

トピックス

・FIFA女子ワールドカップ2015
カナダ大会
・NES新体制 スタート

NESニュース

・ジャパンサローネ8Kスーパー
ハイビジョン展示
・NHKの保有技術を広く使って
いただくために
・放送の受信環境維持改善をめざして

テクノコーナー

・映像高精細化技術
・深層学習に基づく音声認識
■NHK R&D紹介
・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
・磁性細線を用いた
記録デバイスの研究
■公開されたNHKの発明考案
■NHK技研最新刊行物

トピックス

FIFA女子ワールドカップ2015カナダ大会 —8Kスーパーハイビジョン パブリックビューイング

「FIFA女子ワールドカップ (W杯) 2015カナダ大会」の8Kスーパーハイビジョン (8K) によるパブリックビューイング (PV) が、日本国内2か所、北米3か所の会場で実施されました。

当財団は各会場のスーパーハイビジョンシアターの基本設計、映像・音響システムの構築と機器調整、シアターの技術運用を担当しました。以下に概要を紹介します。

女子W杯8Kパブリックビューイングの概要

日本国内における今回の女子W杯カナダ大会の8K PVは、全52試合のうち8試合について、横浜市イオンシネマ港北ニュータウン (港北会場) と川口市SKIPシティ彩の国ビジュアルプラザ 映像ホール (川口会場) の2会場で6月9日～7月6日までの期間、行われました。時間帯によってはライブ上映が実施されました。

全8試合のPVのうち、日本戦 (6月13日カメルーン戦) にはゲストを招き、試合前やハーフタイムなどで見どころや感想を語っていただきました (主催: NHK、川口会場のみ後援: 埼玉県)。

また北米においては、米国内の2か所 (ニューヨーク: NBC本社ロックフェラーセンター内 及び ロサンゼルス: FOXスタジオ Zanuck Theatre) と、カナダ・バンクーバーの国際放送センターでPVが行われました。

8試合が行われたエドモントン、ウィニペグ、バンクーバーの各試合会場からの映像は、中継車に設置された8K用H.264エンコーダーにより圧縮され、IP回線によってまず、バンクーバーに設けられた国際放送センターに送られます。そこからPV会場のあるニューヨークを経由してロサンゼルスと渋谷のNHKに、さらにNHKから港北・川口の会場へと伝送されました。

国際放送センター会場

今回決勝が行われたバンクーバー市内British Columbiaプレイスタジアムのすぐ横に、中継車が集まる国際放送センターがあります。ここに、NHKの8K制作に関わる中継車等が入り、その中にPVルームが用意され、85インチディスプレイと枠型スピーカーによるトランスオーラル再生システムを構築しました。

期間中、BBC制作担当者、FIFA関係者、FOX現場責任者、日本サッカー協会関係者等多くの来場者が8Kを視察に訪れ、ライブ映像や収録したハイライト映像が再生されました。

FOXスタジオの会場

今回の女子W杯の米国内向けの放映権を持っているFOX TVの協力を得てロサンゼルスに8Kスーパーハイビジョンシアターを設置し、6月8日～16日 (現地時間) にPVが実施されました。

<システム構成>

会場となったZanuck Theatreは、ハリウッドFOXスタジオの中にあり、完成した映画の試写会を行うためのもので、シアターとして理想的な環境でした。

既設のスクリーンは音響透過型スクリーンであったため使用せず、ホワイトマットの350インチスクリーンを仮設し、スピーカーはトラスを組んで設置しました。

<PVの内容>

ハリウッドの映画関係者、スポーツチャンネルの関係者や在ロサンゼルスの方を招待して3試合でライブ上映を行いました。試合が無い日には8Kコンテンツの上映を行いました。

ライブ上映は大盛況で、「まるでスタジアムにいるようだ」「ボールを蹴る音がはっきり聞こえる」などの臨場感について称賛の声をいただきました。

従来、TV関係者向けにNABショー等を通じて8KのPRが行われてきましたが、今回の会場がハリウッドということもあり、多くの映画関係者に8Kの魅力をアピールすることが出来ました。

港北会場

港北会場では、日本戦を中心に6試合をライブ及び録画上映したほか、8Kのコンテンツを上映しました(写真1)。

<システム構成>

同会場で過去に実施したPVと同様に、350インチスクリーンと22.2マルチチャンネル音響によるシアターを構築しました。今回はライブ上映用に8K用H.264デコーダーや8Kプロジェクターをはじめとする機器を用いました。また、ライブの収録用に新型8K P2レコーダーを使用しました。

上映した8Kコンテンツは以下のとおりです。

1. 「NHK交響楽団定期公演」

モーツァルト 交響曲第41番ハ長調 K.551「ジュピター」
チャイコフスキー 交響曲第6番ロ短調 作品74「悲愴」

2. 「故宮の美 ～皇帝たちのコレクション～」

3. 8Kコンテンツ上映

DRUM TAO in 九州 久住高原
富士山森羅万象
東京ガールズコレクション
第65回紅白歌合戦

川口会場

川口会場では、早朝の試合を除いた7試合をライブ上映したほか、全8試合の録画上映や8Kの魅力を凝縮したスペシャルコンテンツ(2プログラム)などを上映しました(写真2)。

<システム構成>

会場のSKIPシティ彩の国ビジュアルプラザ 映像ホールは4Kデジタルシネマプロジェクターシステムが設置されており、普段より数多くのデジタルシネマの上映を行っています。また、SKIPシティとしても若手のクリエイターの育成に力を入れており、埼玉県における映像メディアの中心を担う場所として知られています。今回、330インチスクリーンと、22.2マル

チチャンネル音響を構築し、客席は1回あたり120名～140名位の方がご覧いただけるようにしました。

機材は8K用H.264デコーダーや8Kプロジェクターなど、これまで用いた8K映像音声機材を中心に、港北会場同様、新型8K P2レコーダーを使って試合を録画し上映を行いました。

上映した8Kコンテンツは以下のとおりです。

Aプログラム (約30分)	Bプログラム (約30分)
第65回紅白歌合戦 東京ガールズコレクション ソチ五輪フィギュア 浅田真央 2014FIFAワールドカップブラジル 決勝	DRUM TAO in 九州 久住高原 長岡花火 富士山森羅万象 牧野植物ふしぎ図鑑 8K絶景体感 宇宙

特別上映イベント(6/21、6/27、7/5に開催)

1. 「NHK交響楽団定期公演」

モーツァルト 交響曲第41番ハ長調 K.551「ジュピター」
チャイコフスキー 交響曲第6番ロ短調 作品74「悲愴」

2. 「杉本文楽 曾根崎心中付り観音廻り」

日本国内PVの反響

両会場とも、トラブルなく最後までPVを終えることができました。

特に決勝戦は、日本が決勝進出したことも重なり、大いに盛り上がりました。

8Kシアターへの来場者数は、港北会場は1,330名、川口会場は8回上映して1,154名と多くの方に8Kを生で感じていただくことができました。

「もっと8Kライブをやってほしい」、「サッカーなどのスポーツはポジションどりや各選手の細かい動きなどがよくわかり、勉強にもなる」などの声がある中、大盛況のうちに幕を閉じました。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 CE 大久保洋幸、今村崇之
システム技術部 沼澤俊義
企画・開発推進部 西谷匡史

