

■トピックス

- ・新年のごあいさつ
- ・NES技術の歴史 第10回
NHK研究開発成果の社会還元

■NESニュース

- ・三谷理事がSMPTeから
Presidential Proclamation
アワードを受賞
- ・Inter BEE 2021で武智上級研
究員が講演
- ・Inter BEE 2021 NES展示報告

■テクノコーナー

- ・空間共有コンテンツ視聴シ
ステム (前編)
- NHK R&D紹介
- ・番組制作システムのクラウド
化に向けて
- 公開されたNHKの発明考案
- NHK技研最新刊行物

トピックス

新年のごあいさつ

(一財) NHKエンジニアリングシステム 理事長 黄木 紀之

寅年が明けました。オミクロン株がどのような拡がりをみせるのか、原稿を書いている時点では想定できませんが、今年も世界規模でパンデミックとの闘いが続くことは間違いありません。VIEWをご覧の皆さまのご健勝とご活躍を祈念申し上げます。

さてNHKエンジニアリングシステムは、昨年末に創立40周年を迎えました。皆様のご支援を賜りつつ、「広く社会に、放送技術の可能性を届けたい」というコーポレートメッセージを掲げて業務に取り組んでおります。

昨年は、東京オリンピック・パラリンピックの国際放送センター (IBC) での8Kシアター運営に加えて、手話CGによる実況サービス、ロボット実況・字幕サービス、自動解説放送の実証実験などNHKのユニバーサルサービスの取り組みを支援しました。8K技術の医療応用では、8K映像を5G回線で伝送して遠隔地の手術を支援するシステムを開発し、有効性を実証しました。また、AI技術の社会還元を目指すNESラボでは従来型の字起こしシステムをコンパクトにしたスタンドアロン型のシステムを開発し、NHK職員に配布しました。現在は、AIを用いたラジオ気象情報番組の自動化システムの全国展開に向けて第二世代の音声合成エンジンを開発しているところです。

さらに当財団は今年、大きな課題に取り組むこととなります。NHKは今年度からの3ヵ年中期経営計画で、「スリムで強靱な『新しいNHK』を目指す構造改革」を掲げ、その柱の一つのマネジメント施策として、「グループ全体での『新しいNHKらしさの追求』に向けた体制構築とガバナンスの強化」を打ち出しました。

そして具体的な方針として「財団については、社会貢献事業を強化するため業務のあり方を見直し、2023年度の統合に向けて検討を進めます」と宣言しています。

当財団としては、すでにNESラボ事業の強化などを通して社会貢献事業の強化に向けた業務のあり方の見直しに着手していますが、そうした取組みを一層拡大しつつ、一方でガバナンスの強化や体制の効率化にも取り組んで持続可能な組織を目指すため、NHKグループの他の財団との事業連携や統合の可能性を探っていくことが求められています。

もちろんその際には、NHKの技術を社会還元するという財団の基本的な役割を一層充実強化することを最優先のミッションとして検討を進めることが重要だと考えています。

社会のニーズに合わせ、AI関連技術の応用に積極的に挑戦し、放送業界にとどまらず、さまざまな分野に幅広く技術をお届けし、課題の解決を通じて社会の発展に貢献するため、不断の改革に今年も取り組んでまいり所存ですので、皆様の一層のご支援、ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

NES技術の歴史 第10回 NHK研究開発成果の社会還元

1. 財団設立とハイビジョンの普及・促進

NHKは放送法に定められた「放送に関する研究」の業務として放送技術の研究開発を行っています。その成果としての特許、ノウハウは、広く企業などに技術移転あるいは実施許諾され、社会に還元されてその進歩発展に役立っています。

当財団は、1981年に発足して以来、NHKが行った研究開発成果を社会に還元する役割を一貫して担ってきています。発足当初は、理事長ほか役員2名、職員4名というコンパクトな体制でスタートし、また、業務内容もNHKの研究開発成果の移転が中心でした。しかし、独自業務として大型映像システムの開発動向などの調査、ハイビジョンの産業応用に関する研究会の事務局など担当する中で、ハイビジョン技術のノウハウの蓄積に努めました。そして、1985年の国際科学技術博覧会（つくば万博）に向けた大型映像システムの設計・施工監理をはじめとして、全国各地の美術館、博物館、地域学習センターなどの公共施設を対象に、ハイビジョンを軸とした映像設備の導入など、ハイビジョンの産業応用を積極的に推進してきました（図1）。



図1 岐阜県美術館ハイビジョンギャラリーにて、観客が対話形式で選択・鑑賞

1986年には小型カセットハイビジョンVTRについて、メーカー10社との共同開発にも着手するほか、BSデジタル放送の開始に先立ち、メーカーの受信機開発に供するため、1999年に「BSデジタル受信機テストセンター」を開設するなど、財団設立からの約20年は、まさに「ハイビジョンの普及・促進」に大いに貢献した20年といえるものでした。

その他、NHK技術を継承した建築音響設計に関するノウハウを活用し、全国200件以上のホール、スタジオ、会議場の設計コンサルタントや音響設計、建設予定地の騒音・振動測定や音響測定など建築音響に関する技術協力、また、オフィスや住居ビルの高層化が一段と進む中、超高層ビルに起因する受信障害予測に関する技術協力なども、NHKの研究開発成果を広く社会に還元すべく、当財

団が当初から積極的に行ってきた取り組みです。

2. NHK保有技術の周知・あっせん

2004年、NHKからの業務委託として、出願業務および技術移転業務が当財団に委託されました。以下、これらの委託業務を進める中で、NHKの研究開発成果の実用化と社会還元に向けて当財団が果たしてきた役割についてご紹介したいと思います。

NHKからの業務委託（特許関連）の内容は、年度によって多少の違いはあるものの基本的には下記の3項目となります。

- ① 特許等の権利取得および権利維持に関する業務
- ② NHKの保有する特許・技術ノウハウ等の企業等への実施許諾や技術援助（技術協力および受託試験）に関する業務
- ③ 特許権の実施許諾および技術協力に関わる周知・あっせんに関する業務

2.1 特許等の権利取得

NHKでは、NHK放送技術研究所、技術局や放送技術局をはじめ、全国の放送局において、技術研究や技術開発が日々実施されています。当財団では、NHKからの委託を受けて、NHK研究開発成果の権利取得に関する業務を行っています。具体的には、NHK職員からの発明相談への対応、発明提案の受付処理、発明者や特許事務所との連携による特許出願明細書の作成および特許庁への出願処理、出願審査請求の要否決定、特許庁から受領した拒絶理由通知への応答などの中間処理や特許査定時の登録処理など、特許等の権利取得に向けた一連の業務を実施しています。

国内の特許出願件数は、1990年代は1,602件でしたが、2001年度から10年間は3,176件、2011年度からの10年間では3,490件と大きく増加しました。これは、NHK主導で取り組んでいた特許勉強会など「発明創出」活動の活性化によるもので、中でも1999年度に開始した発明提案増アクションプラン活動の効果は大きいものでした。このアクションプラン活動は、その後2004年度に第2次アクションプラン（筆頭提案1件以上／人・年）、2008年度に第3次アクションプラン（筆頭提案1件以上／人・年と筆頭発明者の割合70%以上）へと強化されていきました。

