

■トピックス

- ・「技研公開2014」5月29日(木)～6月1日(日)に開催
- ・技研公開2014 NESブース紹介
- ・ソチ五輪SHVパブリックビューイング

■NESニュース

- ・NES技術セミナー「次世代放送サービス(4K/8K)の取り組みと関連技術」を開催

■レポート

- ・第43回NHK番組技術展

■テクノコーナー

- ・マルチチャンネル音響携帯デバイスプレーヤーの開発

■NHK R&D紹介

- ・多視点ハイビジョンシステム
- ・関連番組検索技術

■公開されたNHKの発明考案

- NHK技研最新刊行物

トピックス

「技研公開2014」5月29日(木)～6月1日(日)に開催

今年の技研公開は、2020年のオリンピック・パラリンピックイヤーに放送開始を目指している8Kスーパーハイビジョンに関連した技術を中心に、最新の研究成果31項目と、ポスター展示9項目を展示します。また、5月29日(木)には、「SHVの医療応用」や「ビッグデータ解析」をテーマにした講演会と、技研の研究者による研究発表会を開催します。

キャッチコピーは「ココロ動かすテクノロジー」。専門家の方々から、家族連れの皆様まで、楽しみながら最新の放送技術を体感していただけるように企画しました。ぜひお立ち寄りください。

開催日時：2014年5月29日(木)～6月1日(日)

午前10時～午後5時(入場は、終了の30分前まで)

会場：NHK放送技術研究所(NHK技研)

〒157-8510 東京都世田谷区砧1-10-11

主な展示

8Kスーパーハイビジョン(SHV)

- ・制作機材(120Hzカメラ、小型記録装置など)
- ・SHV放送に向けて(符号化・伝送技術など)
- ・ディスプレイ一体型スピーカーによるSHV音響
- ・フレキシブル有機ELディスプレイなど

ハイブリッドキャスト(Hybridcast)

- ・SHVに対応したハイブリッドキャスト
- ・NHK、民放各社のサービス紹介など

立体映像関連

- ・インテグラル立体テレビ
- ・立体像表示のための空間光変調器

人にやさしい放送技術

- ・顔表情を部分的に取り入れた手話CG翻訳システム
- ・立体や図を伝える触覚提示技術など

高度コンテンツ制作技術

- ・水中ワイヤレスIP伝送技術など

放送現場で活躍する技術

- ・ビッグデータ可視化システムなど

NES展示

- ・NHKエンジニアリングシステムの最新の開発成果

その他の展示

ポスター展示

- ・有機撮像デバイスの直接積層技術など

ポスターを使って専門家向けに研究紹介を行います。

体験型展示

- ・さわれるテレビ、飛び出すテレビなど

スーパーハイビジョン上映(技研講堂)

最新のカメラで撮影したオペラ「リゴレット」の鮮明な劇場映像をお楽しみください。

講演会

日時・場所：5月29日(木)11:30～12:50、技研講堂

講演題目	講演者
スーパーハイビジョン医療応用への期待	自治医科大学 学長 永井良三氏
木を見て森も見るビッグデータ解析技術	情報・システム研究機構 理事、統計数理研究所長 樋口知之氏

研究発表会

日時・場所：5月29日(木)10:20～11:20、技研講堂

講演題目	講演者
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～	ハイブリッド放送システム研究部 大亦寿之
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	テレビ方式研究部 添野拓司
多視点カメラを用いたインテグラル立体像の生成手法	立体映像研究部 池谷健佑

交通のご案内など、詳しくはNHK技研の技研公開2014のホームページをご参照ください。

<http://www.nhk.or.jp/str/open2014/index.html>

(NHK放送技術研究所 研究企画部 副部長 藤井亜里砂)

技研公開2014 NESブース紹介

— 実用化に向けて開発中の技術とNHKの特許技術を展示

5月29日～6月1日に開催される「技研公開2014」での当財団の展示を紹介します。

新型ハイブリッドセンサー¹⁾ ～照明連動で新しいバーチャルスタジオ表現を可能に～

実写とCGをリアルタイムに合成できるバーチャルスタジオ（写真1）は、多様な番組演出ニーズに応える技術として利用されており、より簡便に利用できるシステムへのニーズが高まっています。当財団では、バーチャルスタジオに必要なカメラの動きデータなどを、簡単な仕組みで計測できるハイブリッドセンサーの研究を進めています。

今回、新たに照明情報を計測可能な輝度／色彩センサー（写真2）を試作し、CGと連動できる仕組みを盛り込みました。このセンサーは、光ファイバプローブを回転して全天周の任意の方向の輝度と色彩を計測する



写真1 バーチャルスタジオ表現の一例

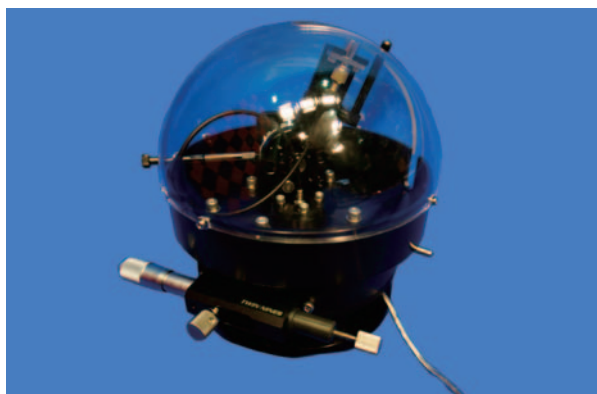


写真2 照明情報計測センサー（プロトタイプ）

ものです。実空間の照明の明るさや色が変わると、CGの照明も同様に追尾し、違和感のない合成映像を生成することができます。

また、センサー部の小型化を図るとともに、絶対位置の計測機能を追加した新型を開発しました。ハイブリッドセンサーは、カメラの姿勢と位置を相対的に計測する複合型のセンサーです。このため、時間の経過とともに積算誤差が発生する欠点がありました。そこで、床面の一部に点群模様を配置し、これを小型カメラが捉えると正規の位置と向きに補正する新機能を加えました。今後はさらに検証を進め、実用化を図っていく予定です。

HDTVをSHVに拡大する高精細化技術²⁾

人間は、視力を超える解像度の画像でも、その違いを実物感の違いとして識別できることが知られています。すなわち、画像の精細情報を脳で推定し、補間している可能性があります。本技術は、このような機能を工学的に実現して隠れた情報を推定することで、より高精細の映像に補間拡大する技術です。

図1は画像の空間方向相関を検出する脳の視覚野の反応を工学的に模擬（方向性解析）したものです。本技術では、このような方向性解析を様々な解像度で行った上で、最も確からしい方向に高精細の新たな画素を補間生成します。本方式はPC搭載の高速並列演算GPUのソフト処理で実現可能であり、移植性が高く性能向上も容易です。またフレーム単位で完結する処理なので、動画にも静止画にも適用可能です。

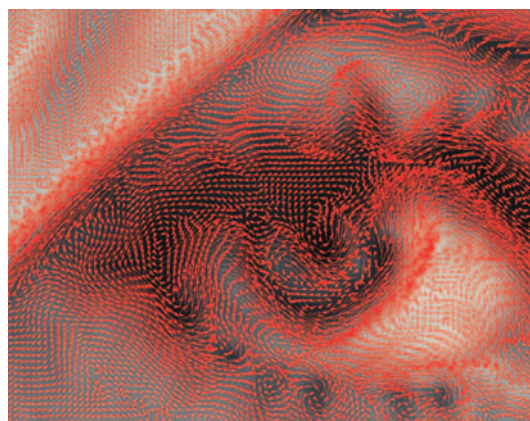


図1 画素ごとの空間相関方向の分布列
(矢印の方向と長さで画素ごとの相関方向と強度を表す)

