VIEW
2016 11
Vol.35 No.6
一般財団法人 NHKエンジニアリングシステム

■トピックス
・IBC2016での８Ｋスーパーハイビジョン展示
・リオ五輪　国内外パブリックビューイング
■NESニュース
・CEATEC JAPAN 2016
■テクノコーナー
・CEATEC JAPAN 2016見聞録
・HDR（High Dynamic Range）について
■NHK R&D紹介
・気象電文を用いた手話CG自動生成システム
・番組情報のLinked Open Data化の検討
■公開されたNHKの発明考案
■NHK技研最新刊行物

トピックス

IBC2016での８Ｋスーパーハイビジョン展示

オランダのアムステルダムで９月９日～９月13日の５日間にわたって開催されたヨーロッパ最大の放送機器展IBC2016で、NHKは８Ｋ HDR（High Dynamic Range；高ダイナミックレンジ）LCDとラインアレースピーカー、シート型ディスプレー、手話CG（Computer Graphics）と音声ガイド、インテグラル立体テレビを展示するとともに、リオ五輪関連での８K制作と試験放送の概要などを紹介しました。IBC2016への来場者数は約56,000人と発表されています。

本稿では、IBC2016でのNHKブースの概要を紹介するとともに、当財団が主に担当した８Ｋ HDR LCDの展示について紹介します。

NHKブースの概要

写真１にNHKブースの様子を示します。

・シート型ディスプレー

薄板ガラスを用いた４Ｋ OLED（Organic Light Emitting Diode）パネル４枚を貼り合わせた130インチのシート型ディスプレーで、リオ五輪の開会式、陸上、水泳の８Ｋ SDR（Standard Dynamic Range；標準ダイナミックレンジ）映像が上映されました。

引き締まった黒とコントラストの高さ、130インチの大画面でありながらバックボードを含めたトータルの厚さが約２mmということで、迫力ある映像とディスプレーの薄さに驚きの声が多く聞かれました。また、「フレキシブルか?」という質問も多くいただきました。

写真１　NHKブース全体の様子

・手話CGと音声ガイド

耳や目の不自由な方々に、テレビ番組の内容をより理解し、楽しんでいただくため、番組を説明する手話CGとガイド音声を自動作成する技術の展示です。

CGやガイド音声の品質は大変好評で、多くの公共放送機関からサービスの重要性を評価していただきました。

・インテグラル立体テレビ

13.3インチ８Ｋ OLEDディスプレーの前面にレンズピッチ1.0mmのレンズアレーを組み合わせたインテグラル立体表示装置の展示です。８Ｋの先の放送技術として、2030年頃に実用化システムの構築を目指した研究です。

上下左右に動いても、見る位置に応じて立体映像が変化する様子を確認していただきました。

８Ｋ HDR LCDとラインアレースピーカーによる上映

リオ五輪開会式をHDRで、競技のハイライトをSDRで上映しました。LCDの上下に配置したラインアレースピーカー（「二」型）による22.2マルチチャンネル音響のトランスオーラル再生は初めての展示です。リオ五輪のタイムリーなコンテンツ上映の効果は大で、映像と音響を合わせた８Ｋの魅力をアピールすることができました。

写真２　８Ｋ HDR LCDとラインアレースピーカーによる上映

今後に向けて

放送衛星による４Ｋ・８Ｋ試験放送が日本で開始されていることやリオ五輪の８Ｋライブ制作に対し、驚きと賞賛の声を多くいただきました。

当財団では、今後も８K技術のアピールと開発に貢献していきたいと思います。

（一財）NHKエンジニアリングシステム
先端開発研究部　技術主幹　**妹尾　宏**

トピックス

リオ五輪　国内外パブリックビューイング

ブラジル・リオデジャネイロで第31回オリンピック競技大会（リオ五輪）が開催されるのに合わせ８月６日から22日まで（一部の会場で日程が異なる）ブラジル３か所と日本国内６か所でパブリックビューイング（PV）が開催されました。リオ五輪は８月に開始された４K・８K試験放送でも放送され、NHK各局でも試験放送の受信公開が行われました。

当財団はブラジル３会場と国内のふれあいホール会場、パナソニックセンター東京会場の設置、画質管理、技術運用を担当しました。各会場の概要を報告します。

日本国内でのリオ五輪展示

全体の系統を**図１**に示します。国内では４K・８K試験放送を受信して展示した会場（試験放送受信公開会場）と放送センターから光ファイバーで非圧縮信号を伝送した会場（光ファイバー伝送会場）があります。当財団が担当した２会場はどちらも光ファイバー伝送会場です。

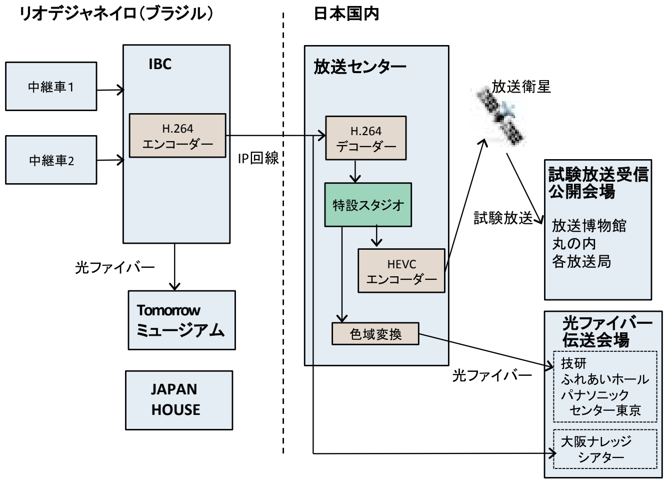


図１　リオ五輪展示　全体系統

・ふれあいホール会場

パナソニック製のPT-RQ13Kプロジェクターを４台使用し、４画面合成により８K映像を上映しました。従来のウォブリングプロジェクターでは380インチ相当の画角が最大であるのに対し、今回は520インチとかなり大画面でしたが、照度は十分でした（**写真１**）。設置・調整では画角合わせと、特に４画面の映像レベルの調整に時間を要しました。これがうまく行かないと画面に十の字が見えてしまうためです。日々の上映の前後にはコンバージェンスの確認・調整を入念に行いました。また今回、大きな問題となったのは、空調によるスクリーンの揺らぎで４画面の合成部のフォーカスが変動することでした。これに対してステージ上の空調を止めることで、ほぼ改善することができました。

上映は４K・８K試験放送開始と同時で８月１日から開始しました。４Kの放送では一部5.1サラウンドの音声モードがあり、音声７ch以降をミュートして、不要な音声の拡声を防止しました。また、１分スポットでは、次の競技の見どころなどを生MCで紹介して、来場者の興味を引く演出も行いました。

写真１　ふれあいホール会場（520インチスクリーン）

・パナソニックセンター東京会場

ふれあいホールと同じパナソニック製４Kプロジェクターを４台使った４画面合成による８K映像の上映です。プロジェクターの輝度は４台の合計が40,000ルーメンで、240インチスクリーンでの照度は1,500ルクスとかなり大きな値でした。音は「RAMSA」スピーカーによる22.2マルチチャンネル音響です（**写真２**）。

写真２　観客視聴風景（パナソニック会場）

上映ではSSD収録再生装置で中継録画して簡易編集した開会式や閉会式などの独自編成も行いました。また、他の

PV会場と異なり五輪終了後の８月28日まで五輪ハイライト等の番組の再生を行いました。

観客からは、「画面が明るくきれいだ」、「色鮮やかで驚いた」、「音に迫力がある」といった感想を多くいただきました。

ブラジルでのSHV展示

ブラジル・リオデジャネイロでは、リオ五輪開催中、各国の放送関係者が集まるIBC（International Broadcasting Center）と、市街地中心部にあるMuseu do Amanhã（Tomorrowミュージアム）および郊外のJAPAN HOUSEにて、８KPVが行われました。

