

## ■トピックス

- ・IBC2018における8Kスーパーハイビジョン展示
- ・CEATEC JAPAN 2018への出展
- ・CEATEC JAPAN 2018調査報告

## ■テクノコーナー

- ・きぬ太とネネの技術ノート 第10回

- ・無線信号のイーサネット伝送技術
- ・HbbTVの技術とサービス(1)

## ■NHK R&D紹介

- ・インテグラル立体テレビの表示技術
- ・テレビ視聴ロボット

## ■公開されたNHKの発明考案

- NHK技研最新刊行物

## トピックス

# IBC2018における8Kスーパーハイビジョン展示

## ——新4K8K衛星放送開始に向けて

9月14日(金)から18日(火)までの5日間、オランダ アムステルダムにおいて国際放送機器展「IBC2018」が行われました。NHKは恒例となったリビングシアターでのコンテンツ上映に加え、12月1日に迫った新4K8K衛星放送開始に向けて、国内で7月まで実施されていた試験放送の状況をRFレコーダーと試作の8Kチューナーで再現して市販8Kモニターに表示し、8K放送の現実性をアピールしました(図1)。またフル解像度OLED、240Hz対応3板式8Kスローカメラ、またスマートスピーカーなどの外部デバイス等と連携するよう拡張されたHybridcast Connect Xや人工知能(AI)を利用して白黒映像を自動的にカラー化する技術など、最新の放送技術を展示しました。

今回の展示の中で、当財団はリビングシアターの音響設備、および8K受信システムを担当しましたので、概要について紹介します。

### 8Kリビングシアター

今回のリビングシアターは88型の8Kシート型有機ELディスプレイと22.2chマルチチャンネル音響を組み合わせて構築しました(図2)。

従来はブックシェルフ型のスピーカーを使用し、壁面に埋め込むように設置していたため、実際に家庭環境で再現しようとした場合には、部屋の構造から検討する必要がありました。そこで今回は、既存の部屋への施工も考慮し、天井埋め込み型のスピーカーを各チャンネルに

使用することで、家庭への導入をイメージしやすい展示としました。

コンテンツは今年行われた2018FIFAワールドカップロシア大会の映像を中心に、120Hz、HDRを活かしたコンテンツを上映し、ご好評をいただきました。

### 8K受信システム

8K受信システムのコーナーでは、7月まで日本で行われていた試験放送の電波をRFレコーダーに収録しておき、これを再生したRF出力を試作8Kチューナーに入力する形でデモを行いました(図3)。12月1日に開始される日本での本放送に向けた準備状況をヨーロッパの方々にもアピールできたと思います。

### おわりに

今回のIBCでは、期間中合計で50,000人、NHKブースには連日5,000人近い来場者があり、多くの方に8K映像と22.2chマルチチャンネル音響の魅力をお楽しみいただけたと思います。

当財団では、今後も8Kの普及に向けて取り組んでまいります。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

システム技術部 今村 崇之  
太刀野 順一



図1 NHKブース



図2 リビングシアターの様子



図3 8K受信システム

# CEATEC JAPAN 2018への出展

## —NHKエンジニアリングシステムの展示

10月16日(火)から19日(金)までの4日間、幕張メッセで開催されたCEATEC JAPAN 2018に、当財団の特許部が出展しました。

今年で19回目を迎えるCEATEC JAPANは、2016年に脱・家電見本市を宣言し、社会を変えていく原動力である「CPS<sup>\*1</sup>/IoTの総合展示会」へと装いを一新しました。今年も「つながる社会、共創する未来」をテーマに、725社/団体(昨年比8.7%増)が出展し、業界の垣根を越え、IoT・ロボット、人工知能(AI)を活用した新しい製品やサービスが数多く展示されました。

### NHKエンジニアリングシステムの展示ブース

当財団は、NHKの研究開発成果である「特許」、「ノウハウ」、「プログラムの著作物」などの知的財産を、社会のさまざまな分野で役立ててもらうための周知あっせん活動を積極的に展開しています。

CEATECへの出展4年目となる今年は、エネルギー/スマートライフ/スマートワークエリアに出展しました。展示ブースを当財団の基本カラーの青色で統一し、下手の外側壁にNHK技術を紹介するビデオと技術移転に関するバナーを設置するなど、お客さまに展示ブースに立ち寄っていただけるための工夫を行いました(図1)。

ブースでは、技術移転が可能なNHKの保有技術の中から、人工知能を活用して白黒映像を自動的にカラー映像に変換する「白黒映像のカラー化技術」、動画映像から編集点を自動検出する「カット点検出技術」、フェンシングの剣先の高速な動きをリアルタイムに追跡する「剣先追跡技術(ソードトレーサー)」の3つの技術を、映像を交えてわかりやすく紹介しました。

また、本誌のテクノコーナーに連載中の「きぬ太とネネの技術ノート」をCEATECでの展示に合わせて新たに6件作成し、展示パネルを使って紹介しました(図2)。このパネルでは、画像・映像処理技術、伝送技術、音響技術、デバイス技術分野などでのNHK放送技術研究所の6つの研究開発成果を、きぬ太とネネがイラストの中でわかりやすく紹介しています。

展示ブースに来られたお客さまからは、「白黒映像のカラー化はとても面白い技術ですね」、「技研公開でも展示していましたね」、「この技術を使った放送を見ました」、「カラー化にはどのくらいの時間がかかりますか?」、「カット点検出はどのような分野で利用できるのですか?」、「スポーツ中継以外にも利用できる技術ですね」、「NHK

の技術を一般企業に技術移転する仕組みがあることを初めて知りました」などのたくさんのご意見やご質問をいただきました。

今後も、このような活動を通じて、NHKの研究開発成果の社会還元に向けた取り組みを進めていきます。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

特許部 CE 山之上 裕一



図1 NHKエンジニアリングシステムの展示ブース



図2 きぬ太とネネの技術ノート(6つの技術を紹介)

\*1 CPS (Cyber Physical System) : センサーデータなど実空間の情報を集めて分析・解析し、機械や人、社会に反映させるシステム

# CEATEC JAPAN 2018調査報告

## —新4K8K衛星放送開始を直前に控えて

10月16日～19日に幕張メッセで19回目となるCEATEC JAPAN 2018が開催されました。12月1日午前10時より開始される新4K8K衛星放送サービスに向けて展示された各社の最新製品や、同時に開催された講演会について紹介します。

CEATECは、一般社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA)、一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 (CIAJ)、一般社団法人コンピュータソフトウェア協会 (CSAJ) の3団体で構成されるCEATEC JAPAN実施協議会が主催し、今年は15万人以上が来場しました。

### 4K8K総合展示ブース

新4K8K衛星放送が開始されるのを受け、A-PAB（一般社団法人放送サービス高度化推進協会）/JEITAブース（図1）には各社の新4K8K衛星放送対応機器が勢ぞろいしました。

