

■トピックス

- ・新年随想2019
- ・新4K8K衛星放送の概要と受信方法
- ・ドーム画像表示での画質改善技術

■NESニュース

- ・ビルエキスパートVer.7リリースについて

■テクノコーナー

- ・きぬ太とネネの技術ノート第11回

- ・HbbTVの技術とサービス(2)

■NHK R&D紹介

- ・特定方向の音をくっきりキャッチ! 指向性マイクの研究
- ・有機の膜を重ねて光をとらえる! 有機撮像デバイスの研究

■公開されたNHKの発明考案

■NHK技研最新刊行物

トピックス

新年随想2019

(一財) NHKエンジニアリングシステム 理事長 藤澤 秀一

あけましておめでとうございます。

皆様におかれましては、穏やかで良いお正月をお迎えのことと思います。

まだ記憶に新しいことと思いますが、昨年12月1日より新4K8K衛星放送が開始となりました。

2000年の12月1日にいわゆる基幹放送のデジタル化として初となるBSデジタル放送が開始され、続いて2003年の12月1日には50年にわたるアナログ放送の歴史を経て地上デジタル放送が東名阪からスタート致しました。これらは、基幹放送における送信から受信に至る放送システム全体の入れ替えという歴史的な偉業であったと言っても過言ではないと思います。

今回の新4K8K衛星放送は、これに対して、新しい放送メディアの付加サービスであるという特徴を有します。解像度の増大はもとより、広色域化技術、多階調表現技術およびハイダイナミックレンジ技術という現在搭載可能な全ての技術を投入することにより飛躍的に映像品質を高めた新4K8K衛星放送ですが、付加サービスであるがゆえに、そのサービスとしてのすばらしさを体験し、認めた人にも普及していきます。12月1日以降、年末にかけて数々のすばらしいコンテンツが放映されました。今後、視聴者の皆様が、電器店などでこうした魅力ある4K8Kコンテンツに触れる機会も増え、東京オリンピック・パラリンピックが開催される2020年に向けて、急速に普及していくことが期待されます。

アナログテレビ放送が登場して50年後に地上デジタルテレビ放送が開始されたと記しましたが、今年でちょうど50年となって幕を閉じる通信サービスがあります。ポケットベル(ポケベル)です。むしろまだ継続していたことに驚きを感じるニュースでしたが、約1,500人の方々が使用しているとのこと。放送サービス向上における技術開発の王道が高品質化であったのに対し、さまざまな形態のコミュニケーションの高機能化が通信サービスの王道ではないでしょうか。ポケベルは個人対個人

のプリミティブではありましたが、当時の利用者にとっては王道に行く魅力的なコミュニケーションサービスであったと思います。

今のテレビに目を向けてみますと、Wi-Fi機能が搭載されたテレビ受信機の割合は上昇傾向にあり、ネット経由の動画配信サービスをテレビでご覧になる方も増えてきていると伺っています。こうした機能に加えて、放送と通信の王道、即ち高品質映像音声の提供と高機能通信機能を極めた融合サービスに対するユーザーニーズが潜在的にあることは間違いのないと思います。

一方、テレビ以外の家電製品にもWi-Fi機能が搭載され、さまざまな利用形態で生活の向上を図る取り組みが活発化してきています。これまで想定されてきた家庭内ネットワーク利用のサービスが、その想定枠を超えてより多様な形で具現化していこうとしています。モバイル端末の展開もしかりという中で、当財団が扱う技術フィールドも広げていく必要があると考えております。

今年度は当財団の3か年事業計画の最初の年として、NHK技術をさまざまな産業分野で活用していただくための橋渡しとなる研究開発をこれまで以上に効果的に推進すべく努力してまいりました。その具体的な成果については、今年の技研公開でご紹介できるように準備を進めておりますのでご期待ください。

今年も「VIEW」を通して、皆様に、NHKが開発した新しい技術を分かりやすく解説するとともに、最新の技術動向や当財団の取り組みの状況についてお知らせしてまいります。NES友の会の皆様に対する感謝の意味を込めて、今年度も講演会・技術セミナーの開催を予定しておりますので、ご来場いただければと思います。

今年の干支は亥、猪突猛進は良い意味で使われない言葉ですが、後先の事はよく考えながらも、多少はがむしゃらに進める年にできればと考えております。

皆様の新しい年を迎えるにあたり、更なるご多幸とご繁栄をお祈り申し上げます。

新4K8K衛星放送の概要と受信方法

2018年12月1日から新4K8K衛星放送の本放送がスタートしました。従来の地上・BS・110度CS放送のフルハイビジョン(2K)を上回る超高精細の映像と臨場感で放送を視聴できるようになりました。

そこで、新4K8K衛星放送の概要と受信方法を紹介します。



写真1 NHK BS8K放送を受信している模様

新4K8K衛星放送の概要

新4K8K衛星放送は、フルハイビジョンの4倍の画素数をもつ4K放送と、16倍の画素数をもつ8K放送からなります。広色域化(従来規格から170%に拡大)、画像の高速表示(60p・120p)、HDR(High Dynamic Range)による細かな輝度階調表現などによって、これまでにない色彩豊かでなめらかな映像表現を実現しています。音響では4Kで5.1チャンネルサラウンド、8Kで22.2マルチチャンネル音響により、臨場感あふれる放送が行われます。

新4K8K衛星放送のチャンネルは、表1~3のとおりです⁽¹⁾。放送時間はNHKの場合、BS4Kが午前6時から翌日午前0時まで、BS8Kが午前10時から午後10時10分までとなっています。

新4K8K衛星放送は、124/128度CSやケーブルテレビ、IPTVなどで2015年から放送されている4K放送とは異なる規格で放送されています。この放送は、従来のBS・110度CS放送で使用されている右旋円偏波(以下、右旋)に加えて、左旋円偏波(以下、左旋)も使用しています。

基本的な受信方法

新4K8K衛星放送を視聴するためには、対応した受信機と受信設備が必要です(図1)。

BS・110度CS放送の電波は、11~12GHz帯の周波数を使用しますが、そのままでは宅内での伝送が困難なため、

表1 BS右旋のチャンネル

チャンネル名	周波数	放送開始日
BS朝日 4K	7ch (11.84256GHz)	2018年12月1日
BSテレ東 4K		2019年9月1日 (予定)
BS日テレ	17ch (12.03436GHz)	2018年12月1日
NHK BS4K		
BS-TBS 4K		
BSフジ 4K		

表2 BS左旋のチャンネル

チャンネル名	周波数	放送開始日
ショップチャンネル 4K	8ch (11.86174GHz)	2018年12月1日
4K QVC		
ザ・シネマ 4K	12ch (11.93846GHz)	2020年12月1日 (予定)
WOWOW		
NHK BS8K	14ch (11.97682GHz)	2018年12月1日

表3 110度CS左旋のチャンネル

チャンネル名	周波数	放送開始日
J SPORTS 1 (4K)	9ch (12.431GHz)	2018年12月1日
J SPORTS 2 (4K)		
J SPORTS 3 (4K)	11ch (12.471GHz)	
J SPORTS 4 (4K)		
スターチャンネル	19ch (12.631GHz)	
スカチャン1 4K		
スカチャン2 4K	21ch (12.671GHz)	
日本映画+時代劇 4K	23ch (12.711GHz)	

