

トピックス

・平成25年NHK技研公開から
・NAB Show 2013 スーパー
ハイビジョン展示

NESニュース

・最近のスーパーハイビジョン展示
・メディカル&イメージング
EXPO

レポート

スーパーハイビジョンの映画制作

テクノコーナー

・ハイブリッドセンサー
(M-PIV)
・アーカイブ用薄型光ディスク

NHK R&D紹介

三次元音響空間の収音・
制作・再生技術

公開されたNHKの発明考案

NHK技研最新刊行物

トピックス

平成25年NHK技研公開から —期待、見たい、感じたい—

NHK放送技術研究所（技研）では、5月30日（木）から6月2日（日）の4日間、技研の最新の研究成果を展示する「技研公開2013」を開催しました。テーマは「期待、見たい、感じたい」。テレビ放送開始60年の節目にあたる今年は、その一歩先の新しい時代に向けての研究開発成果であるハイブリッドキャスト、スーパーハイビジョン(SHV)、「人にやさしい放送」技術、立体テレビや次世代放送デバイスなど37項目の研究開発成果を展示し、開催期間中に20,607人の方々にご来場いただきました（写真1）。



写真1 技研公開2013入り口

を提供できるハイブリッドキャストの実用化を進めています。2013年に試行サービスを開始予定である今回の展示は、標準仕様に準拠した受信機とともに、放送を起点として動作するアプリで実現されるサービス例を紹介しました。また、ハイブリッドキャストをさらに魅力的なものにする技術の研究開発も進めており、番組をより楽しく、より便利にする高度な機能など、今後の展開に向けた技術（写真4）や、アプリを効率良く制作するためのシステムと、安全・安心に提供するための配信システムも展示しました。



写真4 ハイブリッドキャストのさらなる進化

講演、研究発表

30日（木）には講演会、研究発表会を開催し、2件の講演、3件の研究発表を実施しました。1件目の講演は、英国放送協会（BBC）研究所長マシュー・ポストゲート氏（写真2）による「新たな放送システム～高臨場感・ユビキタス・豊富な情報サービスを実現～」、2件目は、東京理科大学教授 伊東晋氏（写真3）による「次世代の高精細映像放送に向けて」でした。また、「次世代放送システムのメディアトランスポート技術」「SHV対応HEVCリアルタイム符号化装置」「大画面シート型テレビを目指したフレキシブル有機ELディスプレイ」の3件の研究発表を行いました。



写真2 マシュー・ポストゲート氏



写真3 伊東晋氏

スーパーハイビジョン

2016年の実用化試験放送を目指して研究開発を加速しているSHVでは、研究開発フェーズからより実用化を意識したフェーズへと展示内容を変えました。このうち、キーテクノロジーとなる圧縮方式では、現在のデジタル放送で使用されているMPEG2による圧縮の約4倍の圧縮効率を達成できるHEVCによる世界初の8K・SHVリアルタイムエンコーダーを展示しました（写真5）。

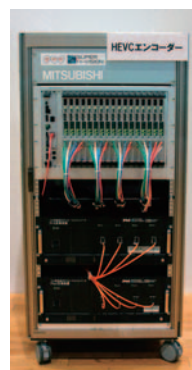


写真5 世界初8K・SHV HEVCリアルタイムエンコーダー

また、5kg小型カメラ、カメラ用小型記録装置、12GHz帯衛星放送による伝送技術、地上放送に向けた大容量伝送技術、音響一体型145インチSHVディスプレイなど、SHVの撮影、記録、圧縮、伝送、家庭視聴と一連の放送形態の技術を展示し、SHV実用化試験放送への

ハイブリッドキャスト

放送とネットを連携させることで、魅力的なサービス

取り組みを示しました。

さらに、高速に動く物体でもぼやけが少ないフレーム周波数120HzのフルスペックSHVイメージセンサーや、鮮やかな色を忠実に再現することを目指す広色域SHVカメラとプロジェクターも展示しました。

スーパーハイビジョンシアター

昨年のロンドン五輪で活躍した日本人選手のダイジェストと、趣向を凝らした山車やきらびやかな衣装に身を包みパレードやダンスを4日間にわたり夜通し繰り広げる「リオのカーニバル」の2つを3,300万画素の高精細な映像と22.2マルチチャンネルの大迫力の音響で体感していただきました。

立体・多視点

特別なメガネが不要な立体テレビ放送を目指したインテグラル立体テレビ技術として、自然で見やすい立体像の生成を目的とした撮像技術と、博物館などでの活用を想定した応用技術を展示しました（写真6）。

また、多視点映像を映像制作や立体映像に応用する技術として、9台のロボットカメラが1つの被写体に向かうように協調制御することで、移動する被写体や広い空間に点在する被写体の多視点撮像が可能な多視点ロボットカメラも展示しました。

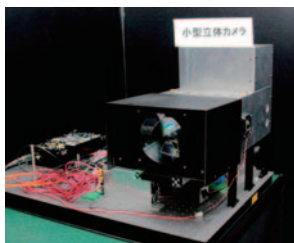


写真6 インテグラル立体テレビ用カメラ

人にやさしい放送

手話サービス拡充のため、日本語を手話に翻訳してCGで表現する手話CG技術の研究を進めており、気象ニュースを対象として、手話CGに自動翻訳し、映像や字幕とともに表示するシステムを展示しました（写真7）。さらに、2次元・3次元情報の触覚・力覚提示技術、お年寄りにも聞きやすい番組音声調整システムも紹介しました。



写真7 気象情報を対象とした手話CGへの翻訳システム

番組制作・支援技術

低遅延型デジタルラジオマイクの伝送方式、評判分析のためのTwitter解析技術、素材映像マネージメントシステム「素材バンク」など番組をより分かりやすく、容易に制作するための番組制作・支援技術を展示しました。

次世代放送デバイス

将来へ向けた次世代放送デバイスとして曲げられる8インチフレキシブル有機ELディスプレイ、ホログラムメモリーの高速再生技術、次世代撮像デバイスに向けた要素技術の3項目を展示しました。

放送局で活躍する技術と放送博物館

放送現場で開発した技術や、すでに実用化されている技術を展示しました。また、テレビ放送60周年を記念して、本放送が開始された当時の映像や文献資料からテレビ放送が始まった頃を振り返った様子を展示しました。

ポスター展示、体験型展示、ガイドツアー、イベント

例年好評を得ている13項目の「ポスター展示」や3項目の「体験型展示」では、前者では専門家向け、後者では子どもからお年寄りまで、といったようにさまざまな方に技研の技術を理解いただきました。

技研の研究者が同行して主な展示について解説する「技研公開ガイドツアー」を土曜、日曜の2日間、手話通訳士が同行するガイドツアーを木曜から日曜までの4日間実施しました。さらに、家族での来場者を対象にスタンプラリー、「ふしぎバネでんわ」の工作体験、実験室探検隊などのイベントを実施するとともに、どーもくんや技研マスコットのラボちゃんによるお出迎え、フォトサービスなど皆さまが楽しめるイベントを開催しました。

今後も、技研の研究成果を広く知っていただくとともに、皆さまに意見を頂き、研究にフィードバックする取り組みを積極的に進めていきます。

(NHK放送技術研究所 研究企画部 CE 石井紀彦)