・IBC会場

IBCの建物内にNHK/OBS（Olympic Broadcasting Services）共同で８Kシアターが設営され、PVが行われました。350インチスクリーンで客席数は90席でした（**写真３**）。上映期間は８月４日～８月21日までの18日間で、開会まではロンドンとソチの８Kハイライトを上映し、開会式以降は、可能な限り生中継で競技を上映しました。OBS、IOC関係者や、各国の放送関係者6,487人が訪れ、来場者の中にはロンドン、ソチの時から８Kを見ている人もおり、「映像、音響とも技術の向上が見られて良い」との声が聞かれました。

写真３　IBC会場

・Tomorrowミュージアム会場

Tomorrowミュージアム内の講堂で、NHKと現地テレビ局のTV Globoが共同でPVを行いました。300インチスクリーンで客席数は約300です（**写真４**）。IBCから送られてくる生中継映像や、前日までのハイライトを録画して上映しました。上映前にTV Globo担当者が８K映像と22.2マルチチャンネル音響の特徴を説明するセッションが延べ55回行われ（うち生中継映像は26回）、来場者数は10,017人でした。「競技場で見ているようだった」「amazing」などの驚嘆の声を多くいただきました。なお、Tomorrowミュージアムでは、TV Globoにより、テレビの進化をテーマにした特別展示が行われ、８K地上伝送のデモも行われました。

写真４　Tomorrowミュージアム会場

・JAPAN HOUSE会場

Tokyo2020 JAPAN HOUSEでは、オリンピックと関連して、2020年に行われる東京五輪や東京・日本の魅力を紹介する催しが開催されました。その一環として、８Kスーパーハイビジョンの展示を行いました（**写真５**）。

85インチLCDで、日本の魅力を紹介する「ねぶた祭り」や「Drum TAO」、「リオのカーニバル」、事前に撮影した「リオの空撮」、そして、リオ五輪開会式のダイジェストを上映しました。JAPAN HOUSEへは回線が無いので、五輪の熱戦を感じることが残念ながらできませんでした。しかし、ブラジルには親日家が多いのか、予想をはるかに上回る６万人以上が来場されました。また日系の方が在住しているので、日本語で話しかけられることも多かったです。日本の上映では、なかなか無いことですが、モニターをバックに写真を撮る方も多くいました。

写真５　JAPAN HOUSE会場

（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**
技術主幹　**妹尾　宏**
CE　**大久保　洋幸**
システム技術部　技術主幹　**山崎　順一**
部長　**佐藤　祐二**
太刀野　順一

CEATEC JAPAN 2016

今年からCPS/IoT Exhibitionとして装いを新たにしたCEATEC JAPAN 2016が、10月４日（火）から７日（金）の４日間、幕張メッセで開催されました。

NHKエンジニアリングシステム特許部ブース

NHK保有技術のPRと技術移転の推進を目的として、昨年に引き続き今年も、当財団特許部は単独で出展しました。スモールパッケージブースという非常に小さいブースではありますが、AR（拡張現実感）技術を適用したテレビシステム“Augmented TV”のデモを実施したほか、NHK技術カタログ(注)やNHKの技術移転スキームの説明なども行いました。また、ブースのレイアウトについても、**写真１**のように、ブース中央に大きな説明用のパネルを配置する等、小さなブースであっても、より見やすくわかりやすく感じて頂けるための工夫をしました。

今回の出展では、今年のCEATECのテーマである「CPS/IoTを支えるテクノロジー、ソフトウエアエリア」での展示で、当ブースに関心を持ってくださるお客さまがどの程度いらっしゃるのかとの不安があったのですが、実際に展示会が始まってみると、“Augmented TV”が面白いとブースに立ち寄ってくださるお客さまが多く、たくさんの企業の方々とお話をする機会を持つことができました。そして、今回展示した“Augmented TV”以外の技術についても、具体的に研究所でデモが見たい、研究者の話を聞いてみたい等の声を聞くことができ、周知あっせん活動として十分な手応えを得ることができました。

今後とも、このような展示会などを利用して、積極的にNHK保有技術のPRと技術移転の推進を行なっていきます。

写真１　特許部展示ブースの様子

NHK/JEITAブースでの展示対応

当財団はNHKからの依頼により、４K・８K放送外利用として「８Kの医療応用」と「８Kバーチャル美術館」の展示対応を行いました。

８K医療応用では、解像度の高い硬性内視鏡と８Kカメラを組み合わせた８K内視鏡カメラを展示しました（**写真２**）。８Kカメラを用いることで広い視野と高解像度の表示が可能となり、より複雑な手術が可能になることが期待されます。

８Kバーチャル美術館は、CG技術を８Kで実現したデモで、トラックボールの操作により視点を移動し、いわゆるウォークスルーを体験することができます（**写真３**）。高解像度で撮影したゴッホのひまわりをはじめ、ゴーギャン、セザンヌ、ルノアールなどの名画を使用しており、絵画に近づいてもぼけることがなく、美術館で本物の絵画を鑑賞している感覚を味わうことができます。

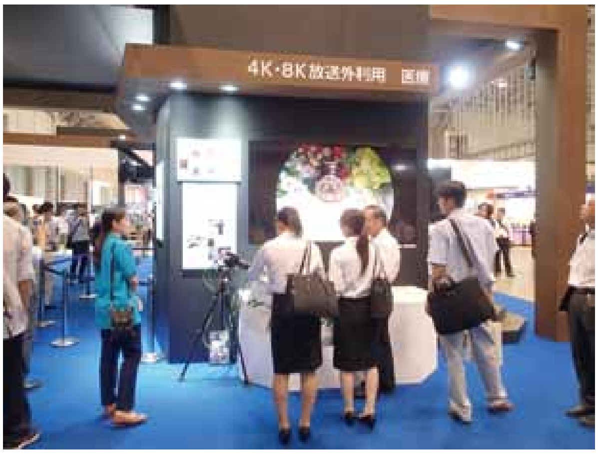


写真２　８K医療応用の展示

写真３　８Kバーチャル美術館の展示

（一財）NHKエンジニアリングシステム　特許部　CE　**山之上　裕一**
システム技術部長　**金次　保明**
企画・開発推進部　**西谷　匡史**

（注）NHKの保有技術をわかりやすくカタログ化したもの
http://www.nes.or.jp/transfer/catalog/index.html

CEATEC JAPAN 2016　見聞録

IT・エレクトロニクス総合展示会からの衣替え

CEATECはこれまで、IT・エレクトロニクスの総合展示会という位置づけでしたが、今年からCPS/IoTの展示会として実施されることになりました。IoTはInternet of Things、CPSはCyber-Physical Systemの略で、さまざまなモノの情報がネットにつながり（IoT）、集まった大量のデータの分析結果を現実世界にフィードバックする（CPS）という潮流を反映しています。家電見本市という印象が強かったCEATECですが、CPS/IoTをキーワードに、電機業界以外の出展者も多く集う場へと衣替えすることになったわけです。

テレビとCEATEC

長い間、テレビがリビングの主役であり、CEATECでも展示の中心はテレビでした。しかし、技術の一般化、大衆化（コモディティ化）により、製品の差別化が難しくなり、出展のメリットが年々薄れてきました。今回の衣替えで最も影響を受けたのがテレビといってよく、各社のブースに新製品が並ぶという光景はなくなりました。そうした中、目を引いたのが８Kスーパーハイビジョンの展示です。８Kは2018年の実用放送に向け、今年８月に試験放送が開始され、今回、NHK/JEITAやシャープなどのブースで、８Kを前面に出した展示を行っていました。シャープは、８K放送の専用受信機（**写真１**、展示の名称は「高度広帯域衛星デジタル放送受信機」）を展示し、試験放送受信・８Kモニタによる表示のデモを行うことで、８K時代の到来を感じさせました。このほか、NHKによる医療への応用事例（内視鏡を取り付けた８Kカメラ）の紹介が、研究成果の社会還元という意味で印象に残りました。

