

## 研究の動き

2003年2月1日、テレビ放送は満50年を迎えた。この50年を振り返ってみると、テレビ放送は白黒からカラーへ、衛星放送の開始、衛星および地上テレビ放送のデジタル化とハイビジョン放送の本格的実施と、めざましい発展を遂げている。2000年から2009年までの10年間は、放送界におけるとりわけ大きな変化の10年であった。

その中心となるのが、2000年から始まった放送のデジタル化である。2000年12月にBS(衛星)デジタル放送が開始され、1つの中継器で2つのハイビジョン番組が放送可能になったほか、ニュースや天気予報などの情報をいつでも見ることのできるマルチメディアサービスや双方向サービスを実現するデータ放送も新たに可能となった。また2003年12月には、東名阪の三大都市圏で地上デジタル放送が開始され、順次全国あまねくサービスエリアを拡大していった。これにより高画質・高音質な映像サービスとともに、いつでも必要な情報にアクセスできるデータ放送サービスなど、デジタルの特長を生かした放送サービスが利用できるようになった。さらに2006年4月にはワンセグ放送が開始され、家庭でテレビを楽しむだけでなく、電車や車で移動中、あるいは街中を歩いているときなど、いつでもどこでも楽しめるメディアへと変化した。テレビ放送のデジタル化は、来る2011年7月24日にアナログ放送波が停波し、完全にデジタル化することによって完成される。

一方、このような放送のデジタル化は、ネットワークやコンピューターの高速化とも相まって、放送コンテンツが無線による放送だけでなく広帯域IP(Internet Protocol)網などの通信ネットワーク経由でサービスされる、いわゆる放送と通信の融合をもたらした。NHKでも2008年12月から、ブロードバンド回線などを通じて有料でNHKの番組を提供するNHKオンデマンドサービスを開始した。

このような中で2002年3月には、放送技術研究所の新研究棟が落成した。テレビがまさに50年目を迎えようとするときに新しい研究棟が完成し、次の50年に向けて新しいテレビ社会を築きあげていくべく新たな研究に着手する時期となったと言えよう。

新研究棟の落成にあわせて、10~15年先の将来を見越して、今から着手すべき研究テーマとその進め方に関する指針を「技研中長期ビジョン ~夢の実現に向けて~」としてまとめ内外に公表した。集中して取り組むべき3つの研究分野を示すとともに、国際的な外部連携や標準化活動など研究所運営の基本方針もあわせて示した。「技研ビジョン」は社会の情勢や技術動向の変化を見越して見直し、「技研ビジョン“NEXT”」(2005年)、「技研ビジョン“YOU”」(2008年)へと引き継がれてきた。

幅広い分野の研究を推進するにあたって、国内外の研究機関との連携に努め、より効率的かつ効果的に研究成果に結びつけることを目指した。特にスーパーハイビジョンをはじめとする次世代の放送システムについては、研究の早い段階からその考え方や新技術を提示し、国際的な理解と研究連携によって標準化を進め、世界の放送技術の発展に貢献した。

研究成果の国際展開に関しては日本の地上デジタル放送方式ISDB-Tが2006年にブラジルで採用され、その後相次いで南米5か国に採用されたことは特筆すべきである。放送技術研究所が中心になって開発したISDB-T方式のもつ柔軟性や優れた性能が評価されたことはもとよりであるが、採用に向けて技術者交流や技術支援を初期の段階から地道に進めたことが功を奏したと言えよう。

2009年から始まったNHKの3か年経営計画では、「放送・通信融合時代を先導する技術の研究・開発を推進します。」とうたっている。映像・音声、無線伝送を中心とする従来の放送技術に加えて、通信やコンピューター、インターネットの技術が新たに研究分野に加わってきた10年である。放送技術のあらゆる部分で先導性を発揮するとともに、放送・通信融合領域における世の中の速い動きに対応するため、2009年に組織改正を実施し研究開発に取り組んでいる。

以下に主な研究テーマの推移を述べる。

スーパーハイビジョンの研究は、1995年から高臨場感映像の研究として着手し、2000年以降、走査線数4000本級映像の研究として、カメラ、プロジェクターをはじめとする表示装置、記録装置、符号化装置、有線・無線伝送装置などの機器開発を進めた。また画角と臨場感の関係などスーパーハイビジョンのヒューマンファクターの研究とその結果に基づく映像方式の検討を行い、ITU-RおよびSMPTEを中心に標準化活動を推進した。機器開発や標準化活動と並行して、スーパーハイビジョンの魅力を幅広く理解していただくために、コンテンツ制作と国内外での展示を実施した。2005年の国際博覧会「愛・地球博」、九州国立博物館におけるスーパーハイビジョンシアターの常設展示、2006年の全米放送機器展(NAB)などがある。また2008年の欧州国際放送機器展(IBC)では、BBC(英国放送協会)、RAI(イタリア放送協会)などとの国際連携のもとでスーパーハイビジョンのIP網および衛星による国際伝送実験を実施し注目を浴びた。2009年には、2020年頃の試験放送を目指すスーパーハイビジョンの研究開発ロードマップを作成し、研究開発の目標を明確にした。

