

次世代放送技術に関する研究会

報告書(案)

平成19年〇月

次世代放送技術に関する研究会

第1章 放送をとりまく技術動向と放送の特質

第1節 放送をとりまく技術動向

1. 伝送関連技術の動向

① 放送技術

従来のアナログ地上波放送の SD(標準解像度)は有効走査線が 480 本であったが、今日のデジタル地上波放送は有効走査線が 720 本あるいは 1080 本となり、高精細化により画質が向上したほか、映像のアスペクト比も従来の 4:3 から 16:9 とワイド画面になっている。デジタル放送のうち、最も解像度の高いフルハイビジョンの場合、対応する解像度は 1920×1080 画素となっている。次世代の超高精細テレビジョンは「スーパーハイビジョン」と呼ばれており、2000 年から研究開発が進められている。2002 年に初めて一般に公開され、2005 年には愛・地球博(愛知県)で半年間にわたり展示された。スーパーハイビジョンは、現行ハイビジョンの 16 倍に相当する 7680×4320(60 フレーム/秒、順次走査)の解像度を持った超高精細映像と 22.2 マルチチャンネル音響からなる高臨場感システムである。今後は、第一フェーズ(～2016 年)において一般家庭へ伝送する技術の確立を目指しており、第二フェーズ(～2026 年)にはスーパーハイビジョンに対応した家庭用テレビや音響装置が開発されるものと予想される。

ケーブルテレビについても、映像伝送品質の向上と高速インターネット接続サービスへの対応を背景に広帯域化が進んでいる。ケーブルテレビの自主放送を行う許可施設(718)の帯域別施設数を見ると、通過帯域幅 700MHz 以上の施設が 473 と過半数を占めている(平成 17 年 3 月)。特にケーブルテレビ事業の多くが活用している HFC(Hybrid Fiber Coax)においては、1 つの光電変換増幅器に收容される加入者を分割(小セル化)することによって、映像伝送の高品質化とケーブルインターネットの高速化を図っている。また、映像伝送で使用していない周波数帯域(800MHz帯)に高速モデム信号を重畳することで最大 250Mbps 程度の高速なインターネット接続を実現する c-Link や、複数の空き周波数帯を束ねて上り下りとも FTTH 並みの 120Mbps から最大 1.2Gbps 程度の高速化を実現する DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification)3.0 などの取り組みもなされている。ケーブルテレビにおいては、地上波/BS/CS デジタル放送の高品質化ならびにブロードバンドサービスの高速化にリンクして、さまざまな広帯域化技術が採用されていくものと考えられる。

また、携帯電話などに高品質なデジタル映像を提供する携帯端末向け放送サービスが各国で本格化しており、さまざまな技術規格が並立しながら競争を繰り広げている。日本では ISDB-T によるワンセグがサービスを開始しており、米国、欧州、中国、韓国では MediaFLO、DAB-IP、DVB-H、DVB-TH、T-DMB、A-VSB、ADTB(Advanced Digital Television Broadcast)-T といった方式が提案されている。ワンセグでは、映像の符号化に AVC(Advanced Video Coding)/H.264 方式が用いられている。AVC/H.264 方式は国際的に標準化された動画圧縮の規格で、現在のデジタル放送で使われている MPEG-2 方式以上の圧縮効率がある。携帯端末向けに圧縮された映像のビットレートは放送局により異なるが、約 240kbps 程度の低ビットレートになる。低ビットレートで映像を符号化すると、AVC/H.264 方式でも映像の劣化が発生する場合があるため、この劣化を軽減するための技術開発が進められている。また、地上デジタル音声放送(地上デジタルラジオ放送)は、東京と大阪において 2003 年 10 月から VHF(超短波)の 7ch を使用して実用化試験放送が行われている。衛星を使った携帯端末向け放送のモバイル

放送サービスは 2004 年 10 月より本放送を開始しており、携帯電話型の受信端末もすでに販売されている。携帯端末向け放送についても動画圧縮技術の進展などを背景に、更なる高品質化が進展するものと考えられる。

② デジタル変調技術

(ア) デジタル変調技術

周波数を利用して情報を伝送する(搬送波にする)にあたり、最適な電気信号に変換する操作の変調方式のうち、デジタル処理によって搬送波を変調するものをデジタル変調と呼ぶことができるが、最終的に変化させる操作は振幅や位相などを不連続に変化させて用いる。

いくつかのデジタル変調方式の中でも、単一搬送波については衛星デジタル放送では TC8PSK、QPSK、BPSK 等を用いており、地上デジタル放送では DQPSK、QPSK、16QAM、64QAM を用いている。また、CATV では同軸か光という良質の回線を利用できるために 256QAM のような多値 QAM も利用されている。

さらに、地上デジタル放送については多搬送波方式として OFDM を採用しており、1 チャンネルが 13 セグメントに分割されているがそれらを 3 つに階層化でき、その階層毎に上記 4 方式を選択できる仕様になっている。

OFDM は地上デジタル放送での採用後も無線 LAN の技術として広く活用されるようになっており、様々な技術改良も進んでいる。特に、ワンセグ等の携帯型端末での利用が本格化するにつれ、パワーアンプの低消費電力化に関する課題がクローズアップされてきている。

(イ) 誤り訂正技術

無線の場合では、デジタル伝送であっても様々な環境条件下におけるビットエラーを避けることができないため、誤り訂正技術が用いられている。現在は、インターリーブ方式によってデータを並べ直すことによりバーストエラー(連続して発生する誤り)を分散し、それをリードソロモン符号化と畳み込み符号化で誤り訂正処理を行っている。

外符合の場合は短縮化リード・ソロモン(204、188)を用いており、188 ビットのデータに 16 ビットの冗長性をあらかじめ付加して 204 ビットにしてから次の符号化プロセスに回す。内符合の場合は衛星デジタル放送の TC8PSK ではトレリス符号化(符号化率 2/3)を用いているが、地上デジタル放送による QPSK 等では畳み込み符号化(符号化率 1/2、2/3、3/4、5/6、7/8)を用いている。符号化率の数値は、例えば、3 ビットのデータを 4 ビットに冗長処理して送り出すという意味である。

リードソロモン符号化や畳み込み符号化を組み合わせる方式を接続符号化と言うが、連続稼働時に LSI に求められる消費電力に課題がある。OFDM のようなマルチキャリア方式は多値化するほどノイズの影響を受け易くなり、高い誤り訂正利得が必要であるが、高利得化と低消費電力化はトレードオフ関係にある。また、デジタル放送の遅延の原因ともなっている処理速度についても向上が求められている。

③ 画像符号化技術

デジタルハイビジョン放送が急速に普及するとともに、IPTV(Internet Protocol TV)による地上デジタル放送の再送信等への期待も高まり、ここ数年 AVC/H.264 の開発が急速に進展した。

今後、さらなる低ビットレート／高画質を実現する画像符号化技術の研究開発が進展するものと予想される。当面はH.264コーデックのLSI開発と実装が本格化すると考えられるが、一方でWindows Media や中国によるAVS(Audio Video coding Standard)も同様の高圧縮率コーデックを開発してきており、これらのパソコンや通信による利用と、放送による利用とが融合しながら、画像符号化技術が進展するものと予想される。また、放送現場ではJPEG2000による低遅延のハイビジョンシステムが利用され始めており、双方向時にも効果を発揮している。

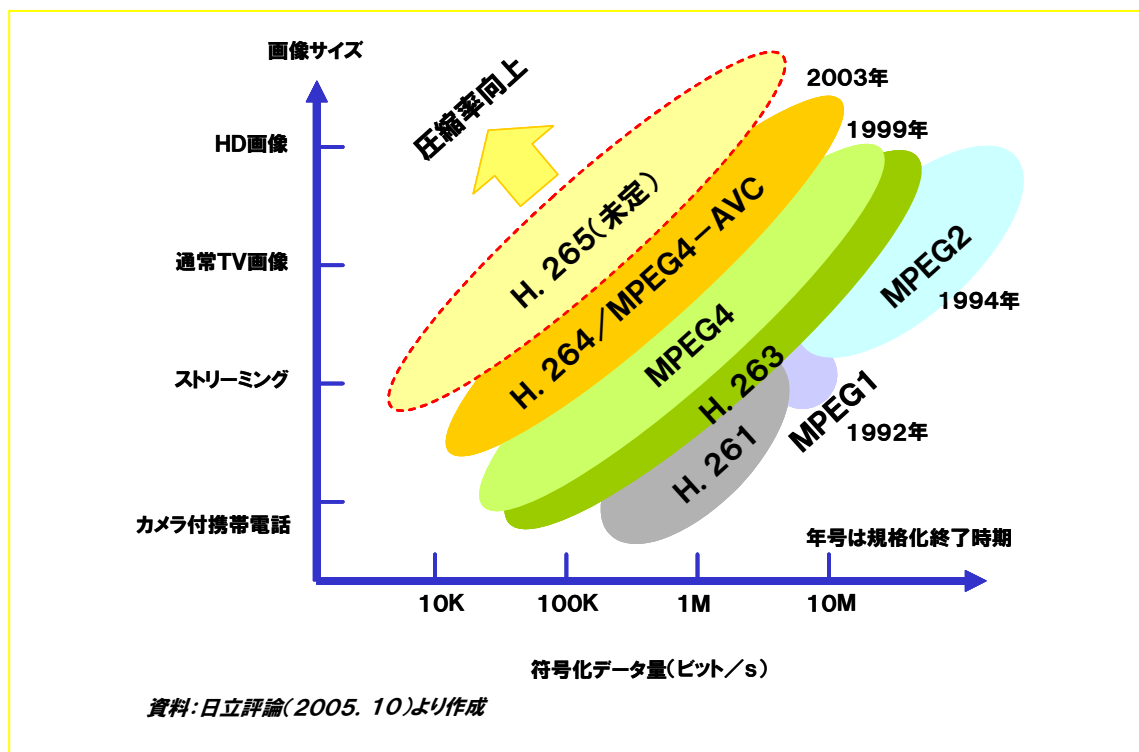


図1-1-③ 映像符号化規格の進展と性能向上

④ 通信技術

有線通信の伝送能力向上については、次世代双方向ブロードバンド(UIBN: Ultra high-speed Interactive Broadband Network)の整備が提唱されている。UIBNは、上下100Mbps以上の伝送能力を有する光ファイバ(FTTH)はもとより、上下100Mbpsの伝送能力を持つVDSLや同軸ケーブルの超高速化技術(c-Link、DOCSIS 3.0)等、さまざまな技術により技術中立的に実現される。これによると、2010年に向けて本格的な光ギガネットワークが普及すると考えられており、2010年以降さらなるネットワークの広帯域化とインテリジェント化が進展するものと期待される。

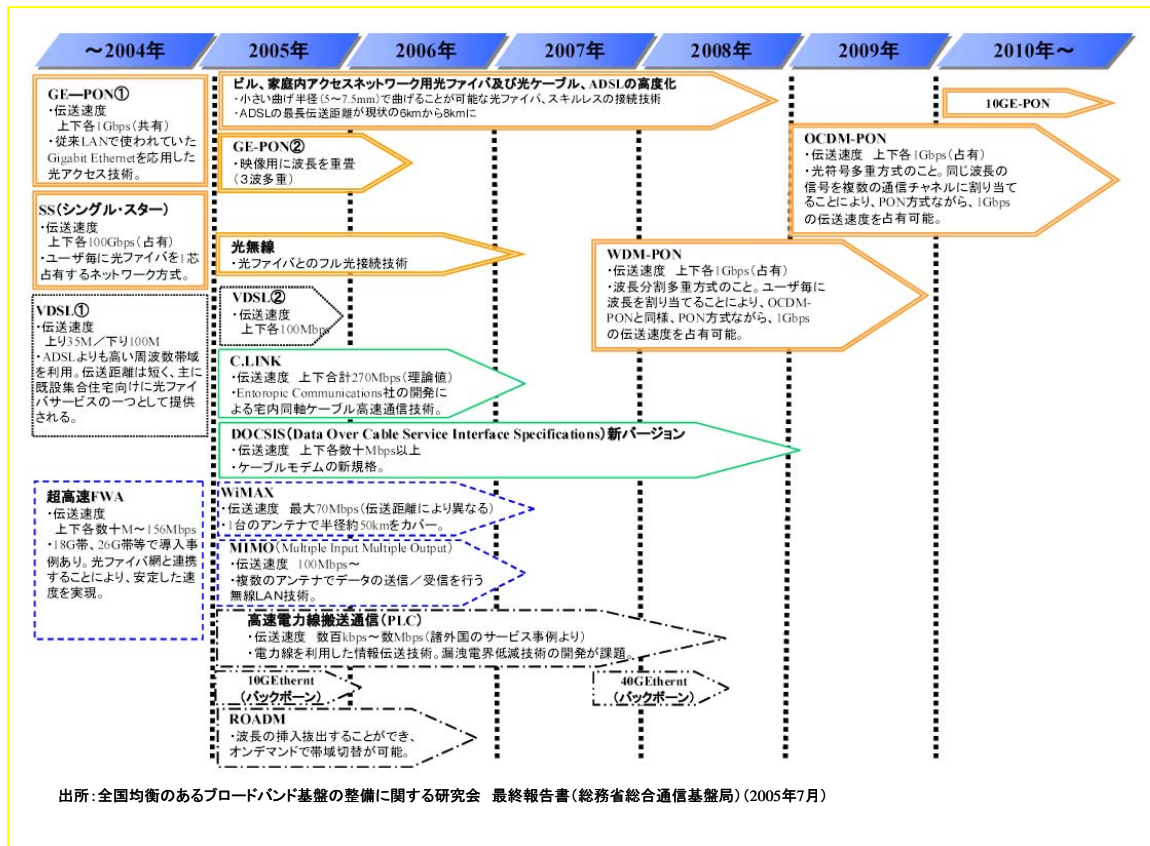


図1-1-④ UIBN 構想

広帯域通信網における超高精細映像配信システムについては、映画を 35mm マスターフィルム品質のままネットワークを介して伝送し、上映できるデジタルシネマ配信システムの実験が進められている。4K デジタルシネマは、フルスペックハイビジョンの 4 倍の解像度を持つ超高精細映像であり、ハリウットのデジタルシネマ標準化団体 DCI(Digital Cinema Initiatives)が制定したデジタルシネマ規格に採用されている。IP を用いて高画質映像をリアルタイム配信するシステムとしては、インターネット HDTV ビデオスタジオシステム「i-Visto」が開発されている。このシステムは、ハイビジョン放送等の様々な映像メディアを、非圧縮のまま、複数の遠隔拠点へリアルタイムに転送できる。また、汎用的なパソコンや OS とインターネットプロトコルを用いて構成されるため、放送専用機器を使った従来型設備に比べてシステム構築コストを抑えることができ、機能追加やカスタマイズも容易と言われている。

映像配信方法としては、IP マルチキャスト技術が実用化されている。従来の IP ユニキャスト技術では、同じパケット情報を配信する場合でも発信元のサーバから各々の受信者へ個別に送信する必要があった。しかし、IP マルチキャスト技術では、サーバの送信する 1 つのパケットを全ての受信者にコピーして配信可能である。IP マルチキャスト技術については、条件不利地域等における地上デジタル放送の再送信手段として実証実験が行われており、実用化に向けた環境整備が着実に進んでいる。

無線通信技術については、UHF(極超短波)帯域におけるデジタル技術のより一層の活用や混信除去技術への取組みが始まっている。特に、コグニティブ、リコンフィギュラブルといった未来技術への取組みが注目されており、デジタル放送受信も携帯電話通信もソフトウェアだけで

切り替えられる可能性が出てきている。ソフトウェア無線技術(SDR: Software-Defined Radio)とは、プログラマブルな信号処理デバイス、周波数を変更可能なマルチバンド RF 回路、マルチバンドアンテナ等を用いて無線機器を構成することにより、ソフトウェアを書き換えるだけで様々な無線システムに対応可能とする技術である。ソフトウェアの変更のみで、PDC(Personal Digital Cellular)端末、W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)端末、無線 LAN 端末等の機能を同一端末上で実現することが可能であり、サービス変更による端末の買い換えや機種変更等を行う必要がなくなると言われている。また、1 台の基地局が複数の無線システムに対応できるようになり、将来的にはトラヒックに応じて特定の基地局を複数の無線システムで使い分けたり、1 台の基地局で異なるシステムを中継したりすることが可能となると言われている。ソフトウェア無線対応携帯端末の実用化を目指して、ハードウェアおよびソフトウェアの両面から小型化・低消費電力化をはじめとした要素技術の研究開発が進められてきた。マルチバンド対応の送受信 RF IC の開発が進展しており、ソフトウェア無線技術の実用化に向けた動きが活発化している。

⑤ セキュリティ技術

セキュリティ技術では、デジタル放送のアクセス制御技術における高度な CAS(Conditional Access System)技術とコンテンツ権利保護技術の動向が注目される。

高度な CAS 技術では、デジタル放送のコンテンツに加え、通信で配信されるコンテンツやホームサーバーに蓄積されたコンテンツの権利保護と視聴制御を、1 枚の CAS カードで実現している。コンテンツの利用制御情報である RMPI(Right Management and Protection Information)を送出することで、多様な利用条件の制御を可能としている。2004 年 4 月のサービス開始以降、地上波デジタル放送のコピーガード方式 B-CAS(BS-Conditional Access System)として活用されているが、並行して新ガードシステムの開発も進められている。

今後デジタルテレビが高速・広帯域ネットワークと接続され、サーバ型放送などにより高品質なデジタル映像サービスを利用できることが期待されるが、ネットワークを利用した番組リクエストサービスなどにより、個々の視聴者の要望に応じた番組の視聴なども可能となる。一方、デジタルコンテンツを不特定多数の人が利用するインターネットで配信する場合や、放送番組を光ディスクなどにコピーしてパソコンなどの端末で視聴する場合、適切なコンテンツの権利保護を行うことが不可欠である。インターネット上の不正利用や違法コピーから放送コンテンツを守ることにより、より多くの良質な番組を流通させることが求められている。ハイビジョンコンテンツに電子透かしをリアルタイムで埋め込む装置が開発されており、受信側で透かし情報を埋め込むことにより、不正な流出があった場合でも追跡が容易となる。

2. 視聴関連技術の動向

① CPU

汎用 CPU の処理能力は、トランジスタの微細化／集積化をはじめ、アーキテクチャの改良などさまざまな高速化技術を取り込むことにより、ムーアの法則に則って、3 年で 4 倍の性能向上を実現してきた。今度もこのトレンドで性能向上が進展すると、現状の数 10GIPS が 10 年後に数 TIPS、20 年後に数 100TIPS まで向上することが見込まれる。また、動作周波数も最近では、

半導体スケーリングの鈍化、命令レベルでの処理向上の限界、設計の複雑化などを背景に、CPU 単体の性能向上が困難になり、マルチコア化の方向へと進展している。第一フェーズ(～2016 年)では当該技術を中心とした性能向上が進むと予想される。しかし、漏れ電流や消費電力の増大が深刻な問題となり、第二フェーズ(～2026 年)では、分子一個や電子一個をベースとした新しいアーキテクチャに基づく CPU が必要になると考えられる。

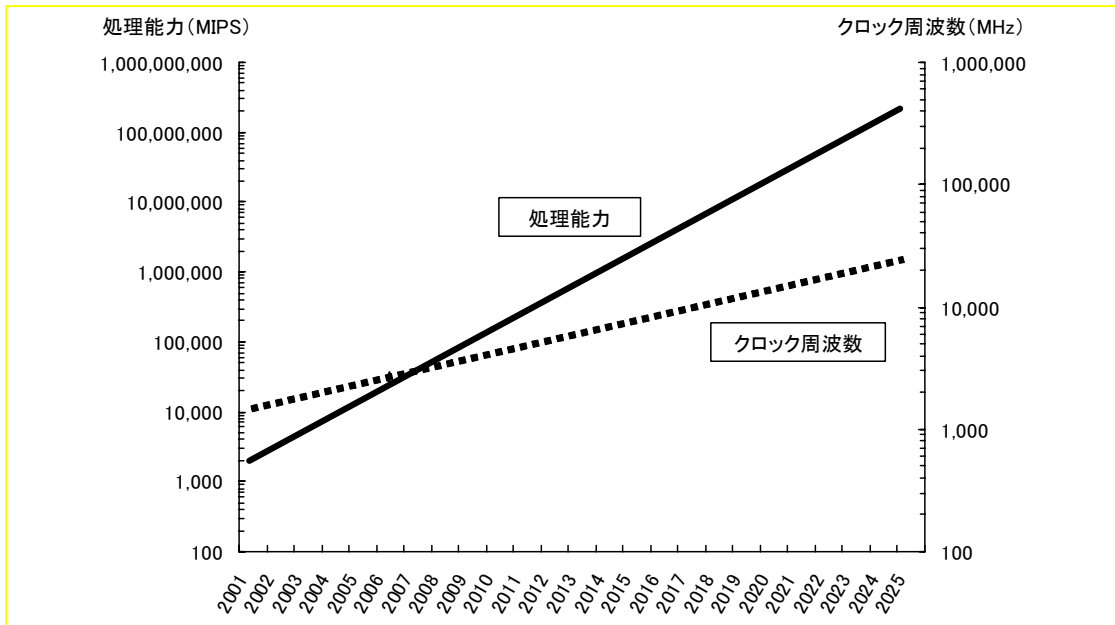


図1-2-①-1 汎用 CPU の処理能力推移

一方、デジタル家電向けの組み込み型マイコンについても処理能力は着実に向上してきているが、トランジスタ数の増大やソフトウェア規模の拡大を背景に、汎用 CPU と同様にマルチコア化への方向性が模索されている。将来的に向けての技術開発の方向性は汎用 CPU と同じと推察される。

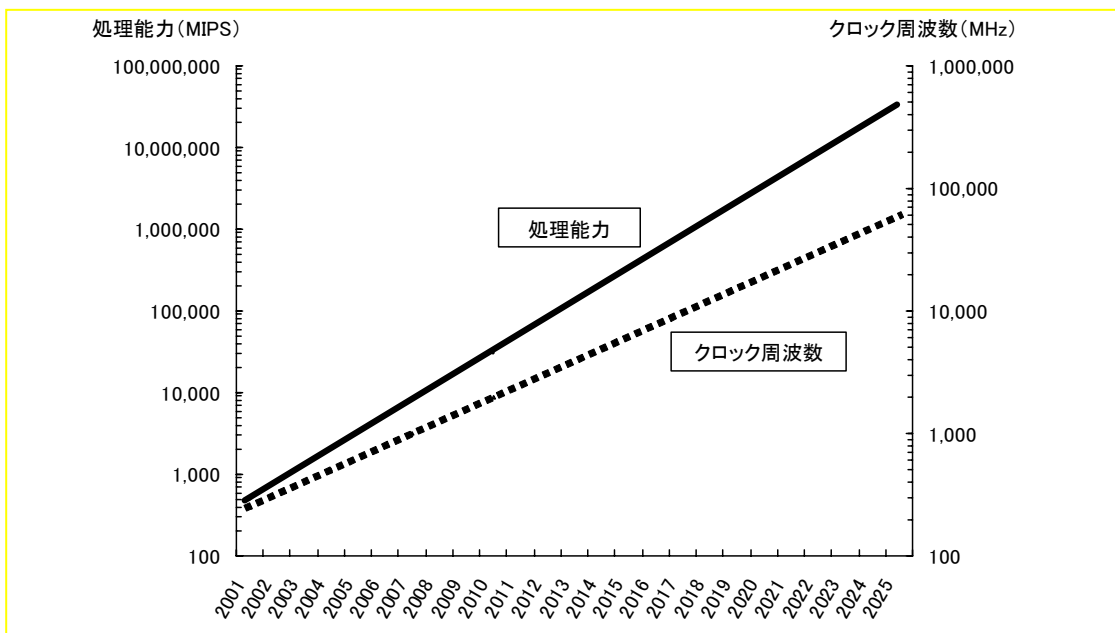


図1-2-①-2 デジタル家電向け組み込みマルチコア CPU の処理能力

デジタル家電の代表であるテレビのソフトウェア規模を、従来のアナログテレビとデジタルテレビを比較すると、1992年から2002年の10年間でソフトウェア容量は約500倍に膨れ上がっている。デジタル化によって商品開発サイクルが短くなっているにも係わらず、ソフトウェア容量は増加の一途を辿っており、これまでのトレンドを踏襲すると第一フェーズ(～2016年)には数10GB、第二フェーズ(～2026年)には数10TBと爆発的に増加することが予想される。現在でも、デジタルテレビ用ソフトウェアの開発は、全開発工数の約80%を占めるに至っており、商品サイクルが短いデジタル家電の開発において、当該分野の効率化は非常に重要な要素となっている。放送の多チャンネル化、高画質化、高音質化、多機能化などの進展に加え、放送と通信のインフラ連携を背景にテレビとパソコンの端末連携も進展しており、デジタルテレビ用ソフトウェアの容量を増加させる外部要因は多く、その規模は今後ますます拡大することが予想される。

