

スマートテレビ等を活用した 4K配信技術タスクフォース報告書

2017年4月20日

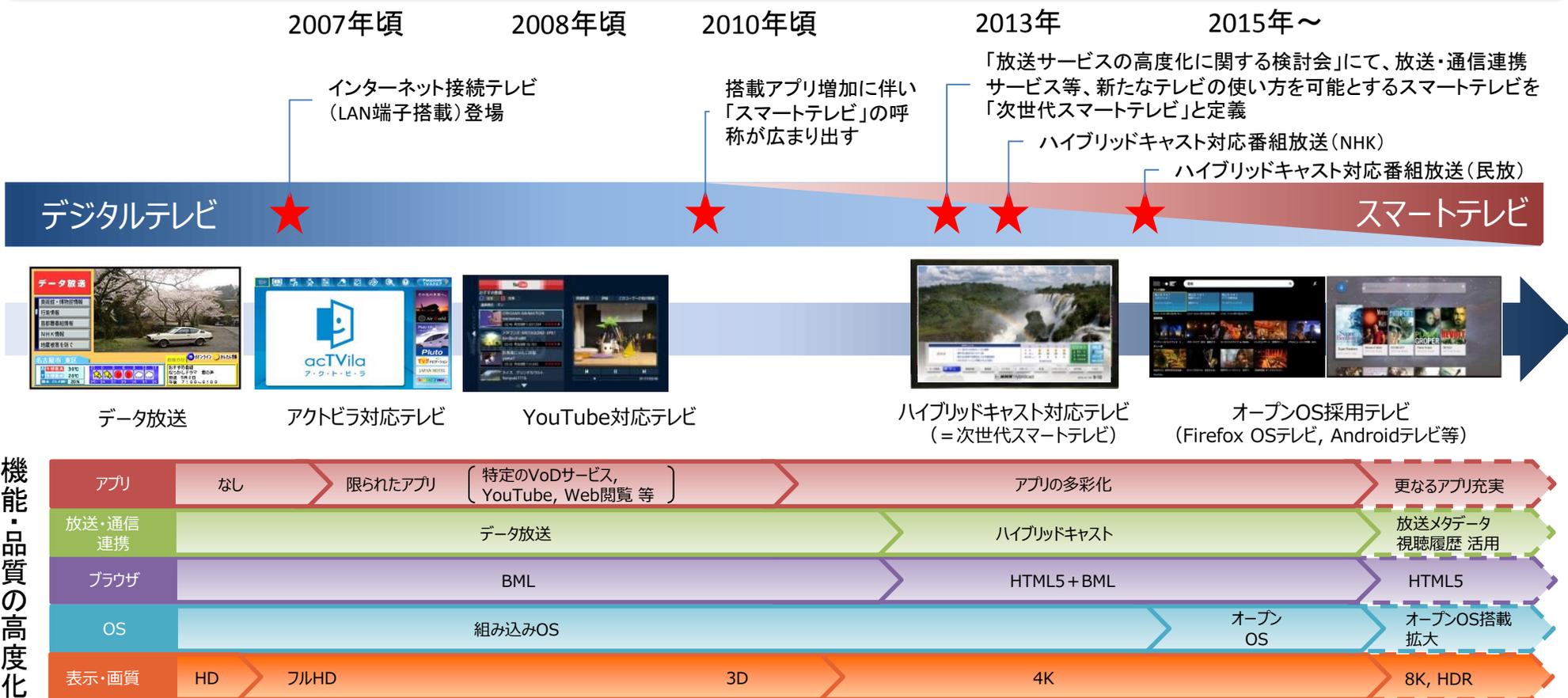
事務局

1. 4Kスマートテレビを取り巻く状況
2. ハイブリッドキャスト活用による4Kコンテンツ同時配信に係る検討
3. 高精細映像の安定的・効率的な配信に係る検討

1. 4Kスマートテレビを取り巻く状況

テレビの高度化

- 2007年頃より、テレビがインターネットに接続可能となり、ネット由来のサービスが利用可能になる。
- プロセッサ高速化やメモリ大容量化といったハードウェアの進化に伴い、利用可能なアプリが増加（いわゆるスマートテレビの登場）。
- 2013年、ネット（通信）との連携による放送を可能とする、いわゆるハイブリッドキャストサービスが実用化（次世代スマートテレビ）。
- 現在もサービスの高度化、放送と通信の更なる連携が進められている。



スマートテレビでの多様なサービス

ネットに繋がるスマートテレビ上では、インターネットサービス事業者（Google、Amazon、Netflix、Hulu等）がテレビ視聴者向けに様々なサービス（4Kコンテンツ含めた動画配信、アプリ等）を提供。

Panasonic



放送画面



アプリ一覧

“ホーム”ボタン押下後の画面
（お気に入りのチャンネルやYouTubeなどのアプリ、Webサイトなどがホーム画面に登録可能でユーザーが好きなようにカスタマイズ可能）

