（IPTV）とQ14（デジタルサイネージ）をWP1に移動し、WP1を「マルチメディアコンテンツ配信」という名称に変更した。また、旧WP2に属していたILEに関する課題は、MPEGとの関係も深いので、WP3に移動した。その結果、WP2及びWP3の名称は、それぞれ、「マルチメディアeサービス」、「メディアコーディングと超高臨場感体験」とし、WP1～3の課題数はそれぞれ、4件4件3件となった。課題の統合・新設の結果、従来17あった課題数は11へとスリム化されたが、作業範囲は、基本的に従来からのものを踏襲している。表2に、WP／課題、マネージメント／ラポータ、新旧課題の対応リストを示す。

今会期、日本人の就任したポストは、SG副議長、WP2共同議長、Q14、Q26、Q27、Q28、Q8のラポータの延べ7ポスト（前会期と同数）となり、筆者がSG副議長とWP2

■表1. 新マネージメント体制（敬称略）

役職	氏名	所属	出身国	備考
議長	Noah LUO	Huawei Technologies (UK), Co., Ltd	中国	新任
副議長	Mohannad EL-MEGHARBEL	National Telecom Regulatory Authority (NTRA)	エジプト	留任
同上	山本 秀樹	沖電気工業株式会社 (OKI)	日本	新任
同上	Marcelo MORENO	Federal University of Juiz de Fora (UFJF)	ブラジル	新任
同上	Charles Zoé BANGA	Ministère des Postes et Télécommunications chargé de la Promotion des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication	中央アフリカ	新任
同上	Mohsen GHOMMAM MALEK	Office National de la Télédiffusion	チュニジア	新任
同上	Khusan ISAEV	UZINFOCOM Center	ウズベキスタン	留任
同上	Heber MARTINEZ	ENTE NACIONAL DE COMUNICACIONES	アルゼンチン	新任
事務局	Simão de Campos Neto	ITU	ブラジル	留任
同上	Rosa Angeles-Leon De Vivero	ITU	—	留任



■表2. WP / 課題、マネージメント/ラポータ、新旧課題の対応リスト (敬称略)

グループ番号	グループ名	役職	氏名	所属	出身国	旧会期の課題との対応	
Plenary	全体会議	議長	Noah Luo	Huawei Technologies (UK), Co., Ltd	中国	—	
		副議長	表1参照				
Q1	マルチメディアの調整	ラポータ	Khusan Isaev	UZINFOCOM Center	ウズベキスタン		
WP1	マルチメディアコンテンツ配信	共同議長	Marcelo Moreno	Federal University of Juiz de Fora (UFJF)	ブラジル	名称変更	
		共同議長	Seong-Ho Jeong	Hankuk University of Foreign Studies	韓国		
	Q11	マルチメディアシステム、端末、ゲートウェイ及び電子会議	ラポータ	Patrick Luthi		スイス	Q1+Q2+Q3+Q5
	Q13	IPTVのためのマルチメディアアプリケーションプラットフォーム及びエンドシステム	ラポータ	Marcelo Moreno	Federal University of Juiz de Fora (UFJF)	ブラジル	Q13
	Q14	デジタルサイネージシステムとサービス	ラポータ	谷川 和夫	NEC	日本	Q14
	Q21	マルチメディアフレームワーク、アプリケーション及びサービス	ラポータ	Kai Wei	China Academy of Information and Communications Technology (CAICT)	中国	Q21
WP2	マルチメディアeサービス	共同議長	山本 秀樹	沖電気工業株式会社 (OKI)	日本	名称変更	
		共同議長	Mohannad El-Megharbel	National Telecom Regulatory Authority (NTRA)	エジプト		
	Q24	国際電気通信による生活品質向上のためのヒューマンファクターに関連する問題	ラポータ	Miran Choi	ETRI	韓国	Q4/2から移動
	Q26	マルチメディアシステムとサービスのアクセシビリティ	ラポータ	川森雅仁	慶応大学	日本	Q26
	Q27	電気通信/ITSサービスとアプリケーションのための車載ゲートウェイプラットフォーム	ラポータ	松原雅美	三菱電機	日本	Q27
	Q28	eヘルスアプリケーションのためのマルチメディアフレームワーク	ラポータ	川森雅仁	慶応大学	日本	Q28
WP3	メディアコーディングと超高臨場感体験	議長	Paul Coverdale	Huawei Technologies	カナダ	名称変更	
	Q6	映像符号化	ラポータ	Gary Sullivan	Microsoft	アメリカ	Q6
	Q7	音声/音響符号化、音声帯域モデム、FAX端末及びネットワークベース信号処理	ラポータ	Paul Coverdale	Huawei Technologies	カナダ	Q7+Q10+Q15+Q18
	Q8	超高臨場感ライブ体験システムとサービス	ラポータ	今中 秀郎	NITT	日本	新設

共同議長に新たに就任した。

2. 会合の概要

今会合の参加者数は、22か国、11機関から総計155名であった。今会合は、2016年11月のWTSA-16会合後の最初のSG会合で、スケジュールの公式発表からの時間的余裕が少なく、旧正月（2017年1月28日）の間近ということもあり、前会合よりも少なかったと思われる。電子会議の参加者は15名であり、全体の参加者数の10%に達した（前回

は6%）。電子会議の参加者の一部は、実際の会合に出席している。

国別参加者数では、1位の日本が36名、続いて中国が24名で2位となり、以下、韓国が10名で3位である。上位3か国の顔ぶれは変わらず、欧米州からの参加が依然として低調である。一方、開発途上国からの参加は明らかに増加を続けており、今会合の副議長にも多くが名を連ねている。

今会合で、審議された寄書は133件、処理された一時文書は272件であった（前回はそれぞれ167と370件）。今会

合でコンセントされた勧告数は54件、承認された文書は5件と、前回の成果（コンセント65件、承認4件）をやや下回った。コンセントされた勧告及び承認されたドキュメントのリストを、それぞれ表3、表4に示す。なお、凍結、決定、

あるいは削除された勧告案はない。発行されたりエゾン文書は30件である。次回会合までに開催される各課題の専門家会合を表5に示す。車載ゲートウェイに関するQ27が活発に中間会合を行おうとしていることが見て取れる。