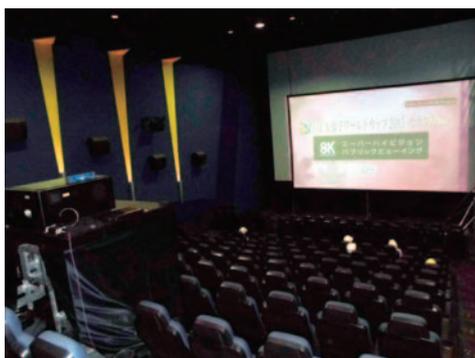


写真1 港北会場の様子



写真2 川口会場の様子

NES新体制 スタート

—理事長・理事の抱負



藤澤 理事長

東京五輪の2020年まで5年を切りました。さまざまな分野で新技術を活用した新しいサービスやシステムの構築に対する社会的モチベーションが増えています。特に8Kスーパーハイビジョンは、2020年の本格放送に向けた取り組みとともに、医療や防災、コンサートのLIVE中継などさまざまな分野で熱い視線が注がれています。さらに、次世代移動通信やIoTなどとともに、2020年に向けた技術進化の急流を乗り切った先には、放送と通信のボーダレス化に伴い求められる新秩序の在り方や、上質・高信頼なコンテンツの継続的提供など、大きな課題に対する技術的解決手段が求められます。1981年の設立以来、技術の進歩発達と社会発展への寄与を目的として取り組んで来た当財団と致しましては、放送分野における技術の進歩発達と放送以外での利活用の相乗効果を図るとともに、新しい時代に顕在化してくる諸課題の技術的解決に向けて、その一翼を担えればと考えております。



林 理事

6月の評議員会から、新たな役員体制がスタートしました。よろしくお願いいたします。27年度から、新たな3か年事業計画がスタートしました。「8Kスーパーハイビジョン技術の普及・展開」「国等の研究開発プロジェクトへの参画推進」「AV関係事業および新規自主事業の開拓」などを重点事項に、技術の進歩発達、社会の発展への寄与を基本とし、R&Dの財団として新技術の普及・推進により放送以外の分野も含め、社会に貢献していきます。特に、2018年の8Kスーパーハイビジョンの実用放送が迫り、8K技術の周知・普及および医療・産業分野への応用展開をさらに積極的に推進していきます。



伊藤 理事

6月の評議員会で新たに理事に選任されました。よろしくお願いいたします。当財団はその定款でも謳っておりますように、NHKの研究開発に基づく成果を広く一般の利用に供し、社会還元をはかることにより、技術の進歩発達、社会の発展に寄与することを目的としています。あまたあるNHKの研究開発成果の中でも特に8Kスーパーハイビジョンに関しては、医療や教育、学術応用、ミュージアム、防犯・監視、サイネージなど、放送以外にも幅広い分野で応用展開が期待されているすそ野の広い技術です。放送以外のさまざまな分野で応用展開を図ることによって、「研究成果の還元により社会の発展に貢献」という当財団の目的にかなうよう努力してまいります。

第41回放送文化基金賞 受賞のお知らせ

当財団の先端開発研究部 加藤大一郎と企画・開発推進部 武藤一利が、「小型姿勢センサーを用いたハンディカメラによるバーチャルスタジオの開発と実用化」の業績により、第41回放送文化基金賞〔個人・グループ部門〕放送技術を受賞しました（開発した技術の詳細についてはVIEW 5月号2015Vol.34 No.3のテクノコーナー「ハイブリッドセンサーを応用したバーチャルシステム」などを掲載していますのでご参照ください）。



写真1 左から 加藤 武藤 三ツ峰*
（*NHK：共同受賞）
（平成27年7月7日ホテルオークラ贈呈式会場にて）

ジャパンサローネ 8Kスーパーハイビジョン展示 ーイタリア初の8Kスーパーハイビジョン パブリックビューイング

当財団は、イタリアミラノ市で行われたジャパンサローネでの8Kスーパーハイビジョン（8K）展示の上映環境構築と技術運用を担当しましたので概要を紹介します。

ジャパンサローネは、日本政府とともに日本館協賛企業や団体などが参画し、ミラノ万博で展開する日本の優れた「食」と「農」に関わる知恵と技を戦略的に発信し、日本のプレゼンスを高め、将来の輸出や海外での事業展開を促進していくための場（報道資料より）で、6月25日から7月13日までミラノ市のステッリーネ宮殿で開催されました。

全体概要

ジャパンサローネでの8K展示は、ステッリーネ宮殿の1室（会場名ルームE）で7月6日から11日にかけて開催されました。

会場下見（5月21日、当財団も参加）の結果、約7m×10m（天井高5m）の室内にトラス構造を設置して暗幕で覆うことにより暗室を実現し、映像はプロジェクターと193インチスクリーンでのフロント投射、音響は5.1chで上映を行いました。シアターは座席数16と立ち見です。映像設備（プロジェクター、映像信号源など）は当財団の所有機器を使用して上映環境を実現しました。

展示紹介

展示では、MCの説明に合わせ静止画を切り替え8K紹介の映像の後、番組を4本（長岡まつり大花火大会、すし、森羅万象（富士山）、東京ガールズコレクション2015）を上映しました。最後の2日間はこのほかに3番組（きゃりーぱみゅぱみゅ～Sweet Powder Room～、8K A Journey Into Space、8K meets Art）を追加で上映しました。“きゃりーぱみゅぱみゅ”さんはミラノ万博の日本館サポーターです。

ジャパンサローネの入口風景を**写真1**、8Kシアターの入口風景を**写真2**、シアターでの上映風景を**写真3**に示します。

イタリアでの8Kパブリックビューイングは初めてということもあり、連日多くの観客とともに美術、博物館関係者なども多く訪れました。また7月11日はミラノ万博でのJapan Dayでそのレセプションがジャパンサ

ローネで開催されたため、安倍首相夫人や林農林水産大臣などの要人も訪れました。

6日間での上映回数は143回、入場者数は2,550名でジャパンサローネ全体の入場者のうち約2割の方が訪れた計算となります。

あとがき

今年のヨーロッパは異常気象のためミラノ市も連日30度を超える暑さで展示初日には会場全体が停電に見舞われる、というハプニングもありましたが、大きな機器トラブルもなく無事に展示を終了することができました。

大勢の観客・要人に訪れていただき、まさに8K（イタリア語では「オットカッパ」と発音します）偉大なり、というところでした。

（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 太刀野順一



写真1 ジャパンサローネ入口

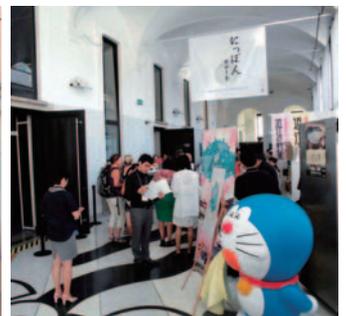


写真2 8Kシアター入口



写真3 上映風景

NHKの保有技術を広く使っていただくために

— 「テクノトランスファーinかわさき2015」と「かわさき知的財産シンポジウム」

当財団は、NHKが研究開発してきた成果を、NHKの保有技術として広く皆様にお使いいただけるよう、技術内容を易しく説明したカタログを作成し、さらにお使いいただくための仕組みを記載したパンフレットを配布するなど、さまざまな周知・斡旋活動を展開しています。

平成27年7月8日から7月10日までの3日間に渡り開催された「第28回テクノトランスファーinかわさき2015」に展示ブースを設けるとともに、併催された「かわさき知的財産シンポジウム」においてプレゼンテーションを行いました。

このイベントは、神奈川県、川崎市、公益財団法人神奈川県産業振興センターが主催し、新技術・新製品の展示・実演を通じた企業製品のPR等を目的として開催されているもので、川崎市のかながわサイエンスパークで開催されました（出展者数128社・団体）。

テクノトランスファーinかわさき展示

展示ブースでは、来場者に注目していただけるように、来場者の顔表情を認識し、認識結果と連動してCGキャラクターの表情が変化するデジタルサイネージを展示しました（写真1）。また、NHKの保有技術の内容をわかりやすく解説した「NHK技術カタログ*」を積極的に紹介しました。NHKの保有する技術が、映像、音声、伝送に限らず、言語処理やCG関連技術まで多岐の技術