写真１　高度広帯域衛星デジタル放送受信機（シャープ）

ロボットとユーザーインターフェース

これまでのリビングにおけるテレビの役割を、今後はロボットが担うようになるかもしれません。トヨタ自動車は、小型ロボット「KIROBO mini」を展示し、多くの来場者の関心を集めていました（**写真２**）。人とのコミュニケーションを通じて成長していく学習型ロボットで、話しかけた人の方向に顔を向け、顔や手などを動かしながら何気ない会話を行えます。今回はほかにも、人とのコミュニケーションをとれるロボットの展示が目立ち、（テレビを中心としない）わが国のライフスタイルの変化を象徴しているように感じました。

仮想世界と現実世界をつなぐものとしてユーザーインターフェースに注目が集まっています。アルプス電気は今回、力覚や触覚をフィードバックする技術を披露しました（**写真３**）。人が装置を操作する際の知覚（感覚）は重要で、例えば、今後予想される遠隔手術などでは、こうしたフィードバック機能が欠かせないものと思われます。

写真２　コミュニケーションパートナー「KIROBO mini」（トヨタ自動車）

写真３　力覚をフィードバックする技術（アルプス電気）

安心・安全でスマートな社会

「安心・安全」、「スマート」は近年のCEATECのトレンドとなっており、ここ数年、施設の監視や高齢者の見守り、建物・地域のエネルギー管理システムなどをテーマとする展示が多くなっています。富士通は、画像解析にAI（人工知能）技術を適用することで、監視カメラの画像をもとに車や人などの情報を自動的に抽出し、都市状況や駐車場の空き状況をリアルタイムに把握できるシステムを展示しました（**写真４**）。またNECも、複数の監視カメラの画像から不審者を特定し、犯罪捜査・予防につなげる技術を紹介していました。

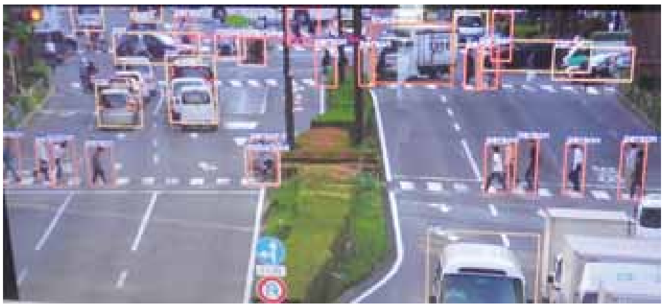


写真４　AIを活用した都市状況の把握（富士通）

最近、自動運転が話題になっていますが、むしろ自動車運転支援技術の開発が進んでいるようです。三菱電機は、運転者の状況を把握するドライバーセンシングのデモを行いました。車室内に設置した近赤外カメラにより脇見・居眠りなどを検出し、運転者に注意を促すことができます。また、オムロンが開発した、非接触で運転者の脈拍を測定できるセンサーは、運転者の健康状態をモニタリングすることで、居眠りや疾病発症に起因する自動車事故を未然に防ぐことを目的としています。

展示会の位置づけを変えたことで、製造現場や作業現場向けの技術が多く見られたのも今回の大きな特徴です。CPS/IoTの概念を活用することで「スマートファクトリー」を実現する動きが盛んになっていますが、ロームブースの、建設現場の作業車の屋内位置や稼働状況を可視化する技術（**写真５**）などは、その一例といえます。フォークリフトなどの作業車に加速度センサー、温湿度センサーを取り付け、無線によるデータ転送で情報を集約することで、各車両の状況を把握することができます。

ところで、今回のCEATECではAIを標榜した展示が特に目立ちました。今は一種のAIブームといってよく、「AI」の文字を目にする機会が多くなっています。ただその内容はさまざまで、今回の展示でも、多層のニューラルネットワークによる深層学習から機械学習全般、さらにはもっと広い意味まで、出展者によってAIのとらえ方が違っていたように思います（上記の富士通の技術は深層学習適用）。ユーザー側は、どういう意味でAIという言葉を使っているのかを正確に把握したうえで、技術や製品を評価・利用する必要があると感じました。

写真５　作業車の屋内位置や稼働状況を可視化する技術（ローム／ラピスセミコンダクタ／ ISID）

CEATECは変わったか？

実はここ数年、家電製品の一般化・大衆化による国内総合電機メーカーの低迷などにより、CEATECでは出展者数、来場者数ともに減少し、ソニーや東芝といった大手電機メーカーが出展を見送るという事態を迎えていました。しかしこの間、自動車メーカーによる展示（自動車を含めたスマートな社会実現というコンセプト）や、部品・デバイスメーカーによる展示（各種センサーでさまざまな対象をモニタリングする技術など）は活発で、内容的にはすでに家電からCPS/IoTにシフトしていたといえます。むしろ、名目を実態に合わせたというのが今回の印象です。

もちろん変化がなかったわけではありません。製造現場向けの技術が目立ったのは大きな変化ですし、ベンチャー企業や特定の技術に強みをもつ企業や法人が（これまで以上に）参加しやすくなっており、このことが、出展者数の増加（昨年の531社から648社へ）につながったと思われます。一昨年、昨年と設けられた「ベンチャー＆ユニバーシティーエリア」（**写真６**）が今年も設けられ、非常に盛況であったことが、本展示会の進む方向を示唆しているように思われます。

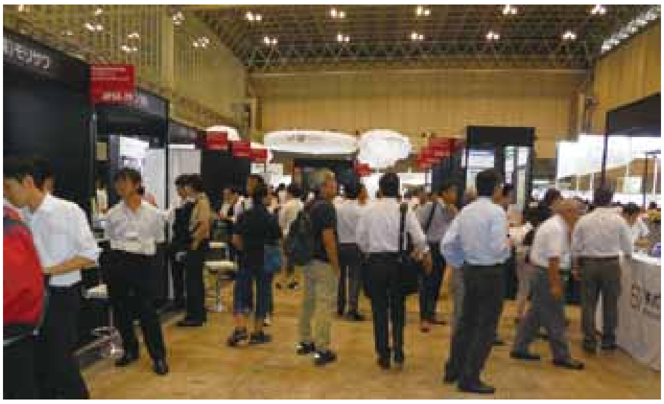


写真６　ベンチャー＆ユニバーシティーエリアの様子

松井企画代表　**松井　利行**

HDR（High Dynamic Range）について

８月に開始されたスーパーハイビジョン試験放送がHDR（High Dynamic Range）を採用していることもあり、キーワードとして“HDR”を目にすることが増えています。いろいろな映像機器がHDR対応と表記されていて、メーカーの方によると「いまどきHDR対応と表示しないとお客が見向いてくれない」というように言葉が先行している感じがあります。そこで今月はHDRの解説をします。

今なぜHDRなのでしょう。まず視覚ですが、人間が普通に生活している状態での明るさは暗い夜から屋内、晴天の昼間まで非常に広い範囲、すなわち広いダイナミックレンジ（10^7以上と言われています）となっていますので、そもそも視覚はHDR対応です。それに対し従来のカメラ、ディスプレー、映像システムはその中の限られた範囲（HDRに対応して“SDR：Standard Dynamic Range”と言われます）しかカバーしていませんでした。これが最近になり、カメラ、ディスプレーともに徐々に広いダイナミックレンジまでカバー出来るようになり、さらにHDRの映像規格が成立したことで、HDRがスーパーハイビジョン試験放送に採用されました。ただ、人間の視覚は瞳や順応で広いダイナミックレンジに対応しているのであって、映像機器がどのくらいの広いダイナミックレンジをカバーする必要があるかは絵柄に依存します。表示のダイナミックレンジに関する評価実験によると、映像システムとしては10^4以上のダイナミックレンジに対応する必要がある、との結果が出ています[1]。

本論に入る前にHDRの定義について注意します。使う条件により微妙に異なった定義をしている場合があります。単純にHDR画像を撮影・表示・伝送する、という意味で用いられるほかに、HDR画像を加工しSDRディスプレーに表示する、という意味で使用される場合もあります。以下ではHDRを実現する技術とHDR規格について説明しますが、前者の定義で使用します。