NHK技術の活用と実用化開発の紹介 (NESブース)

ハイブリッドセンサー、22.2ch音響携帯プレーヤーなどの最新開発成果を展示するとともに、NHKのライセンス・技術協力の紹介を行いました（写真8）。NESブースへは多くの方にお越しいただき、実用化に向けた要望もたくさん寄せられました。



写真8 賑わうNESブース

NESでは、頂いたご意見を参考に、さらに実用化に向けた取り組みを進めていきます。

((一財)NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 中須英輔)

NAB Show 2013 スーパーハイビジョン展示

NHKはNAB Show 2013でスーパーハイビジョン（以下SHV）とハイブリッドキャストの最新の研究開発成果を展示しました（写真1）。

当財団は、NAB Show 2013における展示において、展示機材の輸送管理、SHVシアターの映像系の設計と設営および展示期間中の技術運用などを担当しました。

NHKブース全体の概要とSHVシアターの概要を紹介します。

NHKブースの概要

スーパーハイビジョン関係では、SHVシアターでのロンドンオリンピックやリオのカーニバルの上映、約5kgに軽量化した小型のSHV単板カメラ、フレームレートが120fpsのSHVカメラ、22.2マルチチャンネル音響を短時間で編集できる制作システムなどを展示し、地上放送によるSHV伝送のデモンストレーションも行いました。

また、放送と通信を連携させるハイブリッドキャストでは、テレビとタブレットを連携させたアプリケーション、ネットワークからのデータと同期をとってテレビ上に字幕などを提示するアプリケーションなど、放送局側が主導的に番組と連動させるサービスを展示しました。

SHVシアター

シアターのレイアウトを図1に示します。スクリーンサイズは300インチとし、新型プロジェクターをNAB Showでは初めて使用しました。投射距離は約12m、スクリーンの明るさは100ルクスです。座席数は85としました。

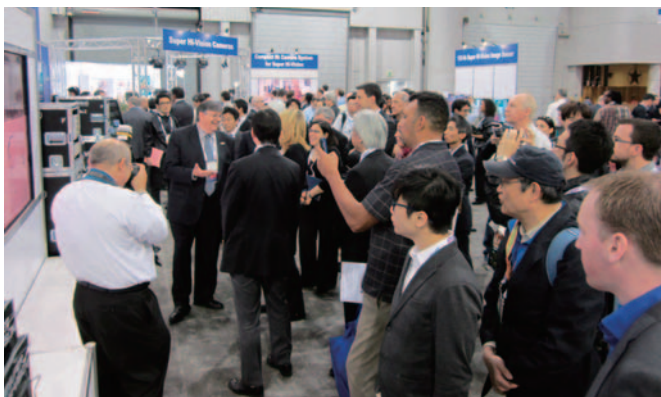


写真1 賑わうNHKブースの様子

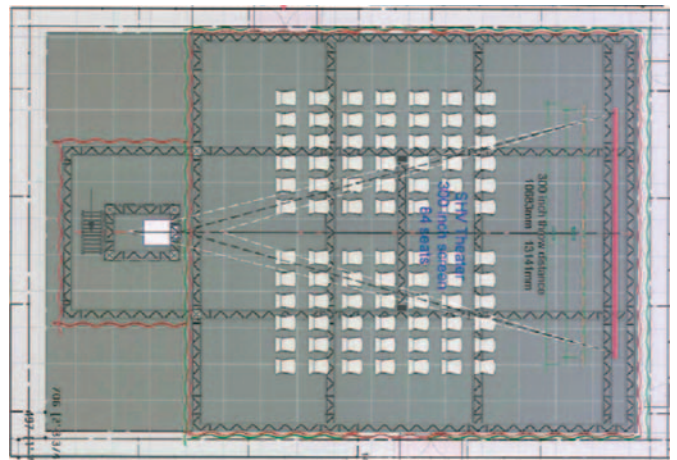


図1 SHVシアター

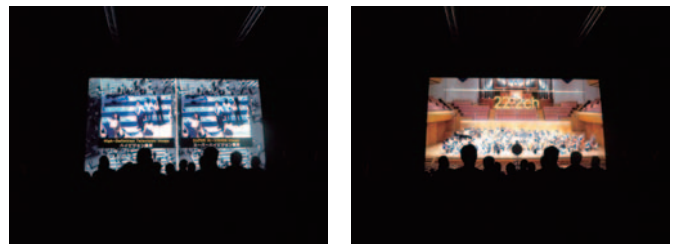


写真2 上映中のThis is SHV

シアターでは、SHVの特徴である高精細映像と22.2マルチチャンネル音響を説明した「This is SHV」(写真2)、歴史を記録した「スペースシャトル最後の打ち上げ」、OBSとBBCと共同で初めて五輪をSHVで撮影し3か国に伝送してパブリックビューイングを実施した「ロンドン五輪」、最後に「リオのカーニバル」を上映しました。

4日間で約5千人の来場者にSHVの臨場感あふれる映像と音響を楽しんでいただきました。来場者からは「amazing!!」「impression!!」など驚嘆の声が多く聞かれました。

NAB Show 2013は4K映像機器の展示が主流となっていました。NHKブースではSHV（8K）を十分アピールできたと考えています。

展示の貴重な機会を与えていただいた関係の方々に深く感謝します。

((一財)NHKエンジニアリングシステム 先端開発研究部長 妹尾 宏)

最近のスーパーハイビジョン展示

—東京ガールズコレクションのLIVE中継ほか

今年1月から5月まで、国内8か所でスーパーハイビジョン（SHV）の展示が行われ、多くの人にその迫力を堪能していただきました。当財団は、これらの展示において、SHV上映の設営と技術運用を担当しました。ここでは、SHV展示の概要を紹介します。

東京ガールズコレクション 2013 春／夏

日本のガールズ・カルチャーを世界に発信するファッションショー「東京ガールズコレクション」が3月2日に代々木体育館で開催されました。NHKは、このショーをSHVで撮影し、隣接するふれあいホール（265席）でLIVE中継および追いかけて再生を行いました（写真1）。

ふれあいホールでは、小型SHVプロジェクターを使って520インチの大スクリーンで上映しました。設計当初は十分な明るさが確保できるか懸念されましたが、イベントを楽しむのに十分な明るさで上映することができました。いつでも入退場ができる自由な雰囲気の中、常に8割から9割の席が埋まり、上映会場は15時から21時までの長い時間にわたって本会場と変わらぬ熱気となりました。

NHK春ナビ WONDER LAND in 渋谷

2012年に渋谷でオープンした「ヒカリエ」の8階ギャラリースペース「キューブ1」において、3月30、31日の両日、「迫力の映像と音声で人気番組を体感」と謳ってSHVの上映会が行われました（写真2）。

SHV上映は85インチ液晶ディスプレイで行い、ディスプレイの周囲に12個のスピーカーを配置したLAF(Loudspeaker Array Frame)と5本のトルボーイスピーカーを用いて22.2チャンネル音響を再生しました。この音響システムの導入により機材量を従来の約半分にすることができ、狭い場所でのSHV上映が可能になりました。今回の展示場所はオープンスペースであったため、トルボーイスピーカーの転倒防止策は入念に行いました。