SONY



Android TVのプラットフォームを採用。様々なアプリをマーケット（Google Play）よりダウンロードし、利用可能

“ホーム”ボタン押下後の画面

SHARP



AQUOS City
動画サービスだけではなく、生活支援（ショッピング、見守り等）、ゲーム等、様々なサービスを提供



“ホーム”ボタン押下後の画面

東芝



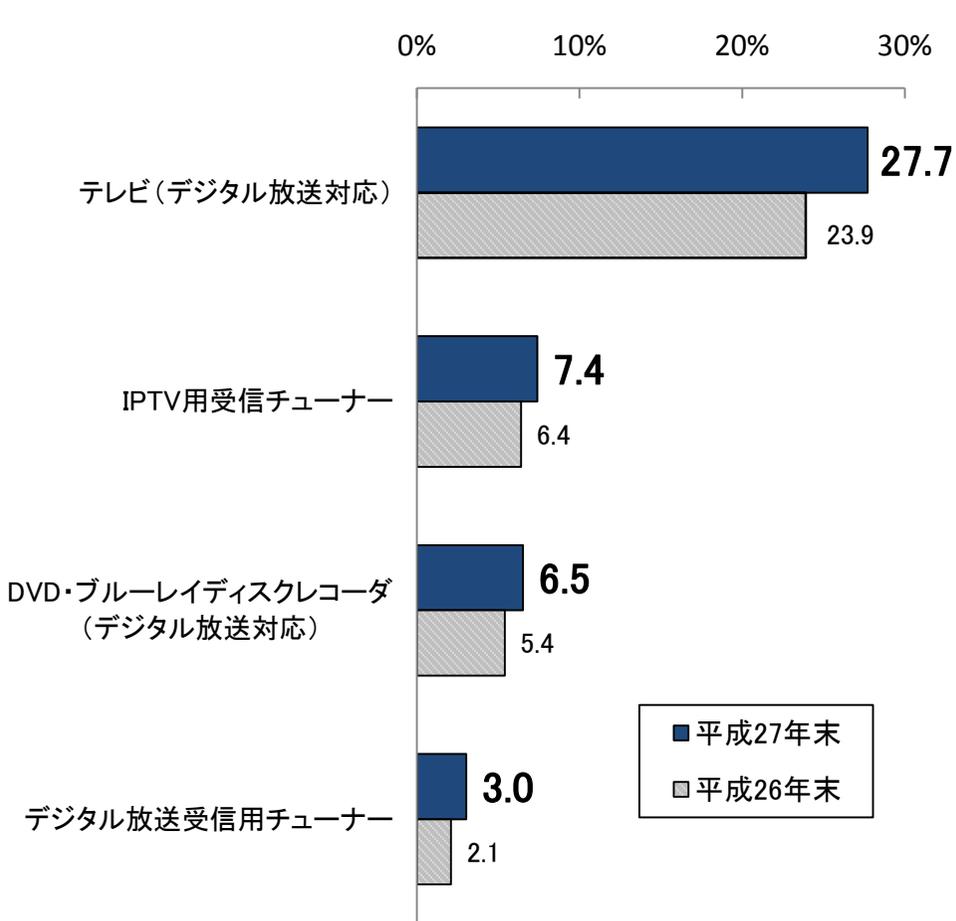
放送番組 (on air) や録画番組だけではなく、YouTubeやdTV、TSUTAYA TVといったOTTサービスの動画コンテンツを含め、横断的に検索可能

“クラウドメニュー”ボタン押下後の画面

テレビのネット結線率とハイブリッドキャスト対応テレビの出荷状況

家庭のテレビのインターネット接続率は上昇し、ハイブリッドキャスト対応テレビの普及が進んでいる。

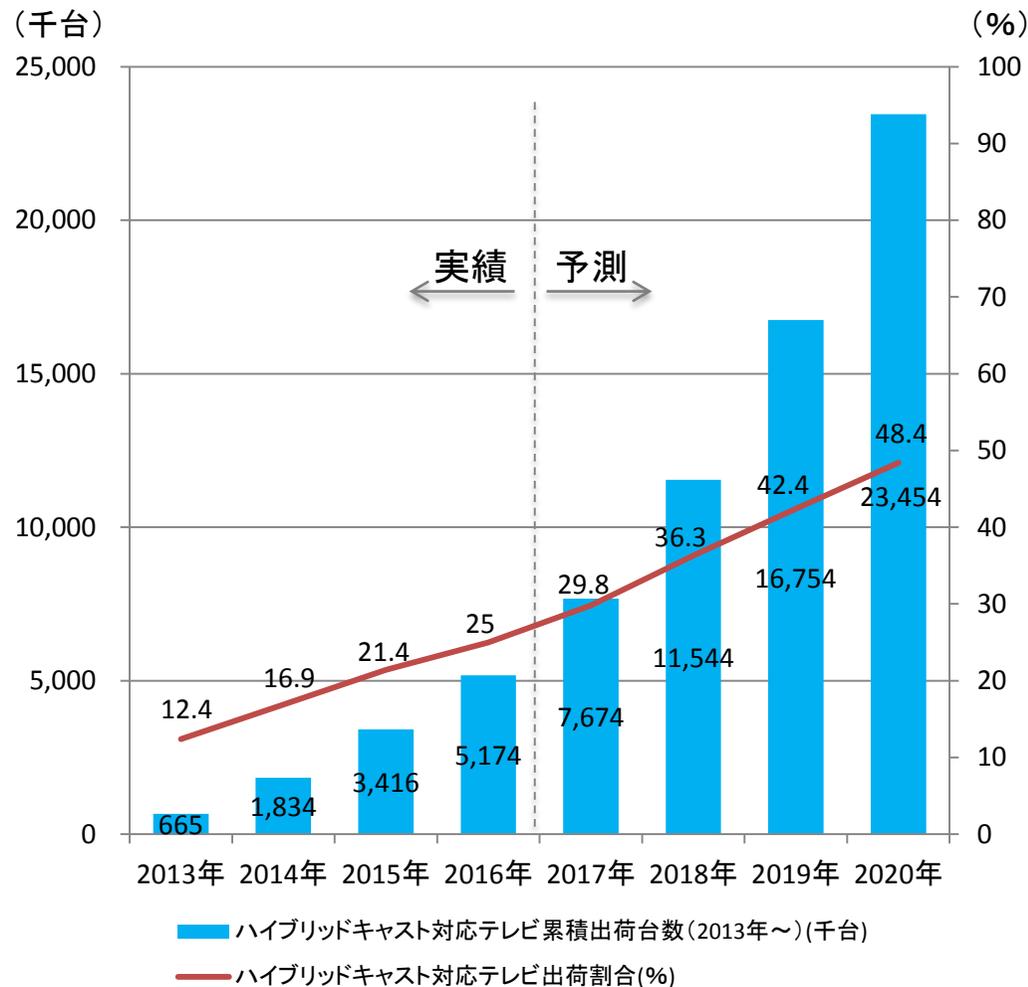
デジタルテレビ等受信機器とインターネットとの接続状況(世帯)



※ 複数回答可とした設問のため、一部重複を含む。

(出典)総務省 通信利用動向調査(平成26年及び平成27年)

ハイブリッドキャスト対応テレビ



(出典)・2016年まで: JEITA「民生用電子機器国内出荷統計」による
 ・2017年~2020年: JEITA「AV&IT機器世界需要動向(2017年2月)」による