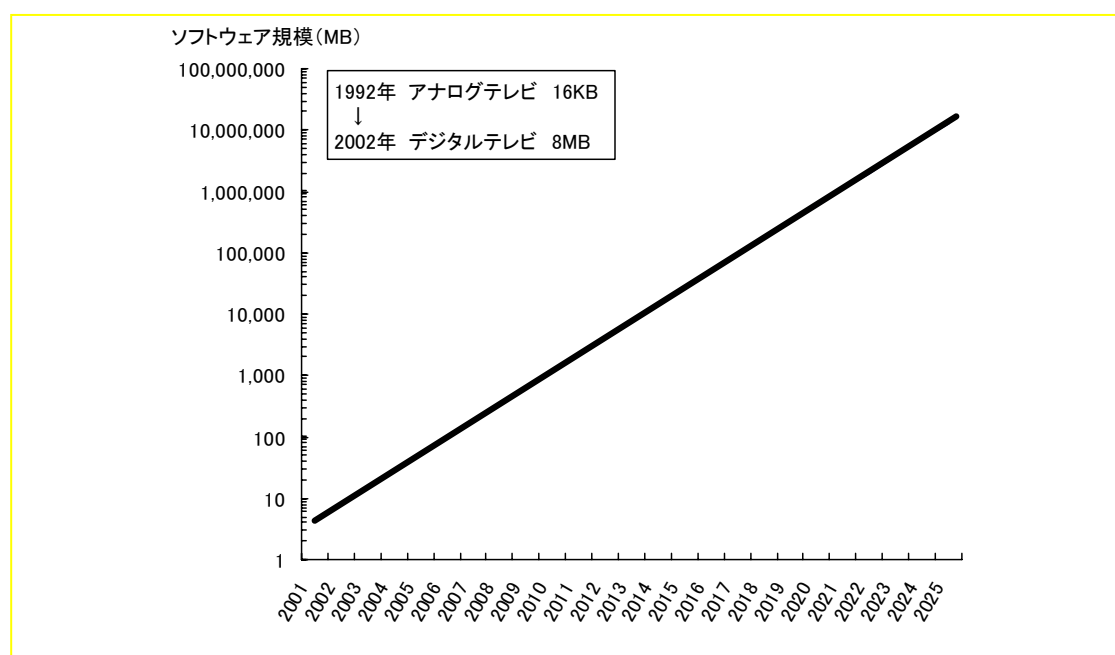


図1-2-①-3 デジタルテレビ向けソフトウェアの規模

② 記憶装置

記憶装置は、HDD や光ディスクなどのディスクメモリと、フラッシュメモリや強誘電体メモリなどの固体メモリに大別される。

ディスクメモリの代表である HDD は、パソコンやサーバなど情報機器に限らず、デジタルテレビやデジタルレコーダなどの家電機器にも幅広く利用されており、その記録容量は増加の一途を辿っている。記録密度は、1994年製品レベルの～1Gbit/inch² (Gbit/inch²)が、1998年に3Gbit/inch² (年率30%)、2002年に30Gbit/inch² (年率80%)、2006年に180Gbit/inch² (年率60%)と推移し、第一フェーズ(～2016年)には4.8Tbit/inch² (年率40%)と予測されている。現状では、GMR(Giant Magneto Resistive)/TMR(Tunneling Magneto Resistive)ヘッド技術や垂直磁気記録技術が実用化されているが、CPP-GMR(Current Perpendicular to Plane-Giant Magneto Resistance)ヘッド技術やスピントロニクスヘッド技術、分離トラック媒体技術、パターン媒体記録技術、熱アシ

スト磁気記録技術などの開発により、第一フェーズ(～2016年)において1週間分の全ハイビジョン番組を録画することが可能と考えられており、タイムシフト視聴形態に大きな影響を与えるものと推察される。

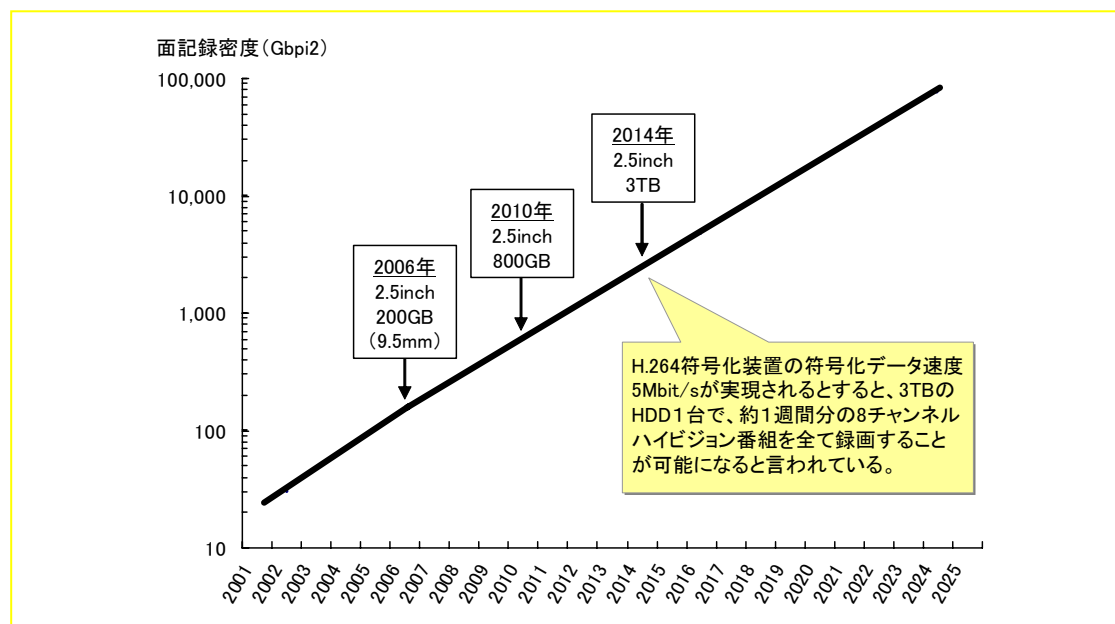


図1-2-②-1 HDDの面記録密度推移

光ディスクについては、次世代光ディスクのBlu-ray DiscとHD DVDが、PCドライブや家庭用デジタルレコーダとして製品搭載が始まっている。2006年において、Blu-ray Discドライブ(内蔵型記録ドライブ単体)と片面2層構成/記憶容量50GBのBlu-ray Discが発売され、片面6層/記憶容量200GB(ハイビジョン映像を約18時間記録可能)の記録型Blu-ray Discが開発されている。光ディスクの大容量化については、光学レンズの光回折限界への対応と転送速度の向上が課題とされており、第一フェーズ(～2016年)では、超解像近接場構造(Super-RENS: Super-Resolution Near-field Structure)、多層化、多値記録化に関する技術開発が必要と考えられる。また、第二フェーズ(～2026年)に向けては、ホログラム技術や多値記録技術などの開発が必要と言われている。

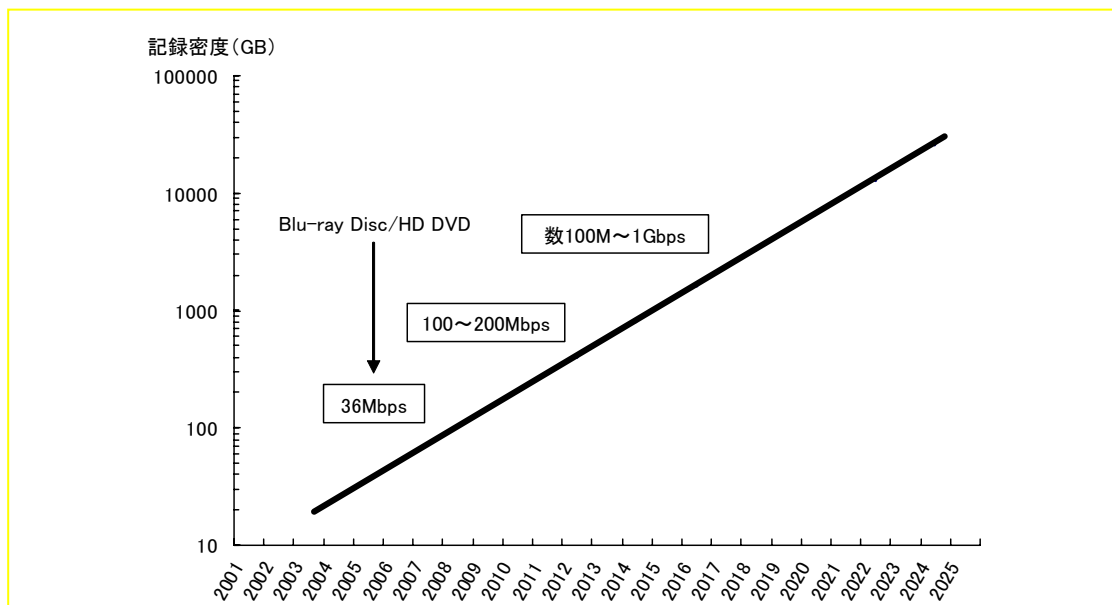


図1-2-②-2 光ディスクの記録密度と転送容量の推移

固体メモリは、フラッシュメモリを中心に携帯電話、PDA、携帯音楽プレーヤ、パソコン、デジタルカメラの記録メディアとして幅広く活用されている。フラッシュメモリは、従来から HDD の代替技術として有力視されており、最近ではノートパソコンのメインストレージ装置として搭載した製品も見られる。フラッシュメモリは、2004年に4Gビット、2006年に8Gビットが製品化されている。また、強誘電体メモリや磁気抵抗メモリなど新たな材料を活用した固体メモリの開発及び製品化も行われている。強誘電体メモリは2004年に1Mビットが製品化され、2006年に64Mビットが開発されている。また、磁気抵抗メモリは2006年に4Mビットが製品化され、16Mビットが開発されている。フラッシュメモリの記録容量向上では、製造コスト(チップ面積)を増やすことなく記録容量を向上させる技術として多値記録技術が活用されている。現在は、1つのメモリセルに4値(2bit)のデータを記録させる製品が出荷されており、更なる多値化に向けた開発が課題とされている。また、第一フェーズ(～2016年)では、新しい材料に基づく強誘電体メモリや磁気抵抗メモリ、フラッシュメモリよりも高速で小型化が可能と言われる相変化メモリなどの大容量化が期待される。第二フェーズ(～2026年)では、量子メモリや分子メモリなど新たな物性に基づく技術開発が必要と考えられる。

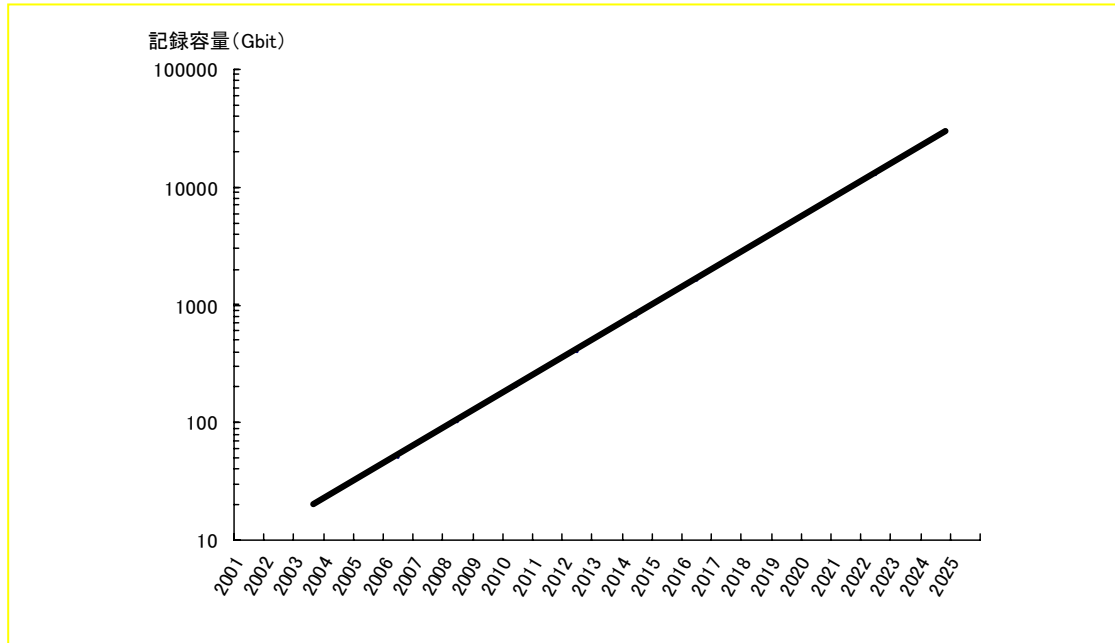


図1-2-②-3 不揮発性メモリ(フラッシュメモリ)の記録容量推移

③ ディスプレイ

ディスプレイは、従来のブラウン管テレビからフラットパネルディスプレイへの代替が急速に進んでおり、現在では液晶ディスプレイ、PDP(プラズマディスプレイ)、プロジェクションテレビ等が主流になりつつある。40インチ以上のフラットパネルディスプレイについては、既にフルハイビジョン対応製品が主流となっており、画面サイズの拡大と共に高精細化も進展している。ブラウン管テレビと同じ基本原理で薄型大画面を実現する SED (Surface-conduction Electron-emitter Display) については、2008年に50インチを超えるフルハイビジョン対応製品が投入される予定である。一方、モバイルを対象とした小型ディスプレイでは、低温ポリシリコン液晶ディスプレイ、有機 EL (Electro Luminescence) ディスプレイ、電子ペーパーなどの高精細化が進んでいる。電子ペーパーについては、2006年に7.1型 2048×1536画素の試作品が発表されているほか、電子ペーパーを活用した実証実験等も実施されている。ディスプレイについては、薄型大画面化と高精細化が主流の流れとなっており、第一フェーズ(～2016年)では双方の技術開発が進展するものと考えられる。

第二フェーズに(～2026年)になると、高臨場感の実現に向けた技術開発が中心になると考えられる。高臨場感ディスプレイを広義に捉えると、超高精細化と3次元表示/広画角表示の方向性が考えられる。超高精細化については、2005年の愛・地球博のシアターにおいて、ハイビジョンの約4倍の画素数を実現したスーパーハイビジョンディスプレイ(600インチ、7680×4320画素、ピーク輝度40cd/m²)が設置されている。3次元表示/広画角表示については、パララックスバリアなどのメガネなし3次元表示から、奥行き標準化方式や IP (Integral Photography) 方式を採用したより自然な3次元表示を可能とするディスプレイの開発と、没入型表示という広画角化技術の開発の方向性が挙げられる。前者の3次元表示については、超多画素ディスプレイデバイスや時分割で膨大な画像データを表示する超高速ディスプレイデバイスの開発が課題とされている。また、後者の広画角化技術についても超高精細ディスプレイ

技術の開発が課題とされている。他方、双方の共通した課題として、生理・心理的影響などヒューマンファクターの検討が重要と言われている。

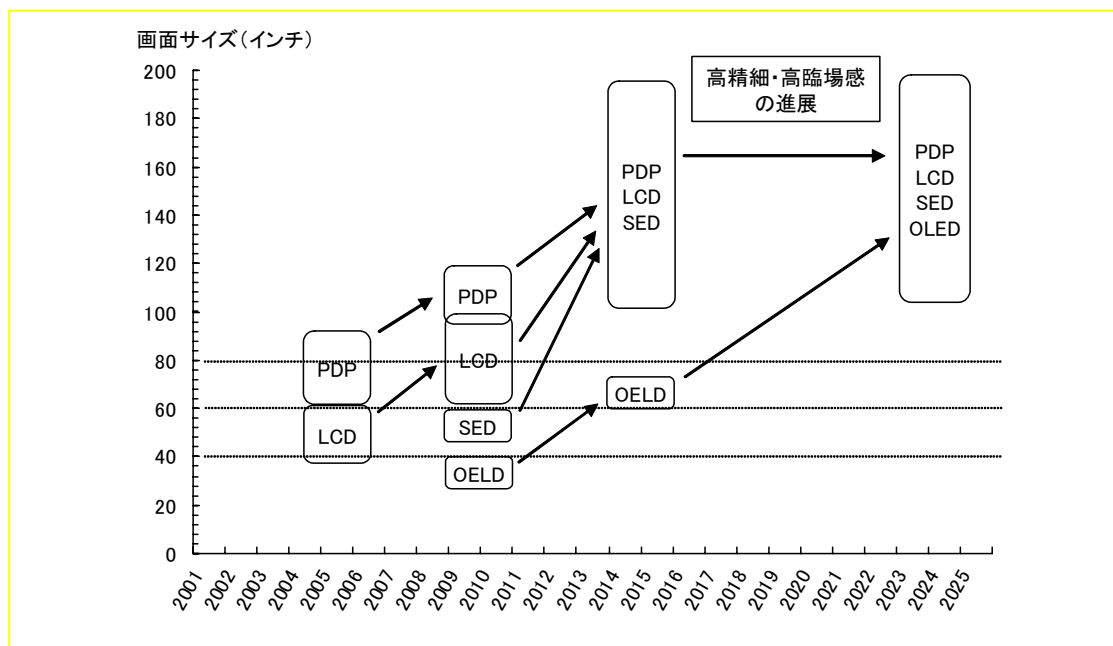


図1-2-③ フラットパネルディスプレイの画面サイズ推移

④ バッテリー

小型二次電池は、携帯電話、デジタルカメラ、ノートパソコンなど様々なモバイル情報端末の実用化に当たって必要不可欠のデバイスであり、小型軽量化・長時間駆動を実現するため、重量エネルギー密度及び体積エネルギー密度の向上に関する技術開発が行われている。小型二次電池にはニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池、リチウムイオン電池等があるが、現在はリチウムイオン電池が主流となっている。ニッケル水素電池の電池容量は、2000年に約1,600mAh(単三型)であったが、負極材料の水素吸蔵合金に超格子構造を採用することで、2005年には2,700mAhを実現した。リチウムイオン電池は、黒鉛やリチウム合金など負極材料の開発によるエネルギー密度向上、ならびに正極材料の開発による低コスト化に向けた検討が行われてきている。この他、次世代小型電池としてマイクロ燃料電池の実用化が期待されている。次世代モバイルで要求される重量エネルギー密度 250~600Wh/kg、体積エネルギー密度 500~1,000Wh/l の性能実現を目指し、2007年には第1世代のメタノール燃料電池、2008年には第2世代の固体高分子型燃料電池等の実用化に向けて開発が行われている。第一フェーズ(~2016年)前半はリチウムイオン電池を中心とした二次電池の高性能化が進展するが、第一フェーズ後半後半から第二フェーズ(~2026年)にかけては徐々にマイクロ燃料電池が台頭してくるものと予測される。

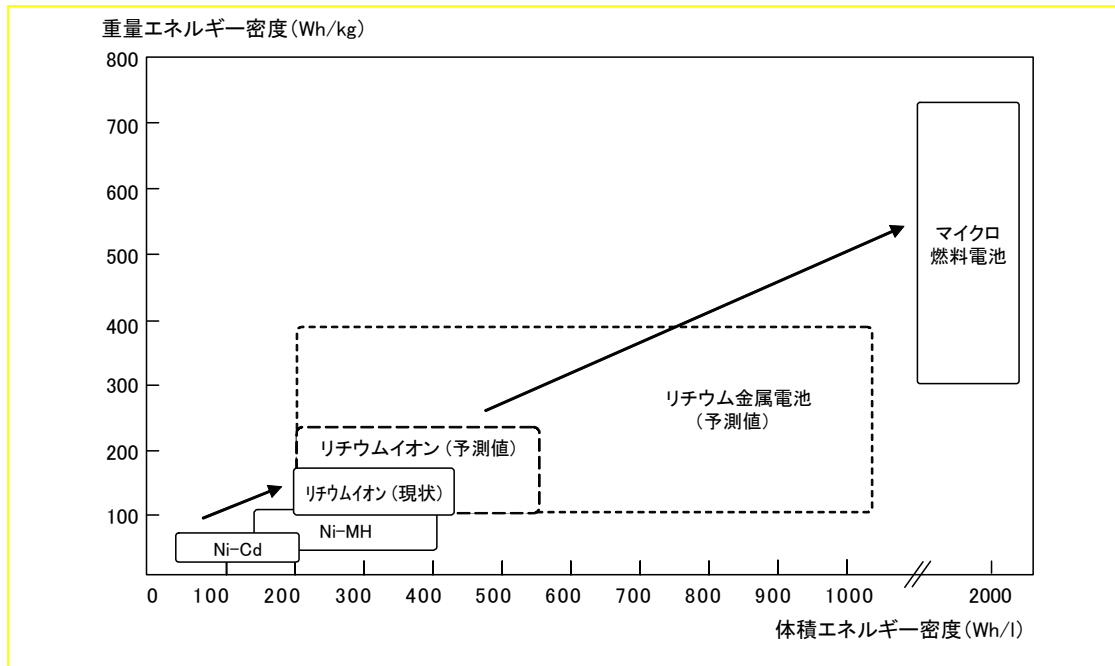


図 1-2-④ 携帯端末向けバッテリーのエネルギー密度推移

⑤ 撮像素子

撮像素子は、対象とする画像の種類により動画用途と静止画用途に分類され、さらに動画用途の中にはテレビジョンレートから科学技術や産業用途のスローレートが存在する。また、デバイス構造によって CCD 固体撮像素子と CMOS 撮像素子に大別される。撮像素子は、画素毎に光センサーを二次元平面状に配列しており、サンプリング定理に基づく限界解像周波数を有する。高精細化のためにはこの周波数を高める必要があり、単位画素の縮小とチップ面積の拡大、あるいは画素ずらし法や領域分割法などの多板化撮像方式による技術開発が進められている。領域分割法では、一つの光学系の後ろに 3 台のハイビジョンカメラを並べることで、約 6000 画素 × 1000 画素の映像が撮影可能な超高精細映像システムが開発されている。デバイス構造では、当初 CCD 固体撮像素子が多画素化、小型化、広ダイナミックレンジ化の点で先行していたが、CMOS 撮像素子の多画素化・高性能化も急速に進展している。CMOS 撮像素子は、単一電源及び低消費電力を利点として、オンチップフィルタ、オンチップレンズのほか、周辺画像処理回路を内蔵するワンチップ化、インテリジェント化に有利とされている。撮像素子では、多画素化が最も重要な技術課題と考えられるが、周囲の光学系や応用分野毎に要求される画像処理機能の取り込みなども重要性を増してきており、将来的には撮像素子のインテリジェント化に向けた技術開発が更に重要になるものと考えられる。

