

次世代映像技術の展望とR&Dの取り組み

いしばし さとし
石橋 聡

NTTサイバースペース研究所
画像メディア通信プロジェクト プロジェクトマネージャ 主席研究員

ハイビジョン映像を誰もが楽しむ時代を迎え、その次に来る映像サービスの検討が活発になってきています。本稿では、次世代放送や次世代映像コミュニケーションの展望と、それらを実現するための高臨場感映像技術の動向を紹介し、併せて、NTT R&Dにおける映像関連技術開発の取り組みと今後の方向を示します。



ハイビジョン時代を迎えて

映像サービスの代表例といえば、一番にTV放送が挙げられます。TV放送では、ハイビジョン方式が普及期を迎え、誰もが高品質なハイビジョン映像を楽しむ時代となりました。映像系サービスの変遷を図1に示します。過去においては、高価なコンテンツを多数の視聴者へ一斉提供するTV放送がビジネスの中心でした。現在において

は、TV放送の高度化に加えて、インターネット普及やさまざまな端末の普及で、限定されたコミュニティへ特定のコンテンツを提供するサービスが多数出てきています。大きく分けて、①よりリアルな放送を実現する「高臨場感化」、②どこでも映像サービスが楽しめる「ユビキタス化」、③映像を自分で操ることのできる「バーチャル化」の3つの方向で、映像サービスのいわゆるロングテール化が進んでいます。

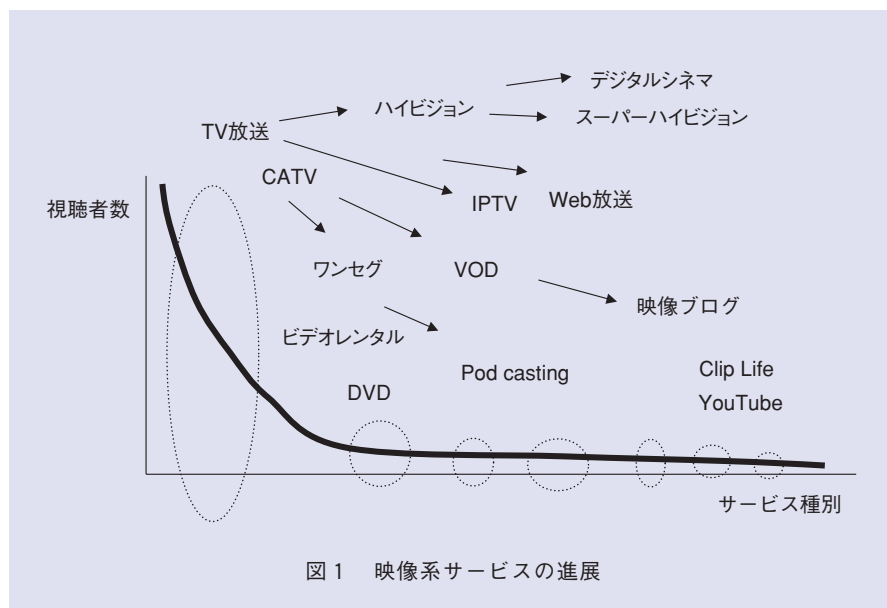
高臨場感を支える技術

ポストハイビジョン時代の映像サービスに向けた3つの方向のうち、誌面の制約もあり、①高臨場感化を支える映像技術を中心に動向を紹介し、ここではハイビジョンを超える高精細映像技術、立体映像を実現する3D映像技術、それらを支える映像符号化技術、魅力ある映像コンテンツを作成する映像処理技術について紹介します。

■高精細映像技術

映像の高精細化の方向を図2に示します。高精細化の要素は、画素数に代表される空間解像度に加えて、1秒間に提示するコマ数（時間解像度）、1画素の色表現の細かさ（画素値深度）などが挙げられます。従来のTV（標準TV）やハイビジョン（HDTV）は人間の目を“ごまかせる”「許容限界」という観点でこれら解像度を設計していました。

今後は、これ以上は人間の目では検知できない「検知限界」を基準に設計します。これ以上高精細にしても、人間の目にとって識別の限界を超えてい



るので、究極の映像となります。私もこの映像を「ナチュラルクオリティ映像」と呼んでいます。なお、標準TVで伝送容量は100 Mbit/s程度、HDTVで1 Gbit/s程度であるのに対し、ナチュラルクオリティ映像では、最大でHDTVの1600倍となる16 Tbit/sにも及ぶと試算されています。

