

情報通信審議会 放送システム委員会
地上デジタル放送方式高度化作業班（第1回）

地上テレビ放送の海外動向

2019年12月26日



株式会社NHKテクノロジーズ



地上デジタル放送の高度化への取組（方式検討/フィールドテスト）

方 式	主な取り組み
ISDB-T (日本、ブラジル)	・2007年から、NHKは地上4K・8K放送の実現に向けた研究開発に取り組む ・2014年、NHKが熊本県人吉地区でERP140W送信による野外実験を開始 (6MHz/ch、4096QAM、偏波MIMO、MPEG-4(AVC/H.264)、8K(7,680×4,320P)8bit/pixel、91Mbps) ・2015年、NHKは東京都世田谷区の野外実験を追加、以降も各種研究開発を実施 ・2016年リオオリンピックにて、NHKとTVGloboが共同でERP660Wの8Kライブ伝送実験とパブリックビューイングを公開 (6MHz/ch、4096QAM、偏波MIMO、HEVC、8K(7,680×4,320P)10bit/pixel、91Mbps) ・2016年から3カ年間、総務省の電波資源拡大のための研究開発「地上テレビジョン放送の高度化技術に関する研究開発」事業を実施
ATSC 3.0 (米国、韓国)	・2013年からATSC 1.0を高度化したATSC 3.0を開発・検討を開始 ・ATSC 3.0は、HD地デジ方式ATSC 1.0との互換性はない、IPベース方式で規格化 ・2014年米国メリーランド州、ウィスコンシン州にて地上波の野外実験を開始 ・2017年5月韓国KBS、MBC、SBSがソウルを含む大都市でATSC 3.0放送開始 ・2017年11月米国FCCがATSC 3.0の運用開始に関する法制度改正を採択 ・2018年平昌オリンピックにて放送公開、米国でも複数の放送局がデモンストレーションを開始、以降米国地上放送事業者はCATV・ネットなど4K配信を意識し検討が進む
DVB-T2 (欧州)	・フランス・パリにて、1kW野外実験を実施。2014フランスオープン国際テニスにてデモ (8MHz/ch、256QAM、SISO、HEVC、4K(3,840×2,160P)8bit/pixel、40Mbps) ・2014年スペイン・マドリードにて、125Wトライアルを実施。64QAMで実施。他はフランス同等 ・2014年スウェーデンにて、35kWトライアルを実施。パラメータはフランス同等 ・2014年イギリス・ロンドン他にて、40kWブラジルFIFAワールドカップのトライアルを実施 パラメータはフランスと同等、4K10bit/pixelもトライアル

諸外国の高度化への取組概要（トピックス）

区分	主な動向・トピックス
米国	- FOX・NBCU等地上波大手含む40局がATSC3.0放送を開始すると発表(2019年4月)。 - 連邦通信委員会は、2019年5月よりATSC3.0免許の申請受付を開始、同月に初の交付を実施。 - 一方、現行ATSC1.0と3.0のサイマル放送の義務付けについて、放送局は当該義務の免除を主張、ケーブルテレビは機器対応の遅れ等を理由にATSC3.0移行の遅延可能性を指摘。
韓国	700MHz帯で地上波UHD放送を開始(2017年5月～)。地デジ視聴世帯比率は約6%と限定的で、視聴には新たに対応機器(TV、アンテナ等)が必要なため、依然として普及面に課題がある。 - UHD番組比率要件は初年度5%から毎年5%引き上げられているが、放送通信委員会は基準を下回った3社への是正命令を決定、実質的な基準引き下げを10月より施行すると発表(2019年8月)。
欧州	- ドイツ・フランス・オランダ等においてDVB-T2への移行が進行中。フランスは、2024年のパリ五輪をターゲットとした放送高度化のロードマップを公表(2018年2月)。 - 一方、イギリス中心とした地上波(初回)放送前のネット配信(「Pre-Broadcasting」)の展開や、ベルギー・スイス等一部国の地デジ停波の正式決定等、今後の地上波放送の方向性が注目される。
中国	- 中国政府は『超高精細映像産業発展行動計画(2019-2022年)』(2019年3月)にて、4K・8Kに係る産業力強化策、2022年オリパラ冬季大会での8K試験放送等について掲げている。 - 新生CMGが中国移動・華為技術・中国高精細産業連盟等と初の8K-5G長距離伝送に成功。
南米	- TV Globoが、2018年FIFAワールドカップにおいて、ATSC3.0ベースの4K放送やDolbyAtmosなどの試験放送を実施 - SET EXPO(2019.8.26-29)@サンパウロにおいて、日本の放送サービス高度化への取組み状況をアピール。 - ブラジルのリオデジャネイロ州政府代表团と中国北京デジタルテレビ国家工学時室有限公司※が『DTMB-Aと4Kテレビ伝送システムのモデル地区協力枠組み合意書』に署名(2019年5月)。 ※ 国家新聞出版香典総局が清華大学、中国普天情報産業、北京ハイアール集積回路等と2010年6月に設立した企業