V-Lowマルチメディア放送用回り込みキャンセラ³⁾

当財団は、NHKおよび日本通信機株式会社と共同で、地上デジタルテレビ放送用の回り込みキャンセラ技術を基に、V-Lowマルチメディア放送中継局用の回り込みキャンセラを開発しました。

V-Lowマルチメディア放送は、アナログテレビ放送で使用されていたVHF-Low帯（99～108MHz）の電波を用いて実施される新たな放送サービスです。ひとつの放送エリア内では同一周波数の電波で中継送信され（これをSFNと言います）、広いエリアを確保するために、SFN放送波中継局を多数設置します。このとき、中継局から再送信する電波がその中継局自身の受信アンテナに回り込み、送信信号が劣化してしまうなどの問題がありました。

この回り込みキャンセラは、SFN放送波中継局の受信波から、有限インパルス応答(FIR)フィルタを用いて自局送信波の「回り込み波」のレプリカ信号を生成し、これを減算して回り込みをキャンセルします。VHF-Low帯電波の回り込みの状況を把握し、V-Lowマルチメディア放送の信号形式に対応した信号処理回路（写真3）を開発することにより、SFN放送波中継局用の装置を実現しました。今後、V-Lowマルチメディア放送の普及に向けて本技術の導入が進むことを期待します。

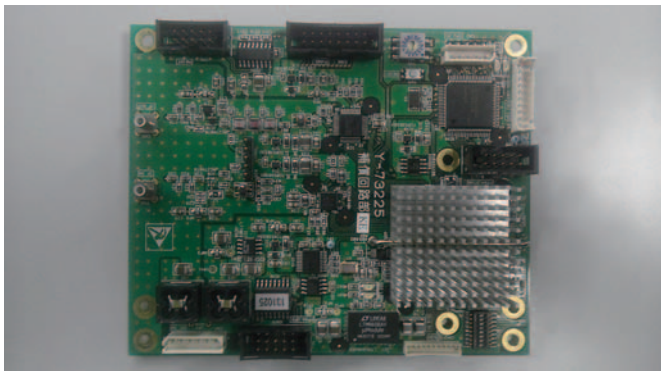


写真3 回り込みキャンセラの信号処理基板

番組音声を聞き取りやすくする音声処理技術⁴⁾

背景音（音楽や効果音）の大きさを抑えたり、早口な音声をゆっくり聞こえるようにすることで、高齢の視聴者にとって番組の音声聞き取りやすくなります。

当財団では、番組音声を聞き取りやすくする音声処理を実現するため、図2に示す構成で以下の機能をひとつの装置としてまとめました。

①背景音分離：ステレオ信号の左右の相関成分を分析し、相関が高く中央に定位している音声と、相関が低く左右に広がっている背景音を分離します。

- ②音韻強調：母音や子音の音響的特徴を明瞭化して、はっきりとした音声に変換します。
- ③話速変換：声帯の振動周期に相当する音声波形の周期性を利用して波形を伸張し、声や背景音の高さを保ったまま、聞き取りやすい速さにします。

このほか、ニュースなどの放送音声を好きな速さで聞くWebサービスや、PCやスマートフォンで利用されている話速を変えられる語学学習アプリを、より使いやすくするため、音声と背景音を独立に音質良く話速変換する技術の開発成果も紹介します。

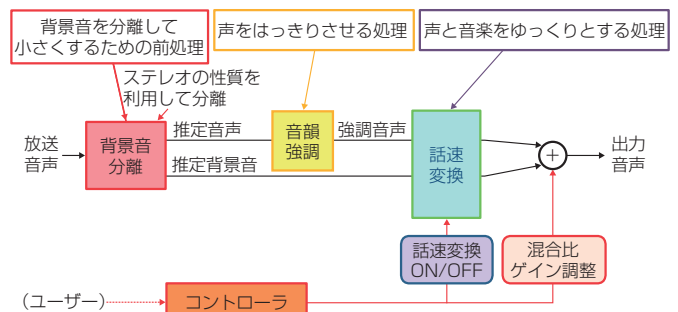


図2 番組音声調整装置のブロック図

8K単板カラーカメラ⁵⁾

当財団では、3300万画素2.5インチ単板CMOSを使用した小型の8Kスーパーハイビジョンカメラを開発しました。今年の技研公開では、ヘッド部が小さい産業向けカメラ（写真4）と、スタジオや中継などでの使用を考慮したマルチユースカメラの2種のカメラを展示します。



写真4 産業向け小型8K単板CMOSカメラ

8K単板CMOSカメラは、従来の4板式カメラと比較して光学系がシンプルであることから、ヘッド部の構成が単純になり、小型化が実現できました。また、プリズムが無いことから、映画用カメラで利用されているレン

ズをそのまま利用できます。レンズマウントはPLマウントとし、既存のシネマレンズが使用可能です。ただし、シネマレンズの大部分は、2.5インチ素子よりもイメージサークルの小さい「スーパー35フォーマット」に対応しているため、そのままでは映像にケラレや減光が発生します。そこで、この問題に対応するため、イメージサークルの拡大アダプターを開発し、良好な画質が得られることを確認しました。

スーパーハイビジョン音響プレミアムシート⁶⁾

スーパーハイビジョンの音響は、上層9ch、中層10ch、下層3ch、低域再生用2chのスピーカー配置で22.2chを再生する臨場感の高い三次元音響です。この22.2マルチチャンネル音響をプライベートな空間で簡易かつ高品質に再現することを目標に、スーパーハイビジョン音響プレミアムシート(写真5)を試作しました。

NHK技研が開発した22.2チャンネルヘッドフォンプロセッサの技術を応用し、音源の方向や高さごとに定まる耳への音の伝わり方の特性(頭部伝達関数)を用いて信号処理した音を耳横の2つのスピーカーで再生します。さらに、この耳横スピーカーの再生音を補う目的で聴取者の近傍に配置した数個の補助スピーカーを用いることで、より広がりのある3次元音響を実現します。省スペースで臨場感のある音響空間を再現でき、シアターのプレミアムシートや美術館の視聴ブース、家庭やリラクゼーションスペースでの個人視聴などへの適用が期待できます。



写真5 スーパーハイビジョン音響プレミアムシート

技術移転ご相談窓口⁷⁾

当財団は、NHKの特許出願、維持管理、特許・ノウハウのライセンス契約、技術協力の契約などの業務をNHKから委託されています。その中で近年、特に力を入れていることは、NHKの保有技術のPRです。より多くの方にNHKの技術を知ってもらい、活用してもらうように、毎年開催される技研公開や番組技術展に加えて、一般の技術展示会などにも積極的に出向いて、NHKの技術移転(ライセンス、技術協力)を強力にPRしています。

今回は、その技術移転の仕組みについてパネルで分かりやすく説明するとともに、NHKの保有技術の中で移転可能な技術(34項目)を紹介したNHK技術カタログ(最新版)(写真6)を展示します。本技術カタログは、「送信・受信技術」、「音声処理技術」、「言語処理技術」、「画像・映像処理技術」など12の技術分野にわたり、それぞれ個別技術について、「概要」、「特長」、「利用分野」、「技術解説」、「提供可能な技術」、「関連特許」をA4一枚にまとめて、分かりやすく説明しています。ご覧いただいて、ご興味やご希望があれば、自由にお持ち帰りいただけます。少しでも気になる技術がありましたら、まずはお気軽に利用窓口のNESにご相談下さい。