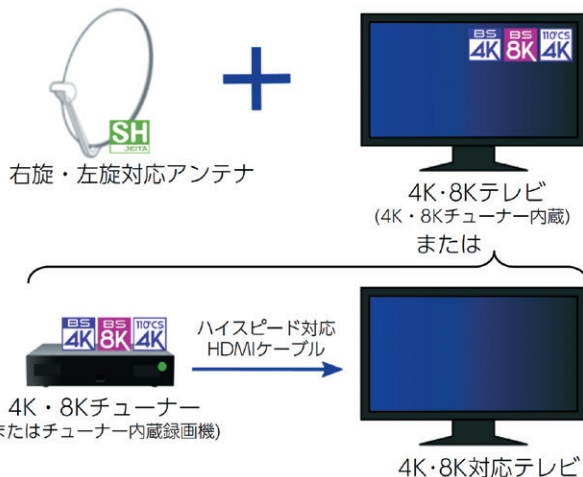


図1 基本的な受信方法⁽²⁾

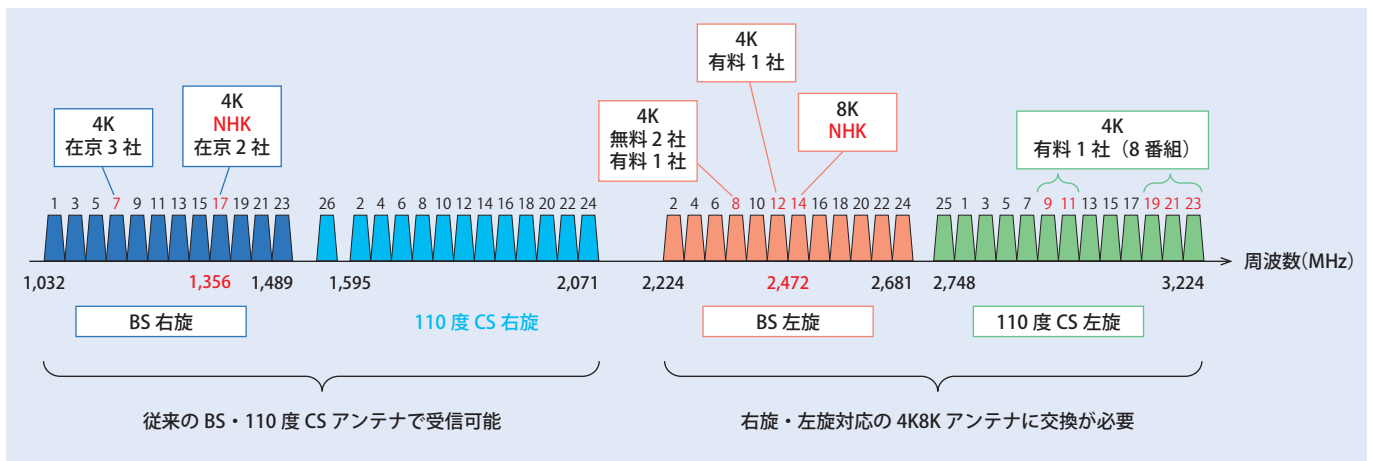


図2 右旋・左旋対応アンテナ受信後のBS・110度CS放送の周波数配列⁽²⁾

BS・110度CSアンテナで受信した際、1～3GHz帯の周波数に変換しています(図2)。

現在、BS・110度CSアンテナを設置し、従来のBS放送を視聴中であれば、受信システムの各機器を改修せずに「BS右旋」のチャンネル(表1)を受信することができます。

加えて「BS左旋」や「110度CS左旋」のチャンネル(表2、表3)を受信したい場合は、右旋・左旋対応アンテナへの交換が必要になります。また、図3の受信システム機器(混合器、ブースター、分配器、同軸ケーブル、直列ユニット、壁面端子、分波器)は、伝送可能な周波数が2,150MHzまで、2,602MHzまで、3,224MHzまでの機

器とさまざまな種類があります。

建築時期が最近の建物ほど、伝送可能な周波数が高い受信システム機器を使用している可能性があります。アンテナを交換しても「BS左旋」や「110度CS左旋」のチャンネルが受信できない場合は、受信システム機器の交換が必要です。

ケーブルテレビ受信の場合は、4K・8K対応チューナーの代わりにケーブルテレビ会社から提供されるSTB(セットトップボックス)を接続しますが、受信システム機器については、ケーブルテレビへの確認が必要です。

NHK BS8KとWOWOWは、宅内では2.4GHz帯の周波数で伝送されます。同軸ケーブルを直付け接続するタイプの受信システム機器を使用している場合、無線LANとの干渉や電子レンジなどの影響を受ける恐れがあるので、コネクタ接続タイプの機器に交換し、他の電波と干渉しにくい設備に改修することも必要です。

受信システム機器を交換する際は、一定の電波漏えい基準をクリアしたSHマーク登録機器を使用したり、集合住宅では3.2GHzの伝送に対応したBLマーク認定機器を使用すると安心です。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

R&T技術部 副部長 佐藤 義胤

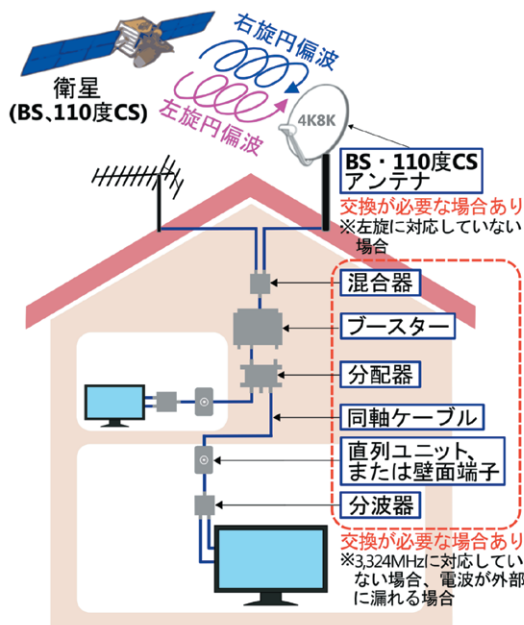


図3 一般的な受信システム⁽³⁾

〈引用・参考文献、Webサイト〉

- (1) 総務省 4K放送・8K放送 情報サイト、〈http://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/housou_suishin/4k8k_suishin.html〉
- (2) テレビ受信向上委員会 デジタル時代の放送受信技術～新4K8K衛星放送編～、〈http://tvkoujou.com/pdf/4k8kbooklet_2018.pdf〉
- (3) (一社)放送サービス高度化推進協会 4K・8K、〈<https://www.apab.or.jp/4k-8k/>〉
- (4) NHKオンライン BS4K8K、〈<https://www.nhk.or.jp/bs4k8k/howto/>〉