出所)各国における報道記事に基づき作成

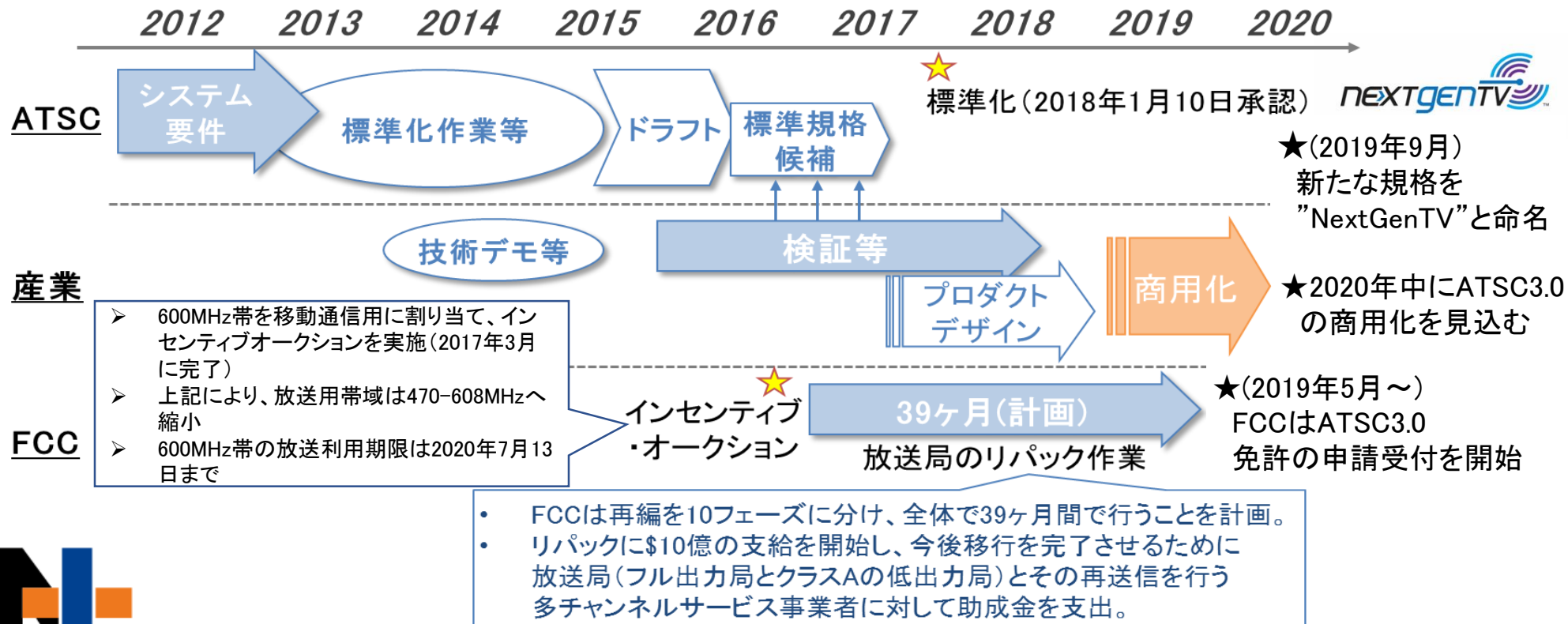
諸外国の動向概要（放送と移動体通信との周波数再編等）

区分	周波数再編の状況(UHF帯)	新たな放送への周波数割当及び移行状況
米国	➤ 600MHz帯を移動通信用に割り当て、インセンティブオークションを実施(2017年3月に完了) ➤ 上記により、放送用帯域は470-608MHzへ縮小 ➤ 600MHz帯の放送利用期限は2020年7月13日まで	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い ➤ ATSC3.0へ移行する局は、ATSC1.0とのサイマルが求められるため、地域内の他局との連携などの方策が必要 ➤ 2020年中にATSC3.0の商用化が見込まれている
欧州	➤ 700MHz帯を移動通信用に割り当て、加盟国は2020年6月30日まで(正当な理由がある場合は2022年6月末まで)に、UHF帯の放送バンドを470-694MHzへ縮小	➤ 現時点で欧州全域での新たな周波数の割り当ての計画は無い ➤ 700MHz帯のCHを694MHz以下へ移すため、DVB-T2への移行を推進 ➤ DVB-TとDVB-T2のサイマルとし、地域単位で移行後にDVB-Tを停波
仏国	➤ 放送用の700MHz帯域(703-733/758-788MHz)を移動通信用事業者に割り当て ➤ 移動体周波数オークションを2015年に実施済	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い ➤ 694MHz以下への移行は、2019年に完了予定 ➤ 2024年のパリ五輪までに、DVB-T2/HEVCを用いた4Kへ移行する計画
独国	➤ 放送用の700MHz帯域(703-733/758-788MHz)を移動通信用事業者に割り当て ➤ 移動体周波数オークションを2019年に実施済	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い ➤ DVB-T2/HEVCへの移行は2019年に完了
