

■トピックス

- ・FIFAワールドカップ2014
8K SHVライブパブリック
ビューイング
- ・8K SHVの美術館・博物館
応用

■解説

- ・Hybridcastとは?
- ・超高精細度テレビジョン放送の
ARIB標準規格

■テクノコーナー

- ・SHV信号伝送用120GHz帯
FPU
- ・スーパーハイビジョン
音響プレミアムシート

■NHK R&D紹介

- ・タイムザッピングサービスに
向けた研究
- 公開されたNHKの発明考案
- NHK技研最新刊行物

トピックス

FIFAワールドカップ2014 8K SHVライブパブリックビューイング

NHKは、ブラジルで開催された「FIFAワールドカップ2014」において、8Kスーパーハイビジョン（SHV）のライブパブリックビューイングを実施しました。日本国内は豊洲（東京）、港北（横浜）、大阪、徳島の4会場、現地ブラジルはリオデジャネイロ市内の3会場でした。

当財団は、国内会場の8K SHVシアターの設置・撤収と技術運用、およびブラジル会場の映像全般を担当しました。国内会場の豊洲と徳島の2会場については、総務省による平成26年度「超高精細映像技術を活用した新事業の確立に向けた実証に係る請負」の実証実験の一環として実施しました。

ここでは、FIFAワールドカップ2014での8K SHVパブリックビューイング（PV）の概要を紹介します。

全体概要

NHKは6月13日から7月14日の期間中、日本代表の第1試合（対コートジボワール、6月15日）から決勝戦（ドイツ対アルゼンチン、7月14日）までのうち9

試合を8K SHVでFIFAと共同制作し、リオデジャネイロを経由して日本へライブ伝送しました。

ブラジルから日本へは、8K SHV信号をH.264符号化で圧縮してIP伝送（伝送レート360Mbps）しました。日本では、渋谷のNHK放送センターで信号を受信し、豊洲と港北の2会場へデコードしたベースバンド信号を、大阪と徳島の会場には圧縮信号を伝送しました（図1）。

大阪、徳島会場は6月20日まで、豊洲会場は6月21日まで、港北会場は7月14日の決勝戦まで上映を行いました。日本とブラジルでは昼夜が反対のため、日本でのライブ上映時間は夜半から早朝（日本代表の第1試合は10時開始、それ以外は7時以前の開始）となりました。各会場では、ライブ中継映像を上映しながら収録を行い、ライブ以外の時間帯には収録した試合や事前に準備した8K SHV番組を上映しました。収録には、徳島会場はP2レコーダー、他会場はSSDレコーダーを使用しました。

ブラジルのパブリックビューイング会場

CBPF会場

CBPF（ブラジル国立の物理学研究センター）、RNP（ブラジル国営学術ネットワーク）、TV Globo（ブラジル最大の放送局で今回の公式放送局）、NTT、およびNHKの共催で、CBPFの講堂にスクリーンサイズ275インチのシアターを構築しました（写真1）。



写真1 ブラジルCBPF会場

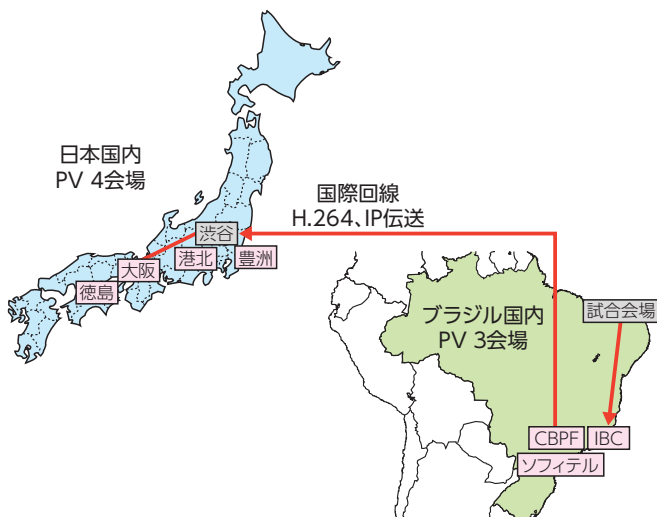


図1 伝送系統

ソフィテル会場

FIFAのオフィシャルホテル（Sofitel Hotel）のVIPラウンジに85インチLCD（液晶ディスプレイ）を設置しました。

IBC会場

IBC（国際放送センター）に85インチLCDを設置しました。

東京・豊洲会場

芝浦工業大学豊洲キャンパスの大講義室にスクリーンサイズ330インチ、客席数113のシアターを設置しました（写真2）。6月15日から21日まで計3試合のライブ上映と17回の録画上映（学生向けのイベントも含む）を行い、期間中の来場者数は1,775人でした。上映会場が講義室で照明器具やスピーカー等を吊るすバトンが無かったため、イントレ（組み立て式足場）とトラスを設置してスピーカーを取り付けました。この会場では、アンプと一体型のスピーカーを用いることで音響システム構成の単純化を図りました。



写真2 豊洲会場

横浜・港北会場

横浜・港北にある「イオンシネマ港北ニュータウン（シアター4）」にスクリーンサイズ350インチ、客席数130のシアターを設置し（写真3）、6月14日（前夜祭）から7月14日の決勝戦まで計9試合のライブ上映と74回の録画上映を行いました。1か月にわたる開催期間のうち、ライブ上映が無い日などはPV会場を通常の映画館として使用するため、8K SHV用スクリーンと一部のスピーカーをPV後に撤収し、改めて設置を行いました（期間中、撤収と設置を7回繰り返す）。シアターの開場時間は延べ16日間で約220時間、期間中の来場者数は3,385人でした。



写真3 港北会場

大阪会場

大阪市北区のグランフロント大阪「ナレッジシアター」にスクリーンサイズ350インチ、客席数154のシアターを設置しました（写真4）。6月15日から20日まで3試合のライブ上映と16回の録画上映を行い、期間中の来場者数は2,656人でした。



写真4 大阪会場

徳島会場

徳島市山城町にある徳島県立産業観光交流センターの多目的エリア「アスティとくしま ときわホール」にスクリーンサイズ300インチ、客席数81のシアターを設置しました。音響機器は豊洲会場と同じ構成で、スピーカーはプロジェクターの近くにトラスを設置して取り付けました（写真5）。6月13日（内覧会）から20日まで3試合のライブ上映と31回の録画上映を行い、期間中の来場者数は1,206人でした。



写真5 徳島会場

あとがき

国内の総来場者数は、9,022人（うちライブ上映1,918人）で、特に日本戦のライブ上映2試合は、どの会場も非常に多くの入場者があり盛況でした。今回の展示業務は、ライブ上映中に収録も行い、短い時間の後に再生・上映するなど、これまでのPVとは違った運用形態でしたが、大きなトラブルなくPVを成功させることができました。これは、これまでに積み重ねてきたSHV展示やPVの豊富な経験とSHV技術の専門知識が役立ったものと考えます。今後も、8K SHVの魅力を伝える様々な活動に取り組んでいきたいと思っております。

（一財）NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 金澤 勝、
システム技術部長 山崎順一、
先端開発研究部長 妹尾 宏

8K SHVの美術館・博物館応用

—「法隆寺金堂壁画」と「風神雷神図屏風」の8K SHV映像展示

8Kスーパーハイビジョン（SHV）は、放送だけでなく、様々な分野への応用が期待されています。芸術の分野でも、8K SHVの高い表現力を生かした様々な検討が行われています。また、博物館・美術館では所蔵品を後世に残すアーカイブや、来館者への新しい展示手法として高精細映像の利用が始まっています。今回、8K SHVの美術応用として、東京藝術大学と東京国立博物館での展示を紹介します。