NHK及び在京の民間放送事業者ではハイブリッドキャストの24時間サービスを実施しているもの、地方の放送事業者による取組は限定的。

■ハイブリッドキャスト対応番組 ※放送中にハイブリッドキャストが利用可能な番組

番組名	放送事業者	放送エリア	サービス内容
あさイチ	NHK(総合)	全国	料理のワンポイントアドバイスの確認など
しごとの基礎英語	NHK(Eテレ)	全国	英語のセリフを文字で確認(英語・日本語切り替え)
世界ふれあい街歩き	NHK(BSプレミアム)	全国	番組で取り上げた場所・特産品・人などの情報等を表示
経済フロントライン	NHK(BS1)	全国	放送関連情報表示。番組をさかのぼって再生可能
プロ野球中継(巨人戦)	日本テレビ	関東	オーダー、打者・投手の諸情報、選手対決情報等の提示
医TV	北海道テレビ	北海道	医療機関情報表示、テレビによる視力チェック

■常時サービス ※常時利用できるハイブリッドキャストサービス

サービス名	放送事業者	放送エリア	サービス内容
NHK ハイブリッドキャスト	NHK(総合)	全国	ニュース、天気、株価等経済情報、スポーツ試合結果などの諸情報や「みのがしなつかし」(過去番組のダイジェスト動画)、「きょうの料理」(レシピ・紹介動画)などのコンテンツの提供
日テレ ハイブリッドキャスト	日本テレビ	関東	ニュース、天気、番組情報、ソーシャル盛り上がり情報などの表示
テレビ朝日ハイブリッドキャスト	テレビ朝日	関東	新番組の概要や電子番組ガイド(EPG)から抽出した番組情報を紹介
TBS Hybridcast	TBSテレビ	首都圏	「天気」や「交通」などの生活情報表示。スマホやタブレットでのニュース動画閲覧
テレビ東京系列ハイブリッドキャスト	テレビ東京/ テレビ大阪	関東・大阪	「キッチンタイマー」「日めくりカレンダー」、動画配信サービスへの案内など
フジテレビ Hybridcast	フジテレビ	関東	ニュース、天気、番組情報などの表示

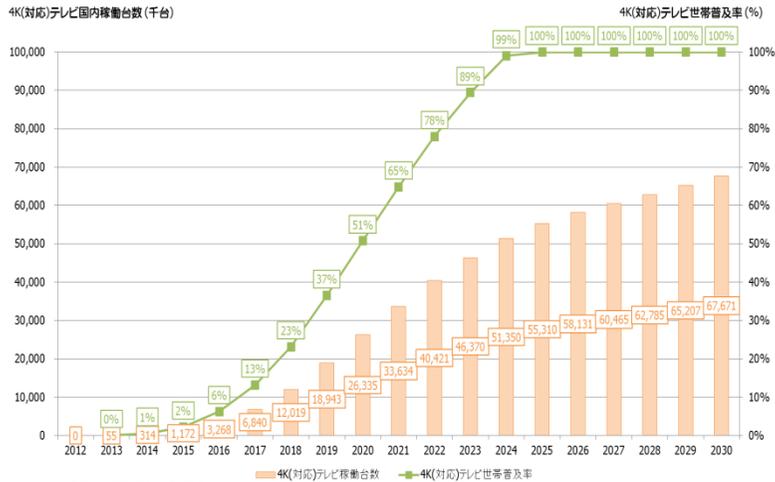
4K・8Kの推進(政府の目標)

「日本再興戦略」改訂2016 (平成28年6月2日 閣議決定) 「4K・8Kの推進」

2020年に全国の世帯の約50%で視聴されることを目指し、2018年の衛星放送における実用放送開始など4K・8Kを推進する。

4Kテレビの世帯普及率予測

- 4Kテレビは、2020年時点で約2,600万台普及し、国内の世帯普及率は約50%と予測。



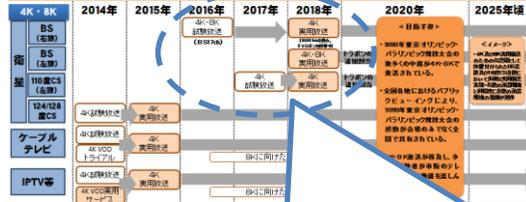
注: 世帯当たり平均所有台数は考慮せず
 出典: JEITA実績値(2013年~2014年)、JEITA予測値(2015年~2019年)、MRI予測値(2020年~2030年)を基に、買替年数及び買替率を独自に設定し推計。
 Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

4K・8Kの推進に係る予算施策

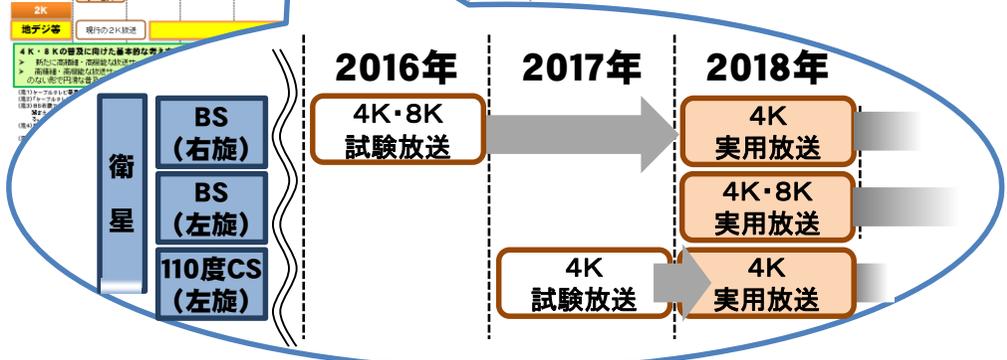
- 平成27年度当初予算 4.0億円
- 平成28年度当初予算 3.9億円
- 平成29年度当初予算案 24.8億円
 - 4K・8K等最先端技術を活用した放送・通信分野の事業支援 3.9億円
 - 4K・8K時代に対応したケーブルテレビ光化促進事業 8.8億円
 - 4K・8K普及促進等のための衛星放送受信環境整備支援等 12.1億円

4K・8K推進のためのロードマップ(2015年7月)

4K・8K推進のためのロードマップ-第二次中間報告(2015年7月)



- 124/128度CS、ケーブルテレビ、IPTV等については、2015年より4K実用放送を開始
- BS(右旋)の4K実用放送については、最大6チャンネルを目指す