英国	➤ 現在TVとPMSEが共用する700MHz帯(694-790MHz)を移動体通信に割り当てる計画 ➤ 移動体周波数オークションを2020年春までに実施予定	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い ➤ DVB-T2への移行は、2017年9月から開始され、2020年第二四半期までに完了予定
韓国	➤ 既存の放送用(HD放送)帯域を再編せずに、4K用の周波数を確保(右記)。 ➤ 2019年10月に首都圏等一部の再配置を実施(第二段階)、第三段階は2020年以降を予定 ➤ 2020年以降に4K放送を700MHz帯へ移行	➤ 新たに700MHz帯の一部(698-710MHz/753-771MHz)を4Kに割当て、700MHz帯域以下(470-698MHz)の一部も4Kに割当て予定 ➤ 首都圏⇒広域圏⇒全国市・郡と2021年まで段階的に全国展開する計画 ➤ 2027年までサイマル放送を継続、同年以降に4K放送完成期にHD放送を終了し、再編により8K放送サービスの導入を推進する計画
中国	➤ 700MHz帯(96MHz幅)を5G向けに中国広電へ割当予定 ➤ 2020年にアナログ停波を完了予定	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い
ブラジル	➤ 700MHz帯は移動通信用に配分し、UHF帯の放送バンドは470-698MHzへ縮小。 ➤ 2023年12月31日までに地デジ化完了予定	➤ 現時点で新たな周波数の割り当ての計画は無い

出所) 各国における報道記事に基づき作成

ATSC3.0の導入に向けて

- 2013年頃から開発・検討を開始したIP伝送方式のATSC 3.0では通信との融合が容易になるため、高画質・高音質の映像配信やターゲット広告、複数言語による字幕放送、災害情報の送信といった新しい通信・放送連携サービスの実現が可能になると考えられている。
- ATSC3.0の実装に向けたスケジュールを下図の通りである。