東京藝術大学での法隆寺関連展示

文部科学省と科学技術振興機構は10年後の社会を見通した研究開発を特定し、これを産学連携で実現する革新的イノベーション創出プログラム（COIとそのトライアルであるCOI-T）を平成25年度に開始しました。当財団は、COI-T「感動」を創造する芸術と科学技術による共感覚イノベーション”に参画して、コンテンツ先行型の研究開発を行っています。

東京藝術大学の美術館において、4月26日（土）から6月22日（日）に「法隆寺展」（主催：法隆寺、東京藝術大学、朝日新聞社）が開催されるのを受け、本COI-T実行員会（東京藝術大学、JVCケンウッド、当財団等）は、隣接する陳列館において展覧会「別品の祈り—法隆寺金堂壁画—」を開催しました（写真1）。1階エリアの壁面2面（対角300インチおよび対角150インチ相当）に8K SHVプロジェクターで法隆寺金堂をテーマにした番組を展示し、2階エリアでは1949年に焼損した法隆寺旧金堂壁画の実寸大復元を展示しました。期間中の観客数は40,268人と非常に盛況でした。



写真1 法隆寺展 併設「別品の祈り」壁面上映

東京国立博物館での風神雷神図屏風上映展示

上野の東京国立博物館 平成館では、3月25日（火）から5月18日（日）に特別展「栄西と建仁寺」が開催され、京都の建仁寺が所蔵する国宝「風神雷神図屏風」が5年ぶりに展示されました。会期中の4月28日（月）から5月2日（金）に、関連展示として8K SHV上映会が大講堂で行われました。

究極の8K SHV映像による国宝「風神雷神図屏風」は、制作・著作/NHK、制作/NHKエデュケーショナルによる約7分間の番組で、江戸時代の画家 俵屋宗達による卓越した筆使い、風神と雷神で描き分けている技法などを三宅アナウンサーの解説を交えながら8K SHVカメラによるクローズアップで表現しています（写真2）。当財団は、8K SHV上映機器の設営・運用を担当しました。

映像は、客席の中央にプロジェクター台を仮設して約12.5mの距離から350インチのスクリーンに投影しました。音声は2chステレオで、館内設備を利用しながら、持ち込みのミキサーで音質改善とD/A変換を行いました。

総入れ替え制の来場者は、年配の方から修学旅行生、外国人観光客、18時以降の回では仕事帰りのサラリーマンなど多彩でした。平成館の実物展示と比較して観賞し、8K映像の微細な表現に堪能する人も多く、5日間の入場者数は10,306人に達しました。

（一財）NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 金澤 勝、
システム技術部長 山崎順一



写真2 国宝「風神雷神図屏風」の8K SHV上映

②ネットコンテンツの利用で番組を「よりおもしろくよりリッチに楽しむ」ことができます。例えば、番組内の複数のカメラの映像を同時に表示するマルチビューサービスを受けることができます。

③タブレットなどの携帯端末と連携させることで、番組の内容を「より深く知る」ことができます。例えば、放送では提供されなかった詳しい情報や知りたい情報を携帯端末の簡単な操作で取得することができます。

④「信頼できる情報を安全に提供」できます。Hybridcastのアプリとコンテンツは、電波を起点に起動し、放送事業者が管理するので安心安全です。【その仕組みは第2回で解説します】

現在実施しているサービス

図3に昨年9月から開始したNHK Hybridcastのホーム画面を示します。最新のニュースや気象情報など、生活に関連する情報とメニューが表示されます。



図3 NHK Hybridcastのホーム画面

その他、スポーツ情報、ビジネス情報などが提供されています。また、番組とは独立のサービスとして「旬美歴」、「おはなしのくに」があります。さらに「みのがしなつかし」では過去の番組を動画で視聴することができます。【詳しくはNHKのサイト*1で、現在提供しているサービス内容を確認できます】

データ放送との違い

データ放送は放送波を使って情報を伝送しているので、扱える情報の量が限られますが、Hybridcastはオンデマンドにデータを取得するので、扱える情報の量は飛躍的に大きくなります。データ放送の画像や文字などの解像度はHDTVの縦横それぞれ半分ですが、HybridcastはフルHDTVの解像度の表示が可能です。また、データ放送はBMLという言語で記述されていますが、Hybridcastはもっと表現能力が高く、リッチな表現が可能なHTML5が採用されています。HTML5はネットコンテンツを表現するためのマークアップ言語で、多くの

アプリ開発者がいるため、BMLに比べて開発期間を短縮できます。【HTML5の詳細は、第3回で解説します】

TVに適用するための拡張API

HybridcastアプリはHTML5で記述しますが、放送の要件を実現するためにHybridcast特有のAPI (Application Programming Interface)が定義されており、Hybridcast対応受信機にはそのAPIが組み込まれています。アプリはこのAPIを使って番組名や概要を取得したり、TV受信機の機能を利用することができます。【詳細は第2回で解説します】

アプリのインストールと起動

HybridcastはWebアプリを採用しているので、インストールの必要がありません。番組視聴中にリモコンのdボタンを押すことでアプリが起動します。WebアプリとはWebサーバーにアプリがあり、クライアント (TV受信機) がアプリをダウンロードして実行します。

携帯端末との連携

タブレットなどの携帯端末をTV受信機と接続して連携動作させることで、「セカンドスクリーン」として利用することができます。セカンドスクリーンとはTV受信機に表示されている番組を補完する関連情報を表示するデバイスのことです。連携した携帯端末を使ってテレビ受信機の表示を操作することも可能です。【詳細は第2回で解説します】

Hybridcast対応のTV受信機

Hybridcastに対応するTV受信機は数社から市販されています。表1に市販されている受信機を示します。

表1 市販されているTV受信機 (2014年8月1日現在)

メーカー	機種名	シリーズ名
東芝	レグザ	Z9X、Z8X、Z7、J7、Z8、J8
パナソニック	ビエラ	AX800/AX800F、AS800、AS650、WT600、VT60、FT60
シャープ	アクオス	XL10
三菱電機	REAL	LSR6、LSR5、BHR6、BHR4
ソニー	BRAVIA	X9500B、X9200B

第2回は「システム編」として技術的な解説を予定しています。

((一財) NHKエンジニアリングシステム

* 1 <http://www.nhk.or.jp/hybridcast/online/content/>

超高精細度テレビジョン放送のARIB標準規格

—4K・8Kスーパーハイビジョン放送に向けた国内の標準化動向

超高精細度テレビジョン放送（有効走査線が2,160本以上のテレビジョン放送）に関する省令、告示が7月3日に公布され、関連規格の整備が進められています。

ここでは、7月31日のARIB規格会議で承認された超高精細度テレビジョン放送のARIB標準規格について解説します。表1に衛星デジタル放送に関係するARIB規格を示します。表中の黄色と水色が、超高精細度テレビジョン放送に関連して改定または新規策定された標準規格です。表2には、超高精細度テレビジョン衛星放送の主な技術仕様と、それを規定する標準規格を示します。