HDRを実現する技術

〈カメラ〉

撮像素子の高感度化、高ダイナミックレンジ化により、HDR対応カメラが開発されています。このほか静止画ですが、絞りを変えて複数枚撮影した画像を組み合わせてHDR画像を作成することができます[2]。この機能は一部のスマートフォンにも搭載されていますので、HDRという言葉が一般的に使用されるきっかけになっています。

〈ディスプレー〉

現在HDR表示として業務用では有機ELディスプレーが多く用いられています。これはCRTと同じ自己発光で非常に暗い黒の表示が可能なのでHDR表示に対応できます。偏光を制御するLCDは従来HDRの表示は困難でしたが、ローカルディミング方式（光源に多くのLEDを使用し局所的にLEDの輝度を調整することでより広いダイナミックレンジを実現する）によりHDR対応が可能となりました。このほか、特殊な例ではありますがプロジェクターとLCDパネルを組み合わせた方式や２重変調方式のプロジェクター[1]がHDR用として開発されています。

〈映像信号〉

撮影・表示する画像のダイナミックレンジが従来とは異なりますので次章で説明しますように映像信号と光レベルの関係が異なるとともに、HDRでは必要なビット数が増えます。概略的な言い方ですが、映像信号８ビットで対応できたのはダイナミックレンジ100：１程度までで、HDRでは10ビット以上が必要になります。映像信号８ビット以上の取り扱いが容易になったこともHDR対応が一般的になった要因です。

HDR規格

今年７月にITU-RでHDRを規定する規格BT.2100が成立しました[3]（ARIB規格はARIB STD-B32[4]）。この規格が対象とする映像システムの解像度は２K、４K、８K、色域はBT.2020となっています。この規格ではHLG（Hybrid Log-Gamma）とPQ（the perceptual quantization）の２方式が規定されています。以下ではそれぞれの方式と付随するシステムガンマを解説します。

〈HLG方式〉

NHKとBBCが共同で提案した方式です。８月に開始されたスーパーハイビジョン試験放送の運用規定[5]では、HDR放送ではHLG方式を使用することが規定されています。

この方式のOETF（光電気特性）を（１）式に示します。Eは基準化された光レベル（SDRの100％レベルを1.0）、E'は映像信号レベル（０～１）、a,b,cは定数です。$E'=1$はE=12に対応しますので、SDRの12倍の光入力までカバーするということになります。（１）式で示すように映像信号50％まではSDRの放送規格に近いべき乗の形式で、それ以上の輝度レベルについてはLogとしており、HLG方式は今までの放送規格との整合性が高い方式と言えます。

$$E' = \mathrm{OETF}[E] = \begin{cases} \sqrt{E}/2 & 0 \leq E \leq 1 \\ a \cdot \ln(E-b)+c & 1 < E \end{cases} \quad (1)$$

〈PQ方式〉

ドルビーラボラトリーズ社が推進している方式です。平成27年８月にSMPTE規格になっており[6]、デジタルシネマなどでも使用されています。

この方式のEOTF（電気光変換特性）を（２）式に示します。ここでE'は映像信号レベル（０～１）、Yは輝度、c_1、c_2、c_3、m_1、m_2は定数です。HLG方式や今までの放送規格と大きく異なるのが、電気光変換特性で規定していること、光レベルを輝度の相対値ではなく絶対輝度で規定している（0～10,000 cd/m^{2}で規定）ことです。

$$F_D = \mathrm{EOTF}[E'] = 10000\,Y$$
$$Y = \left(\frac{\max\left[\left(E'^{1/m_2} - c_1\right),0\right]}{c_2 - c_3 E'^{1/m_2}} \right)^{1/m_1} \qquad (2)$$

SDRとHDRの違いを**図１**に示します。横軸は入力光の強さ（最大値１としての相対値）、縦軸は映像信号（０～１で規定）でのOETFです。このような比較をするためにはいくつかの条件を決める必要があります。この比較では、PQ方式の場合は（２）式の逆関数で入力光の最大値を10,000 cd/m^{2}としたもの、SDRでは前述のように取り扱うことができる入力光の最大値をHDR（HLG方式）の１/12としています。

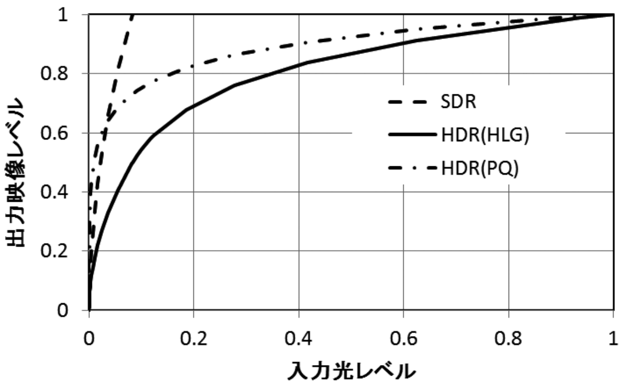


図１　SDR、HDRのOETFの比較例

〈システムガンマ〉

従来の放送規格と同様にOETFを規定しているHLG方式と表示側のEOTFを規定しているPQ方式を一つの規格にしたこともあり、今までの放送規格には無かった項目「システムガンマ」を同じ規格に含めることになりました。

まず「システムガンマ」の概念を簡単に、写真を例に説明します。定量的に表現すると入力は被写体の輝度、出力は周囲光と写真の濃淡で生じる輝度となります。入出力をグラフにしてみると比例はしておらず暗部がより暗く再現されます。放送などの映像システムも同じ傾向で**図２**のように1.2程度の指数関数の特性がかかっているのが望ましい階調再現と考えられています。このような映像システムの入出力トータルでの特性を「システムガンマ」と呼びま

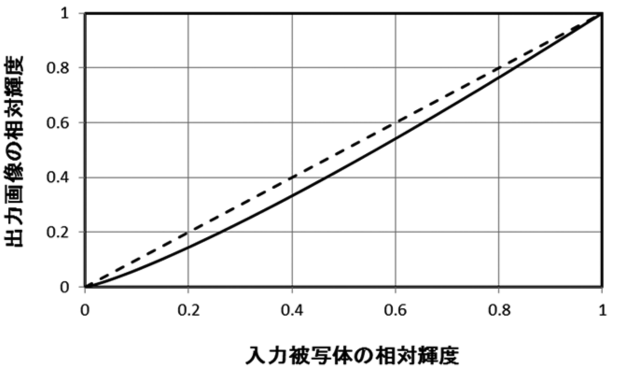
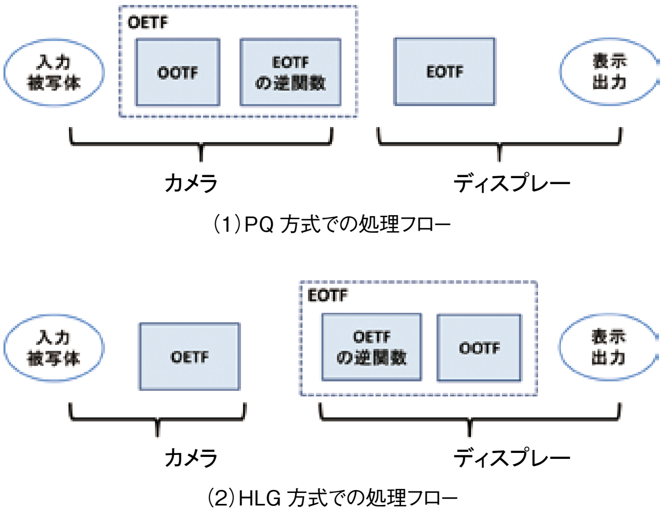