(一財)NHKエンジニアリングシステム

- 1) 先端開発研究部 部長 加藤大一郎
- 2) 先端開発研究部 CE 久下哲郎
- 3) 先端開発研究部 CE 竹内知明
- 4) 先端開発研究部 部長 都木 徹
- 5) 企画・開発推進部 西谷匡史
- 6) システム技術部 田澤直幸、先端開発研究部 CE 小野一穂
- 7) 特許部 部長 国分秀樹



写真6 NHK技術カタログ例(話速変換技術)

ソチ五輪SHVパブリックビューイング

—ふれあいホール、名古屋、幕張で五輪を体感

2014年2月7日から23日まで開催されたソチ冬季五輪の8Kスーパーハイビジョン（SHV）パブリックビューイング（PV）が2月から3月にかけて国内で開催され、当財団はその技術運用を担当しました。ここでは、その概要を紹介します。

今回のPVは、五輪会場で収録したSHV映像音響データをP2カード（17枚セット）で日本へ空輸し、すぐに国内のPV会場で上映するという慌ただしいスケジュールのなかで実施されました。PVでは、開会式のダイジェストと男女のフィギュアスケートを上映しましたが、非常に注目された競技であり、どの会場でも大変好評なイベントとなりました。以下に示すように複雑な機器操作を伴う上映でしたが、どこもトラブルなく実施することができました。

パブリックビューイングの概要

PVでは、開会式ダイジェスト約11分、フィギュア男子（計5選手）約30分、フィギュア女子（計5選手）約38分、このほかにSHV紹介番組などを上映しました。フィギュアスケートは、羽生結弦選手のショートプログラムと、男女の日本人選手および金銀メダリストのフリーの演技を上映しました。今回のPV上映コンテンツは、事前に番組として編集したもの（完プロ）ではなく、収録した映像音響データをMCなどの進行に合わせて会場の記録装置を制御して再生を行いました。

使用した記録装置（アストロデザイン製SSDレコーダー）は容量的に50分の記録再生対応だったため、各会場で2台の記録装置を切り替えて再生しました。それに付随して音響機器へ送るタイムコードも切り替えて上

映しました。ふれあいホールのPVでは、女子フィギュア5選手の一人ひとりの演技に応じて再生シーンを指定して上映しました。

ふれあいホール

SHV小型プロジェクターを設置し、既設の520インチスクリーンを用いて、画面サイズ約375インチで上映しました（写真1）。上映した3日間とも、ゲストによる解説を交え、1日2回の上映を行いました。各上映時間は、静止画（SHV信号での再生）と前述のソチ五輪コンテンツをあわせた約1.5時間でした。3日間合計6回の上映で観客数は約1,400名でした。

名古屋会場

NHK名古屋局のテレビ60周年記念イベントにあわせて、名古屋局R3スタジオに300インチのシアターを設置しました（写真2）。前述のソチ五輪コンテンツに加え、SHV紹介番組などの完プロを組み合わせ、1回約1時間の上映を1日5回行いました。内覧会まで含めた上映回数は14回、観客数は約1,100名でした。

幕張会場

幕張新都心イオンモールの映画館（シアター9）に300インチサイズのシアターを設置しました（写真3）。前述のソチ五輪コンテンツを1日10回（番組自体は約40分、最終日は9回）上映しました。3日間合計29回の上映で観客数は約2,000名でした。

（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 田澤直幸、沼澤俊義



写真1 ふれあいホール
（2月23日、3月8、9日開催）



写真2 名古屋会場
（3月1、2日開催）



写真3 幕張会場
（2月28日、3月1、2日開催）

NES技術セミナー「次世代放送サービス（4K/8K）の取り組みと関連技術」を開催 — 4K/8K放送に向けた最新動向と関連技術を解説

当財団では、技術者の育成、最新技術の周知・普及の目的で、第一線で活躍している方を講師に招いて技術セミナーを開催しています。この度、超高精細度テレビジョン放送（4K/8K）の標準化と実証実験に向けた取り組み、および関連する技術を解説するセミナーを3月7日（金）に開催しました。

2020年の放送開始に向けて、4K/8K放送方式の標準化は、まさに審議の最中です。本セミナーでは、標準化や実証実験等に直接関わっている担当者が最新の動向と技術をわかりやすく解説しました。ここでは、セミナーの概要と受講者の皆様の声を紹介します。

セミナーの概要

表1に、セミナーのプログラムを示します。また、セミナー会場の様子を写真1（上・下）に示します。今回のセミナーでは、最終段階に入った超高精細度テレビジョン放送（4K/8K）の標準化と実証実験に向けた取り組みについて、それらの活動の中心となって活躍されている方々に講演いただきました。また、後半には、動向が注目される次世代の限定受信方式（CAS）、スーパーハイビジョン（SHV）のケーブルテレビ伝送について、その背景や既存技術からの流れなどを含めて、NHK技研の専門家がわかりやすく解説しました。

全体的な4K/8Kの動きを紹介する講演だけでなく、詳細な技術を解説する後半の講演においても、皆さん熱心に聴講され、多くの質問がありました。受講者の方からは、「講師の方の説明が丁寧で非常にわかりやすかつ

た。（放送局30歳台）」「専門の方が説明してくれたので、深いところまで興味深く聞くことができました。（メーカー30歳台）」「会場の運営、環境も良く、講義に集中できました。（放送局30歳台）」という声を頂きました。

今後のセミナーの開催に向けて

今後のセミナーについて、「2014年6月の技術基準の整備ができた段階で、ぜひ続編のセミナーをお願いしたい。（放送局40歳台）」「4K/8Kの地上波放送に関するセミナーを行ってほしい。（メーカー30歳台）」という声をいただきました。

当財団では、今後も次世代放送の動向と最新技術をわかりやすく解説するセミナーを開催していく予定です。皆様のご参加をお待ちしております。

（一財）NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 中須英輔

表1 セミナープログラム

講演タイトル	講師
SHV放送の展望と標準化の現状	NHK技研 副所長 黒田 徹氏
次世代放送推進フォーラムの取組みと今後の実証実験	（一社）次世代放送推進フォーラム 事務局 今泉浩幸氏
4K放送への取り組み	スカパーJSAT（株）技術運用本部 プラットフォームシステム部 部長 仙澤 隆氏
次世代の限定受信方式（CAS）	NHK技研 ハイブリッド放送システム研究部 専任研究員 西本友成氏
SHVのケーブルテレビ伝送	NHK技研 伝送システム研究部 主任研究員 中村直義氏