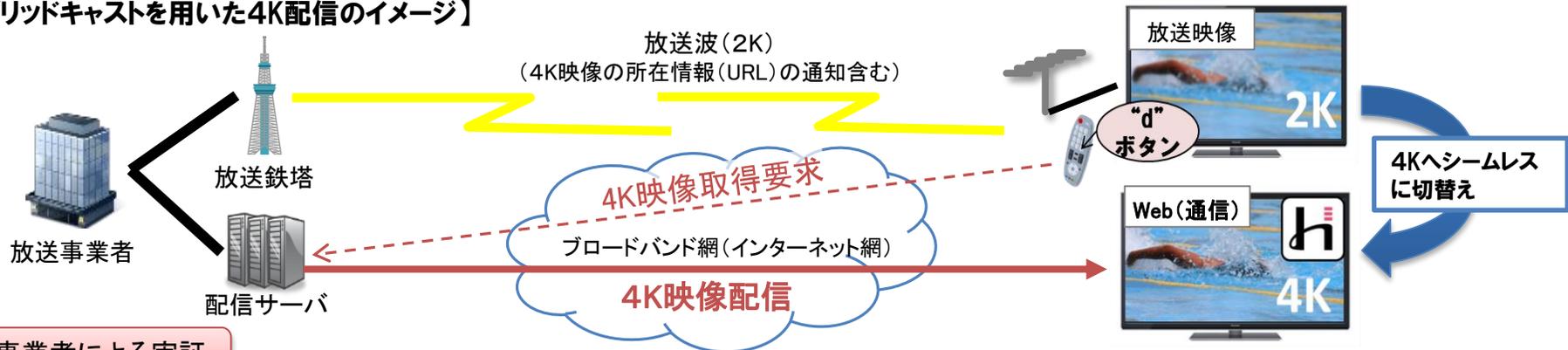


BS4K・8K試験放送、実用放送のスケジュール



- 一部の放送事業者においては、ハイブリッドキャストを活用し、地上波放送番組に連動させ、4Kコンテンツをブロードバンド経由で配信する4Kテレビ向け同時配信等の実証が行われている。(NHKにおいては、リオ五輪の一部の競技を対象に実施)
- 地上波番組の4Kコンテンツが視聴者へ提供されることは、地域コンテンツの振興や4Kテレビの価値向上に繋がる可能性がある一方、ハイブリッドキャストを活用した4Kテレビ向け同時配信等については、以下のような課題が挙げられている。
 - ① 迅速な災害情報配信のための方式や広告挿入に係る放送事業者の運用が不透明、また受信機による関連機能の実装が限定的
 - ② 将来的な4Kコンテンツ配信数の増加に伴うネットワーク負荷や配信コストの増大を踏まえた効率的な配信方式の検討
- 今後、同様のサービスの推進にあたっては、放送事業者や通信事業者、テレビメーカー等によるステークホルダー間の連携が必要。

【ハイブリッドキャストを用いた4K配信のイメージ】



放送事業者による実証

ユニキャストによる取組

東京MX	2015年3月1日に4K 対応テレビ向け配信実証を実施
フジテレビ	2015年12月12日に4K 対応テレビ向け配信実証を実施
名古屋テレビ	2016年3月27日に4K 対応テレビ向け配信実証を実施
NHK	リオ五輪の一部の競技を4K対応テレビ向け配信実証を実施(2016年8月6日～8月31日)

マルチキャストによる取組

東京MX	4K対応テレビ向けマルチキャスト配信実証を検討中
読賣テレビ	2016年3月及び6月に4K対応テレビ向けマルチキャスト配信実証を実施

2. ハイブリッドキャスト活用による4Kコンテンツ同時配信に係る検討

- ハイブリッドキャストサービスの視聴者利便性向上(導線の工夫)に係る取り組みを継続的に実施するとともに、H28年のリオ五輪では、ハイブリッドキャストを利用した4Kライブ、及び見逃し配信を実施するなどサービスを拡充。
- 今後もこうした取組を継続的に推進していく方針(H29年度インターネットサービス実施計画)。

導線の工夫

変更前

変更後

視聴者がリモコンのボタンを押した際、機種やネット環境に関わらず、共通の統合トップ画面が最初に表示されるように遷移を変更。

新しいハイブリッドキャストのホーム画面



ネットで大量のデータを送ることができる動画配信等を中心に提供

リオ五輪4Kネット配信の実施内容

項目	内容
実施番組数	・計16番組 (ハイブリッドキャスト経由8番組、NOD 8番組)
提供方式	・ハイブリッドキャスト経由での配信 (8K映像を4K変換し、ライブ配信および見逃し配信) ・NHKオンデマンドによる配信 (SHV試験放送の既放送番組を4Kに変換して配信) (ひかりTV、J:COM、アクトピラ、milplus、VideoMarketの5社)
実施期間	・ハイブリッドキャストによる配信 平成28年8月6日～8月31日 ・NHKオンデマンドによる配信 平成28年8月7日～12月31日
ポイント	・ハイブリッドキャスト経由での4Kネット配信はNHK初 ・NODで放送直後の見逃し配信を4Kで行うのは初めて

平成29年度 インターネットサービス実施計画

I. 放送番組における領域ごとの取組み

..(中略)..

②スポーツ

..(中略)..

世界的なスポーツの祭典であるピョンチャンオリンピック・パラリンピック(オリンピック平成30年2月9日～25日、パラリンピック平成30年3月9日～18日)をはじめ、様々なスポーツイベントにおいて、スーパーハイビジョンとインターネットをつなぐ実験的な取り組みを推進するとともに、試合や選手等の情報を解析して視覚的に表現することや、マルチカメラ映像を駆使するなど、東京オリンピック・パラリンピックに向け最先端の技術を積極的に導入することで、スポーツの魅力や迫力を多角的に伝えます。

(H29年度インターネットサービス実施計画)

<http://www.nhk.or.jp/mediaplan/pdf/netriyou29.pdf>

- 地上波の放送事業者が4Kコンテンツを製作しても地上波では2Kへダウンコンバートの上、放送するしかないが、ハイブリッドキャストの活用により、視聴者は地上波番組を視聴する感覚で4K番組を視聴することが可能。
- こうした取組は、放送サービスの高度化につながる可能性がある一方、現在、ハイブリッドキャストのサービス事例が少なく、また、視聴者認知度が低いため、実証を繰り返しながら、運用ルールや検証環境の整備及びサービスの拡充を図っていくことが重要。