一方、外国への特許出願は、国際標準化関連技術を中心に行い、最近では、パテントプールを通しての活用が見込まれる映像符号化技術に関連する発明の権利化に注力しています。

2.2 技術協力と受託試験

NHKが行う技術援助には、技術協力と受託試験の2つがあります。技術協力は、NHKが保有する特許・ノウハウをNHKの技術者が直接指導することによって、メーカー等が自社で開発するよりも短期間で最新技術の習得を実現するものです。また、受託試験は、NHKの技術や機器などを使って、試験や測定を行いそのデータを提供するものです。受託試験は、1992年以降、民業圧迫や試験結果の乱用を懸念して実施を自重してきましたが、NHKでなければ行い得ない試験として社会的意義が見出せるものについては、2007年度から再開しています。

これらの技術援助はいずれも、メーカー等からの依頼に応じて実施するもので、当財団は、技術援助を希望するメーカー等からの申し込み、契約交渉および締結業務、その他付随する実務を行っています。

これまでにNHKが実施した主な技術協力は、デバイス技術、地上デジタル放送および衛星デジタル放送関連の伝送技術、8Kスーパーハイビジョン等を含むテレビ技術、音声認識技術、画像認識技術、CG関連技術、話速変換などのバリアフリー関連技術など多岐にわたっています。また、2006年から技術協力の枠組みで菖蒲久喜ラジオ放送所敷地内における電磁環境試験の受け入れを開始し、毎年コンスタントに試験を実施しています。

一方、受託試験については、高周波・高圧試験に関するものが中心ですが、超高速撮影試験なども実施しています。

2.3 特許等の実施許諾

メーカー等がNHK保有の特許・ノウハウを使うためには、実施許諾契約を締結する必要があります。当財団は、NHKの特許やノウハウの実施の申し込みがあったメーカー等に対して、申し込み、契約交渉およびその締結実務、実施料収納などの業務を行っています。

これまで、NHKの副次収入に大きな貢献をしたものとしては、MUSE受信機、カーナビゲーションへの採用（図2）で価値が高まったFM多重放送受信機の実施契約がありますが、いずれも特許権満了に伴いそれぞれ2003年、



図2 カーナビゲーションでの道路交通情報

2014年に契約が終了しました。2007年度以降は、デジタル放送の特許プールが軌道に乗り、副次収入の中核を占めるようになっていきます。

一方、2011年度からの主な実施許諾契約（特許プールを除く）としては、送信・受信技術関連では地上デジタル放送のデジタル補償器、デジタルFPU装置やアンテナ装置など、スーパーハイビジョン関連ではイメージセンサ、カメラ、各種信号測定器など、音響・音声処理技術関連では、音声認識による文字起こしやリアルタイム字幕装置、マイクロホンなどがあります。その他各種LED照明装置、各種信号の監視ソフトウェア、ユニバーサルサービス機器など多岐にわたります。

これら近年の実施契約の特徴として、NHKが放送や研究開発の中で使用してきたソフトウェアの使用許諾や、過去に放送した番組に含まれる映像・音声などを深層学習させることで生成したさまざまなAIモデルの使用許諾に関する契約が増えてきています。同時に、ビジネスの多様化に伴い、製品の販売台数に応じた従来型の実施契約に加え、サービスの提供時間に応じた従量制の実施契約も見られるようになりました。

2.4 NHK保有技術の周知・あっせん

(1) NHK保有技術の広報

NHKの研究開発成果を放送以外の分野も含め幅広く社会に還元していくためには、NHK保有技術および技術援助の仕組みを広く理解してもらうことが必要です。当財団はNHK保有技術および技術援助に関わる周知に関連する業務として、特許流通に資する展示やホームページ等を活用した広報活動を実施しています。

2013年からは、NHKが移転可能な技術をそれぞれA4サイズの紙1枚に簡潔にまとめたNHK技術カタログを制作し活用しています（図3）。また、当財団のホームページ内の「NHK技術の移転」のサイト上にNHK技術カタ

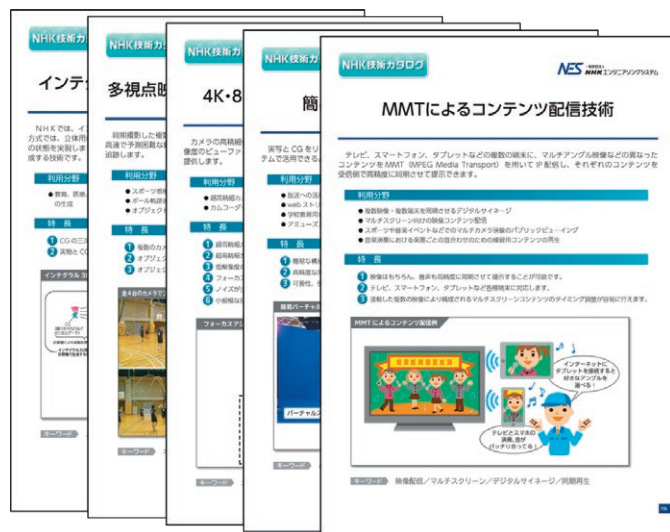


図3 NHK技術カタログの例

グとともに技術援助や実施許諾に関する情報を掲載し、NHK保有技術の広報活動を強化しています。

その他、NHK機関誌「NHK技研R&D」および当財団友の会誌「VIEW」誌面でのNHK保有特許紹介、(独)工業所有権情報・研修館による開放特許情報データベース上でNHKの公開特許の紹介を行っています。

(2) 技研公開、外部展示会への出展

NHKが毎年5月に開催する技研公開(2020年は非開催、2021年はONLINE開催)では、当財団の展示ブースにおいて技術援助や実施許諾の仕組みに関するパネル説明とNHK保有技術に関する実機展示を行い、NHK保有技術と技術援助の仕組みを広く紹介しています。

技研公開以外にも、毎年2月にパシフィコ横浜で開催される工業見本市「テクニカルショウヨコハマ」には2009年から参加(2021年は不参加)し、当財団の展示ブースにおいて、技術援助や実施許諾の仕組みに関するパネル説明とNHK保有技術に関する実機展示やデモンストレーションを行い、NHK保有技術(NHK技術カタログ)と技術援助の仕組みを紹介しています。さらに、新たな技術移転先の開拓にも積極的に取り組み、2015年からは、毎年10月に幕張メッセで開催され15万人ほどの入場者が訪れるCEATECにも出展しています(図4)。

(3) 知財マッチングイベント等による周知・あっせん活動 大手企業が保有する特許技術を外部の中小企業等に開

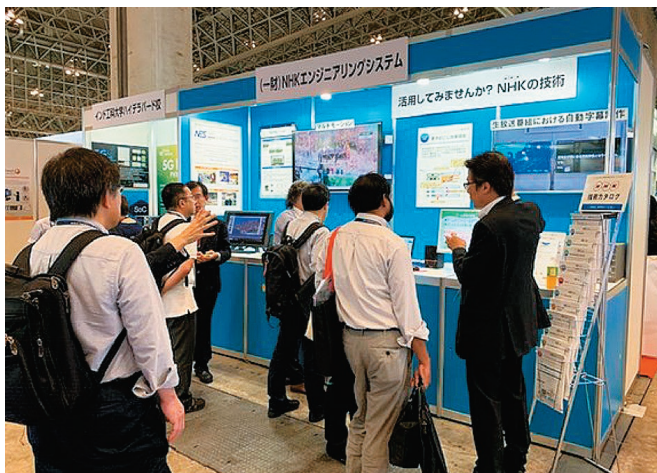


図4 CEATEC 2019でのNES展示ブース



図5 2019年 知財マッチングイベント(東京都)

