ITU-T における マルチメディア関連の 標準化動向

山本秀樹 Hideki Yamamoto 沖電気工業株式会社

1 まえがき

国際電気通信連合電気通信標準化部門 (ITU-T) は、情報通信技術 (ICT) の国際標準機関であり、企業メンバーが直接参加し、ビジネスに必要な標準化を実施することができる場である。ITU-T の組織は 4 年に一度見直しが行われ、この 4 年を「会期」と呼んでいる。現在の会期は 2017~2020 年であり、11 の研究委員会 (SG: Study Group) に分かれて標準化が行われている。

その中で、第 16 研究委員会 (SG16) は、「マルチメディア」という名前で呼ばれているが、その所掌範囲は、映像・音声コーデックだけでなく、それらを使う様々なアプリケーションとして、IPTV、アクセシビリティ、デジタルサイネージ、e ヘルス、高臨場感サービス、及び ITS など、幅広く ICT アプリケーションの分野をカバーしている。

本稿では、SG16 の課題のうち、コーデック、IPTV、アクセシビリティ、デジタルサイネージ、e ヘルス、及び超高臨場感サービスの動向や最新の標準を紹介する。以下では、ITU-T の標準を H.xxx や F.xxx (x は数字) で表す。本稿末の文献には主要な勧告のみ記す。

2 映像コーデック

2018 年 12 月 1 日から日本では新 4K8K 衛星放送が始まった。新 4K8K は、表 1 に示すように、地デジ (地上デジタルテレビ放送) と比べて解像度がそれぞれ 4 倍、16 倍と高く、秒間のフレーム数も 2 倍となっているが、データ量をそれぞれ約 2 倍、4 倍に抑えられている。地デジで使用されているコーデックは MPEG-2 (H.262) であり、4K、8K は、最新のコーデック H.265 High Efficiency Video Coding (HEVC)⁽¹⁾ を使用しているからである。H.265 は、単純な二次元のカメラ映像による動画の圧縮だけでなく、全方位 360 度投

表 1 テレビ放送と解像度の関係

解像度 (画角)	テレビ放送
SD (720px × 480px)	アナログ放送
フル HD (1,920px × 1,080px)	ハイビジョン放送 (厳密には BS ハイビジョン: 1,920px × 1,080px、地上デジタル: 1,440px × 1,080px)
4K UHD (3,840px × 2,160px)	4K 放送 (UHD はウルトラ HD の略)
4K UHD (7,680px × 4,320px)	8K 放送

影、球面ローテーション、全天球視点などの映像に関する圧縮もサポートしている。更に、標準に対するデコーダの適合性を調べるためのテスト信号のセットなども規定している。映像圧縮に関する標準化は、SG16 の課題 6 のグループ (Q6/16 と標記) だけでなく、ISO/IEC JTC 1/SC 29/WG11 (MPEG) と共同で、ビデオ符号化のための Joint Collaborative Team on Video Coding (JCT-VC) が行っている。2017 年には、JCT-VC による High Efficiency Video Coding (HEVC) の標準化活動に対して、米国テレビ芸術科学アカデミー (ATAS: The Academy of Television Arts & Sciences) からエミー賞が贈られ一躍有名になった。エミー賞は、テレビ技術や科学技術の発展に寄与し、貢献の高かった企業・団体や個人に対して授与される放送業界で最も権威のある賞である。

H.265 の次の符号化技術、多目的ビデオ符号化 (VVC: Versatile Video Coding) の検討は、同じく、Q6/16 と MPEG の Joint Video Experts Team (JVET) で現在進行中である。この VVC の最初の標準は、2020 年 10 月完成を目標としている (図 1)。

図1 映像コーデック標準化の流れ

3 IPTV

IPTV は、インターネットではなく、通信事業者の管理された IP ネットワーク上での映像サービスを指す。ITU-T では、2008 年から 2010 年までの間に、要求条件、アーキテクチャ、サービスユースケース、QoE、品質維持、メタデータなどの基本的な勧告が制定された。その後、新しい端末やサービスに関する標準化が進行中である。表 2 に IPTV 端末の勧告の一覧を示し、各々について紹介する。

IPTV サービスを普及させるため、世界各地で IPTV に関する標準化が進められた中で、ITU-T では、日本からの提案を基に、IPTV 基本端末の勧告 H.721 を 2008 年に制定した。

