



ハイブリッドキャストの 端末連携機能の拡張と標準化

日本放送協会
おおまた ひさゆき
大亦 寿之



1. はじめに

近年のインターネット（ネット）とスマートフォン（スマホ）の普及に伴い、いまや誰もがどこにいても簡単に欲しい情報やサービスを利用できるようになった。一方、テレビ放送は約60年もの間、“お茶の間メディア”としての役割を果たしてきた。しかし、放送が今後も信頼性や話題性のある身近なメディアであるためには、著しく変化する人々の生活スタイルに合わせて様々なサービスと連携できるようにすることが今後重要ではないかと筆者らは考えている^[1]。

放送とネット、これら2つのサービスを簡単に連携できるようにするための手段として、日本では2013年に放送通信連携システムであるハイブリッドキャスト^[2]がIPTVフォーラムと電波産業会（Association of Radio Industries and Businesses：ARIB）で標準化された。NHKと民間放送事業者（民放）によりサービスの提供が開始され、2018年12月には対応テレビの累計出荷台数が900万台を突破する^[3]など今後もさらなる普及が期待されている。このハイブリッドキャストでは、テレビ上で放送の番組の進行に合わせてネットのコンテンツを表示したり、見逃した番組をネット動画で提供したりすることができる。さらには、スマホとの連携によるいわゆる端末連携サービス/セカンドスクリーンサービスの提供も可能であり、例えば、放送中の番組に関連する情報を手元に表示することもできる。このように、放送を起点にネットのコンテンツを連携させたサービスが様々な放送事業者によって提供されてきた。

しかし、この数年でメディアの消費時間は大きく変化し、スマホの利用時間が大幅に増加した一方で、テレビの視聴時間は減少しつつある。特に若年層では、スマホの利用時間とテレビの視聴時間が逆転したという調査結果も示されている^[4]。このような人々のメディアへの接し方の変化に鑑みると、ネットを起点に簡単に放送と連携できるようにすることが、今後の放送の接触機会の向上にとって重要であると考えられる。

そこで、放送とネットの双方を起点にサービスを連携させるための手段として、ハイブリッドキャストを拡張し、スマホのアプリさらには今後の普及が予想されるIoT（Internet of Things）デバイスを起点に放送と連携できるようにする

ための検討が放送事業者やテレビメーカーなどを中心に2017年よりIPTVフォーラムで進められ、2018年9月にIPTVフォーラム及びARIBで標準規格が策定された。

本稿では、2章で放送とネットのサービス連携の現状と課題、3章で現在の放送通信連携システムと端末連携サービスで利用されている標準技術を紹介する。その上で、4章で新たに標準化されたハイブリッドキャストの端末連携の拡張機能の概要、5章で本機能を用いた複数のサービス事例、6章で国内及び国際標準化動向を解説する。そして7章で今後の展望を述べ、本稿をまとめる。

2. 放送とネットのサービス連携の現状と課題

テレビは、1953年の放送開始以来、様々な文化や社会現象を生み出し、私たちの日常生活に大きな影響を与えてきた。家族そろって居間でテレビを見たり、学校や職場で前日のドラマが話題の中心になったり、高視聴率の番組が次々と生み出されたりするなど、21世紀を迎える頃まで、テレビは“娯楽の王様”とも言われてきた。しかし、この10年でネットやスマホが普及し、誰でも簡単に欲しい情報やコンテンツを利用できるようになった。このようにメディアとの接触方法が変化する中で、テレビの接触時間は徐々に減少しつつある。特に若年層ではスマホの接触時間がテレビを上回るという調査結果^[4]も示されており、日常生活におけるテレビの役割が変化しつつある。

このように、デバイスとしてのテレビの接触時間は減る一方で、ネット上には放送番組に関する話題が数多く流れており、ネットから放送の情報を知る機会は増えている。例えば、放送番組に関する内容が、検索ランキングの上位を占め、SNS（Social Networking Service）で話題になることは日常的な現象である。また、約7割の人がテレビを見ながらのスマホ利用が習慣化し、その際に約4割がSNSを利用したことがあるという調査結果^[5]も示されている。さらに、ホームページでの番組の関連情報の提供や、過去の放送番組をVoD（Video on Demand）で提供するサービスなど、放送事業者がネットを活用するケースも数多くみられる。このようなことから、放送とネットは親和性が高いメディアとも言える。

そこでデバイスをまたいで放送とネットをスムーズに連携

できるようにすることで、双方のサービスの利用機会の増加とユーザーの利用満足度の向上といった相乗効果が見込まれる。しかし、“放送通信連携”という言葉が使われ始めて約15年が経つが、様々な生活シーンにおいて必ずしもスムーズな連携が実現されているとは言い難い。

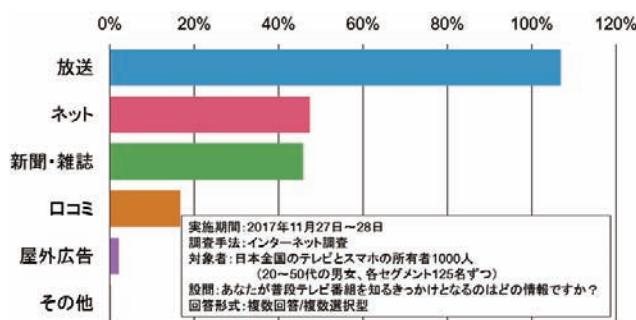
ここ数年、様々なサービス開発において、ユーザー体験(UX: User eXperience)の重要性が注目されている。特に継続的に利用されるサービスの実現には、機能や性能の高さだけでなく、サービス利用に対するうれしさや満足感の高い体験を提供する戦略、そして、カスタマージャーニーと呼ばれるそのサービスを含む一連のプロセスをデザインすることが求められている。このようなUXデザインの観点における放送とネットサービスとの連携における課題を以下に示す。

2.1 放送を起点としたネットサービスとの連携

最近の放送番組やCMでは、関連するWebサイトのURLや“〇〇で検索”といった情報を、テロップとして表示し、放送を起点にネットを活用する演出が数多く見られる。この時、ユーザーが手元にスマホがある状態でテレビを見ていたとしても、WebブラウザにURLや検索ワードを入力する操作が必要となる。また、データ放送を使って関連情報のQRコードを表示する演出もよく見られるが、スマホのカメラで撮影するという操作が必要になる。このような操作はユーザーにとって手間にしか過ぎず、一連の体験における断絶を生み出し、“ネットの関連情報を見る”という目標を達成する確率を低下させる原因となる。そこで、継続した体験を提供するには、放送からネットへのリンクをテレビからスマホに直接提供する仕組みが必要となる。

