

■トピックス

お・も・て・な・し

■NESニュース

- ・スーパーハイビジョン展示
- ・CEATEC JAPAN 2013におけるSHV展示
- ・障害者ワークフェア2013に出展

■テクノコーナー

- ・高齢者用番組音声調整装置
- ・GI(ガードインターバル)越えマルチパス等化技術

■レポート

NES技術セミナー報告

■NHK R&D紹介

やさしい日本語への書き換え支援技術

■公開されたNHKの発明考案

■NHK技研最新刊行物

新春随想

お・も・て・な・し

(一財) NHKエンジニアリングシステム 理事長 河口 正人

新年おめでとうございます。

料理などに心を込めて客人を接待する「おもてなし」の心は、世界にも知られるようになってきました。我が家の雑煮の上にも、大根と人参の紅白の相生結びが飾られていましたが、日本料理の世界では古来より「巻く、包む、結ぶ」が客人を尊ぶ所作とされているそうです。6年後の東京オリンピックでは「お・も・て・な・し」の心をどう伝えればよいのでしょうか。

インターネット通販をはじめとするEコマースなどの世界では、ウェブ上での購買や情報収集の行動を分析し、顧客がその際に心地よさを体験していただくことにより新たな価値を生み出し、顧客満足度を高めようとする取り組みが急速に進化してきています。背景には、厳しい企業間競争により多くの商品・サービスそのものの物理的価値が次第にコモディティ化して競争力を失っていることもあるようです。

マーケティングにおいて顧客が体験する価値を高める技術はエクスペリエンス・テクノロジーと呼ばれ、従来の年齢・誕生日などの属性データベースを分類していた手法から、2000年以降、顧客の行動を分析管理するようになり、飛躍的に向上しました。

「この商品を買った人はこんな商品も買っています」というアマゾンの「レコメンドエンジン」がその走りですが、顧客の購買行動の履歴をさらに詳細に分析し、それぞれの顧客に合わせてウェブサイトのレイアウトや提示内容を変えていく「サイト最適化エンジン」も当たり前になってきました。行動の解析についても購買日・購買回数・購買額のみならず、購買に至るまでのウェブ上での動線分析や、「なぜ購買を決めたのか、あるいは他社に逃げたのか？」をアンケートなども含めて、様々な手法で解き明かそうとします。

顧客行動の5W1HにHow muchを加えた5W2Hのあくなき探究であり、特に「Why?」が分かれば、顧客の真のニーズを解明して、その経験価値を高める対応もできることにつながるからです。顧客の真のニーズに的確に対応しようとする技術の進化であり、野村総研の田中達雄氏は著書で「老舗旅館の女将化する『おもてなし』のIT革命」と表現しています。

“レコメンドエンジン”を有効に機能させるにはビッグデータが必要であり、書籍やCDコンテンツのようにライフサイクルの長い商品・サービスに有効と考えられています。多くのデータを収集できない間は効果があまり期待できないことは「コールドスタート」問題といわれますが、これに対しても新たな手法が導入されています。

文化人類学・社会学の調査手法を応用して「人の潜在意識のなかにある真のニーズ」を解明しようとする“エスノグラフィー”や、これに脳科学・心理学・言語学の知見を加えてハーバード大のジェラルド・ザルトマン氏が体系化した“ZMET”など、人工知能の技術も入れて、「人の知恵」によって情緒的な気持ちをも考慮したモデル・手法も実用化されています。「老舗旅館の女将」も常に様々な勉強を重ねているからこそ、嬉しいサービスを提供してくれるのです。

しかしながら、こうした解析手法での分析は、民族や習慣、世代等の違いにより、心持ちは良くなる経験価値がそれぞれ異なることから、顧客への対応手段は無限のパターンになるかも知れません。

日本人が培ってきた「見返りを求めず、人を慈しむ心」を基本として、その伝え方についてはIT技術の進化も取り入れながら適切に対応し、美しい伝統の心としてさらに磨き上げていきたいものです。

スーパーハイビジョン展示

—旭川、奈良、科学未来館、東京国際映画祭

9月、10月に開催されたスーパーハイビジョン(SHV)パブリックビューイングの中から、当財団が技術運用を担当した、旭川、奈良、科学未来館、東京国際映画祭での展示について紹介します。旭川展示は本誌11月号で紹介したミラノ・スカラ座の展示と同時期、また奈良と科学未来館での展示はCEATEC JAPAN 2013 (P.4)でのSHV展示と重なる中での開催となりました。

旭川展示

北海道最大の食フェスティバル(北の恵み 食べマルシェ)に合わせ、旭川放送局80周年記念の展示が9月14日(土)から16日(月、祝日)まで旭川駅コンコースで開催され、そこでSHV 85インチLCDと22.2chマルチチャンネル音響(以下、22.2ch音響)によるSHVシアターを設置しました。北海道においては初めてのSHV展示となります。コンコースの騒音と周囲光がSHV番組上映に影響しないようトラスと仕切り板で座席数25のシアターを構築しました(写真1、写真2)。



写真1 旭川シアター



写真2 旭川シアター外観

奈良展示

9月28日(土)、29日(日)のNHK奈良放送局会館公開に合わせ、1階集会室にSHV 85インチLCDと22.2ch音響によるSHVシアターを設置しました。シアターの座席数は20です。音響システムはLCD前面とサイドに2台、バックに3台のスピーカーで構築しました(写真3)。



写真3 奈良シアター

科学未来館での展示

テレビ放送開始60周年を記念して、NHKの科学系番組をテーマにした展示会「NHKサイエンス・スタジアム2013」が科学未来館で9月28日(土)、29日(日)に開催され、その一環で同館7階スタジオにSHVシアターを設置しました。シアターの画面サイズは300インチ、音響は22.2ch音響です(写真4)。シアターではSHV番組を上映するだけでなく、イベントも行われ、その際にはHD番組をアップコンバートして上映しました。



写真4 科学未来館シアター

東京国際映画祭でのSHV展示

10月17日（木）から26日（土）にかけて、六本木で開催された第26回東京国際映画祭の特別企画としてSHVシアターを設置し、10月18日（金）～20日（日）にSHVによるショートムービーとドラマなどを上映しました。映画館の中でのSHVシアター構築は初めての試みです。また、屋外アリーナ（大屋根プラザ）に85インチLCDを設置して上映紹介などを行いました。

85インチLCD

会場運営の関係で17日早朝に設置しました。屋外での設置となりましたが、アリーナの屋根などで覆われた場所（写真5）で、周囲光による画面上の照度は50ルクス程度（曇りの日中の測定値）でSHV番組上映にはほとんど影響のないレベルでした。22.2ch音響信号をリアルタイム処理し、LCDに組み込んだ前面のスピーカーだけで22.2chと同等の立体音響効果を実現しました。LCDの設置場所は、17日夕方に開催された映画祭オープニングセレモニー（グリーンカーペット）の時間帯には出演者控エリアとして使われ、その間はSHV中継車からのセレモニーライブ映像を上映しました。このセレモニーの様子は当日中に放送センターで編集され、18日以降はシアターと85インチLCDで上映されました。18日からの上映時間中は近辺を通行した来場者のうち約5%の方が足を止めてご覧になっていました。



