

- トピックス
 - ・8Kスーパーハイビジョン用HDMI2.0信号変換装置の開発と試験放送への対応
- NESニュース
 - ・IEEEマイルストーン認定記念ビデオおよび2016年版技研紹介ビデオの制作
 - ・NES技術セミナー実施報告
- テクノコーナー
 - ・マイクロ波帯スーパーハイビ
- ジョンFPUの長距離伝送実験と実用化の展望
- ・デジタルサイネージ技術の動向
- NHK R&D紹介
 - ・光偏向素子
 - ・22.2 マルチチャンネル音響ラウドネスメーターの開発
- 公開されたNHKの発明考案
- NHK技研最新刊行物

トピックス

8Kスーパーハイビジョン用HDMI2.0信号変換装置の開発と試験放送への対応 —— 8Kスーパーハイビジョン標準規格に準拠した映像信号変換装置の開発

平成28年8月より8Kスーパーハイビジョン（以下SHV）の試験放送が開始されました。NHKは全国の放送局にSHV受信設備を整備して、試験放送の受信を公開展示するパブリックビューイング（以下PV）を行っています。従来のSHVのPVでは、展示システムごとに使いやすい信号形式で機器を接続しても支障はなかったのですが、放送の実用化に伴い、各種規格が整備されると開発当初の機器などの信号形式が異なるため変換装置が必要になります。

当財団ではSHVの試験放送開始に向けて必要となる変換装置の開発を進めてきました。今回開発した変換装置は放送博物館、京都放送局、技研講堂に設置してPVに使用されています。以下に開発した変換装置の概要と設備整備について紹介します。

ハイビジョンとSHV放送規格の違い

現行のハイビジョン（以下HD）とSHVの放送規格の主な違いを表1に示します（「ARIB技術資料 TR-B39 高度広帯域衛星デジタル放送運用規定」から抜粋）。

映像信号においては、画素数以外にRGB三原色の色度点と対応するダイナミックレンジが異なります。

表1 HDとSHV放送規格の主な違い

項目	HD	SHV
画素数	1,920×1,080	7,680×4,320
三原色	ITU-R BT.709	ITU-R BT.2020
ダイナミックレンジ	標準のダイナミックレンジ	広ダイナミックレンジも対応
音響	ステレオ, 5.1ch	ステレオ, 22.2chほか

ダイナミックレンジが異なる機器を接続するには、LUT（ルックアップテーブル）を用いた信号レベルの変換（広→狭の一方になります）が必要です。一方、三原色点の変換には、リニアマトリクス（3×3のマトリクスで、入出力はガンマ補正されていない信号）が必要で、これがないと正しい色再現はできません。広色域のITU-R BT.2020

から従来の色域のITU-R BT.709への三原色変換は(1)式のマトリクスです。

$$\begin{Bmatrix} 1.6605, -0.5876, -0.0729 \\ -0.1246, 1.1329, -0.0084 \\ -0.0182, -0.1006, 1.1187 \end{Bmatrix} \quad (1)$$

HDMI2.0信号変換装置の開発

広ダイナミックレンジや広色域に対応するSHV表示装置は開発が始まって間がなく、これらに非対応な表示装置が使用される機会がまだ多くあります。これらの機器で試験放送を受信できるようにするために、「HDMI2.0信号変換装置」を開発しました。図1に構成を示します。

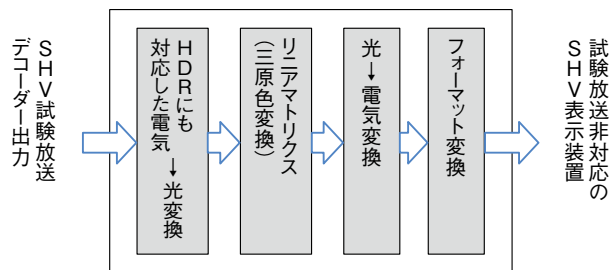


図1 HDMI2.0信号変換装置の構成

リニアマトリクスの前後にある「電気→光変換」「光→電気変換」はガンマ補正されていない映像信号でリニアマトリクスの処理を行うためのものです。また、HDR（広ダイナミックレンジ）信号をSDR（標準ダイナミックレンジ）信号に変換するのは、前段の「電気→光変換」で対応します。「リニアマトリクス」は(1)式の演算を行います。最後の「フォーマット変換」は使用する機器の入力信号フォーマット（例えば、SHVのデュアルグリーン信号）に合わせて映像信号の並べ替えをするなどの働きをします。なお名称にある「HDMI2.0」は図1の入力側のSHV試験放送デコーダー出力の信号形式を表しています。写真1に機器の外観を示します。



写真1 HDMI2.0信号変換装置の外観



写真2 整備した機器ラック

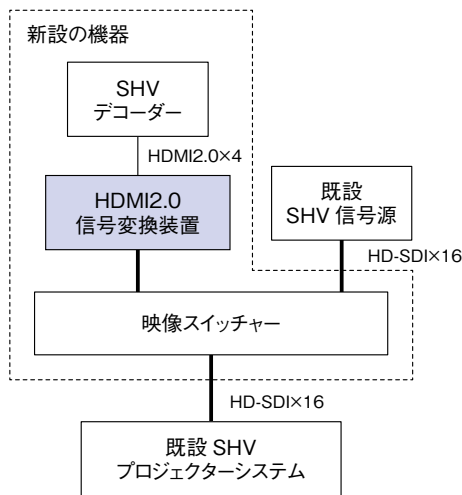


図2 整備したシステム系統

試験放送受信設備への適用

開発したHDMI2.0信号変換装置は、放送博物館、京都放送局、技研講堂で使用されています。一例として図2に放送博物館に整備したシステム系統を示します。SHVデコーダーからはSHVの4:2:2*で色空間BT.2020の信号がHDMI2.0×4（4Kの4:2:2*の信号×4）で出力されます。一方、放送博物館などにすでに導入されているSHV機器はSHVデュアルグリーン信号で色空間BT.709に対応した機器です。そこでSHVの4:2:2*の信号からデュアルグリーン信号への信号変換と色空間BT.2020からBT.709への信号変換が必要になります。放送博物館では試験放送を上映するため図2の点線で囲んだSHVデコーダー、HDMI2.0コンバーター、映像スイッチャーなどを新設しました。写真2に新設した機器ラックを示します。また写真3に技研講堂での試験放送の上映テストの風景を示します。

放送博物館、京都放送局、技研講堂では8月にはこの系統によりリオ五輪のPVが行われました。



写真3 変換テスト上映風景

今後に向けて

新しいサービスを始めるときはさまざまな信号変換装置が必要となります。当財団は今後とも必要で使いやすい信号変換装置の開発を進め、新しい放送サービスの開始をサポートしていきます。