■表3. 今会合でコンセントされた勧告のリスト

勧告番号	種別	勧告名	最終文書番号	課題番号
ITU-T F.743.4 (ex F.VCDN-Reqs)	新規	Functional requirements for virtual content delivery networks	TD91/Plen	Q21/16
ITU-T F.746.4 (ex F.DICN-Reqs)	新規	Requirements for deployment of information centric networks	TD89/Plen	Q21/16
ITU-T F.747.9 (ex F.EMS-Arch)	新規	Requirements and architecture for energy management services	TD90/Plen	Q21/16
ITU-T F.749.2 (ex F.VGP-REQ)	新規	Service requirements for vehicle gateway platforms	TD80/Plen	Q21/16
ITU-T F.921 (ex H.ACC-ANPV)	新規	Audio-based network navigation system for persons with vision impairment	TD83/Plen	Q26/16
ITU-T H.222.0 (10/2014) ISO/IEC 13818-1 : 2015 Amd.8	新規	Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems : Signalling HDR and WCG video content in MPEG-2 systems	TD73/Plen	Q11/16
ITU-T H.222.0 (2014) ISO/IEC 13818-1 : 2015 Amd.3 Cor.1	新規	Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems : Carriage of green metadata in MPEG-2 systems : Syntax correction for the green extension descriptor	TD19/Plen	Q11/16
ITU-T H.222.0 (2014) ISO/IEC 13818-1 : 2015 Amd.7	新規	Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems : Virtual segmentation	TD72/Plen	Q11/16
ITU-T H.222.0 (2014) ISO/IEC 13818-1 : 2015 Cor.2	新規	Information technology - Generic coding of moving pictures and associated audio information : Systems : STD buffer sizes for HEVC and miscellaneous editorial issues	TD18/Plen	Q11/16
ITU-T H.264 (V12)	改訂	Advanced video coding for generic audiovisual services	TD81/Plen	Q6/16
ITU-T H.625	改訂	Architecture for network-based speech-to-speech translation services	TD92/Plen	Q6/16
ITU-T H.627.1 (ex H.VSM-prot)	新規	Protocols for mobile visual surveillance	TD86/Plen	Q11/16
ITU-T H.702 Cor.1	訂正	Accessibility profiles for IPTV systems : Various corrections and clarifications	TD84/Plen	Q26/16
ITU-T H.763.2 (ex H.IPTV-MAFR.10)	新規	Scalable vector graphics for IPTV services	TD88/Plen	Q13/16
ITU-T H.821	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Healthcare information system interface	TD21/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.1	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 1 : Web services interoperability : Health & Fitness Service Sender	TD22/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.10	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 10 : hData Observation Upload : Health & Fitness Service Receiver	TD31/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.11	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 11 : Questionnaires : Health & Fitness Service Sender	TD32/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.12	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 12 : Questionnaires : Health & Fitness Service Receiver	TD33/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.2	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 2 : Web services interoperability : Health & Fitness Service Receiver	TD23/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.3	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 3 : SOAP/ATNA : Health & Fitness Service Sender	TD24/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.4	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 4 : SOAP/ATNA : Health & Fitness Service Receiver	TD25/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.5	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 5 : PCD-01 HL7 Messages : Health & Fitness Service Sender	TD26/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.6	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 6 : PCD-01 HL7 Messages : Health & Fitness Service Receiver	TD27/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.7	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 7 : Consent Management : Health & Fitness Service Sender	TD28/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.8	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 8 : Consent Management : Health & Fitness Service Receiver	TD29/Plen	Q28/16
ITU-T H.830.9	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Services interface Part 9 : hData Observation Upload : Health & Fitness Service Sender	TD30/Plen	Q28/16



ITU-T H.840	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface : USB host	TD34/Plen	Q28/16
ITU-T H.841	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 1 : Optimized Exchange Protocol : Personal Health Device	TD35/Plen	Q28/16
ITU-T H.842	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 2 : Optimized exchange protocol : Personal Health Gateway	TD36/Plen	Q28/16
ITU-T H.843	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 3 : Continua Design Guidelines : Personal Health Device	TD37/Plen	Q28/16
ITU-T H.844	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 4 : Continua Design Guidelines : Personal Health Gateway	TD38/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.1	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5A : Weighing scale	TD39/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.10	新規	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5I : Insulin Pump	TD48/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.11	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5K : Peak expiratory flow monitor	TD49/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.12	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5L : Body composition analyser	TD50/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.13	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5M : Basic electrocardiograph	TD51/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.14	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5N : International normalized ratio	TD52/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.15	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5O : Sleep apnoea breathing therapy equipment	TD53/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.16	新規	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5P : Continuous Glucose Monitor	TD54/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.2	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5B : Glucose meter	TD40/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.3	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5C : Pulse oximeter	TD41/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.4	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5D : Blood Pressure Monitor	TD42/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.5	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5E : Thermometer	TD43/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.6	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5F : Cardiovascular fitness and activity monitor	TD44/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.7	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5G : Strength fitness equipment	TD45/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.8	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5H : Independent living activity hub	TD46/Plen	Q28/16
ITU-T H.845.9	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 5I : Adherence monitor	TD47/Plen	Q28/16
ITU-T H.846	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 6 : Device specializations : Personal Health Gateway	TD55/Plen	Q28/16
ITU-T H.847	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 7 : Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy : Personal Health Devices	TD56/Plen	Q28/16
ITU-T H.848	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 8 : Continua Design Guidelines for Bluetooth Low Energy : Personal Health Gateway	TD57/Plen	Q28/16
ITU-T H.849	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 9 : Transcoding for Bluetooth Low Energy : Personal Health Devices	TD58/Plen	Q28/16
ITU-T H.850	改訂	Conformance of ITU-T H.810 personal health system : Personal Health Devices interface Part 10 : Transcoding for Bluetooth Low Energy : Personal Health Gateway	TD59/Plen	Q28/16
ITU-T T.621 (ex F.MAFFReqs)	新規	File structure for interactive mobile comic and animation content	TD75R1/Plen	Q21/16

■表4. 今会合で承認されたその他のドキュメント

勧告番号、文書番号	種別	勧告名	最終文書番号	関連課題番号
ITU-T H.Sup15 (ex HSTP.HDR10)	補足文書	Conversion and coding practices for HDR/WCG Y'CbCr 4 : 2 : 0 video with PQ transfer characteristics	TD82/Plen	Q6/16
ITU-T HSTP.CONF-H702	技術文書	Conformance testing specification for ITU-T H.702	TD85/Plen	Q26/16
ITU-T HSTP.H810-XCHF	技術文書	Fundamentals of data exchange within ITU-T H.810 Continua Design Guideline architecture	TD20r1/Plen	Q28/16
SG16-R1 Annex I	添付	Requirements for Future Video Coding (H.FVC)	TD 64r1/Plen Annex B	Q6/16
SG16-R1 Annex H	添付	Preliminary Joint Call for Evidence on Video Compression with Capability beyond HEVC	TD 64r1/Plen Annex A	Q6/16