図２　システムガンマの説明



(1)PQ 方式での処理フロー

(2)HLG 方式での処理フロー

図３　システムガンマ（OOTF）と映像システム

す。この特性は従来の規格では明示的に示されていませんでした。

BT.2100は入力の被写体の明るさから出力のディスプレー輝度までをカバーするため「システムガンマ」をOOTF（光光変換特性）という名称で明示します。ただしHLG方式とPQ方式で取り扱い方が異なります。**図３**に示すように「システムガンマ」はHLG方式ではディスプレーに含まれますが、PQ方式ではカメラ側に含まれます。また、HLG方式では（３）式に示すようにディスプレーのピーク輝度によりシステムガンマが異なります。例えばピーク輝度が1,000 cd/m^{2}の場合はシステムガンマが1.2ですが、500 cd/m^{2}の場合は約1.1となります。

$$\gamma = 1.2 + 0.42\,\mathrm{Log}_{10}\left(L_W / 1000\right) \qquad (3)$$

このようにHLG方式とPQ方式ではシステムガンマが異なりますが、映像システムは本来1.2程度のシステムガンマを持つものであり、HLG方式とPQ方式でシステムガンマの説明の方法が異なっている、と考えるほうがいいかもしれません。

この章ではITR-R BT.2100で規定されているHLG方式と

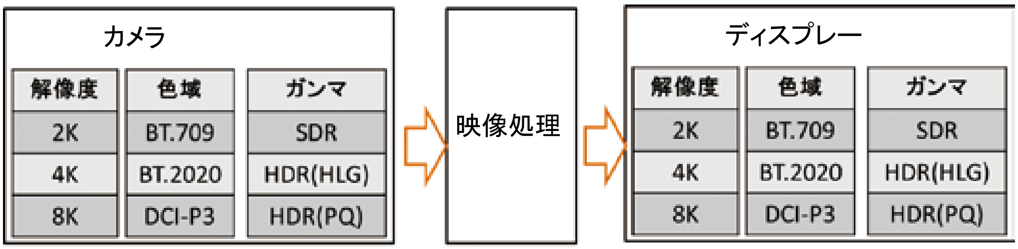


図４　必要な方式変換の例

備考）DCI-P3：デジタルシネマで推奨されている色域

PQ方式を紹介しましたが、HDRについてはさまざまなところで検討されてきています。例えばいくつかのカメラメーカーではカメラ出力として独自の方式（sLOG方式など）をデフォルトのカメラ出力としています。HDR番組制作ではsLOG方式など独自の方式で番組編集する例もあることを付け加えておきます。

今後に向けて

HDRが急速に広まったため今後さまざまな技術開発が必要になると思われます。

HDR用のカメラ、ディスプレーの開発は当然ですが、これ以外で特に必要なものが方式変換でしょう。今までは主に解像度の変換でしたが、広色域、HDRと項目が増えました。カメラ出力をディスプレーに接続するだけでも**図４**に示す組み合わせを考慮する必要があります。このほかHDR用のテスト信号、測定器、評価方法などの標準化も必要です。

HDRに関しては今後とも大きな動きがあるでしょう。そのときはまた解説をしていきたいと思います。

先端開発研究部　研究主幹　**金澤　勝**

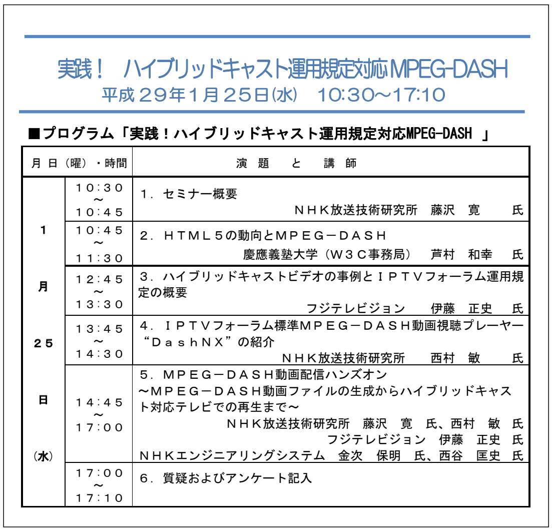
［1］日下部ほか、「スーパーハイビジョン用二重変調方式広ダイナミックレンジプロジェクター」映メ学会論文、Vol.65, No.7（2011.7）
［2］例えば、https://en.wikipedia.org/wiki/High-dynamic-range_imaging
［3］ITU-R BT.2100 “Image parameter values for high dynamic range television for use in production and international programme exchange”
［4］ARIB STD-B32 「デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重化方式」
［5］ARIB　技術資料B.39「高度広帯域衛星デジタル放送運用規定」
［6］SMPTE ST 2084 “High Dynamic Range Electro-Optical Transfer Function of Mastering Reference Displays”

NES技術セミナー　受講者募集中

―平成 29 年 1 月 25 日開催「実践！ハイブリッドキャスト運用規定対応 MPEG-DASH」―

最近放送局によるネット動画配信への期待が高まっています。また、ハイブリッドキャスト対応TVの普及も本格化してきました。そこでTV局によるネット動画配信の本格化に向けて、ハイブリッドキャストの動画配信に焦点を当てたNES技術セミナー「実践！ハイブリッドキャスト運用規定対応MPEG-DASH」を開催します。

本セミナーではMPEG-DASHの技術解説からIPTVフォーラムで標準化されたハイブリッドキャスト運用規定とそれに対応したMPEG-DASHによる動画配信技術をMPEG-DASHの専門家、IPTVフォーラムで運用規定策定に携わったキーマンに解説していただくとともに、MPEG-DASHの動画ファイルの生成からハイブリッドキャストテレビでの再生までを実習指導することでノウハウを伝授していただきます。プログラムを**図１**に示します。実習を伴うために席に限りがありますが、多くの方のご参加をお待ち申し上げています。



実践！　ハイブリッドキャスト運用規定対応MPEG-DASH
平成２９年１月２５日(水)　10:30～17:10

■プログラム「実践！ハイブリッドキャスト運用規定対応MPEG-DASH 」

月日（曜）・時間		演題と講師
１月２５日（水）	１０:３０～１０:４５	１．セミナー概要 ＮＨＫ放送技術研究所　藤沢　寛　氏
	１０:４５～１１:３０	２．ＨＴＭＬ５の動向とＭＰＥＧ－ＤＡＳＨ 慶應義塾大学（Ｗ３Ｃ事務局）　芦村　和幸　氏
	１２:４５～１３:３０	３．ハイブリッドキャストビデオの事例とＩＰＴＶフォーラム運用規定の概要 フジテレビジョン　伊藤　正史　氏
	１３:４５～１４:３０	４．ＩＰＴＶフォーラム標準ＭＰＥＧ－ＤＡＳＨ動画視聴プレーヤー“ＤａｓｈＮＸ”の紹介 ＮＨＫ放送技術研究所　西村　敏　氏
	１４:４５～１７:００	５．ＭＰＥＧ－ＤＡＳＨ動画配信ハンズオン ～ＭＰＥＧ－ＤＡＳＨ動画ファイルの生成からハイブリッドキャスト対応テレビでの再生まで～ ＮＨＫ放送技術研究所　藤沢　寛　氏、西村　敏　氏 フジテレビジョン　伊藤　正史　氏 ＮＨＫエンジニアリングシステム　金次　保明　氏、西谷　匡史　氏
	１７:００～１７:１０	６．質疑およびアンケート記入

図１　プログラム

(一財）NHKエンジニアリングシステム
企画・開発推進部長　**和泉　吉則**

気象電文を用いた手話CG自動生成システム

技研では、聴覚障害者に手話で情報をお伝えするために、CG（Computer Graphics）を用いた手話の映像（以下、手話CG）を自動生成する技術の研究を進めています。生まれつき聴覚に障害のある方にとって、手話は母語であり、手話による情報提示が重要です。一方で、放送局が手話通訳士を常に確保することは難しく、手話通訳付きの放送番組は多くありません。そこで、手話サービスの拡充を目指し、気象庁が提供する気象情報の電文（気象電文*1）を用いて、気象情報の手話CGを随時自動で生成するシステムを開発しました。

