

地上テレビ放送の海外動向

MRI 三菱総合研究所

2023/1/31

デジタル・イノベーション本部

次世代地デジ方式の伝送パラメータ

- 次世代地デジ方式の対象として、北米ATSCのATSC3.0、欧州DVBのDVB-T2、中国のDTMB-Aを想定、我が国の方式としては、情報通信審議会地上デジタル放送方式高度化作業班で検討されている2方式を示す。
- 各方式で複数の変調方式が提供されており、DVB-T2以外は、高データレートの4KUHDコンテンツを伝送可能な1024及び4096QAMの利用が可能である。
- 多重方式はDVB-T2がMPEG-2、他方式はIP方式を基本とする。DVB-T2については、狭帯域幅はLバンド、バンドⅢでのモバイルサービスが想定されている。また10MHz幅は、無線カメラと移動スタジオ間の伝送などの業務用途であり、一般向けの受信機では10MHzの利用は想定されていない。

次世代地デジ方式のパラメータ比較

方式	ATSC3.0 (北米、韓国など)	DVB-T2 (欧州)	DTMB-A (中国)	地上放送 高度化方式(日本)	階層分割多重方式(日本)	
					UL	LL
基本信号構造	LDM、FDM、TDM	TDM	FDM	FDM	FDM	
誤り訂正符号	LDPC+BCH	LDPC+BCH	LDPC+BCH	LDPC+BCH	畳込み+ リードソロモン	LDPC+BCH
変調方式	QPSK(均一) 16QAM~ 4096QAM(不均 一)	QPSK~256QAM(均 一)	QPSK 16~256APSK	QPSK(均一) 16~4096QAM(均 一、不均一)	QPSK、 16QAM、 64QAM	QPSK(均一) 16~ 4096QAM(均 一・不均一)
LDPC 符号化率	{2、3、4、5、6、7、8、 9、10、11、12、 13}/15	1/2、3/5、2/3、3/4、 4/5、5/6	1/2、2/3、5/6	{2、3、4、5、6、7、8、 9、10、11、12、13、 14}/16	—	
帯域幅	6、7、8MHz	1.7、5、6、7、8、10MHz	6、7、8MHz	6MHz	6MHz	
多重化方式	IP方式	TS方式	IP方式	IP方式	IP方式	
FFTサイズ	8、16、32K	1、2、4、8、16、32K	4、8、32K	8、16、32K	2、4、8K	

諸外国の取組概要(1/2)

国	取組概要
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020年、FirstTech(国土安全保障省)よりSBIR(中小企業イノベーション助成金)を受け、PBS及びノースカロライナ州が、ハリケーンなど緊急連絡に向けた、ATSC3.0と通信ネットワークを連携させた、高い柔軟性を有する全国的な緊急警報システムのフィールド実証が実施された。2020年に、緊急デジタルページングシステムの開発のためFirstTech(国土安全保障省)よりSBIR(中小企業イノベーション助成金)を受け、市場投入に向け実証が継続中である。 ● 2020年5月、Sinclairとその子会社ONE Media 3.0は、ATSC3.0を用いた音声配信で連携することを発表、2022年11月ワシントンD.C.では、NextGen TV対応受信機の所有者は、通常の動画放送とともに、WTOPなど約12のオーディオサービスパッケージを視聴することが可能となっている。 ● 2021年1月にFCCより、DTS信号のスピルオーバー許容量は送信施設のサービスエリアに「最小限の範囲」として定性的に設定されていたものに対して、放送事業者がATSC3.0への移行検討を円滑化に実施できるよう、定量的なルールが明記された。 ● 2021年9月にWCPO-TV(ABC)等の5つの放送局がNextGen TV(ATSC3.0による放送)での放送を開始した。2023年1月時点では、133局がATSC3.0免許の申請中・承認済(うち111局が稼働中)である。 ● 2021年11月にATSCは、放送波の送信を行う無線局間の効率的な相互接続を可能とする“ブロードキャストコアネットワーク”のRFPを公開、コアネットワークに関する技術の意見募集を実施した。意見募集は、ATSC内のコアネットワーク機能を検討するタスクグループ「ATSC TG3/S43」によって実施され、検討が進められている。 ● 2022年6月、NexstarやSinclairなどの放送事業者が所有するBitPathは、ATSC3.0を利用したブロードキャストインターネット(※)サービスを開始、位置、ナビゲーションなどに関連したサービスが開始された。 ● 2022年7月、ブロードキャストインターネットとして、堅牢な放送インフラを利用した通信コンテンツ・サービスの提供に関する取組に向け、AutonとAnywave Communications Technologiesがオレゴン州でテストサービスを開始したことを発表した。 ● NABは2022年、ハワード大学中学校と連携して、ATSC3.0を用いたブロードキャストを介した遠隔学校教育のソリューションを発表した。学生は、NextGen TVアプリケーションを利用して放送波経由で授業を受講することが可能となり、また通信を利用してスマートフォンを介して回答等を提出することも実現された。本ソリューションは、ブロードバンドインターネットにアクセスできない学生に対する教育機会の提供方法として注目を集めている。
仏国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020年、FTVにより全仏オープンがDVB-T2を用いて、パリ、ナント、トゥールーズ(及びDVB-S2を通じて全エリア)で4K放送のテストサービスが実施された。 ● 2024年のパリ・オリンピックに向け、いくつかの新しい次世代地デジ用ネットワークとして、2つのプロファイル(変調方式: 256QAM、伝送容量: 34.9Mbits/sあるいは33.2Mbits/s)が検討されている。