■表5. 専門家会合のリスト

会合名	開催期間	開催地	会合内容
Q8/16、Q13/16、Q14/16、Q26/16、 Q28/16 合同専門家会合	5月8～12日	ジュネーブ	他期間との調整、勧告草案の審議
Q21/16 専門家会合	6月	中国	他期間との調整、勧告草案の審議
Q27/16 専門家会合	3月13日	三菱電機/フランス	勧告草案の審議、寄書審議
Q27/16、Q6/17 合同専門家会合	3月27日	ジュネーブ	SG16、17間のITSの技術に関する整合 寄書審議 SG20のITSに関する作業項目とその潜在的な重複内 容に関する議論
Q27/16 専門家会合	6～7月	未定	勧告草案の審議、寄書審議
Q6/16 & JCT-VC & JVET	3月31日～4月7日	ISO/IEC JTC 1/SC 29/ WG 11/ Hobart、オーストリア	勧告草案の審議、寄書審議
Q6/16 & JCT-VC & JVET	7月14～21日	ISO/IEC JTC 1/SC 29/ WG 11/ Turin、イタリア	勧告草案の審議、寄書審議

3. 主要な成果

3.1 全体

第2章で述べたように、WTSA-16で承認されたSG16の12の課題を3つのWPとプレナリに分割する構成が合意された。さらに、前会期の最後のSG16で議論された新しいeサービスに関する共同調整活動 (Joint Coordination Activity) についての議論が進んだ。WTSA-16の議論で、SG20との重複を避けるために、SG16の委任事項 (mandate) の議論において、SG20と重複することが想定される活動には「マルチメディアの観点 (multimedia aspects of)」を付与することになった。それを踏襲して、マルチメディア観点のeサービスに関する共同調整活動 (JCA on multimedia aspects of e-services) の立ち上げを決定した。議長は、副議長の一人であるエジプトのMohannad El-Megharbel氏が就任した。第1回の会合を5月8日から12日の期間に予定している。現在、eサービスに関する共同調整活動の設立の案内は、リエゾン文書として、IRG-AVA、IRG-IBB、

IEC TC100、WHO、W3C、GSMA、ICAO、ITU-R/WP6B/WP6C/WP5A、ITU-TのSG、ITU-DのSG、ITU-RのSGに送っている。

3.2 IPTV サービス

マルチメディアフレームワークの1つの勧告H.763.2 (ex H.IPTV-MAFR.10) 「IPTVサービスのためのスケーラブルベクターグラフィックス」を承認した。IPTVシステムのためのアクセシビリティプロファイル (H.702) の訂正を承認した。この勧告は、情報通信技術委員会 (TTC) の標準JT-H702の元となっているものである。さらに、このH.702の適合性試験のための技術文書である、HSTP.CONF-H702が合意された。これらの文書は、今会合期間中に実施された試験イベントでチェックされた。今後の試験イベントを円滑に進行させるために、SG16の専門家から構成されるIPTVテストチームが作られた。



3.3 ヒューマンファクター

今会合からQ24にてヒューマンファクターの研究が開始された。Q24はSG2から移動してきた課題である。Q24は国際電気通信を通じて生活の質の向上を図るための課題を検討する。

3.4 アクセシビリティ

IPTVサービスに記載したH.702はアクセシビリティの成果でもある。さらに、障がい者向けの音声ベースのネットワークの主要な要素に関して規定するF.921が承認された。アクセシビリティの用語を規定するF.791が新たな課題として立ち上がった。

3.5 eヘルス

Q28では、個人用健康機器に関するコンテニューア設計ガイドライン (Continua Design Guideline : CDG) の第3版に対応した適合性試験の標準文書として、H.810～850シリーズの新規2件と、更新39件の作業を完了した。これによって、開発者はH.810機器とシステムの実装に対して最新のCDGとの適合性をチェックできるようになる。

上記の改定にあわせて、H.810のアーキテクチャ間でのデータ交換について記載した技術文書HSTP.H810-XCHFの改定が終了した。

新たに、超高画質イメージを使った遠隔医療のフレームワーク及び途上国におけるeヘルスサービス活用拡大の課題に関する文書が、新たな作業項目として追加された。

3.6 セーフリスニング

音楽プレーヤの安全な利用を目指したセーフリスニングのための技術文書の作成がWHOと共同で継続して行われている。現在、一時文書として、F.SLDでの作業が進行中である。

3.7 デジタルマルチメディア伝送

ISO/IECとの共通文書であるITU-T H.222.0 | ISO/IEC 13818-1は、デジタル放送 (地上及び衛星) で、映像音声コンテンツの伝送のためにもっとも広く使用されている標準である。2つの訂正と改正が承認された。2件の改正は、仮想セグメント化と、色に関する広色域 (WCG) 及びハイダイナミックレンジ (HDR) に関するものである。訂正の1件は、H.265/HEVにおけるバッファサイズの明確化と編集誤りの訂正を含んでいる。もう1件は、グリーン拡張

記述子のシンタックスの訂正を含んでいる。

3.8 超高臨場感体験

超高臨場感に関しては、ミニワークショップの開催と、新たに以下の3件の作業項目の承認が行われた。3件は2018年度の完成を目指している。H.ILE-SS “ILEサービスのシナリオ”、H.ILE-Reqs “ILE要求条件”、そしてH.ILE-FW “ILEアーキテクチャのフレームワーク”である。

3.9 ITS

ITSに関しては、新しい勧告として、F.749.2 (ex F.VGP-REQ) が承認された。F.749.2は、車載ゲートウェイの通信要求条件、サービス要求条件及び様々な適用事例とシナリオを含む機能要件を定義している。さらに、複数の標準化機関で定義されている車載ゲートウェイに関する差異分析 (gap analysis) のための新しい技術文書を作業項目とすることに合意した。