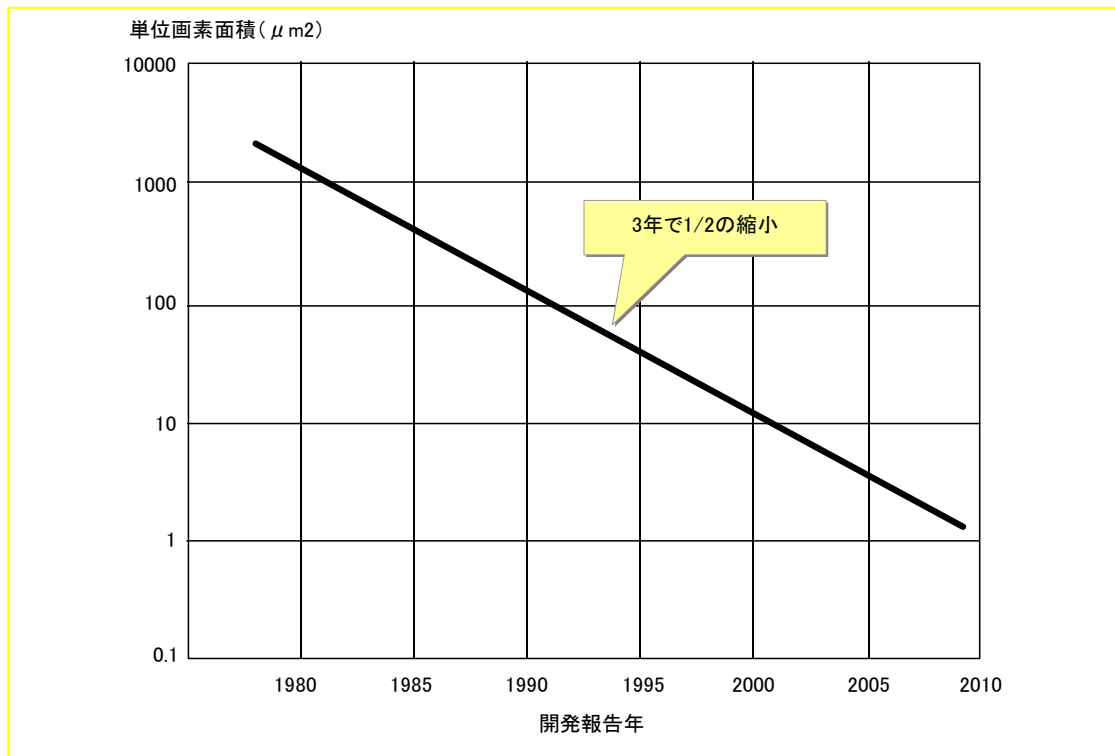


図1-2-⑤ 撮像素子の単位画素面積推移

3. 番組制作技術・スタジオ技術の動向

① ユビキタス番組制作環境技術

スタジオ機器のデジタル化は、1982年におけるコンポーネントデジタル方式の規格化を背景に急速に進展し、現在ではノンリニア編集機やビデオサーバなどコンピュータ技術を活用した番組制作システムや、高速IPネットワーク環境の導入が浸透している。番組制作に係わる放送局内の設備が高速IPネットワークで結ばれ、番組の企画・立案から台本作成、取材、撮影、加工合成、編集、送出に至る一連の業務そのものがIPネットワーク上での作業に軸を移しつつある。これまではプラグアンドプレイシステムとしてネットワーク上のコンテンツや機器を利用するための通信方式が研究されてきたが、最近では、コンテンツや機器をオブジェクト化して扱い、あわせて、QoS確保のための帯域管理手法が導入されている。これによって、ネットワーク上の機器をユビキタスに組み合わせて編集や合成といった放送局業務アプリケーションを稼動させることができる。また、アドホックネットワーク、小型・高感度高画質カメラ、自立移動撮影ロボットなど報道・中継のモビリティ向上を目指した技術開発や、熟練カメラマンのノウハウが組み込まれた「知的ロボットカメラ」を活用した新世代のバーチャルスタジオの研究等も進んでおり、これまで極度に限定されていたコンテンツ制作環境が、地方やよりライブ感覚溢れる場所へとユビキタスに拡大する事が予想される。

② 高効率番組制作技術

放送と通信の融合を背景として、放送中のコンテンツとホームサーバ等に蓄積されたコンテンツやブロードバンド上にあるコンテンツを、伝送手段を意識せずに組み合わせて利用でき

るサーバ型放送が開発されている。このような新しい放送サービスでは、コンテンツの利活用の幅を大きく広げる技術としてメタデータが活用されている。しかし、コンテンツ制作の現場ではその付与が大変な労力となっており、コンテンツ制作の効率化を目的として、メタデータの自動付与を実現する技術の開発が行われている。番組制作では企画書や台本などのテキスト情報の文字認識を利用して、またライブ映像では画像認識、音声認識、言語処理などの技術を総合的に活用することでメタデータ自動付与を可能とする研究が進められている。また、番組制作者のノウハウを体系化し、知識として蓄積することで番組制作の効率化に活用するインテリジェント制作支援システムや、ニュース原稿などのテキスト情報から高品質な音声合成を実現するシステムの研究開発が行われている。

③ 高度撮影技術

撮影技術については、①熟練カメラマンのノウハウを組み込み、顔画像を認識して人を自動追尾する自立型の知的ロボットカメラ、②特殊な背景を必要とせず、カメラから被写体への距離情報を検出し、実時間で実写とCGを合成可能とするアクシビジョンカメラ、③緊急災害時の取材用として、月明かり程度の照度でも撮影可能な超高感度ハイビジョン新スーパーHARPカメラ(CCDカメラの100倍の感度)、④肉眼では捉えられない超高速の現象を通常の照明下で撮影可能とする超高速カメラ、⑤任意視点映像システムを実現する多視点カメラなど、さまざまな技術の研究が行われている。番組制作に必要な素材映像の高度化と撮影業務の効率化を目的として、今後も多様な技術開発が行われていくものと考えられる。

4. 諸外国における技術開発動向

諸外国の放送に係わる技術開発のターゲットと開発目標年について、政府レベル、省庁レベル、公的研究機関レベルの3つの視点で調査を行い、比較分析を実施した。日本では、総合科学技術会議の科学技術基本計画が技術政策の根幹となっており、省庁レベルでは総務省UNS戦略プログラムが2010年から2015にかけて、新世代ネットワークアーキテクチャ、超臨場感コミュニケーション、スーパーコミュニケーション、高度コンテンツ創造流通、ユビキタスマビリティなどのテーマを取り上げている。また、NHK放送技術研究所では、10年、20年先を見据えた研究所の中長期ビジョンの中で今後取り組むべき重要課題として、究極の高臨場感システム、高度コンテンツ制作・機動的報道システム、ユビキタス・ユニバーサルサービスを掲げている。省庁レベルでの技術開発ターゲットが、公的研究機関においてより具体化されて展開されているように推察される。

米国では、基本的に放送・通信にかかわる研究開発は民間主導であり、具体的な研究開発テーマが明示されていないことから公的研究機関の果たす役割は低いものと推察される。

欧州では、FP6(2001年～2006年)さらにはFP7(2007年～2013年)において具体的な技術開発ターゲットが定められている。FP6では、ワイヤレスネットワーク用モバイル、ネットワーク化されたオーディオシステム及び家庭用プラットフォーム、娯楽向けメディア間コンテンツという開発ターゲットが示されている。このうち、特に放送に係わるテーマとしては、ワイヤレスネットワーク用モバイルにおけるインタラクティブ放送、デジタル放送／マルチキャストサービスとアンテナ技術、衛星デジタルマルチメディア放送が挙げられる。また、娯楽向けメディア間コン

テンツに関する、3次元テレビ向けコンテンツの開発、ブロードバンドネットワーク配信に適した動画コンテンツの開発が挙げられる。FP7では、この流れをユビキタスかつ無限の容量を有する通信ネットワークの構築および ICT アプリケーションの研究開発という2点に集約している。

欧州各国に目を向けると、英国では特に放送に絞った研究開発テーマは挙げられていない。ただし、公的研究機関の BBC においてプロダクション技術、オープン技術、デジタル技術など、放送に近い領域の技術開発が推進されている。日本のスキームに比較的近い形態を取っていると推察される。

独国では、2004 年に出された Partners for Innovation Initiative の中で、デジタルラジオに関するキーワードが挙げられている。省庁レベルでは、経済技術省の iD2010、連邦教育研究省の IT Research 2006 Funding Program や Mobile Internet において、デジタルラジオやモバイルブロードバンドがキーワードとして取り上げられている。

仏国では、IT政策の柱として「情報社会におけるデジタル共和国構想」(2002 年～2007 年)が提唱されており、その中で IP と次世代携帯が特に提案されている。各省庁レベルでは、産業革新庁の無制限モバイルテレビや文化通信省のオーディオビジュアル・マルチメディア技術革新研究ネットワークにおいて、衛星波と地上波のハイブリッド・モバイルテレビや地上波デジタル放送局向け音声・映像双方向コンテンツの放送プラットフォームなどの研究開発テーマが取り上げられている。

韓国も比較的日本に近いスキームで研究開発が行われていると推察される。省庁レベルでは、Broadband IT Korea Vision 2007 や IT839 Strategy において、4G モバイルや DMB に関する研究開発テーマが示されている。公的研究機関では ETRI において、地上波 DMB やスマート TV などのキーワードと共に、当該システム向けの SoC デバイス技術開発やリアリティー性のあるデジタル動画コンテンツのソフトウェア開発といったテーマが取り上げられている。

第2節 次世代放送システムを検討するに際し立脚すべき点

近年の革新的な情報通信技術の進展に伴い、受信機の高度化、モバイル環境の充実、メディアの融合等が急速に進み、放送をとりまく環境も大いに変化しつつある。一方で、放送には、不特定多数に同一の情報を全国或いは特定の地域に一斉に送り届けることができるという特質があり、技術が進展してもこの特質は基本的には変わらないと考えられる。

次世代の放送システムを検討するに際しては、こうした放送の基本的な特質に基づく以下のような点に配慮すべきである。

① 国民生活に広く浸透

放送は日本のほぼ全世帯に普及したメディアであり、将来的にはワンセグ端末のようなものも含めれば、国民にほぼ一人一台の端末が普及すると考えられる。このように国民生活に広く浸透しているということは、言い換えれば、誰でも簡単な操作で視聴可能であることが不可欠である。また、災害時等の緊急事態における、安全・安心情報の基幹的入手手段として、求められる役割は非常に重要といえる。

一方、国民に広く受信機が普及していることに鑑みれば、次世代の放送方式を検討するに際しては、受信機普及の観点から、前世代の放送方式との両立性に配慮することが必要である。また、放送方式の変更等があっても、視聴者は受信機を買い換えずに済む、前世代の放送方式対応受信機による廃棄物を極力出さない、といった環境への配慮も必要である。

② 基本的には視聴者は受け身

インターネットサーフィンという言葉が象徴するように、インターネット等の通信では、ユーザーは自らほしい情報を積極的に取りに行くことが基本となるが、放送は従来、スイッチを入れれば映像が流れ、通信に比較すれば、むしろ「ながら」で視聴されることが多い。デジタル放送の普及により、放送にも双方向性の要素が増加しつつあるものの、基本的にはスイッチを入れれば、人にやさしく、やすらぎを提供するメディアであることに変わりはないと考えられる。

③ 高臨場感に対する要求

放送はもともと時間・空間を超えて遠くの出来事を伝えるためのものであり、その歴史をみれば、音声のみのラジオから始まり、白黒映像によるテレビ、カラー化、高画質化等、より臨場感を増す方向に発展してきている。今後も、映像・音声のより高品質化、立体映像、五感等、高臨場化に向けての進化が求められていくと考えられる。

一方、実際に放送事業を行う側については、視聴者が望むサービスであっても事業とし成り立たなければサービスを開始することは難しく、次世代の放送システムを検討するに際しては、放送番組制作側の利便性向上や各種フォーマットの標準化等にも配慮する必要がある。

第2章 次世代放送システムに期待されるシステム

第1章に示した次世代放送システムを検討するに際し立脚すべき点に配慮した上で、近年のユビキタス化、モバイル化、メディアの融合化等の動きを踏まえ、下記の5つのテーマについて、第一フェーズとして、放送のデジタル化が完了し各種アプリケーションの定着が想定される5～10年後である2011～2016年、及び、第二フェーズとして10～20年後である2017～2026年の二つのフェーズに分けて、将来システムの検討を行った。

- ① ユビキタス受信システムの発展
- ② 放送・通信連携の展開
- ③ モバイルマルチメディア視聴の進化
- ④ 高臨場感放送の実現
- ⑤ 安全・安心の確保

第2章 次世代放送システムに期待されるシステム

第1節 ユビキタス受信システムの発展

1. 蓄積機能の発達

蓄積容量は今後も増加を続けることが見込まれ、現在は数百バイト程度のハードディスク容量は、10年後には10テラバイト級、20年後には1000テラバイト級の容量になるものと予想される。これに伴い、リアルタイム視聴からタイムシフト視聴への比重が高まり、ライブ放送に価値があるもの以外は全てにおいて受信システム内でのオンデマンド的な視聴が一般的となるといった番組視聴スタイルの変化が加速される。番組選択に際しては、人に優しいインターフェースが利用されるようになり、また、同時に蓄積されるコンテンツの高臨場感化が実現され、20年後には3Dや五感対応放送が可能となる。

①高臨場感サービス

(ア)想定されるサービス

現在はHD放送が普及してきているが、10年後には高精細化、高フレームレート化、高諧調化、多原色化などへの対応が進み、HD画質から更なる高画質化が可能となる。但し、伝送帯域の制約から、伝送は差分伝送が利用される。

20年後には、伝送路の帯域幅増加に伴いフルバンド伝送及び更に高臨場感を実現する放送方式が可能となり、3Dや五感対応放送などのサービスが可能となる。また、五感対応放送については、五感検出再生技術の発展により、人間が直接纏うことの出来るウェアラブル五感記録再生機も出現し、高臨場感をパーソナルに楽しめる空間を演出するサービスも可能となる。

(イ)システム構成

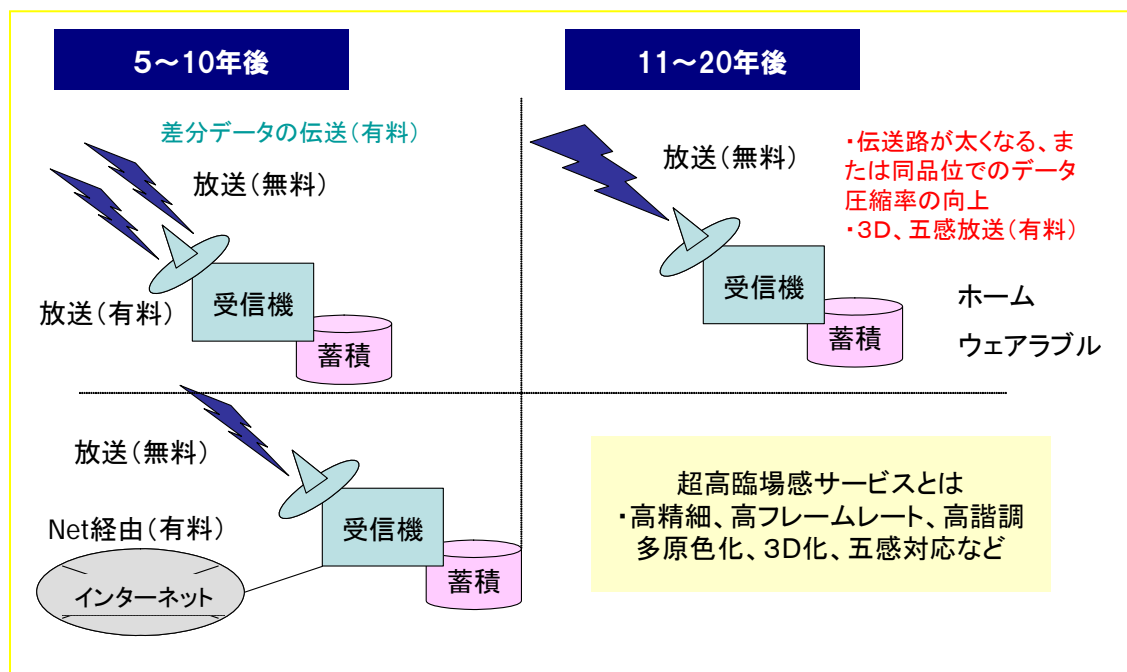


図 1-1-① 高臨場感サービスのシステム・イメージ

10 年後までは、差分データのみを有料放送等として送り、現行の無料放送との互換性を持たせる。20 年後にはフルサービスの超高臨場感放送が実現する。

(ウ)技術仕様

10 年後までには、受信機側で超高臨場感各要素の受信、蓄積、再生処理を行い、伝送帯域の制約で差分データのみを有料等で別回線に受信するシステムとなる。20 年後には、フルスペック及び 3D や五感対応放送の番組を一つの伝送路で送受信可能になり、同時に蓄積装置、表示装置などの小型化技術、フレキシブル化技術の進展により、家庭内、モバイルへの対応が可能となる。

(エ)技術課題

10 年後及び 20 年後のサービス実施につき、それぞれのフェーズで各要素ごとに下記の技術課題が上げられる。

(1)第一フェーズ(5～10 年後:2011 年～2016 年)

伝送: 超高臨場感用コーデック技術(差分伝送)、高速広帯域伝送技術、伝送プロトコル

受信: 高周波技術

蓄積・再生: 高速信号処理技術、課金技術

表示: 超高臨場感対応ディスプレイ技術

(2)第二フェーズ(11～20 年後:2017 年～2026 年)

伝送: 超高臨場感用コーデック技術(フル伝送、3D、五感)、差分伝送技術、高速広帯域伝送技術、伝送プロトコル

受信: 高周波技術

蓄積・再生: 高速信号処理技術、課金技術

表示: 超高臨場感対応ディスプレイ技術、五感対応ウェアラブルディスプレイ技術

(オ)標準化課題

各フェーズでの課題となる標準化は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10 年後:2011 年～2016 年)

- ・ 超高臨場感方式の標準化: 画素数、色空間、フレームレート、諧調などの標準化
- ・ コーデック方式: 超高臨場感放送の効率的なコーデック開発後の標準化
- ・ 高速伝送方式、伝送プロトコル: 伝送自体の標準化
- ・ 課金方式: 新たな有料放送に対する課金方式

(2)第二フェーズ(11～20 年後:2017 年～2026 年)

- ・ 超高臨場感方式の標準化: 3D、五感対応放送の標準化
- ・ コーデック方式: 3D や五感対応放送に関するコーデック方式
- ・ 高速伝送方式、伝送プロトコル: 3D や五感対応放送の伝送方式
- ・ 課金方式: 新たな有料放送に対する課金方式

②ネットワークストレージ

(ア)想定されるサービス

現在は、画質が低い映像の共有サービスが種々立ち上がっているが、10年後にはP2Pで超高臨場感コンテンツの配信や共有が行われるようになり、各個人の大容量サーバーがストレージとして活用される。伝送路の帯域幅制約のため、差分データと標準レベルの画質の基データを別伝送し、蓄積側で合成する。

20年後には伝送路の帯域幅拡大によるフル帯域のP2P伝送及び3D、五感対応放送のP2P伝送のサービスが可能となる。

(イ)システム構成

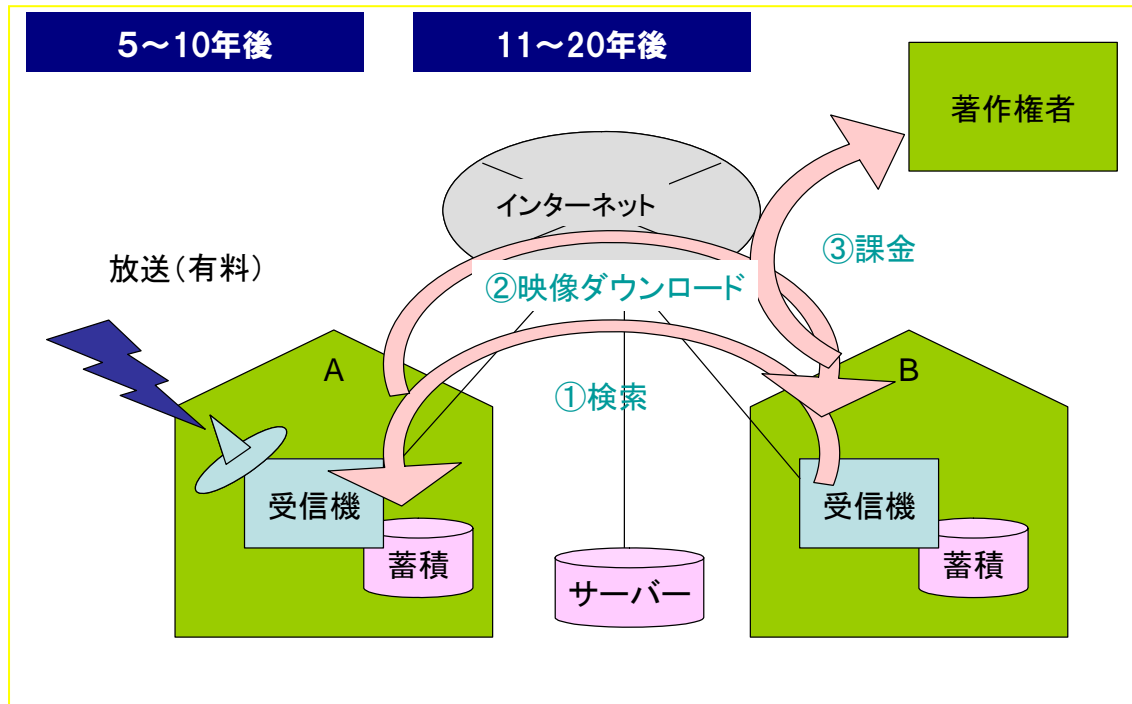


図1-1-② ネットワークストレージのシステム・イメージ

各個人の大容量サーバーがネットワークサーバーとして利用され、P2Pでの高臨場感サービスが可能となる。この場合、コンテンツの2次、3次利用や個人制作の有料コンテンツも登場するため、新たなる課金方式が必要となる。

(ウ)技術仕様

10年後には超高臨場感放送に対応した大容量サーバーが各家庭に置かれる様になり、これを用いたP2Pコンテンツ配信が可能となる。これにはネットワーク上の希望する最適な高臨場感を有するコンテンツを検索することが必要で、その機能が受信機に備わる。また、個人や企業などの著作権者への適切な権利使用料支払いのための課金システムが実用化される。20年後にはこれが3D、五感対応放送へと発展していく。

(エ)技術課題

10年後及び20年後のサービス実施につき、それぞれのフェーズで各要素ごとに下記の技術課題が上げられる。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 検索: 超高臨場感番組の希望コンテンツ検索技術、個人情報保護技術、ウィルス対策、情報漏えい防止技術、不正アクセス防止技術
- ・ 課金: 著作権保護技術、課金技術
- ・ 伝送: プロトコル、コンテンツ同期制御方式の確立
- ・ セキュリティ: 共有したい人にだけコンテンツ共有を保障する安全安心を実現するセキュリティ方式の確立

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 検索: 3D、五感対応放送を含む超高臨場感番組の希望コンテンツ検索技術、個人情報保護技術、ウィルス対策、情報漏えい防止技術、不正アクセス防止技術
- ・ 課金: 著作権保護技術、課金技術
- ・ 伝送: プロトコル、コンテンツ同期制御方式の確立
- ・ セキュリティ: 共有したい人にだけコンテンツ共有を保障する安全安心を実現するセキュリティ方式の確立

(オ) 標準化課題

各フェーズでの課題となる標準化は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 認証方式: 個人認証方式
- ・ 著作権保護技術: P2P 配信を含む著作権保護技術の標準化
- ・ ファイルシステム: 超高臨場感番組の記述
- ・ 伝送方式: 符号化方式、プロトコル、インターフェース
- ・ ネット接続方式(共有設定)の標準化
- ・ ネットを介した再生制御プロトコル
- ・ ネットを介したアクセス制御方式

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 認証方式: 個人認証方式
- ・ 著作権保護技術: 3D、五感番組対応
- ・ ファイルシステム: 3D、五感番組対応
- ・ 伝送方式: 符号化方式、プロトコル、インターフェース

③ 個人向けサービス

(ア) 想定されるサービス

現在は個々の個人向けのサービスというものはまだ無いが、10年後にはコンテンツへのメタデータ付与、及び受信機側に個人の嗜好を特定する機能が付加される事などにより、個人の好みに応じた番組選定のサービスが可能となる。

20年後には、3D化、五感番組対応が可能となり、また個人の嗜好解析が更に進みその感性や理解度に合わせた最適な番組提供サービスが可能となる。同時に、受信機側で番組自体を自動再編したり、生成したりすることが可能となる。

(イ)システム構成

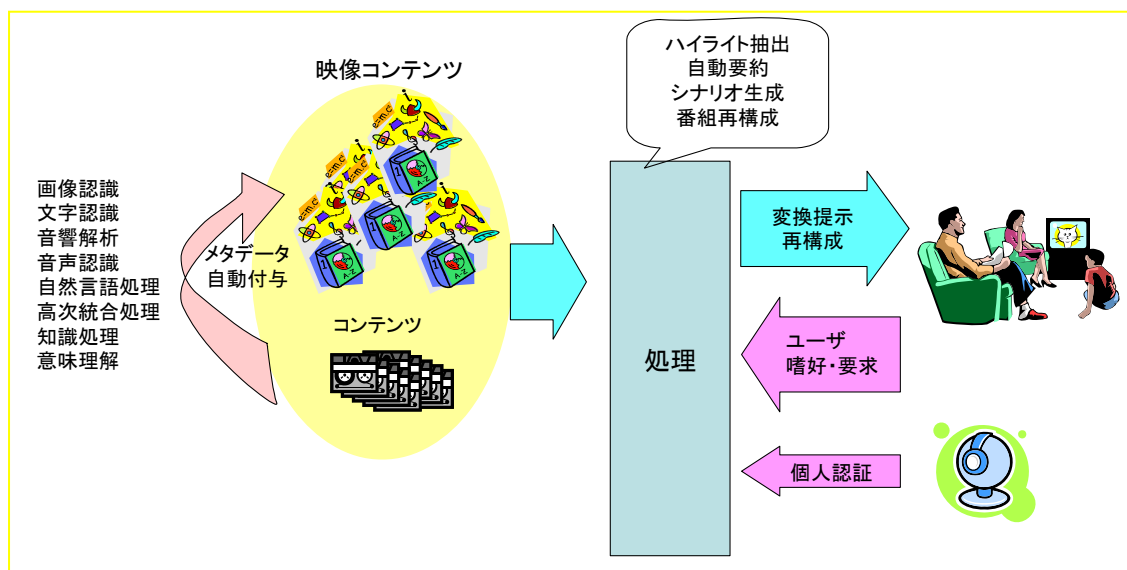


図1-1-③ 個人向け放送サービスのシステム・イメージ

個人の嗜好、理解度や感性を受信機側で推定あるいは定量化できるようなメタデータがコンテンツに付与されている放送システムとなる。同時に受信機側では、顔、指紋、静脈などを認識して視聴している人物を特定し、更に嗜好を自動解析する。