写真5 映画祭85インチLCD設置場所

シアター

映画祭が開催されている映画館の一つ（TOHOシネマ六本木、シアター3：座席数148）に330インチスクリーンと22.2ch音響によるSHVシアターを構築しました（写真6、写真7）。映画館上映時間中は音の出る工事ができないため、設置・撤収ともに夜半の工事となりました。



写真6 映画祭シアター設置風景

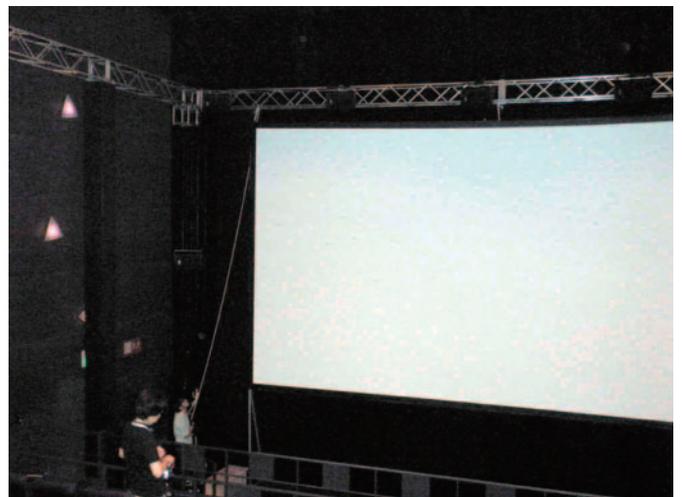


写真7 330インチスクリーン

映画館にはすでにスクリーンがありましたが、SHV上映用のスクリーンを別途設置したのは、映画館のスクリーンが音響透過型で2～3mmピッチの穴があり、プロジェクターで上映したSHV画像の画素構造と干渉してモワレが発生し、大きな画質妨害になる可能性があったからです。また、スクリーン設置は通常、スクリーンと同じ面積の床面で行うのですが、映画館ではそのような場所が取れないため、スクリーン枠をぶら下げながらスクリーンを張りこみました。

22.2ch音響は客席にトラスを設置して対応しました。プロジェクターは投射距離の関係で客席最後列に設置しました。これにより最大の客数は約100名となりました。このように設置工事は苦勞の連続でしたが、映画館内部は周囲光や騒音の影響が無かったので、非常に良い画質・音質を提供することができました。

（（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 真鍋宜久、田澤直幸、太刀野順一）

CEATEC JAPAN 2013におけるSHV展示

10月1日(火)～5日(土)に幕張メッセで開催されたCEATEC JAPAN 2013におけるNHK/JEITAブースでのSHV展示を紹介します。当財団は、ブースの技術運用とSHV展示を担当しました。NHK/JEITAブースは会場の入り口近くという恵まれたロケーションだったこともあり、終日盛況で昨年度の2倍ほどの来場者がありました。

今年のNHK/JEITAブースの展示はSHVとHybridcastがメインでした。SHVは背面投射形式によるシアター展示と85インチLCDによる家庭普及イメージの展示を行いました(写真1、写真2)。Hybridcastは9月から放送が始まった現在のサービスと、デモコンテンツによる将来のサービスイメージの展示を行いました。

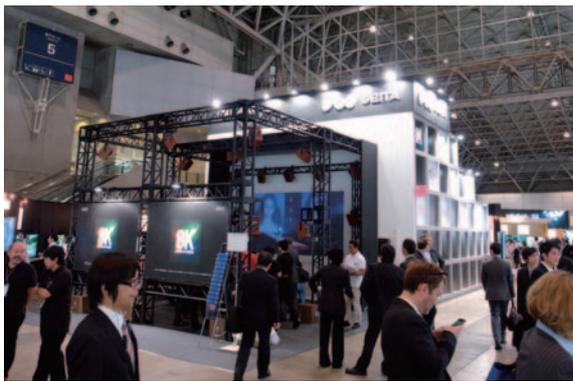


写真1 NHK/JEITAブース (シアター展示)

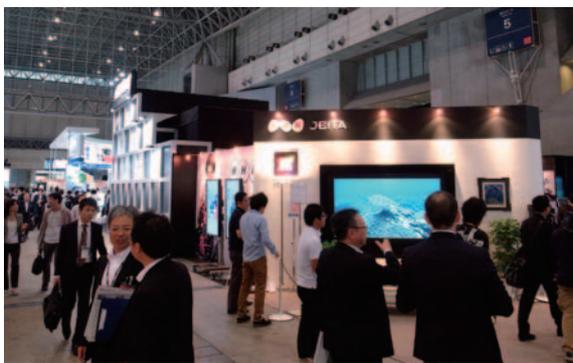


写真2 NHK/JEITAブース (85インチLCD展示)

背面投射形式のシアター展示

来場者の入退場を自由にするため、今回のシアターは客席側を暗くする必要が少ない背面投射形式とし、スクリーンは147インチを使用しました(写真3)。スクリーン上部には外光よけの庇(長さは2.5m程度)を設

置し、外光の反射を防ぐ措置を講じました。客席後方の左右には1mの壁を設置しました。22.2ch音響と相まって、ダイナミックなSHVのコンテンツを楽しんでいただきました。入退場を自由にした結果、シアターは非常に混雑しましたが、コンテンツの切替時に自然にお客様が入れ替わり、大きな混乱は発生しませんでした。このような来場者のマナーの良さは、運営上、大変助かりました。



写真3 背面投射形式のシアター展示

SHV家庭普及イメージ展示

85インチLCDと同モニターに取り付けた枠型スピーカーを使用し、家庭への普及をイメージした展示を行いました(写真4)。画面のすぐそばから試聴することができ、SHVの高精細な映像を多くの来場者に体験していただきました。



写真4 SHV家庭普及イメージ展示

((一財)NHKエンジニアリングシステム 企画・開発推進部 西谷匡史)

障害者ワークフェア2013に出展

—効率的な音声情報取得を目指した話速変換応用技術を紹介

11月23日（土）に幕張メッセで開催された「障害者ワークフェア2013」（写真1）に、当財団で開発した「DAISY^{*1}録音図書再生アプリ」と「語学プレーヤー」を出展しましたので、その概要を紹介します。

障害者ワークフェアは、独立行政法人高齢・障害・求職者雇用支援機構が主催し、障害者の職業能力、雇用に関する理解と認識を深めることを目的として毎年開催されています。当財団は、このフェアにNHK技研とともに平成21年から参加し、今年で5年目になります。



写真1 障害者ワークフェア2013

今年は、イベント会場内の就業支援コーナーの一部（写真2）に出展し、「人にやさしい技術」の展示として、Windows PC向けに開発した「DAISY録音図書再生アプリ」（写真3）と、iOS向けに開発した「語学プレーヤー」（写真4）の展示を行いました。どちらも、録音図書や学習教材、ポッドキャストコンテンツなどを自由な速度で聴取することを目的として開発したものです。音声コンテンツの高速再生デモを行い、実際に録音図書を聴取している視覚障害者の方々からも「これまでに使ってきた機器の高速音声よりも聴きやすく、快適に聴き取ることができて非常に良い」という感想を頂き、大変好評でした。