3.10 ビデオコーディング

H.264の第12版が今回の会合で終了した。JVETでH.265に続く次世代動画画像符号化FVC (Future Video Coding) が議論を行っている。FVCの次回4月のJVET会合で予定されている標準化するべきかの技術評価のための募集であるCfE (Call for Evidence) への対応を議論し、FVCのRequirement文章を改訂した。また、次回のJVETで予定されているFVCのCfEを作成した。

3.11 ビデオ監視

今回、H.627.1を新たに承認した。これは、モバイルビデオ監視の相互接続を可能とするプロトコル仕様である。また、ビデオ監視のクラウドコンピューティングのアーキテクチャと、同じくビデオ監視のビッグデータアプリケーションを新たな作業項目として開始した。

3.12 音声翻訳

ネットワークベースの音声翻訳サービスのアーキテクチャに関する勧告H.625が承認された。

3.13 民間無人航空機

民間の無人航空機のサービスに関する要求条件を明らかにする作業項目が追加された。

3.14 ブロックチェーン

SG16は分散元帳サービス (distributed ledger services) の要求条件の勧告に関する作業項目を承認した (F.DLS)。2019年の完成を目指す。

3.15 デジタルサイネージ

HDS-CASF 汎用的な警告サービスのためのフレームワーク、HDS-FIS サイネージにおける対話型サービスのフレームワークなどの作業項目に進展があった。

3.16 その他

マルチメディアフレームワーク、アプリケーション及びサービス関連で以下の3件の勧告が承認された。

- ・コンテンツ配信：F.743.4 仮想コンテンツ配信ネットワークの機能要件
- ・情報中心型ネットワーク：F.746.4 情報中心型ネットワークの展開のための要求条件
- ・エネルギー管理：F.747.9 エネルギー管理サービスのための要求条件

4. 平行して開催された会議

4.1 JCT-VC及びJVET

いつものとおり、ISO/IEC JTC1 SC29/WG11 (MPEG) との間で、JCT-VCとJVETが行われた。JCT-VCは、H.264とH.265の拡張、HDR/WCGの2つの技術文書の審議などを行っている。JVETは、H.265に続く次世代の動画画像符号化標準FVCを目指すExploration活動である。毎回200名近くの参加者を集めている。前回会合から2%程度の符号化効率の改善が報告された。今回4つの改善の提案の採用で更に2～3%の改善を期待している。次回会合に予定しているCall for Evidenceに向けてテスト条件の議論、360度画像の主観、客観の評価方法に関する議論等を行った。

4.2 その他の会合

SG16会合と並行して、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。

- ・JCA-AHF会合
- ・IPTVテストイベント
- ・ISO/IEC JTC 1/SC29/WG11 (MPEG) 会合
- ・IEC TC100とITU-Tとのハイレベル連絡会議

5. おわりに

2017年1月のSG16会合は新会期の1回目であり、議長、副議長、WP構造を一新して行われた。本会合は、eヘルスの最新業界仕様に沿ったH.810-850シリーズのコンセンストやILEの要求条件をはじめとした新しい作業項目の立ち上げを行うなど実り多い会合であった。今会期のSG16にとっては、JCT-VC/JVETによるMPEGとのビデオコーデック開発、JCA on multimedia aspects of e-servicesを活用してのeサービス関連標準の開発 (eヘルス、アクセシビリティ、IPTV、サイネージ、ILE)、Collaboration on ITS Communication Standardsを通じての車載ゲートウェイ関連標準の開発、など、他団体との協力を重要なテーマとして取り組んでいく予定である。また、勧告の相互接続性や性能準拠性を確認し、信頼性を向上させる相互接続性と適合性試験に関する活動及びそれに付随するデモやショウケースの実行にも積極的に取り組んでいく。

SG16は、ITU-TのSGの中で、SG9 (CATV)、SG20 (IoT及びスマートシティ・コミュニティ) と並んでアプリケーション・サービスに関する標準化を推進している。現状のWPや課題にとらわれない新しいアプリケーション・サービスに関する標準化にも取り組んでいきたいと考えている。新しいテーマがあれば是非ご提案いただきたい。



シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その2

やまもと ひで き
山本 秀樹 ITU-T SG16副議長 (WTSA-16 選出 (新任))

専門領域：IPTVの開発、標準化

略 歴：

1984年 京都大学電気工学科 卒業

1984年 沖電気工業(株) 入社

1995年 東京大学 博士号 (工学) 取得

● 2002年 アジア・太平洋電気通信標準化機関 (ASTAP) ラポータ

● 2007年 ITU-T FG-IPTV参加、IPTV技術標準に携わる

● 2013年 ITU-T SG16 APT リエゾンオフィサー

● 2016年 ITU-T SG16副議長就任 (現在に至る)



—— 先のWTSA-16での選出そしてご就任おめでとうございます。今回、副議長に任命されたことについて率直なお気持ちは？

山本 大変光栄に思います。SG16はマルチメディア通信を担当しているグループで、これまでも、三菱電機の内藤さん (前SG16議長) が、ワーキングパーティの議長、副議長、議長と20年以上の間、この分野をリードされてきました。内藤さんには到底及びませんが、この分野の発展に貢献できればと考えています。

—— ご担当事項とご経歴、ITUとの係わり、その他の標準化機関での活動などを教えてください。

山本 現在IPTV関係の仕事をしています。その関係で、2007年にITU-Tのフォーカスグループ・IPTV (FGIPTV) に参加したのが最初でした。FG終了後、提案した内容に関係する勧告作成作業がSG16で開始され、SG16の会合に参加するようになりました。最初は他の方がエディタをされている文書に寄与文書を出すだけでしたが、提案している内容を別途勧告化すべきというラポータの勧めがあり、エディタとして勧告の編集作業等も行うようになりました。

—— これから副議長として重責を担われるわけですが、次研究会期におけるご担当の研究委員会の最重要テーマ・課題はどのような事とお考えですか？

山本 高品質映像マルチメディアを中心としたマルチメディアサービスです。SG16の規格で最も多くの人に関係しているのは、画像圧縮の規格H.264、H.265だと思います。これらを使った業務用TV会議や、娯楽用のIPTVなどの映像サービスは世の中にいきわたっています。次研究会期の間、東京オリンピック・パラリンピックに向けて普及が

予想される4K/8KのIPTVやパブリックビューイング、超臨場感ライブ体験にかかわる課題を検討していきます。さらに、高齢化社会に向けて重要な健康サービス、自動車関係、翻訳関係、アクセシビリティ、電子政府といったマルチメディアにかかわる、人が直接触れる様々なサービスの課題を検討していきます。