2.2 ネットサービスを起点とした放送との連携

一方で、放送番組に関するコメントや放送番組のバナー広告をSNSや様々なホームページで目にすることは日常である。筆者らが20～50代のテレビとスマホの所有者1000人に対して実施したWebアンケート調査では、放送番組を知るきっかけになる情報として、47%がSNSやブログ、ニュース記事、ネットの番組表、放送局のホームページなどのネットサービスを挙げている^[6](図1)。EPG(電子番組表)やたまたまテレビをつけた時など、放送番組を知る情報源として放送を挙げる人が最も多く、ネットは放送に次ぐ情報源となっている。つまり、ネットは放送以外の情報源としては最も一般的であり、放送の接触機会の向上には欠かせないメディアの一つとも言える。



■ 図1. 放送番組を知るきっかけとなる情報源

しかし現状では、たとえテレビの前で友人からSNSで放送番組をおすすめされたとしても、テレビのリモコンを探して電源をつけ、番組の編成チャンネルを調べてから選局する操作が必要となる。これもまた2.1節で述べたように、一連の体験における断絶が“放送番組を見る”という目標を達成する確率を低下させる原因となっている。このように、ネットから放送への動線を確保するには、簡単な操作で放送番組にたどりつくための仕組みが必要となる。

3. 放送通信連携システムと端末連携技術

放送サービスとネットサービスを簡単に連携できるようにするための手段の一つが、放送通信連携システムである。放送通信連携システムでは、テレビ画面上に放送番組と連動したネットのコンテンツを提供することに加え、テレビとスマホを連携することによるマルチスクリーンでのサービスも提供することができる。本章では、代表的な放送通信連携システムである日本のハイブリッドキャスト^[2]と欧州のHbbTV^[7]の現状について述べる。

3.1 ハイブリッドキャスト

ハイブリッドキャストは、2013年にIPTVフォーラムとARIBにおいて国内標準化が行われ、NHKと民放によりサービスが開始された放送通信連携システムである。詳細は7章で述べるが、主にIPTVフォーラムで標準化が進められており、2つの技術仕様である放送通信連携システム仕様^[8]、HTML5ブラウザ仕様^[9]と、サービスを実施するために必要な規定であるハイブリッドキャスト運用規定^[10]により標準規格が規定されている。2018年12月の時点で、対応テレビの累計出荷台数は900万台を上回る^[3]とともに、これまでに全国で約25の放送事業者によってサービスの提供が行われる^[11]など、今後のさらなる普及が期待されている。

図2にハイブリッドキャストのシステムモデルを示す。ハイ



■図2. ハイブリッドキャストのシステムモデル

ブリッドキャストは、W3C (World Wide Web Consortium) において標準化が行われているWeb技術であるHTML5を活用したシステムである。対応テレビにはHTML5ブラウザが搭載されており、ユーザーは編成チャンネルごとに各放送事業者がネットを介して提供するHTML5アプリケーション（以下、放送マネージドアプリ）を利用することができる。ブラウザには、放送と連携するための拡張APIが実装されており、番組の進行に合わせて放送マネージドアプリの挙動を制御することもできる。放送事業者は放送マネージドアプリの起動制御情報であるAIT (Application Information Table) またはそのURLを放送に多重して送信し、テレビはAITを用いてアプリの起動制御を行う。現在、多くの放送事業者は、データ放送にAITのURLを記述し、データ放送から放送マネージドアプリを起動させる方法を用いてサービスを提供している。

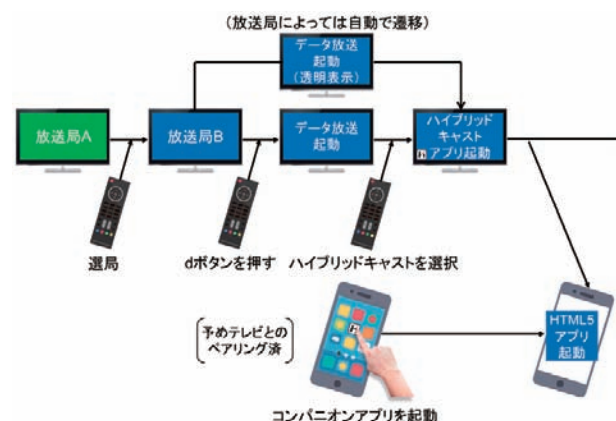
また、ハイブリッドキャストでは、HTML5ブラウザを用いた動画再生も可能である。2014年に国際標準の動画配信方式MPEG-DASH (MPEG Dynamic Adaptive Streaming over HTTP)^[12]を用いたテレビ向けの動画配信サービスを運用するためのプロファイルが、ハイブリッドキャスト運用規定2.0版において策定された。これにより、MSE/EME (Media Source Extensions^[13]/Encrypted Media Extensions^[14])のAPIを用いてJavaScriptで記述されたdashNX^[15]などの動画視聴プレーヤーを用いた2Kや4Kのネット動画の再生ができるようになった。さらに、IPTVフォーラムでは、放送事業者の動画配信サービスの要件や運用方法を整理するとともに、テレビが実装すべき機能などの技術要件を明確化した仕様が策定された。そして、2018年には、同仕様に適合したテレビや動画配信サービスに対し、2K対応の「ハイブリッドキャストビデオ」及び4K対応の「ハイブリッドキャスト4Kビデオ」の呼称とロゴマークが公表された^[16]。

さらに、ハイブリッドキャストでは、スマホのコンパニオンアプリ (CA) を用いることで、テレビとスマホのマルチスクリーンでのサービス提供も可能である。具体的には、テレビとCAが同じネットワーク上にある環境において、テレ

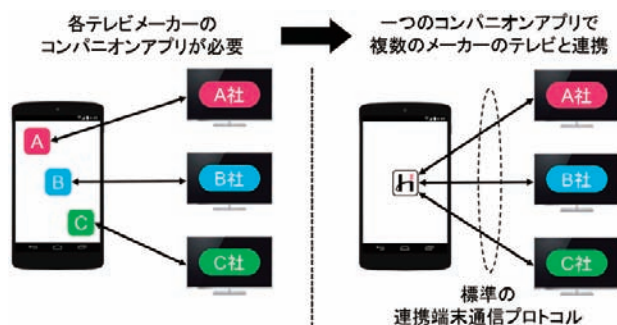
ビの放送マネージドアプリからCA上のHTML5アプリを起動することができる。さらに、相互にメッセージングを行うことができるため、ユーザーは放送を起点とした端末連携サービスを利用することができる。例えば、視聴中の番組のホームページをCAに提供する^[17]などといった様々なサービスが各放送事業者より提供されている。