(一財) NHKエンジニアリングシステム

システム技術部 研究主幹 金澤 勝**

システム技術部 太刀野 順一

* 4:2:2とは、輝度信号に対して色信号の水平画素数が半分の状態

** 現在、先端開発研究部 研究主幹

IEEEマイルストーン認定記念ビデオおよび 2016年版技研紹介ビデオの制作

NHK放送技術研究所（以降、技研）では、2011年の“直接衛星放送”での認定に続き、2016年に“緊急警報放送”、“ハイビジョン”の研究開発・実用化が、IEEEマイルストーンに認定されました。（写真1）



写真1 IEEEマイルストーン顕彰（技研玄関前）

IEEEマイルストーンは、世界最大の電気工学・電子工学の学会であるIEEEが、研究開発後25年以上にわたり産業界で多大な影響を与えた業績をたたえ、認定するものです。

この業績を紹介するビデオ制作および2016年版の技研の研究活動をまとめた技研紹介ビデオの制作を、従来から技研と強いつながりを持つ当財団が行いました。

IEEEマイルストーンの認定にあたり、技研からIEEEに提出されたマイルストーン提案文書（Milestone-Proposal）をもとに開発の目的や課題、当時の時代背景など、関係者の話を掘り起こしました。

また、制作するビデオの視聴対象者として、IEEEのマイルストーン認定記念ビデオについては専門家向け、技研紹介ビデオ（2016年版）については今後のインターネット配信を考慮して技研公開に会場される一般者向けの内容としました。

“緊急警報放送”

繰り返し発生する日本での大災害から国民の生命と財産を守るため、緊急時には電源が切られている受信機においても電源をONにして、緊急災害情報をお届けする手段の研究開発を1979年に開始しました。

アナログ放送の時代にあって、警報音を兼ねるとともに、電波伝搬状況による誤動作（マルチパス、フェーディング、弱電界等）を防ぎ、妨害電波があっても、確実に緊急情報

を伝送できる方式として、アナログ電波中にラジオ電源の起動、終了信号とともに地域・日付情報を有するコード信号（現在でいうデジタル信号）を含ませる方式の研究開発が行われました。

日本全国各地で電波伝搬試験を実施し、電波技術審議会の答申を得て、試験電波の発射、放送の実用化を果たしました。これまでに22件の緊急警報放送が行われ、国民の生命と財産を守ることに貢献してきました。

アナログ放送の時代からデジタル放送へシステムが移行してもその技術は受け継がれ、ABUやCCIRなどの規格会議を通じた普及にも取り組み、南米各国での実用化試験、特にペルーでは緊急警報放送が実現しました。

ビデオ制作にあたっては、資料がほとんどない中、当時の研究報告書を、技研で開発にあたった難波氏（元NES職員）とひも解き、台本の制作を進めました。そごのない表現で、第三者による警報放送妨害を発生させないように配慮しながら、分かりやすい技術内容となるようにCGによる動作原理の表現も導入しました。

“ハイビジョン”

1964年、東京オリンピックでカラー放送の本格化が見通せることとなり、次世代のテレビジョンとして“高品質”かつスポーツ番組などでの“臨場感を伝える”ハイビジョンの研究開発が開始されました。

臨場感を感じる視覚特性などの基礎研究から、画面の縦横比、画面の視野角、視聴距離、フィールド周波数、そして走査線数などのパラメータを検討、決定し、機器開発が始まりました。

ハイビジョン機器の開発では、カメラ・VTR・伝送・送信機などの放送機器の開発とともに、家庭でハイビジョンを受信するために必須の薄型TVの開発が必要となりプラズマディスプレイの研究も開始されました。

ハイビジョン機器の開発においてロサンゼルス、ソウルなどのオリンピックを目標に新機材の開発が進められました。また、つくば万国博やブリスベン世界博、日本各地での美術館への導入を契機に産業応用が進められ、ハイビジョンの魅力が広まりました。

世界統一規格時に縦横比は16：9となり、ハイビジョン機器の開発が一段と進められました。これにより、世界で複数存在したテレビ規格は統一され、世界の放送局間で番組交換が容易になるとともに、映画、美術館・博物館等の映像制作にハイビジョン技術が広く応用されることとなりました。

そして、世界の方々が薄型ハイビジョン受信機を各家庭

で楽しむ時代となりました。

当財団は設立当初からハイビジョンの開発、普及、発展に取り組み、ハイビジョンは熟知しており、参考文献も多数保有していました。技研と共同で、これらの業績、および技研の果たした役割を、過去の細かな資料や写真、ビデオ、NHKアーカイブスから発掘した資料映像（主に共同制作した千代田ビデオが担当）などを駆使して効果的な構成となるように制作を進めました。

今回制作したビデオは、IEEEマイルストーン贈呈式にて上映されるとともに来場者に配布されました。さらに一部は「どーもNHK」で放送されました。

“技研紹介ビデオ（2016年版）”

2016年版技研紹介ビデオの制作においては、1930年に技研が設立されてからの放送界へのさまざまな技術的貢献の歴史を紹介しました。

白黒テレビから、カラーテレビ、ハイビジョン、山間へき地でも受信可能な直接衛星放送、デジタル放送の研究や放送設備の開発、人にやさしい字幕放送、インターネットを活用した情報の収集と発信、最新の8KSHV放送や、将来の立体放送など、放送技術研究所が行ってきたさまざまな研究成果を一般の方から専門家の方までに親しみやすい内容となる様に工夫をして紹介ビデオを作成しました。

“まとめ”

今回のビデオ制作には、25年以上前の研究報告書を関係者の協力を得て読み解き、分かりやすい説明とするCG制作を行ったり、関係部署の旧映像資料、書庫等から写真資料を捜してまとめ上げました。ハイビジョン紹介ビデオでは、研究開発をけん引してきたオリンピックの素材が著作

権上使用できないなど演出上の制約はありましたが関係各位の素材提供、アーカイブスの適切な利用により、ビデオが完成いたしました。（写真2）

放送技術研究所の研究成果を社会に広め貢献することを目的とする当財団のノウハウをビデオ制作に活かすことができました。

最後に、今回のビデオ制作では各テーマの番組時間が厳格に5分以内であることが求められました。日本語版で制作したものをIEEE関係者にご覧いただくビデオに仕上げするために、正確な英語の技術用語および表現としつつ、時間内に収める必要がありました。このため、ネイティブの技術者に多大なご協力をいただき、音声収録のぎりぎりまで英語のナレーションの修正を行いました。