(ウ)技術仕様

送信側ではある程度のメタデータを付与し、更に受信機側で個人の特性、嗜好解析の結果に基づいたメタデータの付与を行う。送信側のメタデータは標準化され、受信機側での自動付与は各社の技術を活かした特徴付けが行われる。20年後には3D化や五感番組対応に加え、個人の嗜好に基づき、番組の再編成や自動生成などが行われる。

(エ)技術課題

10年後及び20年後のサービス実施につき、それぞれのフェーズで各要素ごとに下記の技術課題が上げられる。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・メタデータの構造検討
- ・個人嗜好の特定技術、センサー技術

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・五感対応の個人の嗜好特定技術、センサー技術
- ・番組自動生成に対応した著作権保護、管理技術

(オ)標準化課題

課題となる標準化は以下の通り。

- ・メタデータ記述手法
- ・送信側メタデータ

- ・ 番組自動生成に対応した著作権保護、管理技術

④高機能な蓄積再生

(ア)想定されるサービス

現在はタイムシフト視聴が一般化してきているが、10年後には全記録が一般化し、番組を視聴環境やディスプレイ性能に合わせて再構成を行う事が可能となる。

更に20年後には、前記③にも記述されるように、個人の嗜好に合わせての番組の自動再編や自動生成が可能となるので、これに合わせた素材提供の番組サービスが可能となる。

(イ)システム構成

図1-1-③と同じ。

(ウ)技術仕様

全番組記録が可能となり、環境に応じた画像再構成を可能とする。他は前記③に同じ。

(エ)技術課題

- ・ メタデータの自動生成技術
- ・ 動画像を切り出すトリミングルール

(オ)標準化課題

- ・ 映像コンテンツ用メタデータに関する標準化(運用規定)

2. ユーザーインターフェースの高度化

ユーザーインターフェースや各種のセンサー技術の発展に伴い、受信機側で人に優しいヒューマンインターフェースが実現される。10年後を目処として、当初は簡単な対話型インターフェースが実現されることにより、番組選定に当たって個人の嗜好などを考慮したガイドが出来るサービスが可能となる。同時に高齢者や障害者、外国人向けにもそれぞれ特化したサービスが一般の受信機を通じて受けることが出来る様になっていく。

20年後には、更に進んでコンシェルジュサービスとも言うべき真にユーザーに優しいインターフェースが実現され、そのユーザーの心身の健康状態や気分などの解析結果に基づき、リアルタイムで最適な番組選定や自動生成などを行うサービスが可能となり、受信機は新たな大きな付加価値を得ることになる。特に、ユーザーの状態解析はセンサーや解析技術の発展に伴って重要な役割を果たし、個別のコンシェルジュがユーザーを常にサポートするサービスを実現することとなる。これは高齢者や障害者、外国人に関わらず、そのユーザーに最適なサポートが受けられるようになる。

①マルチモーダルインターフェース

(ア)想定されるサービス

現在は、受信機側で個人を認証する事は出来ないが、10年後にはセンサー、画像認識、音声認識などの技術発展により、ある程度の個人認識と嗜好理解が可能となり、それに基づい

た対話型サービスが出現する。

20 年後にはより高度な技術の発展により、真に人に優しいインターフェースが実現され、受信機あるいはロボットによるコンシェルジュサービスが実現する。ここで言うコンシェルジュサービスとは、個人認証によりその人に合わせたコンテンツや番組ガイドを提供するもので、さらにはコンテンツのみならず、対応する個人の感情、健康状態、理解力を判別できる機能をもつことにより、より高度な判断を行って各個人に最適な番組提供を行うサービスを指す。

(イ)システム構成

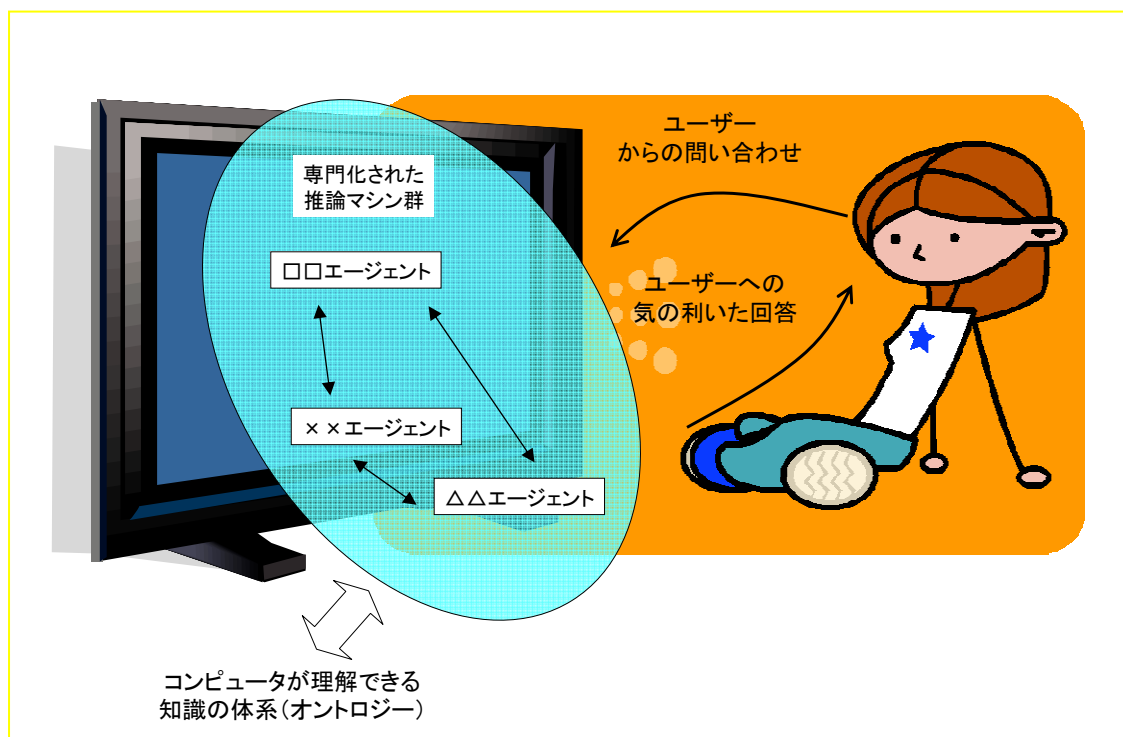


図1-2-① マルチモーダルインターフェースのシステム・イメージ

視聴者の問い合わせや個人の嗜好や状態を各種センサーにより判断し、その解析回答を行う信号処理部分及び対話型ユーザーインターフェースを持つエージェント型受信機システム。

(ウ)技術仕様

10 年後には、受信機側で視聴者の表情、動作、音声などを認識して対話型により受信機操作や番組選択を行う。20 年後には、コンテンツ自体の内容理解を受信機側が行い、更にユーザーの嗜好、心身の状態、理解度、意図などを、高度に進展したセンサーや学習体系化された知識ベースを基に、ロボットエージェントが CG 合成された画像によるコンシェルジュサービスを行う事で、ユーザーに最適化された番組提供を行うシステムとなる。

(エ)技術課題

受信機の各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5~10 年後:2011 年~2016 年)

- ・ 画像認識、動作認識、音声認識技術の精度向上
- ・ センサー技術
- ・ 話し言葉認識、理解技術、オントロジー
- ・ サイバー情報とリアル情報の連携技術

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ コンピュータがハンドリング可能な知識体系の構築
- ・ 映像内容およびユーザーの質問の意味を自動的に理解する技術
- ・ ユーザーの意図理解技術
- ・ センサーを用いたユーザーの心身状態認識解析技術
- ・ エージェント技術
- ・ CGによるフル対話型インターフェース

(オ) 標準化課題

受信機における各種処理やコンシェルジュサービスについては、各メーカーによる特徴づけや個性が顕著に現れる部分であるため、自由競争にすべき部分が殆どとなる。それ以外での標準課題は以下の通り。

- ・ 送信側から付与されるメタデータ
- ・ 個人情報について秘匿性を保ちつつ流通させるフォーマット

②嗜好に合わせた番組の選択・蓄積

(ア) 想定されるサービス

現在は、視聴者の嗜好を捉えてのサービスは実現していないが、10年後には視聴者の視聴履歴の解析、および送付されるメタデータにより嗜好に合わせた番組を提示するサービスが出現する。同時に、信憑性の低いコンテンツや公序良俗に反するコンテンツを選別して、良質なコンテンツのみを提示することが可能となる。

20年後には画像認識、音声認識により表情、動作から人の内的な状態を推定し、内的な状態(理解度、感情など)に合わせたコンテンツを提示するサービスが可能となる。この番組提示に当たっては、その番組に関するネット上のユーザー書き込みなども自動解析し、個人の心理状態や環境、生活習慣などその個人のその時点での状態を把握し、更に話題性や地域性などの社会状況を加味した上での最適番組提供を行う。

(イ)システム構成

(1)第一フェーズ(5~10年後:2011年~2016年)

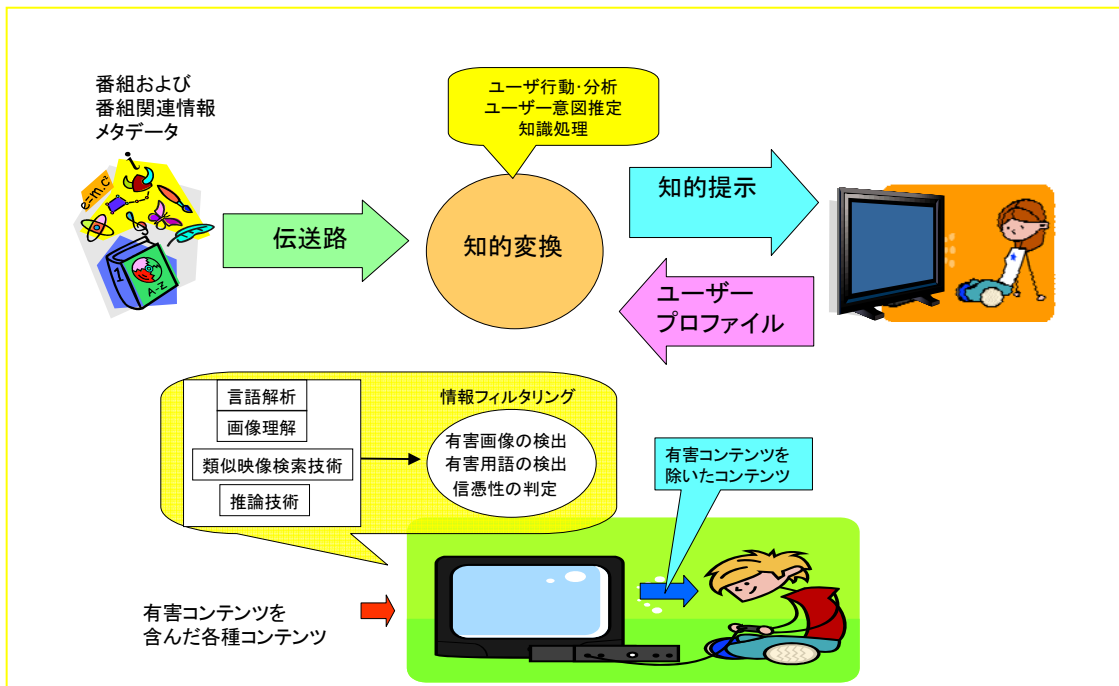


図1-2-②-1 嗜好に合わせた番組選択・蓄積のシステム・イメージ(第一フェーズ)

コンテンツのシーンごとに個人の嗜好に関連するメタデータが送信側で付与されており、個人のプロフィールなどに合わせて番組選定するシステム。

(2)第二フェーズ(11~20年後:2017年~2026年)

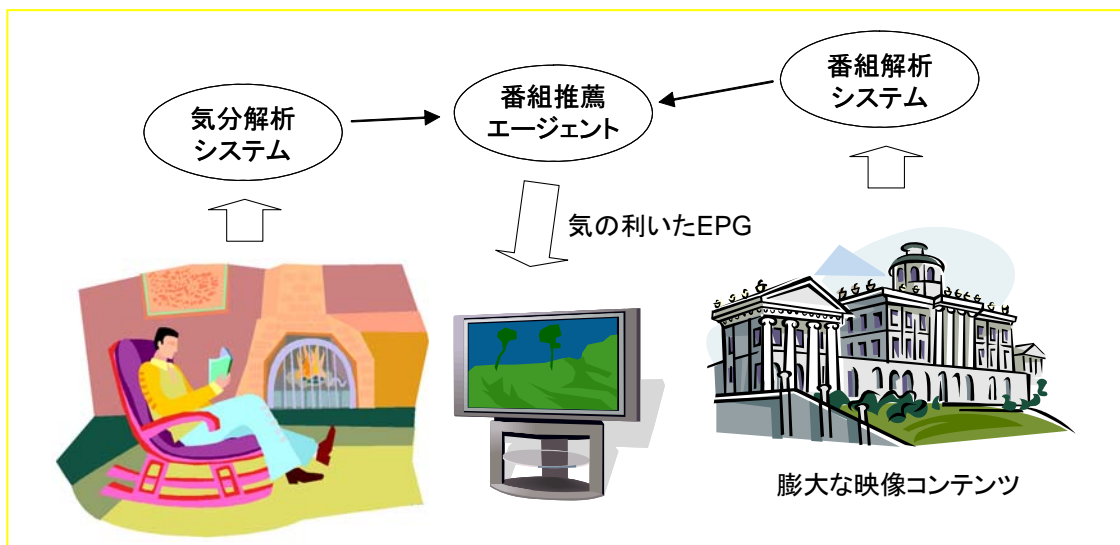


図1-2-②-2 嗜好に合わせた番組選択のシステム・イメージ



図1-2-②-3 内的状態の推定システム・イメージ

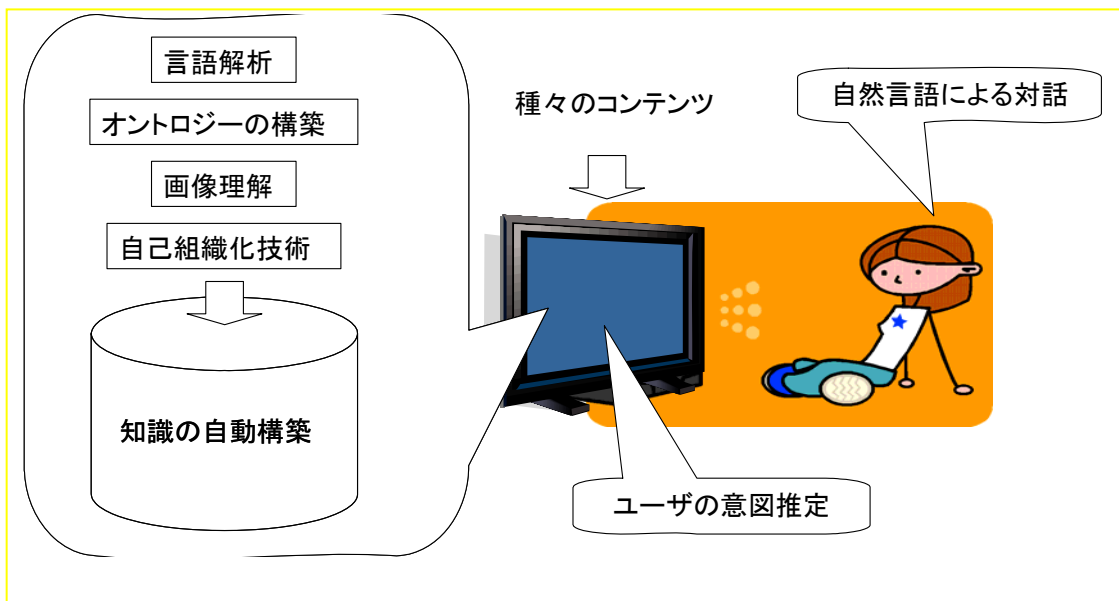


図1-2-②-4 嗜好に合わせた番組選択・蓄積のシステム・イメージ(第二フェーズ)

膨大な量のコンテンツを自動解析して分類し、同時に個人の嗜好、内的状態に合わせて対話しながら番組選定をするシステム。

(ウ)技術仕様

10年後には、視聴者のプロフィールや嗜好性データに基づき、送信時に付与されたメタデータを利用しての最適な番組選定が行われる。個人の嗜好性データは、本人の申告以外に履歴などによる自動解析や簡単な音声解析、画像認識などに基づいて構成される。また有害なコン

テンツなどは、送信側で指定を行うことで、ユーザーの年齢などに応じて自動削除も可能となる。

20年後には、番組自体の内容を自動解析して受信機側がメタデータを付与し、高度に進化した動作表情や音声などの解析技術に基づくユーザー把握により、最適な番組選定が行えるようになる。番組の自動解析については、番組のシーンごとに付与してあるメタデータに加え、各画像や音声の自動解析と意味理解、ネット上での評価や情報の解析も行い、更にメタデータを付与する。これとユーザーの嗜好性とのマッチングを取り、番組選定を行うことになる。同時に、ユーザーとの自然言語対話により、その時点でのユーザーの状態把握を行って最適化を図る。

(エ)技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 視聴者行動履歴の記録法、視聴者プロフィールの作成、およびユーザーの多岐にわたる好みの指標に対応させて、番組関連情報を分析・分類できる技術
- ・ 送信側でのコンテンツメタデータの効率的制作
- ・ ストレスのないユーザーインターフェースの開発
- ・ 信憑性や公序良俗を評価する技術
- ・ 画像認識、音声認識技術

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ より詳細なユーザープロフィールの自動構築
- ・ コンピュータがハンドリング可能な知識体系の構築
- ・ 映像内容の意味を自動的に理解する技術 :画像、音声解析技術、意味理解
- ・ 視聴者の内的な状態をセンシングし、推定する技術
- ・ センサー技術
- ・ 当該コンテンツに対応するコメントや書き込みアドをインターネットから自動的に収集し、解析、意味理解する技術
- ・ 画像認識によるユーザーの表情分析、動作分析、感情理解技術
- ・ 音響解析を用いた声の調子の分析技術
- ・ 内面の心理状態推定技術
- ・ 知識ベースに変換する技術
- ・ 自然言語対話技術

(オ)標準化課題

前記①と同様に、各メーカーによって個性を出せる部分が多いので、ユーザーの状態把握や番組の解析技術などは標準化が難しい。それ以外で各フェーズでの課題となる標準化は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ コンテンツに付与されるメタデータの記述
- ・ 信憑性や公序良俗を評価する技術

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ インターネット系のコメントや書き込みの仕様を統一
- ・ コンテンツの各シーンの意味内容記述法

③高齢者・障害者・外国人等向けインターフェース

(ア)想定されるサービス

現在は、受信機側では高齢者、障害者、外国人向けに最適なサービスが提供されていないが、今後はこの対応が可能となり、普及していく。以下それぞれに分けて記述する。

(A)高齢者向け

10年後には字幕表示のデータ化、インテリジェント化により、受信機側で多彩なフォントを搭載し、グラフィック機能を利用して、年齢に応じた画質、字幕などの最適表示が可能となるサービスが始まる。同時に音声の大きさやスピードの最適化も行われる。

20年後には、更に受信機側でのインテリジェント化が進むことにより、年齢に応じた画像や音声の最適化(見え方や表示の仕方、音声の調子、五感変換なども)が行われる。また、高齢者向けに緊急状態の監視と自動通報のサービスも可能となる。なお、過度のアシストは心理的依存の増加など危険性があり、医学的、心理学的見地を十分に踏まえた範囲で行われる。

(B)障害者向け

10年後には、障害者用の入出力装置(点字、視線など)を具備した受信機や触覚ディスプレイなどが登場し、嗜好性入力も容易に行えるようになる。また、手話をCGにより生成することが可能となる。音声空きチャンネルを利用し、番組を平易に解説する放送も行われ、難しい言葉を平易に直し、かつ希望のスピードで読み上げるサービスが可能となる。20年後にはコンテンツを自動解析して手話のCG自動生成が可能となり、自動表示されるようになる。同時に、五感番組により、最適な感覚を用いて番組を理解してもらう事が可能となる。

(C)外国人向け:

10年後には多言語字幕放送が行われ、それを表示する受信機および多言語を表示できるリモコンが普及する。20年後には多言語間変換機能をもつ受信機が登場し、自動で音声を好みの言語に変換することが可能となる。これにより、ネット経由で他国での番組を自由に視聴する事をユーザーが楽しむことが出来るようになる。

(イ)システム構成

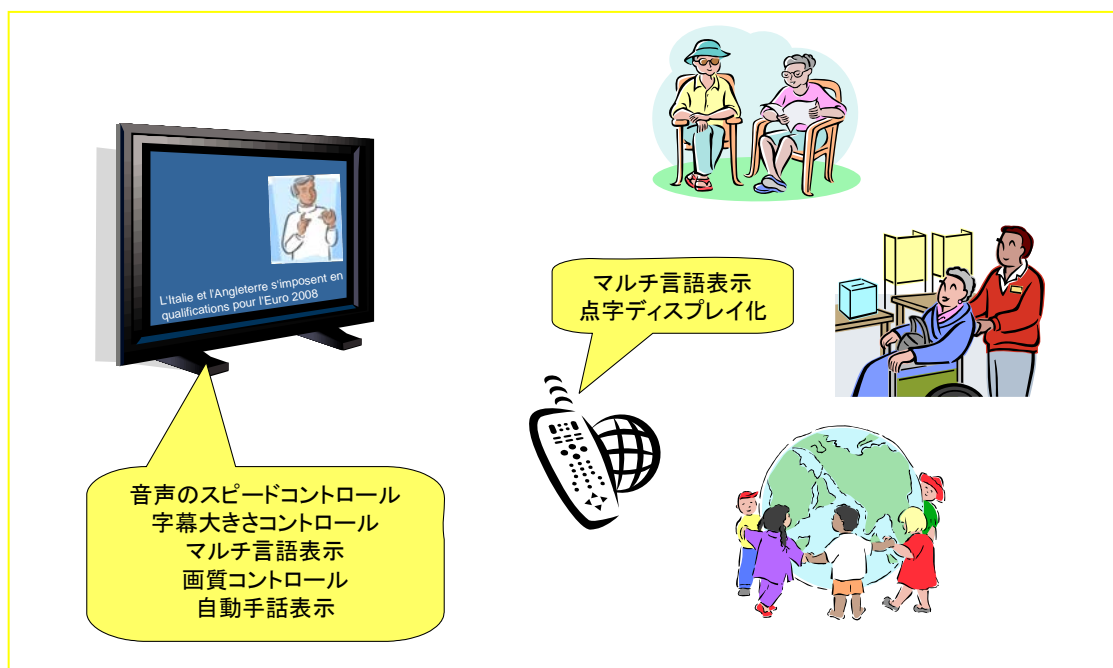


図 1-2-③ 高齢者・障害者・外国人等向けインターフェースのイメージ

(ウ) 技術仕様

(A) 高齢者向け

10年後には受信機が多種のフォントを搭載し、視聴者の年齢に応じて最適な字幕表示を行い、同時に音声の調子やスピードのコントロールを行う音声合成 DSP を用いる。また、補聴器との連動も可能となる。20年後には、画質や音質そのものを年齢に合わせて込んで最適化を行うため、前述したセンサーなどによる個人状況把握に基づいて画像変換や五感対応変換を行う。同時に、センサーによる個人把握に基づき、健康状態の把握も行い、緊急時の医療機関などへの自動通報機能も装備する。

(B) 障害者向け

10年後には、受信機や表示装置が点字入出力や視点入力、手話入力に対応し、意味情報の初歩的解析及びメタデータなどにより CG 手話の生成機能を持つ。同時に音声入力による各種操作が可能となる。データ放送などを用いた解説放送については、送信側で番組内容をセマンティクス解析により平易化した解説を作成し、変換辞書の蓄積も行う。20年後には発展した意味解析技術や音声認識、画像解析技術により CG 手話自動生成が本格的に可能となる。また、ユーザーにとって最適となる五感対応を自動で行うため、対応する入出力装置が必須となる。