図3に、ユーザーがハイブリッドキャストを用いて端末連携サービスを利用するまでの手順を示す。予めユーザーは、スマホにCAをインストールすることが必要である。サービスを利用するには、CAをスマホに起動した上で、対応テレビのリモコンを使って編成チャンネルを選局する。次にユーザーはリモコンのdボタンを押してデータ放送を起動し、コンテンツを操作して放送マネージドアプリを起動させる（放送事業者によっては、自動的にデータ放送を経由して放送マネージドアプリが起動される）。その後、放送マネージドアプリの指示により、CA上にHTML5アプリが起動され端末連携サービスが利用可能となる。なお、サービスの利用には予めテレビとCAとの紐付けが必要となるが、これはデバイスレイヤのペアリングにより行われる。そのため、CAや放送マネージドアプリにおいてユーザーのアカウント登録やログイン操作をせず手軽にサービスを利用することができる。

2019年2月現在、端末連携サービスは、各テレビメーカーが提供するテレビとスマホのアプリが連携するための連携端末通信プロトコルを搭載したCAを用いた方式で運用されている。具体的には、各メーカーのリモコンアプリの一部機能としてCAの機能が実装されており、ユーザーは各メーカーのアプリをスマホにインストールする必要がある。一方、テレビメーカー間の相互互換性の向上と端末連携サービスを提供するスマホアプリの多様化に対応するために、2016年



■図3. 端末連携サービス利用までのシーケンス



■図4. 連携端末通信プロトコルの標準化

にはハイブリッドキャスト運用規定2.4版において、連携端末通信プロトコルがv1.0として標準化された。具体的には、スマホのアプリからテレビを検索し発見するためのプロトコルとして、Netflixなどを中心にオープンプロトコルとして策定されたDIAL (DIscoveRy And Launch)^[18]を用いることや、放送マネージドアプリとCA間のメッセージングにはWebSocket^[19]を用いることなどが規定された。この標準化によって、これまでテレビのメーカーごとに利用できるCAが限られていたのが、1つのCA（共通CA）で異なるメーカーのテレビとも連携できるようになった（図4）。

このようにハイブリッドキャストを用いることで、テレビとスマホという異なるデバイスをまたいで放送とネットのサービス連携が可能になる。しかし、現状はテレビを起点としたシステム設計であるため、スマホのネットサービスからテレビの放送サービスへと連携することが難しい。一方、スマホなど放送以外を起点に起動が可能な放送外マネージドアプリの技術仕様は放送通信連携システム仕様^[8]に規定されているが、運用には至っていない上、編成チャンネルを横断しての利用が前提であり、放送マネージドアプリのように個別の編成チャンネルに選局した上で起動することができないという課題がある。

3.2 HbbTV

HbbTVは、欧州で開発された放送通信連携システムである。2010年にETSI (European Telecommunications Standards Institute) においてHbbTV1.0^[20]が標準化され、ドイツやフランスよりサービスが開始された。HbbTV Associationによれば、2019年2月現在、35か国で4400万台の対応テレビが存在するとされている^[7]が、そのほとんどがHbbTV1.0に対応したものである。このHbbTV1.0はCE-HTML (HTML4) によるアプリ実行環境をベースとしたシステムであるが、高度なサービスの実現に向け、2016年

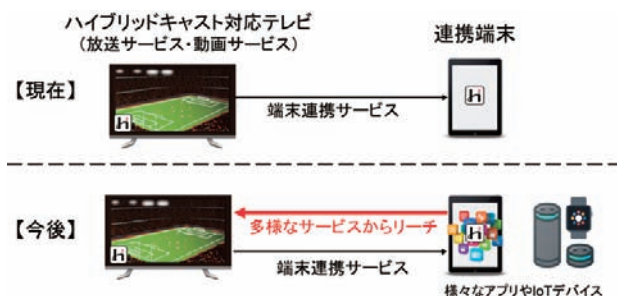
に新しい規格であるHbbTV2.0^[21]が標準化された。このHbbTV2.0は、ハイブリッドキャストとほぼ同等の規格であり、テレビにおけるHTML5アプリの実行や、テレビとスマホとの端末連携などが可能である。HbbTV2.0に準拠したサービスは2017年よりイタリアや英国などで開始され、今後欧州各国でのさらなる導入が期待されている。また、HbbTVでは、放送マネージドアプリと同様に放送の編成チャンネルに紐づいたBroadcast-related Applicationと、放送外マネージドアプリと同様に編成チャンネルを横断して利用できるBroadcast-independent Applicationの2つのアプリの種別が定義され、両方の種別のアプリが運用されている。Broadcast-independent Applicationについては、VODプレーヤーや、ユーザーの同意のもと、視聴履歴を収集するためのプラットフォームとして利用されている。

HbbTVにおける端末連携サービスは、次のような方式によって実現されている。まずHbbTV1.0では、テレビとスマホがネット上の中継サーバーを介して通信する方式が規定された。ユーザーは、テレビとスマホのペアリングのために、テレビで実行中のBroadcast-related Applicationに表示される中継サーバーへのリンクを含んだQRコードをスマホのアプリで読み取る操作が必要であった。また、中継サーバーの運用が必要となる上、ネットワークや中継サーバーの状況によりレスポンスが低下するなどの課題があった。そこでHbbTV2.0では、同一ネットワーク上のテレビとスマホが直接通信する方式が規定された。通信プロトコルについては、テレビの機器発見にDIAL、テレビとスマホの間のメッセージングにWebSocketが採用されるなど、ハイブリッドキャストと同様の端末連携サービスの提供が可能となった。

このように、HbbTVにおいてもデバイスをまたいで放送を起点としたネットとのサービス連携が可能となったが、スマホのネットサービスを起点にテレビの放送サービスへと連携できないという課題はハイブリッドキャストと同様である。また、Broadcast-independent Applicationはスマホからも起動可能であるが、放送とは独立したアプリしか実行できないため、放送と連携することは困難である。

4. ハイブリッドキャストの端末連携機能の拡張

3章で述べたように、ハイブリッドキャストやHbbTVといった放送通信連携システムによって、放送を起点としたネットとのスムーズなサービス連携が可能となった一方で、逆方向であるネットを起点とした放送とのスムーズな連携には大きな課題がある。そこで、図5に示すように、ハイブリッ