■フジテレビの実証事業を踏まえた取組事例

● 実証実験

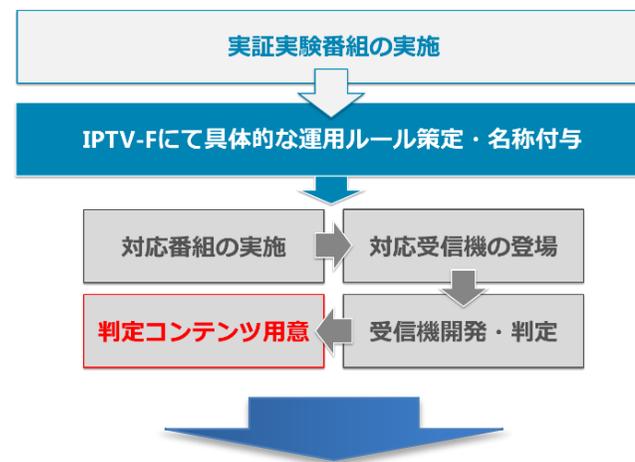
- 4Kランドスケープ (2015年12月12日)
- Oh!江戸東京名所図会 (2016年11月15日)

● 技術展示

- 映像情報メディア学会、民放技術報告会、NHK 技研公開、W3C TPAC、InterBEE、CEATEC、Connected Media Tokyo など



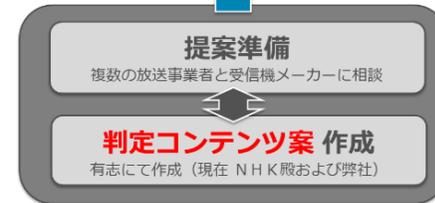
【課題解決に向けた取組】



1. IPTV フォーラム



2. 個別協力



- 4K同時配信を含めたハイブリッドキャストの全国展開にあたっては、地方の放送事業者によるサービス参画が増えていくことが重要。
- 他方、地方へのサービス展開にあたっては、ハイブリッドキャストの認知度向上だけではなく、放送事業者の運用や受信機の挙動に係る標準化や人材育成を含めたIT技術者の確保等が必要。

名古屋テレビ放送による取組事例

メ〜テレは2014年度より4Kへの取り組みを始めました

【設備】

- ▼2014年度
 - 4KカメラPMW-F55、4Kレンズ（ズーム・単焦点）
 - 4K簡易編集機
 - その他（再生機・モニタ・簡易アーカイブなど）

- ▼2015年度
 - 4K HDR対応編集室（DaVinci / Avid）
 - その他（4Kレータ、タブレット、PC）

- ▼2016年度
 - 既存HD編集室の4K対応（Quantel）
 - 4KカメラPXW-F57 II

毎年、テーマや手法を変え制作した4K番組をどうやって視聴者に届けるのが課題

【コンテンツ】

- ▼2014年度
 - FC岐阜4K中継収録
 - オールロケダンス番組「ALL 4 DANCE」
 - その他（アーカイブなど）

- ▼2015年度
 - スタジオ収録ダンス番組「Bomber-E Dance Night SP」
 - 4K-HDR作品「どうぶつ図鑑」
 - 地元テーマ番組「彩る 伊勢志摩の四季」

- ▼2016年度
 - 4Kドラマ「名古屋行き最終列車 第5弾」

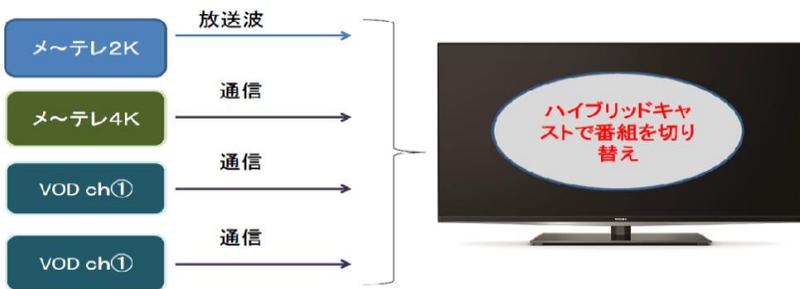
地方局特有の課題

- Hybridcastそのもののハードル
 - 地方局ではデータ放送を自社制作しているところも限られており、Hybridcastを放送していない局も多い
 - 局がPRをほとんど行っていないため、視聴者にとってHybridcastの認知度は低く、Hybridcastを使った映像配信を伝えてもイメージされない。
- IT技術者の不足
 - 基本的に映像制作のエンジニアはオペレータであり、プログラミングなど高いIT技術は求められていない。一方、HybridcastはHTML5がベースでありウェブ系エンジニアが必須。
 - IT技術の蓄積など計画性を持った人材育成も必要。

Hybridcast 4K Videoは4Kを含めた新たな出口（編成枠）と言える一方、標準化がされなければ地方局で人材・設備・費用を投資する事は困難

新たな4K伝送路としてのHybridcast 4K Video

- 放送波 2Kを通信 4Kに切り替える
 - 放送波を必須にするためエリアを守って通信をサービスできる
 - VODの入り口として活用
 - 使い方次第で様々な活用方法があるものの、視聴率問題もあるため民放では普及に大きな壁



Hybridcast 4K Video実施記録

2016/ 3/27(日)午前3:55~4:05	オンエアトライアル	番組名「どうぶつ劇場」(動物の所作を撮影)
2016/ 9/24(土)~25(日)	ライブ配信公開デモ	内容: 野外イベントの4Kライブ
2016/12/18(日)午前3:29~3:39	オンエアトライアル	番組名「四国、秘境をめぐる」(旅・風景描写)
2017/ 2/ 2(木)~3(金)	ライブ配信公開デモ	内容: ゴーテック会場の生絵

- ハイブリッドキャストの規格・推進団体であるIPTVフォーラムにおいては、ハイブリッドキャストサービスと対応受信機の普及・高度化を目的とし、以下の取組を実施。
 - ✓ ハイブリッドキャストサービス実施に関わる情報(技術課題、対応受信機・番組等)の共有と外部向け発信
 - ✓ ハイブリッドキャストコンテンツと対応受信機の動作検証支援のための環境整備
 - ✓ 広報普及、また人材育成活動 ※下記参照

■広報普及活動(Inter BEE 2016への出展)

Inter BEE 2016 (2016年11月16日(水)~18日(金)@幕張メッセ)にてIPTVフォーラムブースを出展。



共通コンパニオンアプリを用いたサービス事例

レコメンドサービス視聴

MPEG-DASHを用いたVODとスマホによるコントロール

放送と4K動画配信の切替視聴サービス

MPEG-DASH 4K Live動画配信

各展示パネルの原稿の所在
<http://www.iptvforum.jp/info/2016/11181642.html>

■人材育成に係る活動(アプリ開発セミナー)