—— 副議長としての抱負をお聞かせください。また、どのような点に力点を置いて活動される予定ですか？

山本 いま述べたような課題を検討するにあたり、サービスの内側の世界では、クラウド化、仮想化、5G、モバイル端末の普及、セキュリティの脅威の増大、AIの浸透、IoT、街全体のスマート化の普及など新しい技術の動きが始まっています。これらの課題を検討している他の機関との連携をとり、安心して使える感動のあるサービスを提供できるような活動を行っていきたくと考えています。特に次会期の中に、アジアを初め、アフリカ、アラブ、ロシアの通信環境はますます先進国に近づくことが予想されるので、それらの地域でも導入できるサービスのための検討が重要だと考えます。

—— 副議長としての難しさや壁 (障壁)、そうしたことへの対処方法はどうお考えですか？

山本 技術情報や、サービス提供者・NW事業者・エンドユーザーなどの様々方のニーズなどの情報を活用して成果を出していくには、様々な方とのF2Fの議論の場が重要だと思います。そういう場をできるだけ多く提供できるように、議長や、様々な地域から来られている副議長の方と相談して進めていきたいと考えています。

—— わが国、各加盟国の政府関係やICT産業界からの



理解や協力が大変重要で必要なものだと思いますが、これについての期待をお聞かせください。

山本 これまで活動する中で、政府関係の方やICT産業界からの厚いご理解やご協力によって、ITUの活動が成り立っていることがよくわかりました。SG16が、今後の社会および産業界からのメンバーの事業に役に立つ勧告を生み出し広めていくために、より一層のご理解とご協力をお願いいたします。

—— 個人的な信条とか、プライベートな時間でのご趣味などをお聞かせください。

山本 プライベートな時間は、家の周りで育てている植物や、メダカやエビのいるビオトープの世話で時間を使っています。スペースが無いので、鉢植えばかりですが、種か

ら育てた鉢植えで、何とか果物を収穫しようと、堆肥づくりや日当たりを求めての植木鉢の移動など、いろいろ取り組んでいます。今年はオリーブが少しだけとれました。メダカやエビは睡蓮鉢の中でもう5、6年、世代交代して生きながらえています。

—— このインタビューにお時間を割いていただき有難うございました。これからの一層のご活躍をお祈りしております。読者の方へのメッセージがあればお聞かせください。

山本 ITUは国際機関ですが、せっかく日本からの副議長として選出いただきましたので、わが国、地域、産業界の皆様の課題解決に役に立つSG16になるよう率先して活動していきたいと思っています。何かございましたらお気軽にご相談ください。どうかよろしく申し上げます。



【読者のための豆知識】

SG16（第16研究委員会）の活動内容：
マルチメディア符号化、システム及びアプリケーション



みやけ ゆたか
三宅 優

ITU-T SG17副議長 (WTSA-16選出 (新任))

専門領域：高速通信プロトコル、ネットワークセキュリティ、情報セキュリティ (認証、プライバシー保護等)	2005年	ITU-T SG17参加 P2Pセキュリティ技術標準化
略 歴：	2009年	電気通信大学大学院情報システム学研究科 博士課程 修了
1988年 慶應義塾大学理工学部電子工学科卒業	2009年	ITU-T SG17 Q6アソシエイトライター 就任
1990年 同大学大学院理工学研究科電気工学修士課程 修了	2016年	(株)KDDI総合研究所 セキュリティ開発グループ
1990年 国際電信電話(株)(現KDDI(株))入社 KDD研究所 (現KDDI総合研究所)	2016年	ITU-T SG17副議長就任 (現在に至る)



—— 先のWTSA-16での選出そしてご就任おめでとうございます。今回、副議長に任命されたことについて率直なお気持ちは？

三宅 新任の副議長とのことで緊張しています。ITU-Tの活動に少しでも貢献できればと考えています。

—— ご担当事項とご経歴、ITUとの係わり、その他の標準化機関での活動などを教えてください。

三宅 主にセキュリティに関連する研究活動に従事しています。ITU-T SG17には2005年から参加し、ユビキタス・セキュリティ関連のアソシエイトライターを担当していました。セキュリティ分野では、GSMA、oneM2Mの活動に参加しています。

—— これから副議長として重責を担われるわけですが、次研究会期におけるご担当の研究委員会の最重要テーマ・課題はどのような事とお考えですか？

三宅 次々と新しい技術・サービスが導入されるICT業界において、これらに対応したセキュリティ対策を先回りして検討することが重要になってきています。他の標準化機関等とも連携しながら、新たなサイバー攻撃に迅速に対応できる取組み、勧告作成が必要かと考えています。

—— 副議長としての抱負をお聞かせください。また、どのような点に力点を置いて活動される予定ですか？

三宅 SG17は新任の副議長が多く、私もその一人ですが、これまでのSG17参加の経験を生かして活動活性化に貢献したいと考えています。セキュリティは他のSGや外部の機関との連携も重要ですので、連携を通じて有益な勧告作りを進めます。

—— 副議長としての難しさや壁 (障壁)、そうしたことへの対処方法はどうかお考えですか？

三宅 セキュリティ対策では、プライバシーの観点から国や地域でポリシーが違うことがあり、方針について合意が

得られにくいことも多々あります。ITU-Tで決めること、各国・地域で対応すべきことを整理し、取組みを前に進めることが重要かと考えています。

—— わが国、各加盟国の政府関係やICT産業界からの理解や協力が大変重要で必要なものだと思いますが、これについての期待をお聞かせください。

三宅 サイバー攻撃やスパム行為により経済的な被害や信頼の失墜が発生している状況であり、有効な対策が求められています。各国政府の協力によりITU-Tの立場を生かしたセキュリティ対策が実現できると考えています。

—— 個人的な信条とか、プライベートな時間でのご趣味などをお聞かせください。

三宅 セキュリティ対策で困るのは、どこまで対策すれば良いのか。対策を強化すると、費用が掛かり利便性が低下します。全てを勘案して最適なポイントを見つけることが重要です。これって、何にでも当てはまると思います。

—— このインタビューにお時間を割いていただき有難うございました。これからの一層のご活躍をお祈りしております。読者の方へのメッセージがあればお聞かせください。

三宅 SG17では多くの分野のセキュリティ対策について検討しています。皆様のご要望やご協力が必要ですので、SG17の活動に興味を持っていただければと考えています。よろしくお願ひします。