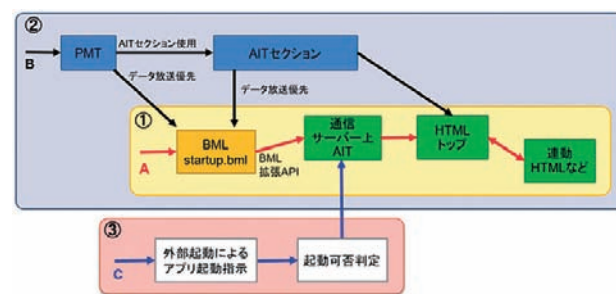
■図5. ネットを起点とした放送との連携の概念

ドキャストを用いて多様なネットサービスからスムーズに放送と連携できるようにするために、これまでの放送起点の端末連携に加えて、スマホのアプリなどの連携端末を起点にテレビの編成チャンネルの選局と放送マネージドアプリの起動を可能とする拡張機能に関する規格が、2018年9月にIPTVフォーラムにおいて策定され、放送通信連携システム仕様2.2版及びハイブリッドキャスト運用規定2.7版として公開された。本章では、新たに規定された連携端末からの放送マネージドアプリの起動方法、テレビと連携端末間の連携端末通信プロトコル及びAPIの概要について述べる。

4.1 連携端末からの放送マネージドアプリの起動

これまで、ハイブリッドキャストの放送マネージドアプリの起動は、3.1節で述べたように起点が放送のみであった。具体的には、データ放送 (図6のA) または放送に多重されるAIT (図6のB) を経由して起動する2つのシーケンスが規定されていた。今回、連携端末を起点に放送と連携できるようにするために、図6のCに相当する連携端末からの放送マネージドアプリの起動シーケンスが新たに追加規定された。なお、連携端末からの起動について、規格書では“外部起動”という名称で定義されている。

これまで放送マネージドアプリは、放送で起動・終了を制御するアプリという定義であったため、編成チャンネルごとに各放送事業者が指定したアプリ以外は起動することができないように技術的に担保されていた。例えば、放送事業者Aの編成チャンネルに放送事業者Bのアプリを放送事業者A以外の指示で起動することはできなかった。しかし、連携端末という放送以外のエンティティがアプリの起動制御を実行できるようになると、それぞれの編成チャンネルにおいてあらゆるアプリを起動することが可能となり、放送マネージドアプリの概念を逸脱することとなる。そこで、これまでの放送マネージドアプリと同様に放送事業者がアプリの起動を制御できるよう、“起動可否判定”という考え



※IPTV規定 ハイブリッドキャスト運用規定 IPTVFJ STD-0013 2.7版 4章より引用

■図6. 放送マネージドアプリの起動方法

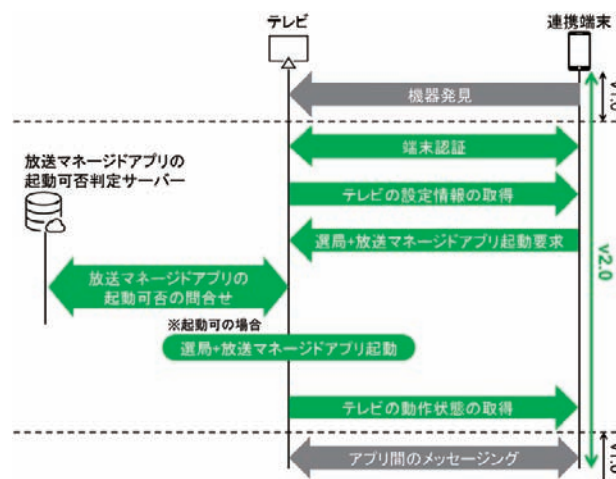
方を導入した。起動可否判定とは、連携端末から放送マネージドアプリを起動する場合は、起動する編成チャンネルを提供する放送事業者が予め許可したアプリしか起動できないようにする仕組みである。

このような連携端末からの放送マネージドアプリの起動方法の追加に伴い、テレビと連携端末間の連携端末通信プロトコルやAPI、受信機機能などについても規定が追加された。

4.2 連携端末通信プロトコル

今回、新たに規定された連携端末通信プロトコルv2.0は、2016年にハイブリッドキャスト運用規定2.4版で規定された連携端末通信プロトコルv1.0を拡張することにより実現した。図7に示した連携端末からテレビの放送マネージドアプリを起動し、端末連携サービスが実行されるまでの典型的なシーケンスを用いてプロトコルの概要について説明する。なお、図7の灰色で示した箇所はv1.0、緑色で示した箇所はv2.0で新たに規定されたプロトコルを示す。

はじめに、連携端末通信プロトコルv1.0の規定に従い



■図7. 連携端末通信プロトコルの概要



DIALの protocols を用いて連携端末からテレビの機器発見が行われる。この後は、v2.0として新たに規定されたプロトコルに従って連携端末とテレビとのやりとりが実行される。機器発見の後、連携端末とテレビを接続するにあたって、テレビは接続を要求する端末が正当であることを確認するため、端末間の認証を実行する。そしてこの認証により正当と認められると、連携端末は放送の編成チャンネルを選局するための情報と起動する放送マネージドアプリのAITのロケーション情報をテレビに送信し、放送マネージドアプリの起動を試みる。この時、起動可否判定が行われる。具体的には、テレビは連携端末から受信した情報に基づき、ネット上の起動可否判定サーバーにアプリの起動可否を問い合わせる。この手順により、例えば、放送事業者Aの放送マネージドアプリが誤って放送事業者Bの編成チャンネルで起動できないようにすることで、視聴する放送の編成チャンネルと無関係なアプリの起動を防ぐことができる。この起動可否判定サーバーからの判定結果がOKとなると、テレビは連携端末から指定された編成チャンネルを選局して放送マネージドアプリを起動する。その後、放送マネージドアプリと連携端末とのメッセージングが開始され、端末連携サービスが利用可能となる。なお、このメッセージングについては、v1.0の規定どおりWebSocketを用いて実行される。