放しライセンスを供与するオープンイノベーションの普及により、全国の自治体において、中小企業向け知財活用支援事業の一環として知財マッチングイベントが毎年実施されています。当財団でも、NHK保有技術の幅広い活用を通じて地域の発展に貢献できるとして、2013年から各地のマッチングイベントに参加するようになりました。これまで、全国22自治体で開催された延べ47回の知財マッチングイベントに参加し(2020年度末時点)、NHK保有技術に関するプレゼンテーションを行うとともに(図5)技術の活用を希望する企業との個別面談を実施することでNHK保有技術の紹介と技術援助や実施許諾の仕組みへの理解促進を図り、契約締結に結び付ける活動を展開しました。

3. 今後に向けて

今後とも、NHKの研究開発成果を着実に権利化する一方で、NHK保有技術の周知・あっせん活動を積極的に展開し、特許・技術ノウハウ等の企業等への実施許諾や技術援助を通じて、社会還元に向けた取り組みを進めていく予定です。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

特許部 SE 山之上 裕一

三谷理事がSMPTEからPresidential Proclamationアワードを受賞

当財団の三谷理事がSMPTE (Society of Motion Picture and Television Engineers : 米国映画テレビ技術者協会) から2021年のPresidential Proclamation アワードを受賞しました(図1)。本アワードは、世界中の映画およびテレビ産業界で卓越した業績を残している個人を表彰するも

のです。NHKにおける8Kスーパーハイビジョンの研究開発や実用化のほか、放送技術研究所 所長時代にAR/VR技術を発展させたイマーシブメディアや、AIを活用したユニバーサルサービスなど、公共メディアが目指すべきビジョンの策定を推進したことが評価されました。



図1 12月2日(日本時間)にオンラインで行われた授賞式の様子

Inter BEE 2021で武智上級研究員が講演

当財団の武智上級研究員は、ハイブリッドキャスト、HbbTVなどネットとテレビが連携したサービスや技術のエキスパートとして、国際的に広く活動しています。2021年11月18日に国際放送機器展(Inter BEE 2021)の

コンファレンスで講演を行いました。

昨年オンラインで開催されたInter BEE 2020での講演に引き続き、NHKからの委託により、今年「IPTVフォーラム企画：テレビとインターネットの新しい形」と題したInter BEE FORUM基調講演の第1部において、総務省の井田俊輔情報通信作品振興課課長、IPTVフォーラム副理事長の江崎浩東京大学教授に続いて登壇しました。

武智上級研究員の講演「放送通信連携システム・サービスの海外動向」では、欧州のHbbTVを中心にした海外の放送通信連携システムやそれを用いたサービスの最新動向が紹介され、欧州での放送通信連携サービスの実施・提供形態、その目的、ターゲット広告の導入動向などが紹介されました。特に欧州では、放送通信連携システムをツールとしてグローバルOTT事業者との競争を進めることや、ビジネスの拡張を常に志向しているといったことが指摘されました。

当財団はこうした技術の国際的な交流にも引き続き力を入れてまいります。

写真 Inter BEE 2021で講演する武智上級研究員

Inter BEE 2021 NES展示報告

—NHKグループ全体の技術開発の取り組みを紹介

放送・通信技術の国際展示会Inter BEE 2021が2021年11月17日（水）～19日（金）までの3日間、千葉県幕張メッセで開催されました。昨年2020年はホームページ上のオンライン展示のみの開催となったため、展示会場でのリアル展示は2019年以来2年ぶりとなります。

今回のInter BEE 2021は、日本最大級のメディア総合イベントとして、コンテンツを「つくる」、「おくる」、「うける」に関連する最新の技術が多数紹介されました。出展者は495社/団体で、2019年のおよそ半分でしたが、期間中は1万8千人を超える来場者がありました。

NESは、昨年のオンライン展示でのInter BEE初出展に続き、今年はリアル展示に初出展しました。今回、NHKと(株)NHKテクノロジーズ、NESは、NHKグループ全体の技術開発の取り組みをわかりやすく紹介するため、各社のブースを隣接させて展示を行いました（写真1、2）。以下に、Inter BEE 2021におけるNESの展示、NHK/JETA、(株)NHKテクノロジーズの展示内容を紹介します。

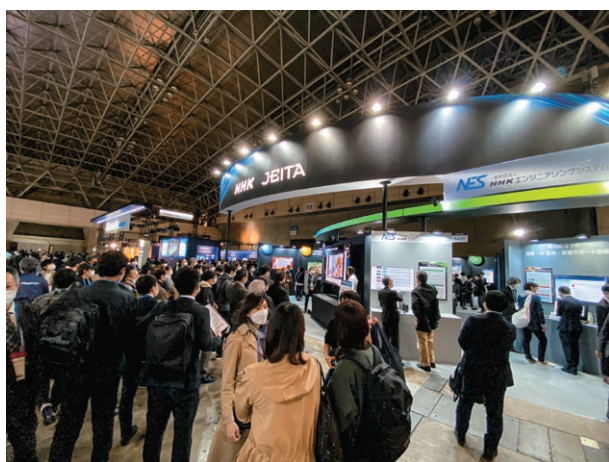


写真1 NHK/JETAブースとNESブース



写真2 NHKテクノロジーズブースとNESブース

NESの展示1（NESの事業内容の紹介）

今回、NESはInter BEE会場で初めての展示を行いました。そこで、一般財団法人NESの役割である“NHKの研究開発に基づいた成果を広く一般の利用に供し技術の進歩や社会発展に寄与する”ことを、パネルを使って紹介しました。AI（人工知能）や8K、AR/VR関連のNHKが保有する最新の技術とその応用例についても紹介しました（図1）。

AI 音声認識、顔面認識 音声合成	<p>音声認識技術(字起こし)</p>	<p>顔面認識技術</p>
8K 小型カメラ、上映システム 標準動画像	<p>医療応用</p>	<p>美術品鑑賞システム</p>
AR・VR スポーツ特撮 空間共有コンテンツ視聴	<p>マルチモーション</p>	<p>空間共有コンテンツ視聴システム <small>画像提供：NHK</small></p>

図1 NHKの保有する技術と応用例

NESの展示2（NESラボの紹介）

NESが2019年から開始した“NESラボ”について紹介しました。NESラボはNHKの最新の研究成果を、お客様のご要望にあわせてカスタマイズするラボです。現在の取り組みとして、手話CGやロボット実況などのNHKのユニバーサルサービスの技術支援や、自然で聞き取りやすい音声合成技術の開発などを紹介しました（図2）。

<p>全国142地点の気象情報 手話CG提供システム</p>	<p>手話CG実況のサービス画面例</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">画像提供：NHK</p>
------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