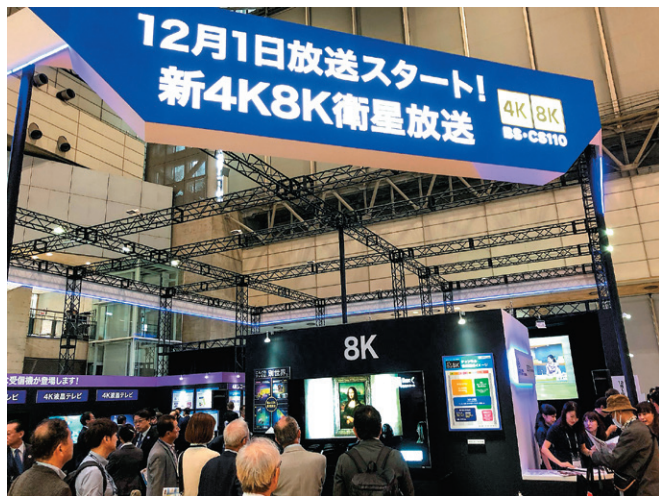


図1 A-PAB/JEITAブース

表1 4K8Kチューナー内蔵テレビ

会社名	型番号または名称	発売日	画面サイズ
東芝映像ソリューション(株)	REGZA X920～X520	7月25日	65、55、50、43
三菱電機(株)	REAL 4K RA1000シリーズ	10月18日	58、50、40
シャープ(株)	AQUOS 4Kシリーズ	11月17日	60、50
同上	AQUOS 8Kシリーズ	11月17日	80、70、60
(株)ピクセラ	未定	2018年度内	55
ハイセンスジャパン(株)	A6800	2018年度内	50

世界初の8Kチューナー内蔵テレビ（シャープ(株)）を筆頭に、各社の4K8Kチューナー内蔵テレビ（表1）が展

示され、多くの見学者が足を止めて熱心に見入っていました。4K8Kチューナー（図2、表2）のほか、4Kレコーダー（表3）がテレビとの接続説明パネルとともに展示されました。



図2 4Kチューナー展示

表2 4K8Kチューナー

会社名	型番号または名称	発売日
(株)ピクセラ	PIX-SMB400	10月5日
パナソニック(株)	TU-BUHD100	10月中旬
ソニー(株)	DST-SHV1	11月10日
東芝映像ソリューション(株)	TT-4K100	11月中旬
船井電機(株)	FT-4KS10	11月中旬
(株)アイ・オー・データ機器	HVT-4KBC	11月下旬
シャープ(株)	4S-C00AS1	11月24日
同上	8Kチューナー	11月下旬
DX アンテナ(株)	DIR4000	11月
マスプロ電工(株)	DT814	12月

表3 4Kレコーダー

会社名	型番号	発売日
パナソニック(株)	DMR-SUZ2060	11月16日
シャープ(株)	4B-C40AT3	11月24日
(株)ピクセラ	未定	2018年度内

また、ケーブルテレビの4K8K受信に関しては、テクニカラー・パイオニア・ジャパン(株)、パナソニック(株)、(株)ヒューマックスジャパンの新4K衛星放送対応CATVデジタルセットトップボックスが展示されました。

### 8K関連の展示ブース

シャープ(株)のブースでは、8K液晶テレビ、8Kチューナー、8K対応液晶テレビ、8Kサーバーシステム、8K-IP配信などの8K製品のラインアップが展示されまし

た。8K液晶テレビ（図3）では新たに高透過率のUV2Aパネルと高輝度HDR（High Dynamic Range）により高コントラストを実現するとともに、8Kの120Hz表示に対応するほか、2Kや4Kの映像をリアルタイムで8Kへのアップコンバートが可能です。



図3 8K液晶テレビ

8Kカムコーダシステムは、1台で撮影、記録、編集、再生を行えるもので、8Kコンテンツの簡易な制作が可能になります。また、次世代モバイル通信「5G」やクラウドを活用した8K映像伝送のデモが行われました。このほか、医療分野における8K映像の活用例についても紹介されていました。さらに、フレキシブル有機ELディスプレイも参考出品されていました（図4）。



図4 フレキシブル有機ELディスプレイ

（株）ソシオネクストのブースでは、USBメモリーに保存、あるいはイーサネット経由で配信された8K/60pHEVCコンテンツを再生可能な8Kメディアプレーヤーを展示していました（図5）。このプレーヤーにはHDMI最新規格のHDMI 2.1が搭載され、ケーブル1本で8Kベースバンド信号が接続できます。また、超解像機能による8Kへのアップコンバート機能も有しています。

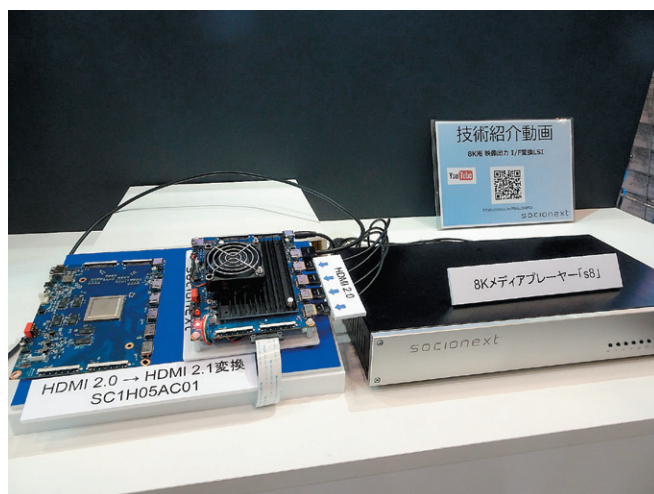


図5 HDMI 2.1搭載8Kメディアプレーヤー

### アンテナ、伝送系の展示ブース

DXアンテナ（株）、マスプロ電工（株）のブースでは、新4K8K衛星放送に対応したアンテナ関連機器が展示されていました。また、中国のメーカーであるYuyao Hengtong Network Equipment社のブースでも、新4K8K衛星放送に対応した分岐・分配器、直列ユニット／壁面テレビ端子、アッテネーター、フィルターなどのラインアップが展示されました。

### 講演

「～放送開始直前『新4K8K衛星放送』への期待と今後の放送メディアの行方～」という題目で講演が行われました。

総務省より、高画質放送の先駆けとなる新4K8K衛星放送への期待（1. 臨場感あふれるコンテンツ、2. さまざまな分野への4K8K応用、3. 安定的な高画質伝送）と課題（1. 受信機の普及、2. コンテンツの充実、3. 有線伝送との連携、4. 周知・広報）についての講演がありました。また、（株）三菱総合研究所より「ネット時代における高画質放送の潮流と期待」と題し、米国におけるNetflixやAmazonなどのOTT（Over The Top）の台頭、インターネット広告の増大、OTTの膨大なコンテンツ制作費、諸外国のネット同時配信、通信・放送とOTTの連携についてなど、放送を取り巻く状況について報告がありました。