1985年頃から研究を進めてきた3次元映像の研究開発に関しては、2000年以降は、2眼の立体映像で課題となっていた視覚疲労などの研究に取り組み、2002年にまとめる一方、原理的に視覚疲労が生じないと考えられる像再生型立体映像方式の研究を1995年から現在まで進めている。像再生型立体映像方式として知られているインテグラル方式とホログラフィー方式について研究を進め、電子的手段による動画のリアルタイム撮像・再生の研究を中心に進めた。インテグラル方式については、2009年にフル解像度スーパーハイビジョンシステムと高精度レンズアレーを用いた撮像・表示システムを試作した。

音響関係の研究では、スーパーハイビジョン時代における新しい音響技術の確立を目指して、上下、左右、奥行き方向に3次元音響が再現可能な22.2マルチチャンネル音響システムを提案し、国内外におけるリアルタイム伝送実験などでこのシステムの魅力を伝えるとともに、ITU-R、SMPTEなどでの国際標準化に取り組んだ。また、22.2チャンネルの制作機器の開発、スーパーハイビジョン音響の家庭視聴イメージ構築のための研究を中心に、音響システム、空間音響信号処理の研究を進めた。さらにエラストマー素材を用いたフィルムスピーカーや超小型で耐久性の高いシリコンマイクロホンなど音響デバイスの研究・開発、および音による感動を科学的に調べる音響認知科学の研究を推進した。

2000年から2009年は、技研におけるデジタル放送関係の研究成果が結実し、衛星、地上、ケーブルのすべてのメディアにおいて、デジタル放送開始、急速な普及、アナログ放送の終了に向けた準備が相次いで進行した時期である。BSデジタル放送は2000年12月1日、地上デジタル放送は2003年12月1日に東名阪で放送が開始されたが、いずれも放送技術研究所で研究・開発したものである。さらに、放送技術研究所では、放送波中継局用の同一チャンネル干渉除去装置やガードインターバル越えマルチパス等化装置など、デジタル放送を全国あまねく受信できるようにする技術開発を推進した。また緊急警報放送に応じた自動起動など「ワンセグ」の利便性を高めるための研究や、高速に移動する移動体でハイビジョンを受信可能にする受信方式の研究開発を進めた。一方、12GHz帯のBSデジタル放送の伝送容量拡大、パケット伝送などを実現する高度衛星デジタル放送方式の開発や、将来の多チャンネルスーパーハイビジョン伝送を可能にする21GHz帯衛星の研究、およびスーパーハイビジョン伝送を視野に入れた地上放送の広帯域伝送技術についても研究を進めた。

放送通信連携サービスの研究については、デジタル放送開始直後からさまざまな研究開発に取り組んできた。まず、プログラムリクエストサービス(PRS)の研究、サーバ型放送サービスの研究など、ビデオオンデマンド機能を実現することを目的に研究を進めた。またJavaによるデータ放送高度化、視聴環境適応型サービス(AdapTV)の研究など、多様化する視聴者ニーズにこたえられる柔軟性の高い放送サービスの研究を進めた。またブロードバンドを活用した映像配信については、地上デジタル放送のIP再送信、P2P(Peer to Peer)技術によるコンテンツ伝送の研究などを行った。さらにインターネット上での視聴者コミュニティーを支援する技術やインターネットのソーシャルネットワークサービス(SNS)などの機能を活用して視聴者の番組への接触を高めようとする研究を進めている。

放送は重要な社会基盤の1つであることから、高齢者層や在日外国人層の増大、嗜好傾向の細分

化の進展などに対応した情報の提供が求められるようになった。身体的な障害や加齢によって情報取得が困難な視聴者への対応も切実な課題である。放送技術研究所では、このような課題に対応するため「人にやさしい放送」技術の研究を進めている。音声を表現する字幕を効率的に制作する音声認識の研究、および音声を高齢者や障害者に聞き取りやすくする音声処理の研究、データ放送や速報スーパーなど視覚的に表現される情報を視覚障害者にも理解できるよう音声や触覚で提示する技術の研究を進めた。また、映像が人に与える影響の研究を、不快映像防止の観点、および心理的影響の分析の観点から進めた。言語情報が伝える内容を外国人にも容易に理解できるよう翻訳またはやさしい日本語に変換する技術、要約してわかりやすく提示する技術、大量の意見の内容を効率的に分析する技術の研究を進めた。またデジタル放送の開始に伴ってその普及に寄与するため、デジタル放送受信機の使いやすさの向上を目指し、音声対話型テレビエージェントなどの研究を行った。