以下、高度BSデジタル放送、高度広帯域CSデジタル放送、および高度狭帯域CSデジタル放送について、ARIB標準規格の主な改定内容を紹介します。

高度BSデジタル放送・高度広帯域CSデジタル放送

伝送路符号化方式

STD-B44を改定し、高度BS方式を基本に、変調方式16APSKおよびLDPC 7/9 (93/120) の追加、ロールオフ率0.1から0.03への変更などを行い、16APSK (LDPC 7/9) で約100Mbpsの伝送容量を確保しました。

映像符号化方式

STD-B32第1部を改定し、映像フォーマットに4K (3,840×2,160)、8K (7,680×4,320)を追加しました。4K、8Kはフレーム周波数120Hzにも対応し、色域も拡大。映像符号化方式にH.265 | HEVC (High Efficiency Video Coding)を採用し、Main10プロファイル(Main P

ロファイルを含む) およびMainティア (tier : HEVCで新たに導入された概念で、各レベルの最大ビットレートを規定) に準拠する符号化パラメータが適用されます。

音声符号化方式

STD-B32第2部を改定し、最大入力音声チャンネル数を22.2chとしました。音声符号化方式は、基本サービス用にMPEG-4 AAC (Advanced Audio Coding)を採用し、高音質サービス用として原音から劣化の無いMPEG-4 ALS (Audio Lossless Coding)を導入しました。

多重化・メディアトランスポート方式

STD-B32第3部を改定し、MMT (MPEG Media Transport)・TLV (Type Length Value)方式を採用するとともに、現行のMPEG-2 TS方式にHEVCに対応する規定等を追加しました。TLVパケットによる伝送では、符号化信号としてMMTPパケットを追加しました。また、MMTによるメディアトランスポート方式を規定するSTD-B60が策定され、メディア伝送方式およびMMT、TLVの制御情報が規定されました。4K、8K放送のTS伝送についてもSTD-B10の改定が行われました。

アクセス制御方式

第2世代のアクセス制御方式とCASプログラムのダウンロード方式を規定するSTD-B61が策定されました。スクランブル暗号アルゴリズムは、現行の「MULTI 2」と同じブロック暗号である「AES」、「Camellia」の2方式を採用し、鍵長を128ビットと長くするとともに、どちらかを選択可能としました。

表1 衛星デジタル放送に関係するARIB標準規格

規格番号	版数	標準規格名
STD-B1	3.0版	CSデジタル放送用受信装置 (望ましい仕様)
STD-B10	5.4版	デジタル放送に使用する番組配列情報
STD-B20	3.0版	衛星デジタル放送の伝送方式
STD-B21	5.5版	デジタル放送用受信装置 (望ましい仕様)
STD-B24	6.0版	デジタル放送におけるデータ符号化方式と伝送方式
STD-B25	6.4版	デジタル放送におけるアクセス制御方式
STD-B32	3.0版	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
STD-B44	2.0版	高度広帯域衛星デジタル放送の伝送方式
STD-B56	1.1版	超高精細度テレビジョン方式スタジオ規格
STD-B59	1.0版	三次元マルチチャンネル音響方式スタジオ規格
STD-B60 (新)	1.0版	デジタル放送におけるMMTによるメディアトランスポート方式
STD-B61 (新)	1.0版	デジタル放送におけるアクセス制御方式 (第2世代) 及びCASプログラムのダウンロード方式
STD-B62 (新)	1.0版	デジタル放送におけるマルチメディア符号化方式 (第2世代)

(注) 黄色は超高精細度テレビジョン衛星放送に関連して改定された規格、水色は新規策定された規格

STD-B61では無料放送受信用のコンテンツ保護専用方式を規定していますが、有料放送用の限定受信方式については、サービス要件が明らかになった時点で改定が行われる予定です。また、STD-B61第二編には、ダウンロードダブルCASに関する規定が策定されました。

マルチメディア符号化方式

超高精細度テレビジョン放送のデータ放送方式の標準化を契機に、第2世代のマルチメディア符号化方式を規定するSTD-B62が策定されました。STD-B62の第一編にデータ放送のレファレンスモデル、モノメディアと字幕・文字スーパーの符号化、第二編にHTML5ベースのマルチメディア符号化方式が規定されました。

受信機

今後、4K・8K放送用の受信装置および受信機デジタルインターフェースの規格化審議が予定されています。

高度狭帯域CSデジタル放送

映像符号化方式

映像フォーマットに4Kを追加、フレーム周波数や色域も拡大し、映像符号化H.265 | HEVCを採用しました。

音声符号化方式

基本サービス用に、現行MPEG-2 AACに加え、最大22.2chに対応するMPEG-4 AACを採用し、ロスレス高音質サービス用としてMPEG-4 ALSを導入しました。

伝送路符号化方式、多重化方式、限定受信方式

基本的に現行方式の通りです。

受信機

STD-B1が改定され、第2部「高度狭帯域CSデジタル放送用受信装置」に、HEVC映像符号化、4K放送の受信に関わる規定が追加されました。

(一財) NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 中須英輔

表2 超高精細度テレビジョン衛星放送方式の仕様とARIB標準規格

	「衛星基幹放送」 (BS放送、東経110度CS放送)	「衛星一般放送」 (東経124/128度CS放送)
	高度広帯域：高度BSデジタル放送、高度広帯域CSデジタル放送	高度狭帯域：高度狭帯域CSデジタル放送
使用周波数帯	11.7~12.2GHz [BS], 12.2~12.75GHz [CS]	12.2~12.75GHz
伝送帯域幅	34.5MHz	27MHz
変調方式	[STD-B44] $\pi/2$ シフトBPSK, QPSK, 8PSK, 16APSK, (32APSK)	[STD-B1 第2部] 8PSK
ロールオフ率	0.03	0.2
変調速度 (シンボルレート)	33.7561Mbaud	23.3037Mbaud
情報レート (標準レート)	約100Mbps (16APSK, 7/9)	最大約45Mbps (8PSK, 2/3)
誤り訂正方式	内符号 LDPC 1/3, 2/5, 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 7/9, 4/5, 5/6, 7/8, 9/10	LDPC 3/5, 2/3
	外符号 短縮化BCH (65535, 65343)	BCH
映像符号化方式	[STD-B32 第1部] H.265 HEVC	MPEG-2, H.264 MPEG-4 AVC [SD, HD] H.265 HEVC [HD, UHD]
符号化映像フォーマット	1080/60/I, 1080/60/P [HD] 2160/60/P, 2160/120/P, } [UHD] 4320/60/P, 4320/120/P	480/60/I, 480/60/P [SD]、 720/60/P, 1080/60/I, 1080/60/P [HD] 2160/60/P, 2160/120/P [UHD]
映像信号色域	ITU-R BT.709, IEC61966-2-4 (xvYCC) [HD] ITU-R BT.2020 [UHD]	ITU-R BT.709 [SD, HD]、 IEC61966-2-4 (xvYCC) [HD (1080)/HEVC] ITU-R BT.2020 [UHD (2160/P)]
音声符号化方式	[STD-B32 第2部] MPEG-4 AAC [基本サービス用] MPEG-4 ALS [ロスレス高音質サービス用]	MPEG-2 AAC, MPEG-4 AAC [基本サービス用] MPEG-4 ALS [ロスレス高音質サービス用]
入力音声フォーマット	最大22.2ch	最大22.2ch (MPEG-2 AACでは最大5.1ch)
多重化方式	[STD-B32 第3部] MPEG-2 TS, MMT-TLV	MPEG-2 TS
スクランブル方式	[STD-B61 第一編 第1部] AES, Camellia	[STD-B25 第1部] MULTI2
マルチメディア符号化方式	[STD-B62 第二編] HTML5ベース	[STD-B1 第2部] (任意)
メディア伝送方式 (データ伝送方式)	[STD-B60] [MMT・TLVの場合] 字幕・文字スーパー伝送方式、 アプリケーション伝送方式、 イベントメッセージ伝送方式、 汎用データ伝送方式	[STD-B24 第三編] [MPEG-2 TSの場合] 独立PES伝送方式、 データカプセル伝送方式、 イベントメッセージ伝送方式、 双方向伝送方式
番組配列情報	MMT-SI, TLV-SI [MMT・TLVの場合]	[STD-B10] PSI/SI [MPEG-2 TSの場合]