ドーム画像表示での画質改善技術

——8K画像の高画質全天周表示を目指して

多くのプラネタリウムで全天周での番組上映が行われています。映像解像度は高いものでは4K×4Kあるいは8K×8Kが使用されています。上映番組はドーム表示用に制作されたものが多いですが、中にはテレビ番組を再加工したものもあります^{*1}。ドーム表示では広視野・高解像度が求められるため、4Kや8K番組との相性がよく4K8Kの番組応用としてドームでの全天周表示は有望です。

一方、全天周での大画面表示には課題もあります。プラネタリウムは元来、星や星雲を投影するもので、ドーム内のどこからでも一様に見えるようにプラネタリウムのスクリーンは広い指向性を持つのが一般的です。このため、スクリーン上に投射された光は客席の方向以外への乱反射を引き起こします。暗い宇宙空間にある星や星雲を表示するのであればこのような乱反射の問題はほとんど生じないのですが、一般的なテレビ番組のように全体が明るい画像を表示する場合はスクリーンでの乱反射が増え、表示された画像のコントラストが低下してしまいます。このため、ドーム番組制作の現場ではドームでの番組試写後に試行錯誤で画像調整をしているのが現状です。

ドーム表示の画質改善

プラネタリウムで全天周表示を行う場合、乱反射の影響をなくすることはできませんが、入力画像に応じてどのくらいのコントラストの低下が生じるかを計算することやコントラストの低下に応じて画像強調をすることは可能です。当財団では、ドーム表示を行っているメーカーと共同で検討を行い、図1に示すフローで対応することとしました^{*2}。

コンピューターで画像処理を行い、前記メーカーの関係する直径10mのドームを使用し、ドーム番組制作の関係者も同席して表示テストを行いました。画像処理を行った画像は無補正画像と比較して表示画質が改善されていることが確認できました。あくまでもイメージですが提案する画質改善の説明を図2で行います（絵柄はITEテストチャートより^{*3}）。(a)が原画であるとき、ドーム上で

*1 例えば2014年にNHK BSプレミアムで放送された「宇宙は驚異にみちている コズミックフロント」が再加工されドーム用番組「コズミックフロントプラネタリウム版 宇宙エレベーターの旅-2050年、夢の宇宙旅行へ-」としてコスモプラネタリウム渋谷などで上映（2018.1より）されています。

*2 この技術はNHK、NES、(株)オリハルコンテクノロジーズ共同で特許出願中です。

*3 ドーム表示を行う場合は画像を一般にドームマスターと呼ばれる座標系に変換する必要がありますが、ここでは省いています。図2の画像は(a)が原画それ以外はシミュレーションで、白画面に小さな黒窓をドーム上に表示したときのコントラスト比が5.0になる場合におけるコントラスト低下の表示画像(b)とその画質改善例(c)です。

テストパターンによりドームでのコントラストを測定

(番組の各画像について)画面の平均輝度を計算

(同上)平均輝度からドーム表示でのコントラストを推定

(同上)コントラストに応じて画像強調

図1 画質改善処理のフロー



(a)原画 (b)コントラスト低下、補正無し (c)コントラスト低下、補正あり

図2 画質補正の説明

は(b)のようにコントラストが低下します。(c)はコントラストの低下分に対応して画質強調を行った結果です。乱反射によるコントラストの低下自体を改善することはできませんが、見栄えが改善されていることがわかります。

今後に向けて

今回紹介した技術はまだ実際には使用されているものではありませんが、ドーム用編集機器に適用することで4K8K番組のドーム表示への応用が加速されていくことを期待します。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 研究主幹 金澤 勝

ビルエキスパートVer.7リリースについて

——新受信特性測定器からのデータ取り込みに対応

「ビルエキスパート」は、当財団がNHKのご指導をいただきながら開発を行ってきた、建物高が送信アンテナ高の1/2未満の中小規模の建造物に対応した受信障害予測計算・調査報告書作成システム（ソフトウェア）です。一般社団法人日本CATV技術協会が会員および一般事業者向けに販売しています。

今回、従来の受信特性測定器「デジタルふいばー」（スペクトラムアナライザ型）に加え、新受信特性測定器（ハンディタイプのレベルチェッカー）からの測定データを取り込んで予測計算を行う機能を追加したビルエキスパートVer.7をリリースしました。

表1にこれまでに販売されてきたビルエキスパートを示します。

表1 これまでに販売されてきたビルエキスパート

名称	特長	販売開始
ビルエキスパート	アナログ放送版	1995年
Ver.1	新OS対応・フロッピー版	1999年
Ver.2	新OS対応・CD版	2003年
Ver.3	地上アナログ・デジタル放送対応版	2004年
Ver.4	送信諸元暗号化	2008年
Ver.5	新OS対応	2010年
Ver.6	地上デジタル放送専用版	2016年
Ver.7	新受信特性測定器対応版	2018年

ビルエキスパートVer.7の主な特徴

図1にビルエキスパートVer.7のCD-ROMイメージを示します。Ver.7では、新受信特性測定器からの地上デジタル放送の周波数特性データ取り込み機能と、これまで従来の受信特性測定器「デジタルふいばー」内で行って

いた等価C/N計算を含む予測計算を行う機能を追加しました。これにより、新受信特性測定器を利用した受信障害予測計算・調査報告書作成システムを実現することが可能になります。

図2に新受信特性測定器からビルエキスパートVer.7へのデータ取り込み方法を示します。従来の受信特性測定器「デジタルふいばー」で計算された等価C/Nのデータ取り込みも可能です。また、従来の遮蔽障害予測範囲計算に加えて、遮蔽障害の要確認範囲の計算にも対応できるようになりました。

さらに、等価C/Nから障害となる遮蔽損失量を計算するアルゴリズムを改善し、地上デジタル放送の特長であるガードインターバル内のマルチパス耐性による障害軽減効果を遮蔽障害予測に適切に反映させました。