今回展示した技術は、本誌11月号で紹介した「高速話速変換技術^{*2}」を適用して、高速再生でありながらも聴き手に「ゆっくり感」を感じさせることができる技術です。音声が必要な情報取得源である視覚障害者の方などが、この音声処理技術を活用することで、短時間で効率的に情報取得が可能になり、情報格差の解消に役立てることが期待されます。

今後は、より多くの方が本技術を使って効率的に情報

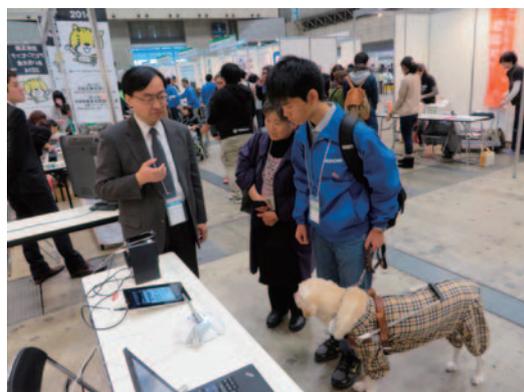


写真2 展示の様子

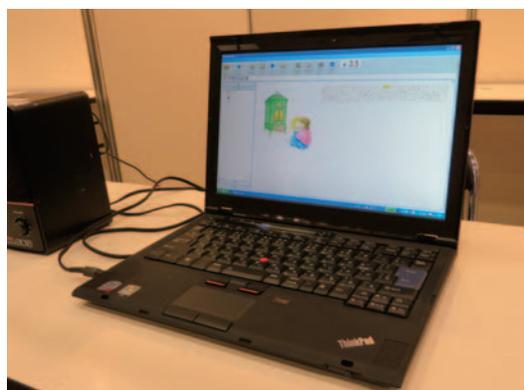


写真3 Windows版DAISY録音図書再生アプリ

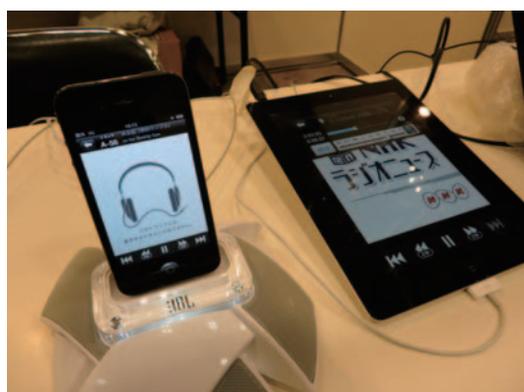


写真4 iOS向け語学プレーヤー

取得ができるよう、PC以外にもスマートフォンやタブレット端末向けのオーディオブックや語学などの学習アプリなど、幅広いメディアへの対応を図っていきます。

((一財) NHKエンジニアリングシステム

送受信技術センター・システム技術部 田澤直幸)

* 1 デジタル録音図書の国際標準で、Digital Accessible Information Systemの頭文字が名前の由来となっています。

* 2 独立行政法人情報通信研究機構「高齢者・チャレンジ向け通信・放送サービス充実研究開発助成金」および、総務省「デジタル・ディバイド解消に向けた技術等研究開発」の交付を受けて進めました。

高齢者用番組音声調整装置

—聞きやすいTV受信機の実現を目指して

テレビやラジオは、高齢者にとって情報の取得や娯楽のための身近で使いやすいメディアですが、番組の背景音（音楽・効果音）がうるさく感じられ、ナレーションやセリフなどの音声聞きづらいという声が放送局にしばしば寄せられます。これは、年齢とともに聴覚機能が衰え、人の声を背景音から分離する能力が低下している現象とされています。

NHKとNESでは、高齢者のそうした不便さを解決するため、**図1**に示すように、手元で番組音声を聞きやすく調整できる受信機の実現を目指して研究開発を進めています。放送局から送られてくる放送番組音は、ナレーションやセリフなどの音声、そして音楽や効果音などの背景音がミキシングされ混ざった状態で放送されています。本装置は、放送局からの番組音を家庭の受信機側で処理して、背景音を聞きやすい大きさに調整したり、音声を明瞭にして聞きやすくします。ここでは、番組音声調整装置の概要と高齢者による評価実験の結果を紹介します。



図1 高齢者にも聞きやすい受信機イメージ

受信機側で番組音声を聞きやすくする装置

従来研究では、通常の番組音声よりも背景音を3～6dBだけ小さく*1ミキシングすると高齢者にとって好ましいという結果が得られています。このため、本装置では、放送局からの番組音声を受信機側で処理して、この数値が実現できることを目標にしました。

本システムのブロック図を**図2**に示します。システムは3つのブロックから構成されています。①音声と背景音を推定して分離するブロック、②推定した音声を強調するブロック、③音声区間を推定するブロックです。

*1 0.5～0.7倍の音の大きさに相当。

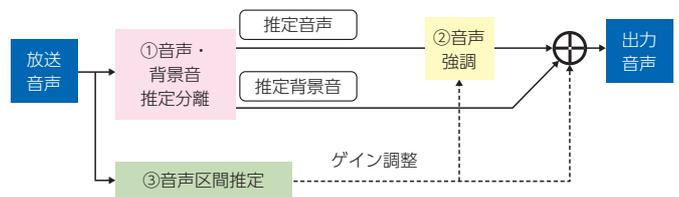


図2 番組音声調整装置のシステム構成

各ブロックの機能を以下に示します。

- ①音声・背景音推定分離：ステレオ音声信号の左右の相関成分を抽出するステレオ相関法を用いて音声信号を推定します。一般に番組制作では、番組音声のナレーションやセリフはステレオスピーカーの中央に定位させます。この番組制作上の特徴を利用して、相関成分を推定音声とみなし、元の信号から相関成分を引き算した無相関成分を推定背景音とします。
- ②音声強調：音声のフォルマント構造*2を明瞭化することでメリハリのある音声に変換します。具体的には、共振周波数が同じでQ値の異なるフィルタの組み合わせを数十組使用して、周波数領域でのコントラストを強調することにより、メリハリのある音声に変換します。
- ③音声区間推定：音声と非音声の区間を推定するブロックで、推定音声と推定背景音の混合比や音声強調の程度を制御するための情報を出力します。

非音声区間に音声強調などの信号処理を行うと音質劣化が目立つため、音声区間と非音声区間で別の処理を行います。すなわち非音声区間では単純なゲイン制御を行い、音声区間では推定背景音のゲイン制御と音声の明瞭化を行います。このように音声・非音声区間に分けて信号処理とゲイン調整を適正に行うことで音質を損なうことなく背景音を小さくできます。

試作した実験装置

本装置の有効性を調査するためにPC上で動作するソフトウェアを試作しました。**図3**に示したPC画面上のフェーダーで背景音の大きさや、強調音声の大きさを調整する機能を実装しました。また、操作方法に関する調