各放送局等での展示

表1に1月から5月までの開催内容と入場者数を示します。NESでは、多くの方にSHVの魅力を感じてもらおうよう、引き続きSHV展示に取り組んでいきます。

((一財)NHKエンジニアリングシステム システム技術部長 山崎順一)



写真1 東京ガールズコレクション上映風景 (NHKふれあいホール)



写真2 SHV上映風景 (渋谷ヒカリエ)

表1 各会場の上映内容と入場者数

展示場所	開催日	上映内容	入場者数
福島県文化センター	1/12	④	1,400
NHK福島放送局	1/14-2/17	③④	—
NHK金沢放送局	2/22-23	①②③④	530
NHK甲府放送局	2/24	①②③④⑦	100
NHKふれあいホール	3/2	⑥	520
NHK郡山支局	3/9-4/8	①②③④⑧	—
渋谷ヒカリエ	3/30-31	②③④⑥	1,460
NHK岡山放送局	4/27-29	①②③④⑤	1,050
NHK広島放送局	5/3-5	①②③④⑤	2,300

①This is SHV、②紅白歌合戦2012、③ロンドン五輪、④八重の桜、⑤リオのカーニバル、⑥東京ガールズコレクション、⑦富士山、⑧水族館

メディカル&イメージングEXPO

ースーパーハイビジョンの医療応用展示

4月24～26日にパシフィコ横浜でメディカル&イメージングEXPOが開催されました。当財団は、NHK、独立行政法人国立成育医療研究センター、アストロデザイン(株)、(株)日立国際電気と共同で「メディカル&イメージングコンソーシアム」ブースに出展しました(写真1)。会場では医療関係以外にも宇宙・天文学、レーザー、赤外・紫外応用技術などの展示会が併催され、全体で約12,000人の入場者がありました。

展示の概要

超高精細映像の医療応用の例として、ボックス型8K単板カメラと8K/4K手術映像などを展示しました。今回展示したカメラは日立国際電気と共同開発したもので、医療用として世界初の小型8Kカメラです(写真2)。展示では、撮影した8K映像を4Kへダウンコンバートして56インチモニターで表示しました。モニターには、カメラ映像のほか、8Kで収録した肝臓がん手術映像を表示しました(写真3)。

今回の展示で使用したモニターは4K解像度でしたが、8K超高解像度映像の有効性を知らせていただくため、映像の中央部を切り出して8Kの解像度で表示するモードと8K映像をダウンコンバートして全体を表示するモードを切り替えながら展示しました。そのほか、ウサギの心臓手術(4K)、超高速&超高感度(HD)カメラで撮影した医療映像などを上映しました。

今回の展示で8K映像の医療応用の可能性を広くアピールすることができました。今後、スーパーハイビジョンの医療応用の実用化に向けて一層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 システム技術部 西谷匡史、太刀野順一



写真1 展示ブースの様子



写真2 8K医療用カメラ



写真3 8Kで撮影した肝臓癌手術の映像

水滴防止フィルター頒布のご案内

レンズ前面に水滴が付着して困った経験はありませんか？

これを解決するのが水滴防止フィルターです。

NHKとNHK-ESおよび(株)湘南光膜研究所が共同開発しました。

当財団より下記の5種類のフィルターネジ径を頒布しています。

フィルターネジ径	82/86mm	105mm	107mm	127mm
会員価格	31,500円	39,900円	42,000円	52,500円
非会員価格	34,650円	43,890円	46,200円	57,750円

(消費税含む。国内送料当方負担。)

申し込みは、下記までお願いいたします。

(一財)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 NHK放送技術研究所内 6階



(左)通常フィルター (右)水滴防止フィルター
水滴防止効果の比較

詳細はホームページをご覧ください。

<http://www.nes.or.jp/gaiyo/hanpu.html>

スーパーハイビジョンの映画制作 —カンヌ国際映画祭で上映会を開催

世界で最も有名な国際映画祭の一つであるカンヌ国際映画祭において、今年はスーパーハイビジョンで制作されたショートムービー「美人の多い料理店」（制作・著作：NHK、監督：李闘士男）の上映会が開催され、当財団はシアター構築などの技術の統括を担当しました。

スーパーハイビジョンでの映画制作は初めての試みで、撮影時の苦労はもちろんのこと、当財団も関係した制作途中の試写ではプロジェクターを通常の設定にして上映すると映画制作で目指している画質が得られにくいことがわかり試行錯誤しながら画質の調整を行いました。

映画はスーパーハイビジョンの応用として大きな役割が期待されており、今後もこのような取り組みが増えていくと考えられます。そこで、今回は画質の点からスーパーハイビジョン映画制作を解説します。本稿では、今回の映画制作に大きく関わられたNHK放送技術局の石田CEと梶川CEに著者に加わっていただき、対談形式で解説を進めることとしました。これは映画の話になると純粋に技術上の事柄だけでは済まなくなるとわかれたからです。金澤が質問を行い両氏に答えてもらうことで解説を進めます。

簡単にお二人を紹介します。石田CEは「紅白」を始め多くの音楽番組の撮影に携わり、スーパーハイビジョン制作ではコーディネーションを担当し、今回の映画制作では技術統括です。梶川CEは、NHKスペシャルなどロケ番組の撮影担当で、スーパーハイビジョン制作では撮影監督、今回の映画制作では撮影アドバイザーを担当しました。

全体概要

スタッフの構成と大体のスケジュールを教えてください。

（石田）NHK側からは技術統括、撮影・照明・音声のアドバイザー各1名、使用する機器の調整要員と編集技術要員が参加し、映画側は監督、撮影、録音、照明、美術を担当しました。総勢は約30人です。

撮影風景を写真1に示します。

（梶川）事前の打ち合わせを2回行うとともに、カメラテストなどを4回設け機器の機動性を映画側の参加者に見せました。本番撮影自体は10日間です。この後

映像ポストプロダクションで18日間、うち色補正・映像加工に11日間、サウンドポストプロダクションで18日間、うち3日間は22.2chへのミックスです。

映画制作とテレビ番組制作

番組の作り方として、映画とテレビで違うところは何がありますか。

（石田）テレビ番組制作の習慣や言葉の言い回しの原点は、多くが映画の世界から持ち込まれたものですので技術用語の違いは感じませんでした。

（梶川）業務の流れでいうと、映画制作では監督の作品に対する考え方が第一にあり、演出や技術陣は監督の意向に沿った映像となるように作業を進め、最終的な判断は監督が行います。このため撮影チーフなど技術陣は監督の意図を十分に理解している必要があります。



写真1 撮影風景

映画とスーパーハイビジョンで、フォーカスについて 考え方の違いはありましたか？

(梶川) スーパーハイビジョンコンテンツは超高精細映像を活かした「パンフォーカス」での映像が中心で、一般に映画制作は人物メインの「ボケ味」を活かした映像と言われます。今回は監督がスーパーハイビジョン画像を見て「ロングでもディテールが見える、画面隅々まで見える感覚は映画にはない」と感じ、「パンフォーカス」を活かしながら「見せたいモノ」へのメリハリをライティングで補うことになりました。ちなみに今までのスーパーハイビジョンコンテンツはVEがフォーカス管理を行っていましたが、今回の映画制作ではVEは色味等の画質管理に専念し撮影助手がフォーカス管理をしました。