4.3 API

連携端末通信プロトコルv2.0では、連携端末からのテレビの制御やテレビの状態を取得するためのAPIと、連携端末からの指示で放送マネージドアプリを起動する際に、テレビから起動可否判定サーバーへの問い合わせを実行するためのAPIが規定された。また、これまでのプロトコルv1.0では、連携端末としてはスマホのCA上で実行されるHTML5アプリのみを想定した規格であったが、v2.0では、多様なスマホのアプリ、さらにはスマートスピーカーなどのIoTデバイスが今後テレビと連携できるようにすることに鑑み、APIは2つの形式で定義された。1つは、従来と同様にCA上のWebアプリでJavaScriptから利用するためのAPIが、もう1つは、それ以外のアプリやデバイスがHTTPで呼び出せるようにするためのRESTful形式によるAPIが定義された。以下にAPIの概要を述べる。

4.3.1 連携端末とテレビ間のAPI

●テレビの設定情報の取得

連携端末からテレビの選局及び放送マネージドアプリを

起動する前に、接続しているテレビがどのメディア（地上/BS/CS）及びどの放送事業者の編成チャンネルを選局することができるかを確認するためのAPIである。具体的には、メディアごとの利用可否の情報と、各メディアで選局できる編成チャンネルを指定する識別子（original_network_id、transport_stream_id、service_id）を、連携端末がテレビから取得することができる。スマホのアプリは全国で同一のものが使われる一方で、テレビは設置している地域やユーザーの設定によって受信できる編成チャンネルが異なる。そこで、ユーザーが住んでいる地域に関わらず1つのアプリで同様のサービスを提供できるようにするために、このようなAPIが規定された。

●選局と放送マネージドアプリの起動の要求

連携端末からテレビに対して選局及び放送マネージドアプリの起動を要求するためのAPIが規定された。具体的には、選局を要求する編成チャンネルを指定する識別子と、起動を要求する放送マネージドアプリのAITのURLを含む情報を連携端末からテレビに送信する。なお、実行動作を選局のみとするか、放送マネージドアプリの起動も含めるかは、APIを呼び出す際のクエリパラメータとして指定することができる。また、テレビの電源がOFFの時にこの起動要求の指示を受け付けた時のテレビの挙動として、対応可能なテレビについては電源をONにしてから所望の動作を実行してもよいことが規定されている。

●テレビの動作状態の取得

例えば、テレビで所望の編成チャンネルが表示されていない時には、スマホのアプリに所望の編成チャンネルを選局するためのボタンを表示するなど、テレビの状態に合わせて連携端末の挙動を確立できるようにするために、連携端末からテレビの動作状態を確認するためのAPIが規定された。具体的には、選局中の編成チャンネルの識別子の情報、同じテレビに接続中の連携端末の数、連携端末からテレビに対して選局及び放送マネージドアプリの起動を要求した際の、テレビにおける処理結果やテレビのHTML5ブラウザの起動状態を取得することができる。

4.3.2 テレビと起動可否判定サーバー間のAPI

4.1節で述べたように、起動可否判定は連携端末の指示により編成チャンネルと無関係な放送マネージドアプリの起動を防止するために用いられる。ハイブリッドキャスト運用規定では、テレビが連携端末より放送マネージドアプリの起動の要求を受け付けた際に、テレビから起動可否判定



サーバーに対して判定を要求するためのAPIが規定された。具体的には、テレビは連携端末より受け付けたリクエスト(編成チャンネルを指定する識別子と、起動を要求する放送マネージドアプリのAITのURLを含む)を、起動可否判定サーバーに送信する。起動可否判定サーバーには、予め編成チャンネルごとに起動を許可する放送マネージドアプリのAITのURLのリストが管理されており、起動可否判定サーバーはそのリストの内容とテレビから受け付けたリクエストの内容を照合し、その結果をテレビにレスポンスとして送信する。なお、テレビと起動可否判定サーバー間の通信は、安全性を担保するためHTTPSを用いることが規定されている。

5. サービス事例

4章で述べたハイブリッドキャストの端末連携機能の拡張によって、放送だけでなくネットを起点とした相互のスムーズなサービス連携が可能となる。2016年から、NHKと民放によって、この拡張機能の標準化と普及促進のために、様々なサービス事例の検討が開始され、それらの試作及び展示会などでのデモンストレーションが行われた。また、NHKでは、この拡張機能をスマホのアプリやIoTデバイスに簡単に実装できるリファレンスソフトウェア「ハイコネ[®]・ライブラリ」^[22]を開発し、サービス事例の試作に寄与してきた。本章では、この端末連携の拡張機能を用いた代表的なサービス事例を紹介する。

5.1 スマホのアプリからの放送の視聴

NHKは、スマホのアプリを起点としたテレビでの放送番組の視聴として、NHKニュース・防災アプリ^[23]を用いた事例を示した^[24]。本アプリの利用者には、ネットのプッシュ通知によりニュース速報や気象警報が配信される。今回、そのアプリにハイコネ・ライブラリを実装し、ユーザーはプッシュ通知をきっかけにアプリのボタンを押すだけで(テレビの電源がOFFであれば電源がONになり)テレビがNHK総合に選局され、すぐにニュース番組を視聴できる事例を試作した。図8にテレビとスマホのアプリの動作シーケンスを示す。また、具体的な動作はホームページ^[25]を参照されたい。

同様に、NHKスポーツアプリ(2018年12月に提供終了)を用いた事例も示された。この事例では、図9のように、ユーザーはサッカーの生中継の直前に配信されるプッシュ通知をきっかけにアプリを起動し、アプリのボタンを押すだけで中継が放送される編成チャンネルに選局される。このように、確実に番組の最初から放送を視聴できるようになる。



■ 図8. スマホのアプリから放送を視聴する例



■ 図9. スマホのアプリを起点に端末連携サービスを利用する例

さらに、選局だけでなく放送マネージドアプリも起動することで、放送の開始後は従来の放送を起点とした端末連携機能も用いて、試合の進行と連動して得点や選手情報などの関連情報がスマホに自動的に表示される。3.1節に示したように、これまでは端末連携サービスを利用するためには複雑な操作が必要だったが、この事例ではスマホのアプリのボタンを一度押すだけで簡単にサービスを利用できることが示された。なお、具体的な動作はホームページ^[26]を参照されたい。