*2 母音の周波数成分を見ると、特にエネルギーが集中する周波数帯が複数現れる。これをフォルマントと呼び、周波数の低い方から第1、第2、第3フォルマントと呼ぶ。フォルマントは各母音の特徴を表しており、母音ごとにフォルマントの周波数の組み合わせが異なる。

査のため、図4に示す外付けのボリュームフェーダーに加え、リモコンによるボタン操作で調整する機能も実装しました。



図3 アプリケーションのフェーダー部分を拡大表示



図4 ボリュームフェーダーを使って調整する実験

評価実験とニーズ調査

高齢者にとって、本装置により番組音声のどの程度聞きやすくなったかを調べる評価実験と本装置に関するニーズの調査を行いました。65歳前後の20名の方に「番組を楽しむワークショップ」という名目で評価実験の目的を事前には知らせず集まっていただきました。評価実験は、それぞれ5名ずつのグループに分かれて行いました。評価素材には同一シリーズのドキュメンタリー番組2回分を使用して、信号処理済みの番組と信号処理をしていない番組をグループ毎に順序を変えて視聴してもらいました。信号処理済みの番組には6 dB背景音を小さくする信号処理を適用しました。

音声に関する質問は表1に示す内容です。評価実験の目的を説明せずに行ったブラインド条件では、個々の設問の評価結果の示す効果は小さかったのですが、インタ

ビューでは35%の評定者が信号処理した番組に対して「聞きやすくなった」、「背景音の大きさが違う」など、アンケートの設問にはない「聞きやすくなる」という効果を実感し、本装置の機能を意識していない場面でも効果があることが示されました。さらに、ブラインド条件の実験後に実験目的をオープンにして行った評価実験では、ほとんどの評定者が背景音の大きさの変化にポジティブな効果があると判断しました。実験後の番組音声調整装置に関するアンケートでは、90%以上の高齢者が調整した番組音を聞きやすくなったと回答しました。同様にして「集中して見られた」「使いやすい」「使ってみたい」「購入したい」などの項目でも高い評価を得ることができました。

また、外付けのボリュームフェーダーを利用して行った調整実験では、若年者に最適な背景音の大きさの番組音声に対して、高齢者は平均3 dB背景音を小さく調整していました。すなわち、装置の機能を意識している場合には3 dB程度の調整でも効果があることが示されたと考えられます。ただし、個人別に聞き取りを行った結果、もっと背景音を小さくしたいという意見も得られました。

表1 音声に関する質問項目

①	ナレーションの後ろの背景音が気になった
②	オープニングテーマ（音楽）が気になった
③	ナレーションがわかりにくかった
④	役者との会話がわかりにくかった

今後に向けて

高齢者を対象とした評価試験の結果、試作した番組音声調整装置は番組音の聞きやすさの改善に有効であることがわかりました。また、自分に適した背景音の大きさに調節できるTV受信機用番組音声調整装置に対する高い評価と、実用化に対するニーズを確認しました。

今回、番組音声調整装置の性能として3～6 dB相当に背景音を小さくすることを目標に試作しましたが、個人差の大きい高齢者聴力に対応し、より背景音を小さくして聞きやすくするためには、背景音を6 dB以上抑圧できる技術も必要であるという課題も残っています。今後もこういった課題を解決し実用化に向けた研究を行っていく予定です。

((一財)NHKエンジニアリングシステム

先端開発研究部CE 小森智康)

GI (ガードインターバル) 越えマルチパス等化技術

—長遅延マルチパス環境におけるOFDM受信改善技術

地上デジタル放送のほか、無線LANやLTEなどさまざまな無線伝送において、OFDMが伝送方式として採用されています。OFDMは伝送耐性に優れたものの、ガードインターバル (GI) と呼ばれる信号区間長以上に遅延するマルチパスに対しては受信信号品質が著しく劣化します。ここでは、遅延時間がGI長を越える長遅延マルチパス環境において、等化と呼ばれる処理を用いて受信信号品質の劣化を改善する技術を紹介します。

放送波受信における長遅延マルチパス

地上デジタル放送においては、遠方の山岳などからの反射波や、他のSFN (単一周波数ネットワーク) 送信局からの放送波など、遅延時間差の大きいマルチパス波が受信され、受信信号品質が劣化する場合があります。マルチパスとは、送信された電波が伝搬時間の異なる複数の経路を通して受信アンテナに到達し、受信される現象のことです。アナログ放送では、映像が二重や三重に見えるゴーストと呼ばれる障害になります。デジタル放送では、受信した信号の“0”、“1”を判定して映像を再生するためゴースト障害にはなりません。受信信号から正しい映像を再生できなくなる原因になることがあります。

OFDM信号の場合、マルチパスの遅延時間差がGI長以内であれば、その影響が少ないという特徴があります。しかし、マルチパスの遅延時間差がGI長を越える

と、受信信号品質が大幅に劣化するため、受信不能になる場合があります。特に山岳反射による長遅延マルチパスは、送信側で対処することが困難であるため、放送事業者にとっては頭の痛い問題です。また、海上を航行する船舶が反射点となり、直接波等から大幅に遅れて到来することにより受信不良を発生させるという事例も知られています。

長遅延マルチパスに対する対策

送信側でGI長をマルチパスの最大遅延時間差よりも長く設定することで、長遅延マルチパスによる受信信号品質の大幅な劣化を回避することはできます。しかし放送波の受信環境は様々であることから、実際には現在の運用パラメータ (126 μ 秒) の倍以上のGI長が必要となる場合もあり、周波数利用効率とサービスするコンテンツの品質を低下させることとなります。したがって、発生確率の低い長遅延マルチパスの問題は受信側で解決することが望ましいと考えられます。

GI越えマルチパス等化

長遅延マルチパスに対する対策手法としてGI越えマルチパス等化器を開発しました。受信側で用いる技術であるため、**図1**に示すように幅広い応用が可能です。**図2**にGI越えマルチパス等化器の構成を示します。通常の受信機に、電波の伝搬状況を推定するチャンネル推定