なお、技研紹介ビデオ（2016年版）は、技研のエンタランス、およびホームページでご覧いただく予定です。

これら紹介番組の制作には、初のパートナーとして（株）千代田ビデオおよび千代田ラフトが担当されました。

今回の業務にご協力いただいた関係各位に深く感謝いたします。

（一財）NHKエンジニアリングシステム

システム技術部 沼澤 俊義*

部長 安田 恒治

大関 健二**

* 現在、送受信技術センター 推進部

** 元システム技術部



写真2 IEEEマイルストーン顕彰紹介ビデオおよび技研紹介ビデオ（2016年版）BD、DVD

NES技術セミナー実施報告

—— 4K・8K 衛星放送運用規定（高度広帯域衛星デジタル放送運用規定技術資料 TR-B39）を解説

8月1日から衛星放送による4K・8K試験放送が始まりました。当財団では「4K・8K衛星放送運用規定セミナー」と題して、一般社団法人電波産業会（ARIB）で承認されたばかりの高度広帯域衛星デジタル放送運用規定技術資料（TR-B39）を解説するセミナーを試験放送開始前の7月21日（木）に開催しました。その様子をご紹介します。

セミナーの概要

4K・8K衛星放送の標準規格はすでにARIBで標準化が進んでいますが、実際に放送サービスを開始するためには、具体的なサービスに合わせて技術仕様を絞り込む必要があります。また、標準規格では規定されていない詳細な技術仕様についても規定しないと受信機を作ることができません。このような技術仕様書のことを運用規定と呼び、これまでのデジタル放送でも策定されてきました。

4K・8K衛星放送の運用規定はこれまで一般社団法人次世代放送推進フォーラム（NexTV-F）が取りまとめてホームページで公開してきました。4月1日には一般社団法人デジタル放送推進協会（Dpa）と合併し一般社団法人放送サービス高度化推進協会（A-PAB）が発足したことから、改めてA-PABからARIBに対して運用規定案を上程し、7月6日に開催されたARIBの会議で運用規定TR-B39（1.0版）が承認されました。

こうした動きを受け、A-PAB（NexTV-F）で運用規程策定に携わったキーマンをお迎えして、運用規定TR-B39全般についてポイントを押さえたセミナーを1日で開催することができました。また、試験放送開始前のタイムリーな時期でしたので、運用規定の解説に加えて、試験放送の概要・設備についてもご紹介いただきました（表1）。

表1 セミナープログラム

「4K・8K衛星放送運用規定の全体概要」 （一社）放送サービス高度化推進協会技術部	高田 政幸 氏
「送出運用規定の概要」 NHK放送技術研究所	斎藤 恭一 氏
「マルチメディアサービス運用規定の概要」 NHKデジタルコンテンツセンター	所 洋一 氏
「SI運用規定の概要」 NHK技術局	花田 彰 氏
「限定受信方式・コンテンツ保護規定の概要」 （株）WOWOW技術局	井上 康夫 氏
「受信機機能仕様の概要」 NHK技術局	山田 良和 氏
「試験放送の概要」 NHK技術局	増原 一衛 氏

セミナーは、講師・受講者の方々の利便性を考慮して渋谷の会議室で実施しました。当日はあいにくの天気でしたが、72名の方が出席し、会場は満席でした。（写真1）



写真1 セミナー会場の様子

受講者の方からは、「ご多忙のところ貴重なセミナーの機会を設けていただきありがとうございます。（放送局40歳代）」という声とともに、「数日に分けて、もう少し細かな内容まで説明していただきたい。（メーカー30歳代）」「講師の持ち時間がタイトで早口の説明があった。（ポスプロ40歳代）」という今後に期待する声も頂きました。

今後のセミナー開催に向けて

頂いた受講者の声を参考にして、今後も4K・8Kをはじめとする次世代放送技術の動向と最新技術をわかりやすく、詳細に解説するセミナーを開催していく予定です。

なお、今回のセミナーテキストは、若干の余剰がございますので、有償で頒布しています。当財団のホームページ（<http://www.nes.or.jp>）からは是非お申し込みください。

（一財）NHKエンジニアリングシステム

企画・開発推進部 部長 井上 友幸

マイクロ波帯スーパーハイビジョンFPUの長距離伝送実験と実用化の展望

— 200Mbps 級 FPU の実現を目指して

NHKでは、ハイビジョンの16倍の解像度を持つ高精細映像と22.2マルチチャンネルの立体音響で構成される8Kスーパーハイビジョン（以下、8K）の開発を進めてきました。2016年8月にはBSを用いたスーパーハイビジョンの試験放送を開始し、2018年の実用放送、2020年の本格普及を目指しています。このような中、8Kの中継番組の制作に不可欠な無線素材伝送装置8K-FPU（Field Pick-up Unit）の開発が急務となっています。NHK技研では、現在、ハイビジョン素材伝送の主力となっているC、D帯（6～7GHz）のFPU（以下、2K-FPU）を8K化するため、2013年よりNHKエンジニアリングシステムの協力を得て研究開発を進めており、2015年10月には試作した素材伝送装置（以下、実験装置）を用いた堂平-放送センター間（約59km）の長距離伝送実験に成功しました。ここでは、この実験の概要を紹介するとともに、実用化の展望について触れます。

開発の経緯と要素技術

現在のC、D帯のチャンネル割り当て（帯域幅18MHz）のまま、2K-FPUを8K化するためには、伝送効率を飛躍的に向上させる必要があります。そこで、次世代地上放送の伝送方式の候補として開発した、偏波MIMO（Multiple-Input Multiple-Output）と超多値OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）を組み合わせた大容量伝送技術を、C、D帯に適用することとしました。偏波MIMOは同じチャンネルの水平偏波と垂直偏波を同時に使用し、それぞれ異なる情報を伝送する技術で、伝送容量を2倍にすることができます。超多値OFDMは変調多値数を大幅に拡大する技術で、現在の2K-FPUでは変調多値数が最大64（6bit/symbol）であるのに対し、本8K-FPUでは最大4096（12bit/symbol）とすることで、1つのキャリアシンボルで伝送するビット数を2倍にすることができます。結果として、両者を組み合わせることにより、伝送容量を現行の4倍程度に拡大することが可能になります。また、誤り訂正符号に、高度BSデジタル放送方式等にも用いられているLDPC（Low Density Parity Check）符号を採用しました。LDPC符号はシャノン限界に近い優れた性能を持つことで知られており、この符号を用いることで、変調多値数の拡大に伴う所要C/Nの増加を軽減しました。

実験装置の諸元

試作した実験装置の諸元を表1に示します。本装置では、伝送容量拡大のため、変調多値数が最大4096の超多値OFDMを適用したこと、有効シンボル長を2K-FPUの

表1 試作した実験装置の諸元

送信電力	各偏波0.1W、0.2W、1W	
周波数帯、帯域幅	C、D帯、17.5MHz	
伝送方式	偏波MIMO-OFDM、 単向通信方式	
FFTサイズ (有効シンボル長)	8192ポイント (400.6μs)	
キャリア総数 (データキャリア数)	6865本 (5018本)	
GI比 (GI長)	1/8 (50.1μs)、 1/32 (12.5μs)	
キャリア変調方式	64QAM、256QAM、 1024QAM、4096QAM	
誤り訂正 符号	内符号	LDPC、符号長：64800、 符号化率：1/2、3/4、5/6
	外符号	BCH
インターリーブ	ビット、周波数・偏波間、時間	
MIMO検出器	ゼロフォーシング	