■3D映像技術

主な3D表示方式とその比較を表に示します。3D表示の技術開発は古くから行われていますが、TV放送等で用いることのできる安価で汎用的な方式はまだ実現されていません。

右目用の映像と左目用の映像を別々に見る2眼式は非常に簡易に3Dを実現できるのですが、メガネ装着の煩わしさや、違和感・疲労感が大きいという欠点があります。目の錯覚を利用する、超多眼式では、十分な画質が得られていません。究極の3D表示はホログラフィーといわれていますが、システムの小型経済化やリアルタイム入出力実現が大きな課題です。

こういった中で、DFD方式⁽¹⁾は、斜め方向から見るができないという欠点がありますが、その他の点ではバランスのとれた方式といえます。

■映像符号化技術

高臨場感を得るために、高精細映像技術や3D映像技術の進展がキーとなりますが、サービスやシステムとして、映像入力から、伝送・表示までトータルにこれらをつなぐために欠かせない技

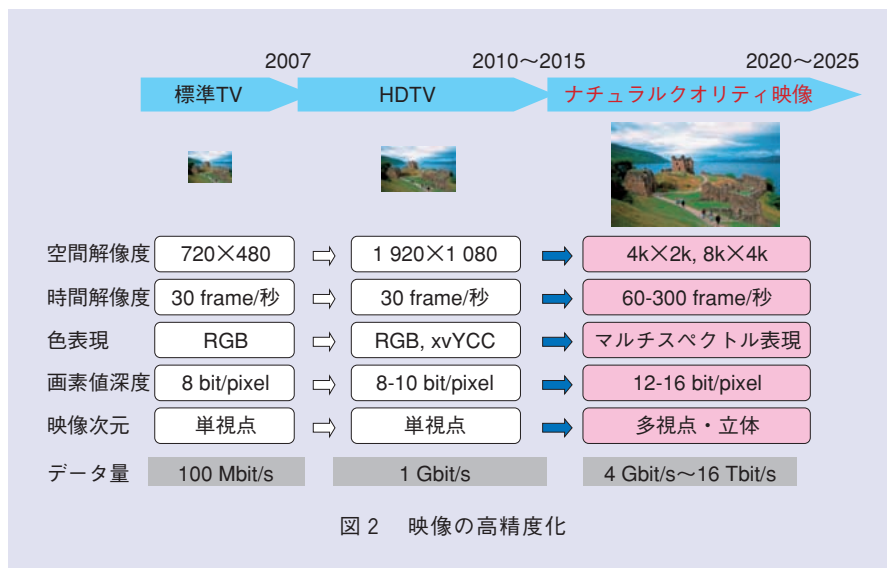


表 主な3D表示方式の比較

原理	方式	概要	専用メガネ等必要性	画質	ライブ表示	複数方向からの観察	違和感・疲労	コスト(対2D)
立体画像	2眼式	右目用と左目用に別々の映像を映す	×~○	◎	◎	○	×	○
	多眼式	2眼式映像を見る角度に応じて変化させる	×~○	○	○	○	×	△
立体錯視	DFD方式	前後に重ねたディスプレイに輝度の異なる映像を映す	◎	◎	△	×	○	△
	超多眼式	右目、左目個々に2方向以上の映像を映す	◎	×~△	×~△	○	○	×
空間画像	ホログラフィー	実物から発せられる光線情報を再現する	◎	◎	×	◎	◎	×

術が映像符号化技術です。また、ナチュラルクオリティ映像のように、ますます伝送容量が増大するので、伝送路やパッケージの容量に合わせて、品

質低下を最小限にとどめながら、情報圧縮を行うのも映像符号化の重要な役割です。

映像符号化方式の進展を図3に示

します。これまでにいくつもの符号化方式が開発されてきましたが、そのほとんどが国際標準として標準規格化され、映像の入口から出口までがスムーズにつながるようになっていきます。

衛星デジタル放送や地上波デジタル放送、DVDパッケージ用ではMPEG-2方式が使われています。原信号では1Gbit/s以上の情報量であるハイビジョン映像を20 Mbit/s程度に圧縮することができます。

インターネットでの映像や携帯電話やPCでのTV電話・TV会議ではH.263方式やMPEG-4方式が使われています。最新の符号化方式はH.264と呼ばれる方式で、技術開発の進展で、MPEG-2方式に比べて2倍以上の圧縮効率を実現しています。ワンセグ放送やIPTV等に用いられています。