図1 ビルエキスパートVer.7のCD-ROMイメージ

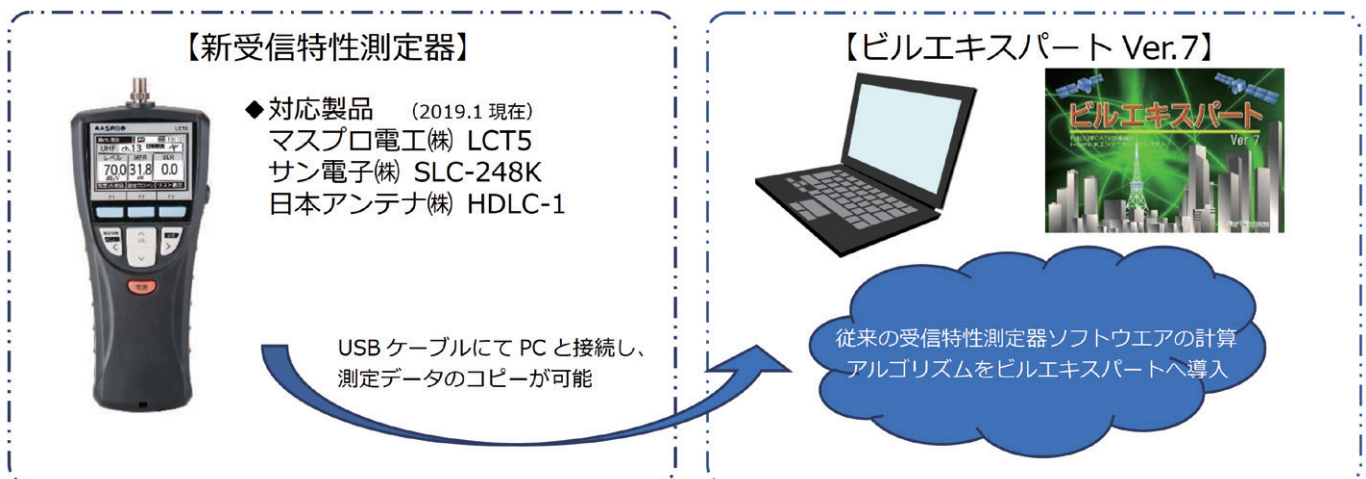


図2 新受信特性測定器からビルエキスパートVer.7へのデータ取り込み方法

測定データ取り込み用フォルダ構成

ビルエキスパートVer.7は新受信特性測定器と組み合わせることで、フィールド調査から予測計算、報告書作成まで対応可能です。新受信特性測定器は、レベルチェッカーの機能拡張品を採用した簡易なシステムです。

新受信特性測定器とPCをUSBケーブルで接続することで、測定データのコピーが可能です。図3および図4に示す所定のフォルダ構成を作成することにより、ビルエキスパートVer.7への測定データの一括取り込みが可能です。

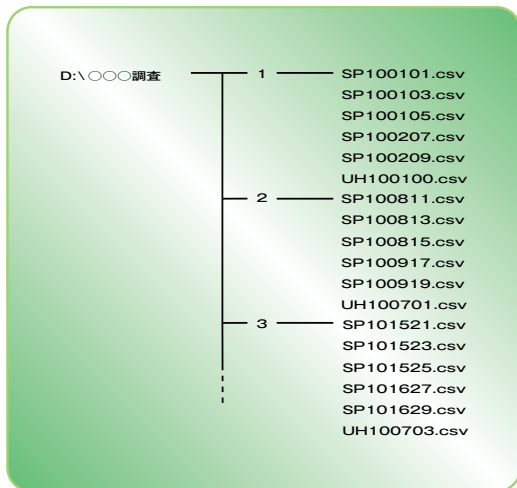


図3 新受信特性測定器データ取り込み時に必要なフォルダ構成

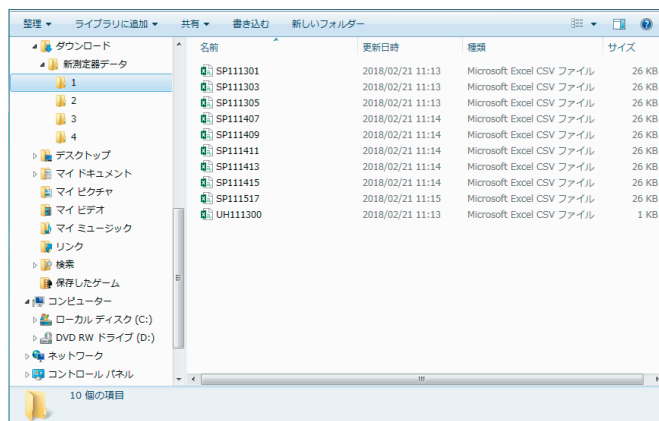


図4 フォルダ画面例

新受信特性測定器データの取り込み方法

- ①新受信特性測定器をUSBケーブルでPCに接続します。
- ②PC側の任意のドライブに測定データ格納用フォルダを作成します（表2の作成手順を参照）。
- ③新受信特性測定器内蔵のmicroSDカードに保存された測定データをPC上に作成したフォルダにコピーします。
- ④ビルエキスパートVer.7の調査結果入力の「新f特性取込」にて、測定データの格納用フォルダを指定し、実行します。

表2 測定データ格納用フォルダの作成手順

手順1	任意のドライブに測定データを格納するためのフォルダを作成してください。
手順2	作成したフォルダ内に、地点ごとに半角数字で1, 2, 3…の順にフォルダを作成してください。 ※地点番号は2, 4, 8…のように飛んでも構いません。
手順3	各地点フォルダに地点ごとの測定データファイルをコピーしてください。 SPxxxxxx.csv：チャンネルごとの波形データファイル（必須）。 UHxxxxxx.csv：チャンネルテーブル指定による端子電圧、BER、MER連続測定データファイル（無くても良い）。 SPxxxxxx.bmpなどの画像ファイルはコピー不要です。

むすび

ビルエキスパートは、初期バージョンの販売開始から23年を経過し、全国各地での環境アセスメントの調査報告書にその計算結果が当たり前のように掲載されるようになってきています。

ビルエキスパートVer.7は、新受信特性測定器に対応したほか、調査報告書作成システムとしての使い勝手も向上しています。今後普及が進み、直接的にも間接的にも皆様のお役に立つことができることを期待しています。

ビルエキスパートVer.7の開発にあたり、色々ご指導いただいたNHK技術局送受信技術センターをはじめ、関係各位に感謝いたします。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