映像管理や色再現についてはどうですか。

(梶川) 例えば、テレビでは白を基準に映像を創ります。外光や室内の色味を全体のライティングとVE操作のペインティングで対応しますので役者の顔色も同系統の色味になります。顔の映像信号レベルは屋外のナイトシーンでは20~30%になることもあります。昼間のシーンでは50~60%程度となります。

一方、映画は黒から創り上げます。プロジェクター上映では映像信号が100%を超えるとサチュレーションを起こしてしまうため、今回の映画ではハイライトをなだらかに表現できるユーザーガンマを使用した上で、昼間のシーンでも白ピークを70~80%程度としました。

次に、今回の映画の色に関して説明しましょう。映画の場合は色味は照明などでつけていきますが、顔色はこの監督の場合はシーンの色味によらず一定に再現することが求められました。このため最終的には映像ポストプロダクションの色補正で対応しました。

映画の上映

スーパーハイビジョンプロジェクターの調整は、通常、R、G、Bのレベル調整で白が基準白色D65になるようにし、もしRGBの色度点が規格と異なるのであればリアマトリクスで補正するなどの調整を行います。しかし、今回の映画上映ではそのような調整だけでは想定する再現にはならないので、最終的には見た目微調整を行いました。この補足説明をお願いします。

(石田) (後述しますが) スーパーハイビジョン制作では、撮影時およびポストプロダクション時に基準となるモニターが無いのが一番大きな理由です。今回の映画制

作では顔色などが想定した再現になることが求められました。撮影時、編集時ではこのような再現になるだろうと想定して撮影や色補正を行い途中でプロジェクターによる試写をしてフィードバックをかけました。しかし色補正の機能が限られており想定する再現にするには最終的にプロジェクターの設定を変更する必要が生まれました。

(梶川) さらにカンヌでの上映では技研での試写と異なる条件(画面サイズや周囲光の明るさ)でしたので、どうしても見た感じが違ってきます。このためカンヌでもプロジェクターの微調整を行いました。

カンヌでの展示の反響は良かったと伺いましたが。

(梶川) 来ていただいた映画関係者からは「4Kと8Kは全く違う。グラスや料理の色や質感が鮮明である。人物の表情がよく分かる。」といったコメントを頂きました。カメラ展示も行ったのですがこちらも好評でした。

今後に向けて

課題もあったかと思いますが、今後に向けて提案があればお願いします。

(梶川) 撮影からポストプロまでは撮影チーフが、録音からMAまでは音声チーフが責任を持って対応しましたが、映像管理はそのようなポストがありませんでした。最終的な画質を管理する調整役が必要です。

(石田) 先ほども言いましたがまずは基準となるモニターが必要です。また撮影で言うとワイドズームレンズ、望遠ズームレンズ、単焦点レンズのラインアップの充実が望まれます。またカメラの小型化とともに高感度化および冷却FANの静音化を実現していきたいです。

(梶川) 撮影現場では、斜めから見ても色が変わらない基準モニター、前のカットと色味などを簡単に比較できる装置が欲しいです。

あとがき

スーパーハイビジョン機器はまず必要な解像度が出せることを目指して開発が進められてきましたが、今回の映画制作では、さらにある面では厳しい要求が出ていることが分かります。このような要望をクリアしていくことでスーパーハイビジョンの大きな発展が続くものと思います。

(NHK放送技術局 制作技術センター CE 石田貴志、CE 梶川和義)

(一財) NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 金澤 勝

ハイブリッドセンサー (M-PIV)

—ハンディカメラでバーチャルスタジオを実現

実写映像の動きに合わせてCGを合成するためには、カメラの位置や動きのデータが不可欠です。従来はこのデータを得るために、角度を検出するセンサーを複数個取り付けた特殊なペダスタルを用いるのが一般的でした。しかし、この方法では手持ちカメラに適用することはできません。そこで、カメラ本体に装着してカメラの動きを計測できるコンパクトな自律型のセンサー (M-PIV) を開発しました。その概要について紹介します。

M-PIVのしくみ

M-PIVは、複数の物理量 (角速度や加速度) 検出素子を集積した「微小電子機械素子 (MEMS^{※1})」、小型カメラと粒子画像流速測定法 (PIV^{※2}) を組み合わせて位置を計測する「画像処理モジュール」、高さを計測する「レーザー測長器」の3つの要素を一つにまとめたハイブリッド型のセンサーです。小型であるため、ハンディカメラにも装着することが可能で、機動性を損なうことなくどんな撮影映像にもCGを合成することができるよ

うになります。

図1にM-PIVの概略図を、図2にブロック図を示します。カメラの姿勢角 (回転の情報) はMEMSで計測します。角速度を検出するジャイロセンサーと加速度を検出する加速度センサーを各3つずつ集積しており、この出力を複合的に処理することでパン、チルト、ロール方向の角度を高精度に計測します。

カメラの平面位置に関しては、新しく考案した画像処理モジュールを用いています。これは常に移動面 (床面) を撮影するようにモーターで制御された小型カメラの映像から特徴点を抽出し、その動きをPIVで解析することによって移動速度を求めるモジュールです。得られた値を高度なアルゴリズムで処理することで、床面上での位置を計算しています。

- ※1 MEMS (Micro Electro Mechanical Systems)
微細加工技術を駆使して電気要素と機械要素を一基板上に組み込んだセンサーのこと。
- ※2 PIV (Particle Image Velocimetry)
画像中の粒子の運動が物体の動きと同一であると仮定して速度を計算する手法。