■映像処理技術

これまで紹介してきた技術は、いわゆる映像のシステム技術で、これとともに重要であるのが、そのシステム上を流れる映像コンテンツを編集する映像処理技術です。

放送番組等を各種映像処理によって効果的に加工・編集する技術はもとより、最近ではCG（コンピュータグラフィックス）技術の進展で、実写とCGを効果的に組み合わせる映像合成技術も多く利用されるようになりました。放送に限らず、例えばGoogle Earth⁽²⁾に代表されるような、地球全体の地図画像と実写画像を重ね合

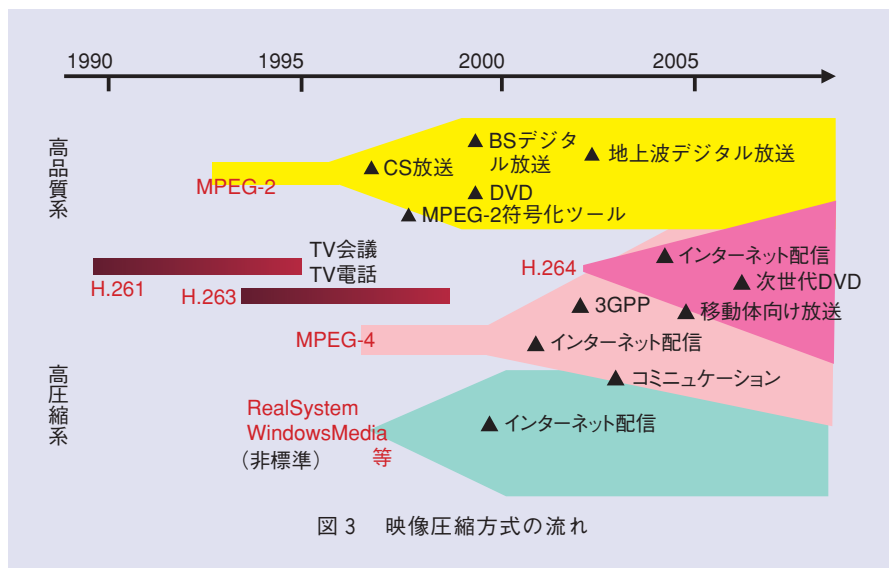


図3 映像圧縮方式の流れ

わせる技術、さらにはそれを立体的な都市景観として表示する技術などが開発されています。

インターネット上では、Second Life⁽³⁾に代表される「メタバース」と呼ばれるサービスが急速に拡大しつつあります。リアルタイムCG技術で仮想的に合成される都市空間に、同様にCGで合成された自分の分身（アバター）を送り込んで、その場に居合わせた者どうしがコミュニケーションや共同作業を行う映像技術です。

さらにこの概念を拡張して、実物大かつ3D表示で利用者の周囲を取り囲んだCG映像の中に入り込んで、その中であたかも実際に同じ場所に居合わせたかのような感覚でコミュニケーションを行う環境の技術開発⁽⁴⁾も行われています（図4）。



図4 映像合成技術の例

NTT R&Dにおける映像技術開発

これまでに紹介してきましたように、ハイビジョン普及時代を迎え、その次に来る、放送や映像通信サービス実現に向けた開発が始まっています。

図5に示すとおり、NTTのR&Dでは次世代の各種映像アプリケーションの開発を進めるとともに、それらを実現するための核となる要素技術の開発、

およびそれらをスムーズにつなぐ標準化の推進を進めています。その代表的な例をいくつか紹介します。

■映像符号化コーデック技術

国際標準の枠組みの中でいかに効率良く・高品質に符号化するかという観点でアルゴリズム開発を進め、コーデックとしてLSI化や装置開発を進めています。MPEG-2方式やH.264方式において、世界に先駆けて製品化を実現してきました(図6)。現在はポストH.264方式実現に向けた革新的アルゴリズム開発に取り組んでいます。

■双方向映像通信技術

TV電話やTV会議などのリアルタイム双方向映像通信技術開発においては、図7に示すように、各用途に応じ求められる映像品質、使い勝手に適する複数の方式を開発しています。実物大表示で臨場感の高いハイビジョンTV電話装置から、手持ちのPCで最大20人までが手軽にTV会議できるソフトフォンまで幅広く開発しています。