* NHK技術カタログは、以下のURLでご覧いただけます。
<http://www.nes.or.jp/transfer/catalog/index.html>



写真1 展示ブース

分野に渡っていることについて、効果的な周知・斡旋活動を進めることができました。

かわさき知的財産シンポジウム

7月10日に併催された「かわさき知的財産シンポジウム」は、大企業の開放特許等を紹介するオープン型の知的財産交流会で、知的財産権を媒介にした中小企業と大企業との新たなビジネス関係を構築することが目的です。川崎市における知的財産権を媒介としたこの取り組みは日本で最も進んだ取り組みとして有名であり、全国各地からの熱心な参加者で満席でした（写真2）。

大企業側としては、当財団以外に6社（シャープ、中国電力、イトーキ、富士通、日産自動車、日本電信電話）が参加しました。各社それぞれ自己の分野を生かした開放特許等を紹介するなか、当財団は、顔表情認識技術、AR（拡張現実感）技術を適用したテレビシステム、外国人のためのやさしい日本語への変換を補助する技術など、放送以外の分野でも利用できる可能性が高い技術を紹介しました。

さらに、NHKの保有技術に興味を持った中小企業2社との個別面談を行いました。



写真2 かわさき知的財産シンポジウム

今後に向けて

今回のイベントでは、展示ブースとシンポジウムの機会を利用することで、効果的に多くの方々へNHKの保有技術とそれを皆様に使っていただく仕組みについて紹介することができました。

今後も当財団は、広く展示会やセミナーを通じて周知・斡旋活動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

特許部 CE 山之上裕一

放送の受信環境維持改善をめざして

当財団の送受信技術センターでは、首都圏を対象としてNHKから受託していた「放送の受信環境維持改善に係る調査業務」を、平成25年7月から全国に展開して3年目に入りました。平成27年度は、表1に示す4つの業務を進めています。この他、自主業務として建造物による受信障害予測業務や絶対難視世帯への恒久対策支援業務も進めています。

放送の受信環境維持改善に係る調査業務

年間計画に従って地域ごとに電波状況を調査する受信状況調査、建物ごとに受信形態を調査する受信形態調査、世帯ごとの受信実態を訪問調査する受信実態調査、そして市販されているテレビ・ラジオ受信機の性能を調査する受信機性能調査の4つの調査業務を実施しています。平成27年度は、上記以外に移動調査や長期測定などの調査も一定規模で実施します。

受信障害予測業務

当財団では昭和56年に設立されて以来、建造物による受信障害予測の業務を続けています。検討対象は、地上テレビ放送所送信アンテナ高の1/2以上の高さの超高層建造物、風力発電用風車や工事用クレーンなど特殊形状の建造物・構造物による受信障害予測を扱っています。

また、自然の地形が原因で以前から地上アナログテレビ放送が受信できなくて、個別アンテナで地上デジタルテレビ放送を受信していない絶対難視世帯を対象に、写真1に示すような高性能アンテナ等により地上デジタル放送を受信するための、恒久対策の周知・調査・支援を実施しています。

今後に向けて

今年3月末に衛星によるセーフティーネットが終了し、地上放送のデジタル化が完了して「あまねく」が達成された後も、放送の受信環境維持改善に向けて行うべきことは数多くあります。

例えば地上デジタル放送ネットワークの最適化に向けた調査、季節性フェージングなどにより変動する混信状況を調査するための長期測定、短時間で面的に受信状況を

を把握するための移動測定、大規模災害等を想定した受信状況の把握などです。送受信技術センター職員の力を最大限に発揮し、真に役立つデータ作りを行います。その一環として、今年度から3か年をかけて「受信環境白書」作成に向けた取り組みを行います。受信環境を維持改善するためのプロ集団として、NHKのご指導を得ながら業務を推進していきます。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

送受信技術センター長 伊藤泰宏

表1 平成27年度放送の受信環境維持改善に係る調査業務

業務	概要	調査規模
1 受信状況調査	放送の安定受信の確保およびより良い受信環境への改善に向け、電波伝搬環境や都市規模の変化に伴う受信状況の変化を的確に把握するため、地上デジタル放送、中波ラジオ放送、FM放送などの各メディアについて、全国の受信課題地区、中弱電界地区、混信地区などでの電界強度、BER、MER、品質を調査。	全国 670地区
2 受信形態調査	目視調査により①UHFアンテナの有無・方角・偏波面・受信局 ②共聴引き込み線(同軸・FTTH等)の有無 ③BSアンテナの有無を確認。	全国 150万棟
3 受信実態調査	調査員が調査対象世帯を訪問し、放送受信機の所有状況や受信設備、受信実態に係る調査項目について面接・宅内調査。	全国 430地区 有効世帯 ≥1.1万
4 受信機性能調査	受信機器の技術的性能調査。	TV, ラジオ 各数機種



写真1 絶対難視世帯へのダイバーシティアンテナによる対策例

映像高精細化技術

— 2Kから8Kへのリアルタイム高精細化処理を目指して

はじめに

映像メディアはハイビジョン(2K)からさらに16倍の画素数の超高精細度映像スーパーハイビジョン(8K)に向かっていきます。当財団では、貴重な文化資産である過去の優れたコンテンツを最先端の映像メディアで蘇らせることを目指して高精細化技術の研究開発を進めています。

人間の視覚モデルを用いた映像の高精細化

人間は、生理的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。脳の初期視覚野V1には、網膜に投影された映像の細かい模様やエッジ成分などの空間方向性を検出する細胞(超複雑細胞, Hyper Complex Cell)が存在しており、画像の本来の精細情報を脳で推定し、補間生成していると考えられます。本技術はこのような機能を工学的にモデル化して、隠れた情報を推定することで低解像度の映像を高精細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V1の反応を工学的に模擬して方向性解析を行った例です。本技術では、このような方向性解析を行ったうえで、最も確からしい方向に高精細な新たな画素を補間生成します。本稿では、この高精細化技術の概要を紹介します。

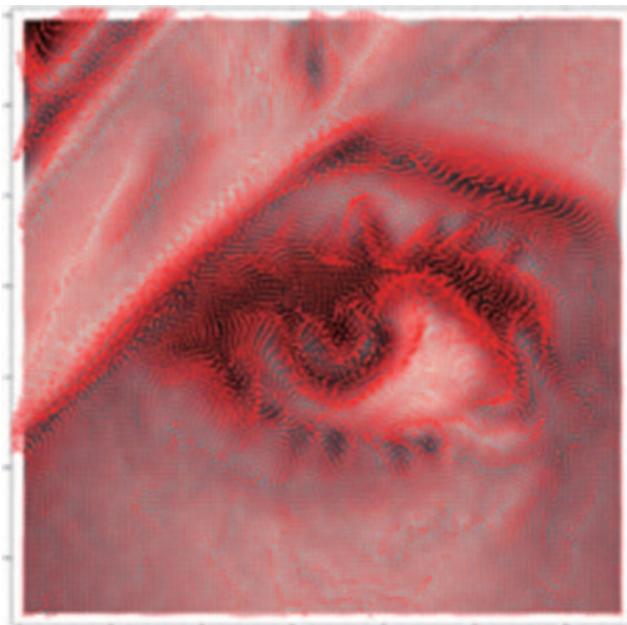


図1 空間方位相関マップの例(標準画像lenaの一部)

空間方位マップの生成

元画像 I の座標 p での水平方向の画素差分を dxI 、垂直方向差分を dyI とするとき、空間方位マップ $V(I)$ を以下の (r, θ) による2次元ベクトル場とします。

$$\theta := \text{atan2}(dxI, -dyI), r := \sqrt{(dxI)^2 + (dyI)^2}$$

ここで $\text{atan2}(y, x)$ は y/x の逆正接関数です。

(r, θ) は、元画像 I を二次元ポテンシャル場とするときの座標 p での勾配に直交するベクトルとなります。図1は、人間の顔の一部分の画像 I についての $V(I)$ であり、 I 上の各画素が、どれだけの強さで、どの方向に空間相関(画素値の近さ)を持つかを示します。画像のオブジェクトの輪郭や表面テクスチャの構造が直感的に表現されています。図2は詳細に拡大したもので、ベクトル (r, θ) の矢印の長さ r が空間相関の強さ、矢印の方向角度 θ が相関の空間方向を示し、HUE(色相)で角度を示しています。

