

# 4K・8K 衛星放送 試験放送開始

青木秀一（NHK 放送技術研究所）

## 4K・8K 衛星放送開発の経緯

4K テレビの売れ行きが好調である。電子情報技術産業協会（JEITA）が公表している民生用機器の国内出荷実績によると、2016年4月、5月には、対前年比でそれぞれ310%、198%もの増加となっている。4Kテレビは、解像度が2Kのハイビジョンよりも高精細な映像を楽しむことができる。一方、4Kテレビを買っても放送が対応していないので、テレビの性能を活かせないという声もある。

より高精細な映像が求められる中で、映像の解像度が8Kの超高精細の番組を提供する衛星での4K・8K試験放送が、2016年8月1日に開始された。

この新たな放送は、総務省が公表している「4K・8K推進のためのロードマップ」（図-1）のステッ

プの1つである。このロードマップは、2013年6月に総務省が立ち上げた「放送サービスの高度化に関する検討会」において作成された後、議論を重ね、2015年7月の「4K・8Kロードマップに関するフォローアップ会合 第二次中間報告」<sup>1)</sup>で改定されたものが最新である。このロードマップに基づき、オールジャパンの体制で4K・8Kが推進されてきた。

試験放送の開始を受け、より多くのメーカーによりテレビ受信機の開発が進められ、2018年には受信機が広く販売されるようになり実用放送に移行する。そして、2020年には多くの視聴者が4K・8Kで放送される東京オリンピック・パラリンピックを視聴できることが期待されている。

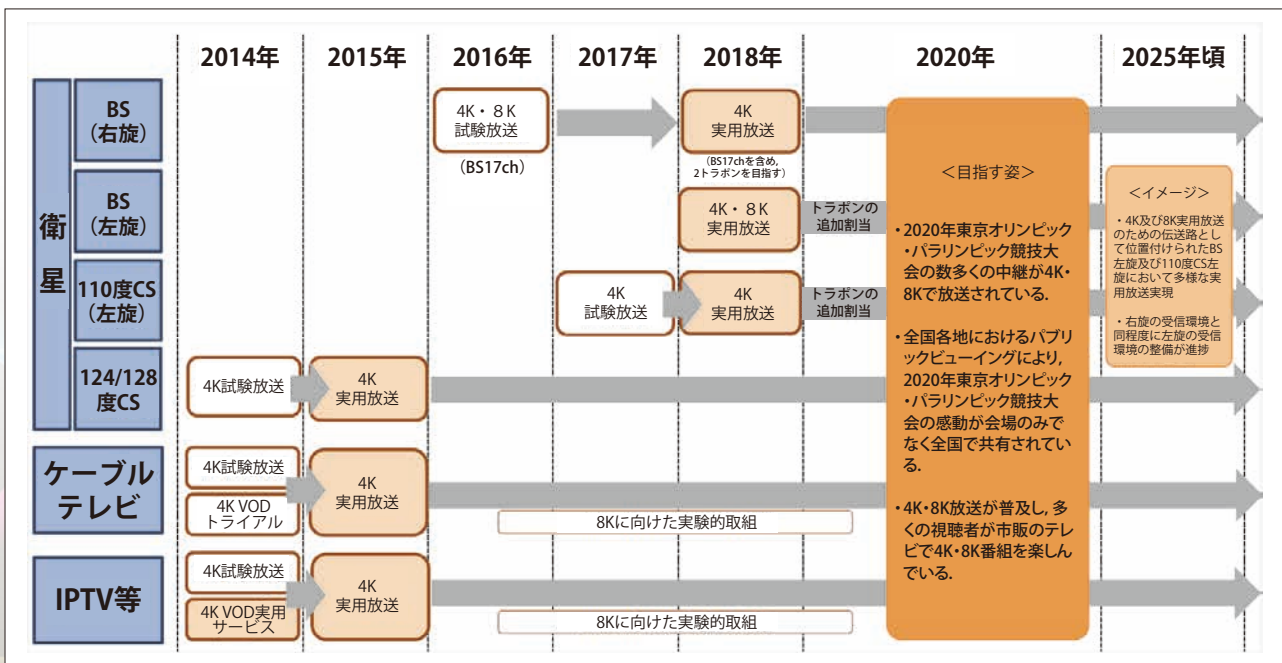


図-1 4K・8K 推進のためのロードマップ (第二次中間報告より引用)

		4K・8K 放送	現在の衛星放送
映像	解像度	7680 × 4320 (8K), 3840 × 2160 (4K)	1920 × 1080 (2K)
	フレームレート	59.94	29.97
	走査方式	プログレッシブ	インタレース
	色域	勧告 BT.2020 の 広色域	勧告 BT.709 の 色域
	輝度	HDR	SDR
	画素の ビット数	10	8
音声	チャンネル数	22.2, 5.1, 2	5.1, 2

表-1 4K・8K 放送の映像・音声信号の形式

映像符号化方式 "MPEG-H HEVC"	音声符号化方式 "MPEG-4 AAC"
メディアトランスポート方式 "MPEG-H MMT"	
IP多重化方式 "TLV 多重化方式"	
伝送方式 "高度広帯域衛星伝送方式"	