4～8倍と長くしたこと、2K-FPUで用いられているC、D帯用の高周波部をそのまま適用すると、増幅器の歪やローカル発振器の位相雑音の影響を強く受け、大きな特性劣化が生じてしまいます。そこで、増幅器の相互変調歪特性を改善するとともに、送受高周波部のローカル発振器の位相雑音を低減化することで、劣化を軽減しました。また、MIMO伝送に対応して、送受2系統の高周波部のローカル信号の原振を共通化しました。伝送パラメーターと伝送容量の例を表2に示します。

表2 伝送パラメーターと伝送容量の例 (GI比：1/32)

キャリア変調方式	符号化率	伝送容量 [Mbps]
1024QAM	3/4	181.5
	5/6	201.9
4096QAM	3/4	217.8
	5/6	242.2

長距離伝送実験の系統・諸元

試作した実験装置を使用し、実際に8K信号を長距離伝送する野外実験を実施しました。実験の系統を図1に示します。放送センターを受信点とし、送信点は、現行の2K-FPUの規格における標準的な回線距離が50kmであることを考慮して、それを超える伝送距離（59km）が得られる埼玉県比企郡ときがわ町の堂平天文台としました。送信電力は両偏波共に0.1Wで、アンテナは送受共に、新たに開発した偏波共用パラボラアンテナを使用しました。8K

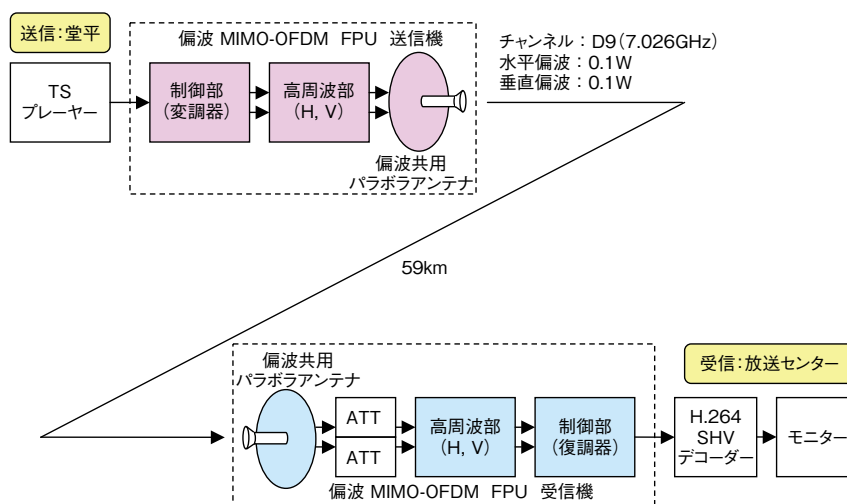


図1 8K-FPU長距離伝送実験の系統

信号の伝送に先立ち、受信電力の測定に加え、受信側のアンテナと高周波部の間に配置した可変ATT（減衰器）を調整して、伝送マージンおよび受信電力対ビット誤り率特性の測定を行いました。また、制御部入力の中周波数信号を波形記録装置で記録し、実験後の計算機処理でMIMO伝搬路特性の解析を行いました。送信側のアンテナ設置状況を写真1に、受信側の制御部、映像デコーダーおよびモニターの設置状況を写真2に示します。



写真1 送信側のアンテナ設置状況



写真2 受信側の制御部、映像デコーダー、モニターの設置状況

実験結果

送受ともに直径0.6mのパラボラアンテナを使用した時の受信電力は -65dBm 、直径0.9mのパラボラアンテナの場合は -62dBm で、事前の回線設計値に比べ 1.5dBm 低い値でしたが、さまざまな要因を考慮すれば妥当な値と言えます。伝送レートが 200Mbps を超える伝送パラメータの1つであるキャリア変調方式が 1024QAM 、符号化率が $5/6$ の場合の伝送マージンは、直径0.6mアンテナ使用時が 2.5dB 、直径0.9mのアンテナ使用時が 5.5dB でした。直径0.9mのアンテナ使用時には、キャリア変調方式が 4096QAM 、符号化率が $3/4$ の場合でもエラーフリー伝送が可能でした。また、ビット誤り率特性に関しても、室内実験との差は 1dB 程度でした。さらに、H.264方式で 180Mbps に圧縮符号化した8K信号を実際に伝送し、受信側のモニターで8K映像が正常に受信できることを確認しました。

実用化の展望

実験後、NHK技研では、実用化に向けて伝送パラメータの最適化を行い、伝送容量を拡大しました。また、現行の2K-FPUと同程度の大きさの制御部を開発し、技研公開2016で紹介しました。2020年の東京オリンピック・パラリンピックで8Kの生中継や素材伝送ができるよう、今後も実験検証と性能改善を行い、規格化を進めていく予定です。

謝辞

実験に際して、送信場所に堂平天文台を快くご提供いただいた埼玉県比企郡ときがわ町に深く感謝いたします。また、実験にご協力いただいたNHK関係部局の皆様にも厚くお礼申し上げます。

NHK放送技術研究所

伝送システム研究部 上級研究員 鴨田 浩和

(一財)NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部 部長 澁谷 一彦

デジタルサイネージ技術の動向

—— 2020年およびそれ以降を見据えた社会のICT化

1. はじめに

身の回りにある全てのモノがインターネットでつながるIoT (Internet of Things) 技術が注目され、さまざまな技術革新が進んでいます。かつて「電子看板」と呼ばれていたデジタルサイネージも単独の広告機器からネットワークでのスマートフォンとの連携やタッチパネルを使った双方向コミュニケーションなど新たな利用へと進化し、見る人・使う人にとってより身近で便利なものになりつつあります。ここではデジタルサイネージ技術の最新状況について説明します。

2. 2020年に向けたICT化の取り組み

2020年の東京オリンピック・パラリンピック競技大会およびその後の社会成長を見据えて、総務省では社会全体のICT化推進のあり方について検討を行い、2015年度に「2020年に向けた社会全体のICTアクションプラン 第1版」^[1]を公表し、2016年度からは具体化に向けた取り組みを進めています。

アクションプランの一つの「デジタルサイネージの機能拡大」では、次のような項目が挙げられています。

- i) 災害情報やオリンピック等情報の一斉配信
- ii) 個人属性に応じた情報提供
- iii) 4K・8K高度な映像配信・パブリックビューイング

デジタルサイネージシステムは、これまでの専用システム（第1世代）から、ネットワークを活用した遠隔制御型システム（第2世代）、さらにWeb技術を適用したシステム（第3世代）へと進展しています。