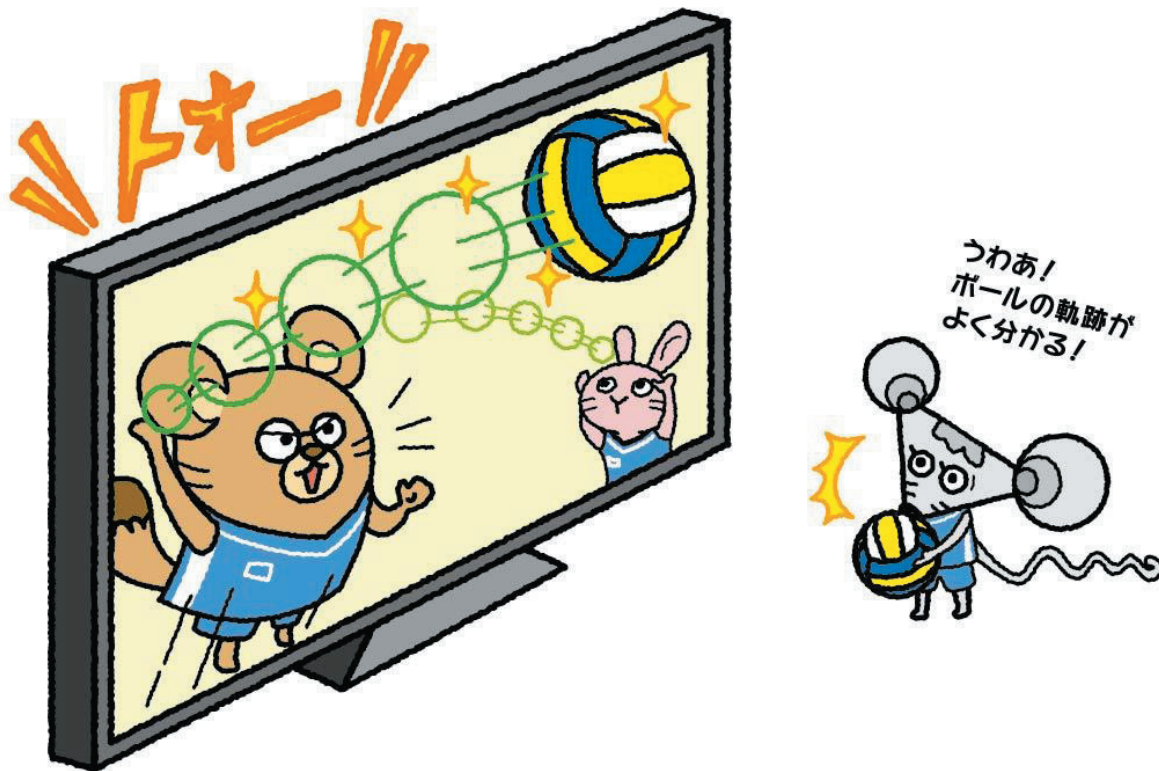
開発企画部 技術主幹 伊藤 泰宏

きぬ太とネネの技術ノート 第11回

——多視点映像を利用したオブジェクト追跡技術(「NHK技術カタログ」<http://www.nes.or.jp/transfer/catalog/>)

多視点映像を利用したオブジェクト追跡技術

複数のカメラ映像(多視点映像)を利用して、予測困難な動きをするオブジェクトの追跡ができます。



多視点映像を利用したオブジェクト追跡技術の技術ノート

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、「多視点映像を利用したオブジェクト追跡技術」をご紹介します。

多視点映像を利用したオブジェクト追跡技術

複数のカメラ映像(多視点映像)を利用し、それぞれの情報を相補的に用いることで、高速で予測困難な動きをする物体(オブジェクト)の3次元実空間内の位置を計算し頑健に追跡します。

多視点カメラを用いたオブジェクト追跡

バレーボールコートに配置した複数のカメラからの画像でボールを追跡する場合を例に説明します。

①複雑な動きをするボールを頑健に追跡(図参照)

複数のカメラの画像からボールの2次元の位置を取得し、三角測量の原理でボールの3次元位置を算出します。この3次元位置を全カメラで共有し、次のフレームでの2次元位置を予測しながらボールを頑健に追跡します。

②ボールの動きの可視化および速度などの情報提示

算出したボールの3次元位置の履歴情報を基にCGを描画することで、ボールの「動き」を可視化できます。さらに、ボールの速度や加速度など動きに関する数値情報を任意の位置、タイミングで提示することが可能です。

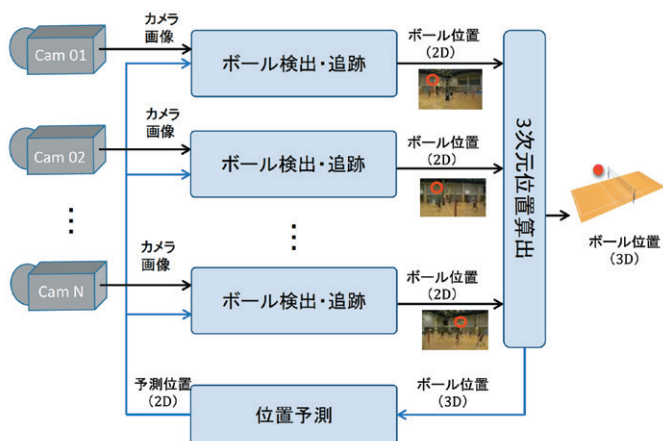


図 多視点カメラを用いたボール追跡の流れ

(一財) NHKエンジニアリングシステム

特許部 CE 鈴木 百合子

HbbTVの技術とサービス (2)

——欧州の放送通信連携のサービス事例

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だ取り組みが行われています。HbbTVを用いたサービスは、いかにして事業としての収益を上げていくかを考え、インターネットで行われているサービスを意識した非常に実際的なものになっています。今号ではそのいくつかを紹介します。

VOD (Video On Demand) サービス

VODは欧州の事業者によるHbbTVを用いたサービスとして最も重要なサービスの1つです。欧州の放送事業者が展開するVODは見逃しサービスが中心ですが、その形態は多様です。

ドラマやドキュメンタリーなど番組そのものも提供していますが、英国のBBCやドイツの公共放送連合ARDでは、ニュース番組の中で使用されたビデオクリップやニュースの項目単位のビデオクリップを大量に提供しています。これにより、視聴者はニュースをコンパクトに知ることが可能になります。同時に放送事業者は誰（正確にはどの受信機）がどのようなニュース項目に興味が高いのかをアクセスログから知ることができます。

また、ドイツ・ベルリンの公共放送RBBの子供向け番組には、見逃しサービスを提供する際に、放送時にはなかった手話通訳付きのコンテンツを選択できるようにしているものもあります。

このように、見逃しサービスそのものの価値を放送事業者や視聴者にとって高めようとしていると考えられます。

ところで、前号で紹介したイギリスのFreeview Play受信機のメニューには放送事業者それぞれのVODプレーヤーアプリケーション (BBC iPlayer、itv Hubなど) が並んでいました。VODプレーヤーアプリケーションはHbbTVのBroadcast-independentアプリケーションとして実装することで、各サービス事業者は個別に受信機メーカーと交渉・調整することなく自社のエコシステムと連動したサービスの導入を行うことができます。また、このアプリケーションは他のサービスを構成する部品としても活用できるため、受信機のメニューから直接呼び出すサービスや、Broadcast-relatedアプリケーションを用いたチャンネル連動型サービスとの連携を効率よく実現することができます。図1にBBC iPlayerが他のアプリケーションとどのように関連付けられているかを示します。

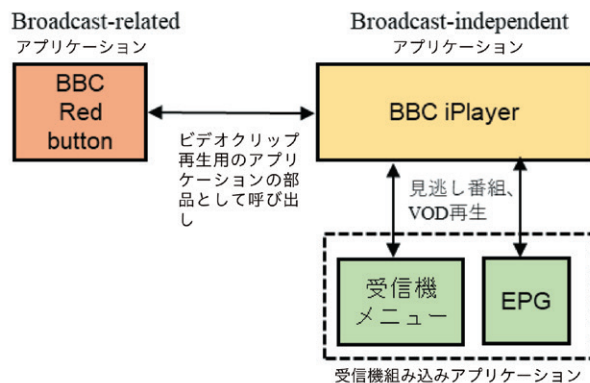


図1 BBC iPlayerと他のアプリケーションの関係

EPGや受信メニューは受信機組み込みアプリケーションとして実装されており、BBC iPlayerはこれらと連携することで見逃し番組の再生やVOD再生を行います。

BBC Red buttonアプリケーションはBroadcast-relatedアプリケーションであり、BBCの放送チャンネルを視聴中にリモコンの赤ボタン (日本のdボタンの役割を欧州では4色ボタンのうちの赤ボタンが果たします) を押すとBBC Red buttonアプリケーションが起動し、BBC以外のチャンネルに変更すると終了するアプリケーションです。