図2 NESラボの取り組み（NHKのユニバーサルサービスの技術支援）

NESの展示3（字起こしシステムの紹介）

NESブースのメイン展示として、AI音声認識技術を活用した放送事業者向けの字起こしシステムを、実機を用いたデモを交えて紹介しました（写真3）。この字起こしシステムは、NHKのAI音声認識技術と番組制作ノウハウ

をベースに開発されており、NHKや民放の放送現場で活用されています。

展示では、音声認識の高い精度だけでなく、放送事業者のニーズを考慮したサービスの特長を紹介しました。たくさんの放送・コンテンツ制作の関係者に関心をもっていただきました。

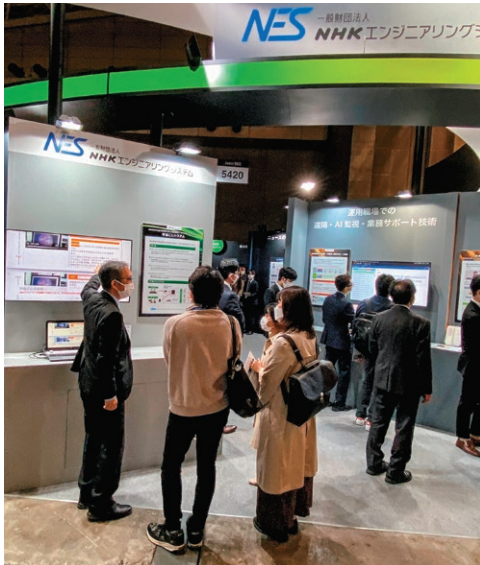


写真3 宇起こしシステムの展示

NHK/JEITAの展示

NHKとJEITA（（一社）電子情報技術産業協会）のブースでは、メディアの新時代を体感してもらうことをコンセプトに最新技術を紹介していました。

進化し続ける4K8Kコンテンツ制作の最新技術や、安心・安全を支えるためのニュース・防災アプリ、昨年からサービスを開始したNHKプラスなどのネットサービス、さらにはAI/AR/VRを活用した未来のメディアのカタ



写真4 空間共有コンテンツ視聴システム



写真5 没入型VRディスプレイ

チを体験する没入型コンテンツ（写真4、5）やユニバーサルサービスなど、最先端の放送技術を実機によるデモを交えて展示していました。

(株)NHKテクノロジーズの展示

(株)NHKテクノロジーズの展示ブースでは、“ニューノーマルな放送技術”をテーマに、ユニバーサルメディア、アフターコロナ・ウィズコロナなど、未来を見据えた放送技術の開発や取り組みを中心に最新の技術を紹介していました。

アフターコロナ時代を見据えたニューノーマルな放送技術の1つとして、IPの知識や専門性などが不要で、どこでも誰でも簡単に設置できるエンコーダ・デコーダや、運用職場のニューノーマルな働き方の実現に向けたAIやリモート技術を活用した業務サポート技術などを実機を交えて展示していました（写真6）。



写真6 (株)NHKテクノロジーズの展示ブース

まとめ

今回、NESはInter BEEでの初の実験展示に参加し、NHK、(株)NHKテクノロジーズと連携し、NHKグループ全体の技術開発の取り組みを紹介しました。今後も、NHKの研究開発成果の社会還元を通じて、放送や社会の発展に寄与していきます。

(一財)NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 研究主幹 富山 仁博

空間共有コンテンツ視聴システム（前編）

——ARグラスが普及した未来のサービスに向けて

NHK放送技術研究所では、将来の映像メディアとして、AR（Augmented Reality：拡張現実）・VR（Virtual Reality：バーチャルリアリティー）を活用した新たな視聴体験をもたらすサービスを検討しています。2030～40年ごろには、従来のテレビで親しんできた2次元映像コンテンツだけでなく、3次元映像やAR・VRなどの多彩なコンテンツを多様なデバイスで楽しめるようになるというビジョンを提案しています。このような新しいコンテンツを一緒に見ることで、視聴者同士がつながりを深めながら、コンテンツをより深く体験できたり、主体的に学べたりするようになることを目指し、「空間共有コンテンツ視聴システム」の研究を進めています。このシステムは、物理的に一緒にいる人だけでなく、離れた場所にいる人とも一緒に没入コンテンツを体験できることが特徴です。

前編では、人と人をつなぐイマーシブメディアとして、遠隔地にいる家族や友人ともバーチャルで同じ空間に集まり、一緒に番組を楽しむというコンセプトを紹介しました。後編では、このコンセプトを実現した空間共有コンテンツ視聴システムの試作と活用事例、今後の展望などについて説明します。

放送のもたらすつながり

放送は、同じコンテンツを多くの人に同時に届けることによって、さまざまなつながりを作ってきました。例えばスポーツの放送では、日本中のあらゆるところから、一緒になって見守り、応援するという空気を作っています。この場合、リアルタイムで同じコンテンツをどこからでも視聴できるという放送の特徴が、物理的な距離を超えたつながりを作ってきたといえるでしょう。

そしてもう1つ、放送が作る重要なつながりがあります。それは、物理的に同じ場にながら、一緒にコンテンツを楽しむことで生じる家族のつながりです。リビングに置かれたテレビは、家族が集まる場を作り、家族の会話のきっかけを作ってきました。テレビの前には、同じコンテンツを一緒に体験したという光景と思い出がたくさんあることと思います。

AR・VRサービスにおいても同様に、メディア体験を通じたつながりを作っていく役割を見通し、研究を進めています。

VRの共有

これまでテレビは進化を続け、臨場感や没入感の高いものになりました。8Kテレビはその代表例です。

一方で近年、VRという新しい映像表現システムが登場してきました。VRでは、ディスプレイを装着し、顔の向いている方向に応じた映像を提示することで、首を振ってどこを見ても映像を見ることができます。「VR元年」と言われた2016年以降、VRデバイスは企業向けから消費者向けへと広がっていき、今でも展示会等では、さまざまな活用例が提案されています。

VRデバイスの没入効果は大きく、今後、家庭での視聴においても、新たな体験をもたらすことが期待されます。しかし、一般的なVR用HMD（Head-mounted Display：装着型ディスプレイ）による視聴は、一緒に視聴しているという共有感に欠けていると感じられました。例えば展示会では、多くの人に同時に体験してもらうために、デバイスを複数台用意し、数人が一斉に体験できるようにしているものもあります。しかし、コンテンツの体験としては、開始のタイミングをそろえていたとしても、周りの様子を見ることはできず、個別の視聴体験となるものがほとんどでした。自分ひとりだけの世界でコンテンツを体験するため、他の体験者の様子は分からず、体験者同士での会話はありません。近い将来、この没入体験が家庭に入ってくることを考えると、家族一緒に体験できているという実感が必要ではないかと思いました。そこで我々は、VRによる「没入空間共有システム」の試作を始めました。

同じリビングにいる家族と一緒にVR

図1は試作した没入空間共有システムです。このシステムは、図1(a)のように隣に並んで座って、HMDの映像を楽しむような状況で使用します。通常のHMDによるVRでは、HMDの外側の風景を完全に遮断してしまうため、並んでコンテンツを視聴しても、1人でしか体験できません。そこで本システムでは、HMDの外側に右目用と左目用の2つのカメラ（ステレオカメラ）を取り付け、実空間の自分から近距離のエリアを抜き出してVR映像内に合成して表示しました。これにより、VR映像内であっても自分の体が見えるようになり、さらに隣にいる相手の様子も見るようになるようになりました。近距離の範囲は1～2mとし、遠方の映像は全天球映像としています（図1(b)）。