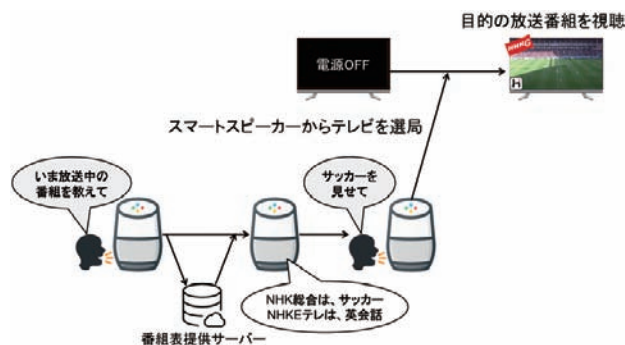
5.2 スマホとテレビにおける動画の連携

NetflixやYouTube対応のスマートテレビや、Google ChromecastやAmazon Fire TV StickなどのHDMI対応ドングル型デバイスでは、スマホで再生している動画を簡単な操作でテレビでも再生できるDIALプロトコルを用いたキャスト機能を利用することができる。ハイブリッドキャストにおいても、端末連携の拡張機能とハイブリッドキャストビデオを組み合わせることによって、ユーザーにこのキャスト機能と同様の体験を提供することが可能となった。

NHKは、スマホのアプリで見逃し番組を選択して再生



■図10. スマホのアプリからテレビで動画を視聴する例



■図11. スマートスピーカーを使って放送を視聴する例

指示を出すと、放送が切り替わって簡単にテレビで選択した動画を視聴できる上、再生が停止または終了するとすぐに元の放送に戻る事例を示した(図10)^[24]。具体的な動作はホームページ^[25]を参照されたい。また、朝日放送テレビは、スポーツ中継の放送中にスマホのアプリにプッシュ通知を配信し、ハイブリッドキャスト4Kビデオを用いて同時配信している番組をスマホの操作で最初から見たり、トリックプレイ機能を用いて途中から見たりする事例を提案した^[27]。これにより、生放送とネット動画を組み合わせ、スマホを使ってユーザーが見たいところから簡単に番組を視聴できることを示した。

なお、これらの事例は、スマホのアプリから端末連携の拡張機能を用いてテレビの選局と動画視聴プレーヤーdashNXを実装した放送マネージドアプリの起動を実行することで実現している。

5.3 IoTデバイスと放送の連携

スマホのアプリだけでなく、今後の普及が見込まれるスマートスピーカーなどのIoTデバイスと放送との連携についても検討が進められている。NHKとテレビ朝日は、IoTデバイスにハイコネ・ライブラリを実装し端末連携機能を用いた放送との連携の事例を提案した。

NHKは、ユーザーがスマートスピーカーやスマートウォッチにNHKで放送中の番組名を話しかけると、テレビが該当する編成チャンネルに選局され簡単に放送番組を視聴できる事例を示した^[28]。ここでは、NHK番組表API^[29]を利用して抽出した放送中の番組と、ユーザーが話しかけてデバイスが認識した番組名から編成チャンネルを特定し、端末連携の拡張機能を用いてテレビの選局を実行するようにした(図11)。

また、テレビ朝日は、情報番組や通販番組の放送中に

紹介された商品の購買や店舗の予約を、ユーザーがスマートスピーカーを用いて行う事例を示した^[30]。この事例では、“この店を予約して”や“この商品を購入して”といったスマートスピーカーに対するユーザーからの指示が曖昧にも関わらず、番組の進行に合わせて確実な予約や購入を行うことが可能である。ここでは予めクラウド上に番組の進行時刻に応じて店舗や商品の情報をメタデータとして用意する。スマートスピーカーは、ユーザーからの音声指示を認識するとその指示と時刻情報をクラウドに送信し、予め用意したメタデータと照合した上で、予約や購入のインタラクションを開始する。この時、スマートスピーカーは、テレビで他の編成チャンネルが選局されている時にも、誤ってサービスを提供することを防ぐために、端末連携の拡張機能を用いて選局中の編成チャンネルの識別子を取得し、サービスを提供している編成チャンネルであることを確認している。このような一連の処理を行うことで、“この”という曖昧な指示であっても番組の進行に応じたインタラクションが可能となる。

5.4 屋外での生活行動と放送の連携

5.1～5.3節では、ユーザーがテレビの前にいる生活シーンにおける事例を述べたが、放送と連携する起点が、ユーザーと一緒に持ち歩くことのできるスマホなどの連携端末に拡張されたことで、テレビから離れた場所での生活行動と放送との連携の実現が今後期待される。

TBSは、街中での購買行動を起点とした事例を提案した^[31]。例えば母の日の手作りお菓子のプレゼント用にスーパーで食材を購入すると、購入者にキャンペーンに参加するためのQRコードが印刷されたカードが渡される。そのスーパーが提供しているアプリでQRコードを読み取ると、スポンサーとなっている番組の放送前にプッシュ通知が届く。ア



アプリにはハイコネ・ライブラリが実装されているため、ユーザーは通知のボタンを押すだけでテレビがその番組の編成チャンネルにされ、放送マネージドアプリが起動する。そして、予めアプリに登録した母の日のメッセージや写真が番組中のスーパーのCMの一部に表示され、一緒に視聴している母にサプライズとなるプレゼントを贈ることができるという新しいアイデアが提案された。この事例は、マス向けの放送に対して簡単にパーソナライズされた情報を表示できる点や、端末連携機能を使うことで個人のメッセージや写真をスマホからテレビの放送マネージドアプリに直接送信できるため、放送事業者やスポンサーなどのサーバーで個人データを管理することなく運用できる点からも、新しいサービス、システムモデルとして注目を集めた。

北海道テレビ放送、デンソー、NHKは、自動車の車内向けサービスと放送が連携する事例を提案した^[32]。この事例では、スマホにインストールされたナビゲーションアプリの移動履歴と、端末連携機能を用いて取得した共通CAの視聴履歴とをデータ連携することによって、ナビゲーションアプリに車の走行ルートの近隣にある視聴した北海道テレビ放送とNHKの番組で紹介された観光スポットが提示されたり、共通CAにその日行った観光スポットに関連した番組が提示されたりするサービス例を試作した。さらに、5.2節で示した事例のように、ハイブリッドキャストビデオと端末連携機能を用いて、提示された番組のVoDをテレビで視聴する例も示した。具体的な動作はホームページ^[25]を参照されたい。この事例は、放送事業者間の垣根、さらには放送と自動車という業種の垣根を越えたサービスとサービスの連携モデルを検証することを目的に検討された。

6. 標準化動向

本章では、ハイブリッドキャストとその端末連携機能について、日本国内の標準化動向と国際標準化の取組みについて述べる。

6.1 国内の標準化動向

放送通信連携システムであるハイブリッドキャストは、放送と通信の2つの領域にまたがるシステムであるため、日本国内では2つの標準化団体において規格が策定されている。主に、通信を利用することによる機能やモデルはIPTVフォーラム、放送に関わる部分はARIBにおいて標準化が行われている。