H.721 の中では、映像サービスとしては、VOD（ビデオオンデマンド）とリニア TV を、情報サービスとして EPG（電子番組表）などの利用といったごく基本的なサービスを受けるための端末の条件を規定している。

H.721 では、IPTV の端末として、通信事業者の管理されたネットワークに接続し、そこからサービスを選択するサービス発見も記載されている。映像コーデックとしては、MPEG-2 (H.262)、H.264、H.265 まで、画格としては、SD から 8K までが規定されている。

H.721 の第 1 版は、2009 年に制定された。その後、H.265 が 2013 年に制定され、2015 年に第 2 版に改訂された⁽²⁾。通信プロトコルとしては、VOD 用として、RTSP/RTP、HTTP (DASH)、リニア TV 用としては、マルチキャストによる RTP が規定されている。映像・音声のコンテナとしては、MPEG-2 TS だけでなく MMT (MPEG Media Transport) も含まれている。

H.722 は、成熟モデルであり、H.721 と違い、映像コミュニケーション、学習、e コマース、医療、マルチビューなどの様々なサービスが可能な端末を規定している。更に、視聴情報の収集や、映像の録画も可能となっている。

H.723 は、モバイル端末モデルである。スマートフォ

表 2 IPTV 端末の勧告

勧告番号	対象端末
H.721	基本モデル
H.722	成熟モデル
H.723	モバイルモデル
H.724	複数端末連携モデル

ンやタブレットを用いて、無線 LAN やモバイル網を通じて、IPTV サービス事業者のサービスを受信する端末に関して規定している。そのため、IPTV 基本端末同様に、通信事業者の管理されたネットワーク上の複数の IPTV サービスの中から適切なサービスを選択するサービス発見の機能を持たせており、インターネット上の映像サービス、いわゆる OTT (Over The Top) の端末とは異なる。

H.724 は、複数端末連携モデルを規定している。これは、モバイル端末 (H.723) と STB (セットトップボックス、H.721 または H.722) との間で、情報を連携させて、サービスを受けるというモデルである。H.724 では、サービスを連携させるための限られたネットワーク内での端末の発見などについて規定されている。

H.721 については、各国の IPTV 端末の状況に合わせて 2020 年の改版 (第 3 版) が予定されている。日本の一般社団法人 IPTV フォーラムでは、2018 年 12 月 1 日からの新 4K8K 放送を、IPTV として再送信する際の規格を 2018 年 11 月に制定した⁽³⁾。H.721 の第 3 版には、この規格の反映が予定されている。

4 アクセシビリティサービス

2006 年 12 月 13 日の国連総会において、障害者権利条約が採択され、2008 年 5 月 3 日に発効した。障害者権利条約は、障害者の人権及び基本的自由の享有を確保し、障害者の固有の尊厳の尊重を促進することを目的としている。SG16 では、ICT によるアクセシビリティの向上を課題として取り上げ標準化を行っている。以下では、IPTV を用いたアクセシビリティサービスの標準を紹介する。

通常のテレビは一方向の情報を得る機器であり、障害者の観点から眺めると、情報のアクセシビリティが備わっているとは言えない。IPTV の場合、マルチメディアのフレームワークを活用することにより、映像において様々な情報アクセシビリティ機能を付加することが可能となる。例えば、電波や IP による放送の受信と同時に、IPTV による字幕、手話を画面上に表示し、音声で

解説するといったものである。H.702は、このような障害者向けのIPTVサービスの機能を三つのプロファイルとして定義している⁽⁴⁾。

図2にH.702の全体のアーキテクチャを示す。この図はH.702に準拠した一般社団法人情報通信技術委員会(TTC)の標準文書JT-H702から抜粋している。H.702では、字幕・手話・音声解説などのアクセシビリティの情報を提供するアクセシビリティメディアサーバ機能がIPTVアプリケーション機能に追加され、アクセシビリティの情報を表示・制御するアクセシビリティメディア表示処理機能が端末側(エンドユーザ機能)に追加されている。

三つのプロファイルの概要は以下のとおり。

基本プロファイルは、字幕のみを提供する。ユーザは、字幕の言語、文字のサイズ、色、テキストの表示位置、背景の色彩などを指定できるプロファイルである。

拡張プロファイルは、基本プロファイルに加えて手話映像を同時に表示することができる。手話についても映像のサイズ、表示位置を選択することができる。また、音声解説機能も提供する。ただし、主映像とこれらアク