このとき、コンテンツの向きをそろえ、同じタイミングで再生する仕組みを導入することにより、自分と相手の見ているコンテンツの状態を同一にすることができます。したがって、VR映像の中に自分と相手が存在し、同じVRコンテンツを一緒に体験できるシステムとなりました。

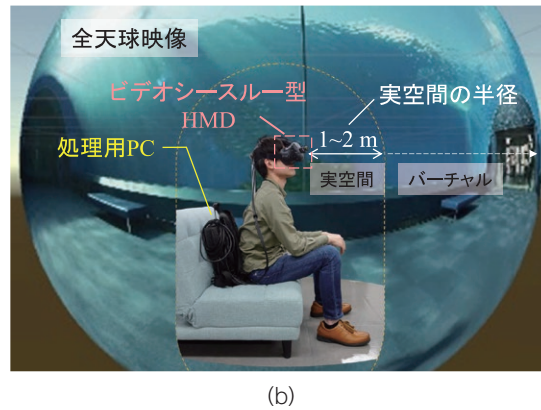
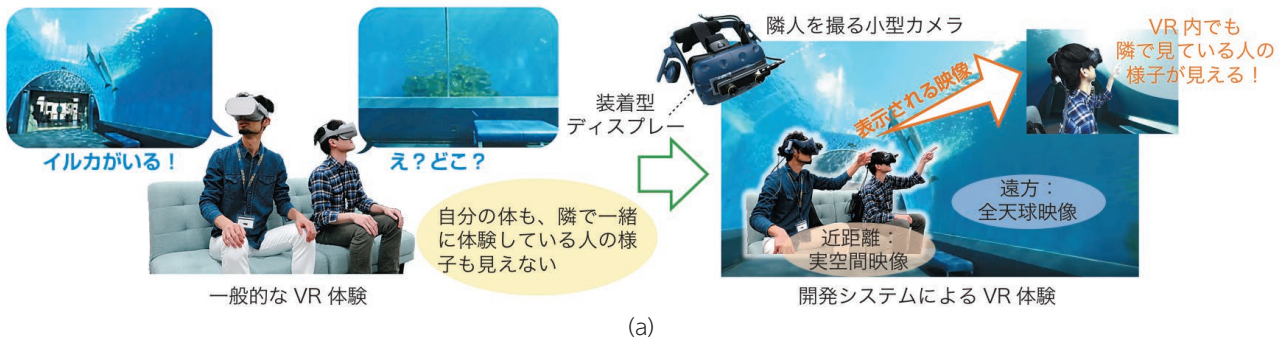


図1 没入空間共有システム

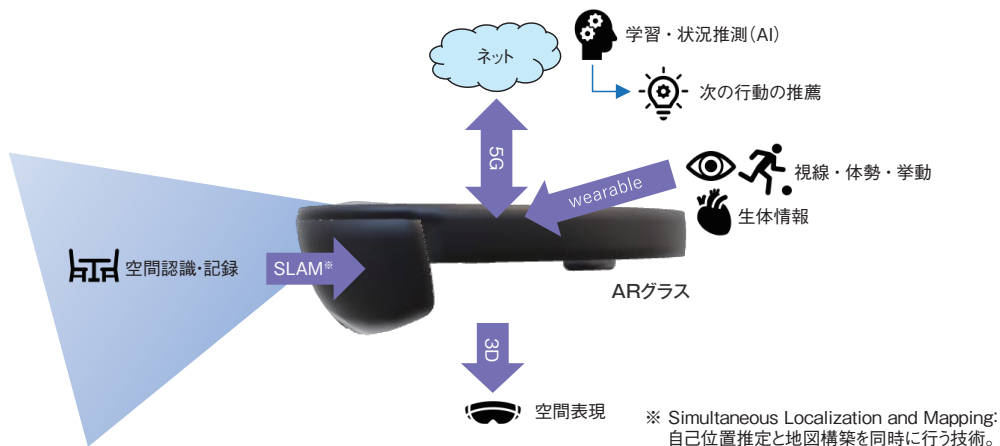


図2 ARグラスに期待される機能

た。VR空間に自分と相手がともに合成されるような状態となり、あたかもVR空間に2人で旅行に行ったかのような環境が実現されます。

この環境で体験するコンテンツとして、水族館のVRを制作しました。全天球映像を視聴している状態であっても、相手がどこを向いているかなどを知ることができ、イルカの場所を共有しながら会話するなど、VRコンテンツの内容を共有しながら、顔の向きや指差し等、音声以外の表現も含めたコミュニケーションができるようになりました。

その後さらに、隣り合って座る状況だけでなく、同じリビング内で離れて座っている状態も想定し、人物領域の認識によって、同じエリア内にいる人物の映像を切り出し、VR映像内に合成して表示できるものへとシステム

を発展させました。

AR・VRを活用したつながり

VRは没入体験を与えるものの、体験中は映像視聴に専念しなければなりません。そのため、日常生活において、視聴以外の作業を並行して行うような場合には、利用のハードルは高いと考えられます。

一方、ARは実空間をベースとして映像を重ねあわせて表示したり情報を付加したりする技術であるため、日常生活をかなり便利に変えていく可能性があると考えています。ARでは、外の空間が見えていることに加え、図2のように、空間認識とその記録、視線・体勢・挙動の情報や生体情報の取得、ネットワークへの接続、さまざまな情報を総合的に分析しての状況推測や学習による次の



(a)



(b)

図3 ARグラスによる空間共有サービスのコンセプト

行動の推薦、そして3次元映像を空間に対して自在に表現するなど、さまざまな機能が期待されるからです。

ARグラス（ARの機能を提供するめがね型の端末）は、これらの機能を活用し、新たな価値を提供するデバイスとして日々進歩しています。市場予測からも、今後、普及がかなり期待できる状況となってきました。そこで、そのような将来を見据え、ARグラスや3次元映像技術の進歩に伴って、どのような視聴体験ができるようになるかというコンセプトを議論し、2019年のNHK技研公開で展示しました（図3）。この展示では、ARグラスをかけると、単身赴任中のお父さんの3次元映像が目の前に現れて、あたかも帰宅しているような映像体験を与え、その後、「みんなで筋肉体操」という番組コンテンツを家族と一緒に体験するというコンセプトを提案しました（図3(a)）。ARグラスの高い空間表現力や、3次元映像の取得・伝送技術を利用することで、離れた場所にいる人とも同じ空間を共有しながら生活することができるようになり、家族や親しい友人と転勤や進学などで物理的に離れてしまっても、一緒にコンテンツを楽しめる環境を実現できるのではないかと考えたものです。その具体例として、

ここでは、単身赴任で物理的に離れてしまった家族と一緒にARコンテンツを楽しむというユースケースを提案しました。コンテンツの内容も、テレビと一緒に視聴するだけにとどまらず、実空間にいるかのように表示された3次元の等身大の出演者と一緒に運動するような（図3(b)）、ARならではの体験としました。来場者からはぜひ実現してほしいという期待の声が聞かれました。