(一財)NHKエンジニアリングシステム(NES)主催の技術セミナー「実践！ハイブリッドキャスト運用規定対応MPEG-DASH」への協力。
 (http://www.nes.or.jp/seminar/2016/11/mpeg-dash/)

【開催要綱】

○日時:平成29年1月25日(水) 10:30~17:10 ※2月16日にも同内容で開催

○場所:IPTVフォーラム

○プログラム

- ・セミナー概要
- ・HTML5の動向とMPEG-DASH
- ・ハイブリッドキャストビデオの事例とIPTVフォーラム運用規定の概要
- ・IPTVフォーラム標準MPEG-DASH動画視聴プレーヤー“DashNX”の紹介
- ・MPEG-DASH動画配信ハンズオン
 (MPEG-DASH動画ファイルの生成からハイブリッドキャスト対応テレビでの再生までを実践)



各地の放送事業者、通信事業者、ネット配信事業者、ケーブル配信事業者、アプリ制作事業者など23社44名が参加

(出典)「スマートテレビ等を活用した4K配信技術タスクフォース」でのIPTVフォーラムプレゼン資料より

【主なご意見】

■ハイブリッドキャストの普及にあたっての課題

- ・ 放送事業者においてはハイブリッドキャストの活用拡大方針を示すべき。とりわけ、NHKはハイブリッドキャスト普及に向けて先導的な役割を担っていくべき。
- ・ ハイブリッドキャストに対する視聴者認知度が低い。
- ・ コンテンツの開発や動作検証時に必要となる諸情報の共有化(情報共有基盤の強化)。
- ・ ハイブリッドキャストはHTML5がベースでありウェブ系エンジニアが必須となるが、現在の放送事業者(特にローカル局)では、そのような人材が不足しているため、IT技術の蓄積など、計画性を持った人材育成が必要。

■受信機メーカーによる機能実装について

- ・ 各機能の実装時期については、各メーカーの事業戦略に関わる部分であり、各メーカーの判断に委ねられるべき。
- ・ 放送事業者や各メーカーが受信機の挙動を確認するための共通の検証環境の用意、或いは既存環境の更なる充実化が望ましい。
- ・ テレビという公共性の高さに鑑みれば、視聴者の安全確保のために災害情報を受信・表示する機能は必要。
- ・ 運用上想定される課題への対策案や放送事業者の運用パターンを網羅的にカバーした“運用ガイドライン”を策定し、当該ガイドラインに即した実運用ベースの検証環境を用意して頂きたい。

■放送事業者の運用について

- ・ 事業者毎の運用範囲に相違が大きい場合に品質確保が困難となる。NHKと民放事業者が意識を合わせて運用を統一すべき。
- ・ 各放送事業者毎の個別の配信サーバ、或いは配信方式による運用ではなく、配信プラットフォームや配信方式の共通化の可能性についても検討していくことが望ましい。



【今後の方向性】

- **ハイブリッドキャストの普及の観点からは、引き続きNHKが先導的役割を果たしていくことが必要。**
- **放送波引き戻し方式の早期実装を図るため、規格・推進団体(IPTVフォーラム等)が中心となり、放送事業者の運用やメーカーの対応について、必要な共通運用ルールや試験環境(テストコンテンツ)の整備を図るべき。**
- **ハイブリッドキャストを活用したサービスの地方での展開を加速化する観点からは、推進団体などが中心となり、地方におけるハイブリッドキャストの製作に係る人材育成や配信方式の共通化を図っていくことが必要。**

- 4K同時配信の実施に当たって、視聴者の安心・安全の確保や事業継続性の観点から、ハイブリッドキャストに係る「イベントメッセージを利用した放送波引き戻し」及び「マルチピリオドによる広告挿入」について、対応できる受信機の早期普及拡大を図ることは重要。
- しかしながら、実際の受信機に実装する機能の種別や時期については、各受信機メーカーの事業判断に委ねられるべきことを踏まえると、早期の実装に向けて、以下の取組を図ることが必要。
 1. ハイブリッドキャストに対する視聴者の認知度の拡大
 - ✓ ハイブリッドキャストの放送事業者による展開の促進、とりわけ地方の放送事業者の更なる参画を図っていくこと。
 - ✓ ハイブリッドキャストの認知度向上に向け、NHKにおいてはより一層の取組を推進していくこと。
 2. 実装に当たって必要となる要件の整理
 - ✓ 放送事業者の運用パターン及び受信機が実装すべき機能の整理
- また、上記取組については、ハイブリッドキャストを活用したサービスの将来的な海外展開を見据え、海外における規格※との相互親和性に配慮して行くことが重要。 ※欧州規格であるHbbTV等
- このため、今後、具体的な取組として、以下を行うことが求められる。
 - **複数の放送事業者が実施する実証事業を通じて、規格・推進団体（IPTVフォーラム等）等が中心となり、放送事業者の運用パターンと受信機が実装すべき機能の整理を踏まえた検証環境（テストコンテンツ等）の整備を図ること。**
 - **上記実証事業にあたっては、できるだけ地方の放送事業者の参画を得るとともに、その成果については規格・推進団体が中心となり、地方の放送事業者がサービス提供を行いやすくするための情報基盤の整備（コンテンツ開発上のノウハウや検証に必要な受信機挙動に関する情報等）や地方での人材育成等に活用していくこと。**
また、実証事業は、放送事業者と受信機メーカーの相互協力による新たなサービス（広告挿入、視聴データ利活用等）の検討に資するよう多様な提案を取り入れ、その成果についても幅広く共有することにより、民間放送事業者の更なる参画を図っていくこと。
 - **さらに、現在、全国でハイブリッドキャストを提供するNHKにおいては、引き続き視聴者利便性向上に係る取り組みやサービスの拡大を図るとともに、得られた知見を民間放送事業者や受信機メーカーと共有していくこと。**
 - **なお、ハイブリッドキャストに係る規格・推進団体の活動に当たっては、日本で提供されるサービスの将来的な海外展開を見据え、海外の放送通信連携システムとの相互親和性を十分に意識していくこと。**