高品質で魅力的なコンテンツを効率的に制作すること、安心・安全を確保する緊急報道を高い信頼性をもって視聴者に届けることを目的として、制作技術の高度化のための研究を進めた。コンテンツの内容を記述するメタデータを効率良く制作し利用する研究、スタジオでの映像制作を高度化するために、自由度の高い仮想スタジオ技術の研究、多視点映像から任意視点映像や3次元映像の素材を生成する技術の研究を進めた。番組制作記述言語 TVML (TV Program Making Language) については、CG (Computer Graphics)、映像素材の組み合わせによるテレビ番組自動生成の研究を進めて番組利用を進展させたほか、テレビ番組自動生成システム TV4U に展開した。制作用機器の開発に関しては、スーパーハイビジョン撮像用デバイスを用いたハイビジョン単板カラーカメラ、MIMO-OFDM (Multiple-Input Multiple-Output-Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 伝送によるミリ波モバイルカメラを開発したほか、霧や煙の向こうの様子を見ることができる電波カメラの研究を進めた。また移動中継用 FPU のハイビジョン化や、さらなる高画質化に備えてミリ波伝送装置の開発を進めた。さらにスーパーハイビジョンなど大容量の素材伝送技術として 120 GHz 帯の無線伝送、および光伝送の技術開発を進めた。これら無線伝送技術のほか、IP 技術を利用した研究も進め、ネットワーク利用により柔軟な番組編集を実現するフレキシブル制作システム、無線アドホックネットワーク伝送、低コストで安定な伝送を行う IP 伝送などの研究を実施した。

放送のデジタル化や高画質化、およびスーパーハイビジョンや立体テレビなどの将来の放送サービスの実現に向けて、記録装置のさらなる大容量・高速・省電力・小型化を実現するために、磁気記録や光記録、およびスピントロニクスなどの記録材料やデバイスの研究と、それらのデバイスを応用した記録装置、記録システムの研究を進めた。磁気記録デバイスの研究では、磁気テープから磁気ディスクの研究の移行期にあたり、2001 年の高密度テープストレージの開発を最後に、磁気テープ、および VTR の研究に区切りをつけた。1995 年に開始した垂直磁気記録方式によるハードディスクの研究では、磁気ディスクの高密度化、ヘッド材料の高性能化に取り組み、垂直磁気記録方式によるハードディスク装置が映像記録装置として実用可能であることを示した。光記録デバイスの研究では、光ディスク、ホログラム記録技術などの研究を進めた。光ディスクについては、ハイビジョン光ディスクカムコーダーを開発したほか、ビットレートの一層の高速化を目指して、薄型光ディスクと光ヘッドビーム制御技術の研究などに取り組んだ。またスーパーハイビジョンや立体映像など将来の大容量高密度記録の需要を見越して、ホログラム記録技術やスピントロニクスデバイスの研究開発を進めた。

撮像デバイス・システムの研究では、ハイビジョンでの夜間緊急報道の強化や多様な番組制作への対応などを目的に、超高感度撮像デバイスや超高速度撮像デバイスなどの研究を進めるとともに、これらの撮像デバイスを適用したカメラシステムの研究に取り組んだ。超高感度撮像デバイスの実現に向けて、HARP (High-gain Avalanche Rushing amorphous Photoconductor) 光電変換膜と、これを適用した撮像デバイスの研究を推進した。また、超スローモーション撮影を可能にする超高速度 CCD や 3 板式カラー撮像と同等な画質を目指した有機単板カラー撮像デバイスの研究に着手した。カメラシステムの研究では、上述した撮像デバイス研究の成果をもとに、超高感度 HARP 撮像管カメラや超高速度 CCD カメラの開発を進め、放送だけにとどまらず医療や学術など、さまざまな分野で応用された。

表示デバイスに関しては、ハイビジョン用のプラズマディスプレイ (PDP : Plasma Display Panel)

を実現した。次の目標として、直視型スーパーハイビジョンテレビを目指した PDP の研究と、利便性に優れた携帯端末用ディスプレイを目指すフレキシブルディスプレイの研究、将来の立体ディスプレイを実現する空間光変調器の研究を中心に進めた。プラズマディスプレイの研究では、スーパーハイビジョン用 PDP 実現のための多画素・超高精細化で必要となる発光特性向上技術、安定駆動技術、微細パネル製作技術の開発に取り組んだ。フレキシブルディスプレイの研究は、薄くて軽く曲げられて持ち運びに便利な携帯端末ディスプレイを実現する目的で、表示機能を担うフィルム液晶素子や有機 EL 素子、それらを駆動する薄膜トランジスター (TFT : Thin Film Transistor) の材料・素子研究に取り組んだ。空間光変調器の研究では、将来の立体テレビ放送に向けて高精細・高速な空間光変調器の研究を行った。また、グラファイトナノファイバーを冷陰極に用いた電界放出ディスプレイの研究、材料開発を中心とした無機 EL デバイスの研究、発光効率の高い次世代蛍光体の研究を進めた。

〔伊藤 崇之〕