まとめ

今回の前編ではVRによる没入空間共有システムおよびARグラス時代のサービスイメージについて紹介しました。次回の後編では提案したコンセプトを実際に体験できるようにした空間共有コンテンツ視聴システムの試作やシステムの活用事例、今後の展望について紹介します。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 吉野 数馬

NHK放送技術研究所 空間表現メディア研究部

川喜田 裕之、半田 拓也、久富 健介

番組制作システムのクラウド化に向けて

—ソフトウェアによる番組制作技術

■従来の番組制作システム

放送局の番組制作システムは、映像のスイッチングやCG（Computer Graphics）の合成などを行うさまざまな番組制作機材を用いて構築されています。それぞれの機材は、2K、4K、8Kなど番組映像の解像度ごとに整備する必要があります。これらの機材を解像度に関係なく利用できれば、機材の利用効率を向上させることができます。そこで、少ない機材で効率的にシステムを構築することができる、番組制作システムのクラウド*1化が期待されています。

■番組制作システムのクラウド化

番組制作システムのクラウド化は、番組制作機材の機能をソフトウェア化し、クラウド上の汎用サーバーで実行することにより実現できます（図1）。ソフトウェアで動作する汎用サーバーには、さまざまな機材の機能を持たせることが可能であるため、映像の解像度が異なる番組を同一のサーバーで制作できるなど、機材の利用効率が良い番組制作システムを構築することができます。

一方で、汎用サーバーは番組制作機材と比較して処理性能が劣るため、機材と同じさまざまな映像処理を汎用

サーバー上のソフトウェアで実行することは難しいという課題があります。

■4K・8K映像の分割伝送・処理技術

この課題を解決するために、我々は、同じ機能を持つサーバーを複数用いて全体の処理性能を向上させることができるというクラウドの利点を活用しました。解像度が高い4K・8K映像は、情報量が膨大になるため、クラウド化されたソフトウェアで映像切り替えや合成処理を行うには、汎用サーバーに高い処理性能が必要となります。そこで、4K・8K映像を複数の2K映像に分割して伝送・処理する技術を開発しました（図2）。この技術を用いて、2K映像の処理機能を持つソフトウェアを複数の汎用サーバー上で実行することにより、システム全体で4K・8K映像の処理が可能になりました。

今後も、番組制作システムのクラウド化に向けて研究開発に取り組んでいきます。

NHK放送技術研究所

伝送システム研究部 小山 智史

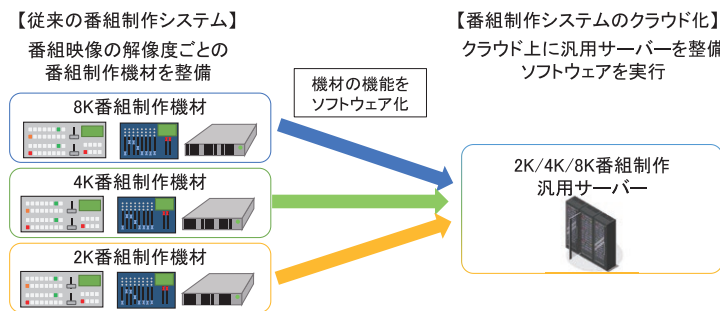


図1 番組制作システムのクラウド化

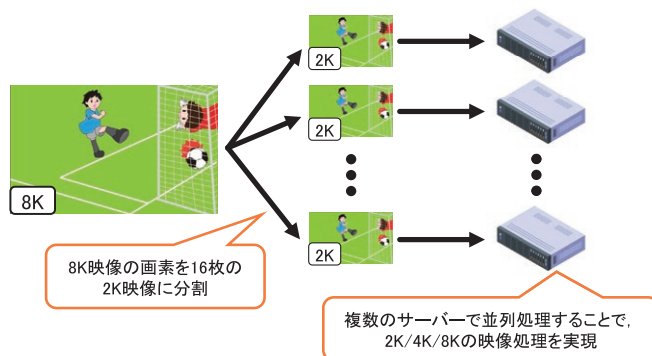


図2 8K映像の分割伝送・処理技術

*1 インターネットなどのネットワーク経由で、外部のサーバー上で実行するサービスをユーザーに提供する形態。

公開されたNHKの主な発明考案

(2021年9月1日～2021年10月31日)