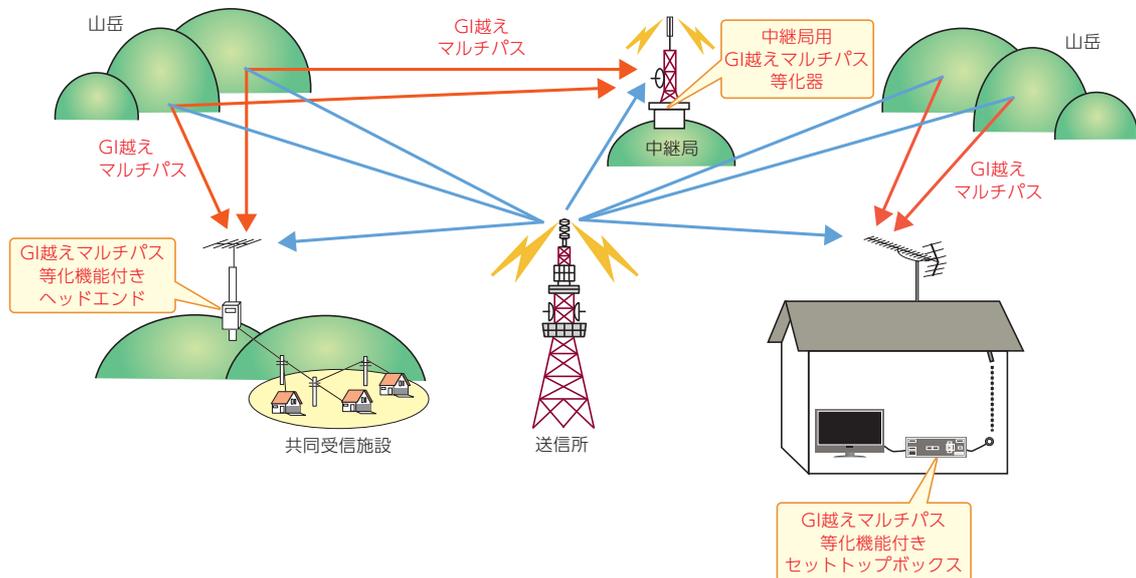


図1 GI越えマルチパスと等化技術の応用範囲

部と、推定結果を用いて信号処理を行う等化部とを組み合わせる構成となっています。

(a) チャネル推定

受信したOFDM信号の全てのキャリアシンボルの情報を利用することで、遅延時間差の大きいマルチパスを正しく検出できるようにしています。この方法により、遅延時間差が有効シンボル長の半分（地上デジタル放送の場合、およそ -500μ 秒から $+500\mu$ 秒）までの範囲のGI長を越えるようなマルチパスを推定することができ、マルチパスで生じる周波数特性の歪みによる受信信号品質の劣化を改善することができます。また、遅延プロファイルを推定する際に必要となるリーク処理に、時間方向の分散を利用した適応制御アルゴリズムを導入することで、山岳反射等によりレベルの小さいGI越えのマルチパス波が多く受信される環境においても受信特性の改善効果が得られます。

(b) 等化

マルチパスによって歪んだ信号を、歪みのない信号に戻すことを等化と呼びます。キャリア間隔の1/4の分解能で動作する周波数領域等化器と通常のOFDM受信機と同じチャンネル等化器を併用することで、通常の受信特性を損なうことなく、有効シンボル長の半分までの遅延広がりを持つGI越えマルチパス環境における受信特性を改善することができます。

あとがき

OFDM伝送において長遅延マルチパスによる受信信号品質の劣化を改善するGI越えマルチパス等化技術について紹介しました。

本技術は中継局やケーブルテレビ局のヘッドエンド施設において、受信信号品質補償装置として導入されており、今後も地上デジタル放送のあまねく普及に向けて導入が進むことを期待しています。

((一財)NHKエンジニアリングシステム 先端開発研究部CE 竹内知明)

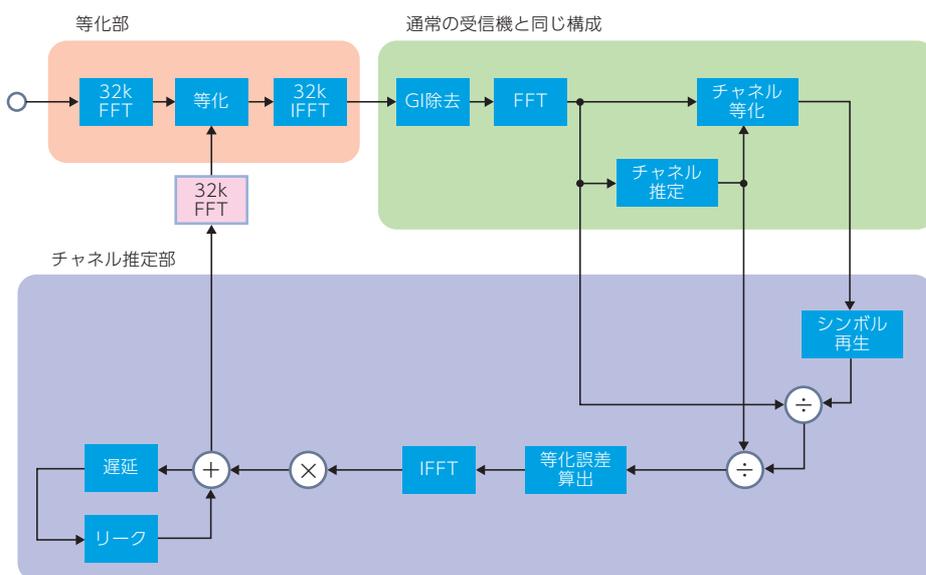


図2 GI越えマルチパス等化器の構成

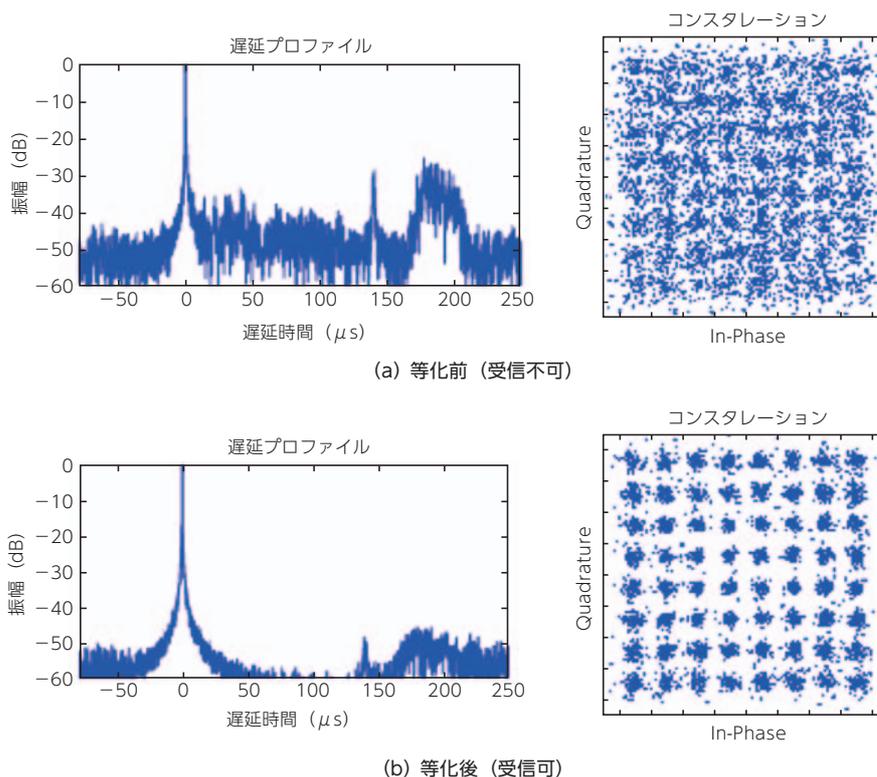


図3 受信改善の例

受信改善の例

図3は等化処理による受信改善の例を示しています。等化前の信号には $160\sim 200\mu$ 秒の遅延時間範囲に反射波が観測され、受信不可の状態ですが、等化後の信号ではマルチパス成分が抑圧され、受信可となります。