産業の収益構造の形成

- 国内TV局による本格的なATSC3.0の展開を目指し、業界団体CTAがサービス名称『NEXTGEN TV』とロゴを決定。各メーカーはATSC3.0対応の製品について2020年以降順次対応する。CTAは関係者(Eurofins Digital Testing等)と協力し、ロゴ認定と適合性テストの仕様を策定。
- 「4K Ultra HD」の更新となる『8K Ultra High-Definition』の定義を満たす2020年モデルのTV製品向けの新しいロゴと仕様も発表。



商用化の状況

- FOXやNBCUなど主要放送局は、上位40市場でNext-Gen TVを共同構築し、ATSC3.0放送を2020年末までに開始すると発表(2019年4月)。2019年末までに対応受信機が市場投入される見込み。
- FCCは、2019年5月よりATSC3.0免許の申請受付を開始。6月に、ポートランドの放送局WatchTVの低電力放送を承認し、7月1日より3地区(メドフォード/アッシュランド/レッドモンド・プラインビル)にてATSC 3.0サービスの提供を開始した。
- ATSC3.0の実装に積極的な放送局であるEdge Networksは、FCCより2019年7月に地上波世帯比率が高いとされるボイセ及びアイダホにおける免許を受け、ENENSYS社のNEXTGEN TV/ATSC3.0ソリューション等を採用して試験を実施中。同社は地上波・VoD・インターネット接続等のバンドルサービスなど、2020年中の商用化を目指している。

現状の課題等

- 4K放送開始後も現行世代の放送を5年間は継続するよう義務付けられている点（現行ATSC1.0と3.0のサイマル放送の義務付）が、4K放送に踏み切る上での大きな障壁となっている。
- 放送局は、当該義務の免除を主張。ケーブルテレビは、機器対応の遅れ等を理由にATSC3.0移行の遅延可能性を指摘。

課題解決に向けた動き

- 初めてエンドツーエンドでATSC3.0の放送を成功したARKマルチキャストینگ社が、同一機器でATSC 1.0とATSC 3.0のサイマル放送に成功（2019年10月）。
- 同デモンストレーションは、日立国際コマーックとテキサス州クロケットのARK Trial Marketの一部として実施。これにより、機器を切り替えずにサイマル放送を後押し。
- 放送局は、現行の混信防止義務を守りながら放送の到達範囲を拡大するため、放送地域の境界近くでのみ使用できる「分散伝送システム（Distributed Transmission System: DTS）」について柔軟な使用するため制限の見直しを求めている。FCCが現在パブコメを推進中。

周波数割当と計画

- 2015 年 7 月に 700MHz 帯を4K専用帯域として割り当て、首都圏(ソウル、京畿、仁川)と広域市圏(釜山、大邱、光州、大田)地域は、700MHz帯(5CH)を地上波UHD放送の周波数として使用。
- 本放送は 2017 年 5 月末より開始、2021 年までに段階的に本放送を全国拡大する計画である。
- 政府は、2019 年までに地上波 4K 普及率を 20%に拡大するビジョンを掲げている。
- 2027年までサイマル放送を継続、同年以降に4K放送完成期にHD放送を終了し、再編により8K放送サービスの導入を推進する計画

地上波4K放送の課題

- 殆どの世帯がケーブル、衛星、IPTV の有料放送に加入しているため、地上波放送のみを直接受信する世帯は約6%。地上波4K放送よりATSC3.0を採用。このため、受信機買替の必要があり、一般世帯にとっては視聴自体もハードルが高い。コンバーターは他社製品との互換性が無く、コンバータの取り扱い店舗も限定(受信環境がある世帯は極めて限定的)。
- 地上波 4K 放送の許可条件として4K 画質番組の編成率を規定。2019 年までは15%まで拡大される方針であったが、2019年8月13日に同比率を下回ったKBS、大邱文化放送、大田文化放送の3社に対する是正命令を決定。
- 広告収入伸び悩みなどによる財務事情悪化でUHD番組制作や投資に支障をきたしている状況を考慮して、同編成義務のハードルを実質的に引き下げる算定基準(改正)を10月から適用。