BBC Red buttonアプリケーションで提供されるサービス内容としては、ニュースや天気予報などの文字や静止画によるサービスに加え、豊富なビデオクリップを利用したサービスが提供されています。例えば、ニュースやスポーツを選択すると個々の項目のビデオクリップの一覧が表示されます。その中からどれか1つビデオクリップを選択すると、まずその概要が3行程度の文字で表示され、再生を指示すると30秒~3分程度のビデオクリップを視聴することができます。その際に、Broadcast-independentアプリケーションであるBBC iPlayerがRed buttonアプリケーションから呼び出される形で連携しています。

ターゲット広告・番組推薦

個々の視聴者の関心の高い内容に関連した広告を提供するターゲット広告がHbbTVでは盛んに行われています。ターゲット広告の有力な形態であるCM差し替えではMPEG-DASH (MPEG Dynamic Adaptive Streaming over HTTP) を利用したHbbTVアプリケーションを用いますが、こうした広告サービスを提供するためのHbbTVアプリケーションやサーバー設備を半ばカタログ製品として提供している会社もあり、ターゲット広告を行いたい事業者は設備をもたなくても、容易にCM差し替えによ

るターゲット広告を始められるような環境にあります。

広告の提供の仕方としては、この他にインタラクティブ広告によるものもあります。これは番組視聴中にグラフィックスが動画にオーバーレイされて宣伝を行うものです。視聴者の操作によってより詳細な内容の説明や関連動画の再生などが行われるものであり、日本のTVにはない広告形態です。こうしたインタラクティブ広告も効果を上げており、これによって売上げが40%増えた事例なども報告されています。

番組推薦も「視聴者のしこうに合わせたものを提供する」という点ではターゲット広告と同じです。どのコンテンツをどの視聴者に推薦するかはコンテンツ側の構造化されたメタデータと視聴者のしこうデータを用いてサーバー側で行い、HbbTVアプリケーションはこれと連携しながらユーザーインターフェースを提供するフロントエンド処理部として利用するという考え方が取られています。

同時再配信・ライブストリーミング

HbbTVのVOD機能の応用としてライブストリーミングサービスも行われています。

例えばドイツでは、2016年夏のオリンピック時には、小ディレイ（1～2秒）のライブストリーミングにより放送されていない競技の中継が行われました。

また、イギリスのBBCではWatch Liveという追いかけて再生サービスも始めています。EPGからWatch Live対応の番組をWatch Liveサービスとして選択すると、BBC iPlayerを使用してライブストリーミングによる番組が提供されます。その時点からの番組視聴に加え、番組の最初からの追いかけて再生も選択でき、早戻しなども操作可能になっています。

ドイツではHbbTVの仕組みを用いて放送波とライブストリーミングを組み合わせ、実質的にチャンネルを増やしています。図2にこの仕組みを示します。

1つの放送波（トランスポートストリーム）の中にチャンネルを多数（1TSあたり30チャンネル程度）多重しますが、各チャンネルには映像音声はなく、HbbTVアプリケーションを起動するためのAIT（Application

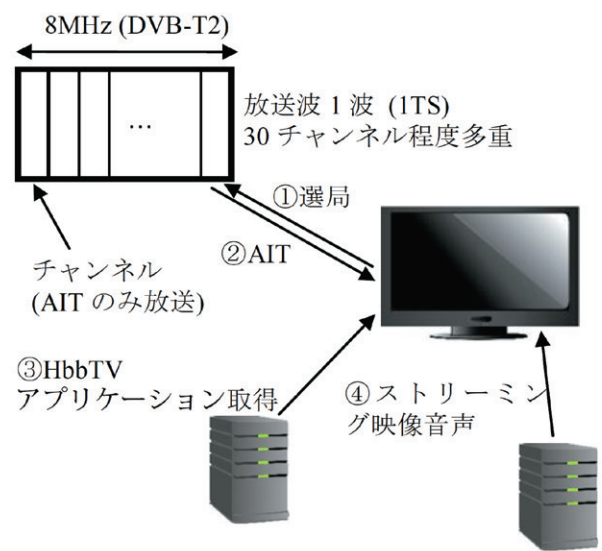


図2 HbbTVによるチャンネル追加の仕組み

Information Table) と視聴方法を紹介する静止画のみが放送されます。そのようなチャンネルであっても独立したチャンネルとして認識できるように番組配列情報が設定されているので、TVのEPGではチャンネルとして表示され選択することができます。このようなチャンネルを選択すると（図中①）、そのチャンネルで放送されているAITを受信機は取得し（図中②）、その指示に基づいてHbbTVアプリケーションを取得し、起動します（図中③）。起動したHbbTVアプリケーションがライブストリーミングによって映像音声を提示します（図中④）。この方式によって、見かけ上1放送波に多数のHDTVチャンネルを設けることができます。

おわりに

HbbTVではVODを中心としてさまざまなサービスが提供されていますが、どの国でも共通しているのが「視聴者中心のサービス設計」になっており、その上でビジネスが回るようにしていることです。こうしたサービスの組み立て方は日本でも大いに参考になると思います。

(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 武智 秀

特定方向の音をくっきりキャッチ！ 指向性マイクの研究

複数の音源が存在する番組制作環境では、狙った音のみをクリアに収録することが求められる場合があります。NHK放送技術研究所では、特定方向の音声のみを収録できる指向性マイクロホンの開発を行っています。より鋭い指向性を持つマイクロホンを実現するためには、マイクロホンそのものの構造を改良する方法と、多数のマイクロホンを組み合わせる方法があります。今回、それぞれの方法の長所を生かした指向性マイクロホンを開発しました。

マイクロホンの構造改良による指向性収音

「ショットガンマイクロホン」(以下、ガンマイク)は、音波をキャッチする振動板の前面に、紙が貼られたスリット付きの音響管を取り付けたシンプルな構造により、指向性のある収録を実現しています(図1)。電源を必要としないため、屋外の収録でも簡単に使うことができます。しかし開発にあたっては、試行錯誤しながら指向性を調整し、設計に必要なパラメーターの値を求めているのが現状です。そこで、ガンマイク内部での音波の挙動を物理的に計算し、設計パラメーターを自動的に最適化する手法を開発しました。

多数のマイクロホンによる指向性収音

ガンマイクは、低い周波数の音に対して鋭い指向性を形成することが苦手です。そのような低い周波数の音に対して、多数のマイクロホンを組み合わせた「マイクロホンアレー」と呼ばれる技術を用いることで、特定方向から到来する音波を強調するとともに、それ以外の方向から到来する音波を打ち消すことができ、鋭い指向性を形成することができます。このマイクロホンアレー技術とガンマイクを利用し、1か所の設置で広帯域に22.2ch音響を収録できるワンポイントマイクロホンを開発しました(図2)。