※ブロードキャストインターネット: ATSC3.0等の放送規格により、放送波による送信を前提とした通信コンテンツ・サービスの提供

諸外国の取組概要(2/2)

国	取組概要
独国	<ul style="list-style-type: none"> ● DVBでは伝送経路に依存しない視聴形態を目指す一連の規格群が検討されているなか、2022年9月、放送事業者(ARD、ZDF等)、受信機メーカー(SONY、LG等)、研究機関(フラウンホーファー FOKUS等)等を含む19事業者により、UI関連規格である「DVB-I」に関する大規模実証が実施された。<詳細はP.7>
スペイン	<ul style="list-style-type: none"> ● 2020年10月スペイン放送協会(RTVE)は、マドリッド大学及びCellnex、Dolby、Saptec、Sony、SGO、Samsung等との産学連携により、DVB-T2を利用した8Kのテスト放送を実施、映像圧縮(33Gbps以上の8K映像を33Mbps未満に圧縮)、映像品質維持、8K放送を処理するためのエンコード技術等が検証された。
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2019年韓国情報通信部より、Korea's Broadcast Industry Promotion Weekにて、地震、大雨、火災等の災害関連情報を伝送するための緊急警報サービスの開始が発表された。ATSC3.0で構築された放送インフラと通信インフラが連携されており、通信インフラでカバーされていない死角を放送インフラによって補うことで、高い柔軟性を有する全国的な災害関連情報の伝送システムを構築している。2021年に他都市への拡大、2022年には全国的な展開が計画されている。 ● 2022年8月、KBS、MBCはSinclairとATSC3.0を利用したビジネスの開発及び実装で協力することを発表した。技術デモは、SinclairとSK Telecomのジョイントベンチャー企業であるCAST.ERAによって実施された。 ● 2022年11月、ATSC3.0を利用した新しい車内エンターテインメントを含む自動車サービスの提供に関する事業開発及び実施のため、HyundaiとSinclairが覚書を締結した。同連携は、ジオターゲティング、拡張GPS、ソフトウェアアップデート、リアルタイムの緊急情報システム等の分野における連携に向け、拡張が検討されている。
中国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2015年7月、DTMB-AがITU-R勧告に正式に採用、2019年12月には、第2世代の地上デジタル放送方式として、DVB-T2、ATSC3.0、DTMB-Aが勧告化された。 ● 2018年11月、清華大学を中心とするグループにより、DTMB-Aを用いた超高精細地上波送信テストが実施された。 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 画質:4K ✓ 256APSK ✓ 伝送レート:最大39.6Mbps(8MHz帯域幅) ✓ カバーエリア:40km ● 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(中央広播電視総台)は、2019年3月に共同で「超高精細映像産業発展行動計画(2019~2022年)」を発表した。