【読者のための豆知識】

SG17 (第17研究委員会) の活動内容：セキュリティ

はしたに たかふみ
端谷 隆文 ITU-T SG20副議長 (WTSA-16選出 (新任))

専門領域：ICTと気候変動およびスマートシティ関連の標準化	● 2008年	ITU-T FG-ICT&CCに参加し、ICTと気候変動標準に携わる
略歴：	● 2008年	富士通(株)に異動
1986年 金沢大学大学院・教育学研究科 理科教育専攻 修了	● 2009年	ITU-T SG5参加 Q18アソシエイト レポート就任
1986年 (株)富士通研究所 入社	● 2015年	ITU-T SG20暫定副議長就任
	● 2016年	ITU-T SG20副議長就任 (現在に至る)



—— 先のWTSA-16での選出そしてご就任おめでとうございます。今回、副議長に任命されたことについて率直なお気持ちは？

端谷 ありがとうございます。SG20は、前会期中の2016年5月のTSAGで設立したSGで暫定扱いだったものが、今回のWTSAで正式承認されました。IoTとスマートシティを扱う関係上、大変関心の高いSG（副議長がSG中最多の13人選出）で、副議長に任命されたことは大変名誉なことだと思っております。

—— ご担当事項とご経歴、ITUとの係わり、その他の標準化機関での活動などを教えてください。

端谷 ITUとの関わりですが、2008年にFocus Group on ICTs and Climate Change (ICTと気候変動に関するフォーカスグループ) が設置されDirect and indirect impact on energy of ITU-T standardsの執筆が始まりました。

このFGの成果を受けて2009年にSG5/WP3 (ICTと気候変動) が設立され、2016年までの2会期にわたりQ18で活動してきました。SG5の前会期中、2013年～2015年にFG-SSC : Focus Group on Smart sustainable cities (スマートサステナブルシティに関するフォーカスグループ) が設立され、社内外で関心の高い分野でしたので全てのFGに参加いたしました。このFGからのSSC関連の継続審議の場が必要、TSAGからのIoT関連の集中議論できる場が必要との提言で、2015年6月のTSAGでIoTとSmart citiesを扱うSG20が発足、日本から暫定副議長として私が任命され、今回、正式に任命されました。

—— これから副議長として重責を担われるわけですが、次研究会期におけるご担当の研究委員会の最重要テーマ・課題はどのような事とお考えですか？

端谷 私の関心事はSSCだったのですが、SSCを構築する上でIoTが非常に重要な役割を果たすと思います。IoTに関しては、全世界で非常に関心が高く、産業的にも重要なキーコンテンツです。IoT利用が都市のスマートさにかかにインパクトを与えるかを評価するための効率的なサービ

スを解析したり、ベストプラクティスを収集することなどが重要なテーマだと考えております。

—— 副議長としての抱負をお聞かせください。また、どのような点に力点を置いて活動される予定ですか？

端谷 中立的な立場でSGをけん引していくことは副議長の役割と認識しておりますが、ICT企業からの派遣でもあり、SGでの成果がICT業界全体の活性化、自社の活動にリンクするように活動していければと思います。

—— 副議長としての難しさや壁（障壁）、そうしたことへの対処方法はどうお考えですか？

端谷 新任とはいえ、すでに半年以上、暫定副議長としてSG20のマネジメントチームに所属しておりました。本チームは、中東各国の方々の関心が大変高く、弁の立つ方々が多く、その方々が中心に議論が進むという傾向があります。米国からの厳しい指摘ともいえる寄書対応への懸念を表明しても簡単に受け流され、SG本会議では予想通り大変な対応をせざるを得ないこともありました。対処方法は、粘り強いコミュニケーションに尽きるかと思えます。

—— わが国、各加盟国の政府関係やICT産業界からの理解や協力が大変重要で必要なものだと思いますが、これについての期待をお聞かせください。

端谷 総務省、経済産業省が中心となり2015年10月にIoT推進コンソーシアムが発足され、2016年10月第2回総会では、当初の700社から2400社程度にまで会員数が大幅に増えております。

国内だけでなく、世界においてもIoTへの関心は非常に大きいものを感じています。

反面、ITU-Tの活動では日本からの参加者が少なく、中東をはじめ新興国に勢いがあります。標準化することでICT産



■写真. SG20議長とのツーショット



業界の活性化や利用を希望している新興国や発展途上国への進出が容易になることは自明です。ICT産業界では、さまざまなコンソーシアムやSDOに関心を寄せ参加していることは承知していますが、世界のICT標準を勧告化するITU-Tへの取組みにも積極的な参加を期待しています。

—— 個人的な信条とか、プライベートな時間でのご趣味などをお聞かせください。

端谷 富士通に入社1年後（1987年）、宇宙飛行士が、地上で無重力訓練に使うNASAの特別な飛行機で実験する貴重な体験をいたしました。自身初の海外渡航、輸送品の中には、最新機材や試薬類などがあり、輸出規制をクリアするのに一苦労、また保険をかけようにもどれだけ危険（45度の角度で急上昇・下降を繰り返す飛行機ですので）か、保険会社も算定できないなど、出張前から未知への挑戦の連続でした。一人で渡航するも、着いた先はヒューストン郊外、日没が迫る中、予約したアパート（近くにホテルがなかった）の管理事務所にはすでに誰もおらず施錠されていました。携帯電話もない時代、今にして思えば笑い話のネタですが、さまざまなアクシデントをクリアし、無事に微小重力実験を遂行（添付：当時の8mmビデオから数コマを抜粋）できた経験が、「何事も、挑戦しないと始まらない」という私の信条を形成したのではないかと思います。



機材の点検も、体を浮かせて、このとおり



■写真2. 微小重力実験の様子（NASA、1987年）

—— 微小重力ではご気分はどうでしたか？

端谷 搭乗前に強い酔い止め薬を渡されました。飲むと、微小重力になる前からふわふわとした気分になりました（笑）。機内が微小重力になった瞬間、視線の方向すべてが下に見え、急に空間が広がったような感覚になりました。映画アポロ13号で主演したトムハンクスもこの飛行機で撮

影したそうです。宇宙飛行士がよく水玉で遊ぶ様子を実演しますが、そういうこともできましたね。微小重力環境での実験様子は、8mmビデオからコンバートして携帯で持参しています。興味のある方は、ぜひお声をおかけください。