* ARIB標準規格は、電波産業会 (ARIB) のwebサイトから無料でダウンロードすることができます。
http://www.arib.or.jp/tyosakenkyu/kikaku_tushin/index.html

SHV信号伝送用120GHz帯FPU

—8Kスーパーハイビジョン信号の安定した無線伝送を目指して

2016年の試験放送開始を控え、8Kスーパーハイビジョン(SHV)の番組制作機会が増えています。当財団ではSHVの機動的な番組制作に資するため、デュアルグリーン(DG)方式*1のSHV信号(約24Gbps)の番組素材を、120GHz帯の電波を用いて無線伝送するFPU(Field Pickup Unit)の研究開発をNHKと共同で進めています。

120GHz帯FPUは、ケーブルの敷設が困難な場所、例えば、陸上競技場内や、多くの人や車が行き交う道路の横断など、短距離での使用を想定しています。陸上競技場のフィールド内から観客席の前方や後方までの無線伝送を想定すると、約100~250m程度の無線伝送ができる性能が求められます。また、屋外で使用するFPUは、温度変化による性能劣化が少なく、低温から高温まで安定して運用できることが求められます。さらに、スポーツ中継などでは競技が中止されるほどの強雨にならない限りは、安定して伝送できる性能が必要です。降雨減衰が大きいミリ波帯の電波を使用する120GHz帯FPUは、あらかじめ十分な伝送マージンを設定しておく必要があります。

か使用することができません。そのため、SHV信号の伝送を行う際には、2対向の送信高周波部は、それぞれ同一周波数(125GHz)の電波を異なる偏波(垂直・水平偏波)で送信し、偏波多重で伝送を行っています。

本FPUの送信部と受信部はそれぞれ、デジタル信号処理を行うベースバンド(BB)信号処理部とRF信号処理を行う高周波部で構成されています。16本のHD-SDI信号で構成されるDG方式のSHV信号を8本ずつに分け、2対向の高周波部を用いて無線伝送します。

120GHz帯FPUのBB信号処理部(送信制御部)は、8本のHD-SDI信号を多重して1本のシリアル信号に変換する多重処理(受信制御部では8本のHD-SDI信号に戻す分離処理)と、リードソロモン符号RS(986,966)による誤り訂正処理を行います。RS(986,966)は、無線伝送におけるビット誤り率(BER)が 1×10^{-4} 以下であれば、誤り訂正処理によってエラーフリーにできる性能があります。

高周波部の送信電力は10mWで、変調方式はASKで

SHV伝送用120GHz帯FPUの概要

本FPUは、非圧縮のSHV信号(DG方式)を無線伝送することができます。そのため、圧縮による映像の劣化がなく、ごく僅かな伝送遅延で無線伝送できるという特徴を有しています。本FPUの構成を図1に、諸元を表1に示します。

120GHz帯FPUは、最大17.5GHzの広い周波数帯域幅が割り当てられていますが、10Gbpsを超える伝送ビットレートを確保するためには無線機1対向あたり17GHzの周波数帯域幅が必要なため、1つのチャンネルし

表1 120GHz帯FPUの諸元

120GHz帯高周波部	中心周波数	125GHz
	周波数帯域幅	17GHz
	変調方式	ASK
	送信出力	10mW/1台
	筐体サイズ	10×10×27
アンテナ	重量	送信: 2.2kg/1台 受信: 1.7kg/1台
	種類	φ20cmカセグレン
	利得	44dBi
	半値角	0.8度
BB信号処理部	偏波	垂直/水平
	伝送ビットレート	11.13Gbps×2
	入出力信号	HD-SDI信号×16
	誤り訂正	RS(986,966)

*1 Dual Green方式: 約800万画素の撮像・表示素子を緑信号に2枚、赤・青信号にそれぞれ1枚ずつ用いる8K SHVの映像信号形式。

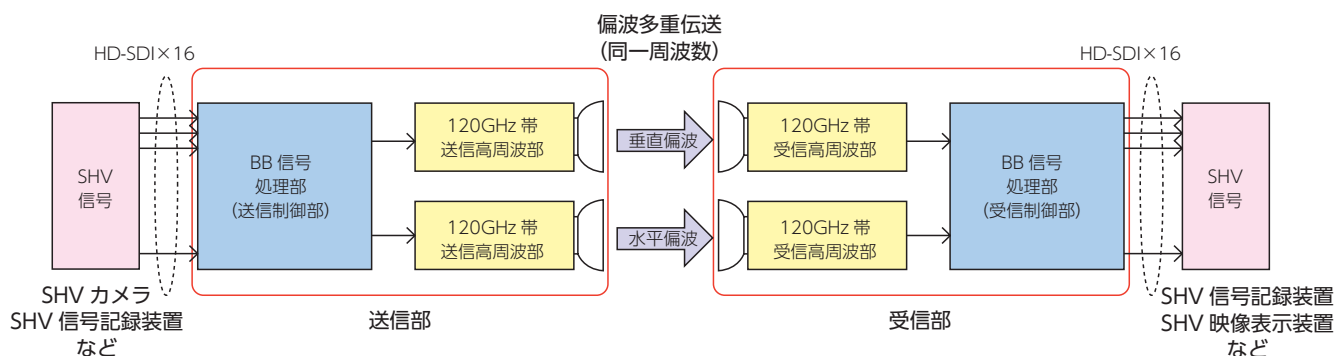


図1 120GHz帯FPUの構成

す。アンテナは、送・受信高周波部ともに直径20cmのカセグレンアンテナを使用しています。

温度特性の評価

本FPUの温度特性を評価するために、恒温層を使用して評価実験を行いました（写真1）。実験は使用環境を模した0℃から40℃までの範囲で行いました。

図2に温度特性の評価実験の結果を示します。受信信号レベルが大きくビット誤りの少ないところ（BERが低いところ）ほど温度変化の影響を受けやすくなるという結果になりました。しかし、本FPUはBB信号処理部でRS(986,966)による誤り訂正を行っているため、誤り訂正前のBERが 1×10^{-4} 以下であれば伝送誤りをすべて訂正することが可能です。0℃～40℃の温度変化であれば、必要な受信信号レベルの変化は1dB程度（BER = 1×10^{-4} の場合）の変化に収まっており、大きな温度変化が生じる環境下でも受信信号レベルに1dB以上の余裕を持たせておけば、安定した無線伝送ができる性能を有しています。