諸外国の移行に関連した取組・移行状況

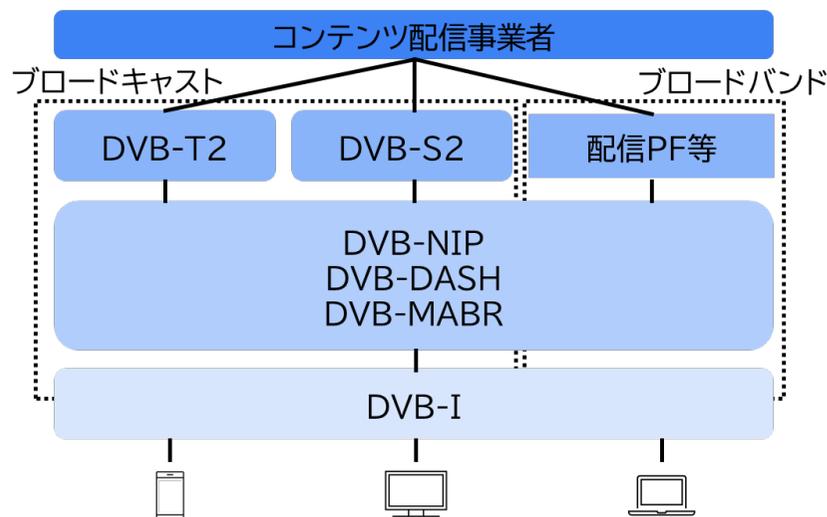
国	移行に関連した取組・移行状況
米国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2017年7月FCCにより「ATSC3.0に移行する地上波テレビ放送局はATSC3.0とATSC1.0によるサイマル放送を5年間実施すること」と示されているなか、2022年7月、サイマル放送に関する一部の要件を廃止するか否かなどの意見募集を行った。 ● Consumer Technology Association(CTA)は2022年1月、2021年全体のNextGen TV対応受信機の販売台数が当初予測の3倍以上となり、300万台が出荷されたと発表した。また2022年のNextGen TVの販売台数は約450万台と予測しており、2023年には1,100万台を見込んでいる。ATSC3.0対応のセットトップボックスの新製品の販売なども期待されている。 ● 2022年4月時点でサムスン、ソニー、LGエレクトロニクス等の約70の受信機がATSC3.0をサポートしている。またハイセンスは、2022年1月にPerl TVとチップメーカーのMediaTechと新しい標準を満たすテレビ製造のためのパートナーシップを締結した。 ● 2022年7月FCCより、ATSC3.0に関連した放送局は68のマーケットで運用が認可されていること、これにより、NextGen TVの視聴可能世帯数は、2022年6月時点で全米世帯の約51.1%(約6,630万世帯)に達していることが報告された。
仏国	<ul style="list-style-type: none"> ● CSAは、2018年2月にフランスの地デジ高度化に向けたロードマップを公開しており、2024年のパリオリンピックに合わせて、4KUHDを提供可能となる恒久的な次世代地デジネットワークの構築を予定している。
英国	<ul style="list-style-type: none"> ● 全国マルチプレックスのうち、Multiplex B(オペレーター:BBC)がDVB-T2に移行済である(変調方式:256QAM、符号化率:2/3、FFTサイズ:32K)。
独国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2018~2019年にかけてドイツの多地域(※)でDVB-T2に切り替え済、一部の地域ではDVB-Tはサービスが維持される予定である。
ポーランド	<ul style="list-style-type: none"> ● 2022年3月より4つのステージに分けDVB-T2への移行を実施、2022年6月にポーランド全土でDVB-T2への切り替えが完了しており、DVB-T2対応受信機による視聴が必要となっている。
イタリア	<ul style="list-style-type: none"> ● 2019年6月イタリア経済開発省より、DVB-T2への移行に関するロードマップ「TV4.0」が公開、2021年9月頃からMPEG-4を導入、2022年6月21日~2022年6月30日までに全国でDVB-T2を展開する計画であったが、2021年7月、DTTのMPEG-2からMPEG-4への切り替えを2022年9月1日に延期することが提示された。
韓国	<ul style="list-style-type: none"> ● ATSC3.0ベースの地上波4KUHD放送が2017年5月よりソウル首都圏で開始して以降、主要都市に拡大が進められている(ソウル、テジョン、テグなど)。2027年までに地上波UHD放送の全国拡大をほぼ達成(98%)する計画となっている。 ● 既存のATSC1.0と新しいUHDサービスは2027年までに同時放送予定であり、既存のHDサービスは停波される予定である。
中国	<ul style="list-style-type: none"> ● 2019年3月、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)により「超高精細映像産業発展行動計画(2019~2022年)」が発表され、2022年までに、4K・8Kによる4万億元を超える市場を見据え、4K・8K関連の産業振興を進める計画が示され、2020年までに4Kテレビの販売台数が全体の4割超になること、地上波含めた4K放送の視聴者数が1億世帯に達すること、2022年までに8Kテレビの販売量がテレビ全体の5%を超えることなどが目標として掲げられている。

※ドイツのDVB-T2カバレッジ(<https://www.dvb-t2hd.de/regionen>)