(C) 外国人向け:

10年後には多言語字幕放送が可能となり、必要フォントが内蔵され、かつリモコンも表示ディスプレイ部分が多言語化される。20年後には高度な音声認識と意味認識や画像認識に基づく、受信機自身による言語のリアルタイム自動変換が可能となる。

(エ)技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(A)高齢者向け:

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ スピード、音の高低などのコントロールを最適化する音声合成技術
- ・ 生活雑音対策
- ・ 操作履歴などプライバシーのセキュリティ
- ・ 個人に最適化した字幕選定技術、新語対策

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 視聴者の認知度の推定技術
- ・ インターラクシオン用知的処理技術
- ・ 視聴者の健康状態把握のためのセンサー技術、処理技術
- ・ 画像、音声の最適化変換技術
- ・ 五感出力変換技術

(B)障害者向け

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ CG手話発生用の動的コンテンツの記述法、CG制作技術(但し、この時点ではCG手話が適用できるレベルは低く、定型文などに限定される)
- ・ 手話認識入力用高精度モーションキャプチャ装置
- ・ 文章の平易化変換のための難しい言葉の読みに対する辞書の作成、新語対策
- ・ 別線伝送とした場合、本線との同期法
- ・ 触覚ディスプレイのインターラクシオン技術
- ・ 点字ディスプレイ、点字入力装置
- ・ 音声・点字変換技術
- ・ BMLの記述法、映音との同期

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 障害者に聞きやすい言葉に変換して再生する技術
- ・ 番組の意味解析
- ・ 番組の解説文章の自動生成技術
- ・ 手話CG自動生成技術
- ・ 五感対応入出力装置と変換技術

(C)外国人向け:

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 受信機及びリモコンの多言語フォントへの対応

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 音声解析、意味理解や画像解析に基づく言語自動変換技術

(オ)標準化課題

各フェーズにおける標準化課題は以下の通り。

(A)高齢者向け:

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 字幕記述言語の標準化
- ・ 番組音声制作時のミキシング情報などの共通化と伝送方法
- ・ ユーザー(高齢者)に異常事態の場合の通報手順の標準化

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 新しい言葉をわかりやすい言葉に変換する技術
- ・ 放送局内データ処理技術の統一
- ・ 健康状態の記述:通報基準

(B)障害者向け:

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ データ放送記述の運用規定の改訂
- ・ 語彙と対応機能の標準化
- ・ 手話データの標準化
- ・ 触覚インターフェースの変換のハブとなる記述言語の標準化、受信機・デバイス間インターフェース標準化
- ・ 手話放送を受信機の標準機能とするには運用規定の検討が必要
- ・ コンテンツからの手話生成の場合の映像フォーマット、読み出し手順の標準化
- ・ 視線入力の際の受信機とのインターフェースの標準化

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 局内データ処理の統一

(C)外国人向け:

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ マルチリンガル・コンテンツフォーマット

④視聴環境適応型端末

(ア)想定されるサービス

現在は家庭などでの受信とワンセグなどのモバイル受信が普及しているが、視聴環境に合わせた受信側の情報提示方法は実現されていない。10年後にはこれが可能となり、ステーション型については視聴場所の環境に応じて解像度や文字の大きさなどがコントロールされる。

20年後にはモバイル型についても、歩行中や運転中などの認識が出来るようになることで、これに応じてセキュリティを考慮した変換表示が可能となり、これらに適用するためのメタデータを付与するサービスが提供される。

(イ)システム構成

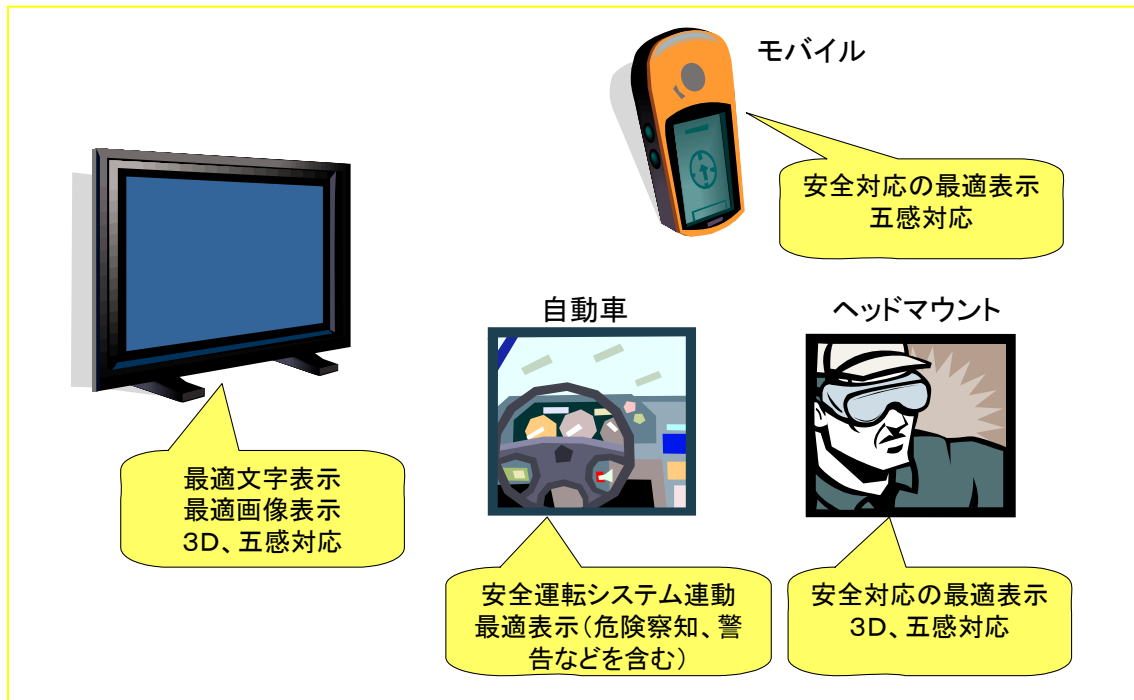


図 1-2-④ 視聴環境適応型端末のイメージ

(ウ)技術仕様

視聴環境適応型テレビについては、10 年後には環境に応じてコンテンツの一部のトリミングや複数オブジェクトを切り替え表示など、最も見やすい画像に変換しての表示が可能となる。20 年後には更にこれを自動化し、環境、時刻、ユーザーなど種々の要因を含めて最適な画像表現になるよう、画像の再構成を 3D や五感対応をした上で行われる。

モバイル型を中心とした安全安心を考慮した視聴環境適応型については 20 年後には出現し、周辺環境や状況を自らセンスし、それに応じた最適な画像を提示する。特に 3D や五感対応ディスプレイの場合には、安全を最優先した上での最適な情報提示が可能となる。車に実装される場合には、車の安全運転システムと連動し、危険察知や警告を含めて実現される。

(エ)技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(A)視聴環境適応型テレビ:

(1)第一フェーズ(5~10 年後:2011 年~2016 年)

- ・ メタデータの自動作成
- ・ 動画像を切り出すトリミングルール
- ・ 低解像度端末での提示手法

(2)第二フェーズ(11~20 年後:2017 年~2026 年)

- ・ 視聴状況の自動把握
- ・ 視聴状況に対応する最適提示技術

(B)安全・安心を考慮した視聴環境適応型テレビ(モバイル系):第二フェーズのみ

第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 視聴状況の自動把握
- ・ 視聴状況に対応する最適提示技術
- ・ 歩行時や運転時における提示方法
- ・ 車の安全運行システムとの連動表示
- ・ 危険察知、警告システム
- ・ 3D、五感対応入出力技術

(オ)標準化課題

標準化課題は以下の通り。

(B)安全・安心を考慮した視聴環境適応型テレビ(モバイル系):第二フェーズのみ
第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 歩行時や運転時における提示方法のルール化
- ・ 車の安全運行システムとのI/F、表示方法

3. 受信機のモジュール化

受信機は、今後ソフトウェアによる更改を広範囲に適用することが可能となり、そのためにハードウェア部分がモジュール化され、ハードウェアにてのみ実現できる部分(ディスプレイパネルや五感対応のヒューマンインターフェースなど)と、ソフトで更改や入れ替えが可能な部分とに別れて構成される。

既に実用化されているリコンフィギュラブル技術が、CPU や RF チップ部分にも利用されるようになり、多くのアプリケーションがソフトウェアの更改で実現されることになり、マルチ周波数対応の受信機などが可能となる。

更に 20 年後にはこれが 3D や五感番組にも対応されるようになり、それに応じたハードウェアもモジュール化されて供給され、ユーザーの必要度に応じてアプリケーションが実現される事になる。

①ソフトウェアによる受信機機能の更改

(ア)想定されるサービス

現在は既に放送や無線通信の多様化が進んできており、そのため方式に応じて新たな機器が購入されてきた。しかしながら半導体、処理技術の進歩により資源の有効利用、再利用と言う観点から再構築可能なアーキテクチャを持つ受信機が可能になりつつある。

現在でもユーザーインターフェースの変更や新たな周辺機器への対応など、本体 CPU のプログラムのアップデートは、放送波を用いて行われている。近年の動向として、リコンフィギュラブルプロセッサやマルチコアプロセッサの出現及びコンパイラ技術の発達により、多様な映像音声のコーデックがプログラムの変更で対応できるようになってきている。

10 年後には、この機能を用いてアプリの書き換えサービスが実用化され、ユーザーが必要とする機能のみを所有の端末で実現することが可能となる。更にリコンフィギュラブル RF チップの登場により、利用帯域の異なる周波数への対応が同一端末によって可能となるため、通信事業者や放送事業者による新たなサービスの迅速な展開が可能となり、多様な新規、追加サ

ービスが展開される。

20 年後には無線の帯域が枯渇する時代となり、その対策として周波数利用効率を高める「コグニティブ無線」が普及することが推定される。これにより、空き周波数や時間などを自動検地して高速広帯域化がより現実的になるため、3D や五感対応放送など高速広帯域を必要とするサービスが加速される。

(イ)システム構成

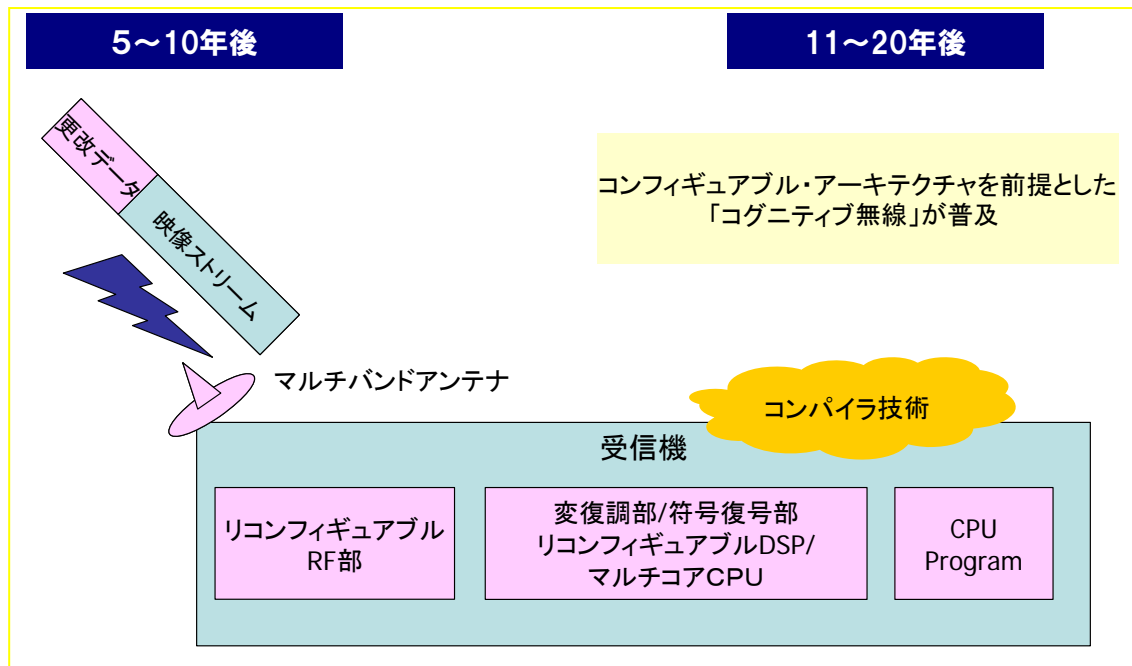


図1-3-① ソフトウェアによる受信機機能更改のシステム・イメージ

受信機の内部は、マルチの周波数対応が可能となるよう、リコンフィギュラブル RF チップ、リコンフィギュラブル DSP などを用いたコグニティブ無線仕様の構成となる。

(ア)技術仕様

10 年後には、W-CDMA といった携帯電話網との接続や、モバイル WiMAX、無線 LAN など複数の無線サービスや CS/BS/地上波デジタル放送などを1つのデバイスで利用できるようにするリコンフィギュラブル RF チップが登場し、回路の大幅な簡略化が可能になり、また多くの仕向け地に対しても 1 つのプラットフォームに集約できるので、開発コストの削減が可能になる。これに対応した、周波数可変アンテナやコンパイラ技術も必要となる。ただ機能向上に対して、ハードウェア資源の対応ができなくなる場合があるので、その際に最低限のハードウェア変更で済むように、本体、ディスプレイや HDD などの周辺機器がモジュール化され、個別に機能向上させる事が可能となる。

20 年後には、リコンフィギュラブル・アーキテクチャを前提とし、受信機や基地局などの無線機に周辺の電波環境を認識・認知する機能を持たせ電波環境に応じて周波数や方式などを選択し、周波数利用効率を高める「コグニティブ無線」が普及する。このため、受信機は利用周波数、アプリに関して自由度が高まり、より多様な通信サービスが受けられるようになる。

(エ)技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 周波数可変アンテナ
- ・ リコンフィギュラブル RF 技術
- ・ コンパイラ技術

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ コグニティブ技術

(オ)標準化課題

標準化課題は以下の通り。:第二フェーズのみ

第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ コグニティブ無線用の電波環境認識技術
- ・ 利用可能周波数帯域の規定(緊急無線利用帯域などは不可)、利用ルール

②ハードウェア機能のモジュール化

(ア)想定されるサービス

現在は、受信機で実現できる機能はハードウェアの構成で制限されているが、10年後には、機能向上に対してソフトウェアの更改では追従できない場合でも、必要部分だけのハードウェア変更で済むように、物理的に必要なCPU部、メモリーなどの記録装置、ディスプレイ、電源部などは標準化されたモジュール化になり、そのユニット交換で個別に機能向上させる事が可能となる受信機が登場する。これを用いて、追加のアプリケーションをモジュール化したハードウェアと共に提供するサービスが始まり、廃棄物の発生を抑えた、環境に優しい受信機が実現される。

20年後にはこれが更に進化し、五感対応受信機などにおいては、対応可能範囲を技術の進歩に合わせて提供するサービスが可能となる。但し、3Dや五感対応については、当初の予測を超えての機能実現が可能となる場合があり、全てがモジュール化で対応されるわけではない。

(イ)システム構成

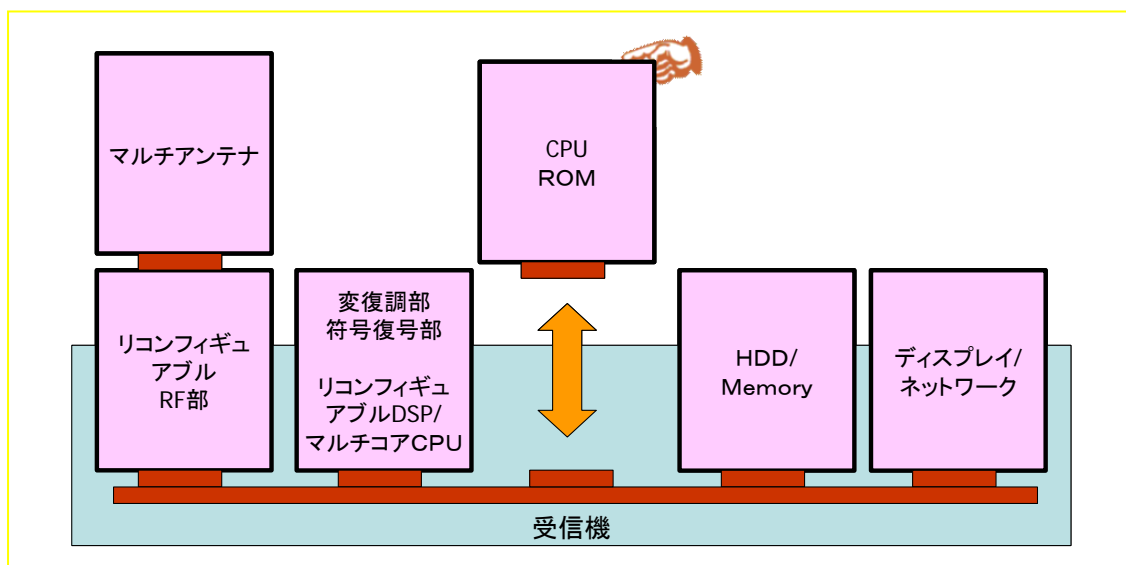


図1-3-② ハードウェア機能のモジュール化のイメージ

ハードウェアの基本構成要素が全てモジュール化され、必要に応じて交換が可能となる。

(ウ)技術仕様

10年後には基本アーキテクチャをオープンにし、モジュールのインターフェースを共通化することによって、共通仕様の更改、各社独自の仕様の更改などが容易になる。これに応じて、共通インターフェースの仕様決めや、OS、ドライバの開発が必要となる。20年後にはこれが新たな放送方式である3Dや五感放送にも対応する。

(エ)技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 各種デバイスに対する共通インターフェース(信号、電力、物理仕様など)
- ・ 高速内部バス
- ・ OS・ドライバ
- ・ コンパイラ技術
- ・ 小型化、低消費電力化
- ・ 技術トレンドに対するスケールビリティの確保

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 3Dや五感放送にまで対応する前記第一フェーズの技術課題

(オ)標準化課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 各種デバイスに対する共通インターフェース(信号、電力、物理仕様など)
- ・ OS

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 3D や五感対応放送にまで対応する、各種デバイスに対する共通インターフェース(信号、電力、物理仕様など)
- ・ OS

4. メタデータの高度化

コンテンツの内容を記述するメタデータは今後の放送システムにとってきわめて重要な役割を果たすことになり、当初は送出側での付与データを基に各種処理が行われるものの、20年後を目処に受信機側でコンテンツの自動解析などを基にデータの自動生成が可能となり、これに基づいた高度なユーザー適応型サービスが可能となる。また、ネットにつながる各種のコンテンツ検索もこれらを用いて相互に利用されるようになる。

①コンテンツの自由な検索やコレクション

(ア) 想定されるサービス

現在は番組に付加するメタデータをどのようにするか種々模索されている段階だが、10年後には、放送側でコンテンツのシーンなどの意味内容を表現したデータや自動生成されたメタデータを付加した放送サービスが一般化される。これを利用して、受信機側でコンテンツの自由な検索やコレクション、番組選択が可能となる。

20年後には、受信機側でも個人の嗜好に合わせたメタデータの自動生成が行われ、最適化された検索が行える。受信機では、各種のメディアに存在するコンテンツを分析し、視聴者の好みのシーンを検索したり、ダイジェストを自動生成したりするシステムを内蔵する。更に、コンテンツ各シーンの意味内容を解析し、事実や意味が矛盾することなく様々なコンテンツのシーンを集めてコンテンツを自動編集することも可能となる。

(イ) システム構成

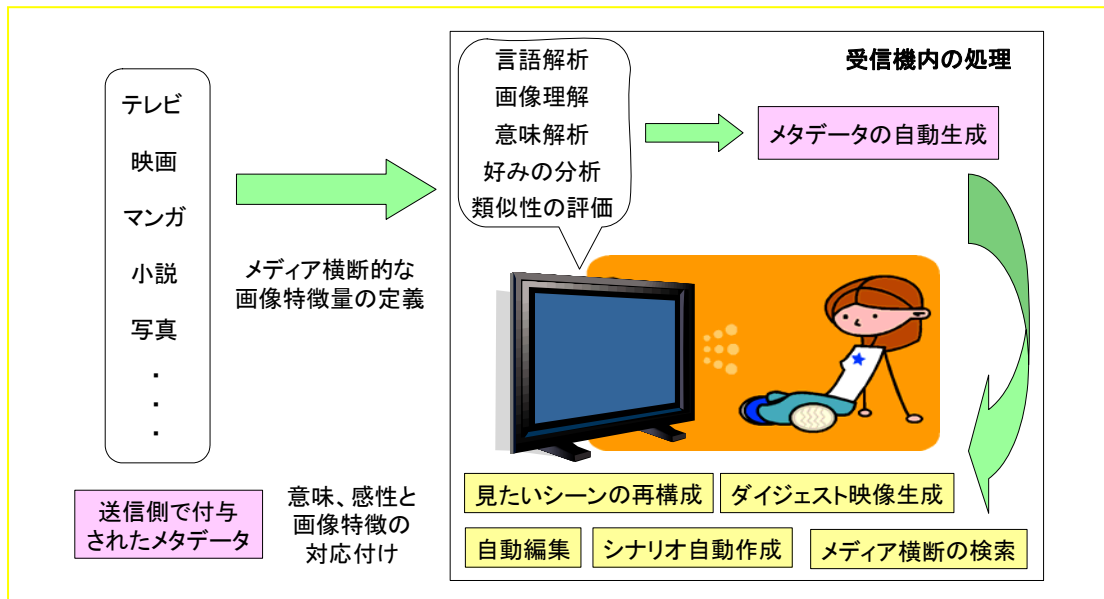


図 1-4-① コンテンツの自由検索やコレクションのシステム・イメージ

番組のシーンごとに、内容や場面、人物、台詞概要など共通して用いることが出来る基本のメタデータは放送側で付与され、個人の嗜好や状態に応じて必要となるメタデータは、そのユーザー特徴を受信機が学習する事により、番組を自動解析してメタデータの自動生成を行う。

(イ) 技術仕様

(A) 送信側

10年後にはシーン毎に映像内のオブジェクトに関するメタデータの記述を行い、20年後には受信機が解釈できるようにコンテンツのシーンなどの意味内容を表現し、かつ3Dや五感番組に対応したメタデータを付与する。

(B) 受信側

10年後には付与されたメタデータを基にマッチングを行うが、20年後には、メディアに依存せずに、個人の好みと関連付けることのできる技術を備え、映像内容の意味を自動的に理解し、かつ視聴者の意向も理解し、送信側で送付されるよりも詳細な意味内容を示すメタデータを自動作成し、かつダイジェストも自動生成する。また、適切なコンテンツを再構成して提示すると同時に、3Dや五感番組にも対応する。

(エ) 技術課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(A) 送信側

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 意味内容の記述法
- ・ 意味内容を示すメタデータの自動作成

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

3D、五感番組に対応した、

- ・ 意味内容の記述法
- ・ 意味内容を示すメタデータの自動作成

(B) 受信側:第二フェーズのみ

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ メディア横断的にコンテンツを分析し、意味的感性的関係を抽出しメタデータを自動付与する技術。

(オ) 標準化課題

各フェーズにおける技術課題は以下の通り。

(A) 送信側:

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ コンテンツID

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 意味内容を示すメタデータの記述法(メディアによらず共通)
- ・ 3D、五感番組対応メタデータ記述法

(B)受信側:

(1)第一フェーズ(5~10年後:2011年~2016年)

- ・ コンテンツID

(2)第二フェーズ(11~20年後:2017年~2026年)

- ・ 意味内容を示すメタデータの記述法(メディアによらず共通)
- ・ 3D、五感番組対応メタデータ記述法

②サイト横断映像検索

(ア)想定されるサービス

現在は、ネットに繋がるサーバーを利用しての文字検索、イメージ検索が可能だが、10年後までにはネット上に存在する個人制作のコンテンツまでも含む、コンテンツの所在を意識させない文字、静止画、動画の内容検索サービスが行われる。同時に、著作権管理や課金システム、セキュリティシステムも確立されたサービスが始まる。

更に20年後には、検索範囲がハイエンド画像からモバイル画像にも及び、3Dや五感番組も含むあらゆるコンテンツの検索が可能となるサービスが提供され、同時にレベルに応じた画像提供と課金システムが確立する。

(イ)システム構成

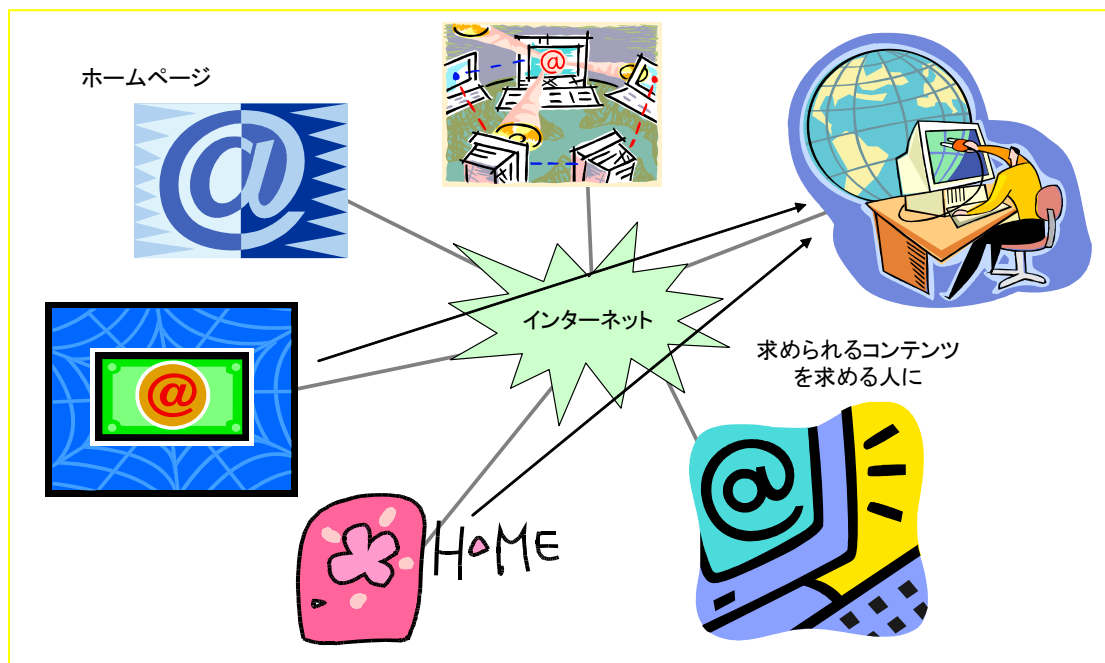


図 1-4-② サイト横断映像検索のイメージ

ネット上に繋がるあらゆるコンテンツが検索可能となる。

(ウ)技術仕様

10年後には個人制作を含むコンテンツのメタデータを利用した横断的な自由な検索が行われる。同時にその著作権管理、課金、セキュリティなどのシステムが共通化される。20年後にはその範囲がモバイルにも広がり、画質に応じた最適なメタデータの記述が行われ、レベルに応じた画像提供や課金システムが構築される。

(エ)技術課題

各フェーズごとの技術課題は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 受信機における高速なメタデータハンドリング方式
- ・ 大量の番組から選びたいものを選べるようにするためにユーザーの好みの番組を優先的に提示するフィルタリング方式
- ・ 著作権管理技術、課金技術、セキュリティ技術

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 3D、五感番組対応の上記第一フェーズと同じ技術

(オ)標準化課題

各フェーズごとの標準化課題は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ コンテンツIDおよびコンテンツメタデータの記述法
- ・ メタデータフォーマットの選定(MPEG7、ARIBサーバー型などいくつかあるフォーマットの中からどれを利用するか?)