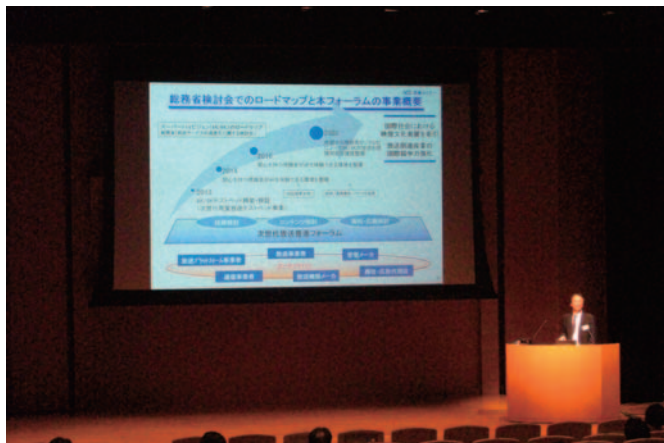
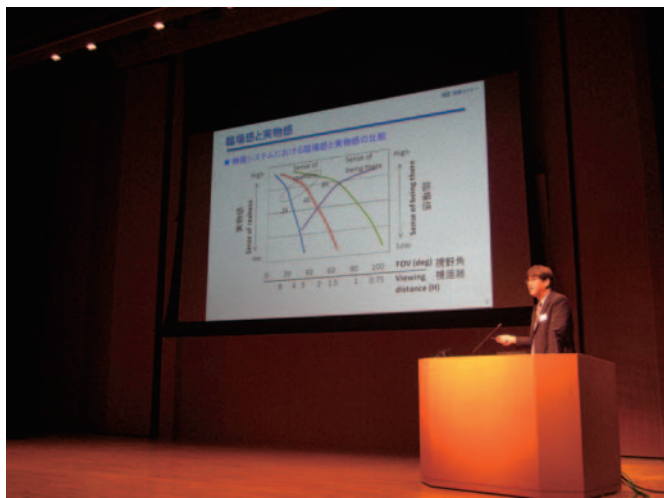


写真1 セミナー会場の様子

第43回NHK番組技術展

—現場の発想から生まれた最新技術

1月26日～28日の3日間、第43回NHK番組技術展がNHK放送センター正面玄関ロビーで開催されました(写真1)。

NHK番組技術展は、年に一度、放送技術の現場で開発した最新の放送機器や制作手法を紹介する催しです。2006年からは一般公開され、放送サービスの向上や受信料の有効活用の取り組みについて、視聴者の理解促進を図る場ともなっています。



写真1 会場風景

演出の幅を広げる技術

カメラ撮影を補助する装備として、ロール機構付小型カメラ用ブームが目を引きました(写真2)。従来のポールカメラでは、カメラが固定、あるいはパン・チルト動作しか行えませんでした。今回開発されたブームでは、ポール先端のカメラ用マウントにロール機構が取り付けられており、例えばポールを横に倒しても、手元でロール動作を行うことで正立した映像が得られます。さまざまなポジションで撮影できるだけでなく、ヘッドマウントディスプレイを活用したモニターで、リアルタイムに映像を確認しながら撮影することが可能です。

ダイオウイカ深海撮影システム(写真3)は、これを用いて制作されたNHKスペシャルが話題になったこともあり、多くの来場者の関心を集めていました。NHKとNESで開発した超高感度EM-CCDカメラ(従来のカメラの1000倍の感度)、水中ハウジング(水深1500mまで耐えられる)、および近赤外線深海ライト(深海の生物に影響を与えない)を用いることで、世界で初めて深海でのダイオウイカの撮影が可能になりました。

スポーツ中継では映像だけでなく、音声も臨場感を伝える重要なファクターです。例えばサッカーの場合、ボールや人の動きをフォローするには、フィールドのす

ぐ近くにマイクを配置する必要がありますが、フィールド周辺は制約が多く、人をマイクにつけることができません。そこで今回、リモートマイクフォローシステムが開発されました(写真4)。中継車からのリモート操作でマイクの向きを変えることが可能で、ボールなどの動きに合わせて効果的に集音することができます。

他では、昨年も展示されたハイブリッドセンサを活用した簡易バーチャルシステムが、誤差を補正する新たなキャリブレーション機能などを備え、より実用的なものになっていたのが印象に残りました。



写真2 ロール機構付小型カメラ用ブーム

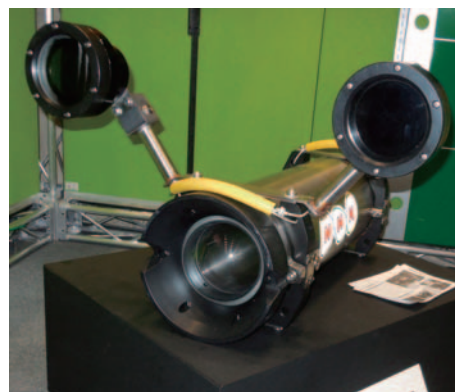


写真3 ダイオウイカ深海撮影システム



写真4 リモートマイクフォローシステム

新しいサービスと蓄積した情報の活用

NHKは、2013年9月から、放送通信連携サービス「NHK Hybridcast」を開始しました。Hybridcast対応テレビをインターネットに接続することで、放送と通信が連携した多彩なサービスを楽しむことができます。サービス第一弾の「スクロールニュース」(写真5)は、番組を視聴しながら画面下で最新のニュースをチェックできるものです。データ放送では画面を縮小して周りの枠に放送波に重畳した情報を表示するのに対し、本サービスでは画面を縮小せず画面下部にインターネット経由の情報を「オーバーレイ表示」する点に特徴があります。Hybridcastでは今後、スマートフォンやタブレットと連携した「セカンドスクリーン」展開も予定されています。

蓄積した情報が増えると、必要な情報をすばやく、見やすい形で表示することが課題になります。今回、手持ちの画像の特徴から似た画像を見つけ出す映像検索システムや、膨大なデータ(ビッグデータ)を汎用的なPCで表示するシステムが展示されました。膨大なデータの検索・可視化は、今後の鍵になる技術だと思われます。



写真5 NHK Hybridcast「スクロールニュース」

安心・安全に向けて

2011年の東日本大震災では、陸地を進む津波の映像に衝撃を受けました。被災地の視聴者にとって、津波の位置を知ることは何よりも重要です。今回、カメラで撮影した映像から、移動する被写体の位置をピンポイントに特定できるアルゴリズムが開発されました。津波の先端位置を放送画面や地図上にリアルタイムで表示することができます(写真6)。多様体の理論を応用し、津波のように形状が変化しながら移動する対象もリアルタイムで認識できるようにしています。

災害に伴う停電への対応手段として、燃料電池を使った無停電装置が展示されました(写真7)。自然条件に

左右される太陽光や風力と異なり、燃料電池は燃料を供給すれば発電を継続できますが、水素成分が含まれているため取り扱いに注意を要します。そこで今回の装置では、安全で取り扱いが容易なメタノール水溶液を燃料としました。容量はAC500Wで、商用電源なしで1週間以上の連続運転が可能です。安定な出力を得るためにリチウムイオン二次電池を併用しています。燃料電池には原動機を使用しないため静音という特徴もあり、中継現場の電源として用いることも可能です。



写真6 映像から発災位置特定&時空間マッピング



写真7 燃料電池を使った無停電装置

展示全体を通して

例年どおり、撮影機材の機動性向上など、演出の幅を広げる工夫が目立ちましたが、技術要素としては、各種センサから得た位置情報と携帯端末の利用が目につきました。今回は特に、津波の先端位置をリアルタイムに特定して表示するような技術が地方局で開発されたことに感銘を受けました。画像認識などの複雑な処理技術を現場でも利用できるようになった点が大いなのでしょう。

本展示会では今後も、「放送ならではの」工夫と、携帯端末に代表される民生技術(製品)の活用が続くものと思われま

(松井企画代表 松井利行)

マルチチャンネル音響携帯デバイスプレーヤーの開発

—マルチチャンネル音響を手軽に楽しむ

スーパーハイビジョン（SHV）音響に代表される三次元マルチチャンネル音響システムへの関心が高まっています。この音響システムはスピーカーを聴取者の前後左右だけではなく上下にも配して3次元的な音響空間を創り出し、これまでにない臨場感が得られるシステムです。一方、若い人を中心にスマートフォンで音楽をヘッドホンで聞くスタイルが定着しています。NHKとNHKエンジニアリングシステムでは、マルチチャンネル音響を携帯デバイスで手軽に楽しめるプレーヤーを共同で開発しましたので、その概要を紹介します。