このシステムでは、気象電文のように定型化された外部データをインターネット経由で受信し、対応する手話CGと日本語字幕を自動的に生成します。気象情報に合った手話CGを確実に生成するために、地域名や数字などの可変部分を含んだ形式の定型文をあらかじめ作成しておき、受信した電文を解析することにより、可変部分に入る手話を穴埋め方式で決めていくことで、全体の手話表現を決定します（**図1**）。

一方、定型文をそのまま使用するだけでは不自然な手話表現になることがあるため、受信電文の解析において、使用する単語やフレーズを適切に自動変更し、自然な手話表現にすることを目指しています。例えば、今日明日と雨が２日続く内容の電文は、「今日の天気は雨、明日は雨でしょう」と表現するのではなく、「今日の天気は雨、明日も雨が続くでしょう」と手話表現することで、より自然な手話CGを生成することが可能です。

今回開発したシステムでは、全国の都道府県庁所在地の最新の天気予報を手話CGで見ることができます。今後は、本システムを用いて生成した気象情報の手話CGを、インターネット上で閲覧できる実験的なサイトを構築し、多くの方に評価していただきながら、早期の実用化を目指します。

NHK放送技術研究所　ヒューマンインターフェース研究部　**東　真希子**

＊1 気象庁の防災情報をXML（Extensible Markup Language）形式で記述した電文。

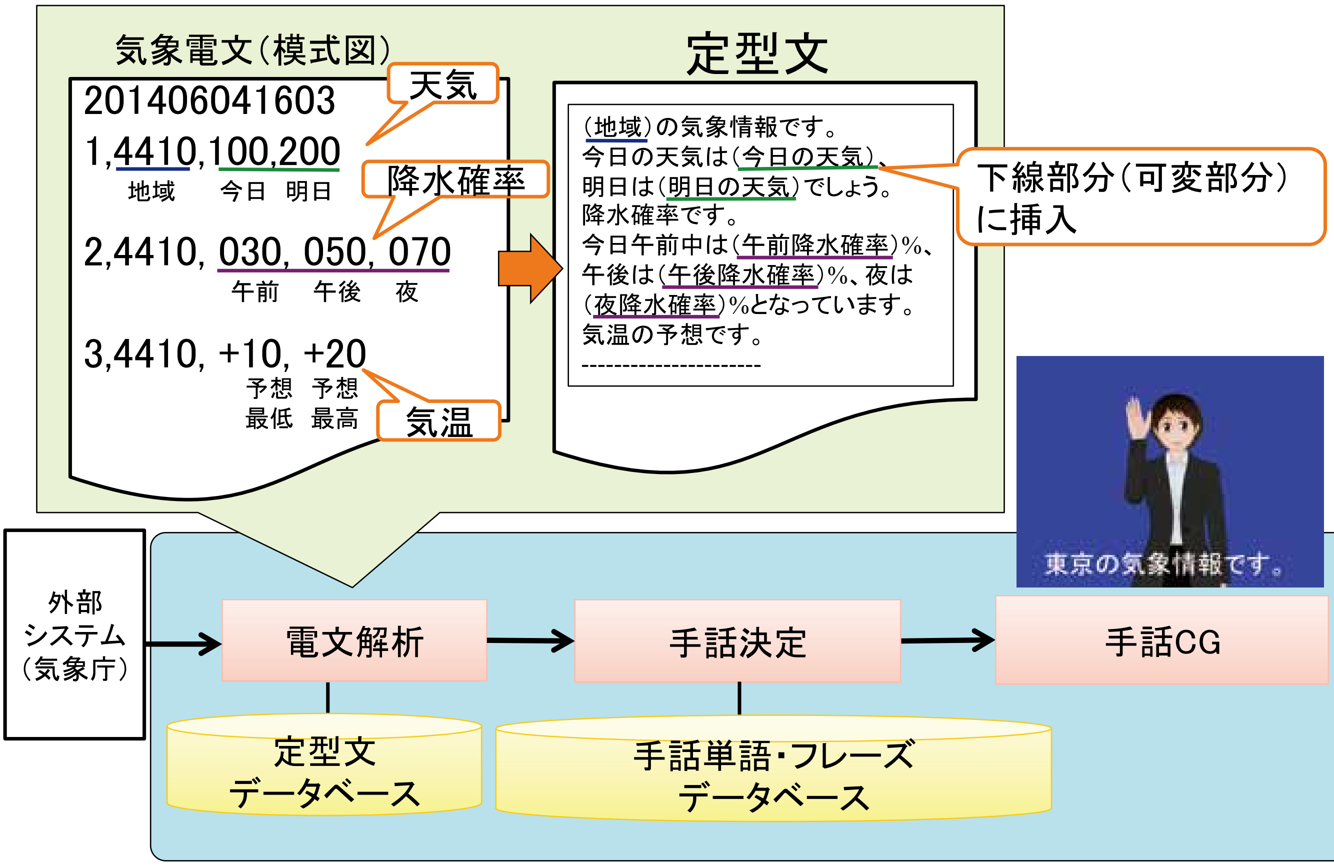


図1　手話CG自動生成システム

番組情報のLinked Open Data化の検討

インターネット上のWebページでは、ページ上のハイパーリンクをクリックすると、他のページに飛ぶことができます。このように、Webページ同士がリンクでつながった「Web」と呼ばれる空間を通じて、さまざまな情報を容易に得ることができるようになりました。このWebは、あくまでも「人が見るためのWeb」でしたが、Web上の情報が膨大になるにしたがって、その情報をソフトウエアが自動処理し、人々にさまざまなサービスを提供できるようにするという考え方が生まれました。インターネット上のさまざまな場所にあるデータを、ソフトウエアが処理可能な形式で表現し、さらにそのデータ同士を明確な意味を持ったリンク情報で結びつけることで、「ソフトウエアのためのWeb」を実現するのがLinked Open Data（LOD）という仕組みです。

技研では、番組情報をLOD形式で提供できるデータベース「番組情報データハブ」の開発を進めており、番組のタイトル、放送時間といった基本的な情報に加え、番組に関連する人物や場所、外部のデータとのリンク情報を、ソフトウエア処理可能な形式で蓄積しています。例えば、ある番組「A」に「渋谷さん」という名前の俳優が出演していることを記述する場合、データベースの中で“渋谷”という文字で示すだけでは、それが「人名」なのか「地名」なのかを、ソフトウエアは判断することができません。「番組情報データハブ」では、番組に出演しているのが“渋谷”という名前の「俳優」であることを、外部データとの「出演者」リンクで明確に表現しており、これにより、番組情報を「ソフトウエアのためのWeb」上で活用できるようになります。ソフトウエアが番組LODや外部データのリンクをたどることで、その俳優が映画「B」にも出演しているという情報が得られたり、外部サービスの利用者への番組情報提供なども可能となります。

今後は番組情報データハブの高度化を進め、放送局の番組情報が、放送局内だけでなく、外部のさまざまなサービスやアプリケーションで活用できるような仕組みの実現を目指します。