2016年3月からドイツに赴任しており、自宅付近を散策、写真（夕暮れ時の丘の向こうに見える風車）を撮ったり、観光目的で運行している蒸気機関車（AugsburgからSalzburgへ）にも乗りました。今後、ドイツ国内はもとより欧州の素晴らしい風景の地を訪ねてみたいです。



—— このインタビューにお時間を割いていただき有難うございました。これからの一層のご活躍をお祈りしております。読者の方へのメッセージがあればお聞かせください。
端谷 スマホは、身近なIoT機器ですが、インターネットにつながった先には、無数のIoTデバイスが様々な情報を収集し、IoTサービスがビッグデータからデータマイニングや解析をして私たちに意味ある情報を届けてくれます。と、同時にいつでも情報発信源にもなれます。スマートな社会を作るには、その活用次第であり、標準化が手助けをしてくれると思います。ITU-Tでそのような活動にかかわりませんか？

【読者のための豆知識】

SG20（第20研究委員会）の活動内容：
IoTとスマートシティ・コミュニティ



シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その9

まつおか じゅんじ
松岡 準志

日本放送協会 札幌放送局 技術部 副部長
matsuoka.j-hs@nhk.or.jp
<http://www.nhk.or.jp>



SADC（南部アフリカ開発共同体）主催のデジタルテレビ移行フォーラムや南部アフリカ放送局連合総会等において、ISDB-T採用を促進するプロモーション活動を行い、アフリカ初となるボツワナでの正式採用につながった。

南部アフリカでのISDB-T国際展開

この度は、国際活動奨励賞を頂き大変光栄に存じます。日本ITU協会の皆様、関係各位に厚く御礼申し上げます。私は、2012年7月から約1年間、独立行政法人国際協力機構（JICA）の技術協力専門家としてアンゴラ共和国に駐在しながら、南部アフリカ諸国でのISDB-T採用に向けた活動を行いました。ISDB-Tは日本で開発された地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式で、中南米やアジア地域で採用されています。当時はITUの国際合意（GE-06）で定められたアフリカ地域でのアナログテレビ放送終了期限（2015年6月）が迫る中、南アフリカ以外の南部アフリカ諸国は地デジ方式を決めておらず、総務省、ARIB、メーカー等官民合同でISDB-T採用を積極的に働きかけている状況でした。私は現地駐在の立場でお手伝いをさせていただきました。

駐在中にはアンゴラの国営放送局に拠点を置き、地デジ化に向けた現地技術者への技術指導、試験放送を活用したISDB-Tデモンストレーション、放送関係国際会議でのISDB-T紹介等を行い、複数国の関係者にISDB-Tのメリットを感じてもらいました。その活動の中で強く感じたのが、“アフリカの歴史と地域性”でした。まず、欧州の植民地だったアフリカでは、現在でも欧州の影響力が強いと多々感じました。実は地デジ方式にはISDB-Tの他に欧州方式（DVB-T/T2）があり、南部アフリカの中心的存在である南アフリカ共和国は早々に欧州方式を採用していました。各国の関係者と話をしていく中で、アフリカは今でも欧州の事を念頭に置いている印象を受けました。また、アフリカの人々との感覚の違いには大変苦労しました。連絡がと

れない、連絡がとれて事前にアポをとっていても会えない、会えても待ち時間が長い、書類の提出期限は守らない……。日本人が几帳面すぎる場所もありますが、それにしても感覚のギャップが大きく、慣れるまでにしばらく時間がかかりました。アフリカで売っている世界地図には欧州とアフリカが中心に、日本が東の端に書かれていて、その地図を見る度にアフリカの人々にとって日本は遠く離れた小国なのだろうと感じていました。厳しい状況の中で2013年2月、ボツワナ共和国がアフリカ地域で初めてISDB-T採用を正式決定しました。吉報を聞いた時、日本の官民一体となった働きかけが実を結び、私の活動も少しはお役に立てたと安堵した事をもとても良く覚えています。アフリカ地域の多くは、医療、食糧、水道や電気のインフラ等、人間が生きていくために必要な分野が最低限のレベルにさえ届いていません。そのような場所でテレビが何の役に立つのか、赴任前の私は疑問を持っていました。しかし、アフリカの人々と一緒に生活する中でその疑問は払拭されました。レストラン、床屋、病院等、人々が集まる場所にはテレビがあり、テレビを多くの人々がとり囲んでいました。街頭のショーウィンドウに置かれたテレビではサッカー中継が放送されていて、テレビの前に陣取った若者達がワイワイ言いながら笑顔で見っていました。彼らにとってテレビは、日々の生活にささやかな幸せをもたらしてくれる貴重な存在だったのです。テレビはハードとソフト（番組）の両面が揃って成り立ちます。今後は、私の専門分野であるソフト面からも、アフリカにおけるテレビ業界の発展に寄与していきたいと考えています。



やすむら
安村

しげひこ
成彦

富士通株式会社 グローバルビジネス支援統括部
アジアビジネス支援部 エキスパート
yassan@jp.fujitsu.com
www.fujitsu.com



ラオス医療分野におけるICT活用プロジェクトや、ミャンマーにおけるICT教育支援及びコンピュータ大学向けICT教育クラウド実証事業に参画するなど、アジア地域におけるICT利用環境の向上と発展に寄与した。

ラオス、ミャンマーからカンボジアへ、継続は力なり

2009年に当社がラオス医療分野におけるICT利活用に取り組み始めたのは、その前年にJTEC^{*1}が作成した医療分野ICTマスタープランを基に、医療コンテンツの共同研究を一緒にやらないかとお誘いを受けたのがきっかけです。JTECにはその後APT^{*2}パイロットプロジェクトの実施にあたり、細部にわたってご指導をいただきました。

パイロットプロジェクトを実施する上で、一番苦労したのは、プロジェクトマネージャー（プロマネ）を確保することでした。富士通内でも国際協力の分野で充分通用するプロマネ能力を持つエンジニアを探すことは難しく、外部コンサルタントも含め、そういう人材を確保することが日本の国際協力の課題の一つではないかと思えます。プロジェクト全体のまとめ役をどうするか苦労した挙句に、我々のような事務方が、業種知識や技術を勉強しながら各部分の専門家をまとめるという、綱渡りもやってきました。慣れない負荷の高い業務をメンバーに強いることにもなりました。