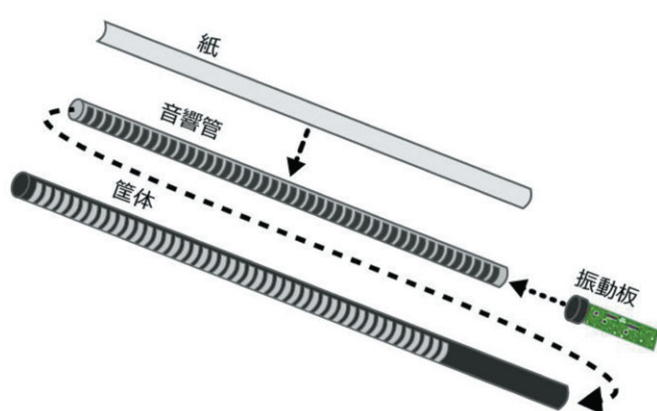


図1 ショットガンマイクロホンの構造

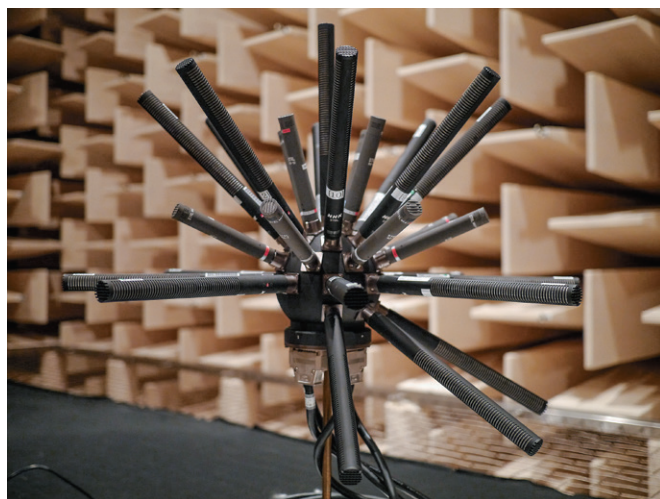


図2 22.2ch音響ワンポイントマイクロホン

今後に向けて

開発したマイクロホンは、これまでに大相撲などのスポーツ中継の制作で活用されました。今後、更なる性能の向上を目指して研究を進め、スーパーハイビジョンをはじめとした番組制作に活用していきます。

NHK放送技術研究所

テレビ方式研究部 佐々木 陽

有機の膜を重ねて光をとらえる！ 有機撮像デバイスの研究

近年、8Kスーパーハイビジョンなど映像システムの高解像度化が進み、光をとらえて電気信号に変換する撮像デバイスの画素数も大幅に増加しています。撮像デバイスでは画素数が増えるにつれて1画素あたりの面積が小さくなり、画素に入る光の量が減ってしまうため、デバイスの感度が低下する問題が生じます。さらに、小型カメラ用の撮像デバイスでは、画素の上に光の3原色である青・緑・赤のうち1種類の色の光だけを通すカラーフィルターを配置して色を分離している（図1a）ので、光の損失がより顕著になってしまいます。

NHK放送技術研究所では、小型で高解像度なカメラの実現に向けて有機撮像デバイスの研究を進めています。有機撮像デバイスでは、光をとらえる部分に従来のシリコンではなく、3種類の有機光導電膜（有機膜）を重ねて用います（図1b）。それぞれの有機膜は、光の3原色のうち1種類の光のみを吸収して電気信号に変換し、そのほかの色の光を通す性質があり、青・緑・赤色の膜を重ねて色を分離することが可能です。このしくみにより、1画素で光の3原色を全てとらえるため、小型で高感度・高解像度な撮像デバイスの実現が期待できます。

有機撮像デバイスでは有機膜を重ねて使用することから、それぞれの有機膜の上下を透明電極で挟み込んだ構造となっています。また、有機膜の上に透明電極を形成するとき有機膜がダメージを受けてしまうため、有機膜と上部透明電極の間には有機膜を保護する層を挿入しています（図2a）。これまでの保護層は、有機膜よりも数倍厚く形成しなければならず、光を電気信号に変換する効率を高めることが困難でした。今回、保護層の材料や上部透明電極の形成法を見直すことで、保護層の厚さを1/10以下にすることができました（図2b）。これにより、従来10%程度であった緑色用有機膜の効率を80%まで高めることに成功しました。

今後は、赤・青色用の有機膜においても高効率化を進め、小型で高画質な8Kカメラ用撮像デバイスの実現を目指します。

NHK放送技術研究所

新機能デバイス研究部 高木 友望

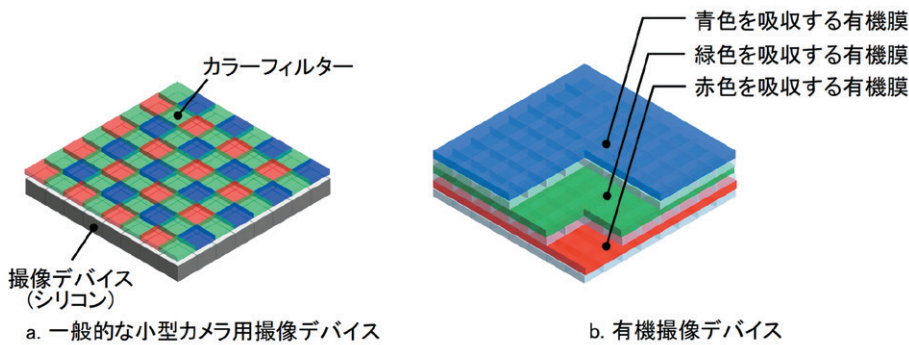


図1 撮像デバイスの構造

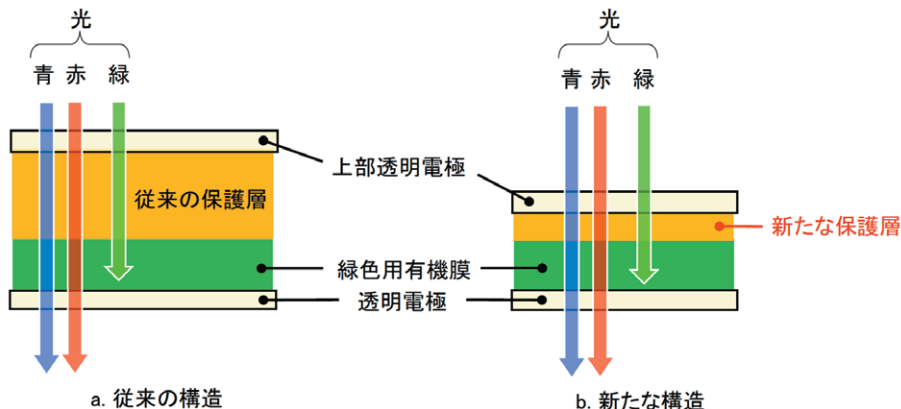


図2 緑色用有機撮像デバイスの構造

公開されたNHKの主な発明考案

(平成30年9月1日～平成30年10月31日)