### まとめ

会場では新4K8K衛星放送開始を直前に控え、さまざまな対応機器が続々と登場することを実感できました。

（一財）NHKエンジニアリングシステム

開発企画部 技術主幹 伊藤 泰宏  
 先端開発研究部 研究主幹 清水 直樹

# きぬ太とネネの技術ノート 第10回

——書き起こし支援技術(「NHK技術カタログ」<http://www.nes.or.jp/transfer/catalog/>)

## 書き起こし支援技術

音声認識技術と組み合わせることで、取材映像中のコメントなどの書き起こしを効率よく進めることができます。



書き起こし支援技術の技術ノート

NHK技術カタログに掲載されている技術について、皆さまに親しみを持っていただけるよう、「きぬ太とネネの技術ノート」で簡潔に技術をご紹介します。今号では、「書き起こし支援技術」をご紹介します。

### 書き起こし支援技術

音声認識技術と組み合わせることによって、記者会見やインタビューなどの取材映像から効率よく書き起こし(文字起こし)を進めるための支援技術です。

#### ①音声認識と組み合わせた書き起こし支援技術

音声認識結果のテキストデータと、音声データとの時間情報を対応付け、取材してきた映像素材の書き起こし対象箇所を素早く再生し、簡易な操作で音声認識の誤りを修正します。

#### ②書き起こしインターフェースの開発

開発したインターフェースは、テキストの編集操作に

映像・音声の再生を連動させることで、操作手順を省力化し、作業の負荷を軽減します。また、再生を開始したい箇所を単語単位に選択でき、再生位置をハイライト表示して音声とテキストとの対応を明確にします。

以下に、開発したインターフェースを図示します。



図 書き起こしインターフェース

(一財) NHKエンジニアリングシステム

特許部 CE 鈴木 百合子

# 無線信号のイーサネット伝送技術

——ワイヤレスカメラの運用改善に向けて

ギガビットから10ギガビットへとイーサネットの高速化と低価格化が進んだことで、大容量の映像もイーサネットで伝送する装置が増えてきています。ここでは、ワイヤレスカメラなどの無線機器の受信信号や送信信号をイーサネットで伝送する技術を紹介します。

## ワイヤレスカメラシステムとアンテナ設置の課題

ワイヤレスカメラシステムは、カメラケーブルの代わりに無線通信を用いてカメラで撮影した映像素材を伝送するシステムです。カメラケーブルがなく動きやすいことから、スポーツ中継や音楽番組で好んで使われています。

カメラが出演者（被写体）を追いかけて移動していくと、カメラからの電波がセットや壁で反射したり遮られたりすることで、受信信号が劣化したり途切れたりします。そこで、図1のようにカメラの周囲にアンテナを設置し、カメラからの信号をこれらのアンテナで受信し、この受信信号を集め、状態のよい受信信号を選択・合成すること（マクロダイバーシティ受信）で、安定な伝送を実現しています。

この技術により、カメラは自由に動けるようになりますが、動き回る先々にアンテナを設置し、そこから中継車までケーブルを引く必要があります。

無線機器の内部では、送信信号や受信信号を無線周波数よりも低い一定の周波数（中間周波数：IF）の信号に変換して扱っています。従来は、このIF信号を同軸ケーブルや光ケーブルでアナログ伝送していました。基本的にはIF信号ごとに1本のケーブルを用いるため、図1のようにアンテナごとにケーブルを引く必要があります。カメラの移動範囲を変えるためにアンテナを追加・移設するには、ケーブルの引き直しが必要でした。

1本のケーブルで複数のアンテナのIF信号を送ることができれば、最寄りのアンテナまでケーブルを引くだけで

アンテナを追加できますが、このためにはIF信号の周波数を変えて多重するIF多重装置や、それぞれのIF信号を異なる波長の光に変調することで1本のファイバーに多重して伝送する光多重装置が必要でした。

## イーサネット伝送で追加・移設を簡単に

イーサネットは1本のケーブルで複数の通信を行えることから、イーサネットスイッチで複数の信号を1本のケーブルにまとめることができます。IF信号をデジタル化してイーサネットで伝送することができれば、アンテナの追加や移設は、図2に示すように最寄りのイーサネットスイッチまでケーブルを引き直すだけで済みます。イーサネットスイッチは設定変更や調整も要らないため、設営や変更をとっても簡単に行うことができます。

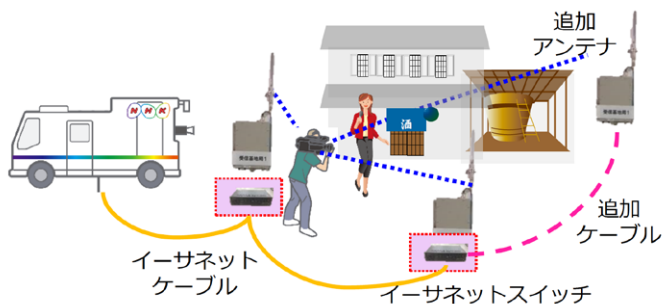


図2 イーサネットを用いたマクロダイバーシティ受信

## IF信号イーサネット伝送装置の構成

図3にIF信号イーサネット伝送装置の構成を示します。IF信号をデジタル化するとギガビット級の非常に高速なデジタル信号になります。IF信号を高品質に伝送するには、途切れなく確実に伝送する仕組みと、A/D（analog to digital）変換器とD/A（digital to analog）変換器とで

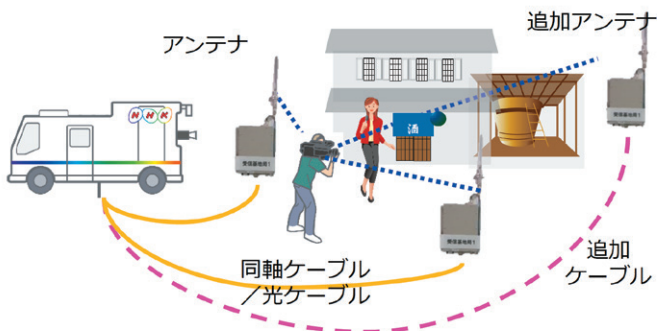


図1 マクロダイバーシティ受信のイメージ

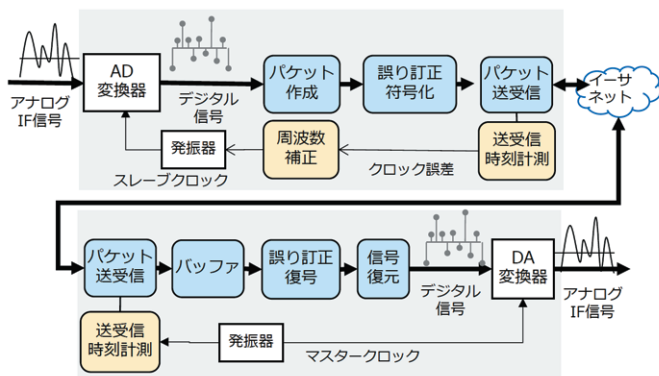


図3 IF信号イーサネット伝送装置の構成

使用するクロックの周波数を送受で精密に一致させる仕組みが必要です。

イーサネットではパケットの到着が遅れることやパケットが届かないことがあります。本装置では確実に伝送するために、受信したパケットを一旦バッファに貯め一定の速度で取り出す到着遅れを吸収する機能や、届かなかったパケットのデータを復元する誤り訂正機能を備えています。