3. 高精細映像の安定的・効率的な配信に係る検討

高精細映像の安定的・効率的な配信について

- 4K放送番組の同時配信等の高精細映像の円滑な流通の観点からは、配信コストの増大と通信ネットワークの負荷は大きな課題となり得るため、今後、効率的な配信の在り方を検討していくことが重要。
- こうした中、4K同時配信について配信コストの低廉化の観点から、一部の放送事業者ではマルチキャストを用いたハイブリッドキャストサービスの導入に関する実証（東京MX、読売テレビ等）が行われている。

■コスト試算(ユニキャストベース)とNW負荷

試算の前提条件

全国に対して同時配信を行うことを想定して、以下のような前提を置いた上での試算を行います。

ビットレート	現在 平均ビットレート 0.8Mbps PC: 1Mbps 60% スマホ0.5Mbps 40%	将来 平均ビットレート 3.9Mbps PC: 1Mbps 90% 4Kテレビ: 30Mbps 10%
転送量	月間視聴時間から算出 放送を巡る諸課題に関する検討会 2015/11/2 「テレビ視聴の構造的変化と今後の展望」p.11にある、IPサイマル配信では一人当たり一日平均約7分視聴するという数字を同時配信の視聴時間と想定してデータ転送量を求め、CDNコストを算出	
規模	a. 男女15歳以上の全人口 (11100万人) b. 1000万人 (AbemaTVのアプリダウンロード数を参考) c. 400万人 (Tverのアプリダウンロード数を参考)	
転送量単価	IIJiOコンテンツアクセラレーションサービスの定価「1ギガバイトあたり15円」を用いる。	

試算結果

		a.11100万人			b.1000万人			c.400万人		
		転送量(PB)	平均トラフィック(Gbps)	月額費用(円)	転送量(PB)	平均トラフィック(Gbps)	月額費用(円)	転送量(PB)	平均トラフィック(Gbps)	月額費用(円)
ビットレート	現在(0.8Mbps)	140	432	2,098,089,000	13	39	189,000,000	5	16	75,600,000
	将来(3.9Mbps)	682	2104	10,227,262,500	61	190	921,375,000	25	76	368,550,000

考察(トラフィックについて)

- トラフィックについて
 - 全国配信の際の平均トラフィックは、**432Gbps**
 - 2016/05時点での**日本のダウンロードトラフィック(8,020Gbps)の5%**に相当(総務省 総合通信基盤局 我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算 2016年5月の集計結果)
 - 4Kテレビ向けの高ビットレートを含む場合のトラフィック**2,104Gbps**は、2016/05時点での**日本のダウンロードトラフィックの26%**

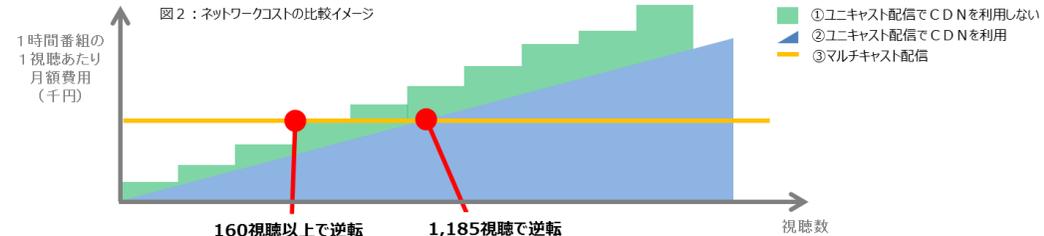
(出典)「放送コンテンツの製作・流通の促進等に関する検討委員会(第3回)」でのIIJのプレゼン資料より

■コスト試算例(ユニキャストvsマルチキャスト)

1時間の4K映像であれば、視聴者数が1,184世帯未満であればユニキャストによるCDN利用が最も安価であるが、1,185世帯以上となるとマルチキャストが最安値。

【コスト算出仮定条件】

- ユニキャスト配信でCDNを利用しない。
 - 契約帯域は1Gbpsあたり月額500,000円と設定。
 - 1時間番組の1視聴あたり配信コストは17.4円。ただし契約帯域毎(この場合は40視聴)の定額支払いが必要。
- ユニキャスト配信でCDNを利用。
 - 基本料なし。契約単価は配信量1GBあたり5円と設定。
 - 1時間番組の1視聴あたり配信コストは56.3円。
- マルチキャストにて配信したケース(アクトビラによる独自試算)
 - 1chあたりの費用を2,000,000円と設定。
 - 1時間番組の配信コストは66,667円/日。ただし視聴数は関係なし。



※上記コスト試算にあたっての前提条件

- 1chあたりの回線利用料(ネットワークコスト)を試算
- 各数値については、Webサイト等で広く公開されているCDN事業者の Tarif ベースの価格表を基に算出

(出典)「スマートテレビ等を活用した4K配信技術タスクフォース」での東京MX・アクトビラプレゼン資料より

現在のマルチキャストへの対応状況

- 一部の通信事業者のネットワークでは、既にマルチキャストに対応しているが、未対応の事業者が多い。
- また、宅内端末においても“マルチキャストを用いたハイブリッドキャストサービス”に対応している受信機はまだ存在しない。

	NTT	KDDI	CATV		電力系通信事業者A (※4)
			FTTH	HFC	
局舎設備 (配信サーバ、 ルータ等)	対応済 (※1) 配信事業者にて 配信サーバの 用意が必要	対応済 (※2)	<ul style="list-style-type: none"> JCTAによる“ケーブル4K”では、JDS、JCCによる4KマルチキャストサービスをCATV事業者向けに配信中。 (但し、運用局数としてはごく僅かであり、主流はRF伝送) 一部の先進的なCATV事業者は、受信したマルチキャストをそのまま自社の加入者宅向けに配信。 	<ul style="list-style-type: none"> 一部の先進的なCATV事業者はCMTS*バイパス/ダイレクト方式によりマルチキャストを配信。 *Cable Modem Termination System 	<ul style="list-style-type: none"> PPPoE接続用構成(BAS)のため、マルチキャストに非対応 L3機器が下位局まで整備されていないため、マルチキャスト対応の効果が薄い
アクセス 伝送路	•最大1Gbps の帯域	•最大1Gbps の帯域	•最大1Gbpsの帯域	•最大1Gbpsの帯域 (※3)	•最大1Gbpsの帯域
宅内端末 (CM, HGW, STB, TV等)	対応済 (※1)	対応済 (※2)	<ul style="list-style-type: none"> 規格: J Labs SPEC-028制定 (IP-)STB: マルチキャスト対応機販売中(但し対応機種は少ない) CATVの地デジIP再送信: メーカーからプロトタイプ展示 なお、IPv6対応は少ない 	<ul style="list-style-type: none"> CM(Cable Modem): マルチキャスト対応CMが必要 	非対応