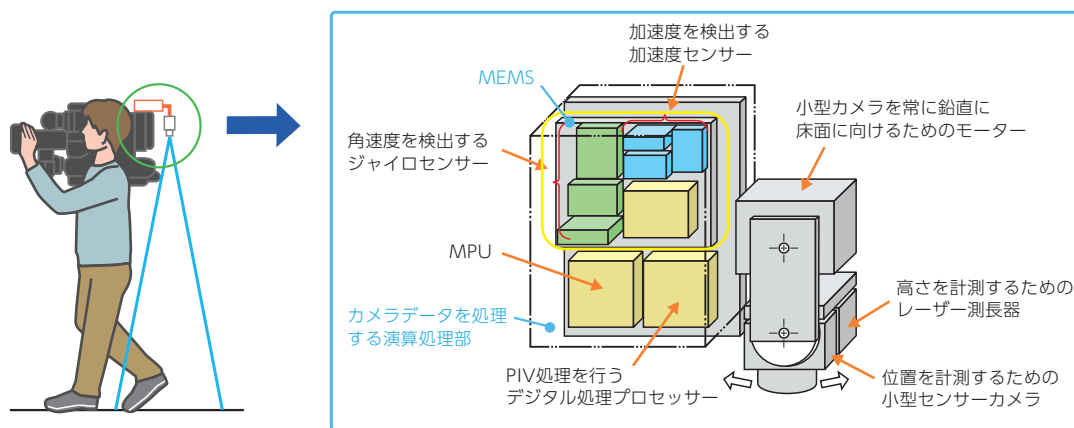


図1 M-PIVの概略図

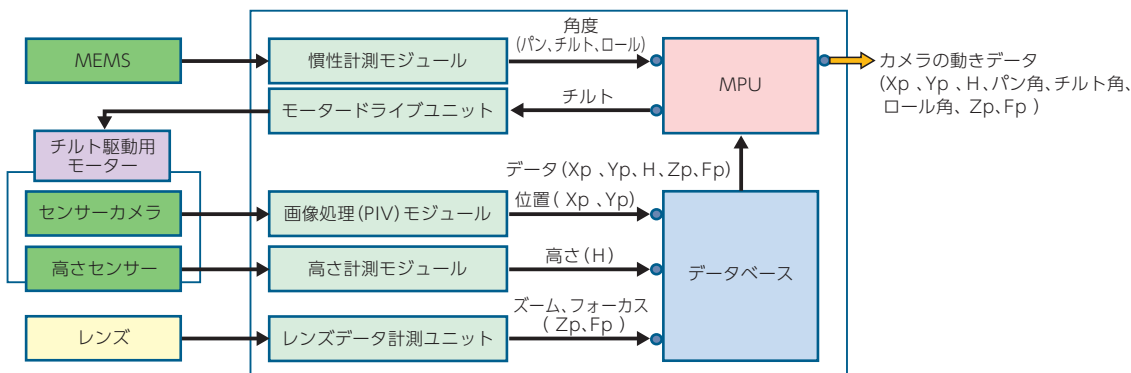


図2 ブロック図

高さに関しては、レーザー測長器を用いており、レーザー光を床面に照射し、反射光を受光することで計測しています。

このほか、CGを合成するためには使用しているレンズの焦点距離やフォーカスのデータも必要になりますが、これらのデータはレンズから出力されるデジタルデータを用いています。

図3に実写映像とCGをリアルタイムに合成する場合の系統図を示します。M-PIVで計測したカメラの動きデータは、CG描画装置に送られ、カメラの動きに応じたCGを生成します。カメラ映像信号は遅延装置で時間調整し、CGと実写が同期した合成映像を作り出します。

システム性能

表1にM-PIVの計測精度、分解能を示します。従来のVRペダスタルと比較すると若干、精度が劣る部分もありますが、運用でカバーできるレベルを確保できています。

図4にM-PIVの外観写真を示します。今回、すべての要素を一つの筐体に組み込んだ一体型と、計測部／演

算処理部を2ピースにした分離型の2種類を開発しました。重量は、一体型で2.2kg、分離型で0.5kg（計測部のみ）です。使用条件に合わせて選択することで、これまで不可能であった低いアングルや、被写体に近接した位置からのCG合成も可能になるなど、映像表現の幅を大幅に拡充することができます。

今後の展開

M-PIVはカメラに装着するタイプのセンサーであり、幅広い用途に応用することができます。リアルタイムユースで使用すれば、バーチャルスタジオでハンディカメラの映像にCGを合成できるほか、ドラマロケなどで撮影映像とともにカメラの動きのデータを蓄積しておけば、ポストプロダクションにおいて高度なVFX映像制作に有効に役立てられるなど、可能性は無限大です。

今後は、さらに計測精度を向上するとともに、小型、軽量化を図ることで、番組制作に有用に役立っていく予定です。

((一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 部長 加藤大一郎)

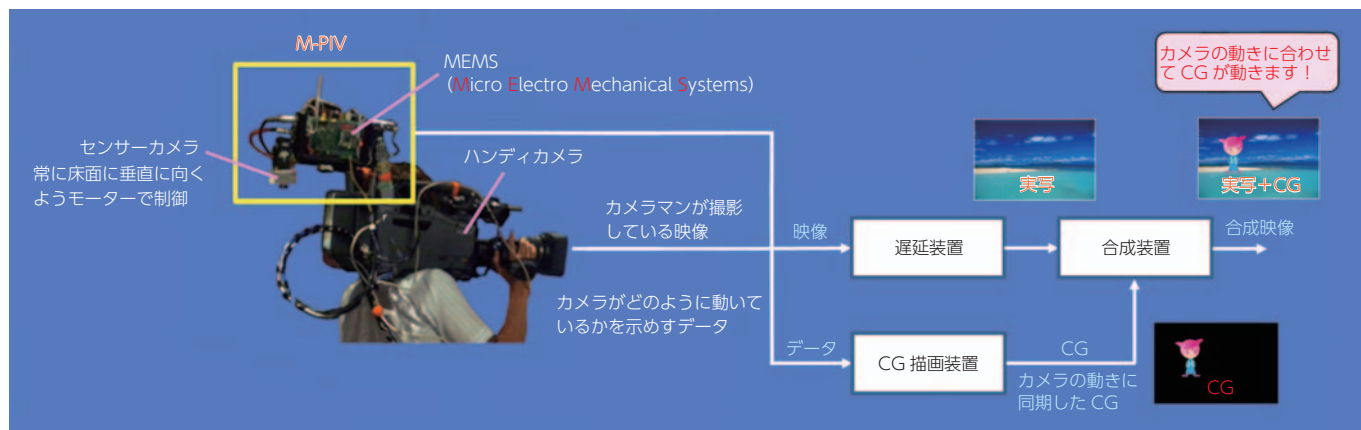


図3 系統図

表1 M-PIVの計測精度 (分解能)

項目	計測精度	
姿勢角	チルト方向	0.1°
	パン方向	0.2°
	ロール方向	0.1°
3次元位置	基準点からの平面位置	移動長の5%程度
	床面からの高さ	1mm

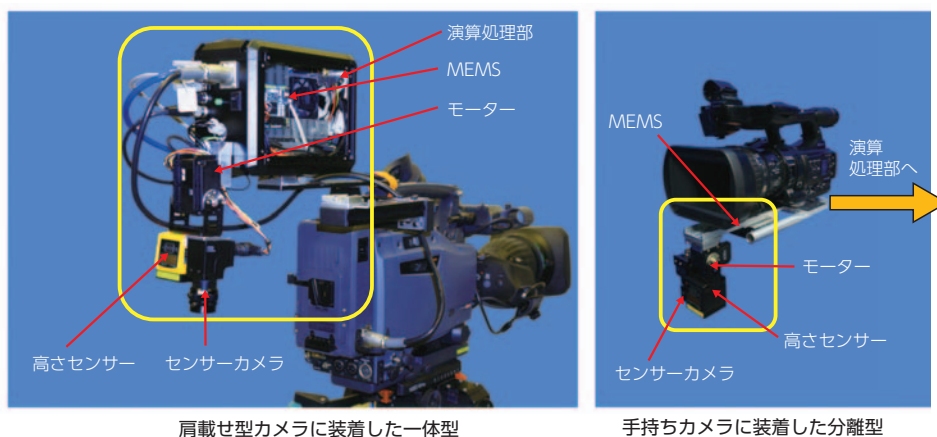


図4 M-PIVの外観

アーカイブ用薄型光ディスク

放送局では、これまで半世紀近くに渡りVTRが主な記録装置として使用されてきました。近年のコンピューターとその周辺技術の進展にともない、映像も一般のファイルと同様に扱うことができるようになり、汎用の記憶装置として使用されているハードディスクや半導体メモリーを映像記録に使用することができるようになってきました。現在、放送局での取材や編集などでは、これらを用いたノンリニア化、テープレス化が進みつつあります。しかし、ハードディスクや半導体メモリーを用いた記録の寿命はせいぜい数年間であり、長期の記録には適していません。このため、映像のアーカイブすなわち10～30年以上の長期保存用途に、VTRテープに代わる記録媒体の開発が求められています。