マルチチャンネル音響システムと個別聴取

スピーカーを3次元的に配し、これまでにない高い臨場感を得ることを目的にしたマルチチャンネル音響システムが近年盛んに検討されています。NHKは7680×4320画素の超高精細映像を採用したSHV用の音響システムとして、22.2マルチチャンネル音響システム（22.2ch音響）を提案しています（図1）。国内では、2020年のSHV放送を目指し、最大22.2chの三次元マルチチャンネル音響方式の規格化がARIBで進められています。また、22.2ch音響を含む高度音響システムの国際規格ITU-R BS.2051が2014年に発行され、マルチチャンネル音響に対する関心は世界的にも高まっています。

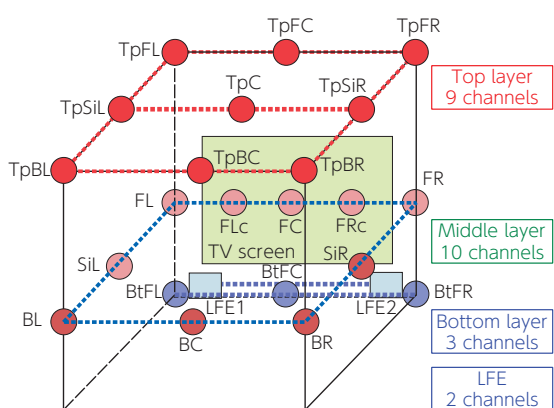


図1 22.2chマルチチャンネル音響

一方、音楽のデジタル化に加えスマートフォンに代表される携帯デバイスの隆盛に伴い、大学生を中心とした調査では、音楽聴取は個別形態を取る傾向が強く、スピーカーよりもイヤホンで音楽聴取する時間が長いことが指摘されています [松田健、関西外国語大学研究論集2013.3]。

以上のような状況を踏まえると、高付加価値化を目指したマルチチャンネル音響によるコンテンツ提供と、利便性や簡便性に特化した聴取形態を望むコンシューマという対向する動きがあるといえます。このような2極化を埋める手段として、マルチチャンネル音響を携帯デバイスで聴取することが可能なプレーヤーを開発しました。

バイノーラル再生

人はあらゆる方向の音源位置を2つの耳に到達する音のみで判定することができます。このことに着目して、実頭やダミーヘッド（疑似頭）の両耳にマイクを仕込んで録音し、ヘッドホンで再生する技術をバイノーラル再生といいます。また、様々な方向の音源から両耳までの音の伝搬特性を測定して得られる頭部伝達関数（HRTF：Head Related Transfer Function）を用いて、通常の収録音を信号処理によりバイノーラル再生音に変換する技術も開発されています。

HRTFは、人により頭部や耳介の形状が異なっているため、個人性を有しています。このため、再生する際に録音した時と異なる人のHRTFを適用すると、録音の状況を完全に再現することはできません（図2）。特に音の前後感や上下感、HRTFの周波数特性が認知の主な手掛かりになっていることから、個人性によるHRTFの不一致は音響空間の再現精度を低くしてしまいます。一方、他者のHRTFを用いても音像定位が良い場合があることを示唆する実験結果[中山ほか、音講論2011.9]もあり、本人のデータが無い場合でも、HRTFデータベースから所望の定位感を再現するHRTFを選択することで、ヘッドホンにより良好な空間印象を再現することができます。

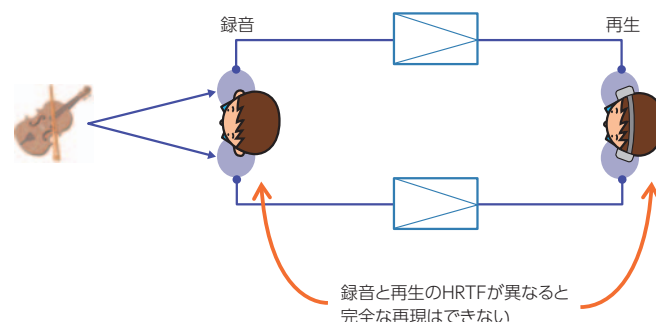


図2 バイノーラル再生における個人性の問題

携帯デバイスプレーヤー

近年、スマートフォンの処理能力は飛躍的に向上しています。スマートフォンのOSにおいてもパソコン同様バックグラウンドで動作するプロセスもあり、マルチコア構成による性能向上を目指している製品も多く見かけるようになりました。HRTFを用いてマルチチャンネル音響をバイノーラル再生するためにはチャンネル数に応じた処理能力が求められます。マルチプロセスで実装することにより同時に多くのチャンネルの処理が可能となり、最近のスマートフォンで十分にマルチチャンネル音響を再生することが可能になりました。今回の開発ではクワッドコアを搭載したスマートフォンを利用しました。

図3に22.2ch音響に対応したマルチチャンネル携帯デバイスプレーヤーのバイノーラル処理の概要を示します。

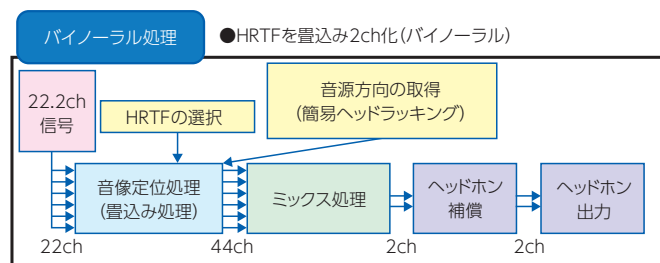


図3 携帯デバイスプレーヤーの処理概要

携帯デバイスプレーヤーの処理の概略を説明します。22.2ch音響信号に対し各チャンネルの方向に対応するHRTFをそれぞれ畳込み処理を行った信号をミックスしてバイノーラル化(2ch化)します。使用するヘッドホンの特性による定位劣化を防ぐためヘッドホン補償処理を行い再生します。

前節で述べたように、適用するHRTFで定位の再現精度が決まるため、HRTFの選択機能を開発しました。

図4にHRTFの選択処理の概要を示します。

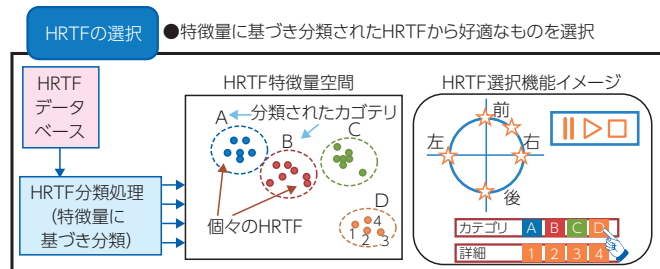


図4 HRTFの選択処理

方向毎に(22.2ch音響の場合22方向毎に)HRTFの方向知覚に寄与する特徴量を計算し、その特徴量空間内でそれぞれのHRTFを分類します。特徴量として、周波数

特性、両耳間時間差、両耳間レベル差などを用いています。特徴量空間内で距離が近いHRTF同士は似た定位感を再現できると考えられるため、全てのHRTFを試聴せずに、カテゴリ毎に代表的なHRTFを聴き比べることで試聴回数を減らすことができます。この機能により、自分のHRTFを計測せずとも、データベースから自分に合った定位のHRTFを選択してマルチチャンネル音響を聴取することが可能となりました。