### AD/DA変換クロックの精密同期

信号のデジタルデータを確実に伝送できたとしても、送信側と受信側それぞれの装置のクロックが正確に合っていないければ、デジタルデータをアナログ信号に復元した信号の時間が伸び縮みして、ひずみや雑音が発生します。

イーサネットではパケットは伝送できてもクロックを直接送ることはできません。このため、アンテナ側装置（スレーブ装置）のクロックを中継車側装置（マスター装置）のクロックに正確に一致させる（同期させる）仕組みが必要となります。本装置では、パケット通信を用いて、装置の基準となるマスタークロックとスレーブクロックの誤差を計測し、誤差が0になるようにスレーブクロックを調整しています。

### クロック誤差の計測方法

パケット通信でクロック誤差を計測するには、スレーブ装置とマスター装置でパケットを1往復させ、各装置のクロックでそれらのパケットの送信時刻と受信時刻を計測することで計算できます。図4にクロック誤差計測の例を示します。

スレーブ装置から送信したパケット（往路パケット）の送信時刻をスレーブクロックで測定した値を $S_D$ 、受信時刻をマスタークロックで測定した値を $M_C$ とし、マスター装置から送信したパケット（復路パケット）の送信時刻をマスタークロックで測定した値を $M_B$ 、受信時刻をスレーブクロックで測定した値を $S_A$ とします。

復路パケットを送信した時刻 $M_B$ のクロック誤差は、この時刻をスレーブクロックで測定した値 $S_B$ と $M_B$ の差になります。 $S_B$ は、復路パケットが届く時間（復路時間）だけ $S_A$ を遡った時刻です。ここで、パケットの往復時間 Round Trip Time (RTT) は  $(S_A - S_D) - (M_B - M_C)$  ですから、復路時間をRTTの半分とみなして $S_B - M_B$ を計算することでクロック誤差が測れます。

イーサネットではパケットが増加すると混雑によりパケットが遅れることがあり、往路時間や復路時間が小刻みに変動します。パケットが遅れると見かけ上クロック誤差が増加しクロックが乱れます。IF信号イーサネット伝送装置では、IF信号を伝送する大量のパケットから得られる膨大な計測値を統計処理することで、クロック誤差を精度よく推定できます。

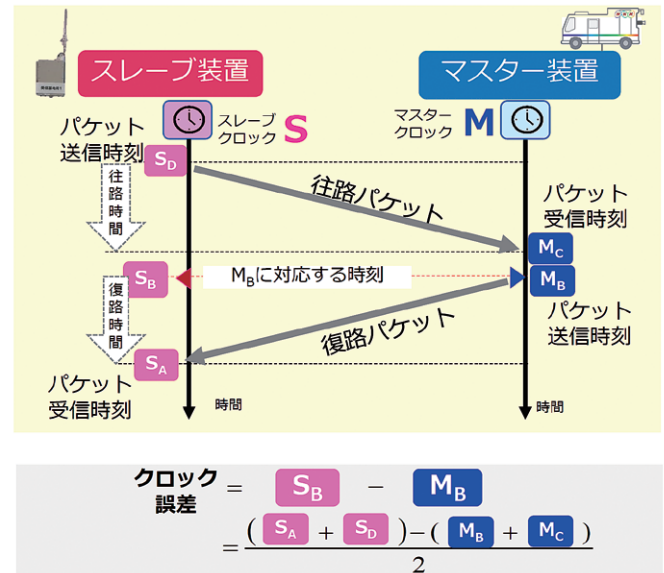


図4 クロック誤差計測の例

### 動作検証

技研公開2018では、45m × 30mの地下駐車場（コンクリート壁による遮蔽箇所あり）において、3つのアンテナを設置し、2.3GHz出力0.5Wのワイヤレスカメラの信号を前述したIF信号イーサネット伝送装置を用いてマクロダイバーシティ受信するシステムを構築し、伝送実験を行いました。ワイヤレスカメラが地下駐車場を周回移動しても、映像が途切れることなく安定に受信できることを確認しました。

### 今後に向けて

今後は、実際のスポーツ中継や音楽番組等での利用に向けてシステム開発と導入に取り組んでまいります。

また、ワイヤレスカメラ以外にも無線システムの高度化に向けた本技術の応用について検討を進めていきたいと考えています。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 上級研究員 青木 勝典

# HbbTVの技術とサービス (1)

——欧州の放送通信連携システム、その技術とは

HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV) は欧州で開発された放送通信連携システムです。HbbTVはバージョン2.0で日本のHybridcastとほぼ同様の機能になりましたが、サービス面ではより進んでいます。HbbTVの技術とサービスの概要について、今号と次号の2回に分けて紹介します。

## HbbTVとは

HbbTVの開発時期は早く、この分野のパイオニア的仕様と言えるでしょう。最初のバージョンであるV1.0はETSI TS 102 796 V1.1.1として2010年6月にリリースされました。HbbTVは当初からブロードバンド接続を前提としたWeb技術をベースとするオープン規格の放送通信連携システムとしては最初のものと言ってよいと思います。

欧州におけるインタラクティブ放送技術の開発はデータ放送技術としてデジタル放送初期の頃から熱心に続けられていましたが、さまざまな理由により広く欧州全体に行き渡らなかったため、日本のようなリッチなインタラクティブ放送サービスはあまり行われていませんでした。一方、Webはすでに広く普及しており、この技術を利用することでリッチなインタラクティブサービスを提供するとともに、ブロードバンドを積極的に活用することで見逃しサービスなどの映像サービスも提供するというアプローチでHbbTVは開発・策定されました。

HbbTVはそのサービス開発や技術開発の進展に合わせて規格の改定を行っており、現在では非常に先進的なサービスが開始されています。技術仕様として先行していた日本のHybridcastに対し、2016年8月にリリースされたHbbTV 2.0.1でほぼ同等になり、2018年2月にはHDR (High Dynamic Range)、HFR (High Frame Rate)、NGA (Next Generation Audio)などを仕様に盛り込んだHbbTV 2.0.2もリリースされました。

## HbbTVの基本構造

HbbTV 1.0は策定時点における現実的な技術を採用し、米国のCEA (Consumer Electronics Association)<sup>\*1</sup>が策定したCE-HTML (CEA-2014)をベースとしてDVB放送システムとの結合を図るとともに、OIPF (Open IPTV Forum)が策定した拡張APIを採用しています。HbbTV規格と関連する規格の関係を図1に示します。