図-2 4K・8K 衛星放送のレイヤモデルとその技術

## 4K・8K 衛星放送の特徴

現在の地上放送と衛星放送では、解像度が 2K のハイビジョンの番組を提供している。4K・8K 放送の映像・音声信号の形式を、現在のものとは比べる形で表-1 に示す。解像度が 4K (画素数が 4 倍) あるいは 8K (画素数が 16 倍) になることが最大の特徴であるが、解像度だけではなく、スポーツなど速い動きをよりなめらかに再現するためのフレームレートの増加や自然な色を再現するための広色域、輝度のダイナミックレンジなども一段と向上し、格段に高画質で臨場感の高い番組を視聴できるようになっている。

また、高速な通信回線が普及していることから、通信回線をより積極的に用いる通信連携サービスを実現する仕組みも取り入れられている。

## 4K・8K 衛星放送を実現した技術

8K の映像信号は非圧縮では 72 Gbps もの情報量となる。これを衛星放送で各家庭に届けるため、最新の技術が用いられている。4K・8K 衛星放送のレイヤモデルとその技術を図-2 に示す。

### ▶ 映像符号化方式：MPEG-H High Efficiency Video Coding (HEVC)

映像信号を圧縮符号化する方式には、2013 年に国際標準化された映像符号化方式である HEVC (H.265) が用いられている。従来の映像符号化方式である MPEG-2 Video や MPEG-4 AVC (H.264) と比べ、同程度の画質を保つ場合の符号量はおよそ 1/4 から 1/2 に削減できる。衛星放送では、8K の映像信号を約 85 Mbps に圧縮符号化する。

### ▶ 音声符号化方式：MPEG-4 Advanced Audio Coding (AAC)

最大 22.2 チャンネルの音声信号を圧縮符号化できるよう 2013 年に国際規格が改定された音声符号化方式が用いられている。水平方向に加えて上下方向にもスピーカを設置することで、音響の広がり感、包み込まれ感が再現でき、より高い臨場感が得られる 22.2 チャンネルの音声信号を約 1.4 Mbps に圧縮符号化する。

### ▶ メディアトランスポート方式：MPEG-H MPEG Media Transport (MMT)

放送だけでなく通信回線も用いてコンテンツを伝送する用途に適する、2014 年に国際標準化されたメディアトランスポート方式である MMT が用いられている。MMT は Internet Protocol (IP) の上の方式として機能し、高度な放送・通信連携サービスを容易に実現することが可能となっている。

### ▶ IP 多重化方式：Type-Length-Value (TLV) 多重化方式

2010 年に国際標準化された、IP パケットを効率



図-3 8K 衛星放送対応の受信機



図-5 11チャンネルの8K番組配信の実験



図-4 8K モニタ

的に放送伝送路に多重する多重化方式である TLV 多重化方式が用いられている。受信機が放送信号から IP パケットを取り出すために必要となる制御情報や、伝送効率を改善するための IP ヘッダ圧縮方式が含まれている。

#### ▶ 伝送方式：高度広帯域衛星伝送方式

新たな変調方式である 16 Amplitude and Phase Shift Keying (APSK) や、現在の衛星放送で用いている誤り訂正符号よりも高い訂正能力を持つ Low Density Parity Check (LDPC) 符号などを用いることで、1つのトランスポンダで約 100 Mbps の伝送が可能となっている。

5月に行われた NHK 放送技術研究所の一般公開では、これらの技術に対応した試験放送を受信するための受信機と 8K モニタが展示された(図-3, 4)。

## 今後の展開

全国の NHK の放送局では、図-3, 4 の受信機・8K モニタで試験放送をご覧いただくことができる。試験放送が開始されたことを受け、実用放送に向けて、より多くのメーカーがテレビ受信機の開発を進める予定である。

また NHK 放送技術研究所は、10 Gbps 級の光インターネットを用いて 11 チャンネルの 8K 番組の配信実験を行う(図-5)など、4K・8K 衛星放送の IP 再送信の実現に向けた取り組みも行っている。

なお第 15 回情報科学技術フォーラム (FIT 2016) では、イベント企画「8K 試験放送開始！実用化が進む MMT の最新状況と展望」が 9 月 7 日 9 時 30 分から第 2 イベント会場で開催される。このイベントでは、8K 衛星放送で用いられたメディアトランスポート方式である MMT を中心に、今後のマルチメディア情報処理技術の動向が述べられる予定である。また、この内容は、本誌 2017 年 2 月号でも小特集として紹介する予定である。

#### 参考文献

- 1) 「4K・8K ロードマップに関するフォローアップ会合 第二次中間報告」の公表、[http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01ryutsu11\\_02000058.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01ryutsu11_02000058.html) (2015 年 7 月)。  
(2016 年 6 月 27 日受付)

青木秀一 (正会員) ■ aoki.s-ha@nhk.or.jp

2003 年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。2013 年同大情報理工学系研究科博士課程修了。2003 年に NHK 入局。以来、放送技術研究所にて、IP 技術を用いる放送システムの研究開発や標準化に従事。2010 年日本 ITU 協会より国際活動奨励賞、2015 年情報規格調査会より国際規格開発賞受賞。博士 (情報理工学)。