【欧州】DVBによる伝送経路に依存しない視聴

- DVBでは、地デジ放送規格の「DVB-T2」、衛星放送規格の「DVB-S2」等の伝送経路に関する規格から、動画配信に関連する「DVB-NIP」や「DVB-MARB」、ユーザが接するUI関連規格の「DVB-I」など、コンテンツ配信から視聴者に至る一連の規格群の整備が進められている。
- DVBの規格群により、最終的には視聴者がブロードキャスト/ブロードバンドを含めた伝送経路を意識することなく、所望のコンテンツを受信機/PC/タブレット等の柔軟なデバイスで視聴することが可能となる世界が実現されることが期待されている。
- 特に、UI関連規格である「DVB-I」は、衛星や地上波を含めたりニア放送、及びIP放送・配信で共通したプラットフォームを構築するために必要な機能を提供する枠組みとなっており、実装を想定した実証やテストベッドなどの取組が進められている。
 <実証やテストベッドの取組事例は次ページ>。

DVBにより検討が進められている規格群

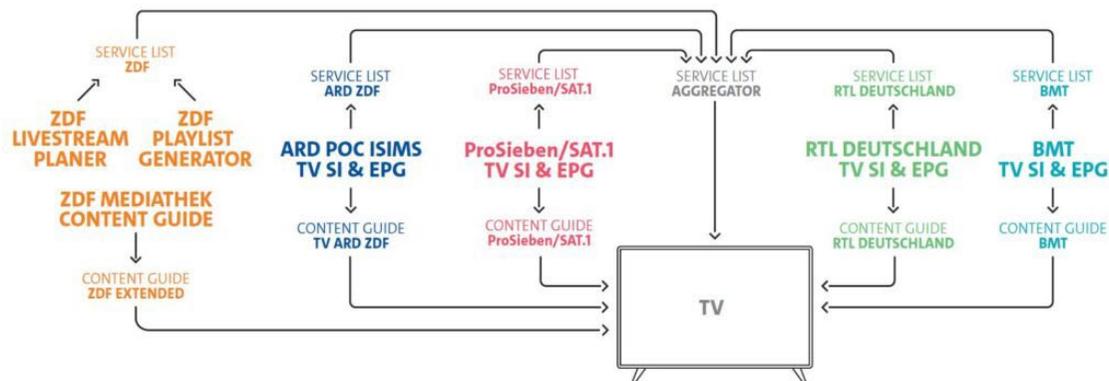


規格名	スケジュール	規格概要
DVB-T2	—	地上波放送の伝送方式
DVB-S2	—	衛星放送の伝送方式
DVB-NIP	～2023年中旬	伝送レイヤにおける放送とブロードバンド
DVB-DASH	～2023年中旬	HTTPによる動画配信
DVB-MABR	～2023年中旬	マルチキャスト配信
DVB-I	～2023年中旬	ユーザー側の多様なデバイスのための規格セット(EPG、UI 等)

【欧州】UI関連規格「DVB-I」に関連した取組事例

- 2022年9月ドイツにて、放送事業者(ARD、ZDF等)、受信機メーカー(SONY、LG等)、研究機関(フラウンホーファー FOKUS等)等を含む19事業者により、DVB-Iが描くコンセプトの実現に向けた大規模な実証が行われた。実証では、各放送事業者が提供するサービスリストを受信機側で集約することで、視聴者は複数のプラットフォームをまたぐ必要なく、所望のサービスを選択・視聴することが確認された。
- DTG Testは、英国の非営利組織であり、英国の業界団体であるデジタルTVグループ(DTG)の子会社として、2000年に設立、英国のデジタルTV市場の相互運用性テスト等を提供する場として機能している。ここでは、DVB-Iの普及展開のため、相互運用性等を検証可能なテストベッドとして、DVB-Iのエンドポイントとなる対応端末(ハイブリッドTV、IP専用TV、セットトップボックスなど)の参照メタデータを提供しており、コンテンツ提供事業者や受信機メーカーは、DVB-I仕様への準拠に関するテストを実施することが可能。

DVB-Iのコンセプト実現に向けた大規模実証(独国)^[1]