2012年、ミャンマー民主化が進み始めた頃、JTECのミャンマー視察団に参加し、通信インフラや課題解決型ソリューションを紹介しました。科学技術省大臣やミャンマーコンピュータ連盟（MCF）のU Thein Ooさんと面識を得、ミャンマー ICT人材育成支援の宿題を頂きました。

当時、海外や国際協力とは直接関係のない部門に所属し、理解のある上司の下、付かず離れず海外関係の仕事や、業務に関連付けてセミナーに出席したり、海外出張し報告

するなど、サブマリ的な活動をしていました。そうしたところ、2013年にミャンマー市場再参入というプロジェクトの仕掛人がおり、そこに引っ張られ、長年温めていたアイデアを実現する機会をいただきました。それがコンピュータ大学向けICT教育支援でした。2012年にお会いした科学技術省の名刺を手がかりに、ヤンゴンのコンピュータ大学副学長に面談し、それからスタートしたのが、実践的SE教育支援を行うプロジェクトでした。市場参入戦略の一環として会社の支援も得られ、2014年にヤンゴン支店開設と同時に富士通ICTラボラトリを設立できました。SE教育の講師を派遣し、まず教員をトレーニングし、彼らが機材を使って実践的な教育を行うというプロジェクトを継続的に支援しています。そのご縁でKDDI財団とAPT教育クラウドプロジェクトにも取り組んでおります。

ラオスでスタートした医療分野、ミャンマー教育分野での経験のノウハウを活かして、カンボジア、ラオス、ミャンマー医療分野でICT利活用プロジェクトを展開し、ビジネス開拓のきっかけにできないかというのが次の目標です。国際協力的活動を企業ビジネスに結びつけることは難しく、開発分野で活動されている企業の方々は、色々ご苦労されていると思います。Sustainable Development Goalsに向け変革の時期にありますので、継続は力なり、ということで、皆様と協力しながら取り組むことができると祈念しております。

*1 JTEC：一般財団法人 海外通信・放送コンサルティング協力

*2 APT：Asia-Pacific Telecommunity

ITUAJより

編集後記

「ネットワーク中立性」。ユーザー、コンテンツ、プラットフォーム、アプリケーションなどによって差別あるいは区別することなく、インターネットサービスプロバイダや各国政府が、インターネット上の全てのデータを平等に扱うべきだとする考え方です。今回の特集では、アメリカをはじめとする各国の動向や、それをトリガーとした日本での議論、動向を取り上げております。中立性という言葉を聞くようになってからもう数年、テーマとしてフレッシュではないのでは、というイメージをお持ちの方もおいでかもしれませんが、様々な新しいサービスが生まれ続ける中、再び議論されるようになっていきます。

前回ITUジャーナルで取り上げたのが2015年11月号。それからの動きをぜひご覧ください。

ITUジャーナル読者アンケート

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

編集委員

- | | | |
|-----|-------|-----------------|
| 委員長 | 亀山 渉 | 早稲田大学 |
| 委員 | 白江 久純 | 総務省 情報通信国際戦略局 |
| 〃 | 稲垣 裕介 | 総務省 情報通信国際戦略局 |
| 〃 | 財津 奈央 | 総務省 情報通信国際戦略局 |
| 〃 | 網野 尚子 | 総務省 総合通信基盤局 |
| 〃 | 岩田 秀行 | 日本電信電話株式会社 |
| 〃 | 中山 智美 | KDDI株式会社 |
| 〃 | 福本 史郎 | ソフトバンク株式会社 |
| 〃 | 津田 健吾 | 日本放送協会 |
| 〃 | 山口 淳郎 | 一般社団法人日本民間放送連盟 |
| 〃 | 吉田 弘行 | 通信電線線材協会 |
| 〃 | 中兼 晴香 | パナソニック株式会社 |
| 〃 | 牧野 真也 | 三菱電機株式会社 |
| 〃 | 東 充宏 | 富士通株式会社 |
| 〃 | 飯村 優子 | ソニー株式会社 |
| 〃 | 江川 尚志 | 日本電気株式会社 |
| 〃 | 岩崎 哲久 | 株式会社東芝 |
| 〃 | 田中 茂 | 沖電気工業株式会社 |
| 〃 | 三宅 滋 | 株式会社日立製作所 |
| 〃 | 斧原 晃一 | 一般社団法人情報通信技術委員会 |
| 〃 | 菅原 健 | 一般社団法人電波産業会 |
| 顧問 | 小菅 敏夫 | 電気通信大学 |
| 〃 | 齊藤 忠夫 | 一般社団法人ICT-ISAC |
| 〃 | 橋本 明 | 株式会社NTTドコモ |
| 〃 | 田中 良明 | 早稲田大学 |

編集委員より

4K・8K実用放送の開始に向けて

日本放送協会

つだ けんこ
津田 健吾



2014年11月以来、放送業務を所掌するITU-R SG6の関連会合を中心に、ITUの活動に携わっております。その縁があつてか、2016年7月からは、ITUジャーナルの編集にも出版編集委員として関わらせていただいております。昨年12月号の本誌において、夏のリオデジャネイロオリンピックにおけるNHKの8K SHV (Super Hi-Vision) 制作への取組みを紹介させていただきました。現在NHKでは、2018年12月から開始予定の4K・8K実用放送に向けて様々な取組みを進めており、ITU-Rの場においても、SG6会合や衛星業務を所掌するSG4会合で、これらを寄与して参りました。特に昨年末には、日本のUHD TV衛星放送のISDB-S3伝送方式に関する新勧告ITU-R BO. 2098が承認され、大きな成果を得ることができました(1月号にSG4会合ご出席者の方による会合報告が掲載されております)。

ITUでの経験が浅い私は、過去の審議経緯などを把握するために、本誌の会合報告を頻繁に活用させて頂いております。

引き続き出版編集委員として携わらせていただくとともに、読者としても愛読させていただきますので、今後ともよろしく願います。

～技研公開2017～

NHK放送技術研究所では、5月25日(木)～28日(日)にかけて技研公開2017「2020年へ、その先へ、広がる放送技術」を開催します。ぜひお立ち寄りください。

<http://www.nhk.or.jp/strl/open2017/>

ITUジャーナル

Vol.47 No.5 平成29年5月1日発行/毎月1回1日発行

発行人 小笠原倫明

一般財団法人日本ITU協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-17-11

BN御苑ビル5階

TEL.03-5357-7610(代) FAX.03-3356-8170

編集人 森 雄三、大野かおり、石田直子

編集協力 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会