本方式は、元画像 I の空間方位マップ $V(I)$ から、補間生成すべき、より稠密で細かい座標 p^* 上の方位ベクトル分布を予測生成します(元データの整数格子座標 p に対し、 p^* は画像拡大率に応じたサブピクセル位置の実数座標)。そして元データの存在しない座標 p^* に適用すべき補間関数を、 p^* での予測ベクトル (r, θ) を用いて補間座標 p^* ごとに生成します。まず、基本となる

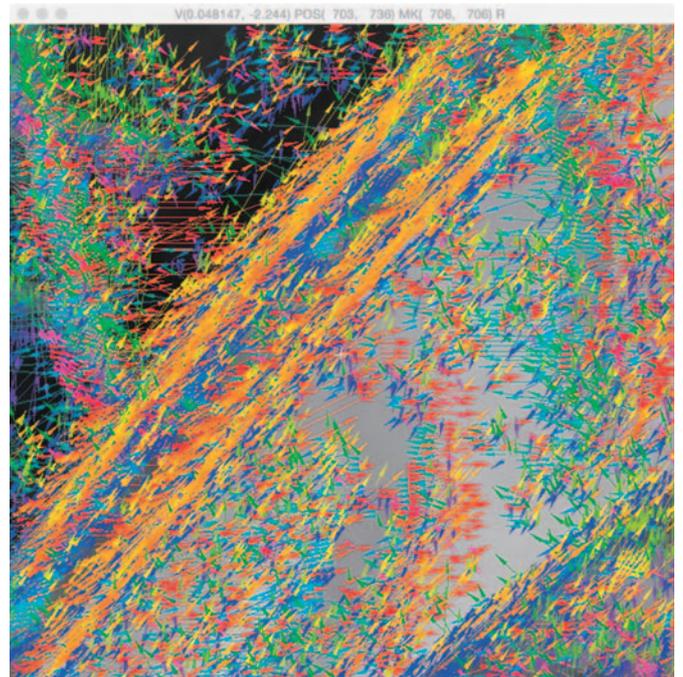


図2 空間方位相関ベクトル (r, θ) の詳細拡大図

座標軸対称型関数を用意し、 p^* での角度 θ でaffine回転した関数を生成することで、適用すべき補間関数を座標 p^* ごとに作成します。これを用いて、 I 上の既存画素から高精細な画素を補間生成します。

なお、 $V(I)$ での角度 θ の回転補間関数群を単純に適用すると、画素ごとにランダムな方位で画像全体に低域フィルタリングとなるため、エッジやテクスチャなどの局所領域とそれ以外領域に $V(I)$ をクラスタ分割し、前者には上述の方位性補間を、後者には非方位性の補間を適用しています。

補間関数に多項式関数を用いることで、線形適応フィルタによる従来の手法に比較して、より高精細な補間生成が可能になり、拡大率も $3 \times 3 = 9$ 倍の固定から、最大 $4 \times 4 = 16$ 倍にまで任意に選択することが可能です。これにより2Kから8Kへの拡大が可能になりました。図3aに本方式による16倍拡大、図3bに比較のためにbi-cubic方式による16倍拡大の例を示します。

本高精細化アルゴリズムのGPU実装

本技術は、PCなどに搭載可能なNVIDIA社GPU



図3a 本方式による $4 \times 4 = 16$ 倍拡大の例

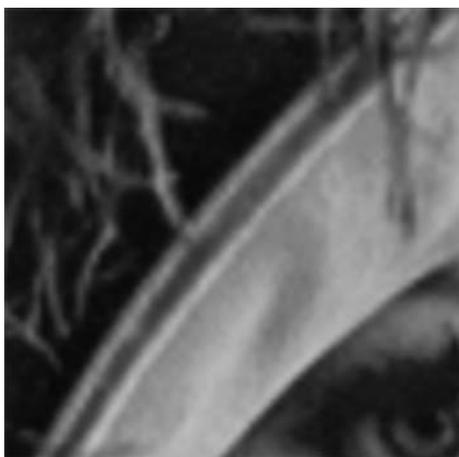


図3b 通常のbi-cubic方式による $4 \times 4 = 16$ 倍拡大の例

(Graphics Processing Unit)による超並列アーキテクチャ上のソフトウェア処理で実現しました。超並列の処理を概念的に述べると、処理すべき入力画像の画素ごとに1CPUを割り当てるthread indexモデルで、数千個のCPUにより上述のアルゴリズムを超並列で実行するものです。図4にその模式図を示します。

C++とNVIDIA NVCC7.0言語で記述した本ソフトウェアは、アーキテクチャsm3.0以上の同社GPUを搭載のLINUXマシンとMacintoshの双方で動作します。この条件のノートPCでも実行可能です。

2Kから8Kへの高精細化

技研公開2014では、2,880個のGPUコアを搭載したGPUにより、2Kの1/4サイズ(960×540)の60P映像を $4 \times 4 = 16$ 倍に拡大した4K(3840×2160)の60P動画を展示しました。本処理規模を4倍に並列化して、処理性能をスケールアップするハードウェアを構成することにより、2K(1920×1080)から8K(7680×4320)への高精細拡大がリアルタイムで可能となります。

将来に向けて

本方式はPC搭載の高速並列演算GPUによるソフトウェア処理で実現できるので、移植性が高く、将来へのハード性能の向上に対応することも容易です。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。これにより、8K放送への応用に留まらず、印刷や美術館、さらに防災など、幅広い分野での応用が期待されます。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 CE 久下哲郎

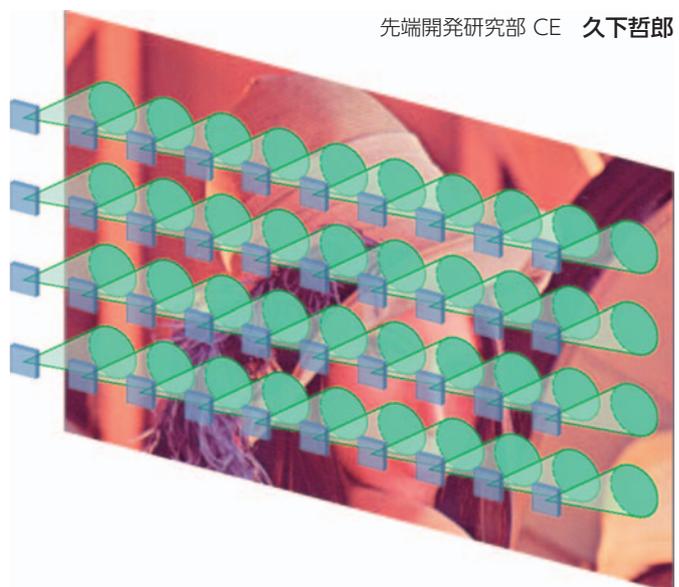


図4 入力画像の画素ごとに1CPUを割り当てる超並列GPU処理の概念図(直方体は各CPUを、画面上の円が各CPUの処理領域を示す)

深層学習に基づく音声認識

—放送番組における認識性能の向上に向けて

NHK技研では、聴覚に障害のある方や高齢で音声聞き取りにくい方を対象に、テレビ番組の音声を文字で伝えることを目的に、音声認識技術を使った字幕制作の研究を進めています。音声認識を使えば、声から文字に自動的に変換できるため、人手を介するよりも効率的に字幕を作成することが可能になります。しかし、音声認識はすべての音声を誤りなく文字に変換できるわけではありません。放送センターで実用化されている字幕制作システムでは、修正オペレーターが手作業で認識誤りを修正しています。しかし、音声の背景に雑音や音楽があったり、発話が不明瞭だったりすると、著しく認識性能が低下するため、オペレーターが誤りを修正しきれないという課題があります。