HbbTV規格は、放送方式に対する依存性は低く、DVBのさまざまな放送方式に対応できるようになっています。

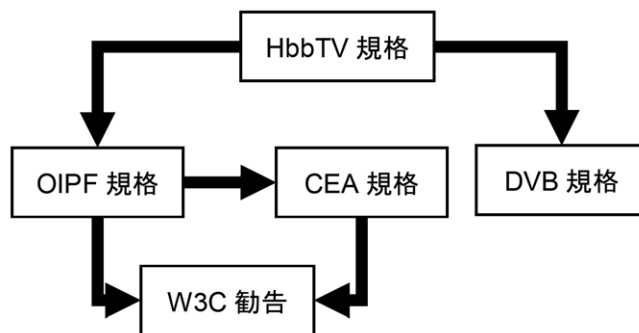


図1 HbbTV規格と関連する規格の関係

DVB規格のうちHbbTVと最も関連が深い規格はシグナリングの規格 (ETSI TS 102 809 V1.3.1)です。この規格はHbbTVアプリケーションの起動、停止などの制御を行うためのアプリケーション情報テーブル (AIT、Application Information Table)を規定しています。AITは放送波では番組配列情報 (SI)の一部として送られ、HbbTV対応受信機はAITの指示に従ってアプリケーションの取得や制御を行います。放送波と関連性が低いサービスを行う場合には、XML形式のAITをサーバーから配布する形態も想定されています。AITはHbbTVアプリケーションのあらゆる制御に必要なものであり、再送信時のSI付け替えによってAITが伝送されないケースへの対応策として、ブロードバンド経由でAITを入手する方策なども策定されています。

アプリケーションそのものの伝送はブロードバンドを用いてWebサーバーからの配信が多用されますが、放送波を用いて伝送することもできるようになっています。

モノメディア (映像、音声、静止画、文字等)には多様な形式が使用可能で、例えば映像ではMPEG-2 Video、H.264、HEVC (H.265)、音声ではMPEG2-AAC、MPEG-4 AAC、Dolby AC-3、静止画ではJPEGやPNGなどが利用できます。文字はUCS (UTF-8)が採用されています。

## HbbTVのバージョンと機能

HbbTVには大別して3つのバージョンが存在します。表1

表1 HbbTVのバージョン

	主な特徴
HbbTV 1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 基本的インタラクティブ機能</li> <li>● 多様なDVB放送方式対応</li> <li>● VOD対応</li> </ul>
HbbTV 1.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>● MPEG-DASH対応</li> </ul>
HbbTV 2.0.x	<ul style="list-style-type: none"> <li>● HTML5ベース</li> <li>● 端末連携機能</li> <li>● HDR、HFR、NGA対応 (2.0.2)</li> </ul>

\*1 現在はCTA (Consumer Technology Association)



に各バージョンの主な特徴を示します。

実際に運用されているHbbTVの多くはCE-HTML (HTML4) ベースのHbbTV 1.0/1.5です。現在、イギリス、イタリアではHbbTV 2.0.xでのサービスが開始されており、さらにいくつかの国ではHbbTV 2.0.xへの移行が検討されています。

### HbbTVのアプリケーションタイプ

HbbTVはHybridcastと同様に、2種類のアプリケーションタイプがあります。

#### ● Broadcast-related Application

Hybridcastの放送マネージドアプリケーションと同様のタイプで、アプリケーションの起動や終了は、放送信号中のAITによって制御され、基本的にはチャンネルを変更するとアプリケーションも終了します。

#### ● Broadcast-independent Application

Hybridcastの放送外マネージドアプリケーションに相当します。アプリケーションの起動や終了は視聴者に委ねられており、受信機の起動メニューなどから操作します。AITはあらかじめ受信機内に組み込まれたものが使用されたり、既知のサーバーから取得する方法がとられます。チャンネルを変更してもアプリケーションは終了せず、視聴者が明示的に停止させない限り実行は継続します。

Broadcast-independent Applicationはそれぞれの放送事業者のCMの扱いや有料・無料などの事業要件と結び付けられたVOD (Video On Demand) アプリケーションなどに積極的に利用されています。図2はHbbTV 2.0をベースとするイギリスのFreeview Playの受信機メニューの例です。これによる放送事業者のVODサービスがOTT (Over The Top) 事業者のサービスと同様に利用できるようになっています。

### HbbTVのMPEG-DASH再生方式

MPEG-DASH (MPEG Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) の再生では、現在多くのOTT事業者が



図2 イギリスのFreeview Play受信機のメニュー例

HTML5で利用可能なMSE (Media Source Extension) と呼ばれる技術を用いています。一方、MPEG-DASHを早期に導入したHbbTV 1.5ではCE-HTML (HTML4) ベースのためこれが利用できませんでした。このため、MPEG-DASHの再生は受信機に実装された組み込みのMPEG-DASH対応メディアプレーヤーを呼び出し、ビットレートの制御を含めてこれに任せる方式をとっています。HTML5を採用しているHbbTV 2.0.xでも下位仕様との互換性確保のため、同じ方式をとっています\*2。

### HbbTVの端末連携方式

HbbTV 1.0/1.5においてはTVとスマートフォン・タブレットが直接通信する手段が規定されていません。HbbTV 2.0では機器発見にDIAL (Discovery-and-Launch) プロトコル、機器間通信にWebsocketを用いる端末間直接通信方式が新たに規定されました。

### おわりに

技術の進展に合わせ、現実的な技術を選択して方式を策定しているHbbTVの技術の概要を述べました。次号ではHbbTVのサービスについて紹介します。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 上級研究員 武智 秀

\*2 同じHTML5を採用しているHybridcastではMSEによる再生が基本です。

# インテグラル立体テレビの表示技術

将来の放送サービスの実現に向けて、インテグラル立体テレビの研究開発を進めています。インテグラル立体方式は、複数の微小レンズを密に並べたレンズアレーをディスプレイ画面の前に配置し、立体像を再生します。この方式は、被写体から発せられた光線群を再現するため、特別なめがねを使用することなく、実物を見るのと同じように自然な立体像を見ることができます。

インテグラル立体方式の課題の1つに、表示映像の高解像度化が挙げられます。通常的方式では、立体像の画素数はレンズアレーのレンズ数と同一になるため、高解像度化には、更なるレンズ数の増加やレンズサイズの微細化が必要になります。併せて、8K解像度を超える高精細なディスプレイが必要になることから、1つのディスプレイを用いた方式では、高解像度化が困難でした。

この課題を解決するために、複数台の高精細プロジェクターを用いて、レンズアレー面へ重ねて投射する方式を開発しました(図1)。本方式では、1つのレンズ内に複数の立体像の画素を生成できるため、レンズ数の増加やレンズサイズの微細化を図らなくても高解像度化が可能です。また、プロジェクターの配置の工夫や、光学系の最適な設計により、立体像の解像度と視域特性の両方を改善することができます。今回、表示装置を試作するとともに、投射する映

像のゆがみを高精度に自動補正する技術も新たに開発しました。これにより、インテグラル立体像としては最高水準となる約10万画素の解像度と約30度の視域を実現しました(図2)。