2015年10月に札幌で開催された国際標準化団体 W3C (World Wide Web Consortium) の技術総会で、Webベースサイネージに関するワーキングが設立され、2016年以降さらに議論を進めていく予定になっています。

デジタルサイネージシステムや使用されるコンテンツには標準仕様や共通フォーマットはなく、情報を一斉配信する場合には、システムごとに異なるコンテンツを制作し、配信しなければなりません。それを改善するため、総務省との検討結果をもとに、(一社)デジタルサイネージコンソーシアムより「デジタルサイネージ標準システム相互運用ガイドライン 第1版」^[2]が公表されています。

次に、デジタルサイネージの具体例を紹介します。

3. デジタルサイネージの代表的な実例

3-1) 街中施設でのサイネージ

丸の内ビジョンは2002年にしゅんこうした丸ビルとともに運営を開始し、丸ビル「マルキューブ」の166インチ

ディスプレイ（写真1）の他、大手町、丸の内、有楽町に、95面のディスプレイをエントランス等に設置しています。

通常はニュース・お天気その他、地震や台風などの防災放送、エリア内のイベント情報等のコンテンツを配信しています。

専用回線により蓄積配信とストリーミング配信の両配信が可能です。東日本大震災時にはNHK緊急放送に切り替え放映し、大勢の方へ災害情報を提供したデジタルサイネージとして有名になりました。



写真1 丸の内マルキューブの大型LEDディスプレイ

渋谷エリアでは駅前の商業ビル「Q FRONT」の正面を覆う大型屋外LEDビジョン「Q'S EYE」があります（写真2）。広告動画、ニューステロップ、環境映像等が放映されています。複数のディスプレイに関連した動画を表示することが可能です。



写真2 渋谷駅前の大型ビジョン群

3-2) 公共交通のサイネージ

交通系では、JR東日本交通メディアが「J・ADビジョン」と呼ばれる縦型の2K・4Kディスプレイを首都圏を中心に57駅、合計450面に設置しています。東京駅には大

型の横長マルチビジョンや284インチ大型LED、品川駅には、ディスプレイが連続して見えて視認性が高い70インチ44面ディスプレイ（写真3）を設置しています。また、車両にも「トレインチャンネル」という名称のディスプレイの導入を進めています。一方、私鉄各社も積極的に駅ビル、車両にディスプレイの導入を進めています。



写真3 品川駅の70インチ44面ディスプレイ



写真4 ルート案内機



写真5 Suicaロッカー

この他、外国人向けにタッチパネル式の4か国対応のルート・観光案内表示装置（写真4）や駅構内のロッカーの場所と空き状態を表示するSuicaロッカー（写真5）の設置も進められています。

3-3) 公共施設でのサイネージ

東京都は観光案内標識「DISCOVER & TOKYO」（写真6）を都内4か所に設置しています。4か国語対応で、観光スポット、宿泊施設、飲食店、トイレ等の情報を提示し、地図上に現在地からの道順を表示することができます。また、公衆無線LANサービスのWi-Fiスポットとしての利用も可能で、情報をスマートフォンでも表示できます。これはタッチパネル式の47インチ2面式で、屋外で使用できます。停電時も1.5時間動作し、災害時には画面が切り替わり、避難場所や給水地点を表示します。2020年までに計100基の整備を目指しています。

また、東京都港区でも独自のデジタルサイネージを用いた情報発信をスタートしています。駅前等の商業施設において、低消費電力の電子ペーパーサイネージ付自販機等で平常時および災害時に効率的に情報を発信ができるよう設備整備を進めています。



写真6 東京都の観光案内標識

3-4) 4K・8Kの高精細サイネージ

8月1日より4K・8K試験放送が始まり、全国のNHK放送局などでパブリックビューイングが行われています。リオオリンピック期間中はパナソニック有明、マルキューブ、グランフロント大阪等の会場でもパブリックビューイングが行われました。

今後、デジタルサイネージにおいても4K・8K対応のものが大幅に増えてくることが想定され、パブリックビューイングなどでの新たな活用方法として期待されています。

4. まとめ

無線LANの普及、ディスプレイの高性能・低価格化にともない、ここ数年で街角、駅、電車内などでさまざまなデジタルサイネージが急速に増えています。従来の紙広告媒体に比べ、視認性の高さや情報の更新の容易性などの点で有利であり、インタラクティブ操作、多言語対応など個人属性に応じた情報提供が可能になるなど、新しい市場が形成されつつあります。ディスプレイの高精細化・大型化の一方で、ハードの低廉化とコンテンツを簡単に作成できるようなソフト開発が求められています。

技術の進化によりデジタルサイネージで伝えられる内容がとて幅広くなっています。従来の広告媒体だけではなく、総合的な情報を扱う端末へと変化しつつあり、今後とも目が離せない技術です。

(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 清水 直樹

[1] 総務省、「2020年に向けた社会全体のICT化アクションプラン（第一版）概要」

http://www.soumu.go.jp/main_content/000392415.pdf

[2] (一社) デジタルサイネージコンソーシアム「デジタルサイネージ標準システム相互運用ガイドライン（第一版）」

<http://www.digital-signage.jp/>

光偏向素子

——レンズアレー不要のインテグラル立体テレビを目指して

技研では、将来の放送サービスの実現に向けて、インテグラル立体テレビの研究開発を進めています。インテグラル立体は、特殊なメガネをかけずに、見る位置に応じた自然な立体映像を楽しむことができる特徴があります。

インテグラル立体の高品質化への取り組み

インテグラル立体の表示装置として、技研では多数の微小な光学レンズ（要素レンズ）を並べたレンズアレーを用いた方式を開発しています。この方式では、**図1** (a) に示すように、表示面上に形成された要素画像における各画素からの光が要素レンズの中心に向かって出射されます。その結果、被写体からさまざまな方向に発した光線群が再現され、立体像が再生されます。本方式で高画質な立体像を表示するには、視域（立体像を見ることができる範囲）と解像度が重要なパラメーターとなります。このインテグラル立体の高品質化のためには、要素レンズの取り込み角の拡大とレンズ間隔の微細化が必要になります。**図1** (b) に示すように、高密度のレンズアレーを用いることによ

り、要素画像の取り込み角が拡大して視域が増大するとともに、解像度も向上し、立体像を高品質化することができます。

光偏向デバイスの研究開発

このように、インテグラル立体の表示装置を高画質化するために重要な視域・解像度などの特性は、レンズアレーの性能により制限されます。この問題を解決するには、レンズアレーを用いない新しい表示方式の開発が鍵となります。そこで技研では、新しい技術として画素からの光の進行方向と形状を高速に制御できる光偏向素子の開発を進めています（**図2**）。