発明考案の名称	技術概要
MTF測定用チャート 特開2018-138904	超高精細映像用の撮像系に対応したMTF測定用チャート
情報判定モデル学習装置、情報判定装置およびそれらのプログラム 特開2018-142131	ソーシャルメディア情報が現実が発生している事象に関連する情報であるか否かを高精度に判定する情報判定装置およびプログラム
制御器設計装置、制御器及びプログラム 特開2018-142835	逆システムの設計精度を犠牲にすることなくゲインを小さくすることができ、外乱等の変化に対する頑健性を得る制御器設計装置、制御器及びプログラム
撮像素子、撮像装置及び撮影装置 特開2018-142838	照明装置と撮像装置との同期接続を不要とし小型化が可能で、且つ高画質、及び高速・高精度応答性を実現可能にして、動物体の被写体を自動検出し撮影を開始して記録するための撮像素子、撮像装置及び撮影装置
撮像素子及び撮像装置 特開2018-142839	ダイナミックレンジ制御に要する露光量設定を高速応答させ、小型で、且つ、高ダイナミックレンジ画像の撮影を可能とする撮像素子及び撮像装置
送信装置及び受信装置 特開2018-148288	ストリーム間での伝送遅延ゆらぎ量の公平性を確保して、複数種類のストリームを時分割多重してパッシブネットワークの伝送経路で伝送する送信装置及び受信装置
鍵生成装置、中間暗号化装置、委託暗号化装置、データ検索装置、復号装置およびそれらのプログラム 特開2018-148493	属性ベース暗号方式および属性ベース検索可能暗号方式の一部をユーザ端末の外部に委託する属性ベース秘匿検索システムおよびプログラム
再送信装置、受信装置、およびプログラム 特開2018-148496	受信端末側に専用のハードウェアを必要とせず、簡易な方式で再送信を行うことのできる、放送信号の再送信システムおよびプログラム
時間予測動きベクトル候補生成装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム 特開2018-148516	適切な時間予測動きベクトル候補を生成する時間予測動きベクトル候補生成装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム
モデル学習装置、情報判定装置およびそれらのプログラム 特開2018-151892	ソーシャルメディア情報が、ある分野の情報であるか否かを判定する情報判定装置およびプログラム
端末装置及びプログラム 特開2018-152778	放送の受信装置において実行されるアプリと、外部機器（IoT機器等）において実行されるアプリとを連携させることができる端末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2018-152850	色差信号の参照画素が利用不可能な場合であっても、予測効率の低下を最小限に防ぐ符号化装置及び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2018-152851	分割形状を示すフラグ情報量の増大を抑制しつつ、柔軟なブロックの分割形状を選択する符号化装置及び復号装置及びプログラム
映像ストリームの一致判定プログラム 特開2018-156344	複数のリソース映像と現在放送にオンエアされている映像を比較し、空間的な差違や時間的な差異が存在していても、リソース映像と放送利用映像の一致性を判定できる映像ストリームの一致判定プログラム
送信装置、受信装置及びプログラム 特開2018-160752	データ伝送効率の低下を防ぎつつ、データフレーム同期バイトの場所が分からなくなるという事態を回避する送信装置、受信装置及びプログラム
立体映像表示装置 特開2018-163282	立体映像の表示特性を表示中に制御できる立体映像表示装置

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2018年11月号)

Top News

「NHKが進める国際標準化の取り組み」

News

「Nスポ！ 2018でソードトレーサーを展示」
「NHKの保有技術をCEATEC JAPAN 2018で紹介」

R&D

「地上波でもSHV放送を 地上放送高度化技術」

Laboちゃんリサーチ (Vol. 6)

「ホログラフィー」



『NHK技研だより』

(2018年12月号)

Top News

「Inter BEE 2018でNHKの最新技術を展示」

News

「ABU技術委員会で技研職員が副議長に選出」
「全国のイベントで技研の研究成果を展示」

R&D

「テレビとスマホの連携を容易に ハイコネ・ライブラリ」

Laboちゃんリサーチ (Vol. 7)

「フレキシブルディスプレイ」



『NHK技研R&D』172号

(2018年11月)

地上放送高度化に向けた伝送技術 特集号

巻頭言

「地上放送高度化に向けた伝送技術特集号に寄せて」

解説

「地上放送高度化に向けた研究開発」

報告

「地上放送高度化に向けた伝送路符号化方式」
「地上放送高度化方式の要素技術と伝送特性評価」

「地上放送高度化方式の移動体向け伝送技術と特性」

「地上放送高度化方式における信号帯域幅拡張に関する検討」

研究所の動き

「色鮮やかなディスプレイを目指して 量子ドット発光素子」

「効率的に映像情報を圧縮！ 映像符号化技術」

論文紹介／発明と考案／学会発表論文一覧／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.38 No.1 (通巻218号)

発行日●2019年1月25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。

SUN

4K8K 新時代到来

新4K8K衛星放送対応 ハンディタイプの 次世代レベルチェッカー

対応
放送

CS・BS
3224MHz

UHF

LTE
700MHz

大型液晶&
バックライト
搭載



多数のチャンネルを一挙に測定

BS [リスト]	ch.	レベル [dBμV]	C/N [dB]	BER	OK
	13	74.3	22.5	0.0	OK
	15	75.9	22.9	0.0	OK
	17	70.2	21.5	---	OK
	19	76.1	21.7	0.0	OK
	21	76.1	22.0	0.0	OK
	23	76.5	22.5	0.0	OK

※ イメージ図

欲しい値を同時に表示

単ch.測定 | SP 15v 10:10

UHF ch.13 ALLch

レベル	MER	BER
70.0 dBμV	31.8 dB	0.0

測定ch.切換 遅延プロファイル リスト表示

レベル MER(C/N) BER

※ BSデジタル放送、110度CSデジタル放送の左旋は、2表示になります。

CS・BS・LTE・UHF
デジタルレベルチェッカー
SLC-248K



情報通信システムのベストパートナー

サン電子株式会社

本社
埼玉事業所

〒160-0023 東京都新宿区西新宿4-3-12
TEL.03-3374-0081 (代) FAX.03-3376-8801

〒367-0111 埼玉県児玉郡美里町古郡667-2
TEL.0495-76-3681 (代) FAX.0495-76-3688

詳しくは **サン電子 SLC-248K** 検索
<https://www.sun-ele.co.jp>

MASPRO

いま、話題の 新4K8K衛星放送に 完全対応

3224MHz
右左旋偏波対応

新
4K8K
衛星放送対応



測定データを保存、書き出し

microSDカードへデータ保存



CSV形式



測定データを任意のファイル名で保存可能。

USBマストレージ機能

チェッカーとパソコンをUSBケーブルで接続して、データの取込みが可能。

※ BSデジタル放送、110°CSデジタル放送の左旋は受信レベルとC/Nの2値表示になります。

大きな画面で作業を効率化

3値を同時に測定*

単ch.測定	SP	15v	10:10
UHF ch.13	ALLch		
レベル	MER	BER	
70.0 dBμV	31.8 dB	0.0	

レベル
MER(C/N)
BER
まとめて測定

全波一括測定

全波一括測定	SP	15v	10:10
UHF	ALLch		
UHF	BS	CS	
OK(7)	OK(3)	NG	

BSデジタル (右左旋)
110°CSデジタル (右左旋)
地上デジタル

LTE (携帯電話サービス700MHz帯)も測定可能

ハンディタイプ
レベルチェッカー
LCT5

電波で未来を考える

＝マspro電工＝
www.maspro.co.jp

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/



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>