野外伝送実験

本FPUの伝送特性を評価するため、野外伝送実験（晴天時）を実施しました。実験はNHK放送技術研究所内で



写真1 温度特性の評価実験の様子

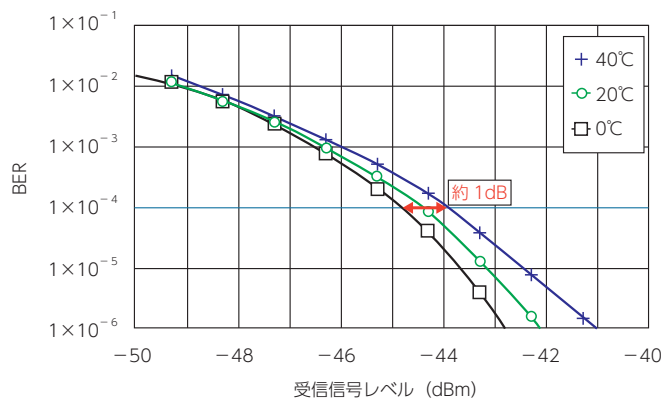


図2 温度特性の評価実験の結果

実施し、送信点（写真2）を7階屋上（地上高約33m）に、受信点を地上（地上高約1m）にそれぞれ設置しました。伝送距離は約120mです。SHV信号伝送時と同じ伝送ビットレート（11.13Gbps×2）のBER測定用信号をBB信号処理部（送信制御部）で発生させて無線伝送し、受信点でBERの測定を行いました。

測定の結果、BERは 1×10^{-4} より十分に低い値でした。RS(986,966)による誤り訂正によってエラーフリーで伝送できていることを確認し、SHV信号を安定して無線伝送できる性能を有していることがわかりました。

表2に伝送距離120mと250mにおける120GHz帯FPUの回線設計例を示します。今回の実験と同じ伝送距離120mで、非常に強い降雨（降雨強度60mm/h）の時の降雨減衰3dBを回線設計に含めても、伝送マージンは15dB程度あり、どしゃ降りの雨でもSHV信号を安定して無線伝送できると考えられます。

また、陸上競技場のフィールド内から観客席後方へ無線伝送するような場合を想定した伝送距離250mにおける回線設計例（降雨強度60mm/h、降雨減衰6dBを考慮）でも、伝送マージンは6dB程度確保することができます。

SHV信号を安定して無線伝送できるFPUを目指して、今後も野外伝送実験による性能評価を実施する予定です。

（一財）NHKエンジニアリングシステム CE 岡部 聡



写真2 野外実験の様子（送信点）

表2 120GHz帯FPUの回線設計例

伝送距離	120m (今回の実験)	250m
送信周波数	125GHz	
送信電力	10mW	
送信・受信アンテナ利得	44dBi	
送信・受信給電損失	1dB	
自由空間損失	114dB	122dB
降雨減衰 (降雨強度60mm/h)	3dB	6dB
伝送マージン	16dB	6dB

スーパーハイビジョン音響プレミアムシート

—パーソナルな環境での高臨場感SHV音響再生を目指して

8Kスーパーハイビジョン（SHV）コンテンツに欠かせない高臨場感音響（22.2ch音響）は、大規模シアター、中小規模の展示ホール、家庭のリビング、個人での視聴など、上映形態や視聴環境、利用シーンに応じて様々な音響再生システムが検討されています。

当財団では、美術館や博物館の視聴ブースやリラクゼーションスペース、家庭などでのパーソナルなSHV視聴を想定し、より少ない数のスピーカーでSHV音響を再生する椅子型の「SHV音響プレミアムシート（SHV音響シート）」の研究開発を進めています。ここでは、SHV音響シートの概要と特徴を紹介します。

SHV音響シートの特徴と信号処理

SHV音響は、上層・中層・下層からなる22チャンネルと低音用LFE（Low Frequency Effects）の2chにより、3次元的に広がり感のある豊かな臨場感を実現しています。SHV音響シートは、聴取者の近くに配置した数個のスピーカー（**図1**）でSHV音響の広がり感や臨場感をパーソナルな環境で再現することを目指しています。試作装置の外観を**写真1**に示します。

SHV音響シートの信号処理を**図2**に示します。耳元の2つのスピーカーは、NHK技研が開発したヘッドフォンプロセッサ用のバイノーラル再生技術を適用しています。バイノーラル技術は、音源から左右の耳までの音の伝搬特性を表す頭部伝達関数（HRTF：Head-Related Transfer Function）（**図3**）を用いて、聴取者に任意の方向の音源から音が到来するように知覚させる技術です。様々な方向からの音響信号を被験者の両耳に挿入したマイクロホンで収録して得られたHRTFに基づいたインパルス応答を22.2ch音響信号に畳み込むことによって、SHV音響をバイノーラル信号に変換します（**図4**）。バイノーラル再生はヘッドフォンによる受聴を想定したのですが、本装置の耳元スピーカーのクロストークを測定した結果、おおむね15dB以上の値が得られ、耳元の左右スピーカーに適用しても問題としないレベルであることを確認しています。

一般に、バイノーラル再生では、前方の音の定位が取りにくかったり、人によって頭部伝達関数が違うために音の定位がうまく再現できない場合があります。SHV音響シートでは、耳元スピーカーによるバイノーラル再

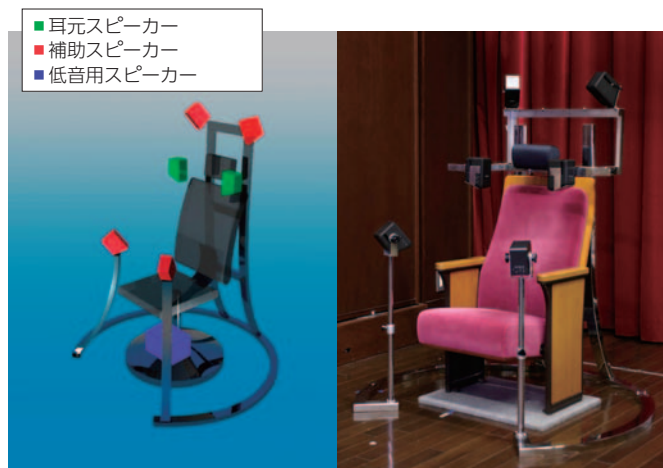


図1 スピーカー配置例

写真1 SHV音響シート試作装置の外観

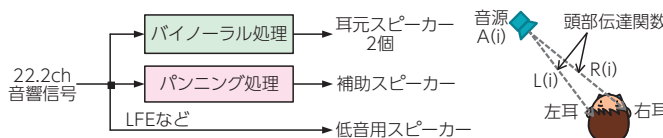


図2 SHV音響シートの信号処理

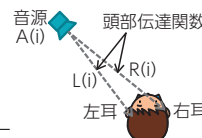


図3 頭部伝達関数

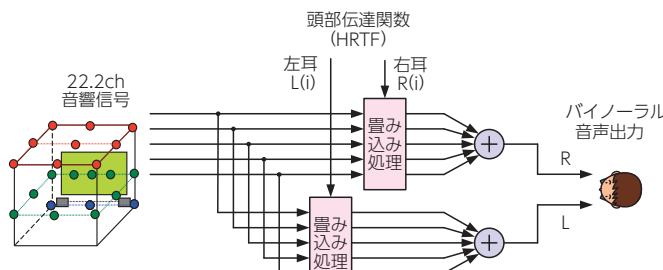


図4 バイノーラル処理

生音と、手元や頭上に配置した補助スピーカーおよび低音用スピーカーによる再生音とを組み合わせることにより、音の広がり感や臨場感の一層の向上を図っています。

今後は、より広がり感のある音場の再現をコンパクトなシステムで実現するとともに、実際の利用シーンに合わせた再生システムの形態や音響信号処理の最適化など、実用化に向けた検討を進めていきます。なお、本研究開発は、NHK技研と協力して進めています。