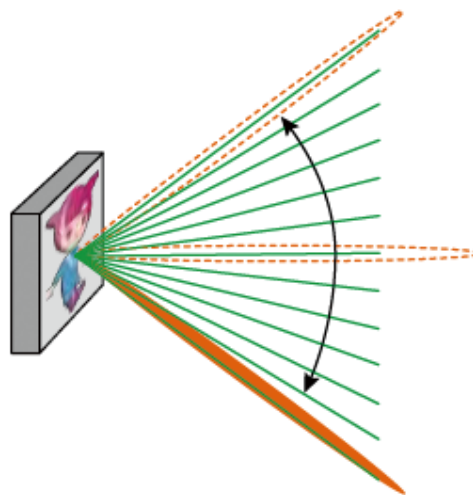


図2 光偏向素子による光線制御

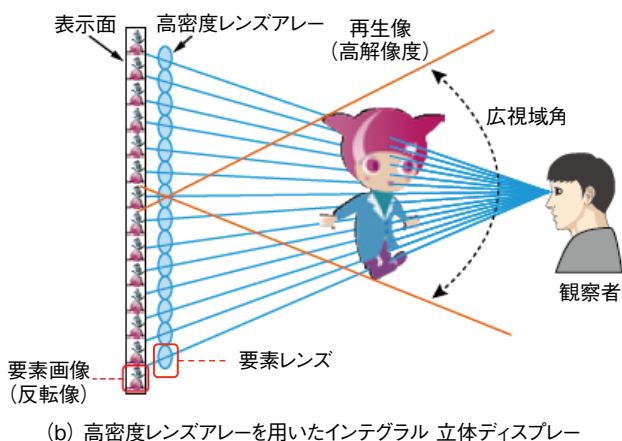
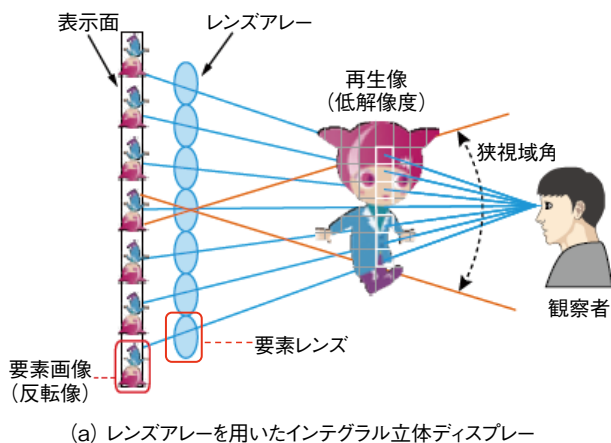


図1

この素子を実現できれば、レンズアレーによる制約を受けずに、広い視域で高解像度のインテグラル立体像を表示することが可能になります。現在、外部電圧で屈折率が高速に変化する電気光学材料を用いた光偏向素子のシミュレーションによる設計・基本動作解析と基本素子の試作を行っています。

今後は、高品質なインテグラル立体テレビの実現を目指して、さらに研究開発を進めていきます。

NHK放送技術研究所 立体映像研究部 上級研究員 田中 克

22.2 マルチチャンネル音響ラウドネスメーターの開発

現行のデジタル放送では、番組間の音量差を無くすために、番組ごとのラウドネスレベル（主観的な音の大きさに対応した客観的な推定値）をそろえています。NHKは、8Kスーパーハイビジョン放送においても、番組ごとのラウドネスレベルを測定する技術の開発を進めています。今回、5.1chサラウンドまで対応する従来のラウドネス測定法を22.2マルチチャンネル（22.2ch）音響用に拡張し、その妥当性を検証するとともに、勧告（ITU-R^{*1}勧告BS.1770-4）の発行に寄与しました。

22.2ch音響用ラウドネス測定法

22.2ch音響用ラウドネス測定法（図1）において、聴覚特性をモデル化したK特性フィルター^{*2}は、旧勧告と同じです。方向別の重み係数は既存のアルゴリズムをベースに入力ch数を増やし、チャンネルの方向の頭部伝達関数^{*3}から算出した重み係数を使用しており（図2）、5.1chまでの重み係数と互換性があります。

22.2ch音響用ラウドネス測定法の妥当性を検証するため、主観評価実験によって人が感じる感覚量を調べ、ラウドネスレベルと比較しました。主観評価実験では、20個の番組音声素材を22.2ch音響、5.1chサラウンド、2chステレオ、モノラルで再生したものを評価音源とし、基準音源

（女性の音声）と音の大きさが等しくなるように評価音源の再生レベルを調整してもらい、基準音源と評価音源の再生レベル差（主観評価値）を求めました。基準音源と評価音源とのラウドネスレベルの差（客観評価値）を求めた結果、主観評価値と客観評価値の両者に高い相関が見られ、22.2ch音響でも5.1chサラウンドや2chステレオと同じ精度で測定できることが分かりました。

NHKは、ラウドネス測定法の拡張アルゴリズムをITU-Rに提案し、勧告の改訂に貢献しました。これに準拠した22.2ch音響ラウドネスメーターを開発し、8K番組制作で使用しています。今後も、国内外の標準化に寄与するとともに、高品質な音声サービスの実用化に向けて研究開発を進めます。

NHK放送技術研究所 テレビ方式研究部 上級研究員 小森 智康

- * 1 ITU-R (International Telecommunication Union Radiocommunications Sector)：国際電気通信連合 無線通信部門
- * 2 K特性フィルター：頭部を球体としてモデル化した、方向によらない周波数フィルター
- * 3 頭部伝達関数：さまざまな方向から両耳に至るまでの音の伝達特性を表す関数