一方、ここ数年のパターン認識・機械学習の分野では、「深層学習」の研究が活発に行われています。深層学習とは、深層（多層）ニューラルネットワークを指すのですが、コンピュータビジョンや音声認識・合成、自然言語処理にいたるさまざまな領域に適用され、いずれにおいても従来技術よりも高い性能を示しています。

NHK技研でも、深層学習を利用した音声認識の研究に取り組んでおり、今回はその成果について報告します。

音声認識

図1に音声認識の概要を示します。音声認識では、人の声の特徴（周波数特性）や、ことばのつながりやすさ（言い回し）をあらかじめ統計的に学習しておきます。音声の特徴やことばのつながりを統計的にモデル化したものをそれぞれ音響モデル、言語モデルとよびます。認識時には、入力された音声の音響的な類似度とことばのつながりやすさの2つの情報に基づいて、音声から文字

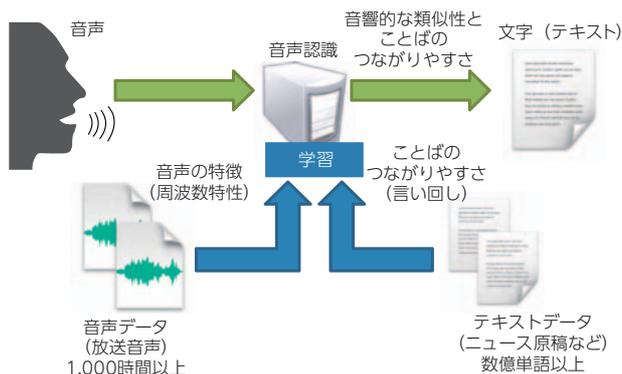


図1 音声認識の概要

への変換を行います。

音響的な類似度とは、入力音声の特徴が、特定の音素（母音や子音といった、音声を識別するための最小要素）にどのくらい近いのかを確率として表したもので、音響モデルを用いて計算します。従来の音響モデルでは、類似度計算に混合ガウス分布を用いてきましたが、最近の研究では深層ニューラルネットワークが使われています。

音声認識と深層学習

ここでは、深層ニューラルネットワークについて簡単に説明します。一般的な順伝播型のニューラルネットワークは、図2に示すように、複数の素子（ニューロン）を層状に並べたものを接続したネットワークとして表現され、入力データは左の層から右の層へと処理されていきます。音声認識でいうと、入力データは100～300ミリ秒程度の長さの音声の特徴、出力は音素に対する類似度（生起確率）となります。入力・出力層を除いた層は隠れ層とよばれ、3層以上の深さを持つ場合に、「深層」ニューラルネットワークとよばれることが多いようです。音声認識では、6～8層程度の隠れ層がよく使われます。層間の素子どうしは結合荷重（シナプス）により接続し、結合荷重の大きさによって入出力の関係を表現します。

ニューラルネットワークの学習では、結合荷重の重みを誤差逆伝播法とよばれるアルゴリズムで推定します。推定時には、音声および対応する発話内容の書き起こしをペアとしたものを学習データとします。深層ニューラルネットワークでは、隠れ層の数が多く、推定すべき結合荷重の総数は数千万以上におよぶため、学習に膨大な時間がかかってしまいます。そこで、画像処理で使われるGPU(Graphics Processing Unit)を用いて並列演算処理を行うことで学習の高速化をはかっています。

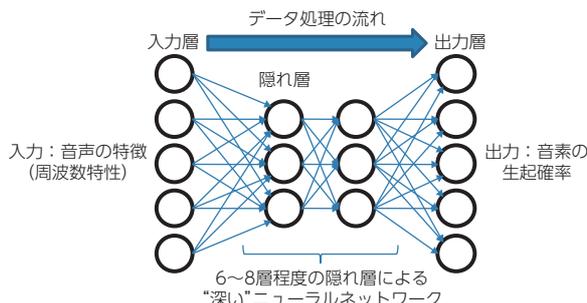


図2 深層ニューラルネットワーク

深層ニューラルネットワークによる雑音抑圧

前項では、音声の特徴と音素を対応させたクラス分類問題として深層ニューラルネットワークを説明しました。では、入出力を同一とした場合に、ネットワークは何を学習することになるのでしょうか。入出力を同一としたニューラルネットワークは、自己符号化器とよばれ、入力された特徴を記憶する機能を持つと考えられています。もし、自己符号化器が音声の特徴を記憶できるのであれば、雑音の重畳された音声の特徴を入力した場合に、記憶をたよりに雑音のない特徴を推定できるのではないかと考えられます。こうした考えに基づいて研究されているのが、雑音抑圧型自己符号化器とよばれるニューラルネットワークです。

自己符号化器の学習は、前述のニューラルネットワークと同様に行います。一般的には、雑音と音声をさまざまなレベルで混合し、元の音声と組にしたものを学習データとして、ネットワークの結合荷重を推定します。図3に、自己符号化器により雑音重畳音声の雑音を抑圧した例（パワースペクトル）を示します。雑音が抑圧され、元の音声に類似したパワースペクトルが得られていることが分かると思います。

音声認識と深層学習

深層ニューラルネットワークを使った音声認識では、どれほどの認識性能の改善が得られるのでしょうか。ここでは、NHKの情報番組「ひるまえほっと」を対象として認識性能をみることにします。「ひるまえほっと」

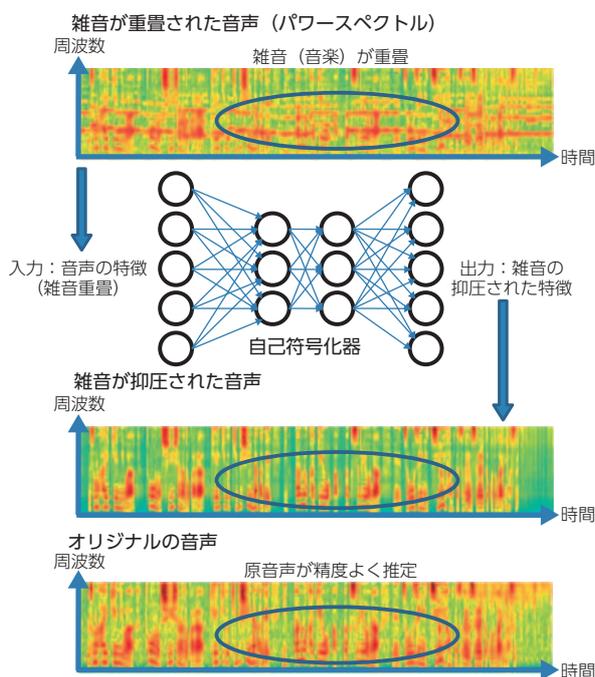


図3 自己符号化器による雑音抑圧

は1) アナウンサーの発話の背景に音楽が重畳されている、2) 出演者どうしの会話が長く、発話の一部が不明瞭、といった番組で、従来の音声認識では性能の改善が困難な発話が多く含まれます。図4に単語誤り率（正解に対する認識誤りの割合で、音声認識の一般的な性能指標）で評価した認識結果を示します。図中、「従来法」は放送センターで実用化されている音声認識システムによる認識結果、「深層学習」は音響モデルに深層ニューラルネットワークを利用した結果、「深層学習+雑音抑圧」は雑音抑圧型自己符号化器と深層ニューラルネットワークを組み合わせた結果です。雑音抑圧を行わない場合、従来法と深層学習ではそれほどの性能差は見られませんが、自己符号化器と併用することにより、大幅に性能の改善が得られたことが分かります。