発明考案の名称	技術概要
合焦制御装置、パンフォーカスカメラ及びプログラム 特開2021-128293	レンズの光軸の方向を制御することで、所定の平面の合焦状態を得る合焦制御装置、パンフォーカスカメラ及びプログラム
量子ドット発光素子及び表示装置 特開2021-129003	発光効率の高い量子ドット発光素子及び表示装置
予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム 特開2021-129148	複数の合成方式を三角形分割予測に導入する場合であっても、シグナリングするフラグ量の増加を抑制する予測装置、符号化装置、復号装置、及びプログラム
3次元画像用の撮像装置および3次元画像用の撮像表示装置 特開2021-129149	2次元撮像素子の各単位素子における、2次元要素画像の強度分布やそれに付随するSNR分布を小さく抑え、再構成した視差画像間における平均輝度分布の差異を減少せしめて、3次元画像に不必要な強度のばらつきや不連続性を抑制する3次元画像用の撮像装置および3次元画像用の撮像表示装置
ホログラム撮影装置及び像再構成システム 特開2021-131457	空気の揺らぎや振動などの外乱の影響を受けにくく、高い空間分解能を有し、撮像素子の選定が自由なホログラム撮影装置及び像再構成システム
コンテンツ制作装置およびプログラム 特開2021-131537	話速変換技術に依らずに、所望の長さを有する、音声としての品質の高いコンテンツを制作することのできるコンテンツ制作装置およびプログラム
AR表示制御装置及びそのプログラム、並びに、AR表示システム 特開2021-131741	空間共有での違和感を低減できるAR表示制御装置及びそのプログラム、並びに、AR表示システム
受信装置及びプログラム 特開2021-132259	動画のストリーミング再生において、視聴者の体感品質を低下させることなく通信量を削減させる受信装置及びプログラム
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2021-132302	より符号化効率の優れた画面内予測を用いる画像符号化装置、画像復号装置及びこれらのプログラム
フレーミング領域学習装置及びフレーミング領域推定装置、並びに、それらのプログラム 特開2021-132349	様々なカメラ位置から実際のカメラマンがフレーミングしたようなフレーミング領域を自動で決定できるフレーミング領域学習装置及びフレーミング領域推定装置、並びに、それらのプログラム
状況識別装置、状況学習装置及びプログラム 特開2021-135619	識別対象に含まれる移動物体の位置情報を用いることで、識別対象の状況を精度高く判定する状況識別装置、状況学習装置及びプログラム
端末装置及びプログラム 特開2021-135621	コンテンツの再生に伴いIoT機器を動作させる際に、コンテンツのCD及びIoT機器のTDを利用することで、簡易な仕組みにてIoT機器に対する所望の動作を実現できる端末装置及びプログラム
分類装置、機械翻訳システム、およびプログラム 特開2021-135763	機械翻訳処理に特有の誤りを少なくするための分類装置、機械翻訳システム、およびプログラム
顔認識用学習データ生成装置およびそのプログラム、ならびに、顔認識装置およびそのプログラム 特開2021-136038	人の手間をかけずに顔認識用の学習データを生成することが可能な顔認識用学習データ生成装置およびそのプログラム、ならびに、顔認識装置およびそのプログラム
受信装置、コンテンツ伝送システム、及びプログラム 特開2021-136465	演算量及び回路規模の増加を抑制し、3次元音響を組み合わせたAR/VRコンテンツの再生のリアルタイム性を確保し、視聴品質を向上させる受信装置、コンテンツ伝送システム、及びプログラム
送信サーバ、送信装置、受信装置及びプログラム 特開2021-136476	デジタル放送で利用する誤り訂正符号の符号化データを基に、効率的に、通信を利用して受信側からの再送要求に応じてデータ再送する送信サーバ、デジタル放送に係る送信装置、受信装置及びプログラム
送信サーバ、送信装置、受信装置及びプログラム 特開2021-136477	デジタル放送で利用する誤り訂正符号の符号化データを基に、効率的に、通信を利用して受信側からの再送要求に応じてデータ再送する送信サーバ、デジタル放送に係る送信装置、受信装置及びプログラム
送信サーバ、送信装置、受信装置及びプログラム 特開2021-136478	デジタル放送で利用する誤り訂正符号の符号化データを基に、効率的に、通信を利用して受信側からの再送要求に応じてデータ再送する送信サーバ、デジタル放送に係る送信装置、受信装置及びプログラム
送信サーバ、送信装置、受信装置、符号化器、復号器、及びプログラム 特開2021-136486	デジタル放送で利用する誤り訂正符号の符号化データを基に、効率的に、通信を利用して受信側からの再送要求に応じてデータ再送する送信サーバ、送信装置、受信装置、符号化器、復号器、及びプログラム
送信サーバ、送信装置、受信装置及びプログラム 特開2021-136487	デジタル放送で利用する誤り訂正符号の符号化データを基に、効率的に、通信を利用して受信側からの再送要求に応じてデータ再送する送信サーバ、デジタル放送に係る送信装置、受信装置及びプログラム
画質評価方法及びその装置 特開2021-136525	ビットレート毎に評価対象画像の画質を主観評価できる画質評価方法及びその装置
撮像装置及び放射線撮像装置 特開2021-136538	TFTの製造上のばらつきに起因するしきい値電圧のばらつきによる素子の歩留まり低下を防ぐことが可能な、画素内に増幅トランジスタを備えた撮像装置及び当該撮像装置を用いた放射線撮像装置
動画像符号化装置、動画像復号装置及びプログラム 特開2021-136562	画面間でオブジェクトがぼやけたり鮮鋭化する場合であっても、精度の高い予測ピクチャを生成し、符号化効率を向上させた動画像符号化装置、動画像復号装置及びプログラム
カトラリー類操作装置 特開2021-137182	機械的な動作により食べ物や箸等のカトラリー類を用いて安定して操作することができるカトラリー類操作装置を提供することを課題とするカトラリー類操作装置
画像処理装置及びホログラム記録再生装置 特開2021-140018	ページデータ面内の振幅又は位相変調のむらを、少ないサンプリング数から正確に取得することができる、画像処理装置及びホログラム記録再生装置
音声認識誤り修正支援装置、プログラムおよび方法、ならびに、音声認識装置 特開2021-140084	コンテンツの音声認識の未認識区間において修正作業を行うことが可能な音声認識誤り修正支援装置、プログラムおよび方法、ならびに、音声認識装置

発明考案の名称	技術概要
翻訳装置、およびプログラム 特開2021-140480	機械翻訳処理において、たとえ原言語文と目的言語文との間で情報の過不足がある対訳文を用いて学習する場合にも、訳抜けの起こりにくい機械学習を実現する翻訳装置、およびプログラム
2段相関雑音除去回路 特開2021-141546	固体撮像素子又はCDS回路の出力信号における相関雑音を高精度に除去するよう小規模の回路構成で高精細な固体撮像素子へ適用可能とする2段相関雑音除去回路
動画配信装置、動画送出装置、動画配信システム、 動画配信方法及び動画配信プログラム 特開2021-141549	複数の受信端末に対して、低遅延リアルタイム配信が可能な動画配信装置、動画送出装置、動画配信システム、動画配信方法及び動画配信プログラム
画像符号化装置、画像復号装置、及びプログラム 特開2021-141604	複数の参照画像を用いて予測を行う場合において符号化効率を改善可能とする画像符号化装置、画像復号装置、及びプログラム
変換装置およびプログラム 特開2021-144430	時系列のフレーム画像を入力し、それに対応する記号列（例えば、所定の言語表現における単語列）を出力することのできる変換装置およびプログラム
有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、 及び照明装置 特開2021-144980	低レベルの封止がなされた状態でも、大気中での保存安定性が良好で、発光面の劣化を抑制した有機EL素子エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、及び照明装置
有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、 照明装置 特開2021-145093	トランジスタ及びキャパシタを用いずにメモリ性を有する有機エレクトロルミネッセンス素子、表示装置、照明装置
配信サーバ及びプログラム 特開2021-145168	負荷を軽減させることが可能な配信サーバ及びプログラム
積層型撮像素子およびその製造方法 特開2021-150604	有機光電変換膜が、積層プロセスでバタニングを行う場合に用いられる薬品等によりダメージを受けることなく、かつ、高温加熱処理を不要とし有機光電変換膜の特性劣化を招来せず、生産効率の大幅低下を阻止する積層型撮像素子およびその製造方法
イメージセンサ及び撮像装置 特開2021-150692	被写体を撮影した際に発生するストリーキングノイズを抑制可能とする、二次元画素配列のイメージセンサ及び撮像装置
イメージセンサ 特開2021-150742	低ノイズと広ダイナミックレンジを両立することができるイメージセンサ
ユーザ端末及びプログラム 特開2021-153270	ネット動画を視聴しているユーザが切替操作を行ったときに、新たな動画の視聴開始までの待ち時間を短縮すると共に、不体裁の発生を防止するユーザ端末及びプログラム
デブロッキングフィルタ制御装置及びプログラム WO2021/201215	映像信号を符号化する符号化装置又は符号化された映像信号を復号する復号装置において、復号済み画像に対するデブロッキングフィルタ処理を制御するデブロッキングフィルタ制御装置及びプログラム
符号化装置、復号装置、及びプログラム WO2021/201222	量子化処理を行う量子化部と、適応ループフィルタ処理を行うループフィルタと、適応パラメータセットをビットストリームに含めて出力するエントローピー符号化部とを備える符号化装置、復号装置、及びプログラム
レンズアレイ及び立体表示装置 特開2021-156914	画質低下を抑制し、簡易な構成で色モアレを抑制できるレンズアレイ及び立体表示装置
撮像装置 特開2021-158510	撮影画像を正確に補正できる撮像装置
ジッタ発生装置 特開2021-164039	所望の確定的ジッタを付加した信号を生成して出力するジッタ発生装置
信号処理装置およびプログラム 特開2021-164098	伝送規格によらず、伝送路歪に対する歪補償を行う信号処理装置およびプログラム
光電変換膜積層型固体撮像素子 特開2021-166276	印加電圧を光電変換膜の耐電圧以内に抑え、均一で、アバランシェ増倍現象を利用可能な、高い電界強度を電極間に発生させ得る光電変換膜積層型固体撮像素子
シングルキャリア受信装置 特開2021-166358	SC-FDE方式において、複数ブロックのチャネル推定結果の平均化処理を行う場合であっても、精度の高いチャネル推定値を得るシングルキャリア受信装置
異常音検知装置及びそのプログラム 特開2021-167853	音声信号に含まれる様々な異常音を検知できる異常音検知装置及びそのプログラム
コンテンツ受信装置、端末装置、視聴記録データ 生成装置、およびプログラム 特開2021-168085	視聴記録データを生成する事業者以外の第三者がデータを検証することのできるコンテンツ受信装置、端末装置、視聴記録データ生成装置、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2021-168447	第1解像度の映像から第2解像度の映像を生成するための専用機器を不要としつつ、第1解像度の映像を映像分割することで第2解像度の映像を生成し、両映像を高画質を保ったまま低遅延に伝送可能とする送信装置、受信装置、及びプログラム
映像抽出装置及びプログラム 特開2021-170724	要約映像を生成するために、画力のある区間映像を元の映像から抽出する映像抽出装置及びプログラム
シングルキャリア受信装置 特開2021-170725	SC-FDE方式において、チャネル推定の精度を向上させ、所要C/Nを低減するシングルキャリア受信装置