IPTVフォーラムでは、2013年に2つの技術仕様である放

送通信連携システム仕様^[8]及びHTML5ブラウザ仕様^[9]が策定された。放送通信連携システム仕様には、ハイブリッドキャストにおけるシステムモデル、アプリケーションモデル、受信機仕様などが、HTML5ブラウザ仕様には、放送マネージドアプリが利用できる受信機のブラウザの拡張APIなどが規定されている。さらに、これら技術仕様に基づいた放送通信連携サービスを実施するための規格として、ハイブリッドキャスト運用規定^[10]も策定され、事業者間で共通に必要な技術詳細や受信機が備えるべき機能が規定されている。一方、ARIBでは、放送に関わる部分として、放送マネージドアプリの制御情報であるAITの伝送方式や記述形式などが標準規格であるARIB STD-B24^[33]第四編に、データ放送などから放送マネージドアプリを起動するための関数や放送マネージドアプリが放送リソースを参照する際の運用などが運用規定であるARIB TR-B14^[34]、B15^[35]に規定された。

ハイブリッドキャストの端末連携機能の標準規格は、主にIPTVフォーラムで策定されている。具体的には、放送通信連携システム仕様で端末連携のシステムモデルや受信機と連携端末のインタフェースモデル、HTML5ブラウザ仕様で放送マネージドアプリが連携端末と連携動作するために必要なブラウザの拡張API、ハイブリッドキャスト運用規定で連携端末であるCAのモデルや基本仕様、連携端末通信プロトコルなどが規定されている。

本稿で紹介したスマホのアプリなど連携端末を起点とした端末連携の拡張機能は、2018年9月にIPTVフォーラムの放送通信連携システム仕様2.2版とハイブリッドキャスト運用規定2.7版に規定された。今回、放送マネージドアプリの起動方法と、受信機と連携端末間のやりとりに関する規定を追加する必要があったため、放送通信連携システム仕様では、連携端末からの放送マネージドアプリの起動方法、起動/終了に必要な受信機機能、端末連携におけるシステムモデルやインタフェースモデルが、ハイブリッドキャスト運用規定では、4章に示したようにCAの基本仕様や連携端末通信プロトコル、受信機機能について追加規定が行われた。さらに、ARIB運用規定においてもTR-B14 6.4版及びTR-B15 7.7版において放送マネージドアプリの起動方法が追加規定された。

6.2 国際標準化の取組み

ハイブリッドキャストは、国際標準化とも深く関係している。ハイブリッドキャストは、W3Cで策定されたHTML5



の標準技術を要素技術として用い、システム全体はITU (International Telecommunication Union) で標準化が行われている。

ITUでは、放送通信連携システムに関して複数の勧告やレポートがITU-T (ITU-Telecommunication standardization sector)とITU-R (ITU-Radiocommunication standardization sector) において策定されている。ITU-Tではケーブルテレビを所掌とするSG9において放送通信連携 (IBB: Integrated Broadcast-Broadband) システムの要求条件の研究が2010年に開始され、ハイブリッドキャストの技術仕様 (放送通信連携システム仕様及びHTML5ブラウザ仕様) の考え方も反映した詳細なシステムモデルと一般的な要求条件がITU-T勧告J.205^[36]として2012年に規定された。さらに、勧告J.205に適合したリファレンスアーキテクチャを規定したITU-T勧告J.206^[37]が2013年に規定された。一方、ITU-Rでは、ITU-T SG9と協調関係にあり放送を所掌とするITU-R SG6において、ハイブリッドキャストやHbbTVを含むIBBシステムに関する様々な技術情報を記載した文書であるITU-RレポートBT.2267^[38]と、IBBシステムの一般的な要求条件を規定したITU-R勧告BT.2037^[39]が2013年に策定された。その後、2014年にITU-T勧告J.205をベースとした技術的な要求条件を規定したITU-R勧告BT.2053^[40]が、さらに2015年には、ハイブリッドキャストやHbbTVなどのIBBシステムを比較して選択するための情報としてITU-R勧告BT.2075^[41]が策定された。ITU-Tにおいても、2016年にITU-R勧告BT.2075と同様にIBBシステムに関するITU-T勧告J.207^[42]が策定され、現在でも議論が進められている。

ハイブリッドキャストの端末連携機能については、上記の各ITU勧告及びレポートの初版策定時から規定がなされている。ITU-RレポートBT.2267には、端末連携のシステムモデルやサービス事例などが記載されているが、IPTVフォーラムの技術仕様や運用規定の改訂、サービスの拡充に伴い、記載内容が更新されてきた。2016年に標準化されたハイブリッドキャストの連携端末通信プロトコルについては、2017年にITU-RレポートBT.2267に、2019年1月にITU-R勧告BT.2075に追加規定された。また、ITU-T勧告J.207についても、ITU-R勧告BT.2075と同様に改訂に向けて現在作業中である。

なお、本稿で紹介した端末連携の拡張機能については、2018年9月に国内標準化が完了したばかりということもあり、現段階ではITUにおいて議論が開始されていない。これまでの国内標準化活動とITUでの国際標準化活動との

関係に鑑みると、今後ITUにおいてもレポートへの記載及び勧告化が行われることが期待される。

7. おわりに

本稿では、2018年9月にIPTVフォーラム及びARIBで標準化されたスマホのアプリやIoTデバイスなどの連携端末を起点に、テレビの編成チャンネルの選局と放送マネージドアプリの起動を可能とする端末連携の拡張機能について、サービス事例を交えて紹介した。現在、IPTVフォーラムを中心に、この端末連携機能の実用化に向けた技術検証が進められており、早期の対応サービスの開始が期待される。

この端末連携の拡張機能により、テレビとスマホさらにはIoTデバイスが相互につながるようになることで、放送はこれまでのお茶の間を飛び出し、屋内・屋外を問わず様々な生活シーンにおいてネットサービスと簡単に連携することが可能となる。これからのスマート社会では、あらゆるデバイスがネットにつながることで生活スタイルの多様化がさらに進むことが予測される。そのような近い将来において、放送とネットのスムーズな連携により、人々に新たな価値を提供するサービスが創出されることを期待し、本稿を終える。