NHK放送技術研究所　ネットサービス基盤研究部　**宮崎　勝**

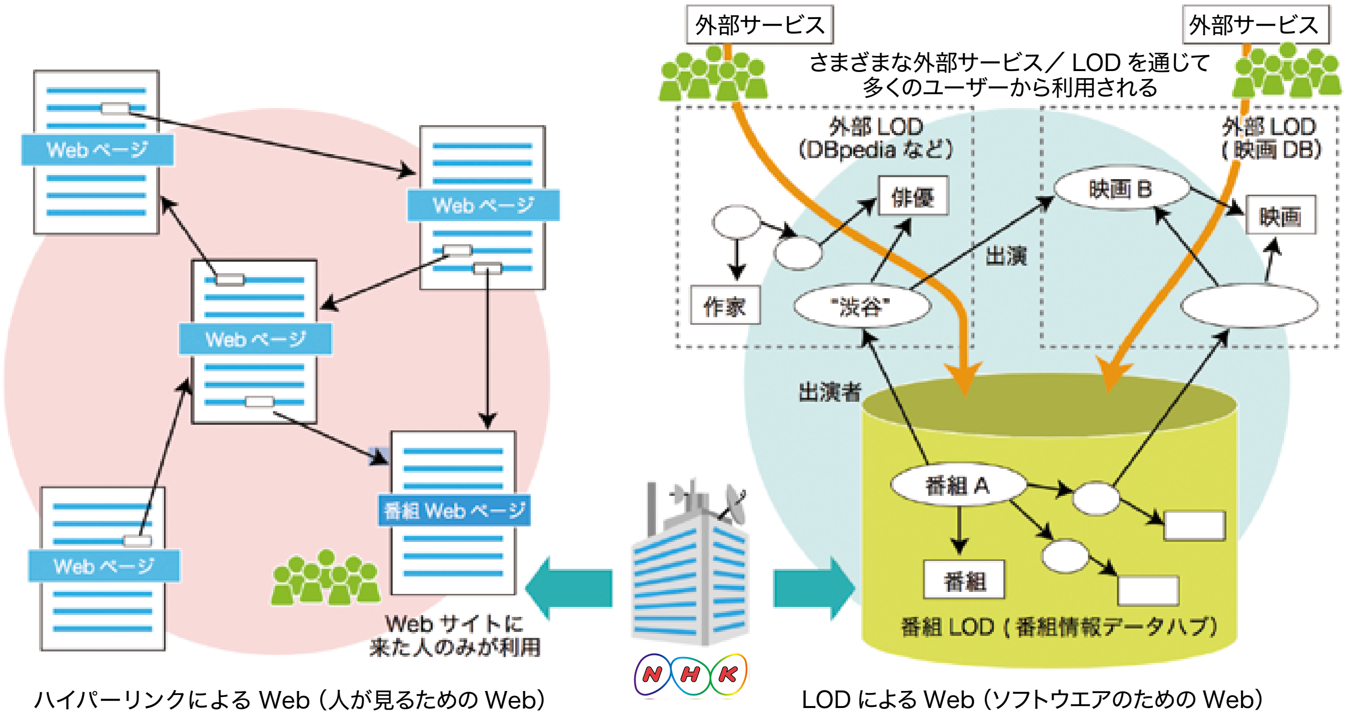


図1　番組情報のLinked Open Data化の概要

公開されたNHKの主な発明考案

（平成28年７月１日～平成28年８月31日）

発明考案の名称		技術概要
光偏向素子	特開2016-122062	制御精度の低下や色見の変化を生じずに、導波路の伝搬方向から導波路の厚さ方向に回折させた光を伝搬方向に近づけるように偏向角を制御できる光偏向素子
主題語抽出装置、及びプログラム	特開2016-122398	単語間の関係を全て記述した辞書がなくとも文書から主題となる単語を抽出する主題語抽出装置、及びプログラム
電子透かし埋め込み装置およびそのプログラム、ならびに、電子透かし検出装置およびそのプログラム	特開2016-122984	超高精細な映像に対して電子透かしを埋め込む電子透かし埋め込み装置
伝送支援システム、方法及びプログラム	特開2016-123015	送信装置の位置から信号を伝送可能な基地局を容易に提示できる伝送支援システム、方法及びプログラム
送信装置及び受信装置	特開2016-123100	伝送路応答を高頻度で求め、パイロット信号伝送時の消費電力を低減させる送信装置及び受信装置
音声レベル監視装置及びプログラム	特開2016-126043	番組の音声レベルを調整するために有用な補助指標を算出する音声レベル監視装置及びプログラム
コンテンツ推薦装置、及びプログラム	特開2016-126567	元となる検索語に、その検索語と意味的な関連が深い他の表記の語句を加えてコンテンツを検索するコンテンツ推薦装置、及びプログラム
多孔質非晶質セレン膜、撮像装置、多孔質非晶質セレン膜の製造方法、撮像装置の製造方法	特開2016-126939	電子線が照射されても飛散しにくい材料およびその製造方法
下位表現抽出装置およびプログラム	特開2016-130903	精度良く、大量の下位概念表現を抽出する下位表現抽出装置およびプログラム
電気特性測定装置及び測定システム	特開2016-131324	放送・通信システムなどに用いられる増幅器の変調波伝送時の電気特性を、無変調波による簡易な測定系統で評価する、電気特性測定装置及び測定システム
デジタル放送送信装置およびデジタル放送受信装置	特開2016-131374	アクセス制御プログラムを、データカルーセルによって配信することが可能なデジタル放送送信装置
位相検出装置及び衛星中継器	特開2016-133380	小型・軽量で一意に位相が検出できる位相検出装置
超解像装置及びプログラム	特開2016-134075	フレーム間の相関の低い領域や静止領域を含むフレームであっても、高精細な超解像画像を生成する超解像装置及びプログラム
ホログラム装置	特開2016-134189	原光束の状態が変化した場合でも、原光束の状態の評価と校正を適正に行い、情報の記録／再生性能を良好に維持することが可能なホログラム装置
固体撮像素子およびその製造方法	特開2016-134576	CIGS膜の成膜に必要な温度が固体撮像素子の配線材料等についての許容温度以上であっても、その許容温度に拘らず、CIGS膜の成膜を必要十分な温度で行って、高品質のCIGS膜を得ることで感度を高めることができる固体撮像素子とその製造方法
固体撮像素子の製造方法	特開2016-134577	CIGS膜の成膜に必要な温度が固体撮像素子の配線材料等についての許容温度以上であっても、その許容温度に拘らず、CIGS膜の成膜を必要十分な温度で行って、高品質のCIGS膜を得ることで感度を高めることができる固体撮像素子の製造方法
基準信号パターン及び基準信号発生装置	特開2016-134682	超高精細度テレビジョン方式の映像システムにおいて、映像機器がどの映像パラメータを用いているか視覚的に確認できる基準信号パターンと、基準信号発生装置
パケット通信におけるパケット送信装置、通信端末及びスロースタート制御方法	特開2016-15754	パケット送信に関するスロースタート制御を行うパケット送信装置、通信端末及びスロースタート制御方法
送信装置及び受信装置	特開2016-134728	デジタルデータの送信装置及び受信装置
送信装置及び受信装置	特開2016-134729	デジタルデータの送信装置及び受信装置
衛星放送システム、受信機、送信機、受信方法および送信方法	特開2016-134744	放送衛星の放射パターンの制御による受信エラーの発生を低減する衛星放送システム、受信機、送信機、受信方法および送信方法
送信装置及び受信装置	特開2016-134872	デジタル信号の送信装置及び受信装置
送信装置及び受信装置	特開2016-134873	デジタル信号の送信装置及び受信装置
周波数特性測定システム	特開2016-136123	伝送路の入力部と出力部とが空間的に離れている場合にも、容易に周波数特性を測定できる周波数特性測定システム
情報処理装置及びプログラム	特開2016-136329	放送番組間の関連度を演算して放送番組間にリンクを生成する情報処理装置及びプログラム