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2021年 11月号)

Top News

番組「今夜のひとりごと」にツイート分析システムで協力

News

「西田フェローが「電波の日 総務大臣表彰」と「日本ITU協会創立50周年記念賞」を受賞」「技研10年史を公開」

R&D

「地上放送高度化方式による放送ネットワークの構築に向けた放送波中継用等化判定器の開発」

連載 新しい視聴体験をもたらすコンテンツ制作技術 (第1回/全3回)

「音源の3次元放射特性の再現による臨場感向上を目指して」



『NHK技研だより』

(2021年 12月号)

Top News

ミリ波8Kワイヤレスカメラを初めて番組で使用

News

「未来のメディア体験@Inter BEE」「NHK技研で「プラタモリ」！」

R&D

「プライバシーに考慮しながら個人データの活用を実現～パーソナルデータストア」

連載 新しい視聴体験をもたらすコンテンツ制作技術 (第2回/全3回)

「映像の縦横比が自由に選択可能な制作システム」



『NHK技研R&D』187号

(2021年 秋号)

空間像再生用表示デバイス【特集号】

巻頭言

「空間像再生用表示デバイス特集号に寄せて」

解説

「空間像再生用表示デバイスの研究開発動向」

報告

「磁壁移動型スピン光変調デバイス」

「強誘電性液晶を用いた高密度液晶表示デバイス」

「電気光学ポリマーを用いた光フェーズドアレイによる高速光ビーム制御」

研究所の動き

「磁性細線メモリー」

「シーン記述プレーヤー」

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.41 No.1 (通巻236号)

発行日●2022年1月25日

編集・発行●一般財団法人 **NHK** エンジニアリングシステム

〒157-8540 東京都世田谷区砧 1-10-11 TEL: 03-5494-2400 (代) FAX: 03-5494-2152

制作・印刷●三美印刷株式会社

*掲載記事の無断転載を禁じます。

ITE

4K/8Kテレビシステム評価用標準動画像 Aシリーズ 頒布のご案内

一般社団法人映像情報メディア学会（ITE）は一般社団法人電波産業会（ARIB）とともに、4K/8Kテレビ放送技術の開発に必要不可欠である「超高精細・広色域標準動画像Aシリーズ」の頒布を開始いたしました。

【主な特徴】

- ・ITU-R 超高精細度テレビジョンのスタジオ規格ITU-R勧告BT.2020（Rec.2020）に準拠した動画像
- ・3300万画素CMOS 3板カメラを用いて制作した8K非圧縮映像
- ・撮影した4320/59.94Pのシーケンスからクロッピングした2160/59.94Pの4K素材もセットで提供
- ・UHDTVマルチフォーマットカラーバー（ARIB STD-B66 1.0版準拠）も提供
- ・シーケンスは、「舞妓」「着物姿の女性」「十二単の女性」画像を含む全11シーケンスで構成



仕様	Aシリーズ（8K素材）	Aシリーズ（4K素材）
画像フォーマット	7680×4320画素, 12bit, RGB 4:4:4, 59.94Hz(59.94p)	3840×2160画素, 12bit, RGB 4:4:4, 59.94Hz(59.94p)
シーケンス数	11	10
シーケンス時間		15秒
データ形式		DPX

一般社団法人 映像情報メディア学会

〒105-0011 東京都港区芝公園3-5-8 tel:03-3432-4677 fax:03-3432-4675

<https://www.ite.or.jp/content/chart/>



新4K8K衛星放送の普及を 万全の体制で支えます



BSAT (株) 放送衛星システム
BROADCASTING SATELLITE SYSTEM CORPORATION

〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目16-4 パークサイド山本館
PARKSIDE-YAMAMOTOKAN, 1-16-4, TOMIGAYA, SHIBUYA-KU
TOKYO 151-0063, JAPAN TEL:03-5453-6521(代)

“挑戦”と“改革”に取り組み 「なくてはならないNT」へ



NHKテクノロジーズ

〒150-0047 東京都渋谷区神山町 4-14 第三共同ビル

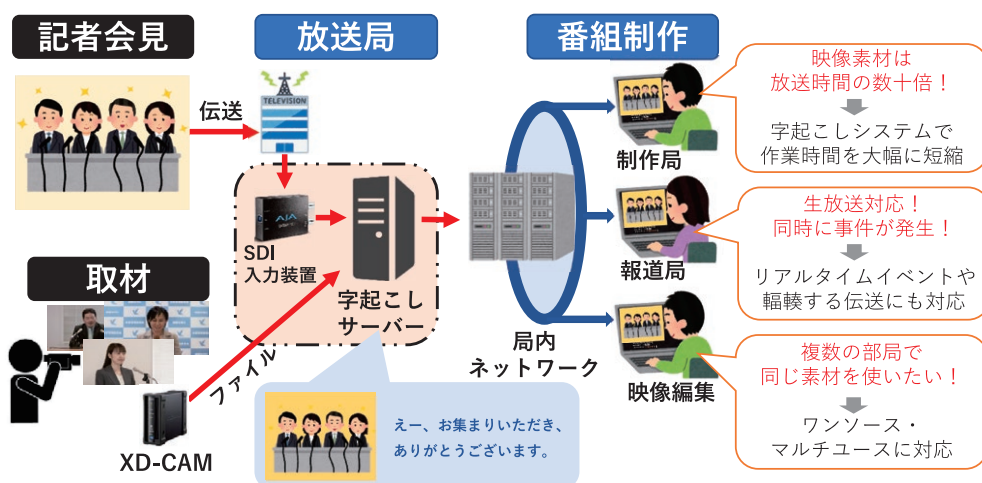
TEL:03-3481-7820 FAX:03-3481-7623 <https://www.nhk-tech.co.jp>



放送業界の働き方を変える

https://www.nes.or.jp/nes_lab/01.html

字起こしシステム



一般財団法人

NHKエンジニアリングシステム

広く社会に、放送技術の可能性を届けたい

〒157-8540 東京都世田谷区砧 1-10-11
TEL: 03-5494-2400 FAX: 03-5494-2152