参考文献

- [1] 大亦寿之、池尾誠哉、小川展夢、山村千草、瀧口徹、藤沢寛：“番組視聴と生活行動のスムーズな連携を可能にする行動連携システムと端末連携アーキテクチャ”、情報処理学会論文誌、vol.60 (1), pp.223-239 (2019)
- [2] IPTVフォーラム：“ハイブリッドキャスト”、<http://www.iptvforum.jp/hybridcast/>
- [3] 電子情報技術産業協会：“民生用電子機器国内出荷統計” (2019)
- [4] 博報堂DYメディアパートナーズ：メディア定点調査2018、<http://mekanken.com/mediasurveys/>
- [5] 市場調査メディア ホノテ by Macromill：テレビの視聴スタイルに関する調査。「ながら見」の実態とは？、<https://honote.macromill.com/report/20171019/> (2017)
- [6] Hisayuki Ohmata and Masaya Ikeo：“User-centric companion screen architecture for improving accessibility of broadcast services”, IBC2018 Conference, <https://www.ibc.org/content-management/user-centric-companion-screen-architecture-/3290.article> (2018)
- [7] HbbTV Association：“HbbTV”, <https://www.hbbtv.org/>
- [8] IPTVフォーラム：“IPTV FJ STD-0010 IPTV規定 放送通信連携システム仕様”



- [9] IPTVフォーラム：“IPTVFJ STD-0011 IPTV規定 HTML5 ブラウザ仕様”
- [10] IPTVフォーラム：“IPTVFJ STD-0013 IPTV規定 ハイブリッドキャスト運用規定”
- [11] IPTVフォーラム：“ハイブリッドキャストを開始した放送局”、<http://www.iptvforum.jp/hybridcast/broadcaster.html>
- [12] ISO：“ISO/IEC 23009-1:2014 Information technology-Dynamic adaptive streaming over HTTP (DASH)-Part 1:Media presentation description and segment formats” (2014)
- [13] W3C：“Media Source Extensions”，<https://www.w3.org/TR/media-source/> (2016)
- [14] W3C：“Encrypted Media Extensions”，<https://www.w3.org/TR/encrypted-media/> (2017)
- [15] 西村敏：“ハイブリッドキャスト対応MPEG-DASH動画視聴プレーヤーの開発”、映画テレビ技術、No.771, 2016, pp.46-47 (2016)
- [16] IPTVフォーラム：“ハイブリッドキャスト (4K) ビデオ対応の受信機向けアイコン (ロゴマーク) を策定・運用を開始しました”、<http://www.iptvforum.jp/info/2018/05151434.html> (2018)
- [17] NHK：“「NHK Hybridcast」セカンドスクリーン向けサービス始まる”、<http://www.nhk.or.jp/pr/keiei/shiryou/soukyoku/2013/12/001.pdf> (2013)
- [18] Netflix：“DIAL”，<http://www.dial-multiscreen.org/>
- [19] IETF：“RFC 6455-The WebSocket Protocol”，<https://tools.ietf.org/html/rfc6455>
- [20] ETSI：“TS 102 796-v1.1.1-Hybrid Broadcast Broadband TV” (2010)
- [21] ETSI：“TS 102 796-v1.4.1-Hybrid Broadcast Broadband TV” (2016)
- [22] 平松和茂、大亦寿之、池尾誠哉、瀧口徹、藤井亜里砂、藤沢寛：“柔軟なサービス提供を可能とするハイコネ®・ライブラリ (Hybridcast Connect Library) の提案”、2018年映像情報メディア学会年次大会講演予稿集、32D-3 (2018)
- [23] NHK：“NHK ニュース・防災アプリ”、https://www3.nhk.or.jp/news/news_bousai_app/index.html
- [24] 大亦寿之：“多様化するライフスタイルに対応した新しいテレビ体験を実現するハイブリッドキャストの高度化技術”、映像情報メディア学会技術報告、vol.42, no.36, BCT2018-81, pp.37-40 (2018)
- [25] NHK：“テレビ×ネット×ライフを創る行動連携技術”、<https://www.nhk.or.jp/strl/open2018/tenji/8.html> (2018)
- [26] NHK：“IoT連携で広がるテレビ×ネット×ライフ”、<https://www.nhk.or.jp/strl/open2017/tenji/2.html> (2017)
- [27] 中井隆幸、西村敏、藤沢寛、大亦寿之、池尾誠哉、谷田和郎、寺田果生、山野悠：“ハイブリッドキャスト4Kビデオを用いたライブでのCM挿入とハイコネXを用いたデバイス連携の取り組み”、第81回 (平成31年) 情報処理学会全国大会講演論文集 (3), pp.13-14 (2019)
- [28] 平松和茂、小川展夢、池尾誠哉、藤沢寛：“音声アシスタント機能を利用したテレビ操作に関する一検討”、2017年映像情報メディア学会冬季大会講演予稿集、15C-5 (2017).
- [29] NHK：“NHK番組表API”、<https://api-portal.nhk.or.jp/>
- [30] 藤田和義：“テレビ×スマートスピーカー IoT連携サービス”、映像情報メディア学会技術報告、vol.42, no.36, BCT2018-81, pp.41-45 (2018)
- [31] 高林徹、本間康文：“大切な人へ贈るあなただけのCM～ハイコネXによるオフラインとオンエアのユルい融合～”、2018年映像情報メディア学会年次大会講演予稿集、32D-4 (2018)
- [32] 北海道テレビ放送：“ハイブリッドキャストコネクトを使用した番組とドライブガイドの連携サービスを展示”、https://www.htb.co.jp/htb/kouhou/pdf/2018/20180522_01.pdf (2018)
- [33] 電波産業会：“ARIB STD-B24 デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式”
- [34] 電波産業会：“ARIB TR-B14 地上デジタルテレビジョン放送運用規定”
- [35] 電波産業会：“ARIB TR-B15 BS/広帯域CSデジタル放送運用規定”
- [36] ITU：“Recommendation ITU-T J.205 Requirements for an application control framework using integrated broadcast and broadband digital television”
- [37] ITU：“Recommendation ITU-T J.206 Architecture for an application control framework using integrated broadcast and broadband digital television”
- [38] ITU：“Report ITU-R BT.2267 Integrated broadcast-broadband systems”
- [39] ITU：“Recommendation ITU-R BT.2037 General requirements for broadcast-oriented applications of integrated broadcast-broadband systems and their envisaged utilization”
- [40] ITU：“Recommendation ITU-R BT.2053 Technical requirements for integrated broadcast-broadband systems”
- [41] ITU：“Recommendation ITU-R BT.2075 Integrated broadcast-broadband system”
- [42] ITU：“Recommendation ITU-T J.207 Specification for an integrated broadcast and broadband digital television application control framework”