おわりに

本稿では、NHK技研の音声認識研究における深層学習への取り組みについて報告しました。

深層学習の基盤となっているニューラルネットワークの研究は、誤差逆伝播法の開発から数えても30年以上続いています。しかし残念なことに、ニューラルネットワークの理論的な背景に関しては、まだはっきりと分かっておらず、研究の進展が望まれます。また、NHK技研での深層学習の研究もスタートしたばかりであり、認識性能を改善する余地が残されています。深層学習による音声認識技術が、放送局などで一日も早く実用化されるよう、今後も研究開発を続けていきます。

最後に、本稿は紙数の都合もあり、順伝播型以外の深層ニューラルネットワークに触れておりません。深層学習全般を概観したい方は、日経エレクトロニクス6月号「ディープラーニングは万能か」(日経BP)が参考になるでしょう。より専門的かつ最新の知見をまとめた書籍としては、「深層学習」(岡谷貴之著、講談社)があります。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 小林彰夫

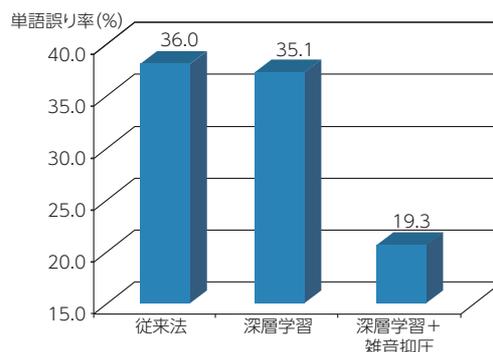


図4 音声認識性能の比較

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

NHKは2012年より、日本に住んでいる外国人や子どもなどを対象に、ニュースをわかりやすい日本語に書き換えてインターネットで発信するサービス「NEWSWEB EASY」*を提供しています。NHK技研では、NEWSWEB EASYの制作において多くの人手を要する業務をコンピューターで支援するために、さまざまな言語処理技術の研究を進めています。2014年には、自動情報付与の研究成果を導入した制作支援システムを開発し、制作現場での運用を開始しました（図1）。

自動情報付与技術を用いた制作支援

NEWSWEB EASYの制作現場では、ニュースを平易な構成にまとめ直す記者と、表現や構文をわかりやすく書き換える日本語教師（外国人に日本語を教える専門家）が協力して、ニュースを人手でやさしい日本語に書き換えています。また、書き上がったやさしい日本語ニュースには、読解を助ける情報として、漢字にはふりがなを振り、難しい語には小学生向け辞書の説明文を付与するなどした上で公開しています。

制作支援システムは、このような読解支援のための情報を自動付与する機能を提供しています。情報付与作業者は自動付与結果の誤りを修正することでデータを作成します。また、自動情報付与技術は、書き換え作業中の

原稿に使われている語の種類（人名・地名など）や難易度を色分け表示する機能の実現にも用いられています。書き換え作業者は、この情報によって、難しい語を意図せず使っていないか確認することができます。

NHK技研の開発した機械学習技術による自動情報付与の性能は、現在正解率95%を達成しており、自動付与結果に対して少量の誤り修正を行うだけで、正確な情報付与を行うことができます。この技術は、新しいニュースを制作するたびに、誤り修正済の付与情報から知識を追加学習する手法（ストリーム学習）を採用しているため、システムを用いて制作を続けていくほど、知識が充実して付与性能が向上するという特徴があります。

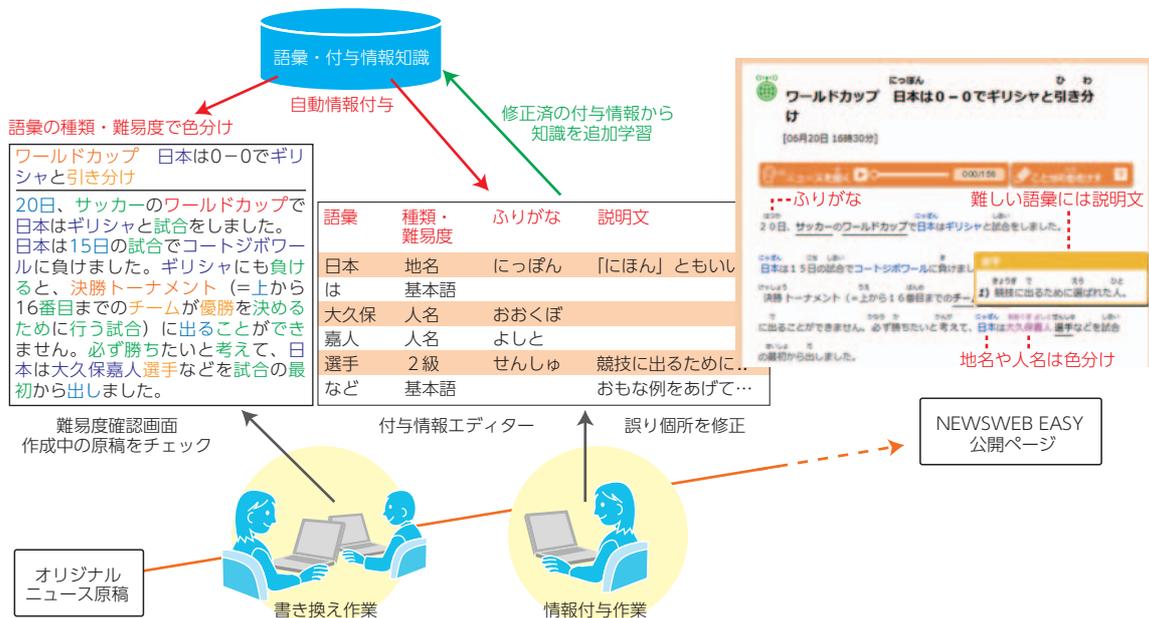
今後の展開

このほか、制作支援システムには、過去の書き換え事例を検索する機能なども統合されており、日々の制作業務に活用されています。2015年現在、NEWSWEB EASYでは1日5件程度の記事を制作していますが、今後も、書き換え作業の自動処理など、制作業務の効率化につながる技術研究を進めていくことで、より多くのやさしい日本語ニュースを日々提供できるようにしていきたいと考えています。

NHK放送技術研究所 ヒューマンインターフェース研究部

熊野 正

* <http://www.nhk.or.jp/news/easy/>



磁性細線を用いた記録デバイスの研究

—可動部のない高速磁気記録デバイスの実現を目指して

機動性の高い超小型カメラを実現するうえでは、それに用いる記録装置も小型軽量である必要があります。8Kスーパーハイビジョン（8K）映像を記録するには、複数台のハードディスクやSSD*を並列で動作させる必要がありますが、これらをカメラと共に持ち運ぶことは困難です。そこで、NHK技研では将来の8K超小型記録装置の実現に向けて、磁性細線を用いた新たな記録デバイスの研究に取り組んでいます。

データを無限に書き換え可能なハードディスクは、ディスク媒体上に整列した小さな磁石の向きを順次書き換えていくことでデータを記録していますが、その磁石の向きを変えるために必要な時間は、固体メモリーに電氣的に記録するSSDと比べて、はるかに短いことがわかっています。しかし、ハードディスクはディスクを回転させてデータを記録再生しているため、ディスクの回転速度によって記録速度が制限されるだけでなく、可動機構のために小型化も容易ではありません。一方、SSDは可動機構がないため、ハードディスクよりも小型な装置で高速な記録再生が可能ですが、データの書き換え可能回数がわずか数十万回に限られる課題があります。このため、書き換え可能回数の多さ・高信頼性を保持しながら、抜本的な小型軽量化と高速化を両立させることは困難でした。