DVB-T2への移行状況

■ 700MHz帯をモバイル(5G)用途とする決定を受け、694MHz以下へのCH移転をスケジュール

国	内 容
フランス	CSA(視聴覚高等評議会)が2018年2月にDTTプラットフォームを近代化する作業プログラムを発表。2024年パリ五輪までにDTV-T2/HEVCの世帯カバー率60%を達成する計画。TDF(送信会社)は2018年12月にDTTでのUHD実験用の3番目のパイロットチャンネルを開設。CH移行は、2019年に完了予定。
英国	2017年より700MHz帯クリアランスを開始し、2020年第二四半期に完了予定。
ドイツ	2013年にDVB-T2/HEVCへの移行を決定。2017年3月に全てのメトロポリタン地域で開始し、2018年に中規模都市で、2019年夏にルーラル地域(約40サイト)を含めて完了。
ベルギー	オランダ語公共放送VRTは、DVB-Tの無料放送(年間の維持費用は100万ユーロ超)を2018年12月1日に終了し、無料で利用可能なオンラインプラットフォームVRT Nuへ投資する方針。 ただし、VRTは、M7 Groupの有料DVB-T2サービスAntenne TV(2017年12月開始)で引き続き提供され、1か月9.95ユーロでベルギー全てのプライベートTVチャンネルを含む15のチャンネルが視聴可能。
イタリア	2017年1月よりDVBT-2/HEVCと互換性のあるチューナーを搭載したTVセットのみを販売(DVB-T/MPEG-2又はMPEG-4符号化のTVセットの販売は不許可)、2022年までに移行。2019年11月より対応機器に対する補助金(1.51億ユーロ)が開始。
スイス	2018年3月4日「受信料制度を廃止すべき」とする国民発議について是非を問う国民投票が行われ否決されたが、公共放送SRG SSRは年間1億スイスフランの経費削減の一環として2019年6月3日にDBV-T送信を終了。
チェコ	公共放送Ceská Televizeが2018年3月よりDVB-T2送信開始。約1年間はDVB-Tとのサイマル放送を実施し、2018年末よりプラハ含む一部地域でDVB-Tの停波を開始。DVB-T2への移行と同時に、HEVCエンコーディングの地上放送プラットフォームへ移行。2019年11月に全ての伝送をDVB-T2へ移行完了。

周波数の移行状況

- EBUは、2019年9月にEurofins Digital Testingと提携して、将来の高品質の放送コンテンツをテレビ受信機で適切に表示させるための検証を進めることを発表。
- 超高精細度テレビ(UHDTV)の映像及びオーディオ用の主要なパラメータ(EBU Tech 3372)を公開した。
- Eurofinsは、メーカー、EBU仕様の放送信号との互換性がテスト済みのテレビに対して使用できる認定ロゴを作成。



表. EBU Tech 3372の概要

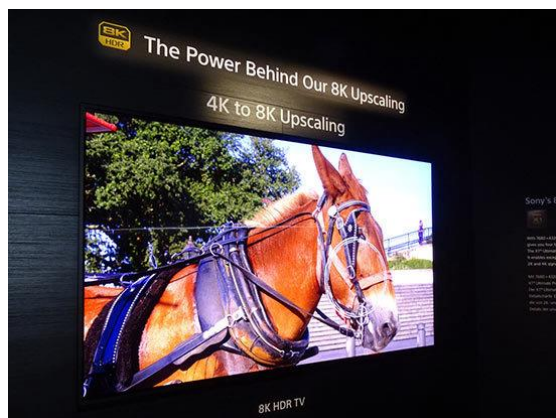
区分	項目	概
ターゲットサービス	規格	ETSI TS 101 154 v 2.5.1 / ETSI EN 300 468 v1.17.1に準拠
映像	フレームレート	25フレーム/秒、50フレーム/秒
	HDR	HLG10(backward compatible), PQ10 / HDR10(non-backward compatible)
	圧縮	HEVC(Main10 Level 5.1 :ETSI TS 101 154準拠)
オーディオ	次世代オーディオ	選択可(ETSI TS 101 154準拠)
OTTサービス	MPEG-DASH	ETSI TS 103 285 v1.2.1 準拠
	HbbTV	ETSI TS 102 796 v1.5.1 準拠