((一財) NHKエンジニアリングシステム

送受信技術センター (企画) 田澤直幸、

先端開発研究部CE (現、NHK技研テレビ方式研究部上級研究員) 小野一穂、

研究主幹 中須英輔)

タイムザッピングサービスに向けた研究

放送番組を視聴するスタイルが多様化し、ハードディスクレコーダーやVOD（ビデオオンデマンド）サービスを利用して、視聴者が好きな時間に番組を視聴するタイムシフト視聴が浸透しています。

NHK技研では、放送によるリアルタイム視聴と通信による過去の番組のタイムシフト視聴をつなぐ新しい放送サービスとして、時間方向にザッピング*1しながら番組を視聴する「タイムザッピングサービス」の研究を進めています（図1）。このサービスでは、リモコン操作に応じて、現在視聴しているチャンネルの「10分前」、「1時間前」など指定した時間だけシフトした番組シーンを提供し、視聴者は過去のさまざまな番組のそれぞれの番組シーンをザッピングしながら視聴できます。

番組単位で選択する従来のタイムシフト視聴とは違い、さまざまな番組のシーンを見ながら、見たい番組を探ることができるため、これまで気付かず見逃してしまった番組との新たな出会いが期待できます。

このサービスを実現するには、多数の視聴者が任意の番組シーンをザッピングで視聴することが想定されるため、放送局が管理する配信サーバーへのアクセス集中が課題となります。そこで、番組のファイルをザッピングに適した長さに分割し、配信サーバーと同期して分割ファイルを複製保存するサーバー（キャッシュサーバー）を

複数用いることによって、負荷の分散を行う配信システムを開発しました（図2）。キャッシュサーバーは、永続的に増加し続ける番組を複数のサーバーで分散して保存しており、放送日や時刻で番組シーンを管理・検索することが可能です。

このシステムを用いて、数年分の番組を保存して視聴実験を行った結果、普段はあまり視聴しないジャンルの番組を発見して視聴する傾向が得られるなど、タイムザッピングサービスの効果が確認できました。今後は、放送日や時刻に加えて、出演人物などのキーワードを利用してザッピングができる新しい視聴システムの研究を進めていきます。

(NHK放送技術研究所 ハイブリッド放送システム研究部

専任研究員 竹内真也)

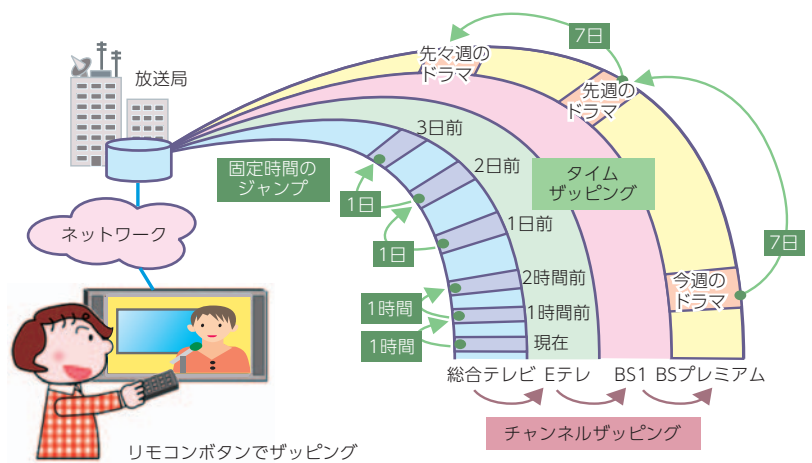


図1 タイムザッピングサービス

*1 テレビ視聴時に、複数の番組を一見しながら頻繁に切り替えて見たい番組を探すこと。

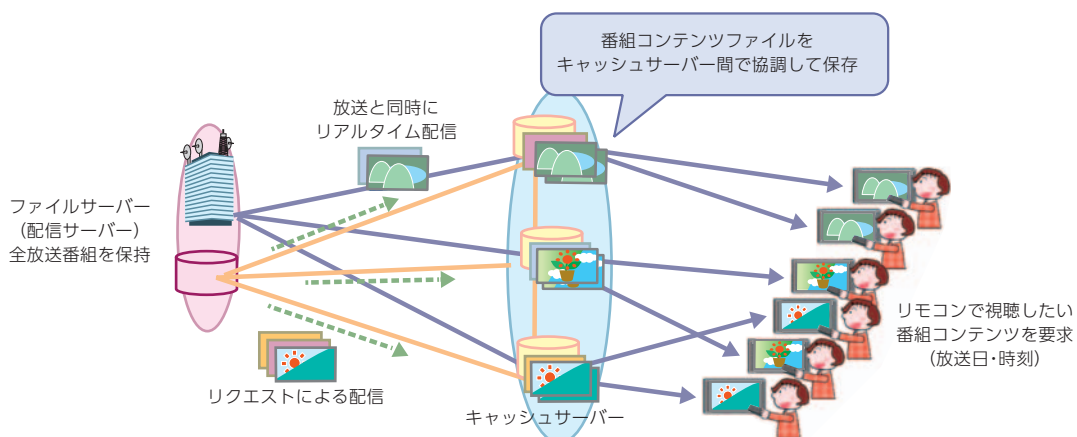


図2 配信システム

公開されたNHKの発明考案

(平成26年5月1日～平成26年6月30日)