ところで、現実世界では頭を動かして音を聴取することがあります。これを信号処理で実現するのが「ヘッドトラッキング」といわれる機能です。頭の向きに応じて逐次HRTFを切り替えることで現実世界と同じ状況でマルチチャンネル音響を聴取することが可能となります。開発した携帯デバイスプレーヤー(写真1)では、スマートフォンの加速度センサを利用して簡易的なトラッキング機能を実装しました。完全なトラッキングを再現するには4 π 空間全ての方向にHRTFを対応させる必要がありますが、これは処理コストの問題で実現は難しいため、頭の左右の動きに特化しました。22.2ch音響の場合、上層、中層、下層のそれぞれにあるHRTFを用いて各層1度毎に内挿処理を行い(図5)、トラッキングに対応することが可能となりました(図6)。頭にプレーヤーを固定することは現実的ではないですが、胸ポケットに入れたり、手持ちで体の向きに応じて定位を変化させることが可能です。

(NHK放送技術研究所 テレビ方式研究部 上級研究員 中山靖茂)

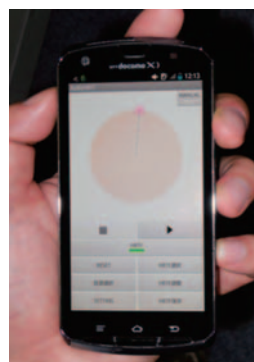


写真1 携帯デバイスプレーヤー

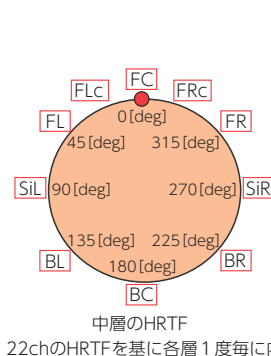


図5 HRTFの内挿

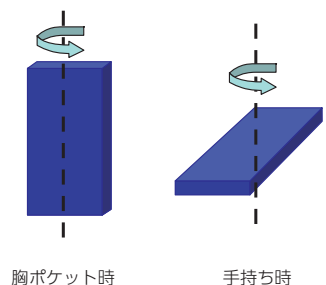


図6 HRTF簡易トラッキング

重力加速度を利用して回転方向を決定
 - 縦にして胸ポケットに入れても
 - 横にして手持ちでも

多視点ハイビジョンシステム

NHK技研では、スポーツなどの決定的な場面の映像を生放送で視聴者にわかりやすく伝えることを目的として、「多視点ハイビジョンシステム」を開発しました。本システムは、複数のハイビジョンカメラの映像を切替えて表示することで、あたかも一台のカメラが被写体の周囲を回りこむような多視点映像を生成します。

ここでは、**図1**に示すように、被写体を取り囲むように配置した複数のハイビジョンカメラを切り替えて表示することにより、例えばスポーツ選手のダイナミックで立体感のある映像を生成できるシステムを紹介します。

本システムの主な特長は、次の通りです。

- ・放送現場での運用性や即応性を重視した実用的なシステムです。
- ・時間がフリーズした状態で、あたかも一台のカメラが被写体の周囲を回りこむような映像を生成します。
- ・独自開発の画像補正処理により、滑らかな映像切替を実現します。
- ・準リアルタイムで精度よく生成でき、スポーツ生中継などでの利用が可能です。

システム構成

システムは主に12台のハイビジョンカメラと3台のPCで構成されています。ハイビジョンカメラには、外部同期入力とHD-SDI信号出力が可能なカメラを使用しています。カメラの非圧縮映像をPCに搭載されたフレームメモリに同期収録します。収録した映像に画像補正処理を施し、多視点映像を生成します。

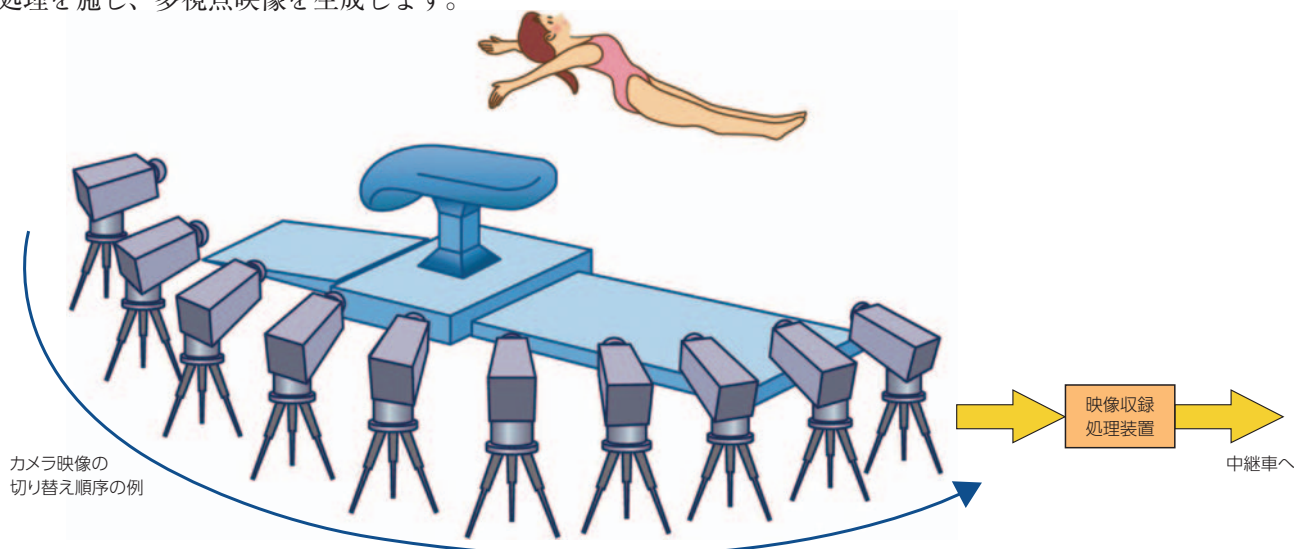


図1 多視点ハイビジョンシステムの利用イメージ

画像補正処理

多視点映像を生成する際、各カメラの注視点と画角が揃っていないと、切替え時に映像の“がたつき”が生じます。そこで、画像処理によって各カメラの注視点と画角を補正しています。

注視点は実空間中の点としてオペレーターがカメラ映像上で指定することができます。指定した注視点が画面中心となるように射影変換処理を施すことで、各カメラの注視点を一致させます。さらに、各カメラから注視点までの距離を計算し、その距離に応じて画像サイズを補正することで、カメラ毎の被写体の大きさを揃えています。これらの処理は、PCのグラフィックボードを利用して行い、3秒程度のシーンであれば5秒程度で処理することができます。

実施例

体操競技、アマチュア相撲、ロボコンなどNHKの番組の中で多数利用されています。

関連特許

- ・特許第4439373号 多視点カメラ映像表現システム、装置及びプログラム

(NHK放送技術研究所 立体映像研究部 部長 岩館祐一)

関連番組検索技術

NHK技研では、効率的でユーザの満足度の高い番組検索・推薦技術の研究を進めています。ここでは、選択した番組に関連した番組を検索し、推薦するため、番組概要文の類似性などに基づく関連性から番組を推薦する技術を紹介します。

類似の説明文を持つ映像を見つける

言語情報を利用した関連映像検索処理の流れを図1に示します。番組概要文の類似性を計算することにより、今見ている番組に関連した番組や映像コンテンツを検索し、推薦します。