磁性細線はその幅が人間の髪の毛の1000分の1程度の小さな磁石を多数、直鎖状に並べたものです。この磁性細線の長さ方向に電流を流すことで、細線中の各磁石に記録されているデータを移動できます（図1）。この電流によるデータの移動速度は、ハードディスクの記録速度より数十倍速く、あわせて多数の細線を並列動作させることで超高速記録が期待できます。また、可動機構がないために小型化が容易で壊れにくく、持ち運びに適しているという特長もあります。これまでに、磁性細線と

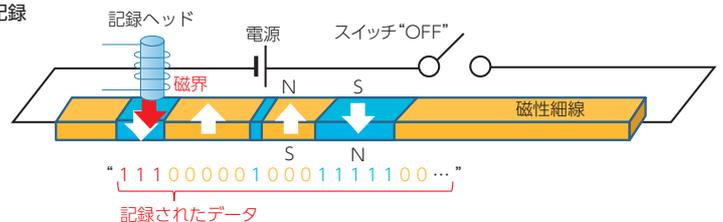
ハードディスク用磁気記録ヘッドを組み合わせることで、磁性細線にデータを記録した後、電流でこのデータを移動させ、再生信号として検出することにはじめて成功し、磁性細線を用いた記録デバイスの動作原理を実証しました（図2）。

今後は、高速性能の実証を進め、磁性細線と磁気記録ヘッドを一体化した実用的デバイス構造の開発など、将来の8K超小型記録装置の実現に向けた研究開発を進めていきます。

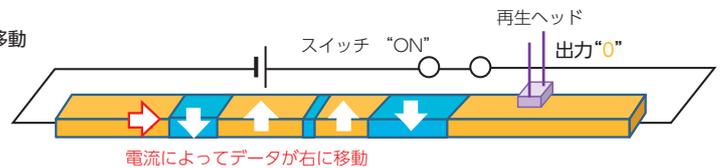
NHK放送技術研究所 新機能デバイス研究部

主任研究員 宮本泰敬

(1) データ記録



(2) データ移動



(3) データ再生

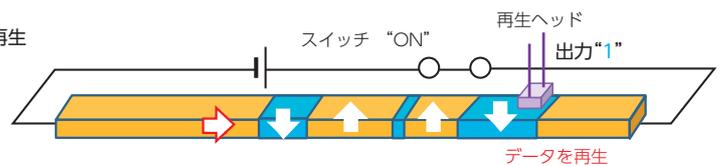


図1 磁性細線を用いた新しい磁気記録デバイス

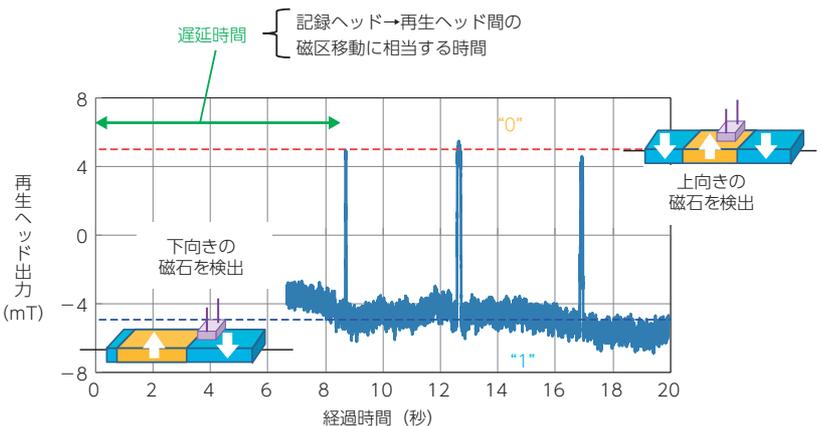


図2 規則的に記録されたデータの移動に伴う再生ヘッド出力の時間変化

*SSD (Solid State Drive) : 記録素子として固体メモリー (NANDフラッシュメモリー) を用いた記録装置。

公開されたNHKの発明考案

(平成27年5月1日～平成27年6月30日)

発明考案の名称	技術概要
視聴状態推定装置およびそのプログラム 特開2015-87782	コンテンツ視聴中の被験者の生体信号から視聴状態を推定する視聴状態推定装置及びプログラム
画像符号化装置及び画像符号化プログラム 特開2015-88954	双方向予測による符号化効率を向上した画像符号化装置及びプログラム
送信装置、受信装置、デジタル放送システム及びチップ 特開2015-88976	LDPC符号復号処理で用いるメモリ容量の増大を抑制しながら、誤り訂正強度を強くすることを可能とする送信装置、受信装置、デジタル放送システム及びチップ
立体映像生成装置、そのプログラム及び立体映像表示装置 特開2015-91071	立体像を縮小又は拡大する立体映像生成装置
コンテンツ送信装置、コンテンツ受信装置及びこれらのプログラム 特開2015-91091	放送或いは通信のネットワークを用いて、コンテンツ及びコンテンツの制御のための情報である個別メッセージを暗号化して伝送するコンテンツ送信装置、コンテンツ及び個別メッセージを受信するコンテンツ受信装置、及びこれらのプログラム
MIMO受信システム、MIMO受信装置、MIMO送信装置及びMIMO送受信システム 特開2015-95665	偏波を用いたMIMO送受信システムにおいて、宅内配線を増設することなく伝送容量を増加させる送信装置、受信装置、及び送受信システム
画像符号化装置及び画像符号化プログラム 特開2015-95693	画質の低下を防ぎつつ、適切な色変換を行う画像符号化装置及びプログラム
積層型集積回路及びその製造方法 特開2015-95517	可視光を透過するとともに高速動作が可能な多層積層型の集積回路とその製造方法
スピーカ駆動装置 特開2015-95766	簡潔な回路構成で多数のスピーカを個別に駆動可能なスピーカ駆動装置
MTF測定装置およびMTF測定プログラム 特開2015-94701	撮像したエッジが歪んでいる場合でも、精度よくMTFを測定するMTF測定装置、及びプログラム
コンテンツ配信システム、P2P端末、視聴開始補助サーバ、及びコンテンツ配信方法 特開2015-95824	P2P端末によるコンテンツの視聴を迅速に開始させるコンテンツ配信システム、P2P端末、視聴開始補助サーバ、及びコンテンツ配信方法
信号処理装置及び放送波受信装置 特開2015-95825	左旋円偏波の中間周波数（IF）信号の漏えいの有無を検出し、検出結果に応じて当該信号が宅内配線によって伝送されないように制御することができる信号処理装置、及び放送波受信装置
立体像撮影装置、要素画像群生成装置、そのプログラムおよび立体像表示装置 特開2015-94939	互いに重なり合うような広い画角の要素画像を記録することができる立体像撮影装置
分光感度補正フィルタ、これを用いた撮像装置および分光感度調整方法 特開2015-100088	撮像した映像を所望の色再現特性に近似するために、色差 ΔE を最小化する分光感度補正フィルタを用いる撮像装置及び分光感度調整方法
撮影装置 特開2015-103846	インテグラルフォトグラフィによって高精細な空間像を得るためのインテグラル画像データを生成する装置
映像信号処理装置、画像表示装置及びプログラム 特開2015-103859	動画の解像度を改善できる映像信号処理装置、画像表示装置及びプログラム
コンバータ装置 特開2015-103910	左旋円偏波の中間周波数（IF）信号の漏えいの有無を検出し、検出結果に応じて当該信号が宅内配線によって伝送されないように制御することができるコンバータ装置
パニコニカルアンテナ 特開2015-103912	天頂方向へ指向性を小さくし、その分のエネルギーを水平方向に向けて、伝搬特性を改善したパニコニカルアンテナ
周波数変換装置 特開2015-103924	既存の電波からの干渉を回避して衛星放送信号を伝送できる周波数変換装置
OFDM変調方式の送信装置、受信装置、及び伝送方法 特開2015-103930	より高度化した多様なOFDM変調方式に対応でき、また、システム設計者或いはユーザーの独自の制御情報や追加的情報を送受信することも可能なOFDM変調方式の送信装置、受信装置、及び伝送方法
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2015-103931	音声信号の送受信による遅延時間を減少させ、また、複数の伝送モードで使用可能なワイヤレスマイク用OFDM送信装置及び受信装置