発明考案の名称	技術概要
音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、及びプログラム 特開2014-77865	音声認識対象の発話において、直近の発話内容から引き出した情報を利用して誤り修正モデルを最適化する音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、およびそのプログラム
音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、及びプログラム 特開2014-77882	誤り修正モデルを発話内容に適合させることにより、音声認識性能を改善する音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、およびそのプログラム
映像記録装置およびそのプログラム 特開2014-78143	映像データを当該映像データのデータレートよりも低い記録レートの記憶装置に記録する映像記録装置およびそのプログラム
記録装置 特開2014-78144	消費電力を最小限に抑え、ハードディスクドライブの増設も容易に行うことができる記録装置
撮影装置および表示装置 特開2014-081519	インテグラルフォトグラフィによる高精細な空間像を得る撮影装置および表示装置
不快感推定装置及び不快感推定プログラム 特開2014-081843	画面動揺に対して、視聴者が感じる不快感をより高い精度で推定できる不快感推定装置およびそのプログラム
撮像デバイス 特開2014-82008	ゴースト画像を抑制した高感度・高解像度で高S/Nの高品位画像が得られる光導電型の撮像デバイス
積層型半導体装置、半導体チップならびに積層型半導体装置の製造方法 特開2014-82253	回路の高速化、デバイス厚さの最小化、トランジスタ周辺部における放熱効果を両立することが可能な積層型半導体装置、半導体チップ、ならびに積層型半導体装置の製造方法
発光素子及び立体画像表示装置 特開2014-82269	光の射出方向を特定する構造物を備え、微細化・高密度化に適した発光素子およびその発光素子を備えた立体画像表示装置
発光素子及び表示装置 特開2014-82270	簡易な駆動が可能な電極構造を備える発光素子およびその発光素子を用いた表示装置
発光素子 特開2014-82271	発光素子単体で光線の成形と方向制御とを可能とする簡易な素子構造を有した発光素子
薄膜デバイスの製造方法 特開2014-82356	ゲート電極膜の幅よりも短い所望のチャネル長が得られる薄膜デバイスの製造方法
視聴装置、コンテンツ提供装置、視聴プログラム、及びコンテンツ提供プログラム 特開2014-82582	ユーザーに適切なコンテンツを視聴させる視聴装置、コンテンツ提供装置、視聴プログラム、およびコンテンツ提供プログラム
管理装置、ボトルネック判定・経路制御プログラム、及び、並列分散処理システム 特開2014-82650	実行中のタスクに関係したボトルネックを正確に検出し、新たなボトルネックを誘発しない管理装置、ボトルネック判定・経路制御プログラム、および並列分散処理システム、
インパルス応答測定システム及びインパルス応答測定方法 特開2014-85439	従来よりも短い時間で高いS/N比のインパルス応答を測定可能なインパルス応答測定システムおよびインパルス応答測定方法
薄膜トランジスタの製造方法および薄膜デバイス 特開2014-86705	自己整合型の薄膜TFTを作製する場合に不要な寄生容量を削減しつつ、有機EL発光部の明るさを一定に保持する容量を確保し、画素密度の向上および製造の簡便化を図ることができる薄膜トランジスタの製造方法および薄膜デバイス
映像信号分割装置、映像伝送送信装置、映像伝送受信装置および映像伝送システム 特開2014-86770	並列動作する複数の符号化処理により、映像を符号化する際に符号化効率の低下を抑えることができる映像信号分割装置、映像伝送送信装置、映像伝送受信装置および映像伝送システム
色変換装置、色復元装置およびそれらのプログラム 特開2014-86810	映像の動き量および色味の変化を考慮した色変換を行う色変換装置、色復元装置およびそれらのプログラム
フレーム補間装置及びプログラム 特開2014-86813	入力映像内の被写体が等速直線運動以外の移動をする場合であっても高精度な動き補償を行い、補間フレームの画質を向上させるフレーム補間装置およびそのプログラム
2次元符号復号装置およびそのプログラム、ならびに、ホログラム記録再生装置 特開2014-89779	変調素子のピクセルと受光素子のピクセルとを等価的に1対1で対向させてデータの授受を可能とする2次元符号復号装置およびそのプログラム、ならびにホログラム記録再生装置
受信装置及びプログラム 特開2014-90245	同一チャンネル干渉による誤り訂正符号の復号精度の低下を抑制する受信装置およびそのプログラム
パケット送信装置およびそのプログラム 特開2014-90367	パケットのデータ送信量を制御する際に通信帯域を有効に活用できるパケット送信装置およびそのプログラム
触力覚提示装置 特開2014-92906	物体との接触に伴う皮膚の変形を再現できる触力覚提示装置

発明考案の名称	技術概要
ビジュアルプログラミングによるプログラム処理装置及びシステム 特開2014-92950	特殊なプログラミング能力等のスキルを必要とすることなく、使用しやすい環境の下で開発可能なビジュアルプログラミングによるプログラム処理装置およびシステム
撮像処理装置 特開2014-93630	撮像画像からひずみを取り除くことができる撮像処理装置
暗号化装置、復号装置、暗号化プログラム、および復号プログラム 特開2014-93689	一斉配信のコンテンツ配信サービスを受ける受信装置に対する不正者追跡を効果的に行う暗号化装置、復号装置、暗号化プログラム、および復号プログラム
MIMO-OFDM受信装置 特開2014-93757	複数の受信信号間で信号の時間ずれが生じた場合であっても、シンボル同期を確実に実現可能なMIMO-OFDM受信装置
受信機、受信方法及びプログラム 特開2014-95751	受信した放送信号のダイアログ音声のレベルを効果的に調整できる受信機、受信方法及びそのプログラム
画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法及び画像復号プログラム 特開2014-96638	算術符号化で用いる有意係数フラグにグループフラグを導入する場合に、符号化効率の改善を図る画像符号化装置、画像符号化方法、画像符号化プログラム、画像復号装置、画像復号方法及び画像復号プログラム
画像符号化装置及び画像符号化プログラム 特開2014-96679	符号化に関する適切なモードを決定する画像符号化装置および画像符号化プログラム
送信装置、受信装置、及びプログラム 特開2014-96790	同一チャンネル干渉による伝送特性の劣化を抑制する送信装置、受信装置、およびそれらのプログラム
画像特徴量算出装置、学習装置、識別装置、およびそのプログラム 特開2014-99027	画像内での被写体の検出のために、被写体のサイズの変更やフレーム画像内における位置の変更に対して頑健な特徴量を算出する画像特徴量算出装置、学習装置、識別装置、およびそのプログラム
放送通信連携受信装置及び放送通信連携システム 特開2014-99162	個々のアプリケーションに対してのアクセス制御を可能とする放送通信連携受信装置および放送通信連携システム
記録再生装置及び記録再生方法 特開2014-99751	誤り訂正回路を大規模化せず、設計上の負担を軽減する記録再生装置及び記録再生方法
撮像素子および信号処理装置 特開2014-99794	マルチチャンネルの映像を伝送するシステムにおいて、チャンネルの接続誤りやチャンネル間での同期ずれを検出し、または補正する撮像素子および信号処理装置
表示装置 特開2014-102282	容易に輝度の補正を行うことができる表示装置
音声再生装置およびそのプログラム 特開2014-102378	音声ファイルの構成によらず、聞き取りやすい話速と自然な音声の間を実現できる音声再生装置およびそのプログラム
音声再生装置および音声合成再生装置ならびにこれらのプログラム 特開2014-102379	信号処理した音声を途切れさせることなく再生できる安定性の高い音声再生装置、音声合成再生装置、およびそれらのプログラム
音声合成装置およびそのプログラム 特開2014-102380	入力文と一致する有向グラフを予め備えていない場合であっても合成音を作成することができる音声合成装置およびそのプログラム
記録装置及び記録方法 特開2014-102610	メモリチップの並列化数を増大させずに、高データレート映像の記録に対応することができる記録装置および記録方法
磁気記録媒体 特開2014-102864	S/N比および熱安定性を確保しつつ、さらなる高記録密度化を可能とする磁気記録媒体
ロボットカメラ制御装置、そのプログラム及び多視点ロボットカメラシステム 特開2014-103474	デプス調整が容易なロボットカメラ制御装置、そのプログラムおよび多視点ロボットカメラシステム
STL/TTL回線用送信システム、STL/TTL回線用送信装置、TS多重装置、付加情報挿入制御装置及びSTL/TTL回線用受信装置 特開2014-103476	複数種のセグメント形式の放送TSについて、所定のセグメント数以下で任意に連結し合成した連結合成TSをSTL/TTL回線で送信するSTL/TTL回線用送信システム、STL/TTL回線用送信装置、TS多重装置、付加情報挿入制御装置およびSTL/TTL回線用受信装置
ロボットカメラ制御装置、そのプログラム及び多視点ロボットカメラシステム 特開2014-103490	デプス調整が容易なロボットカメラ制御装置、そのプログラムおよび多視点ロボットカメラシステム
ロボットカメラ制御装置、そのプログラム及び多視点ロボットカメラシステム 特開2014-103491	デプス調整が容易なロボットカメラ制御装置、そのプログラムおよび多視点ロボットカメラシステム
音声合成用読み上げテキストデータ選択装置およびそのプログラム 特開2014-106479	足りない音声データ単位を含んだテキストデータのみを読み上げテキストデータとして選択可能な音声合成用読み上げテキストデータ選択装置およびそのプログラム
撮像装置、及び、撮像システム 特開2014-107300	小型で容易に立体画像を撮影できる撮像装置、および撮像システム
移動通信システム、移動通信装置、固定中継装置及び集線装置 特開2014-107701	無線LANによるハンドオフ時の通信不能時間を無くしつつ効率改善した移動通信システム、移動通信装置、固定中継装置および集線装置