NES技術セミナー報告

—話題のスーパーハイビジョン、ハイブリッドキャストの技術を解説

当財団では、技術者の育成、最新技術の周知・普及のため、第一線で活躍している方々を講師に招いて技術セミナーを開催しています。この度、「スーパーハイビジョン」と「ハイブリッドキャスト」のセミナーを11月11日（月）、12日（火）に開催しました。ここでは、そのセミナーの概要と受講された方の声を紹介します。

スーパーハイビジョン (SHV) セミナー

2020年の放送開始に向けて情通審やARIBで進められている標準化動向の紹介と技術仕様の解説を行いました（表1）。SHV放送方式の標準化は、まさに審議の最中であり、映像符号化HEVC、多重化MMTをはじめ、10月に総務省のHPで公表された中間報告に記載された最新の技術を、実際に標準化に関わっているNHK技研の研究者が詳細に解説しました。

セミナーの様子を写真1に示します。受講者からは、「多重化の規格の話詳しく聞いたのは初めてだったので、非常に興味深かった。（放送局20歳台）」「SHVの最先端の話でとても難しかったが、今回聴いた内容が標準規格になるので理解していきたい。（放送局20歳台）」という声を頂きました。今回のセミナーは、専門家向けの最先端技術の講義でしたが、皆さん熱心に聴講され、144頁のテキスト（フルカラー印刷）（写真2）も大変好評でした。

ハイブリッドキャストセミナー

9月にサービスが開始されたハイブリッドキャスト（HC）のセミナーは今回初めての開催です。ハイブリッドキャストの全体像とサービス、技術をまとめて解説する企画（表2）のセミナーはこれまで開催例がなく、在

京や地方の民放、通信事業者、コンテンツ制作者など、幅広い分野の方が多く参加されました。

受講者から「企画、仕様設計、制作、そして未来と、順序立てて説明があったので分かりやすかった。身近で将来性のある内容で、今後の動向に着目したい。（コンテンツ制作20歳台）」「仕様書を見ている限りでは断片的になる情報がまとめられていてありがたい。（コンテンツ制作30歳台）」「現在策定中の仕様もあり、今後も動向を見ていくため、フェーズ・フェーズでこのようなセミナーが開催されると大変助かります。（メーカー30歳台）」という声を頂きました。セミナーでは、実機によるハイブリッドキャストとデータ放送の比較や、タブレット連携、8Kハイブリッドキャストなど今後のサービスのデモも行いました（写真3）。

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

（一財）NHKエンジニアリングシステム 研究主幹 中須英輔

表1 スーパーハイビジョンセミナーの概要

「スーパーハイビジョン8K/4Kの規格と技術仕様」（11/11開催）

SHVのスタジオ規格	NHK技研	正岡顕一郎 氏
映像符号化規格 (HEVC)	NHK技研	市ヶ谷敦郎 氏
音声符号化規格	NHK技研	中山靖茂 氏
多重化規格 (MMT)	NHK技研	青木秀一 氏

表2 ハイブリッドキャストセミナーの概要

「ハイブリッドキャストの技術とサービス」（11/12開催）

HCの概要とサービス	NHKメディア企画室	藤沢 寛 氏
HCの規格と技術仕様	(株) 東芝	藤吉靖浩 氏
HCのコンテンツ制作	NHK放技局	奥田 仁 氏
HCのさらなる進化	NHK技研	砂崎俊二 氏



写真1 SHVセミナーの様子



写真2 セミナーテキスト



写真3 ハイブリッドキャストセミナー（講演とデモ）の様子

やさしい日本語への書き換え支援技術

日常会話はできても、例えばニュースの日本語は難しいと感じる外国人は多くいます。このような人々へ、日本語の原文を「やさしい日本語」で書き換えるための支援技術を紹介します。

やさしい日本語はいろいろなところで使われようとしています。しかし、やさしい日本語の基準はまだ確立しておらず、専門家もほとんどいません。また、制限の厳しいやさしい日本語を使って文書を書き換えると、内容が不正確になることもあります。ここで紹介するのは、このような問題を解決するための技術です。

本技術の主な特徴は、次の通りです。

- ・共同作業による「やさしい日本語」への書き換えを支援します。
- ・文書中の単語、文および文書全体の難易度を推定できます。
- ・過去の書き換え例を参考にできます。

1次書き換え者と編集者の共同作業の支援

前記の問題を解決するために、やさしい日本語の訓練をした1次書き換え者と、文書の内容に精通した編集者が共同で作業します(図1)。

まず、1次書き換え者が原文の難しい単語や構文をやさしく書き換えます。次に編集者が原文全体を簡潔にしたうえで校閲します。このような作業を両者で繰り返して、やさしい日本語のテキストを完成させます。両者の専門性は違うため、単に共同作業を行わせると書き換えが元に戻るなどして、作業が進まない問題が出てきます。そこで、この技術では次のような支援を実現しています。

まず両者は、1文ずつ互いに質問やコメント、答えを書き込みながら書き換えを進めることができます。これにより、どういう意図で書き換えを行ったかが相手に明確にわかるようになります。また、両者が離れた場所にいたり、時間差があっても作業することも可能となります。

次に、この技術では文中の難しい単語や文を指摘することや、文書全体の難しさの指数を表示することが可能です。これによって、特に1次書き換え者は具体的にどこをやさしく書き換えるべきかを把握できます。また両者とも、書き換えによって文書の難易度がどう変わったかをはっきりと知ることができ、作業の効率が上がります。さらにこれらの機能によって、作業者の違いによるやさ

しい日本語の質のばらつきを抑える効果も得られます。

過去の書き換え例を検索する技術

元のテキストとその書き換えたテキストをペアにして、日々、自動的に用例データベースに蓄積します。新たな書き換えを行うとき、似た表現をこのデータベースで検索することで、過去の書き換え例を参考にできます。日々、書き換え作業を行うだけでこのようなデータベースが作成されるため、まったく手間がかかりません。この技術は、共同作業支援と同様、作業の効率化と均一化に寄与します。

想定される利用分野

- ・外国人向けの自治体の案内文書の作成
- ・子ども向けの各種文書の作成
- ・複数の文書間に見られる難易度の統一・平準化を実現

関連特許

- ・特開2013-218611

校閲支援システムおよびプログラム

(NHK放送技術研究所 ヒューマンインターフェース研究部)