セシビリティ機能の厳密な同期までは求めない。

主要プロファイルは、拡張プロファイルでできなかった、映像とアクセシビリティ機能の同期を必須としている。更に、録画映像やオンデマンドの映像に対する巻戻しと読飛ばしの操作時の同期も必要としている。

H.702は、国内の様々な障害者団体からの意見を反映しつつ標準化が行われた。ITU-Tでの承認後、情報通信技術委員会の国内標準JT H702としても制定されている⁽⁵⁾。更にH.702をベースとしたプロトタイプの評価実験を経て、現在実用サービスが始まっている。図3に、評価実験時のシステム構成を示す。この実験では、放送に対する手話映像と字幕をIPTVサーバで配信し、STB側で、放送とそれらを同一画面上に表示した。手話や字幕はリアルタイムで付与しているため遅延があったが、評価に立ち会った障害者の方からは、それよりも国際標準としてこのような機能が規格化されており、それが実用可能なレベルにあることへの驚きと、すぐにも使いたいという意見が得られた。

図2 アクセシビリティサービスを提供するIPTVのアーキテクチャ⁽⁵⁾(TTC JTH702から)

図3 H.702ベースの実験システムの構成

5 デジタルサイネージ

デジタルサイネージは、駅、図書館、公民館、学校、観光地（浜辺）など、多くの人が集まる公共的な空間に広く設置されており、情報提供手段として、重要な社会インフラの役割を担うことが期待されている。幅広く人が接するという意味でデジタルサイネージを考えると、病院、ショッピングモール、映画館、ホテルのロビーといった私的な空間に設置されているデジタルサイネージも公共向けとして分類することができる。このような考えの下に、公共向けのデジタルサイネージを相互接続（システムをまたがる情報配信）するためには、共通 API や、データフォーマットやメタデータ、表示形態、通信環境、運用性、セキュリティといったことの検討が必要である。H.785.1 は、このような背景の下、公共の場での相互接続可能な情報サービスとしてのデジタルサイネージのサービスプラットフォームと、それにつながるデジタルサイネージの要求条件を定義している⁽⁶⁾。図4は、デジタルサイネージの相互接続サービスプラットフォームを含む、公共の場でのデジタルサイネージの全体像である。

相互接続サービスプラットフォームは、各種の公共機関の情報を持つクラウドサービスや、駅など個別の情報

ソースから情報を得て、それらを複数のデジタルサイネージを通じ、できるだけ多くの人に情報を提供しようとするものである。そのためこのプラットフォームには、配信管理や端末管理を含めたサービスの管理と、各種デジタルサイネージを接続するための共通インタフェースを持つことが期待される。また、共通フォーマットで情報を各デジタルサイネージシステムに提供するだけでなく、共通フォーマットに対応していないデジタルサイネージシステムに対しては、データフォーマットの変換機能も要求される。

更に、接続されるデジタルサイネージシステム側は、災害等緊急時には、プッシュモード的に相互接続サービスプラットフォームからの情報を下流のデジタルサイネージ端末に配信することが推奨される。

H.751.1 は要求条件の文書であるため、具体的な変換方法までは記載されていないが、2020 年東京オリンピック・パラリンピック競技大会に向けて、記載された機能を持つデジタルサイネージが公共の場に設置されることが期待される。

6 高臨場感体験

高精細映像、3D 映像、多視点映像、立体音響などの

図4 公共の場でのデジタルサイネージの相互接続を提供するサービスプラットフォーム⁽⁶⁾

図5 超高臨場感ライブシステムのアーキテクチャ ⁽⁷⁾

図6 MBI プラットホーム構成図
(内閣府 ImPACT 山川プログラム)

メディア技術を融合し、スポーツや音楽イベントの選手や出演者だけでなく、観客の映像や音声を遠隔会場に伝送することで、リアルタイムに会場と一体となる感動を体感する超高臨場感ライブ体験 (ILE: Immersive Live Experience) 技術に関して、日本が主導して標準化を進めている。