今後は表示系の改善を行い、立体像の解像度をより一層向上させていきます。また、並行して開発を進めている撮影技術や情報の圧縮・符号化技術も活用して、立体テレビシステムの実用化を目指します。

NHK放送技術研究所

空間表現メディア研究部 渡邊 隼人

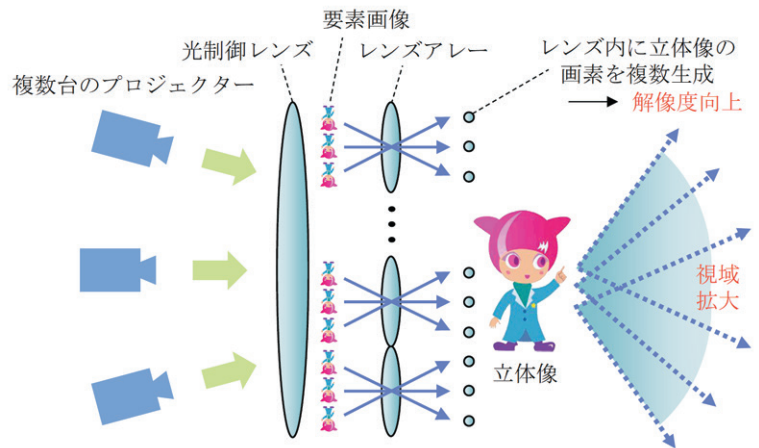


図1 複数台のプロジェクターを用いた立体表示技術



図2 実写立体像の表示例

# テレビ視聴ロボット

—テレビ番組を一緒に楽しむパートナーを目指して

家族や友人と一緒にテレビを視聴することは、番組に関する語らいや互いのしこうの発見など、一人で視聴するときとは異なる楽しみをもたらします。NHK放送技術研究所では、一人でテレビを視聴する場合でも、複数人で視聴するときと同じようにテレビを楽しむことができる「テレビ視聴ロボット」を開発しています。

今回、ロボットがテレビを視聴するために必要な基本機能として、ロボット周囲のテレビと人の位置を検出する技術と、番組に関連した言葉を発話するための技術を開発しました。また、これらの基本技術とロボットの動作を制御する機能を合わせて市販の研究用ロボットに搭載しました(図1)。開発機能を使うことで、ロボットが身振り手振りを交えて「このうどん食べてみたいな。」などと自発的に発話させることができるようになります(図2)。

## テレビと人の方向を検出する環境センシング技術

ロボットにはカメラとマイクを搭載しています。ロボットの周囲を撮影したカメラ画像の映像変化と、テレビ枠の特徴を併用することでテレビの位置を検出します。また、画像の中の人の顔、または複数のマイクで人の声の方向を推定することで人の位置を検出します。

## 番組に関連した発話生成技術

視聴中の番組の字幕文からキーワードを抽出し、発話テンプレート文と組み合わせることで発話文を自動生成します。

「食べたい」や「行きたい」といった語を含む過去の番



図2 テレビ視聴時と身振り手振りを交えた発話時の様子

組字幕文を発話テンプレート文とすることで、感情のある文を生成します。

## 放送番組に合わせたロボットの発話と動作制御

検出したテレビや人の方向を向きながら、生成した発話文に合わせて、ロボットの表情や身振りなどの動作制御をすることで、ロボット自身がテレビを楽しんでいるような振る舞いや、人に話しかける動作を行います。

## 今後に向けて

今後は、各機能の性能改善を行い、さまざまなロボットに組み込めるようなソフトウェアとしていくとともに、ロボットの存在が人のテレビ視聴に与える効果についても研究を進めていきます。

NHK放送技術研究所

ネットサービス基盤研究部 星 祐太

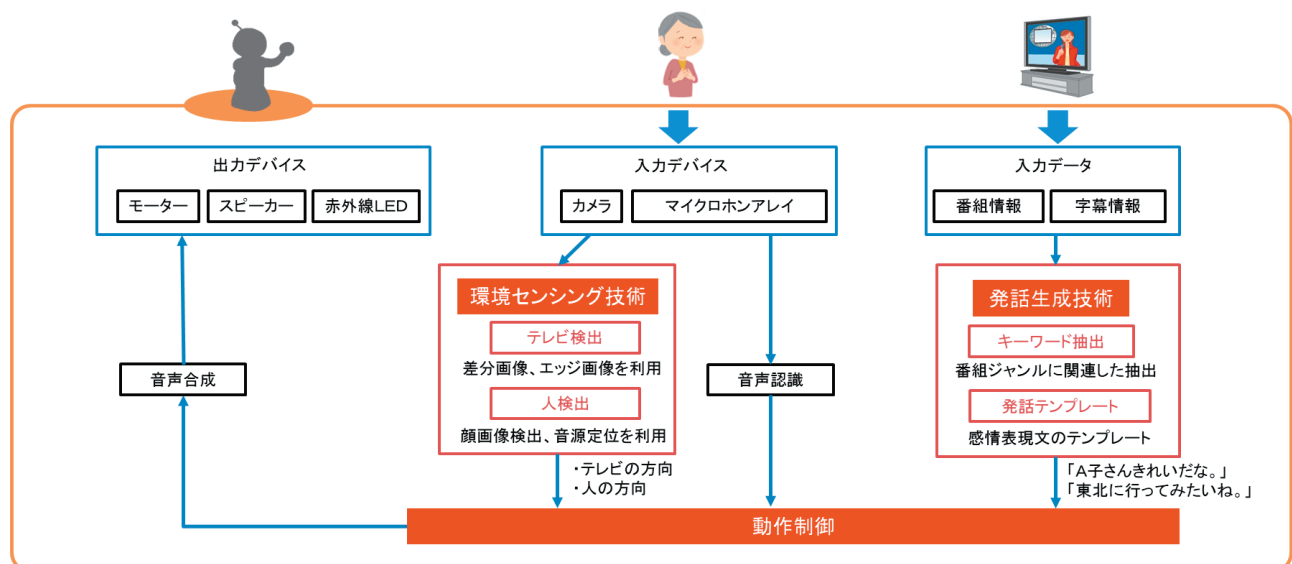


図1 テレビ視聴ロボットの全体構成

# 公開されたNHKの主な発明考案

(平成30年7月1日～平成30年8月31日)