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ セッション継承方式

5. ホームネットワークとの接続

家庭内の各種機器が今後は更に高性能なCPUを持つ事になるに伴い、これらがネットワークで繋がることにより、高速大容量の演算を必要とするアプリケーションを用いて、10年後を目処に最初の段階の遠隔医療やセキュリティサービスが実現される。また、家電機器のリモート操作やメンテナンスはより早い時期でのサービスが可能となる。更に家庭内ではそのCPUを利用して各機器の制御を行うことで、視聴環境の創造が可能となっていく。

20年後にはこれが更に進化し、遠隔医療やセキュリティサービスはロボット介護の実現や3D化、五感対応化などを通じてより精細化、正確化が計られ、ユーザーにとって真に必要な医療サービスのレベルに近づいていく。また視聴環境も3D化、五感対応化されることで、家庭内でも疑似体験のエンターテインメントが高度になっていき、更に商用施設でもかなり複雑な疑似体験が可能となって新たなエンターテインメントサービスが出現する。

①遠隔医療、ホームセキュリティ

(ア)想定されるサービス

現在は遠隔医療やネットワークを利用したホームセキュリティは、まだ実用の初期段階であ

るが、10年後には受信機が備えた種々のセンサーにより健康状態をモニタし、医療センターに情報を送りアドバイスを受けるなど、実用的なサービスが可能となる。

20年後には更に進化し、五感入出力装置が一般化することにより、より高度な医療サービスやセキュリティサービスが行われる。また、介護ロボットを用いた医療サービスも可能となる。

(イ)システム構成

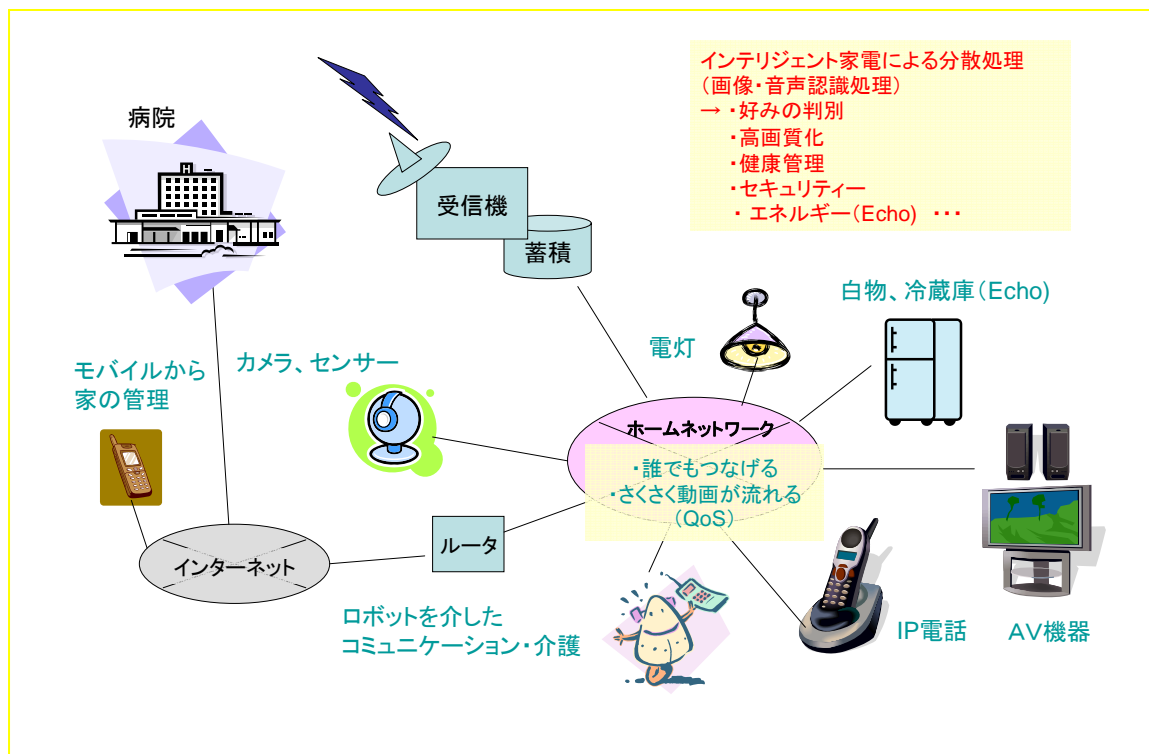


図1-5-① 遠隔医療、ホームセキュリティに係るシステム・イメージ

ホームネットワーク上のセンサー情報を基に、遠隔医療などが可能となる。

(ウ)技術仕様

10年後までには、家庭内機器が各種ホームネットワーク機能(Ethernet、電力線、同軸、無線)を利用して繋がり、外部とはセキュリティが施されたホームゲートウェイ機能で繋がる。20年後には、各機器が持つCPUを利用した分散処理が可能となり、ユーザーの心身状態の高精度な把握が出来ることで、ホームネットワーク上に繋がるロボットや五感対応機器を介しての介護などが可能となる。

(エ)技術課題

(1)第一フェーズ(5~10年後:2011年~2016年)

- ・ 異なるメーカーの機器の情報が1つのディスプレイ上で見やすい表示を可能とする、オープンなアーキテクチャが必要
- ・ 各種センサー技術によるユーザーの状況把握

(2)第二フェーズ(11~20年後:2017年~2026年)

- ・ センサーと分散処理によるリアルタイムでの人間の状況の正確な把握
- ・ 介護に最適なロボットの形状、動作
- ・ 五感対応機器での簡易介護機能の実現

(オ)標準化課題

各フェーズごとの標準化課題は以下の通り。

(1)第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ ホームゲートウェイ機能の標準化(キャリア依存部、非依存部の切り分けと非依存部の共通 I/F 化)
- ・ ディスプレイへの表示のためのプロトコルの標準化

(2)第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 医学的見地からの状況の判断基準
- ・ ロボットのインターフェース仕様、プロトコル
- ・ 五感対応機器のインターフェース仕様、プロトコル

②環境創造

(ア)想定されるサービス

現在、視聴環境に関しては、視聴者本人が自ら設定するのが一般的だが、10年後には受信機側に備えられるセンサーなどを利用して、照明、音響、映像などの家庭内機器を、ユーザーの状態に合わせて自動的に演出することが可能となり、演出に特徴を持たせたサービスが提供されるようになる。

20年後には3Dや五感対応がフルに可能となり、家庭で高度に疑似体験をするサービスが可能となる。また、商用施設では、より多くの入出力装置を備えることにより、更に高度化した疑似体験システムを用いたサービスが提供される。

(イ)システム構成

図1-5-①と同じ。

家庭内の機器は、分散処理によって得られる最適環境データによってコントロールされ、ユーザーにとって最適かつ快適な環境を実現する。

(ウ)技術仕様

10年後には、送信側から付与されるメタデータ及び受信側でのセンサーや嗜好入力に基づく自動解析により、ネットワークに繋がる各機器をその時のユーザーの嗜好などに合わせて最適なコントロールを行う。20年後には更にユーザー状況把握が進み、かつネットに繋がる各機器の高度なCPU搭載による分散処理により、繋がる機器を全て自動制御することでリアルタイムでの最適な環境創造が可能となる。また、五感対応機器を用いることにより、更に高度な疑似体験空間を作り出すことが出来る。

(エ)技術課題

各フェーズごとの技術課題は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 送信側でのメタデータ付与
- ・ 受信機側での番組の意味解析
- ・ 知識処理
- ・ 環境機器制御ならびに環境センサーのプロトコル仕様決定

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ ユーザー状態把握(センサー技術、認識処理技術など前述の数項目で記述されたもの)
- ・ 3D、五感対応など体感型の機器開発

(オ) 標準化課題

各フェーズごとの標準化課題は以下の通り。

(1) 第一フェーズ(5～10年後:2011年～2016年)

- ・ 環境機器制御ならびに環境センサーのプロトコル仕様

(2) 第二フェーズ(11～20年後:2017年～2026年)

- ・ 3D、五感対応を含むコントロール用プロトコル仕様

③ インテリジェント家電による分散協調

(ア) 想定されるサービス

現在は、家庭内機器はそれぞれの機器が専用に各々の CPU パワーを用いているが、10年後には家庭内機器がより高度な CPU を搭載することが可能となり、余った時間の CPU パワーをネット上に繋がった内外の機器が相互利用する分散処理が可能となるため、これを利用した大量演算処理を必要とする、ゲーム、シミュレーションなどのサービスが商用ベースで行われる。

20 年後には更なる CPU 能力の向上と機器への搭載が進み、前述のような医療サービスやセキュリティサービス、3D や五感を利用したエンターテインメントなど高度な処理を要するサービスに対応することが可能となる。

(イ) システム構成

図1-5-①と同じ。

各機器が高性能 CPU を搭載し、家庭内外に繋がる機器で分散処理を行う。

(ウ) 技術仕様

ネット上に繋がる各機器が高性能 CPU を搭載し、ヘテロなインテリジェント家電による分散処理を行う。

(エ) 技術課題

- ・ 分散処理を行うための並列化アルゴリズム
- ・ 分散処理用プロトコル及びインターフェースの仕様

(オ)標準化課題

- ・ 分散処理用プロトコル

第2節 放送・通信連携の展開

1. リクエスト放送

現在は、放送ネットワークのみを用いたマルチシナリオコンテンツの提供方式が確立されている程度であるが、5～10年後には放送ネットワーク経由で基本コンテンツを送信し、これに通信ネットワーク経由で個別送信する付加コンテンツを組み合わせる方式が確立し、現行放送との互換性を保ちつつ、マルチシナリオコンテンツ放送や任意視点放送、高臨場感放送、番組リクエスト・検索ポータルサービスが実現する。10～20年後には高精細入出力・符号化技術やリアリティの高いバーチャルリアリティ技術、グローバルなコンテンツの検索技術が実現し、利用者がCGで遠隔参加できるキャスティングや、香りや触覚まで伝えるバーチャルリアリティ放送、世界中のコンテンツをリアルタイム検索・視聴できる放送が実現する。

① フェイバリット・キャスティング

現在は、声の吹き替えを行う程度であるが、5年後には人物映像の入れ替え技術、10年後にはCGで人物像合成入れ替え技術が実現し、配役を自由に選んで視聴できるサービスが提供されるようになる。

(ア) 想定されるサービス

ドラマのキャスティングを視聴者の好みで変更できるサービスであり、リクエストにより人物や背景を差替えることができ、タレントの人気を計るバロメータにもなる。視聴者は標準となるドラマを放送波を通じて視聴することができる。この標準的な番組のキャスティングを代えてドラマを見たい視聴者は放送局へリクエストを送信する。リクエストを受けた放送局は人物や背景など階層的に蓄積したドラマをリクエストに応じて合成し、個別に通信回線を介して配信する。フェイバリット・キャスティング用データを受信した受信機は標準番組をフェイバリット・キャスティング番組に差替える。登場人物が実写映像から抽出されて蓄積されているため、別の人物の実写映像と差替えたり、実在しない人物のCG映像と差替えたりすることができる。

第一フェーズ(2011～2016年)では、視聴者からのリクエストに応じて追加コンテンツを通信回線網を経由して送るリクエスト型放送(フェイバリット・キャスティング番組)サービスが、第二フェーズ(2017～2026年)では、利用者自ら追加コンテンツを作成しアップロードするサービス、CGで構成された役者(デジタルアクター・アクトレス)の出演サービスが考えられる。

(イ) システム構成

第一フェーズでは、視聴者からのリクエストに応じて追加コンテンツを通信回線網を経由して送るリクエスト型放送(フェイバリット・キャスティング番組)として、標準部と追加部にコンテンツを階層化して蓄積し、標準コンテンツは放送波経由、個別追加コンテンツは通信回線網経由で送るシステム構成となる。

第二フェーズでは、利用者による追加コンテンツ作成や役者のCG化のための高精度・高速モーション・材質キャプチャシステムが追加されたシステム構成となる。

(ウ) 技術仕様

第一フェーズでは、映像中から人物像を抽出し、これを階層的に符号化蓄積し、人物像の部分を入れ替える。

第二フェーズでは、人物像を動作のセンシングや表面のテクスチャ入力するコンピュータグラフィックス技術によって合成表示される。

(エ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・階層的な映像蓄積技術
 - ・映像における人物抽出とその分離技術
- が必要となる。

第二フェーズでは、

- ・高精度なモーションキャプチャ手法、
 - ・皮膚感などの材質取得手法、
 - ・各種動作・表情等のデータベース化
- などが技術開発課題となる。

(オ)標準化課題

第一フェーズでは、視聴者からのリクエストやコンテンツ送付のための通信プロトコルなどの標準化が必要となる。

第二フェーズでは、形状モデル、皮膚モデル、衣服モデル、動作・表情モデル、各種モデルのデータベース化、アップロード方法がある。

② マルチシナリオコンテンツ

現在は、決められたシナリオパターンから結末を選択する程度であるが、20年後にはシナリオを即時に編集し番組へ反映する技術が実現し、ユーザーとのリアルタイムでのやりとりでストーリーが進行するサービスが出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

視聴者の選択により筋書きが変わるドラマであり、性格診断やゲーム的な要素をドラマに取り入れることにより、放送ではあるが視聴者にパーソナルな印象を与えることができる。マルチエンディング・ドラマは、視聴者がドラマの中で表示される「分岐点」で分岐を希望するリクエストを送信することによって起動される。リクエストを受信した放送局は選択された映像ファイルを通信回線を介して視聴者に送信する。受信機はマルチエンディング用データを受信すると、放送波による番組を受信データに差替える。

第一フェーズでは、視聴者からのリクエストに応じて希望の番組内容を通信回線網を経由して送る、選択受信型放送(マルチシナリオ放送)サービスが考えられ、第二フェーズでは、利用者自ら追加コンテンツを作成しアップロードして個人シナリオ放送化するサービス、教育分野などでの個人のレベルに合わせたストーリー展開やクリップを再構成して提供するサービス、あるいは、世界中に蓄積された膨大なコンテンツを素材として再利用するサービスなどが考えられる。

(イ)システム構成

第一フェーズでは、視聴者からのリクエストに応じて希望の番組内容を通信回線網経由で送るシステム構成となる。

第二フェーズでは、視聴者の学習レベル、適した学習の仕方を知識としてもち、それに合わせた内容、および方法で教材を提示する、世界中に蓄積された膨大なコンテンツを素材として再利用するシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

第一フェーズでは、視聴者特定のための個人認証と課金機能を有し、複数ストリームを同

時に送出可能な番組送出サーバー機能を用意する。また、高速大容量バックボーン通信回線網によりIPマルチキャストで大規模映像配信する。

第二フェーズでは、視聴者の学習レベル、適した学習の仕方を知識としてもち、それに合わせた内容、および方法で教材を提示する。ある観点に基づいて、世界中にあるコンテンツを収集し、体系化して提示する。

(エ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・個人認証技術
 - ・オンラインでの個人課金技術
- が重要課題である。

第二フェーズでは、

- ・教材のシーンごとの学習レベルの自動分析、
 - ・学習レベルに合わせた再構成法技術、
 - ・ユーザーの知識・学習レベルの取得方法、
 - ・コンテンツの意味内容を把握し、様々な観点から分類する技術
- の確立、が技術課題である。

(オ)標準化課題

第一フェーズにおいて、視聴者からのリクエストや番組内容送付のための通信プロトコルなどの標準化が必要となる。

③ バーチャルリアリティ放送

現在は、リアリティの高いCGコンテンツ作成は出来る状況であるが、10～20年後には視野を覆う映像表示技術や香りや振動を伝える技術が実現し、臨場感の高いバーチャルリアリティ放送サービスが出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

まるでその空間の自らが存在するかのような感覚を与え、五感に響くバーチャルリアリティ放送を実現する。例えば、旅行に行けない状況下であっても、観光地に実際に行きその場にいるかのような臨場感あふれる放送や、宇宙空間の回遊、小動物の視点等の様々なバーチャルリアリティサービスが考えられる。

(イ)システム構成

360度映像カメラにより全天周背景を撮像し、曲面ディスプレイや半球面プロジェクタによりバーチャルに表示が行える受信機に対し、複数台のカメラや蓄積サーバーにより、バーチャルデータを送信し処理を行うシステム構成となる。



出展: 松下電工HP 松下電工技報 (Mar:2003)

図2-1-③ バーチャルリアリティ放送のイメージ

(ウ) 技術仕様

映像領域分割、歪補正、境界処理、映像同期処理等のバーチャルデータ仕様に基づいて、データを通信で送り、受信機で映像を合成し立体表示化する。また、スポーツ中継等を一旦CGデータ化した上で放送し、受信機側で合成表示する。

(エ) 技術課題

第一フェーズでは、

- ・全天周背景をリアルに表示する表示装置技術、
- ・映像領域分割、歪補正、境界処理、映像同期処理等のバーチャルデータ処理技術。

が必要である。

第二フェーズでは、

- ・香り、温度、振動などを伝える技術、
- ・触覚情報も再現できる技術

の開発が重要である。

(オ) 標準化課題

様々な表示媒体に対する、バーチャルデータの標準化が必要である。

④ 任意視点映像サービス

現在は、多視点(複数方向から視点)映像の符号化技術の標準化検討が進められており、5～10年後にはいくつかの視点からの映像を選んで視聴可能となる。さらに20年以内には、任意方向の映像を生成する技術が実現し、自由に好みの視点から視聴可能なサービスが出来るようになる。

(ア) 想定されるサービス

現行のハイビジョン放送の番組連動型サービスの一環として、放送中の番組を違った視点位置から視聴したい場合に、視聴者が任意にリクエストした視点からの映像を、通信ネットワークを利用して視聴できるようなサービスが考えられる。

第一フェーズで5年後から10年以内には、複数の異なった視点から撮影された多視点のハイビジョン映像を同時に圧縮・伝送されたものの中から、視聴者が任意にリクエストした視点の映像を視聴するサービスが可能となる。第二フェーズで10年から20年以内には、送信側においては実際に撮影された多視点映像を任意の視点からの映像を合成することができ

る自由視点映像データに変換・圧縮し、受信側において、実際には撮影されていない仮想の視点を含む自由視点映像に合成・視聴することが可能となる。これにより、例えば、ゴールキーパの視点といった実際には撮影できない視点からの映像を視聴者のリクエストに応じて視聴することが可能となる。

(イ)システム構成

第一フェーズでは、制作側は被写体を取りまくように設置された複数のカメラと、多視点からの映像を効率的に伝送するための多視点映像符号化サーバーからなり、受信側の多視点映像デコーダで複数の映像を切り替えて表示させるシステム構成となる。

また、第二フェーズの制作側は、撮影されていない方向からの映像も表現できる任意(自由)視点映像生成・符号化サーバーが新たに設置され、受信側に設置された自由な視点からの映像を生成することができる任意(自由)視点映像デコーダが、視聴者のリクエストに応じた映像を3次元映像ディスプレイに表示するシステム構成となる。

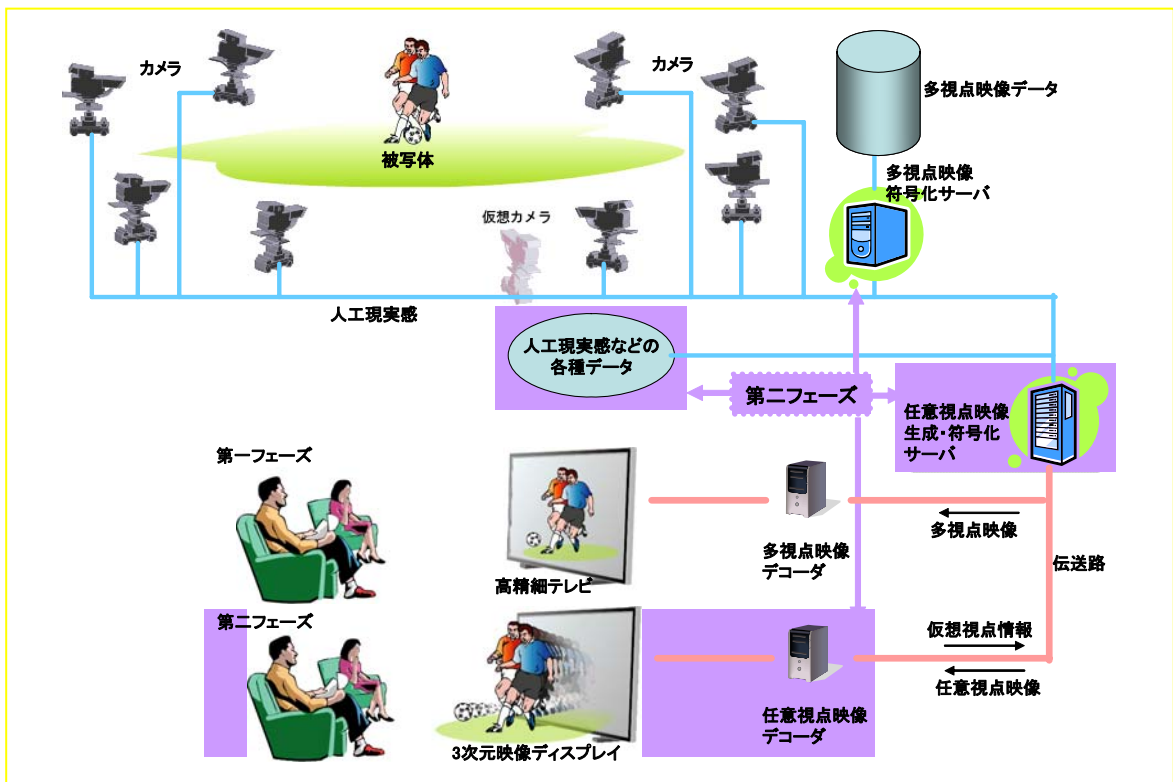


図2-1-④ 任意視点映像サービスのシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

第一フェーズ(図2-1-④)では、複数の高精細のカメラを空間的にキャリブレーションして配置、同期して撮影する。多視点映像符号化サーバーでは、複数の視点から撮影された多視点映像データを圧縮・符号化し、伝送すべきデータ量を削減する。受信側の多視点映像デコーダで、符号化された多視点映像データを復号し、視聴者からリクエストされた視点の映像を取り出し、高精細映像ディスプレイに表示する。