主任研究員 田中英輝

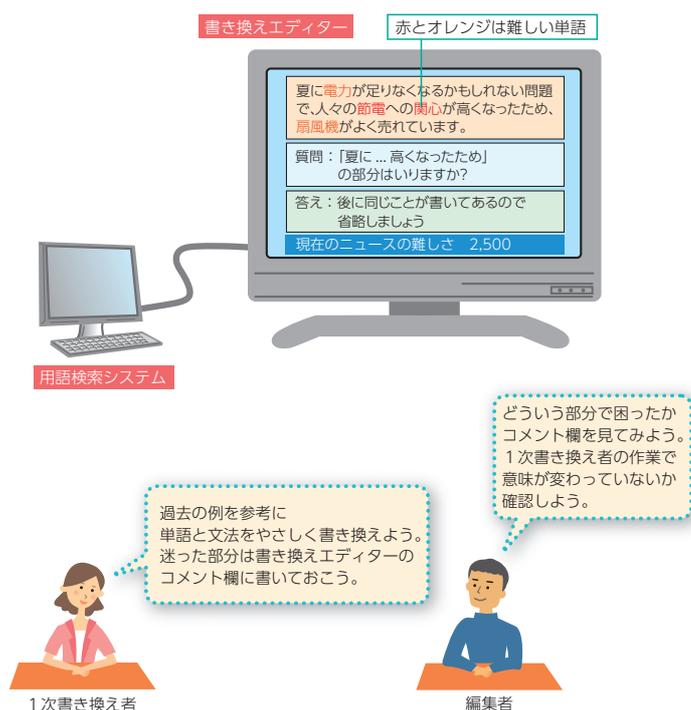


図1 書き換え支援システム

公開されたNHKの発明考案

(平成25年9月1日～平成25年10月31日)

発明考案の名称	技術概要
インタリーブ数演算装置およびそのプログラム、 ならびに、ホログラム記録装置 特開2013-171176	ホログラム記録媒体の特性に基づいた最適なインタリーブ数を求めるインタリーブ数演算装置
階調削減装置及びプログラム 特開2013-171405	視覚的かつ信号処理的に優れた階調削減を行う
擬似輪郭領域検出装置及びプログラム 特開2013-171457	原画像の階調を削減したときに発生する擬似輪郭領域を高精度に検出する
フレーズ検出装置およびそのプログラム 特開2013-171462	ソーシャルストリーム等のテキストからよりキーフレーズを自動的に検出することのできるフレーズ検出装置
画像処理装置及びプログラム 特開2013-172321	画像の特徴が変化する映像を強調する
基本語彙抽出装置、及びプログラム 特開2013-174995	任意の文書集合から基本語彙を抽出する
発光素子 特開2013-175533	発光素子単体で光線を形成し放射方位を制御することができる発光素子
発光素子 特開2013-175534	発光素子単体で光線を形成し放射方位を制御することができる発光素子
発光素子 特開2013-175535	発光素子単体で光線の成形と方向制御とを可能とする簡易な素子構造を有した発光素子
発光素子 特開2013-175536	発光素子単体で光線の成形と方向制御を可能とする簡易な素子構造を有した発光素子
発光素子 特開2013-175537	発光素子単体で光線の成形と方向制御とを可能とする簡易な素子構造を有した発光素子
スピン注入磁化反転素子および磁気抵抗ランダムアクセスメモリ 特開2013-175680	セル単位で平行と反平行との両方向への磁化反転が自在であって、磁気抵抗ランダムアクセスメモリのメモリセルの微細化を可能とするスピン注入磁化反転素子
送信装置及び受信装置 特開2013-175949	デジタル放送のTSを伝送するのと同時にIPパケットなどの可変長パケットを効率よく伝送可能とする送信装置及び受信装置
画像表示装置 特開2013-182111	高速かつ確実にアドレスを行うことができる画像表示装置
言語モデル作成装置、音声認識装置、およびそのプログラム 特開2013-182260	対象の話題に精度良く合致した言語モデルを自動的に作成することのできる言語モデル作成装置およびその言語モデルを利用した音声認識装置
適応化装置、音声認識装置、およびそのプログラム 特開2013-182261	音声区間ごとの認識誤りの有無および度合いに応じて、効果的に音響モデルの適応化を行う適応化装置
コンテンツ配信装置、コンテンツ配信システム、およびコンテンツ配信プログラム 特開2013-183444	コンテンツデータを格納するコンテンツ配信装置へのアクセス集中を回避する
手話翻訳装置及び手話翻訳プログラム 特開2013-186189	高精度な手話翻訳を実現する
映像提示装置および映像提示プログラム 特開2013-186254	撮像素子の性能は従来通りとしながら、信号処理によって光ショットノイズを抑制して映像品質を改善することができる映像提示装置
P2Pネットワークサービスに用いる端末装置、通信システム及びプログラム 特開2013-186583	P2Pネットワークを含む通信システムにおいて、所望のデータを効率良く取得する配信サービス
機械翻訳装置及び機械翻訳プログラム 特開2013-186673	高精度な翻訳を実現する
光ディスク装置、ギャップサーボ装置及びギャップ引き込み制御方法 特開2013-186918	光ディスク装置、ギャップサーボ装置及びギャップ引き込み制御方法

発明考案の名称	技術概要
光ディスク装置、ギャップサーボ装置及びギャップ引き込み制御方法 特開2013-186919	光ディスク装置、ギャップサーボ装置及びギャップ引き込み制御方法
ホログラム記録媒体、ホログラム記録方法およびホログラム記録装置 特開2013-186922	ホログラム記録媒体の情報記録時に進行するポリマー重合の反応速度を制御し、SN比を向上させ得るホログラム記録媒体、ホログラム記録方法およびホログラム記録装置
P2Pネットワークサービスに用いる端末装置、通信システム及びプログラム 特開2013-187637	P2Pネットワークの通信回線が混雑している場合であっても、配信サービスを継続させる
P2Pネットワークサービスに用いる端末装置及びプログラム 特開2013-187638	P2Pネットワークを含む通信システムにおける低遅延で安定した配信サービス
色変換装置、カラーサブサンプリング装置およびこれらのプログラム 特開2013-187723	入力画像の色の統計的な偏りに応じた色変換を行うことで、サブサンプリング時における画質劣化を抑制する技術
多視点映像フレーム内挿装置、方法及びプログラム 特開2013-187777	フレームレートの異なる映像群からなる多視点映像に対し、低速映像のフレームを内挿することで、低速映像の高精細化を実現する
スピーカー素子 特開2013-187845	無振動型の薄膜スピーカーを実現するため、大面積で形成できるフレキシブルなスピーカー素子
視線誤差補正装置、そのプログラム及びその方法 特開2013-190942	作業負担が少なく、視線の誤差を小さく抑える視線誤差補正装置
積層型半導体装置及びその製造方法 特開2013-191639	裏面側からの電極形成を不要とし、電極形成工程を増加させない直接積層型半導体装置及びその製造
ダイバーシティ受信装置 特開2013-191992	増幅度情報を入力する配線を不要にし、良質な受信信号を生成することが可能なダイバーシティ受信装置
固体撮像装置 特開2013-192015	入出力特性の線形性を改善することができるとともに、S/Nを高めることができる固体撮像装置
映像送信装置およびそのプログラム、ならびに、映像受信装置およびそのプログラム 特開2013-192024	予測符号化して映像信号を伝送する際に、映像送信装置から映像受信装置に伝送する予測信号を生成するための情報を削減することが可能な映像伝送システム
パケット送信装置、パケット受信装置及びパケット伝送システム 特開2013-192031	スタートアップ遅延を抑制するパケット送信装置
受信装置、クロック復元方法及びプログラム 特開2013-192148	パケット間隔が不定で伝送遅延変動が発生するIPネットワーク等の伝送環境においても、クロック周波数及びクロックの絶対値を復元する
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195589	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、磁化反転動作を検知することができる光変調素子
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195590	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、磁化反転動作を検知することができる光変調素子
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195591	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、磁化反転動作を検知することができる光変調素子
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195592	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、磁化反転動作を検知することができる光変調素子
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195593	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、さらに駆動電極を用いて磁化反転動作を検知することができる光変調素子
光変調素子および空間光変調器 特開2013-195594	駆動電極に透明電極材料を適用する必要がなく、また画素の開口率を高くすることができ、さらに駆動電極を用いて磁化反転動作を検知することができる光変調素子
3次元モデル-インテグラル画像変換装置およびそのプログラム 特開2013-196532	被写体から取得された3次元モデルの欠落領域を可能な限り縮小し、インテグラル方式の立体再生像の品質を改善することができる3次元モデル-インテグラル画像変換装置
マルチキャリア変調信号受信装置 特開2013-197644	修正DFT変調合成バンクによって変調されたマルチキャリア変調信号をチャネル等化する際に、等化可能な遅延時間範囲の確保と伝搬路の変動に対する耐性の両方を同時に実現する
測定装置、測定方法及びプログラム 特開2013-198102	SP法の測定限界を超える妨害波が発生してもDU比を測定できる測定装置、方法及びプログラム
字幕同期再生装置およびそのプログラム 特開2013-201606	映像音声コンテンツを早送り再生する場合に、字幕の可読性を極力保持しつつ、字幕の表示タイミングと映像や音声の再生タイミングとを合わせることで可能な字幕同期再生装置