発明考案の名称	技術概要
受信装置、バッファ管理方法、及びプログラム 特開2016-136676	ストリーミング再生においてシーク動作を安定に行う受信装置、バッファ管理方法、及びプログラム
信号変換装置及びプログラム 特開2016-139096	色域変換の前後で無彩色を表す信号値が変化しない信号変換装置
個人プロファイル生成装置及びそのプログラム、並びに、コンテンツ推薦装置 特開2016-139229	広範な個人の嗜好が反映された個人プロファイルを生成できるコンテンツ推薦装置
アンテナ装置、受信装置、及び反射鏡アンテナ装置 特開2016-139850	右旋及び左旋円偏波の両方を送受信可能な構造を持つ平面型のアンテナ装置、このアンテナ装置を備えた受信装置、及びこのアンテナ装置を給電素子とした反射鏡アンテナ装置
送信装置およびその制御方法 特開2016-139872	送信機の出力の停止や分解能の劣化を起こすことなく、出力負荷の反射電力から送信機の保護を図る送信装置およびその制御方法
映像信号送信装置、映像信号受信装置、タイムコード送信装置、タイムコード受信装置、タイムコード送信方法及びタイムコード受信方法 特開2016-139906	SHV（スーパーハイビジョン）を含む超高精細映像を伝送するための所定のシリアルデジタルインタフェースを用いる際に、60Hzを超える映像信号のフレーム周波数に対応したタイムコードを伝送する装置及び方法
光変調素子および空間光変調器 特開2016-142958	画素に好適な大きさで電気的に駆動することができ、階調表示が可能な光変調素子
受信装置、端末装置、及びプログラム 特開2016-143902	放送通信連携サービスにおいて、ユーザが複数のアプリケーションを操作する受信装置、端末装置、及びプログラム
フレーム補間装置及びプログラム 特開2016-143912	オプティカルフローを利用しないで、品質の高い補間フレームを生成するフレーム補間装置及びプログラム
送信装置、受信装置、パリティパケット生成方法及びデータ回復方法 特開2016-143942	送信信号の伝送速度の変動を従来手法と同等とし、伝送路におけるパケットの消失特性がランダム消失の場合に、従来手法と同等の残留消失データパケットの割合を保ち、バースト消失の場合に、当該割合を小さくする送信装置、受信装置、パリティパケット生成方法及びデータ回復方法
盛り上がり通知システム 特開2016-144192	番組の盛り上がりを高精度に検知し、効率的にユーザへ通知する盛り上がり通知システム
映像評価装置およびそのプログラム 特開2016-146075	映像コンテンツを視聴した推定対象被験者の主観評価を推定する映像評価装置
同期制御システム、方法及びプログラム 特開2016-146586	複数装置間で放送系コンテンツと通信系コンテンツとを同期して提示できる同期制御システム、方法及びプログラム
アンテナ装置 特開2016-146589	パラボラ鏡面の組み付けが容易なアンテナ装置
偏分波器、及び、コネクタ装置 特開2016-146590	ケーブルやコネクタの劣化、破損を抑制した偏分波器、及び、コネクタ装置
配信システム、配信方法及び配信プログラム 特開2016-149624	複数の配信方法で提供されるコンテンツを、受信装置が現在状況に適した方法で容易に取得できる配信システム、配信方法及び配信プログラム
配信システム、配信方法及び配信プログラム 特開2016-149625	配信されるコンテンツを、適切な受信装置で取得及び提示できる配信システム、配信方法及び配信プログラム
配信方法最適化装置、配信システム、配信方法及び配信プログラム 特開2016-149626	配信される複数のコンテンツに対して、効率の良い配信方法を割り当てられる配信方法最適化装置、配信システム、配信方法及び配信プログラム
音声信号の特性調整装置、音声信号の特性調整プログラム、及び、音声信号の特性調整方法 特開2016-149766	音声信号のアップコンバートを容易に行えるようにする、音声信号の特性調整装置、音声信号の特性調整プログラム、及び、音声信号の特性調整方法
音声信号の特性調整装置、音声信号の特性調整プログラム、及び、音声信号の特性調整方法 特開2016-149767	音声信号のアップコンバートを容易に行えるようにする、音声信号の特性調整装置
音声合成装置及び音声合成プログラム 特開2016-151709	安定的に少ない処理時間でテキストデータから自然で肉声感のある音声を合成する音声合成装置及び音声合成プログラム
送信装置、受信装置、伝送システム及び伝送方法 特開2016-152588	中継伝送におけるデータの再送による遅延を短縮する送信装置、受信装置、伝送システム及び伝送方法
映像信号送信装置、映像信号受信装置、及びプログラム WO2014/038597	映像信号送信装置において、基本イメージ生成部は、色信号コンポーネント毎に、前記色信号コンポーネントのフレームを構成する画素を２次元的に均等間隔で取り出し、前記取り出した画素を所定の配置で２次元的に配列し、所定数の色信号基本イメージを生成し、基本ストリーム生成部は、色信号基本イメージ毎に、前記基本イメージ生成部により生成された色信号基本イメージの画素を所定の順序で取り出し、基本ストリームを生成し、リンク信号生成部は、前記基本ストリーム生成部により生成された同一または異なる色信号コンポーネントにおける所定数の基本ストリームを合成し、前記合成した基本ストリームのビット長単位を異なるビット長に符号化し、所定速度のリンク信号を生成する映像信号送信装置、映像信号受信装置、及びプログラム

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

（2016年9月号）

Top News

「リオデジャネイロオリンピック　8Kパブリックビューイングと地上波伝送実験を実施」

News

「ケーブル技術ショーでスーパーハイビジョン衛星放送信号のケーブルテレビ再放送技術を展示」

「技研の研究開発成果が表彰されました」

R&D

「3次元空間におけるリアルタイムボール軌跡表示」

連載　大画面シート型テレビを実現する要素技術（全5回）

「第4回　シート型ディスプレーのパネル化技術」

『NHK技研だより』

（2016年10月号）

Top News

「IBC2016でNHKの最新技術を展示」

News

「8K番組制作で活躍「三次元残響付加装置」」

「リオ五輪で音声ガイドの自動生成実験を実施」

R&D

「3次元構造撮像デバイスの研究」

連載　大画面シート型テレビを実現する要素技術（全5回）

「最終回　画質と寿命を両立する時間アパーチャー適応制御」

『NHK技研R&D』159号

（2016年9月）

人間科学に基づいた
映像評価技術　特集号

巻頭言

「ヒトの視覚機能と新たな映像技術・映像表現～「人間科学に基づいた映像評価技術」特集号に寄せて」

解説

「映像システム設計と評価技術」

「生体情報を用いた映像評価技術」

報告

「インテグラル立体映像観視時における輻輳・調整応答の静特性」

「映像に向けられた注意の位置と負荷が脳活動に与える影響」

「脳情報デコーディング技術による映像視聴中の心理状態推定」

研究所の動き

「行動位置に連動した番組情報提供システムの開発」

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.35 No.6（通巻 205 号）

発行日●2016 年 11 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●株式会社 NHK ビジネスクリエイト

＊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/

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

B-SAT ㈱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)

株式会社NHKアイテックは今後もデジタル社会に、先進の技術で貢献していきます。

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

情報通信ネットワーク
時代をリードする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

ケーブルテレビ局向けトータルソリューション
番組制作から送出・番組保存、エリアワンセグ等の実験対応など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
総合的なノウハウ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

技術開発にチャレンジ

TS同録装置を活用したサーババックアップシステム

ビデオサーバの出力SDI信号を監視し、信号異常の検出時に自動でバックアップ信号（ストリームプレーヤー出力）に切り替えると同時に弊社のAPCとプレイリスト連携し、収録内容とビデオサーバ素材（素材ID）とが連携したTSファイルを再生します。

SDI自動検出切替器

TS同録装置を活用したVODシステム

TS同録装置に記録された番組を簡単にVOD公開ができます。

TS同録装置 → 素材処理サーバー → VOD / NAS

・EPG情報からTS自動取得
・MPEG2 → H.264変換
・EPG情報/JPEG画像生成
・ストリーミング配信
・TSライブラリー化

データ放送画面上でのメニューリストイメージ

防犯・防災＆ニュースに対応したデジタルサイネージ

■「i-Catch Roll +N」アイボー君
NHKニュース表示に緊急地震速報／津波警報・注意報をプラスした卓上タイプの電光表示器です。また多言語にも対応しメールやオリジナルテキストも表示できます。

■アイボー君 DS
従来の表示文字の約4倍のサイズでさらに見やすく、より多くの皆様でご覧いただけます。

■Wi-Fiシステム
アイボー君の機能に加え、蓄電池とWi-Fi機能搭載で緊急災害時にも周囲の皆様にネットワークを共有できます。

らくらく歩行中継セット（背負子型）

業界初

自動レート制御機能搭載エンコーダと5GHz送信機をDC駆動でコンパクトに収納してワイヤレスで撮影を可能とします。

背負子型（重量：約9Kg）

NHK Integrated Technology
技術と信頼で未来を拓く
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