番組内容を説明した文章に出現する単語の一致度を番組内容の類似度と仮定し、選択した番組と内容の類似する番組を検索・推薦します。地名や人名などの単語や、まれにしか現れない単語には、重みを付け、これらの語が一致する番組の類似度を高めています。

また、表記揺れなどにより番組内容を説明した文章に出現する単語が完全に一致しない場合でも、関連する番組の場合があります。このように単語が一致しない番組に対しても適切な類似度の値を計算し、関連番組として検索し、推薦する技術も有しています。

大量のコンテンツから関連コンテンツをわかりやすく提示

番組に付与されたメタデータや、文章から抽出された情報により、番組を整理しつつ、関連づけて表示することができます。関連番組として表示されたサムネイルをクリックして、次々に興味を持った映像を視聴していくことができます。現在、この仕組みはNHKのアーカイブスポータルサイトで提供されています。番組検索結果の表示例を図2に示します。

頻繁なコンテンツの更新がなければ、あらかじめ関連づけ処理を行っておくことで、データベースや動的な処理プログラムが不要のWebコンテンツ(HTML5かFlash SWFファイルとXMLデータのセット)としてサーバー上に配置することができます。

関連特許

- ・特許第5335500号 コンテンツ検索装置及びコンピュータプログラム
- ・特開2011-8334 関連コンテンツ表示装置及びコンピュータプログラム
- ・特開2011-43908 番組検索装置および番組検索プログラム
- ・特開2012-18615 番組検索装置および番組検索プログラム

(NHK放送技術研究所 ハイブリッド放送システム研究部)

上級研究員 住吉英樹

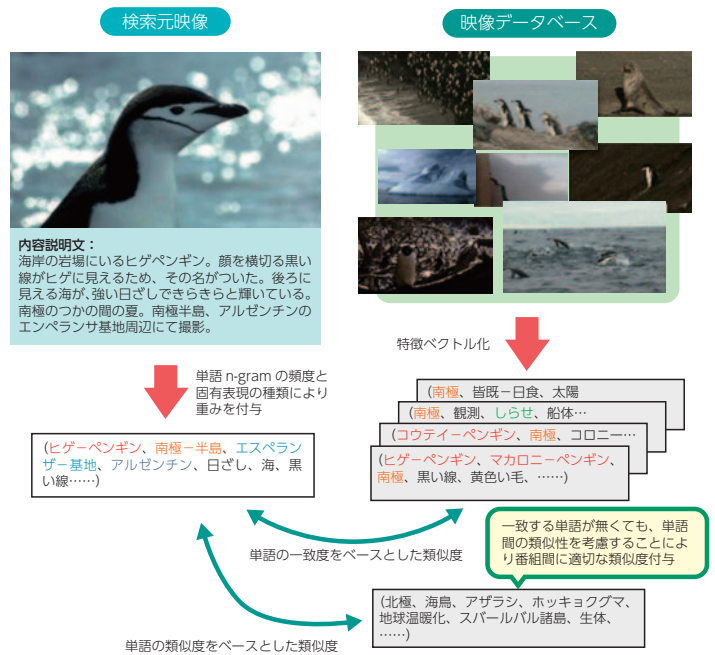


図1 言語情報を利用した関連映像検索処理



図2 アーカイブスポータルサイトでの提示例

公開されたNHKの発明考案

(平成26年1月1日～平成26年2月28日)

発明考案の名称	技術概要
階調削減符号化装置、階調復元復号装置及びそれらのプログラム 特開2014-3370	圧縮効率を改善し、擬似輪郭の発生を抑制できる階調削減符号化装置、階調復元復号装置、およびそのプログラム
広帯域映像信号の送信装置、受信装置及びプログラム 特開2014-3491	広帯域映像信号をシリアル伝送する伝送システムにおいて、受信装置にて広帯域映像信号を低遅延で出力する送信装置、受信装置、およびそのプログラム
送信装置、受信装置及びプログラム 特開2014-3492	誤り訂正可能なデュアルリンク信号を伝送する送信装置、受信装置、およびそのプログラム
補正装置、そのプログラム及び立体撮像システム 特開2014-3545	レンズアレイ及び光学部材が含まれる光学系において、画質劣化を防止して色収差による歪みを容易に補正するインテグラル方式の立体撮像技術を提供する補正装置、そのプログラム、および立体撮像システム
力覚誘導制御装置、力覚誘導制御方法、及び力覚誘導制御プログラム 特開2014-2668	ユーザに迅速で確実にオブジェクトを把握させる力覚誘導制御装置、力覚誘導制御方法および力覚誘導制御プログラム
聴覚印象量推定装置及びそのプログラム 特開2014-7556	正確な聴覚印象量を推定できる聴覚印象量推定装置およびそのプログラム
聴覚印象量推定装置及びそのプログラム 特開2014-6692	正確な聴覚印象量を提示できる聴覚印象量推定装置およびそのプログラム
放送通信連携受信装置、アプリケーション認証プログラム及び放送通信連携システム 特開2014-11715	放送と通信を連携した放送通信連携サービスにおいて、放送と通信とを効率的に利用して、視聴者に不利益をもたらすアプリケーションの実行を適切に管理する受信装置、アプリ認証プログラムおよび放送通信連携システム
画像処理比較装置、画像改善装置、画像処理比較プログラム及び画像改善プログラム 特開2014-11719	各受信機が異なる映像処理手段を具備しても、受信機がより良い映像を生成する画像処理比較装置、画像改善装置、およびそれらのプログラム
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2014-11773	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可能にする暗号化装置、復号装置、およびそれらのプログラム
空間合成アンテナ装置及び鏡面修整反射鏡の製造方法 特開2014-17708	放射電力パターンを可変とする空間合成アンテナ装置及び鏡面修整反射鏡の製造方法
画像符号化装置、画像復号装置およびプログラム 特開2014-17739	雑音成分の多い画像を符号化しても、良好な画質の復元画像を得ることができる画像符号化装置、画像復号装置、およびプログラム
光電変換素子、及び、イメージセンサ 特開2014-17440	暗電流を低減し、高いS/N比が得られる光電変換素子、およびイメージセンサ
手話翻訳装置及び手話翻訳プログラム 特開2014-21180	高精度な手話翻訳を実現する装置およびそのプログラム
学習装置、及びプログラム 特開2014-22837	多様性のある学習データを用いた学習により映像から特定の物体や事象などの検出対象を高い精度で検出する識別器を構築する学習装置およびそのプログラム
画像符号化装置、画像復号装置、超解像装置およびそれらのプログラム 特開2014-22845	雑音成分の多い画像を処理したときに、良好な画質の画像を得ることができる画像符号化装置、画像復号装置、超解像装置、およびそれらのプログラム
ラジオマイク 特開2014-22897	ダイバーシティ効果を利用した良好な通信を行うことのできるラジオマイク
有機光電変換素子、及び、これを含む受光素子 特開2014-22525	光電変換によって生じた電荷を効率的に取り出せる有機光電変換素子および受光素子
切替装置及びプログラム 特開2014-22951	詳細度の異なる番組コンテンツの再生を行うことのできる切替装置およびそのプログラム
情報抽出装置及びプログラム 特開2014-21727	ユーザが重要とは判断してないキーワードを抽出することができる情報抽出装置およびそのプログラム
受信装置及びプログラム 特開2014-22983	SFN間干渉による周波数選択性フェージングを防止する受信装置およびプログラム
送信装置、受信装置、及びプログラム 特開2014-22984	SFN間干渉による周波数選択性フェージングを防止する送信装置、受信装置、およびプログラム
鍵管理装置、アプリケーション署名付加装置および受信端末、ならびに、それらのプログラム 特開2014-23036	署名鍵を、アプリケーション単位、バージョン単位等の細分化した区分で更新するアプリケーション認証システムの鍵管理装置、アプリケーション署名付加装置、受信端末、およびそれらのプログラム
サブ情報提示装置、映像提示装置及びプログラム 特開2014-23072	サブ情報提示装置の処理能力に依存することなく、映像コンテンツとサブコンテンツとの間の同期を精度高く確立するサブ情報提示装置、映像提示装置、およびプログラム
顔画像認識装置及び顔画像認識プログラム 特開2014-21896	顔画像認識の処理の計算量を削減できる顔画像認識装置および顔画像認識プログラム