第二フェーズでは、任意(自由)視点映像生成サーバーにおいて、撮影された多視点映像データを撮影していない仮想な視点を含む自由な視点からの映像を表現できる任意(自由)視

点映像データに変換する。対象の 3 次元モデルを利用するモデルベース的な技術や空間における光線の向きを利用する光線空間データを利用する。任意(自由)視点映像符号化サーバーでは、任意(自由)視点映像データを圧縮・符号化する。このとき臨場感を増すためにリアルな背景映像や奥行きデータなどの人工的なデータを入れて圧縮する。視聴者宅においては、任意(自由)視点映像デコーダが、伝視聴者のリクエストに応じた視点からの映像を高精密映像ディスプレイや 3 次元ディスプレイに表示する。

(エ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・複数のカメラ間の位置関係を正確に測定・一致させるキャリブレーション技術、
- ・重要である。また、複数のカメラを同期させて撮影する技術、
- ・複数のカメラで撮影された映像を多視点映像データに多重化させる技術、
- ・それらのデータ量を圧縮・符号化する技術
- ・受信側で多視点映像データを復号し、視聴者が望む視点の映像を取り出す技術、

の確立が重要である。

第二フェーズでは、

- ・撮影された多視点映像データを撮影していない仮想な視点を含む自由な視点からの映像を表現できる任意(自由)視点映像データフォーマットおよび処理方式、
- ・臨場感を増すためにリアルな背景映像や奥行きデータなどの人工的なデータの多重化方法と利用方法
- ・ライブ映像の伝送向けに、一連の処理をビデオレートで高速に行う技術

の確立が必要である。

(オ)標準化課題

第一フェーズでは、まず、多視点映像データフォーマット、次いで、多視点映像データの圧縮符号化が挙げられる。第二フェーズでは、任意(自由)視点映像データフォーマット、そして、任意(自由)視点映像データの圧縮・符号化方式があげられる。また、人工的なデータの多重化方法とその利用方法も標準化の対象となる。

⑤-1 高臨場感サービス(放送拡張型超高精細放送)

現在は、走査線 8 千本クラスの高精細映像フォーマットが標準化され、実験連ベルで実現されている段階であるが、5 年後には現行放送との互換方式の確立、小型化・低価格化が進み、家庭において高臨場感放送サービスが視聴できるようになる。

(ア)想定されるサービス

現在のデジタル放送は走査線 1080 本の HDTV 映像による番組が放送されている。一方、今後、5~10 年の間に映像の高画質化が進み、走査線が 2000 本や 4000 本級の超高精細映像コンテンツが制作されるようになると、一般家庭でもこうした超高精細映像の視聴要望が高まることが予想される。この時、放送の伝送路が超高精細映像信号を送れるほどの容量に満たない場合に、視聴者のリクエストに応じて、通信のストリームを取得すると現行放送ストリームで受信していた HDTV 放送が超高精細映像に拡張されるようなサービスが考えられる。

(イ)システム構成

放送局では超高精細映像により制作したコンテンツを、HDTVスペックの映像信号とHDTVスペック以上の高解像度成分である差分情報に分離する。HDTV映像信号は放送波で伝送し、差分情報は通信ネットワークで伝送する。受信側では放送波から得られるHDTV映像信号に通信ネットワークから得られる差分情報を追加合成することで、超高精細映像を再生するシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

現行のHDTV放送との互換性を確保しつつ、超高精細映像放送に拡張可能なシステムとする。このため、超高精細映像の映像フォーマットはHDTVと容易な上位互換性を確保する。

(エ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・超高精細映像をHDTV信号と高解像度成分に分離するスケーラブル符号化技術、
 - ・符号増加量の少ない高能率なスケーラブル符号化法
- を開発する必要がある。

第二フェーズでは、

- ・異なる伝送路で送られてくるHDTV信号と差分情報を受信側で同期合成する技術
- を開発する必要がある。

(オ)標準化課題

HDTVとの互換性を確保した超高精細映像スケーラブル符号化の標準化を行う。また、スケーラブル符号化した超高精細映像信号を放送ストリームと通信ストリームに分割伝送する際のフォーマットの規定が必要である。

⑤-2 高臨場感サービス(放送拡張型立体テレビ放送)

現在は、各種立体映像方式が並存して研究されている段階であるが、5～10年後には現行放送と互換性を持つ立体映像入出力・伝送方式が標準化され、立体映像による高臨場感放送サービスが受けられるようになる。

(ア)想定されるサービス

現在のデジタル放送はHDTV映像を中心に番組が放送されている。一方、アミューズメントシアターや一部の映画において、2眼式立体映像によるコンテンツの上映が行われている。2眼式立体テレビは、左目と右目に提示する2チャンネルのステレオ映像信号により構成される。今後、5～10年の間に、目の疲れのない2眼式立体映像の提示技術が確立し、2眼式立体映像のコンテンツが制作されるようになると、一般家庭でもこうした2眼式立体映像の視聴要望が高まることが予想される。この時、放送の伝送路が2眼式立体のステレオ映像信号を伝送する2チャンネル分の伝送容量を確保できない場合に、視聴者のリクエストに応じて、通信のストリームを取得すると現行放送ストリームで受信していたHDTV放送が2眼式HDTV立体映像に拡張されるようなサービスが考えられる。

(イ)システム構成

放送局で2眼式HDTV立体映像コンテンツを制作し、2チャンネルステレオ映像信号の片方の信号(例えば左目用の映像信号と)は通常のHDTV放送用に放送波で伝送し、左目用と右目用の映像信号の差分情報を通信ネットワークで伝送する。受信側では放送波から得

られるHDTV映像信号に通信ネットワークから得られる差分情報を追加合成することで、2眼式立体映像を再生するシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

現行のHDTV放送との互換性を確保しつつ、2眼式立体映像放送へ拡張する。

(エ)技術課題

第一フェーズにおいて、

- ・左目用と右目用の映像信号は相関性を利用した圧縮率の高い差分信号の符号化法、
- ・異なる伝送路で送られてくる左目用信号と差分情報を受信側で同期合成する技術を開発する必要がある。

(オ)標準化課題

モノラルの映像信号との互換性を確保した2眼式立体映像符号化の標準化がひとつである。

⑥ 番組リクエスト・検索ポータルサービス

⑥—1 コンテンツ検索サービス

現在は、EPGによる番組検索が行われている程度であるが、10～20年後にはメタデータ自動付与技術や番組内容による検索技術が実現し、世界中のコンテンツをリアルタイムで検索し、その場で資料できるサービスが出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

現状は、各コンテンツプロバイダ毎に個別にコンテンツが蓄積され、個別に検索機能を提供している。

3～4年後には、事業者(放送局、映画会社等)が制作したコンテンツは、標準のメタデータを持ち、事業者をまたがった検索が可能になる。また、この時期には、メタデータは、人手で入力するのが主力であるが、テロップ認識、音声認識、画像認識技術等を組み合わせたメタデータ作成補助システムが出現することが予想される。

5～10年後には、メタデータ作成システムが進歩し、自動作成が促進されるとともに、検索キーとしてテキストだけでなく、音声、音楽、画像、映像等をキーとした検索が可能となる。

11～20年後には、個人が制作したコンテンツを含め、世界中のあらゆるコンテンツが検索対象となることが考えられる。個人制作コンテンツを対象とする場合は、他人の著作物が混在している恐れがあるため、著作物検出システムが出現し、著作物が混在している場合、著作権者との許諾交渉、著作権料支払の自動化システムも出現することが考えられる。また内容の信頼性(誹謗中傷がないこと等も含む)を検証する信頼性評価システムも出現している。

(イ)システム構成

データベースと検索エンジンを持つコンテンツ検索ポータルに、放送局や個人コンテンツ所有者からコンテンツが登録され、そこへ視聴者がアクセスし番組を検索するシステム構成となる。

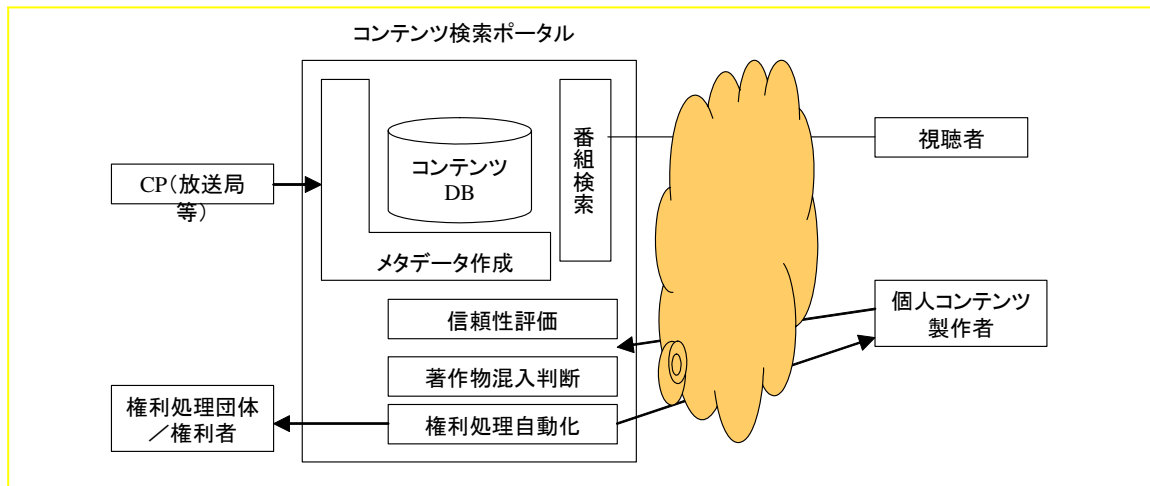


図2-1-⑥-1 コンテンツ検索サービスのシステム構成イメージ

(ウ)技術仕様

コンテンツ(番組)の内容をテロップ、音声、音楽、映像認識技術を用いて特徴点を抽出し、メタデータに変換される。検索キーとしてはテキストだけでなく、音声、音楽、画像、映像が利用できる。コンテンツ(番組)自体を検索キーと指定することによって、そのコンテンツ(番組)と類似のコンテンツ(番組)検索ができる。視聴者の検索/視聴履歴等に基づくエージェント型検索も可能である。さらに、コンテンツに他の著作物が使用されていないかをチェックできる。コンテンツに登場する個人/建物等を特定する(プライバシー保護)。コンテンツ内に不適切な表現(誹謗中傷等)や不適切な映像、画像がないことをチェックする。検索/視聴履歴等の個人情報を適切に保護管理する。

(エ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・各メディア(音声、音楽、画像、映像)の特徴点抽出精度の向上するメタデータ作成技術
- ・検索キー入力デバイスの開発
- ・ユーザビリティの評価手段と個人特性に応じたナビゲーション技術
- ・各メディア検索精度の向上とメディア組み合わせによる検索技術
- ・番組内容の表現方法
- ・著作物混入判断技術
- ・著作物 DB の構築
- ・大量の著作物 DB から類似著作物を特定する技術

が必要である。

第二フェーズでは、

- ・不適切表現 DB の構築
 - ・不適切画像、映像の検出方法
- の確立が重要である。

(オ)標準化課題

(i)メタデータ表現形式

- ・各種検索エンジンで共通利用できる表現形式

- (ii) コンテンツID
 - ・ すべてのコンテンツにユニークなIDを割当てる仕組み
 - ・ 個人コンテンツに対してIDを割当てる運用規定の策定
- (iii) 著作権DB
 - ・ 著作権者、著作物との対応を管理する仕組み。
 - ・ 著作権DB表現形式の標準化
 - ・ 著作権処理ルールの確立
- (iv) 不適切表現DB
 - ・ 不適切表現のDB上の表現形式の標準化
 - ・ 不適切表現DBの維持管理の仕組み

⑥—2 番組リクエストサービス

現在は、EPGによる番組検索が行われている程度であるが、10～20年後には番組の実時間編集技術が実現し、見たい番組がその場で作成・編集されて放送されるのサービスが出来るようになる。

(ア) 想定されるサービス

現状の放送は、同一の番組を広域(狭くても県域)に送出している。また、現状のVODサービスは、視聴者のリクエストに応じて個別のコンテンツをユニキャストで配信している。

しかしながら同一のコンテンツ視聴を複数の視聴者がリクエストした場合には、個別に送るよりもマルチキャスト配信(IP放送)、または放送電波の仕組みを使う方が効率的な場合がある。

5～10年後には、リクエストの集計結果がある閾値を超えた場合に、IP放送のチャンネルを利用してリクエストした視聴者に対してコンテンツを配信することが可能となる。

11～20年後には、放送電波を使って、リクエストした視聴者にコンテンツを放送する。また、複数のコンテンツを編集して、ひとつの放送番組として制作することも可能となる。

編集対象となるコンテンツの種別として、個人作成のコンテンツやライブ映像(風光明媚なポイントに加えて、電車、バス、飛行機、船舶、タクシーなどあらゆる交通機関やキーポイント(交通の要所、駅構内、ホーム)からの多視点映像)が利用可能となり、視聴者の視聴環境(場所、時間、端末、個人属性など)に応じてコンテンツ内容が自動的に切替得ることもできるようになる。

(イ) システム構成

リクエスト収集機能とコンテンツデータベース、自動番組編集を持つコンテンツ検索センターと、利用者である視聴者端末および放送素材源である定点カメラ等をネットワーク接続したシステム構成となる。

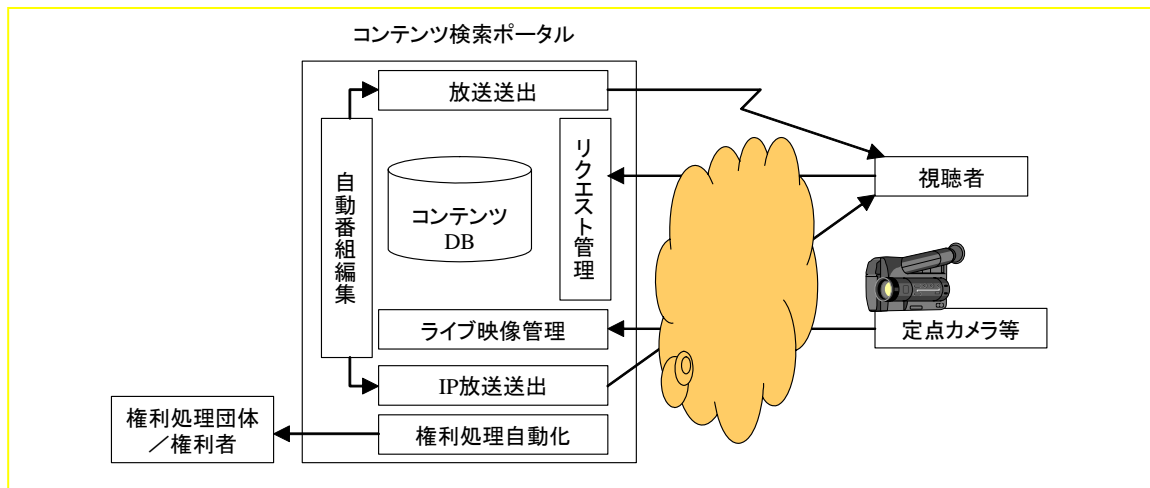


図2-1-⑥-2 番組リクエストサービスのシステム構成イメージ

(ウ)技術仕様

コンテンツ(番組)毎に、視聴者からのリクエスト数を管理し、リクエストが閾値を超えた場合、適切な配信手段を選択し配信手段に適した番組のフォーマット(コーデック等)変換を行って、番組を放送する。特定のコンテンツ(番組)毎ではなく、類型化した番組単位でリクエストを集計する。コンテンツ(番組)毎ではなく、その一部を対象にリクエストを集計する。シナリオを提示し、シナリオ単位でのリクエストを集計する。アーカイブされたコンテンツ(番組)の再編集。あるいは新規製作する。ライブ映像を混在させたコンテンツ(番組)の編集、制作する。番組シナリオに従い、アーカイブのコンテンツから必要な部分を抜き出して番組制作する。自動作成した番組で使用したコンテンツの権利者に対して2次利用の権利許諾処理を実施する。制作した番組が有料番組の場合は、権料配分処理する。定点カメラ等は遠隔操作することができる。

(ウ)技術課題

第一フェーズでは、

- ・符号化方式を実時間変換できるトランスコーデック技術
- ・類型化した番組を特定するための番組内容表現方法
- ・合成する番組のまたがり部分をスムーズにつなぐ技術

が必要である。

第二フェーズでは、

- ・著作権者 DB の構築と著作権自動処理システム

の開発が重要である。

(オ)標準化課題

シナリオ記述方式(言語)の標準化

⑥—3 エリアや個人に特化した放送サービス

現在は、CATV 等で地域限定の番組が放送されている程度であるが、10 年後には限定エリアの環境情報や個人の属性などを収集・番組反映する技術が実現し、エリアや個人に特化した内容の放送が出来るようになる。

(ア) 想定されるサービス

市民が集中する地下街、商業ビル、テーマパーク、スポーツ観戦施設などの特定エリアにおいては、そのエリアに滞在している人に対して、そのエリアに即した情報を提供の方が有効な場合がある。特に災害発生時の集団不安心理の低減と、円滑な避難誘導が重要である。放送の特徴である、即時性、同報性、信頼性を生かしつつ、エリア密着型の防災情報提供等が可能な地上デジタル放送の高度利活用が望まれる。

5～10年後には、特定エリアの移動体向け放送が、地域の災害情報システムとも連携しつつ展開されることが想定される。

11～20年後には、視聴者の視聴環境(場所、時間、端末、個人属性など)に応じてコンテンツ(番組)内容を自動的に切り替えることも可能となり、例えば、ある特定エリアから別の特定エリアへの移動を検知し、連続した番組視聴が実現すると考えられる。

(イ) システム構成

限定地域に閉じて放送可能な小型送信機でエリア向けの番組を放送する。放送に際しては、通信ネットワークを経由して提供用の各種情報が収集され、同じく通信ネットワーク経由でアップされる視聴者の個人環境情報に応じて収集情報が加工編集されるシステム構成となる。

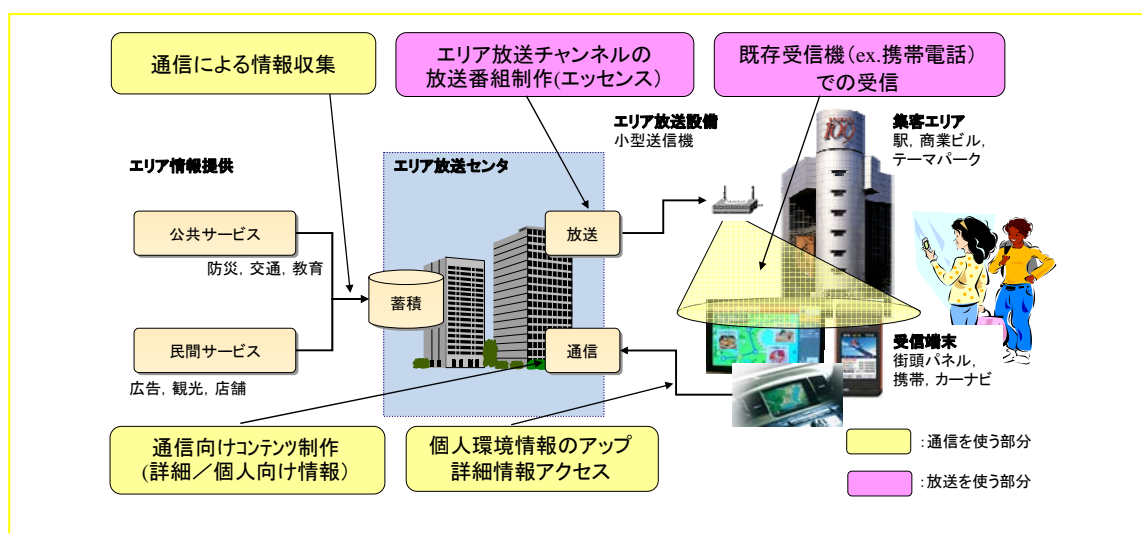


図2-1-⑥-3 エリアや個人に特化した放送サービスのイメージ

(ウ) 技術仕様

広域エリア放送電波と特定エリア放送電波の相互関係を整理し、干渉を起こさないように送出される。受信機はワンセグ受信機相当のものである。個人特定情報、移動情報等を放送側へのアップロードすることができる。共通の概要情報はエリア放送コンテンツで、個別の詳細情報は通信系コンテンツで制作する。どちらで送出するのが最適化を判断し、フォーマット変換等を自動的に行う。視聴者の存在場所、そこに至るまでの行動情報の検出ができる。視聴環境に基づいて、最適なコンテンツをリアルタイムで制作して個人向けに送出する。

(エ) 技術課題

第一フェーズでは、

- ・隣接する特定エリア間での電波干渉の状況を検出し、干渉が最小となるように、特定

エリア向け送出技術

- ・広域放送受信機への影響を最小となるような受信機実装技術
- ・エリア(屋内、屋外)に係らず、視聴者の位置を定期的に更新し、当該視聴者の行動を把握する技術
- ・概要情報から詳細情報へ誘導するガイドライン

の確立が必要である。

第二フェーズにおいては、

- ・視聴者と受信機との対応管理技術、
 - ・有限帯域で大量の個人向けコンテンツを同時に送出するための方式
- の開発が重要である。

(オ)標準化課題

個人環境、行動を把握するためには、個人を識別する ID が必要。その管理の仕組みと個人情報保護の観点からの取り扱い運用規則の制定

2. 放送・通信連携による双方向型サービス

現在は、放送番組とインターネットの Web ページ情報を連動させる程度であるが、5～10 年後には視聴者の情報をアップロードし合成する技術、10～20 年後には CG を用いてよりリアリティの高い合成が実現し、一方向の放送から、リアルタイムで遠隔番組参加したり番組内容をその場で変更したりするサービスが可能となる。

① 遠隔講演・教育サービス

現在は、放送大学に代表される一方向の講義と、メール等でのやりとりによる双方向対話が行われている状況であるが、5～10 年後には放送による講義等の一斉配信と通信による映像・音声対話の連動が実現し、大人数ユーザーの間で、対話のできる講義が出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

放送による遠隔地から講演や会議中継等と、通信による双方向対話を組合わせたシームレスなサービスである。教育支援サービスとしては、1:1で行う教育(遠隔家庭教師、外国語会話学習、等)、1:N(少)で行う講義、1:N(多～∞)で行う講演等が考えられる。

尚、現在、衛星を使用した遠隔講演は行われており、HDTVを使用するケースもあるが、一般のインターネット回線を用いた場合には、HDTVの品質を常に確保するのは困難である。10 年後には通信インフラの高度化により、HDTV品質の双方向伝送がより多くの場所でも実現可能となることが想定される。

(イ)システム構成

一方向へ一斉に情報提供する放送形式だけではなく、視聴者が自分のペースで、自分に合ったレベルで必要に応じて質問できるフレキシビリティのある双方向システムを提供するよう、例えば、講義・講演映像の送信については、放送波による同報、講義映像のオンデマンド送信に加え、マルチメディア資料の配布、複数レベルのカリキュラム準備ができるようになる。また、受信側においては、タイムシフト機能を持ち、また、WEB(IP)との一体化がなされている。受講者からの質問については、個々に対応が必要となるが、受講者の数が少ない場合は講師が対応することも可能であるが、受講者の数が増えた場合には、コンピュータ内