欧州（IFA/IBCにおける展示動向）

IFA2019@ベルリン(2019.9.6-11)

- Sony、Sharp、Samsung、LG Electronics、TCL、Philips、Hisense等が8Kテレビを展示。
- 当面は2K/4Kのアップコンバート表示の技術競争が続くと予想される。

ソニー
8K液晶テレビ
「Z9Gシリーズ」
(欧州にて販売
開始)



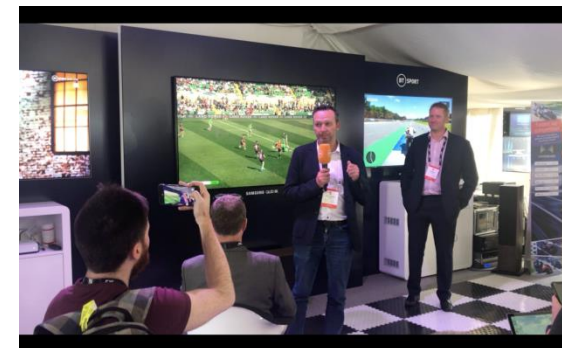
シャープ
世界初120inch
8Kテレビ



IBC2019@アムステルダム(2019.9.13-17)

- 放送・配信における8K・5G技術の活用、IP連携(DVB-I)等のテーマが注目された。
- 8K対応機器(カメラ等)も披露された。

英BT Mediaが世
界初8Kのスポーツ
中継をデモ展示



出所) <https://www.digitaltveurope.com/2019/09/15/bt-sport-demos-its-first-8k-broadcast-at-ibc-2019/>

Ultra HD Forumは
DTS-UHD audio
対応や新たな
ケーススタディを
含むガイドライン
v2.1を発表
8Kデモ等展示



出所) <https://twitter.com/UltraHDForum>

出所) https://www.bcnretail.com/market/detail/20190917_136792.html <https://www.phileweb.com/search.php?p=1&query=IFA+8K&x=0&y=0>

4K8K産業戦略

- 中国工業情報化部・国家ラジオテレビ総局・中央ラジオテレビ(中央広播電視总台)は、2019年3月1日に共同で「超高精細映像産業発展行動計画(2019~2022年)」(中国語名「超高清视频产业发展行动计划(2019-2022年)」)、以下「行動計画」)を発表。
- 2018年10月1日に4Kテレビチャンネルの試験放送をスタートしており、年間3万時間超の超高画質のテレビ番組の制作能力を備え、2022年に開催される北京オリンピック・パラリンピック冬季競技大会で8Kテレビチャンネルの試験放送を始めるために制定。
- 以下は主な施策:
 - ✓ 中国初の4K/8K中継車の自主開発・製造
 - ✓ 4K/8Kテレビ番組の試験放送・映像番組のネットワーク化試験放送のテスト環境の構築、
 - ✓ 北京ラジオテレビ局、CATV事業者の歌華伝媒、動画サイト等の深度ある協力の推進、
 - ✓ 本格的な超高精細番組の集積・配信、コンテンツ共有・取引プラットフォームの共同構築
 - ✓ 2020年に北京テレビ局が4Kチャンネルの開設申請の支援
 - ✓ CATV、IPTV事業者によるネットワークインフラの改修、4Kユーザの開拓
 - ✓ 2020年にCATVの光ファイバーが行政村を全てカバー、IPTVの光ファイバーのユーザ帯域はあまねく200Mbpsを提供。
 - ✓ 2022年にはCATV事業者が少なくとも8つの4Kチャンネルを開通、北京市の4Kテレビユーザ数が500万に達するようにする