既に、超高臨場感体験を提供するサービスのための要求条件 (H.430.1)、アーキテクチャのフレームワーク (H.430.2 ⁽⁷⁾) 及びサービスシナリオ (H.430.3) の3件が標準化されている。図5に ILE のアーキテクチャを示す。現在、ILE システムのための MMT のサービス設定、メディア伝送プロトコル及び信号情報の標準化が計画されている。

7 e ヘルス

持続可能な社会の発展のために健康の増進や高齢化への対応は、重要な要素の一つであり、そのために ICT 技術の利活用は不可欠になりつつある。健康に関する機器の相互運用性、社会での普及という観点から最新のマルチメディア ICT 技術を用いた遠隔医療や ICT 健康保健の作業項目の標準化が行われている。

身近な体重計や血圧計といった健康に関連した機器に通信機能を持たせてデータを収集し、それを活用するための機器の IF などの標準化がなされている。

そのほか、日本からの提案で、脳の健康管理を実現するための基盤として、MRI を用いた脳情報を中心に、

付帯情報として食事・睡眠・運動・仕事など生活習慣や、健康状態・ストレス・そのほか様々な心理状態に関する質問紙の結果を蓄積する際の指標の標準化が行われた (H.861.1⁽⁸⁾)。この脳に関わる情報は、Multimedia Brain Information (MBI) と呼ばれている。MBI 及びそれを扱うプラットフォームを標準化することにより、現在の脳の健康状態の把握から始まり、将来の脳の病気に対する予防のために、本人、測定設備の保有者、測定や診断を行う医師、及び情報を扱うシステム関係者が MBI を共有することを目指している。現在、この指標によるデータを使ったアプリケーションやサービスの事例集の文書が作成中である。図 6 に脳情報システムを中心としたシステムの構成図を示す。

8 まとめ

本稿では、ICT の国際標準化団体である ITU-T におけるマルチメディア関係の研究委員会 (SG16) で扱っている標準の動向や最新の標準を紹介した。誌面の関係で ITS やそのほかのマルチメディアサービスに関する標準の説明は省略した。

SG16 では、昨今話題となっている、ブロックチェーンで有名な分散電子台帳技術 (DLT) や人工知能 (AI) に関しても、それらのサービス面からの標準化のために、以下の二つの課題の設置を進めている。2019 年 3 月 19 日から開催される次回の SG16 会合で正式にこれらの課題が発足し標準化が開始される。

- ・ AI 応用マルチメディアアプリケーション
(Artificial Intelligence-enabled multimedia applications)
- ・ 分散電子台帳と e サービス
(Distributed Ledger Technology and e-services)

SG16 の最新の動向は、TTC や一般財団法人日本 ITU 協会の機関誌で紹介されている。

文献

- (1) ITU-T Rec. H.265 (V5), “High efficiency video coding,” ITU, 2018.
- (2) ITU-T Rec. H.721 (V2), “IPTV terminal devices: Basic model,” ITU, 2015.
- (3) IPTVFJ STD-0014, “高度 BS デジタル放送 IP 再送信運用規定,” 一般社団法人 IPTV フォーラム, 2018.
- (4) ITU-T Rec. H.702 Cor.1, “Accessibility profiles for IPTV systems,” ITU, 2017.
- (5) TTC 標準 JT-H702, “IPTV システム用アクセシビリティプロファイル,” 一般社団法人情報通信技術委員会, 2016.
- (6) ITU-T Rec. H.785.1, “Digital signage: Service requirements and a reference model on information services in public places via an interoperable service platform,” ITU, 2018.
- (7) ITU-T Rec. H.430.2, “Architectural framework for immersive live experience (ILE) services,” ITU, 2018.
- (8) ITU-T Rec. H.861.1, “Requirements on establishing brain healthcare quotients,” ITU, 2018.

山本秀樹 (正員)

1984 京大・工・電気卒。同年沖電気工業株式会社入社。研究所配属。現在、映像配信関連事業の責任者。TTC マルチメディア応用専門委員会委員長。アジア太平洋電気通信標準化機関 (ASTAP) マルチメディア応用専門家グループ議長。ITU-T SG16 副議長。情報処理学会 1993 年度研究賞、発明協会 2000 年度関東地方発明表彰発明奨励賞を各受賞。2012 日本 ITU 協会賞、一般社団法人情報通信技術委員会 2013 年度功労賞を各受賞。博士 (工学)。