光ディスクは、品質管理がなされた製品ならば、媒体の寿命は50年以上あります。また、1982年のCD発売開始から約30年経過した現在でも使用されていることから分かるように、技術（フォーマット）の寿命も長く、今後も記録再生装置が長期間供給されることが期待できます。さらに低コストであるなど、アーカイブ用途として優れた特長を持っています。

しかし、現在の光ディスクは主に民生用途として開発されたものであり、記録速度、容量ともに放送局用の記憶装置としては十分な性能を持っていません。さらなる高速化や大容量化が実現すれば、放送局用はじめ、一般向けのアーカイブ用途の記憶装置としても利用範囲の拡大が期待されます。

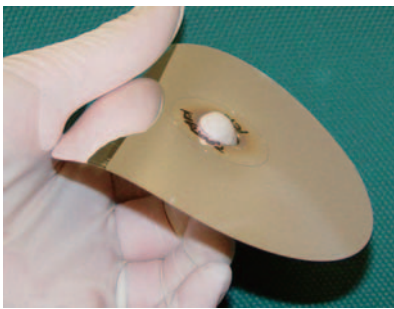


図1 薄型光ディスク

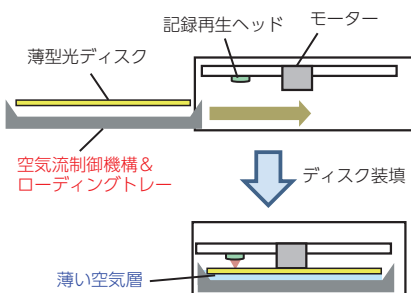


図2 薄型光ディスクドライブ

紙のように薄い基板を用いた薄型光ディスクは、従来の光ディスクの技術を利用しながら、その限界をうち破る高速化・大容量化が見込める記録媒体です。ここでは、アーカイブ用途として開発を進めている、薄型光ディスクについて紹介します。

薄型光ディスク

図1に示すように、薄型光ディスクは厚さ約0.1mmの柔軟なディスクで、ブルーレイディスク（BD）から1.1mm厚の基板を取り除いた構造を持ちます。記録再生ヘッド側から見ると記録層まではBDと同じ構造なので、従来のドライブや信号処理回路を使用することができます。記録容量もBDと同じ容量が実現でき、多層化も可能です。薄いのでカートリッジに多数枚集積することにより、記憶容量を増やすことができます。

一方、薄型光ディスクはペラペラとして柔らかいため、単体では安定に回転させることができません。安定に回転させるためには、回転時のディスク周辺の空気流を制御する機構を必要とします。図2に示すように、薄型光ディスクをドライブ内部に搬送するローディングトレイに空気流の制御機能を持たせたドライブの開発により、通常のディスクと同様に扱うことができるようになりました。ディスク回転時には、薄型光ディスクとローディングトレイの間に0.1mm程度の薄い空気層ができ、振動も少なく安定に回転します。

記録再生装置のコンセプト

薄型光ディスクの特長を活かして高速・大容量化を実現する方法として考えられるのが、図3に示すような薄

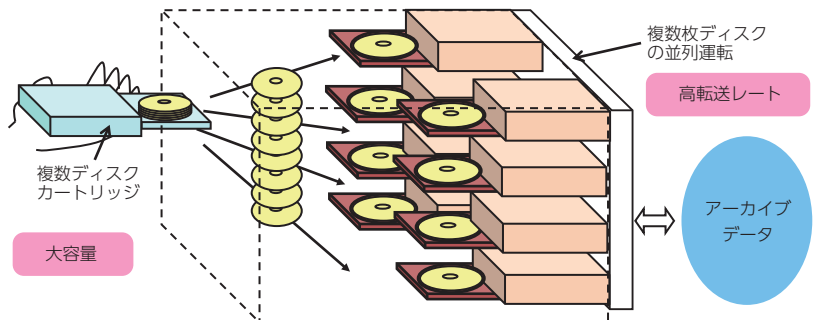


図3 薄型光ディスク記録再生装置のコンセプト

型光ディスク記録再生装置です。この装置のコンセプトは、カートリッジへの多数枚収納による大容量化と、複数ドライブでの記録再生による高速化です。手のひらサイズのカートリッジにより、これまでのVTRと同等の取り扱い安さを確保しつつ、従来の光ディスクでは実現できない高速・大容量を実現します。

図4に示すのが、このコンセプトに基づいて試作したカートリッジと記録再生装置です。また、これらの諸元を表1に示します。カートリッジには薄い引き出し状のトレイが10段有り、各トレイには8枚の薄型光ディスクが収納されています。薄型光ディスク1枚あたり記録層1層で25GBとすると、トレイ1段では200GBとなります。カートリッジ全体では合計80枚の薄型光ディスクが収納されていて、全体の容量は2TBとなります。また、薄型光ディスクの記録層を2層で50GBにすることにより、カートリッジ容量を4TBと増加することも可能です。

記録再生装置は内部に薄型光ディスク専用のドライブを8台内蔵しています。前面から挿入されたカートリッジ内の任意のトレイから8枚の薄型光ディスクを、真空吸着を利用した搬送機構で8台のドライブに装填します。8台のドライブを並列に動作させることにより、最

大2Gbpsの高速な記録再生速度が実現できます。

記録再生の実証

高速記録再生の実証として、非圧縮ハイビジョン映像(約1.3Gbps)の記録再生実験を行いました。図5に示すように、非圧縮ハイビジョン映像を1フレームごとに分割して8枚の薄型光ディスクに記録し、再生時にバッファでタイミングを合わせながら合成して映像を再生しました。図6のバッファ前のデータ転送レートの合計が示すように、安定した映像が再生され、並列動作による高速動作が確認されました。

あとがき

光ディスクは、非接触記録で再生回数に制限がないというアーカイブ向きの特長を持つものの、記録密度の向上が光の波長により制限されていました。薄型光ディスクは、この従来の光ディスクの欠点を補う次世代の記録媒体と言えます。現行機器との互換性も高く、既存の技術を有効に利用できることから、早期に実用化に結びつけたいと考えています。

(一財)NHKエンジニアリングシステム 先端開発研究部 高野善道*

* 現在は、NHK放送技術研究所 新機能デバイス研究部 主任研究員



図4 カートリッジ(左)と記録再生装置(右)

表1 記録再生装置の諸元

カートリッジ	ディスク容量(1枚)	25GB
	ディスク枚数	80枚
	総容量	2TB
	形状	56(H)×134(W)×145(D)
内蔵ドライブ	8台	
転送レート	最大2.0Gbps	
形状	440(H)×430(W)×800(D) (19インチラック対応)	