発明考案の名称	技術概要
移動通信システム、移動通信装置、固定中継装置及び集線装置 特開2014-107702	無線LANによるハンドオフ時の通信不能時間を無くしつつ効率改善した移動通信システム、移動通信装置、固定中継装置および集線装置
撮影装置および表示装置 特開2014-107752	インテグラルフォトグラフィによる高精細な空間像を得る撮影装置および表示装置
モーション映像生成装置及びモーション映像生成プログラム 特開2014-109988	入力文章に対応した自然なモーション映像を生成するモーション映像生成装置およびモーション映像生成プログラム
スピン注入磁化反転素子 特開2014-110356	MgOを障壁層として磁化反転電流を低減したTMR素子構造を備える光変調素子
立体表示装置及び立体表示システム 特開2014-112758	立体像を分散表示することができるIP方式の立体表示装置およびこの立体表示装置を備えた立体表示システム
インパルス応答生成装置、インパルス応答生成システム及びインパルス応答生成プログラム 特開2014-112767	方向別の残響の品質を向上させるインパルス応答生成装置、インパルス応答生成システム、およびインパルス応答生成プログラム
ワイヤレスマイク用OFDM送信装置、受信装置及び送受信システム 特開2014-112815	音声信号の送受信による遅延時間を減少させるとともに、複数の伝送モードで使用可能なワイヤレスマイク用OFDM送信装置、受信装置および送受信システム
送信装置、受信装置、送信システム及び伝送システム 特開2014-112832	二つの局から到来する電波を受信する環境において、一方の局から到来する電波の受信特性が悪くても伝送特性の劣化を低減できる送信装置、受信装置、送信システムおよび伝送システム
音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、及びプログラム 特開2014-115499	音声の書き起こしテキストの作成にかかるコストを軽減しながら誤り修正モデルを生成する音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、およびそれらのプログラム
音声合成用読み上げ文生成装置及びそのプログラム 特開2014-115577	読み上げ文の重複生成を防止し、生成される読み上げ文の数を削減できる音声合成用読み上げ文生成装置およびそのプログラム
コンテンツ推薦装置、及びプログラム 特開2014-115839	コンテンツ推薦時におけるユーザーの利便性を向上させるコンテンツ推薦装置およびそのプログラム
復号装置およびプログラム 特開2014-116662	バッファの容量を抑えることができる、複数の符号化データを並行して復号する復号装置およびそのプログラム
データ伝送装置 特開2014-116681	映像データをリアルタイムに送信しているときに安定した電力供給が得られない場合、利用者の意図に沿った伝送を実現するデータ伝送装置
立体表示システム、立体像生成装置及び立体像生成プログラム 特開2014-116867	複数の立体表示装置で立体像を分散表示する立体表示システム、立体像生成装置および立体像生成プログラム
画素周辺記録型撮像素子 特開2014-116879	撮影速度をさらに向上させた裏面照射型の画素周辺記録型撮像素子
画像処理装置及び画像処理プログラム 特開2014-116900	奥行き情報を用いて予測ブロックの適否を判定することで予測ベクトルの精度を向上させる画像処理装置および画像処理プログラム
音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、及びプログラム 特開2014-119559	時間的に異なる発話の音声認識結果から導き出した発話間の関係性を利用し、コストを抑えながら誤り修正モデルを最適化する音声認識装置、誤り修正モデル学習方法、およびそれらのプログラム
顔表情評価結果平滑化装置および顔表情評価結果平滑化プログラム 特開2014-119879	一連の顔画像を含む映像データから顔表情評価結果を安定して得ることができる顔表情評価結果平滑化装置および顔表情評価結果平滑化プログラム
超解像装置及びプログラム 特開2014-119949	超解像処理を行う回路のハードウェアの規模を削減する超解像装置およびそのプログラム
映像用メタデータ付与装置及びプログラム 特開2014-119975	大量の映像素材に対して効率的な管理を可能にする的確なメタデータを映像に効率良く付与する映像用メタデータ付与装置およびそのプログラム
有機光電変換素子、それを備えた積層型有機撮像素子及び積層型有機太陽電池、並びに有機光電変換素子の製造方法 特開2014-120616	暗電流の抑制および開放電圧値の向上を可能とする有機光電変換素子、積層型有機撮像素子および積層型有機太陽電池、ならびに有機光電変換素子の製造方法
ヘリカルアンテナ 特開2014-120831	小型化、広帯域化およびインピーダンスの安定化を実現できるヘリカルアンテナ
デジタル放送受信装置およびデジタル放送受信プログラム 特開2014-120910	視聴者に過去の放送番組をザッピングにより選択させることが可能なデジタル放送受信装置およびデジタル放送受信プログラム
符号化装置およびそのプログラム、復号装置およびそのプログラム、ならびに、映像処理システム 特開2014-120998	入力映像の色ベクトルの時間相関を考慮して色変換を行い、符号化効率の改善を図る符号化装置およびそのプログラム、復号装置およびそのプログラム、ならびに映像処理システム

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2014年7月号)

Top News

「世界初! 1億3,300万画素イメージセンサーを開発 ~1枚でフル解像度8K映像の撮影が可能に~」

「新体制紹介」



『NHK技研だより』

(2014年8月号)

「就任にあたって NHK放送技術研究所長 黒田徹」

News

「新開発! 触・力覚ディスプレイで物体に触った感覚を再現」

「水中ワイヤレスIP伝送技術を開発 ~水中からの生中継の安定伝送を目指して~」

「技研の研究開発成果が表彰されました 「超高精細度テレビジョン衛星放送方式開発グループ」 (一社)電波産業会(ARIB)第25回「電波功績賞」総務大臣表彰を受賞」

R&D

「やさしい日本語ニュースサービス

「NEWSWEB EASY」を支える言語処理技術」

連載 素材映像マネージメントシステム

素材バンク(全5回)

「第4回 オブジェクト認識技術」



『NHK技研R&D』146号

(2014年8月)

技研公開2014 講演・研究発表特集号

はじめに

技研公開2014より

講演

「8Kスーパーハイビジョン医療応用への期待」

「木を見て森も見るビッグデータ解析技術」

研究発表

「放送通信連携システムの機能拡張

~ハイブリッドキャストの高度化に向けて~」

「8Kスーパーハイビジョンにおける光インターフェースの開発と標準化動向」

「多視点カメラを用いたインテグラル立体像の生成手法」

研究所の動き

「超解像技術を用いたリアルタイム映像符号化システムの開発」

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.33 No.5 (通巻 192号)

発行日●2014年9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●株式会社 オーム社 TEL: 03-3233-0641 印刷●株式会社 東京研文社 TEL: 03-3269-6331

*掲載記事の無断転載を禁じます。



NHKメディアテクノロジー

超高精細の未来へ ~8K 4K 4K3D~



〒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> E-mail eigyo@nhk-mt.co.jp



技術と信頼で 未来を拓く NHKアイテック

 放送ネットワーク

 放送受信環境整備

 情報通信ネットワーク

 コンテンツ制作・送出システム

 建築・建築音響

 海外業務

 技術開発



設計・施工から保守まで一貫してお引き受けする放送・通信・情報の総合技術会社

株式会社 NHK アイテック

本社：〒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>