発明考案の名称	技術概要
多重フォーカスカメラ 特開2013-205516	被写体の像を撮像するとともに、撮像光学系のレンズから被写体までの距離を計測する多重フォーカスカメラ
ホログラム再生方法およびホログラム再生装置 特開2013-206485	ホログラム記録媒体の情報再生時に発生する混色の低減、および取得画像のSN比の向上を図ることができるホログラム再生方法およびホログラム再生装置
画像符号化装置及びプログラム 特開2013-207402	動きベクトル予測で周辺候補ブロックを選択する際に、予測精度が低下することを防止しつつ、演算量を削減すること
受信機、アプリケーション提供管理装置、およびアプリケーション提供管理プログラム 特開2013-207519	放送通信連携サービスを実現する場合に、受信機にアプリケーションを安定して取得させて起動させる
受信装置及びプログラム 特開2013-207750	受信状況に応じて最適な値の雑音分散を算出し、BER特性を改善する
受信装置及びプログラム 特開2013-207754	受信したOFDM信号の雑音推定を精度良く算出し、BER特性を改善する
空間光変調器 特開2013-213941	画素において光変調素子が設けられていない有効領域外からの出射光による明暗の中間状態を排除して、コントラストを向上させた空間光変調器
裏面照射型撮像素子、それを備えた駆動装置及び撮像装置並びに裏面照射型撮像素子の駆動方法 特開2013-214930	従来のものよりも感度を向上させることができる裏面照射型撮像素子、それを備えた駆動装置及び撮像装置並びに裏面照射型撮像素子の駆動方法
送信装置、受信装置、及びプログラム 特開2013-214937	MIMO伝送においてBER特性を向上させる
空間光変調器及びホログラム表示装置 特開2013-218140	空間光変調器の下部電極による干渉縞が、空間光変調器の画素により形成されたパターンによる干渉縞と重ならない空間光変調器
空間光変調器及びホログラム表示装置 特開2013-218142	空間光変調器の上部電極による干渉縞が、空間光変調器の画素により形成されたパターンによる干渉縞と重ならない空間光変調器
対応点探索装置、そのプログラム及びカメラパラメータ推定装置 特開2013-218396	対応点を正確に探索できる対応点探索装置
校閲支援システムおよびプログラム 特開2013-218611	単語の難しさだけではなく様々な要因から、言語表現としての難易度を評価しつつ、複数のユーザーが協調的に校閲することの出来る、校閲支援システム
多層型撮像素子 特開2013-219243	製造の容易な多層型撮像素子
アンテナ装置 特開2013-219533	低周波数帯と高周波数帯との2周波共用を実現することができ、小型化を図ることが可能な給電部が設けられたアンテナ装置
字幕表示装置およびそのプログラム 特開2013-219639	映像音声コンテンツを早送り再生する場合であっても、映像音声コンテンツに正しく対応付けて字幕を表示することが可能な字幕表示装置
アンテナ収容装置 特開2013-219652	降雨時や降雪時に付着した水滴を除去することができるアンテナ収容装置
超解像パラメータ判定装置、画像縮小装置、及びプログラム 特開2013-222432	超解像画像の生成に用いられる超解像パラメータのうち最適なパラメータを高い確度で判定する
面光源 特開2013-222628	複雑な加工を行うことなく光量を増加させることができる面光源
単板カラー撮像素子 特開2013-223020	感度を維持し、混色および色モアレの発生を抑制することのできる単板カラー撮像素子
画像符号化装置、画像復号装置、画像符号化プログラム及び画像復号プログラム 特開2013-223149	演算コストの増加を抑えつつ、イントラ予測の予測精度を向上させる
画像処理装置、画像検索装置及びプログラム 特開2013-225180	画像特徴量を算出する際、被写体の輪郭を適切に捉えつつ、被写体の位置ずれが大きい場合にも対応する
無線通信装置 特開2013-225730	ダイバーシティ効果を利用した良好な通信を行うことのできる無線通信装置
画像処理装置及びプログラム 特開2013-225731	好適なサムネイル画像を動画画像から自動的に選択する

NHK技研最新刊行物

『NHK技研だより』

(2013年11月号)

Top News

「いつでも手話CGを体感～専用ホームページを開設～」

News

「日本-ブラジル間のスーパーハイビジョンIP伝送実験に成功」

「海外派遣報告『デューク大学』」

R&D

「多視点ロボットカメラシステム」

連載 ビッグデータ利活用技術(全4回)

「第1回 ビッグデータ利活用技術の概要」



『NHK技研だより』

(2013年12月号)

Top News

「8Kシアターカメラを開発～オペラ中継で新たな可能性を開拓～」

News

「ABU年次総会で技研の最新技術を展示」

「海外派遣報告『ミシガン大学』」

R&D

「タイムザッピングサービスに向けた研究」

連載 ビッグデータ利活用技術(全4回)

「第2回 Twitter解析技術」



『NHK技研R&D』142号

(2013年11月)

ITを活用した放送の高度化 特集号

巻頭言

「インターネットとテレビ」

解説

「放送通信融合の現在と今後に向けた研究の取り組み」

「ハイブリッドキャストの技術仕様とその最新動向」

「ハイブリッドキャストアプリ制作・配信システムの開発」

報告

「視聴者の行動に基づくソーシャルテレビサービスの設計」

「ボトルネックを回避可能な並列分散処理手法」

「映像からのオブジェクト識別技術」

研究所の動き

「スーパーハイビジョン単板カメラ」

「有機撮像デバイスにおける光電変換膜の近接配置技術」

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.33 No.1 (通巻 188 号)

発行日●2014年1月24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>