発明考案の名称	技術概要
裏面照射型固体撮像素子の画素構造、裏面照射型固体撮像素子、駆動装置及び撮像装置並びに裏面照射型固体撮像素子の画素構造の駆動方法 特開2014-22689	電子シャッタの高速化を図ることができる裏面照射型固体撮像素子の画素構造、撮像素子、駆動装置、撮像装置、および裏面照射型固体撮像素子の画素構造の駆動方法
有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法および表示装置の製造方法 特開2014-26725	効率よく形成できる反射膜を備えることによって、優れた生産性が得られる有機EL素子およびその製造方法、表示装置およびその製造方法
発光素子 特開2014-27009	発光素子単体で光線を形成し放射方位を制御することができる発光素子
発光素子および発光素子アレイ 特開2014-27010	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および発光素子アレイ
発光素子 特開2014-27011	発光素子単体で光線を形成し放射方位を制御することができる発光素子
CGストリーム配信装置、放送通信連携受信装置、CGストリーム配信プログラム、CG同期再生プログラムおよびCGストリーム同期システム 特開2014-27361	放送コンテンツのリアルタイム性を損なうことなく、通信回線を介して配信されるCGストリームと、放送波を介して配信される放送コンテンツとを同期させることが可能なCGストリーム同期システム
イントラ予測処理装置及びプログラム 特開2014-27371	予測方向が多数の場合であっても、予測効率が低下することなく予測方向の決定処理を高速に行い、処理時間及び消費電力を低減するイントラ予測処理装置およびプログラム
映像領域分割装置及び映像領域分割プログラム 特開2014-26370	処理するデータ量が少なく、映像中の同一の被写体領域はなるべく時空間的に大きく構成されるとともに、異なる被写体の領域は同じ領域に分割されない映像領域分割装置およびそのプログラム
フレーム補間装置及びプログラム 特開2014-27405	入力映像から補間画像を生成する際に、解像度の低下やフリッカを防止し、かつ、高周波成分を含む鮮鋭な輪郭像を得るフレーム補間装置およびプログラム
射影変換映像生成装置及びそのプログラム、並びに、多視点映像表現装置 特開2014-27528	被写体が撮影映像の中央に捉えられていないときでも、多視点映像表現を可能とする映像生成装置、そのプログラム、および多視点映像表現装置
有機エレクトロルミネッセンス素子および有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法 特開2014-27162	青色発光の有機リン光性発光材料でも高効率で発光させることができ、しかも、有機発光層の形成される被形成面上に容易に形成できる有機発光層を含む有機EL素子およびその製造方法
ホログラフィックメモリ用等化器装置およびホログラム再生装置 特開2014-32714	少ない演算量で高速処理を行うことができ、かつ低いRaw BERが得られる高性能のホログラフィックメモリ用等化器装置およびホログラム再生装置
磁気記録媒体 特開2014-32730	磁性細線をデータの記録領域であるトラックとして、パルス電流を供給することによりトラック内で磁区を細線方向にシフト移動させる磁気記録媒体について、加工精度によらずに高記録密度化の可能な磁気記録媒体
映像処理装置及びプログラム 特開2014-33417	映像、音声双方の観点から重要なシーンを残しつつ、短縮映像を生成する映像処理装置およびプログラム
対応点探索装置、そのプログラムおよびカメラパラメータ推定装置 特開2014-32628	対応点を発見しやすく、かつ、対応点の誤対応を減らすことができる対応点探索装置、そのプログラムおよびカメラパラメータ推定装置
画像符号化装置、画像復号装置及びプログラム 特開2014-36278	インター符号化において、符号化効率を向上させる画像符号化装置、画像復号装置およびプログラム
アンテナ装置 特開2014-36325	複数のビームを同時に形成し、かつ、1本のビームに対するアンテナ開口の実効面積が全てのアンテナ素子でビームを形成したときとほぼ同じにできるアンテナ装置
送信装置、受信装置、及びプログラム 特開2014-36385	送信装置側で入力映像の一部のフレームを間引き、受信装置側で間引かれたフレームを高精度に補間する送信装置、受信装置およびプログラム
無線通信を行う送信装置、受信装置、送信方法、受信方法及びプログラム 特開2014-39136	SR方式による再送制御を行う伝送システムにおいて、無線帯域の利用効率を向上させる送信装置、受信装置、それらの方法およびプログラム
無線通信装置及びプログラム 特開2014-39148	通信可能エリアの制約を受けることがなく、かつ高い時間利用効率にてTDD方式の通信を行う無線通信装置およびそのプログラム
無線通信装置、方法及びプログラム 特開2014-39149	通信可能エリアの制約を受けることがなく、かつ高い時間利用効率にてTDD方式の通信を行う無線通信装置、方法およびそのプログラム
コンテンツ検索装置、及びプログラム 特開2014-38554	記録された膨大な数の番組の中から利用者が目的とする番組を容易に検索する装置およびそのプログラム
薄膜デバイスの製造方法 特開2014-29976	成膜時における酸化物半導体層へのダメージを抑制し、TFT素子の特性劣化や特性ばらつきを低減するとともに、ソース・ドレイン電極の領域における抵抗分の減少を図り得る、酸化物半導体をチャネルに用いた自己整合型のTFT素子の製造方法

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2014年3月号)

Top News

「8K スーパーハイビジョン
長距離地上伝送に成功」

News

「番組との連携事例

～技研の技術が活用されています～」

R&D

「ローカル番組への字幕付与技術」

連載 素材映像マネジメントシステム

素材バンク(全5回)

「第1回 映像を自在に扱える環境をめざして

「素材バンク」



『NHK技研だより』

(2014年4月号)

Top News

「8K スーパーハイビジョンの衛星伝送実験
～次世代テレビの実現へ 技術開発が加速～」

News

「ソチ冬季五輪 8K スーパーハイビジョンで
映し出すスポーツの祭典」

「メガネなし立体テレビの実現に向けた
符号化技術の取り組みがスタート」

R&D

「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」

連載 素材映像マネジメントシステム

素材バンク(全5回)

「第2回 被写体領域抽出技術」



『NHK技研R&D』144号

(2014年3月)

3次元映像技術 特集号

巻頭言

「究極の3次元映像ディスプレイを目指して」

解説

「3次元映像技術の概要」

「インテグラル方式の概要」

「多視点映像技術の概要」

報告

「走査線8,000本級映像システムを用いた
インテグラル立体テレビ」

「水平視域角を拡大したインテグラル立体像」

「多視点映像からのインテグラル立体像の生成」

研究所の動き

「タイムザッピングサービスに向けた研究」

「カメラの高感度化に向けた低電圧増倍膜

の研究開発」

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.3 (通巻 190 号)

発行日●2014年5月12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>