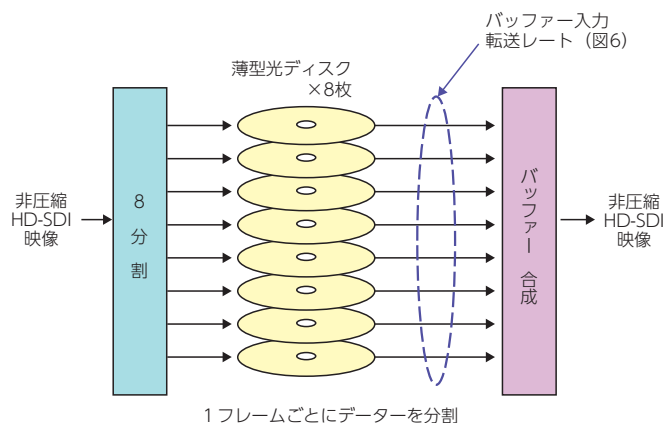


図5 非圧縮ハイビジョン映像の記録再生

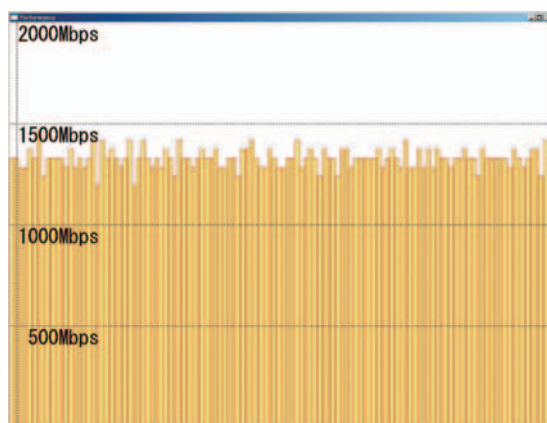


図6 バッファ入力のデータ転送レート

三次元音響空間の収録・制作・再生技術

NHK技研では、ヒトが知覚できる音響空間印象を収録・制作し、さまざまな場所で再生する技術を研究開発しています。ここでは、ヒトが感じる音響空間印象を再現するための三次元音響技術の概要と関連特許を紹介します。

特長

- ・三次元音場を簡易に収録できます。
- ・三次元音響のコンテンツ制作を支援します。
- ・さまざまなリスニング環境に合わせた三次元音響再生ができます。

利用が期待される分野

- ・映画、放送などの三次元音響制作再生
- ・劇場、コンサートなどでの三次元音響ライブ
- ・展示会などでの三次元音響コンテンツ制作再生

技術の概要

ヒトは左右の耳で三次元方向から到来する音の方向を知覚することができます。また、三次元音場において響き感、広がり感、包み込まれ感などさまざまな音響空間印象を感じることができます。

ヒトが感じることができる音響空間印象を再現する技術が三次元音響の収録・制作・再生技術です。図1に収録・制作・再生の流れを示します。最近では、映画館、コンサート、パブリックビューイングなどでも、ふだん私たちが体験している音響空間印象を再現しようという試みが行われています。しかし、実際の三次元音場の音を収録する技術、さまざまな音で構成される三次元音場を制作する技術、そして制作された三次元音場を再生する技術はまだ確立しておらず、専門家もきわめて少ないのが現状です。ここで紹介するのは、三次元音響による収録、制作、再生を実際に行うための技術です。

(1) 収録技術

三次元方向から到来する音を収録する技術です。映画や放送では、5.1chサラウンド音響での収録が実現されていますが、三次元音響の収録については、ほとんど実現されていません。できるだけ簡易かつ手軽に収録できる三次元音響の収録の技術を実現しています。

(2) 制作技術

さまざまな音により構成される三次元音場を制作する

技術です。三次元音場を制作するためには、構成要素であるそれぞれの音の方向を三次元空間で自由自在に制御する技術、響きを三次元音響で付加する技術が必須です。こういった技術を実現しています。

(3) 再生技術

収録あるいは制作された三次元音響を再生して、三次元音場を実現するための技術です。主としてスピーカを使用する方法と、ヘッドホンを使用する方法があります。前者については、再生環境（広さ、スピーカを設置できる場所など）に応じて選択できる複数の三次元音響再生方法があります。また、ヘッドホンで三次元音響を再生する技術も実現しています。

以上の3つの技術を組み合わせることによって、さまざまな目的に合わせて、三次元音響による音響空間印象の再生を行うことができます。

関連特許*1

- ・特許第4886242号 ダウンミックス装置およびダウンミックスプログラム
- ・特許第4922211号 音響信号変換装置、その方法及びそのプログラム
- ・特許第5010185号 3次元音響パンニング装置
- ・特許第5175239号 収録装置
- ・特開2010-250243 マルチチャンネル音響におけるインパルス応答測定システム、残響音生成装置、及び残響音生成システム

(NHK放送技術研究所 テレビ方式研究部 主任研究員 濱崎公男)

*1 問い合わせ先(NES) : <http://www.nes.or.jp/contact.html>

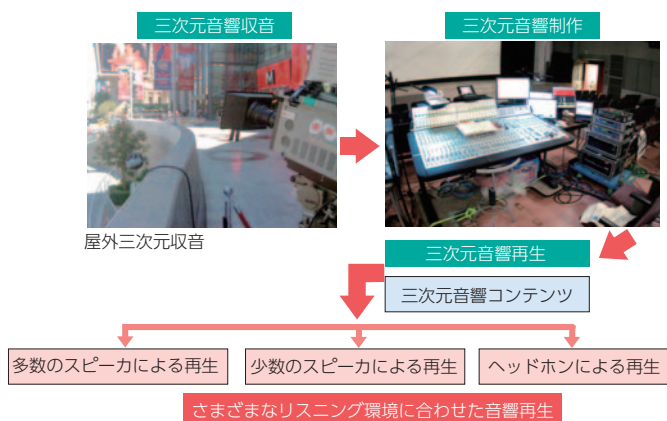


図1 三次元音響収録・制作・再生の流れ

公開されたNHKの発明考案

(平成25年3月1日～平成25年4月30日)