発明考案の名称	技術概要
画像処理装置及びプログラム 特開2018-106609	画像の中央部のブロック領域を被写体領域へ向けて移動させる際に、中央部に隙間が生じないようにブロック領域を設定し、高精度の画像検索
画像データ分類装置、オブジェクト検出装置及びこれらのプログラム 特開2018-106618	汎用性を持たせてより頑健で精度よく画像データを分類可能とする画像データ分類装置、より頑健で高精度に画像データからオブジェクトを検出するオブジェクト検出装置、及びこれらのプログラム
送信装置、受信装置及びチップ 特開2018-110395	DVB-ASI方式の入力端子のビットレートが制限されることによるボトルネックを解消する送信装置、受信装置及びチップ
送信装置、受信装置及びチップ 特開2018-110396	FPU方式のシステムにおけるTSパケットのデータレートの高速化に対応する送信装置、受信装置及びチップ
画像符号化装置、画像復号化装置、及びこれらのプログラム WO2017/030199	符号化効率を改善する画像符号化装置、画像復号化装置、及びこれらのプログラム
画像符号化装置、画像復号化装置、及びこれらのプログラム WO2017/030200	符号化効率を改善する画像符号化装置、画像復号化装置、及びこれらのプログラム
話題分類装置およびそのプログラム 特開2018-112853	文書集合から文の意味内容を考慮して話題を分類することが可能な話題分類装置およびそのプログラム
導電膜、電極、有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、照明装置および薄膜太陽電池 特開2018-113149	電極材料として用いることができ、大気中での安定性が良好な導電膜、電極、有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、照明装置および薄膜太陽電池
有機エレクトロルミネッセンス素子 特開2018-113364	発光効率が高く、駆動電圧の低い有機EL素子
有機エレクトロルミネッセンス素子 特開2018-113365	発光効率が高く、駆動電圧の低い有機EL素子
画像処理装置及びそのプログラム 特開2018-113498	照明条件が大きく変化する場合でも、リアルタイムで高品質な画像処理を行える画像処理装置及びそのプログラム
映像復号装置 特開2018-113607	補助情報を受信できない場合でも映像信号を高解像化することができる映像復号装置
MTF測定装置およびそのプログラム 特開2018-116039	効率よく、かつ、正確にフォーカス位置を合わせてMTFを測定することが可能なMTF測定装置およびそのプログラム
文字スーパー合成装置及びそのプログラム 特開2018-117281	文字スーパーを見やすくできる文字スーパー合成装置及びそのプログラム
シーン変化点モデル学習装置、シーン変化点検出装置およびこれらのプログラム 特開2018-120362	映像コンテンツからシーン変化点を検出するシーン変化点モデル学習装置、シーン変化点検出装置およびこれらのプログラム
放送プログラム受信装置及びプログラム 特開2018-121214	パケットロスに対する耐性を持たせ、装置冗長化による伝送システムの信頼性を高めると共に、放送局側の装置の処理負荷を低減する放送プログラム受信装置及びプログラム
予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム 特開2018-121282	DC予測の符号化効率を向上させる予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム
予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム 特開2018-121283	イントラ予測において、符号化効率を向上させる予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム
イントラ予測器、画像符号化装置、画像復号装置およびプログラム 特開2018-121284	色差信号のイントラ予測モードの符号化効率を向上するイントラ予測器、画像符号化装置、画像復号装置およびプログラム
符号化装置、復号装置及びプログラム 特開2018-121317	イントラ予測において下側及び右側の少なくとも一方の参照画素を用いる場合で且つ残差信号に対して直交変換処理が適用されない場合であっても符号化効率の低下を抑制する符号化装置、復号装置及びプログラム
符号化装置、復号装置及びプログラム 特開2018-121318	イントラ予測において、下側又は右側の参照画素を用いる場合であっても、エン트로ピーの増大を低減させる符号化装置、復号装置及びプログラム
符号化装置、復号装置及びプログラム 特開2018-121319	伝送するデータ量を増大させることなく、符号化効率の低減を防ぐ符号化装置、復号装置及びプログラム
送信装置及び受信装置 特開2018-121341	デジタル放送のTSを伝送するのと同時にIPパケットなどの可変長パケットを効率よく伝送可能とする送信装置及び受信装置
手話CG生成装置、及びプログラム 特開2018-124934	手話CGを生成する処理を高速化する手話CG生成装置、及びプログラム

発明考案の名称	技術概要
有機エレクトロルミネッセンス素子 特開2018-125387	外部量子効率が高く、かつ発光の色純度が高い有機EL素子
予測装置およびプログラム 特開2018-125713	様々なパターンの参照領域の画素値を、対象領域の画素値の予測に利用することのできる、予測装置およびプログラム
モード予測情報生成装置およびプログラム 特開2018-125718	変化し得る映像の特性も対応して、イントラ予測モードの候補に関する情報を生成することのできるモード予測情報生成装置およびプログラム
MTF測定装置およびそのプログラム 特開2018-128434	Slanted-edge法の画素が対応しない投影軸のピンの発生状態を可視化して、精度の高いMTFを測定することが可能なMTF測定装置およびそのプログラム
合焦位置検出器及び撮像装置 特開2018-128542	像面位相差AFとコントラストAFとを組み合わせ、合焦までの時間を短縮しつつレンズウォプニング現象が起きないように制御するハイブリッドAF方式により、優れた応答性と合焦位置検出精度を実現可能とする合焦位置検出器及び撮像装置
手話CG編集装置及びプログラム 特開2018-128543	より分かりやすく編集・修正を容易とする効果的な態様でGUIを提示し、手話文章、又は手話CGアニメーション用の所定のデータファイルを修正し、利用可能な手話CG映像に編集可能とする手話CG編集装置及びプログラム
立体像表示装置 特開2018-128648	解像度を劣化させることなく、色モアレを低減して立体像を表示することが可能な立体像表示装置
CG生成装置、及びプログラム 特開2018-128947	モーションキャプチャしていない動作を含むCGのコンテンツを自動で生成するCG生成装置、及びプログラム
動揺認知量推定装置及び動揺認知量推定プログラム 特開2018-128982	動揺映像を視認した視聴者が認知する動揺量、すなわち動揺認知量を高精度に推定する動揺認知量推定装置及び動揺認知量推定プログラム
不快感推定装置及び不快感推定プログラム 特開2018-129002	低周波の周（回転）方向の揺れ成分が多かったり、映像内で目立つ対象の揺れがそれ以外の領域の揺れと比して顕著ではなかったり、揺れが長時間続いたりするような、動揺の大きさの知覚量と不快感とが乖離する条件でも、視聴者が画面動揺によって感じる不快感を高精度に推定できるようにする不快感推定装置及び不快感推定プログラム
手話CG生成装置及びプログラム 特開2018-129005	手の描く軌跡がスムーズで自然な形状となるように、動きの自然な手話CGをリアルタイムに生成する手話CG生成装置及びプログラム
漏洩電波検出装置 特開2018-132474	宅内放送電波受信システムにおける衛星放送用の受信設備の漏洩電波の有無、及び漏洩電波源の位置又は方向を容易、且つ高精度に特定可能に検出する漏洩電波検出装置
薄膜トランジスタ 特開2018-133418	主成分としてZn-O-Nを含む半導体を活性層に用いる薄膜トランジスタにおいて、高い電界効果移動度を保持しつつ、電気的特性の安定性を向上させた薄膜トランジスタ
音声信号補償装置、音声信号補償方法、及びプログラム 特開2018-133660	多チャンネルで構成された音声信号を多スピーカで再生する際に、再生された音声信号が聴取点で足し合わされた状態で聞いても聴感上自然に聞くことができる音声信号補償装置、音声信号補償方法、及びプログラム
配信装置およびプログラム 特開2018-133664	簡易な構成で、再生対象の映像ストリームのシームレスな切り替えを可能とする配信装置およびプログラム
立体画像生成装置及びそのプログラム 特開2018-133795	立体画像の奥行きを圧縮できる立体画像生成装置及びそのプログラム
MTF測定装置およびそのプログラム 特開2018-136222	Slanted-edge法において、エッジを含む領域を任意の形状で設定してMTFを測定することが可能なMTF測定装置およびそのプログラム
塗布型半導体前駆体溶液、塗布型酸化物半導体、薄膜トランジスタおよびその製造方法 特開2018-137371	有機物等の残留量が多い塗布型酸化物半導体において、従来よりも大きいキャリア移動度を得ることができる塗布型半導体前駆体溶液、塗布型酸化物半導体、薄膜トランジスタ、および薄膜トランジスタの製造方法
送信装置及び受信装置 特開2018-137675	64APSKの符号化変調のデータを、衛星伝送路を介して伝送する際に、ISDB-S3に適合させ、尚且つ衛星伝送路における非線形歪の影響を改善し所望の伝送性能を確保可能とする送信装置及び受信装置
超解像補完ポストフィルタ装置及びプログラム 特開2018-137678	入力画像の空間高周波成分を高精度で補完する超解像補完ポストフィルタ装置及びプログラム
再放送装置、再放送システム、及びプログラム 特開2018-137732	テレビ共聴施設において、受信点設備又は引下線のなど不具合により放送受信ができなくなった場合に、迅速にテレビ受信機における放送視聴を確保する再放送装置、再放送システム、及びプログラム
受信装置、送信装置、及び受信プログラム 特開2018-137790	コンテンツを放送によって有効に伝送する受信装置、送信装置、及び受信プログラム