※上記については、現状、既に提供されているサービスに基づき記載。

※現状の各社ネットワークは4K映像等大容量コンテンツの大量配信を想定した設計・構成ではなく、利用状況によっては混雑による影響が生じる可能性がある。

※1・NTT東日本・NTT西日本の提供する「フレッツ・キャスト」サービスのマルチキャストは、フレッツ光(コラボ光含む)※の加入者への配信が可能。 ※フレッツ光ライト、フレッツ光ライトプラス等を除く
・ユーザ宅内機器としては、フレッツ光回線ご利用の環境(ONU、ルータ等)に加え、場合によっては、映像視聴用のSTBやソフト/アプリ等の用意が必要。

※2・同社が提供するauひかりのCS多chサービス加入者が対象。
・マルチキャスト対応の局設備(IPマルチ対応の配信サーバ、ルータ、OLT)、及び宅内機器(ONU、HGW、チューナ(IP-STB)等)にて対応。

※3・DOCSIS3.0技術仕様上の理論値。但し、実際に運用している局は把握できていない。

※4・マルチキャストの対応のためには、ネットワークの大規模更改だけでなく、IPv4アドレス枯渇の課題がある。

【主なご意見】

- マルチキャスト、ユニキャスト、RF等の複数経路の活用による高精細映像の安定的かつ効率的な配信方法の在り方に係る検証、及びコスト試算の検討が必要ではないか。
- 配信コストの観点からは、4K放送番組の効率的な配信方式としてマルチキャストの導入の可能性に係る検討が必要ではないか。
- ステークホルダー間にて、マルチキャストの導入にあたってのメリット・デメリット、またビジネス面、運用面、標準化面等、様々な視点での整理、またそれを踏まえた受信環境の在り方に係る検証が必要ではないか。



【今後の方向性】

- **4K放送コンテンツの製作・流通を推進するためには、地方の放送事業者を含めた放送事業者がインターネット配信だけでなく、ネットワークインフラを有する通信事業者やCATV事業者等と連携し、効率的に配信できる環境を検討していくべき。**
- **この際、マルチキャストの導入は有力な方法と考えられるが、その導入可能性について、送出、回線設備、宅内環境等の観点からそれぞれ技術課題を整理していくことが必要。また、整理された方策のうち、標準化の必要性がある場合は、各種既存仕様（IPTV-F仕様／JLabs仕様等）との整合性を踏まえた検討が必要。**

【検討項目例】

- ✓ 複数放送事業者／回線事業者が存在する環境下での効率的なコンテンツ配信の実現に向けた事業者間での共通的なコンテンツ授受の仕組みや役割分担に係る検討
- ✓ 4Kコンテンツの配信における品質要件に係る検討
- ✓ 宅内の通信・放送機器（CM/HGWや、STB/テレビ等）のマルチキャスト対応の在り方
- ✓ 視聴者の安心・安全（イベントメッセージを活用した放送波引き戻し等、ハイブリッドキャストを活用した場合の災害情報の提供など）の確保の在り方など
- **安定的かつ効率的な方法で高精細映像を届ける為の配信方式（伝送経路の組み合わせ等）に係る検証について研究を進めていくことも必要。**
- **また、高精細映像の流通が増加した場合等でも、高精細映像配信サービスが持続的に提供可能となるようなステークホルダー間の連携・協業の在り方について検討することが必要。**

【マルチキャストの展開の可能性について】

- 4K同時配信の安定的・効率的な配信を確保する観点からは、マルチキャストの導入も有力な方法と考えられる。
- しかしながら、現在、マルチキャストを用いたハイブリッドキャストサービスの検討を行っている放送事業者は極めて限定的であり、現在、対応受信機も市場に存在しないことから、例えば、以下の点について調査研究を進めるとともに、その結果、得られた知見（ノウハウ、具体的な方策案等）については、関係業界（放送事業者、CATV事業者等）内で幅広く共有することが重要。

1. マルチキャスト導入にあたっての技術課題や方策の整理

【検討項目例】

- ✓ 複数放送事業者／回線事業者が存在する環境下での効率的なコンテンツ配信の実現に向けた事業者間での共通的なコンテンツ授受の仕組みや役割分担に係る検討
- ✓ 4Kコンテンツの配信における品質要件の在り方に係る検討
- ✓ 宅内の通信・放送機器（CM/HGWや、STB/テレビ等）のマルチキャスト対応の在り方
- ✓ 視聴者の安心・安全（イベントメッセージを活用した放送波引き戻し等、ハイブリッドキャストを活用した場合の災害情報の提供など）の確保の在り方など

2. 整理された方策の中で規格化・標準化すべき事項がある場合は、既存仕様（IPTV-F仕様／JLabs仕様等）との整合性を踏まえ整理すること。

- このため、今後、以下の取組を行うことが求められる。

- **放送事業者、通信事業者、CATV事業者及び受信機メーカー等、幅広い関係者が連携した実証事業を通じ、各種課題に対する具体的な方策を取りまとめること。**
- **上記実証事業で得られた成果のうち、規格化・標準化すべき事項がある場合、関係する規格・推進団体（IPTVフォーラム等）へ成果展開を行い、当該団体の今後の活動を促進すること。**
- **上記実証事業で得られた成果を基に、事業可能性を踏まえつつ、規格・推進団体を中心となって、マルチキャストを活用した4K同時配信の実施に当たって必要となるガイドライン（導入にあたっての課題に対応した配信設備の構成や宅内受信環境のパターン、各パターンのメリット・デメリット等を整理したもの）を整備し、関係者に幅広く情報提供を行うこと。**

【将来の高精細映像の伝送の在り方】

- 将来的にマルチキャストやユニキャスト、RF等の複数経路が混在して高精細映像の伝送が行われることが想定されるが、伝送方式が混在する中で、高精細映像の安定的かつ効率的に伝送するための伝送経路の組み合わせ等に係る調査研究を進めていくことが必要。
- また、高精細映像の流通が増加した場合等でも、高精細映像配信サービスが持続的に提供可能となるようなステークホルダー間の連携・協業の在り方について検討することが必要。