発明考案の名称		技術概要
IP立体ディスプレイ	特開2013-44900	表示する画像の精細度を高めると共に、視域および奥行き再現範囲を拡大できるIP立体ディスプレイ
空間光変調器	特開2013-45091	光変調しない画素有効領域外からの出射光を抑制して、コントラストを向上させた反射型の空間光変調器
画像符号化装置、画像復号装置、及びこれらのプログラム	特開2013-46206	複数種類の直交変換から1つの直交変換を選択し、ブロック単位の画像信号を周波数領域に直交変換して圧縮を行う画像符号化装置、画像復号装置及びこれらのプログラム
固体撮像装置	特開2013-46232	ROI駆動方式を用いた固体撮像素子において、消費電力を低減させ、撮像部の熱ノイズを低減させて高品質な画像を撮像できる固体撮像装置
IP立体ディスプレイ	特開2013-46355	撮影側で取得された倒立像を正立像に変換でき、かつ、表示する画像の精細度を高めると共に、視域および奥行き再現範囲を拡大できるIP立体ディスプレイ
コンテンツ再生装置及びコンテンツ再生プログラム	特開2013-46358	個別に適切な付加価値のある映像情報を付与したコンテンツを提供する
リスニングエリア表示装置及びそのプログラム	特開2013-48310	聴取者の要求を考慮して、客観的なリスニングエリアを提示できるリスニングエリア表示装置
音像定位装置及びそのプログラム	特開2013-48317	音質が低下せず、聴取位置が正面からずれた場合でも表示装置の表示画面上への安定した音像定位を可能とする音像定位装置
言語モデル切替装置およびそのプログラム	特開2013-50605	少ない計算量で入力音声の話題を高精度に推定し、また話題の変化にも追従しながら、話題の推定結果に応じた最適な言語モデルを選択する
多チャンネル音響符号化装置およびそのプログラム	特開2013-50658	多チャンネル音響方式の入力信号を行列変換した伝送信号を符号化する際に、入力信号の各チャンネルの特性に合わせたビット割当てを行う
多チャンネル音響符号化装置およびそのプログラム	特開2013-50663	多チャンネル音響方式の入力信号を行列変換した伝送信号を符号化する際に、伝送信号の各チャンネル間の関連性に基づくビット割当てを行う
視聴管理装置、視聴装置、視聴管理プログラム、及び視聴プログラム	特開2013-51552	ユーザのコンテンツ視聴に対する付加価値を向上させる
シングルキャリア受信装置	特開2013-51596	ブロック同期の検出範囲を正確に識別してブロック同期を適切に実現すると共に、演算量を抑える
スピーカアレイ駆動装置およびスピーカアレイ駆動方法	特開2013-51643	映像ディスプレイの周囲に配置可能なスピーカアレイにおいて、実際のスピーカが配置されていない仮想音像からの音波の合成波面や音の周波数特性を改善する
面法線計測装置、面法線計測システム及び面法線計測プログラム	特開2013-54011	物体表面の反射特性に鏡面反射成分を含むことを必要とせず、物体表面までの距離の計測も必要とせずに面法線を計測する
立体像表示装置用集光レンズ及び立体像表示装置	特開2013-54210	小型で画質劣化を防止する立体表示装置用集光レンズ
コンテンツ配信システム、並びに、コンテンツ配信サーバ、キャッシュサーバ、コンテンツ視聴装置およびそれらのプログラム	特開2013-55374	編成情報である放送時刻を指定して、コンテンツにアクセスすることが可能なコンテンツ配信システム
データ送信装置およびデータ受信装置	特開2013-55375	同一送信信号内で、伝送容量の拡大と受信耐性の強化とを同時に実現可能なデータ送信装置
通信コンテンツ生成装置および通信コンテンツ生成プログラム	特開2013-55479	生放送であっても送信側で放送コンテンツと通信コンテンツとを同期させる
周波数誤差検出装置及びプログラム	特開2013-55621	プースト比が異なるパイロット信号が混在するOFDM信号であっても、その周波数誤差を正しく検出する
特定領域抽出装置及び特定領域抽出プログラム	特開2013-58017	画像中の特定領域を効率的かつ高精度に抽出する

発明考案の名称	技術概要
動きベクトル予測装置、符号化装置、復号装置、及びこれらのプログラム 特開2013-58873	動きベクトルの予測精度を向上させる
画像処理装置、フィルタ処理方法及びプログラム 特開2013-58935	ブロック境界に存在する動きベクトル予測に関する符号化歪を適切に除去する
メッセージ送信装置 特開2013-59101	ICカードを用いなくても、放送事業者から、受信装置を個別に特定してメッセージを配信することが可能であり、かつ、放送事業者側で、視聴制限を行う受信装置の数を管理することができるメッセージ送信装置
メッセージ受信装置 特開2013-59102	ICカードを用いなくても、放送事業者から、受信装置を個別に特定してメッセージを配信することが可能であり、かつ、放送事業者側で、視聴制限を行う受信装置の数を管理することができるメッセージ受信装置
薄膜デバイスおよびその製造方法 特開2013-62456	酸化半導体をチャンネルに用いた薄膜デバイスおよびその製造方法において、PETやPES等の樹脂基板上でも自己整合型トップゲート構造の作製を可能にする
送信装置及び受信装置 特開2013-62565	伝送路応答を高い頻度で求め、且つ、パイロット信号伝送時の消費電力を低減させる
動画像符号化装置及びそのプログラム 特開2013-62767	フィルタリング処理を最適化する際の処理負荷を低減することで、伝送遅延の増加をなくすと共に、回路及び装置規模の大型化を防ぐ
動画像符号化装置及びそのプログラム 特開2013-62768	フィルタを設計する際の処理負荷を低減することで、伝送遅延の増加をなくすと共に、回路及び装置規模の大型化を防ぐ
メッセージ送信装置およびメッセージ受信装置 特開2013-62855	ICカードを用いなくても、放送事業者から、受信装置を個別に特定してメッセージを配信することが可能なメッセージ送信装置
受信機 特開2013-66159	連携動作させる機器にリアルタイムに情報を通知する
受信機 特開2013-66160	アプリケーションの言語仕様に関わらず、受信機が実行するアプリケーションと通信端末が実行するアプリケーションとを連携動作させる
デジタル放送送信装置、デジタル放送受信装置およびデジタル放送システム 特開2013-70247	アクセス制御プログラムを、データカールセルによって配信するデジタル放送送信装置
標本点算出装置および標本点算出プログラム 特開2013-74318	静止画時のみならず動画時においても、解像度を低下させることなく標準化のための標本点を算出することができる標本点算出装置および標本点算出プログラム
距離指標情報推定装置及びそのプログラム 特開2013-76621	精度が高い距離情報を生成できる距離指標推定装置
画像復元装置、画像復元方法及びプログラム 特開2013-77049	劣化した画像を適切に復元することができる画像復元装置
文変換装置およびそのプログラム 特開2013-77101	大量の文例によることなく、入力される文の文法構造を利用して、平易な文に変換することのできる文変換装置
距離指標情報推定装置及びそのプログラム 特開2013-77131	距離情報の客観的な信頼度である評価値を提示できる距離指標推定装置
距離指標情報推定装置及びそのプログラム 特開2013-77132	距離情報の客観的な信頼度である評価値を提示できる距離指標推定装置
メッセージ送信装置およびメッセージ受信装置 特開2013-78123	ICカードを用いなくても、放送事業者から、受信装置を個別に特定してメッセージを配信することが可能なメッセージ送信装置

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2013年5月号)

Top News

「技研公開2013 5/30(木)～6/2(日)に開催」

News

「NAB Show2013でスーパーハイビジョン、ハイブリッドキャストを展示」

「メガネなし立体テレビ用カメラの高画質化・小型化に成功」

R&D

「放送コンテンツの並列分散処理システム」

連載 ミリ波モバイルカメラ技術(全5回)

「第5回 多彩な機能を実現する折り返し伝送技術」



『NHK技研だより』

(2013年6月号)

Top News

「技研公開2013を実施～期待、見たい、感じたい～」

オープニングセレモニーより

講演(5/30)

研究発表(5/30)

技術展示より

ハイブリッドキャスト

スーパーハイビジョン

立体・多視点

番組制作・支援技術

人にやさしい放送

次世代放送デバイス

研究開発成果の実用化

デジタル放送受信相談

放送博物館

体験展示

ポスター展示

イベント ほか



『NHK技研R&D』139号

(2013年5月)

自然言語処理 特集号

巻頭言

「第3回目の情報爆発」

解説

「自然言語処理技術の研究概要」

「手話における言語資源の研究動向」

報告

「やさしい日本語ニュースの公開実験」

「視聴者の意見を把握するための評判分析技術」

研究所の動き

「高分子を用いた軽量スピーカーの開発」

「固体メモリ高速記録技術」

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.32 No.4 (通巻 185 号)

発行日●2013年7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



技術開発



海外業務



建築・建築音響



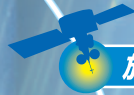
コンテンツ制作・送出システム



情報通信ネットワーク



放送受信環境整備



放送ネットワーク



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>