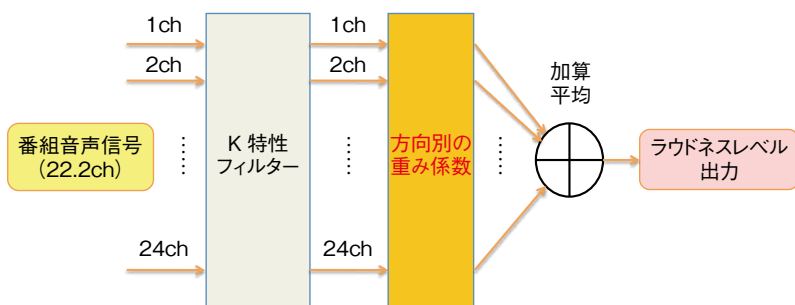


図1 22.2ch音響ラウドネスメーターの構成

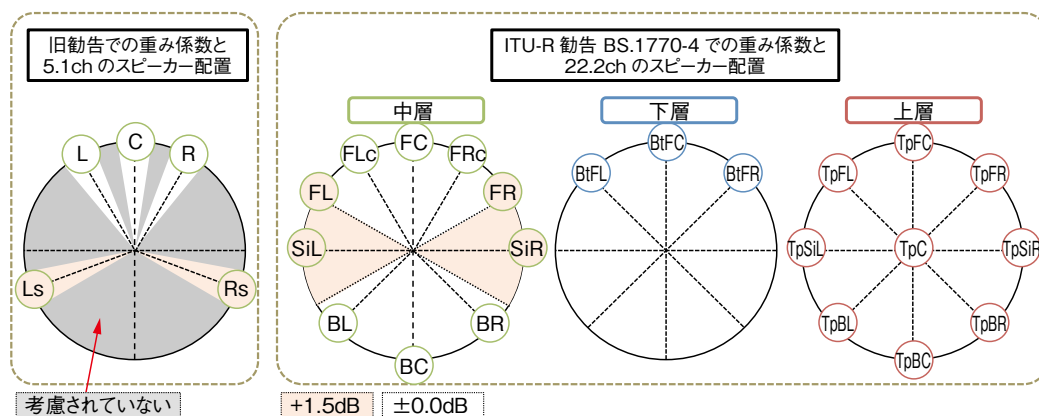


図2 方向別の重み係数（耳介の向いている方向の音を大きく感じるので重み係数が大きい）

公開されたNHKの発明考案

(平成28年5月1日～平成28年6月30日)

発明考案の名称	技術概要
無線通信装置 特開2016-72680	MIMO固有モード伝送システムにおいて、伝送レートを固定とした条件下で、各固有モードへ割り当てる変調方式及び送信電力の最適な組み合わせを、適応的に決定する無線通信装置
デジタルワイヤレスマイク用受信装置 特開2016-72779	パルス妨害が発生する場合でも、安定して利用できる、耐干渉のデジタルワイヤレスマイク用受信装置
認証暗号化装置および認証復号装置、ならびに、それらのプログラム 特開2016-75765	ブロック暗号における認証暗号化装置
超解像装置及びプログラム 特開2016-76168	画像の解像度を向上する超解像装置及びプログラム
光線指向特性測定装置および光線指向特性測定方法 特開2016-76576	発光素子を作製することなく、光線指向制御部から射出された光線の指向特性を測定することを可能とする光線指向特性測定装置および光線指向特性測定方法
発光素子 特開2016-76578	電極を形成することなく発光させることができ、かつ、発光領域の設定が容易な発光素子
撮像装置 特開2016-76757	フリッカが発生しない撮像装置
テレビジョン放送システム、送信装置、受信装置 特開2016-76789	1つ前の世代からの移行期間を短くすることができるテレビジョン放送システム
撮像装置 特開2016-76836	パンニング等のカメラ操作を簡易に行うことのできる撮像装置
画質改善装置、画質改善システム、及び画質改善プログラム 特開2016-76882	映像の特徴量の観点で、原映像に近似するように画質を調整、改善する画質改善装置、画質改善システム、及び画質改善プログラム
非圧縮映像信号多重装置 特開2016-76901	複数系統の非圧縮映像信号をシリアル信号に多重化する際に、非圧縮映像信号の系統数が減少した場合、無線伝送における単位周波数あたりの伝送効率の低下を抑制する非圧縮映像信号多重装置
学習データ生成装置及びそのプログラム 特開2016-80832	高精度な学習データをより多く生成できる音響モデル生成装置
音声認識誤り修正装置 特開2016-80863	音声認識処理の実行中および認識誤り処理の実行中であっても、原稿の更新にオンラインで対応することのできる音声認識誤り修正装置
画像処理装置、及びプログラム 特開2016-81346	量子化の際の計算コストを少なくする画像処理装置、及びプログラム
薄膜トランジスタおよびその製造方法 特開2016-82198	ガリウムを含まない酸化物半導体層を有し、しかも高い移動度を有する薄膜トランジスタおよびその製造方法
OFDM送信装置及びOFDM受信装置 特開2016-82283	放送システム等の無線通信システムにおいて、固定受信用及び移動受信用のサービスを1つのシステムで階層伝送する際の移動受信にて、速度に対する耐性を劣化させることなく、GI長以上の遅延波にも対応するOFDM送信装置及びOFDM受信装置
カラーバー生成装置および信号変換装置 特開2016-82388	より狭い色域の表色系に色域変換して得られたカラーバーを、その表色系で表される既存のカラーバーに信号レベルで一致させるカラーバー生成装置および信号変換装置
受信機およびプログラム 特開2016-82541	利用者の視聴状況に応じてL字型等による情報提示を、適切に、表示したり非表示としたり制御することのできる受信機
受信機および放送局設備 特開2016-82542	受信機において、アプリケーション等からの出力が表示されている状況においても、緊急情報の放送の映像を確実に視聴者が視聴できるようにする受信機および放送局設備
検索装置、検索方法及び検索プログラム 特開2016-91331	指定された単語に関して、ユーザのニーズに合ったコンテンツを効率良く提示できる検索装置、検索方法及び検索プログラム
ぼやけ補正装置、超解像装置およびプログラム 特開2016-91332	より自然にぼやけを補正することができるぼやけ補正装置
ユーザ端末、プログラム、サーバ装置及びアクセス制御方法 特開2016-91462	知りたくない時にうっかり内容を知ってしまうことなく外出先でユーザ端末を利用することを可能とするユーザ端末、プログラム、サーバ装置及びアクセス制御方法
電界集束型電子源アレイ 特開2016-91851	電子放出源の破壊を防止することができる電界集束型電子源アレイ
受信装置及び送信装置 特開2016-92586	AITまたはMH-AITに基づいてアプリケーションの起動を制御する場合にも、現在実行しているアプリケーションに応じて、アプリケーションを切り替えるか否かを適切に決定する受信装置及び送信装置
受信機およびプログラム 特開2016-92832	アプリケーション制御情報と放送サービスとのマッピングを可能にする受信機およびプログラム
音声認識誤り修正装置 特開2016-99515	原稿テキスト内に類似表現が含まれていても、より正確に音声認識誤りを修正することのできる音声認識誤り修正装置
文書処理装置およびプログラム 特開2016-99868	トピックによって出現数に極端な偏りがあっても、分類できるようにする文書処理装置およびプログラム