発明考案の名称	技術概要
STL/TTL回線用送信装置及びSTL/TTL回線用受信装置 特開2015-103953	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回線にて送信するSTL/TTL回線用送信システム及びその受信装置
受信装置 特開2015-104018	右旋円偏波用のIFに影響を与えることなく、左旋円偏波用のIFを生成できる放送波の受信装置
IP立体映像推定装置及びそのプログラム 特開2015-104107	IP方式で撮影を行わずにIP立体映像の解像度を推定できるIP立体映像推定装置
配信サーバ振り分けシステム、配信サーバ管理装置および受信装置 特開2015-106207	複数の配信サーバから複数の受信装置へ一斉にIPコンテンツを配信する際に、各受信装置におけるIPコンテンツの到達時刻のばらつきを低減できる、配信サーバ振り分けシステム、配信サーバ管理装置および受信装置
コンテンツ情報取得装置およびそのプログラム、ならびに、コンテンツ配信装置 特開2015-106862	コンテンツを表示した画面を撮影して、コンテンツに映っているオブジェクトの関連情報を取得することが可能なコンテンツ情報取得装置
無指向性アンテナ 特開2015-106888	自動車等への取り付けおよび収納容易性を備え、無指向性に優れたアンテナ
アンテナ装置 特開2015-115719	伝送品質の劣化が少なく、垂直方向と水平方向の放射パターンの相違が少なく、信頼性が高いアンテナ装置
偏分波器、及び通信装置 特開2015-115821	容易に製造でき、信頼性の高い偏分波器、及び通信装置
レート制御装置及びレート制御プログラム 特開2015-115826	ネットワークの利用者に対しネットワークの状況を視覚的に把握させ、その状況において利用者の意図に沿ったレート制御を行う制御装置及び制御プログラム
受光素子およびこれを用いた撮像装置 特開2015-115503	PN接合型ダイオードの配置スペースを確保するとともに、効率よくダイオード容量を確保し得る、FDSOI層に受光部を設けた完全空乏型の受光素子、および撮像装置
信号処理装置及び測定システム 特開2015-115867	将来の衛星放送に対応した受信設備について、放送サービス開始前でも信号レベルを測定し調整を行うための信号処理装置及び測定システム
衛星中継器及び受信システム 特開2015-115882	受信機の大幅な改変を必要とせず、より単純な構成により右旋円偏波及び左旋円偏波の放送波を伝送可能とする衛星中継器及び受信システム
機械翻訳装置及び機械翻訳プログラム 特開2015-115007	高精度な翻訳を行う機械翻訳装置及び機械翻訳プログラム
受信装置 特開2015-115905	多値数が多いOFDM信号においてキャリア間干渉 (ICI) 劣化を補償可能な受信装置
映像データの伝送装置及び伝送方法 特開2015-119348	高精細映像機器のインタフェースとして、複数の10G-SDI又は複数のHD-SDIを用いるシステムにおいて、低価格で高品質、長距離伝送を可能とする伝送装置及び伝送方法
フレーム補間装置及びプログラム 特開2015-119409	フレーム間で画像の連続性が失われる場合であっても、適切な補間フレームを得ることを可能とする装置及びプログラム
受信装置、およびプログラム 特開2015-119412	複数のアプリケーション画面と、放送画面とを同時に表示させ、それらのレイアウトを制御することができる受信装置
色名出力装置、色名出力方法及び色名出力プログラム 特開2015-97370	画像中の識別し辛い色を容易に識別できる色名を出力する装置、色名の出力方法及び色名の出力プログラム
送信装置、受信装置、デジタル放送システム及びチップ 特開2015-89096	奇数ビットを表すシンボルをIQ平面にマッピングするケースにおいて、受信特性を改善することを可能とする送信装置、受信装置、デジタル放送システム及びチップ
送信装置、受信装置及び伝送システム 特開2015-89103	空間結合LDPC符号及び変調方式に対応した並び替え処理を行うことにより、全体のビット誤り率の特性を向上させる送信装置、受信装置及び伝送システム
制御メッセージ生成装置、配信システム、受信装置およびそれらのプログラム 特開2015-89118	受信可能になるまでのホップ数の期待値を抑えることができる制御メッセージ生成装置
光電変換素子、及び光電変換素子の製造方法 特開2015-99915	良好なpn接合が得られ、暗電流を低減でき、高S/N比が得られる可視光用の光電変換素子、及び光電変換素子の製造方法
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2015-92724	アクセス制御プログラムを、データカラ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
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2015-92725	アクセス制御プログラムを、データカラ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

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2015年7月号)

Top News

「リアルタイム照明推定技術を開発 ～自然な映像合成を実現～」

「新体制紹介」

所長 黒田 徹
副所長 山本 真
研究主幹 斉藤知弘
研究企画部 今井 亨

特許部 岡本朋子
ハイブリッド放送 中川俊夫
システム研究部 中川俊夫
伝送システム研究部 中原俊二
テレビ方式研究部 池田哲臣
ヒューマンインターフェイス研究部 岩城正和
立体映像研究部 菊池 宏
新機能デバイス研究部 林 直人
総務部 山影泰輔



『NHK技研だより』

(2015年8月号)

Top News

「2015-2017年度NHK技研3か年計画を策定」

News

「EBU技術総会2015で高ダイナミックレンジ映像をPR」

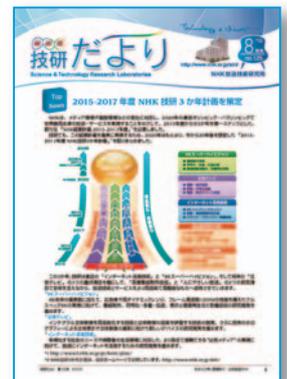
「海外派遣報告 カナダ・カルガリー大学」

R&D

「レンズ不要なインテグラル立体テレビの実現に向けた光偏向型表示素子」

連載 ハイブリッドキャストの進化を支える技術 (全4回)

「第4回 テレビとセカンドスクリーンの高精度な映像同期技術」



『NHK技研R&D』152号

(2015年8月)

技研公開2015 講演・研究発表特集号
はじめに

「NHK放送技術研究所 所長 黒田徹」

「技研公開2015より」

基調講演

「『NHK技研3か年計画2015-2017年度』および8K衛星放送実験」

「次世代放送と社会イノベーション」

講演

「2016年試験放送に向けた8Kスーパーハイビジョン設備整備」

「8Kスーパーハイビジョンの番組制作～8K制作の現場から～」

研究発表

「フルスペック8Kスーパーハイビジョン制作に向けた研究開発」

「8Kスーパーハイビジョンの伝送技術」

「8Kスーパーハイビジョン家庭再生機器の研究開発状況」

研究所の動き

「番組興味内容推定のための顔表情認識技術」

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.34 No.5 (通巻 198号)

発行日●2015年9月28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。

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。

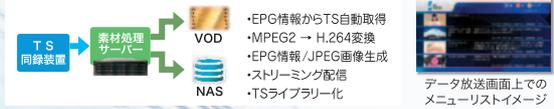


SDI自動検出切替器

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。



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、より多くの皆様にご覧いただけます。



■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と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)



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>

放送技術、情報技術、メディア技術
**今こそ挑戦、
一歩先へ**

NHKメディアテクノロジー

〒150-0047 東京都渋谷区神山町 4-14 TEL:03-3481-7820 FAX:03-3481-7609
<http://www.nhk-mt.co.jp>