■高解像度パノラマ映像合成技術

あたかもコンサート会場やスタジアムの席に座って観劇・観戦しているかのような状況を実現するための技術開発を進めています。図8に示すように、複数のカメラからさまざまな方向の映像を同時に撮影し、リアルタイムで広い視野のパノラマ映像として合成する技術です。家庭のTVに見たい方向の映像を自由に映し出せるようになります。従来の合成技術とは異なり、高精

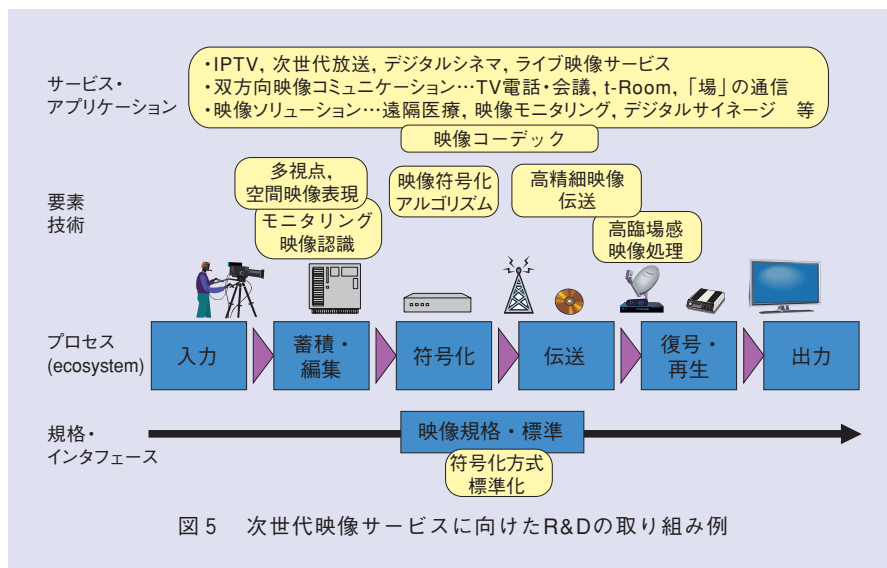


図5 次世代映像サービスに向けたR&Dの取り組み例

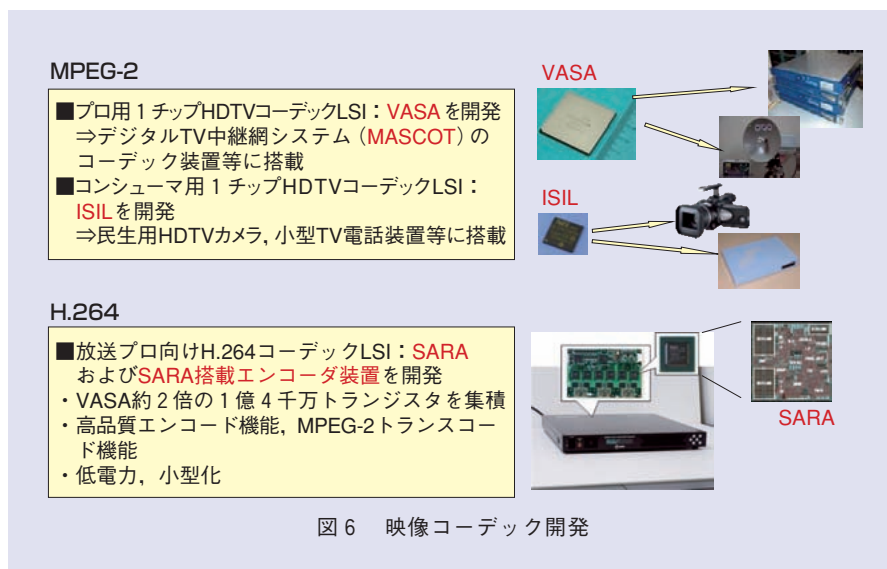


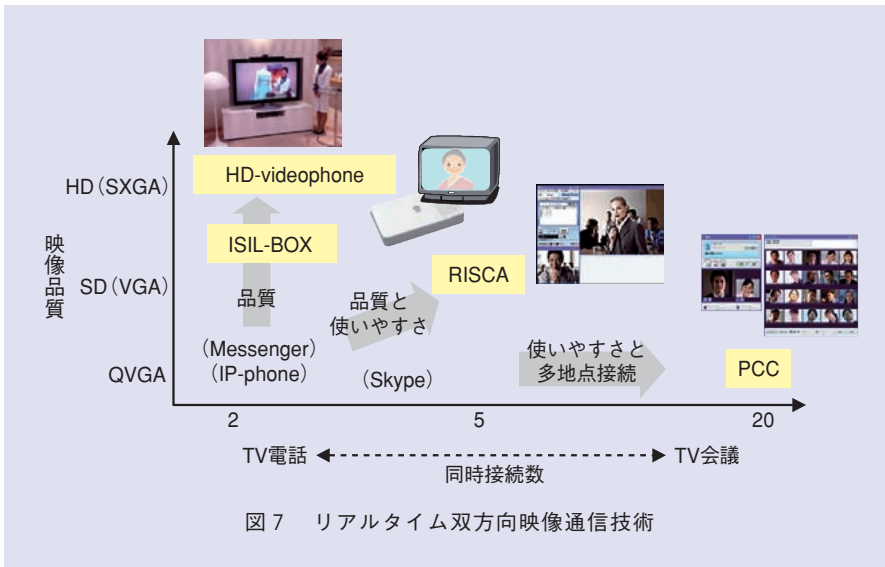
図6 映像コーデック開発

細な映像を、歪みや重なりなく合成できることが特長です。

■非定常状態検出技術

映像の高品質な送受信だけでなく、中身を理解する技術開発も行っています。図9に「非定常状態」検出技術⁽⁵⁾

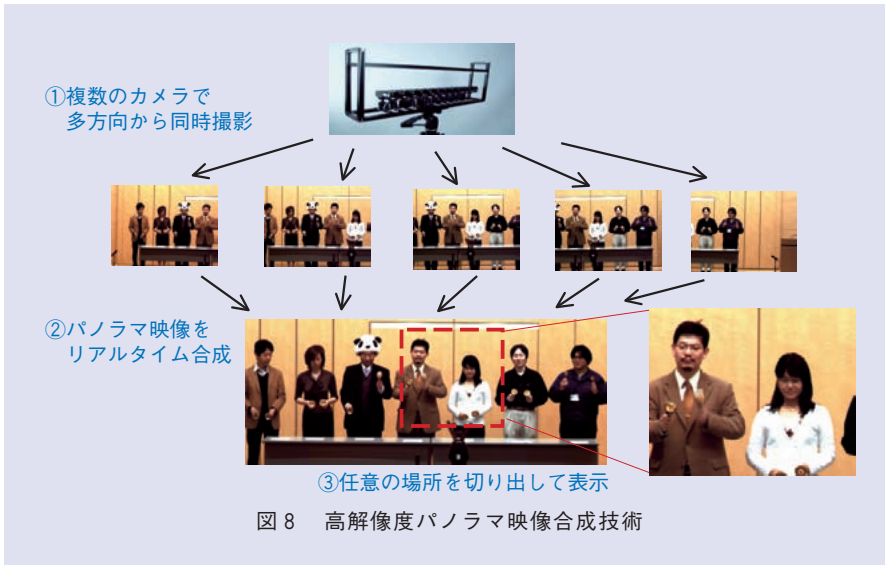
の例を示します。この例はオフィスの出入り口の監視映像ですが、通常の入出入りは検知せず、深夜の侵入や入口での立話など「いつもと違う状況」いわゆる非定常の状況を検出します。



臨場感映像表現技術、高精度画像処理技術の開発を進めていきます。

■参考文献

- (1) <http://www.ntt-it.co.jp/goods/idp/dfd/index.html>
- (2) <http://earth.google.co.jp/>
- (3) <http://jp.secondlife.com/>
- (4) 小林・石橋：“高臨場感ディスプレイを用いた没入型コミュニケーションシステム,” 画像ラボ, Vol.13, No.12, pp.29-33, 2002.
- (5) 数藤・大澤・若林・小池：“監視映像からの非定常度推定技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.19, No.8, pp.13-16, 2007.



映像関連R&Dの今後の方向

映像は大きく2つの特徴を持っています。1つは、ありのままの姿・状況が伝えられるということです。もう1つは、膨大な情報量を持っているとい

うことです。

NTT R&Dにおける今後の映像関連技術開発ではこの2つの特徴に着目して、①リアルに忠実に効果的に伝えること、②膨大な情報を賢く利用すること、を目標に、映像符号化技術、高

◆問い合わせ先

NTTサイバースペース研究所
 画像メディア通信プロジェクト
 TEL 046-859-4500
 FAX 046-855-1735
 E-mail ishibashi.satoshi@lab.ntt.co.jp