8K放送に向けた準備

- CMG(旧CCTV)は、大型のイベントを活用して、4K / 8K超高精細放送/生放送のトライアルおよび産業の成熟に向けた取り組みを進めている。
 - ✓ 2019年の春祭り(Spring Festival):HDとUltra HDの同時ライブ放送を実現。
 - ✓ 中華人民共和国建国70周年記念:8Kカメラを含むUHDカメラ90台による撮影が行われ、中国内の映画館へ配信された。
- 8K放送商用化に向け、2022年冬季五輪に先駆けて8K放送のパイロットチャンネル開始を契約。
- 北京ラジオ・テレビ冬季オリンピックドキュメンタリーチャンネルと中国国家機関Ultra HD Video Production Technology Collaboration Centerは、初の国内冬季イベントの8K放送テストを実施。
- CMGは、「5G + 4K / 8K + AI」開発戦略の一環で、2019年12月に、中国科学技術省の承認を経て、上海でUHD映像・オーディオコンテンツ制作等を担う研究所の建設開始を発表。
- 上海交通大学、Academy of Broadcasting Planning、広電総局と共同でCMGが整備。
- 特に、ブロードバンドインターネット(5G)環境下における、UHD映像(8K)およびオーディオ、VR、人工知能(AI)の技術に焦点を当てる。

図. CMGによる研究所建設の会見



南米（ブラジル）

UHD放送の状況

- TV Globoが、2018年FIFAワールドカップにおいて、ATSC3.0ベースの4K放送やDolbyAtmosなどの試験放送を実施
- マルチカメラアングル、インターネット経由で放送とのサイマル配信を実施
- 階層分割多重（Layered-division multiplexing）を使用
（コアレイヤ：6Mbps 1080 HD、拡張レイヤ：22 Mbps 4K HDR）



SET EXPO 日本ブース(出所:DiBEGHPより)

各国との取り組み

国	内 容
日本	✓ 2016年リオオリンピックにて、NHKとTVGloboが共同でERP660Wの8Kライブ伝送実験とパブリックビューイングを公開 ✓ SET EXPO(2019.8.26-29)@サンパウロにおいて、日本の放送サービス高度化への取り組み状況をアピール。
中国	✓ ブラジルのリオデジャネイロ州政府代表団と中国北京デジタルテレビ国家工学時室有限公司※が『DTMB-Aと4Kテレビ伝送システムのモデル地区協力枠組み合意書』に署名(2019年5月)。
ドイツ	✓ SBTVD(Sistema Brasileiro deTelevisãoDigital / Brazilian Digital Television System)フォーラムは、ISDB-Tb仕様に追加のオーディオシステムとして含めるためにMPEG-Hオーディオを採用。 ✓ 放送事業者は、既存のAACオーディオと一緒にMPEG-Hオーディオを同時放送することにより、既存のSBTVD / ISDB-Tbシステムでパーソナライズされたサウンドを提供可能。 ✓ フラウンホーファーIISとそのテクノロジーパートナーであるEiTVおよびATEMEがSET EXPOにてMPEG-Hオーディオを使用したISDB-Tbライブ放送のデモを実施。 ✓ Rock in Rioフェスティバル(2019年9月)を機に、最大手Grupo GloboはRohde & Schwarzの協力の下、UHFチャンネル(実験局)を利用して、国内初の5G放送の実証を開始。 ✓ 同プロジェクトは、ドイツの財団Bavarian Research Foundation (BFS)の資金提供の下、German Broadcast Technology Institute (IRT), Kathrein, Rohde & Schwarz, 、Bavarian Broadcasting Corporation、Telefónica Germanyとドイツ勢が協力している。