発明考案の名称	技術概要
オブジェクト位置推定システム、及びそのプログラム 特開2016-99941	複数のカメラによる映像を並列処理して、映像内の特定のオブジェクトを追跡可能とするオブジェクト位置推定システム、及びそのプログラム
薄膜デバイスおよびその製造方法 特開2016-100402	TFT素子における酸化半導体層、ソース/ドレイン電極膜、および画像素子の画素電極の材料の選択の幅を広げ得る、薄膜デバイスおよびその製造方法
三次元音響再生装置及びプログラム 特開2016-100877	マルチチャンネル音響信号をバイノーラル化して再生する際、マルチチャンネル音響信号の包み込まれ成分を強調して再生する三次元音響再生装置及びプログラム
フォーカスアシスト装置およびそのプログラム 特開2016-100883	フォーカス調整をアシストするフォーカスアシスト装置
パケット受信装置 特開2016-103860	スタートアップ遅延を抑制するパケット送信装置
画像処理装置、及びプログラム 特開2016-105543	階調削減による量子化処理において、画質の劣化を少なくするとともに、画像のデータ量をより少なくする画像処理装置、及びプログラム
カメラモデルパラメータ推定装置及びそのプログラム 特開2016-105577	高精度なカメラモデルパラメータを推定するカメラモデルパラメータ推定装置及びそのプログラム
音量監視装置及びプログラム 特開2016-109620	音の大きさ（ラウドネス）に関する統計値の時間推移を表示することができる音量監視装置及びプログラム
分割装置および解析装置、ならびにプログラム 特開2016-110645	字幕テキスト等のタイムドテキストを、適切な断片に分割し、送出する分割装置、解析装置並びにプログラム
薄膜トランジスタおよびその製造方法 特開2016-111125	電極を形成するためのエッチングストッパー層を設けることなく、チャンネルの形成される半導体層に適した材料を用いることができるボトムゲートトップコンタクト型の薄膜トランジスタおよびその製造方法
放送用アンテナ 特開2016-111399	災害発生時における避難所等においてテレビ放送又はラジオ放送を受信するために、専門家に依らないで容易に設置することが可能な放送用アンテナ
客観画質評価装置及びプログラム 特開2016-111473	視覚特性を考慮した主観評価に近い客観画質評価値を測定する客観画質評価装置及びプログラム
鏡面修整反射鏡アンテナ装置及び鏡面修整反射鏡の設計方法 特開2016-111571	衛星搭載型の鏡面修整反射鏡アンテナ装置及び鏡面修整反射鏡の設計方法
パケット伝送装置 特開2016-111621	通信路の伝送速度の変更機能を有し、当該伝送速度の変更に応じたパケット待機制御を行うパケット伝送装置
パケット伝送装置 特開2016-111622	通信路の伝送速度の変更機能を有し、当該伝送速度の変更に応じたパケット待機制御を行うパケット伝送装置
表示装置及び表示方法 特開2016-111701	基準フレーム周波数を超えるフレーム周波数の映像フォーマットの場合にも、使用者が各フレームを一意に識別でき、かつ、フレーム周波数の異なる映像フォーマット同士の対応付けを容易に把握できる表示装置及び表示方法
結晶セレン膜の形成方法および光電変換素子 特開2016-113680	下地膜としてテルル膜を形成することなく、所定の形状の結晶セレン膜を形成できる結晶セレン膜の形成方法
3次元位置算出装置およびそのプログラム、ならびに、CG合成装置 特開2016-114445	魚眼カメラを用いて特徴点の3次元位置を算出する3次元位置算出装置
フィルタ及び撮像装置 特開2016-114683	簡易な構成で、赤外光をほぼ完全に除去できるフィルタ
超解像装置およびプログラム 特開2016-115313	データベース容量を抑えることができる学習型の超解像装置
ぼやけ補正装置、超解像装置およびプログラム 特開2016-115318	より自然にぼやけを補正することができるぼやけ補正装置
ホログラム記録再生装置 特開2016-115380	情報記録や情報再生に寄与しない不要透過光を適切に処理し、不要透過光が予期せぬ部位に照射されて種々の不都合が生じる虞を良好に回避し得るホログラム記録再生装置
送受信装置、オーバーレイネットワーク構築方法、素材ファイル検索方法及び素材ファイル送信方法 特開2016-116101	空いている通信回線を有効活用し、IP接続を隠ぺいできる送受信装置
撮像装置 特開2016-116167	複数の視点についての画像と、解像度の高い画像との両方を取得することができる撮像装置
空間光変調器 特開2016-118723	製造においてTAT短縮可能なスピン注入方式の空間光変調器
電波受信情報送受信装置 特開2016-119525	電波受信情報の分散管理を容易とする電波受信情報送受信装置
映像送信装置及びプログラム 特開2016-119557	一定の無線伝送速度で映像伝送を行う場合に、無線伝送路の品質が低下したとしても映像伝送を継続させる映像送信装置及びプログラム
放射電力パターン制御装置及び制御方法 特開2016-119576	複数の放射素子を備える空間合成アンテナ装置の放射電力パターンを可変制御する放射電力パターン制御装置及び制御方法
ストリーキング補正装置およびそのプログラム、ならびに、撮像装置 特開2016-119592	ストリーキングを補正するストリーキング補正装置

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2016年7月号)

Top News

「8Kスーパーハイビジョン 技研の取り組み」

「新体制紹介」

所長 黒田徹
副所長 三谷公二
研究主幹 山本真
研究主幹 齊藤知弘

研究企画部 今井亨
特許部 岡本朋子
ネットサービス基盤研究部 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ース研究部 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』

(2016年8月号)

Top News

「電子ホログラフィー方式の立体テレビの実現に向けて狭画素ピッチの表示デバイスを開発」

News

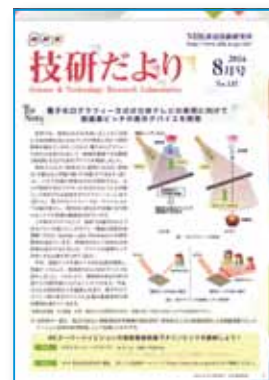
「光インターネット回線による8K多チャンネル配信実験に成功」

「海外派遣報告 アメリカ・カーネギーメロン大学」

R&D

「マイクロ波帯8K無線素材伝送装置の開発」
連載 大画面シート型テレビを実現する要素技術(全5回)

「第3回 大気安定な逆構造有機EL素子」



『NHK技研R&D』158号

(2016年8月)

技研公開2016

講演・研究発表 特集号

はじめに

技研公開2016より

講演

「映像×メディア×技術の進展による放送への期待」

特別発表

「テレビとネット動画、人々はどう使い分けているか
～動画利用の実態と今後～」

研究発表

「次世代地上放送の実現に向けた研究開発」
「インターネットを活用した新しいテレビ体験の実現を目指して」
「インテグラル立体テレビの研究開発」

研究所の動き

「物体の形や大きさを手に伝える触覚提示技術」
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誌)

Vol.35 No.5 (通巻 204 号)

発行日●2016年9月27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●株式会社 NHK ビジネスクリエイト

*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

http://www.ite.or.jp/data/p_t/test_chart/



4K・8K放送実現への先駆者としての BS放送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)

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。



- EPG情報からTS自動取得
- MPEG2 → H.264変換
- EPG情報/JPEG画像生成
- ストリーミング配信
- TSライブラリー化



データ放送画面上でのメニューリストイメージ

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://nhkitech.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>