# NHK技研最新刊行物

## 『NHK技研だより』

(2018年9月号)

### Top News

「NHK技研3か年計画 (2018-2020年度)」

### News

「ケーブル技術ショーでMMTによる8K伝送技術を紹介」

「第29回電波功績賞を受賞」

### R&D

「効率的に映像情報を圧縮！ 映像符号化技術」

### Laboちゃんリサーチ (Vol. 4)

「『MMT』って何？」



## 『NHK技研だより』

(2018年10月号)

### Top News

「IBC2018でNHKの最新技術を展示」

### News

「4K・8K放送関連イベントで、8Kの家庭視聴イメージを紹介」

「『“202Xの公共メディア” 学生ミーティング @NHK技研』を開催」

### R&D

「スポーツニュースをより多くの人に 日本語からの手話CG制作技術」

### Laboちゃんリサーチ (Vol. 5)

「IoTとは？」



## 『NHK技研R&D』171号

(2018年9月)

### 放送通信連携サービス 特集号

#### 巻頭言

「古くて新しいデジタル」

#### 解説

「行動連携を実現する端末連携技術」

「行動連携サービスとパーソナルデータの動向」

「テレビ向け動画配信技術の研究開発動向」

#### 報告

「メディア統合プラットフォーム」

「処理負荷の小さい属性ベース暗号」

#### 研究所の動き

「磁気と光で3次元映像を表示！ 光変調デバイス」

論文紹介／発明と考案／研究会・年次大会等  
発表一覧



VIEW (NHK エンジニアリングシステム友の会会誌)

Vol.37 No.6 (通巻217号)

発行日●2018年11月26日

編集・発行●一般財団法人 **NHK** エンジニアリングシステム

〒157-8540 東京都世田谷区砧 1-10-11 TEL: 03-5494-2400(代) FAX: 03-5494-2152

制作・印刷●三美印刷株式会社

\*掲載記事の無断転載を禁じます。

**ITE**

## 4K/8Kテレビシステム評価用標準動画像 Aシリーズ 頒布のご案内

一般社団法人映像情報メディア学会（ITE）は一般社団法人電波産業会（ARIB）とともに、4K/8Kテレビ放送技術の開発に必要不可欠である「超高精細・広色域標準動画像Aシリーズ」の頒布を開始いたしました。

### 【主な特徴】

- ・ITU-R 超高精細度テレビジョンのスタジオ規格ITU-R勧告BT.2020（Rec.2020）に準拠した動画像
- ・3300万画素CMOS 3板カメラを用いて制作した8K非圧縮映像
- ・撮影した4320/59.94Pのシーケンスからクロッピングした2160/59.94Pの4K素材もセットで提供
- ・UHDTVマルチフォーマットカラーバー（ARIB STD-B66 1.0版準拠）も提供
- ・シーケンスは、「舞妓」「着物姿の女性」「十二単の女性」画像を含む全11シーケンスで構成



仕様	Aシリーズ（8K素材）	Aシリーズ（4K素材）
画像フォーマット	7680×4320画素, 12bit, RGB 4:4:4, 59.94Hz(59.94p)	3840×2160画素, 12bit, RGB 4:4:4, 59.94Hz(59.94p)
シーケンス数	11	10
シーケンス時間		15秒
データ形式		DPX

一般社団法人 映像情報メディア学会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 tel:03-3432-4677 fax:03-3432-4675

[http://www.ite.or.jp/data/p\\_t/test\\_chart/](http://www.ite.or.jp/data/p_t/test_chart/)



## 4K・8K放送実現への先駆者としての BS放送を万全の体制で支えます



**BSAT** (株) 放送衛星システム  
BROADCASTING SATELLITE SYSTEM CORPORATION

〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目16-4 パークサイド山本館  
PARKSIDE-YAMAMOTOKAN, 1-16-4, TOMIGAYA, SHIBUYA-KU  
TOKYO 151-0063, JAPAN TEL:03-5453-6521(代)

# NHKアイテックは 放送関連技術の専門会社として 日本の放送産業の進歩発達に貢献していきます

## 放送ネットワーク

放送ネットワークの最適ソリューションを提供します

## 受信ネットワーク

放送の受信環境を整備します

## 情報ネットワーク

時代をリードする防災を中心とした  
情報インフラを構築します

## コンテンツ制作・送出システム

効率的な制作・送出システムを提供します

## 次世代映像・伝送システム

4K・8K映像システムや伝送システムの  
トータルソリューションを提供します

## 建築・建築音響・鉄塔

放送局、放送所建設で培った技術力で  
ご要望にお応えします

## 海外業務

世界の放送事業の発展に貢献します

## 開発システム

技術開発にチャレンジしています



NHK  
Integrated  
Technology

放送分野の総合技術会社  
株式会社 NHK アイテック

〒150-0041 東京都渋谷区神南1-4-1 Tel.03-5456-4711(代) Fax.03-5456-4747

<http://nhkitec.com>

放送技術、情報技術、メディア技術

# 今こそ挑戦、 一歩先へ



NHKメディアテクノロジー

〒150-0047 東京都渋谷区神山町 4-14 TEL:03-3481-7820 FAX:03-3481-7609

<http://www.nhk-mt.co.jp>