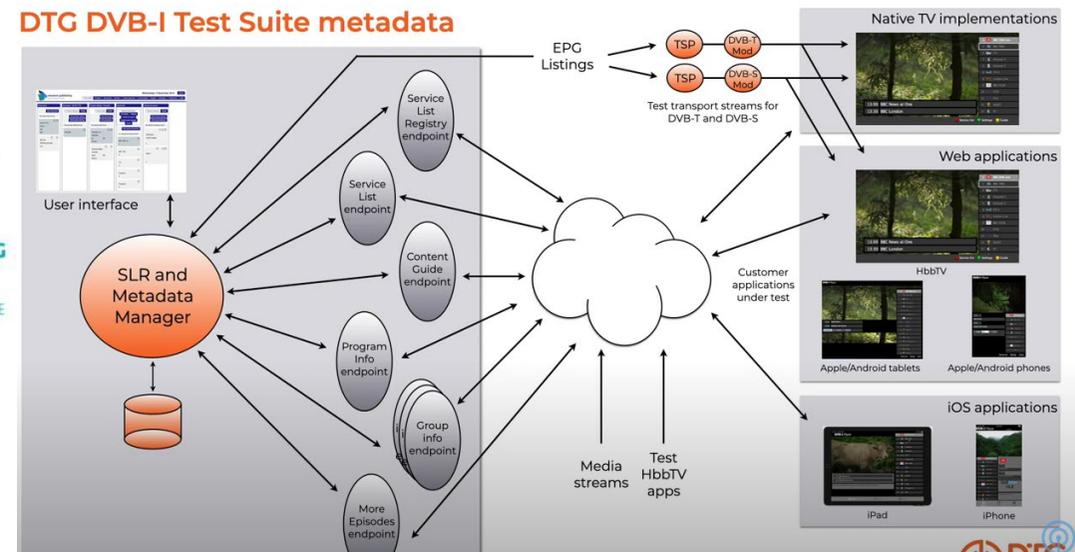


出所)

[1] DVB, <https://dvb.org/news/major-pilot-of-dvb-i-launched-in-germany/>

[2] DTG TESTING, <https://www.dtgtesting.com/testing/dvb-i-test-suite/>

DVB-Iの相互接続性等の検証テストベッド(英国)^[2]



放送と通信の連携(3GPP)

- LTE/5G規格における放送サービス向けの標準は、3GPPのブロードキャスト/マルチキャスト規格「Multimedia Broadcast Multicast Service(MBMS)」として検討が進められており、2017年のRel.14以降をFurther evolved MBMS(FeMBMS)と呼ばれ、Rel.16以降から5Gに向けた検討がなされている。
- 2022年 Rel.17では、3、5、10、20MHz帯の周波数帯に対応していた5Gブロードキャストを、6、7、8MHz帯のUHF帯に対しても対応可能な機能強化が実施された。
- 欧州DVBでは、5GをDVB-Iを中心とする視聴世界における重要な伝送経路の一つとして位置づけており、仕様詳細については5G-Media Action Group(5G-MAG)との共同作業により進められている。
<5G-MAGの詳細は次ページ>

3GPPにおけるMBMS関連の主な動向



LTEブロードキャスト

- マルチポイントLTEのIF
- モバイルTVユースケース策定
- SFN
- サブフレームの60%のみがブロードキャスト、残りはユニキャスト

FeMBMS

- MBMS専用帯域の割り当て可能
- SIMなしデバイスでの受信専用モード策定
- RAN共有
- High Power High Tower (HPHT)で最大15kmのサイト間距離

LTE-based 5G

- 様々な受信環境(屋上、モバイル、自動車)
- High Power High Tower (HPHT)で最大100kmのサイト間距離

- 地デジ用UHFスペクトル(6, 7, 8 MHz帯)のサポート

放送と通信の連携(5G-MAG、5GAA)

- 5G-MAGでは、放送・メディア業界を5G適用分野の重要な一分野として位置づけ、欧州を中心とするメンバーにより、放送・メディア業界における5G利用について検討が行われている。
- 放送・メディア業界の5G適用においては、コンテンツの作成、制作、配信、消費等にわたるバリューチェーン全体における5Gの適用可能性が検討されている。
- 2021年に5G-MAGは、3GPPにおける各適用分野の特性や機能などに関する需要や提案を実施する役割であるマーケット代表パートナー(Market Representation Partner; MRP)に選出されており、放送・メディア業界における5G適用の検討において、プレゼンスを高めている。
- 5G自動車協会(5G Automotive Association; 5GAA)は、5Gの自動車への応用に取り組む業界団体であり、自動車が他の車、人、物と相互通信を行うC-V2Xのコンセプト設計においてコンテンツ配信におけるユースケースを公開している。DVBは、5Gと連携した商用要件の整理において同団体を重要な外部団体として位置づけている。

DVBと5G-MAGによる連携^[1]

THE FUTURE OF TV OVER 5G



Joint Task Force

5GAAにおける想定ユースケース^[2]

シナリオ	想定ユースケース概要
ハイエンド	最大4ユーザーによる同時8Kコンテンツセッション
ローエンド	2つの4Kコンテンツセッション
バス	バス乗客による最大30のHDコンテンツセッション

出所)

[1] 5G-MAG, <https://www.5g-mag.com/>

[2] 5GAA, "C-V2X Use Cases and Service Level Requirements Volume II"