の仮想講師が受け付け回答する。また、理解度テスト、フィードバックも受講者一人一人に細かな対応が可能となるようなシステム構成となる。

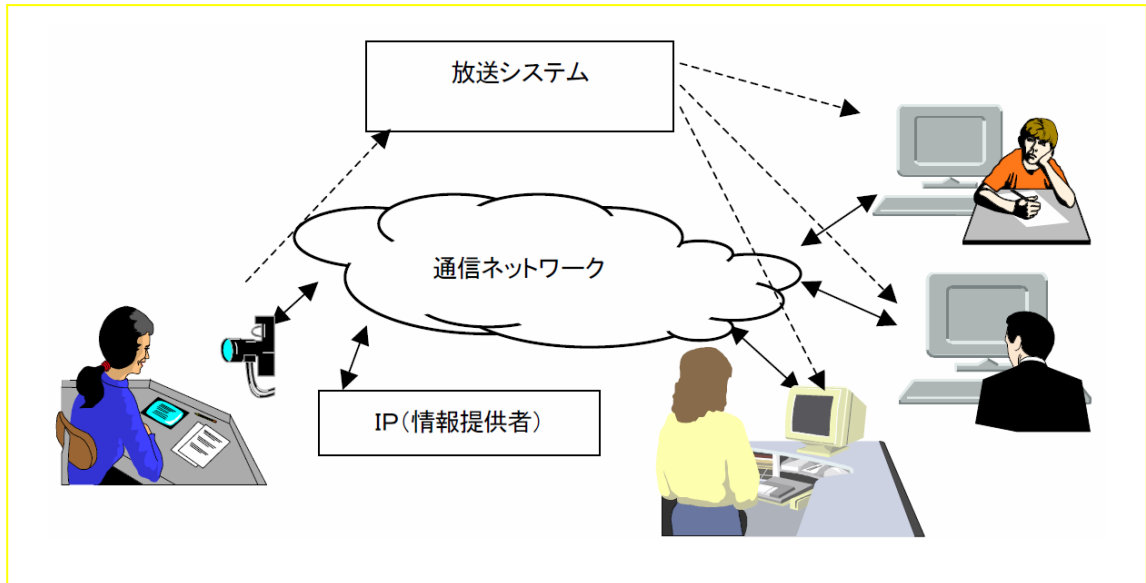


図2-2-① 遠隔講演・教育に係るサービス・イメージ

(ウ) 技術仕様

HDTVあるいはそれ以上の品質の番組を複数チャンネル(10~20Mbps以上を複数本)配信(放送、またはマルチキャスト)できる。また、HDTVあるいはそれ以上の品質で完全な(上り/下りの情報量が対称)双方向通信ができる。受信側に蓄積機能を持ち、同報、あるいはオンデマンドでマルチメディア資料を蓄積することができる。同様に、タイムシフトが可能で視聴者の時間、レベルに合わせたサービスができる。PCなど柔軟性のあるシステム構成(アップグレード、システム変更が導入後可能)グループウェアによる受講者間交流、ディベートが可能。WEBとのリンクによる教材の多様化が可能。音声認識、応答システム支援によるコンピュータ教育と対話機能を持つ。各機能を端末及びセンターの何れに持たすかはシステム要件として検討課題になる。擬似会話が可能。つまり、視聴者の質問に対し自動的に対応できる。発音、理解度フィードバックをサービスセンター側で行う場合、受信者側にて行う場合の両方が想定される。リアルタイムCG合成技術。自動番組制作。映像識別技術により、人も含め室内の状況を把握。

(エ) 技術課題

第一フェーズにおいて、

- ・HDTV 以上の映像をスムーズに流せる伝送技術
- ・加入者増に耐えられるアクセス系伝送技術
- ・放送、通信のシームレスな伝送路切り替え技術
- ・操作性のよいインターフェース(マンマシンインターフェース)
- ・低遅延映像・音声伝送技術

が必要となる。

(オ) 標準化課題

- ・映像フォーマット・インターフェース

- ・ 伝送インターフェース

など一般放送とは異なるが、送出側と受信側がある程度標準化・規格化されていなければ、低価格の普及、柔軟な接続は困難である。また、双方向を前提とすると送受信間の遅延も大きな要素である。

② 医療・福祉サービス

現在は、医療・福祉目的のコンテンツをローカルに放送する程度であるが、5～10年後には、放送によるコンテンツの一斉配信と通信による映像・音声対話の連動が実現し、医師と患者、老人とケアマネージャ等の間で、対話のできる診断・介護が出来るようになる。

(ア) 想定されるサービス

医療・福祉面のサービスでは、高齢者・障害の程度に合わせた使いやすいシステムが要請される。サービス内容としては、右図に示すように、テレビの受信、ショッピング等双方向サービス、TV電話、生涯教育、身体モニター、室内モニター、緊急通報などである。

また医療の面では医師不足や医療技術の高度化、専門化により遠隔地においてはそれらのサービスを受けることが困難な場合でも双方向通信を利用して高度な医療サービスを受けることが可能となる。

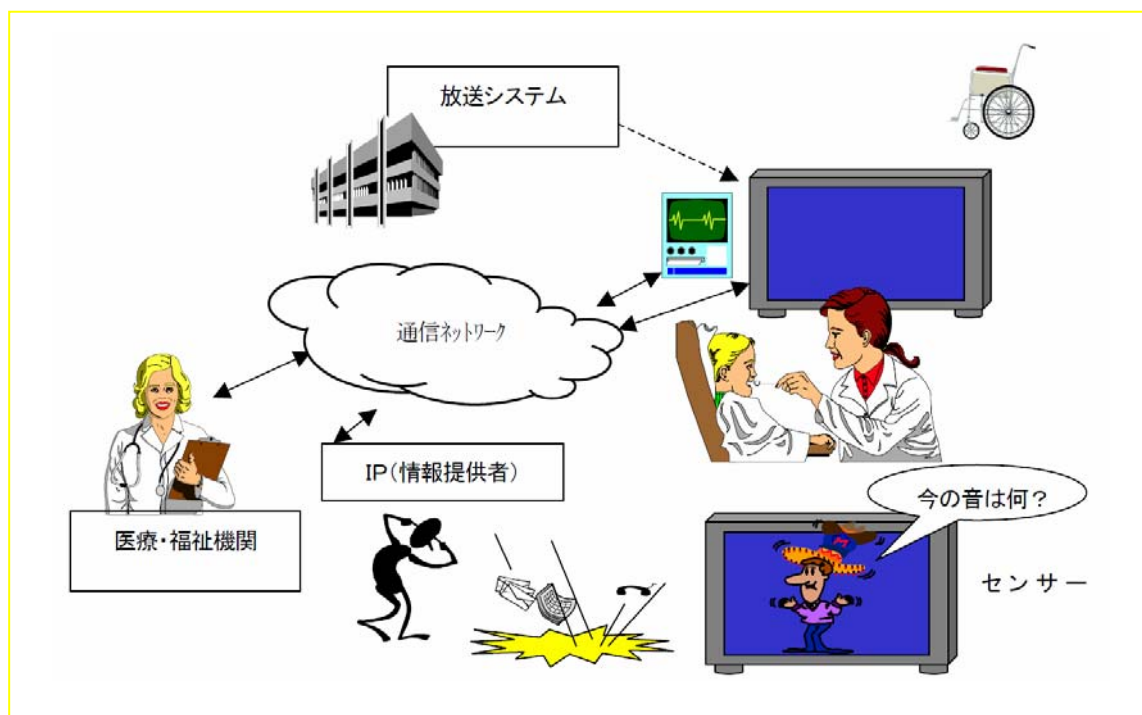


図2-2-②-1 医療・福祉に係るサービス・イメージ

(イ) システム構成

・在宅者-サービス提供者(医療機関、看護機関)のサービス

受信端末機能としては、通常のテレビ放送受信に加え、TVショッピング、生涯学習等のサービスを受けられる。TV電話サービスにより、遠隔茶飲み話、健康相談・診断ができる。またモニター、緊急通報機能としては、医療測定器とつなげたモニタリングが可能である。また、医療センター等で室内の加入者の状況をモニターすることができる。映像の伝送によるモニ

ターの他、プライバシーも配慮して、インテリジェントなセンサー機能により映像、音等を認識しその結果を伝えるモニタリングも提供できるシステム構成となる。

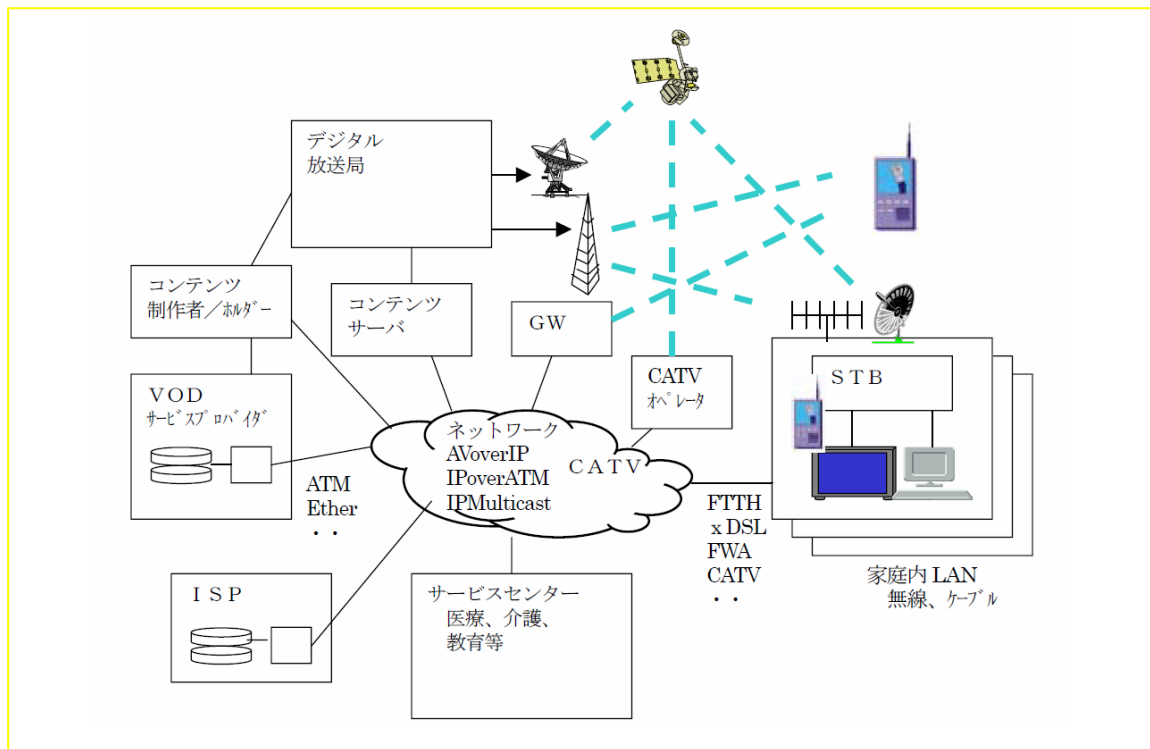


図2-2-②-2 医療・福祉に係るサービスのシステム構成イメージ

・ 医療機関—医療機関の双方向サービス

双方向通信を用い遠隔医療がかのうで、将来的には双方向高画質通信を用い遠隔手術が可能となる。双方向サービスを中心としたシステムは、図2-2-②-2と同様のシステム構成を取るものと思われる。

アクセス系では、有線あるいは無線で、常時接続されており、低コストで通信サービスを受けられる。標準TVは数Mbps、HDTVは10Mbps程度でサービスされる。

通信系は、伝送速度という観点からは十分な速度が実現できるものと思われるが、快適なサービスを実現するためには、スループットが課題となろう。つまり、加入者が少ない場合には問題ないが加入者が増えてくると実効的な伝送速度が下がるのは問題になる。

(ウ) 技術仕様

前記教育システムと同様な技術が必要であり、かつ、各サービスを統合し、できれば単一の端末で簡単操作を実現する。HDTV画質あるいはそれ以上のTV送信・受信機能を持つ。簡単操作でTVショッピング等双方向サービスが可能。画像・音声認識によるモニタリングができ、簡単操作である。入力はボタン(リモコン)、キーボード、音声、身振り、指差しによる。出力は、映像、文字、光、振動、図形、音声で行える。対話用のエージェントを搭載できる。

(エ) 技術課題

第一フェーズでは、

- ・大量のHDTVレベル以上の映像情報を流せる広帯域通信技術、
- ・加入者が増えてもスループットの確保できる通信技術、

- ・放送系、通信系ネットワークのシームレス切替技術、
 - ・HDTV品質以上の立体表示技術、
 - ・遠隔手術にも適用できる低遅延映像伝送技術、
- が必要となる。

第二フェーズでは、

- ・日常会話が理解できる程度の音声認識技術、
 - ・その人が誰かを認識でき、不快・苦痛等の表情を読み取れ、また、転倒等の異常な状況を認識可能な画像認識技術、
 - ・自然な音質で滑らかな応答が可能な音声合成技術、
 - ・リアルタイムCGによる映像の合成技術、
 - ・お好み番組選び、ショッピング他の処理支援ができるエージェント技術、
- が重要となる。

(オ)標準化課題

- ・映像フォーマット・インターフェース
- ・伝送インターフェース

など一般放送とは異なるが、送出側と受信側が標準化・規格化されていないと低価格の普及は困難である。また、双方向を前提とすると送受信間の遅延も大きな要素である。

③ 遠隔視聴者参画型サービス

現在は、電話による声の出演程度であるが、5～10年後には利用者の映像をアップロードし番組映像中に実時間合成する技術が実現し、遠隔地からあたかも収録スタジオに居るかのような生出演サービスが出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

視聴者出演サービス：ドラマ等の背景に、エキストラ出演的に、視聴者の写真や映像を合成し放送する。自分をカメラで撮ってテレビ番組内に出演する。カメラ映像を合成するタイプ。CGによる任意映像合成タイプ。

視聴者情報リアルタイム反映型番組：放送番組からの呼びかけ(ex.事故、災害、イベント)に呼応したユーザーからの情報(ex.映像、写真、テキスト)を放送番組にリアルタイム利用

(イ)システム構成

視聴者出演サービスの第一フェーズでは、あらかじめ写真やビデオクリップの形式で収録された視聴者の情報がアップロードされ、番組内の背景等の一部に合成され放送される。これにより、遠隔地に居る視聴者があたかも番組に出演しているかのような番組編集が可能となる。更に第二フェーズでは、遠隔地から参加する視聴者の情報が、CGデータとしてアップロードされることで、任意の姿勢や表情・動きを番組内で再現することが可能となり、あたかも番組に参加しているかのような感覚を実現できる。一方、視聴者情報リアルタイム反映型番組では、視聴者自身の映像ではなく、視聴者が作成しアップロードした、映像・写真・テキストなどの各種情報を集計・分類等の編集を加えて番組にリアルタイム反映させるシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

第一フェーズでは、個人データ(静止画、映像)のをアップロードし、放送用映像に合成する。個人データはオフラインあるいは実時間でアップロードできる。第二フェーズでは、実映像だけではなく、CGにより個人データを作成し、これをもとに合成用映像を作成することもできる。また、アップロードされた情報が信頼のおけるものであるかどうかの自動評価や、他の著作権を侵害していないか自動判定することができる。

(エ)技術課題

第二フェーズにおいて、

- ・ 個人データの信頼性、倫理性の自動判断技術
- ・ 個人データの著作権処理技術(著作物が混じっていないか等)
- ・ 簡易で安全な使用料課金徴収技術

の開発が重要である。

(オ)標準化課題

- ・ 個人データのフォーマット統一
- ・ 視聴者提供情報のフォーマット統一
- ・ 信頼性評価尺度の標準化
- ・ 個人情報 の 権利保護や信頼性、公序良俗性を保証を解決する技術検討が必要

④ 選択受信型放送(マルチシナリオサービス)

現在は、シナリオの結論を選択できる程度であるが、10年後には放送で基本コンテンツを送り、通信で送る付加コンテンツを受信端末で合成する技術が実現し、好みのコンテンツやシナリオを選択受信出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、視聴者のリクエストに応じて、通信のストリームを取得すると現行放送ストリームで受信していた基本シナリオ放送がマルチシナリオ放送に拡張されて視聴できる。現行デジタル放送システムと両立性を持つ。

第二フェーズでは、視聴者のリクエストに応じて、通信のストリームを取得すると現行放送ストリームで受信していた基本画像放送が多視点放送に拡張されて視聴できる。

(イ)システム構成

現行の放送ストリームに対し、通信経由の付加ストリームを同期して送信する送信システムと、放送・通信両方の経路から来たストリームを受信し、合成できる受信機の組み合わせで、現行放送と互換性を保ちつつ、マルチシナリオ放送や多視点放送が行えるシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

放送においては、基本ストリームに同期して、拡張ストリームへの差し替えが行われる。また、番組編集においては、マルチシナリオ映像製作環境が用意され、複数のシナリオ分岐を持った番組のストリーム編集・確認作業ができる。さらに、多視点映像符号化により、好みの視点から見た視聴も可能となる。

(エ)技術課題

第一フェーズにおいて、

- ・ 拡張ストリームの同期技術

- ・ 現行放送との互換性を確保する符号化・編集技術
- ・ マルチシナリオ映像製作技術
- ・ 拡張ストリームの同期技術
- ・ 現行放送との互換性確保

が必要である。

第二フェーズにおいては、

- ・ 多視点映像製作技術

が重要となる。

(オ)標準化課題

現行放送との互換性を確保するストリームの標準化が重要である。

⑤ ターゲティング放送

現在は、オフラインで寄せられる視聴者要望などに応じて再放送を行う程度であるが、10年後には放送で基本コンテンツを送り、通信で送る付加コンテンツを受信端末で合成する技術が実現し、好みのコンテンツを選択受信出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

視聴者のリクエスト(嗜好調査など)により、通信のストリームを取得すると現行放送ストリームで受信していた基本放送が、通信ストリームにより、嗜好調査を反映した差し替え放送に切り替えられる。通信ストリームで、多くの嗜好調査に対応したメタデータとそれに対応する差し替えストリームを受信機へ提供することにより実現する。現行デジタル放送システムと両立性を持つ。

(イ)システム構成

現行の放送ストリームに対し、通信経由の付加ストリームを追加受信し合成することで、現行放送ストリームの一部が書き換えられ、嗜好調査など視聴者のリクエストを反映させた番組に置き換えられて放送されるシステム構成となる。

(ウ)技術仕様

視聴者からの番組リクエストを集計し、結果に応じて送信する番組の選択を行う。また、番組選択のための、自動的なメタデータの作成、埋め込みが可能である。ストリームの差し替えにおいては、同期を保った切り替えが可能である。

(エ)技術課題

第一フェーズにおいて、

- ・ リクエストの集計反映技術
- ・ メタデータの作成、埋め込み技術
- ・ 差し替えストリームの同期切り替え技術
- ・ 現行放送との互換性確保

が重要となる。

(オ)標準化課題

現行放送との互換性を確保するストリームの標準化が重要である。

3. コミュニティ型・視聴者発信型サービス

現在は、SNS や動画版 BBS に代表されるインターネット上の低品質のサービスが行われている程度であるが、5～10 年後には個人での簡易編集技術、シナリオ記述言語開発が実現し、20 年後にはメタデータの自動付与や著作権の保護や信頼性の自動評価技術が実現し、コミュニティ内に閉じて相互に番組を送りあったり、個人レベルでの放送等が可能となる。

① 個人・コミュニティ型放送局

現在は、動画版 BBS 等でビデオクリップを交換している程度であるが、5～10 年後には個人での簡易編集技術、シナリオ記述言語開発が実現し、コミュニティ内に閉じて相互に番組を編集し送りあうことが可能となる。

(ア) 想定されるサービス

コミュニティ内に閉じて、素材収集、編集、放送をメンバー内で相互に行う。視聴時は、遠隔地間でお互い会話が可能となる。応用例としては、子供向け教育放送、子供向け番組に連動。親子で登録した参加者がオリジナルシナリオ番組の制作・投稿、ファンクラブ専用放送。コンサートの状況などをメンバー間で素材交換・編集・放送・視聴等が考えられる。

(イ) システム構成

信頼関係のあるコミュニティに閉じて、映像ブログ的に放映される。コミュニティのメンバーが放送コンテンツを編集しセンターへアップロードする。他のメンバーはこれを自由に視聴可能。また、そのコンテンツを素材として再編集を行い再アップロードを行うことができる。これを繰り返すことにより、丁度「連歌」のごとくコミュニティの中で、番組を編集・視聴しながら共同制作することもできるシステム構成となる。

(ウ) 技術仕様

標準形式に準じた番組をユーザーが編集しアップロードできる。アップロードされた番組は蓄積され、検索・閲覧ができる。リクエスト集計により要望の高い番組から有線放送される。これらサービスは、コミュニティメンバーであることのユーザー認証が取れたものに提供される。高品質番組をアップロードおよびオンデマンド個人視聴可能な広帯域伝送路も用意される。

(ウ) 技術課題

第一フェーズにおいて、

- ・ メタデータ自動生成、検索技術
- ・ スケーラブル符号化、伝送技術
- ・ 帯域補償制御技術
- ・ 個人やコミュニティからのコンテンツ発信の増加に伴い、コンテンツの権利保護や情報としての信頼性、公序良俗性を保証し解決する技術

の確立が必要となる。

(オ) 標準化課題

② 視聴者によるコンテンツの発信

現在は、動画版 BBS 等でビデオクリップを交換している程度であるが、5～10 年後には個人での簡易編集技術、シナリオ記述言語開発が実現し、20 年後にはメタデータの自動付与や著作権の保護や信頼性の自動評価技術が実現し、個人レベルでの放送が可能となる。

(ア) 想定されるサービス

個人が制作した番組(映像コンテンツ)を放送(公開)することが可能となる。また、ユーザーによって制作・アップロードされた台本データをサーバー側で自動的に映像コンテンツに変換し更改するサービス(テキストブログ型テレビサービス)が可能となる。一般ユーザーがアップロードした台本データを公開、配信し、視聴ユーザー側で台本から映像コンテンツを生成・再生する、スクリプト配信によるテレビサービス(スクリプト配信によるテレビサービス)が可能となる。

(イ) システム構成

ワープロソフトのようなユーザーフレンドリな制作ツールで台本が制作され、制作ユーザーによって作られた台本データがアップロードされると、サーバーは台本データを読み込んでCG、音声合成などを用いて映像コンテンツに変換する。視聴ユーザーはサーバー上で作られた映像コンテンツをダウンロードして視聴するシステム構成となる。

(ウ) 技術仕様

簡単な台本入力により高度な映像コンテンツを生成するため、演出要素を分離し、テンプレート化する。台本はコンピュータ言語により記述され、CG アニメーションや音声合成を用いて映像を生成する。視聴クライアント(STB 等)にリアルタイム CG 描画機能、音声合成機能を搭載し、スクリプトをダウンロードして視聴ユーザー側で映像コンテンツをリアルタイム生成する。GUI や音声認識などのインタラクション機能を有し、映像コンテンツのストーリーや演出を視聴ユーザー側でダイナミックに変更することができる。視聴クライアントに映像生成用コンピュータ言語をダウンロードし、リアルタイム CG、音声合成を用いて映像を再生する。対話 DB とインタラクション機能を用いてダイナミックにコンテンツを変更する。

(エ) 技術課題

第一フェーズでは、

- ・ スクリプト形式で言語記述された台本を元に高度な映像を生成する技術
- ・ CG アクターが平易な台本を解釈し、自然な演技に変換する技術
- ・ 台本どおりに、出演者に合わせた自然な音声を合成する技術

が必要となる。

第二フェーズでは、

- ・ 権利保護技術
- ・ 信頼性保証技術
- ・ 公序良俗性保証技術

が重要となる。

(オ) 標準化課題

- ・ 番組コンテンツの相互流通や素材や部品としての再利用を可能にするため、TVMLやTV4Uに代表される台本記述形式の標準化が必要である。
- ・ また、記述内容を実際の映像コンテンツへ意に変換する方法の標準化が必要である。

第3節 モバイルマルチメディア視聴の進化

携帯・移動受信向けのデジタル放送については、グローバルな展開の中で、現在、日本の ISDB-T 方式(ワンセグ、デジタルラジオ)、欧州の DVB-H 方式、米国の MediaFLO 方式、英国・韓国の T-DMB 方式等、各種技術方式に基づく商用サービスが開始されている。

携帯・移動受信向けのデジタル放送は携帯電話に搭載される形で提供されており、双方向サービスを実現するために必須の機能を有しており、さらにリモコン機能、個人認証、電子マネー等、生活全般に必要なメディア関連機能も搭載され始めている。今後、これらの機能はお互いに連携しつつ、更に高度化、充実していくと考えられる。

音楽や映像のコンテンツを、携帯音楽プレーヤや携帯電話に蓄積して楽しむ生活スタイルがすでに定着しているが、地上デジタル放送の完全デジタル化と合わせて、今後さらに簡単に高画質、高音質なコンテンツをいつでもどこでも視聴できる世界が拡大していくと考えられる。

また、同様に、地上波、成層圏プラットホーム、放送衛星など様々なインフラが携帯・移動向けコンテンツの伝送に使われ、トンネル内などに設置された再送信設備からの放送波を含めて、移動中に常に最適な放送波を自動的に選択受信できるようになると考えられる。更に、放送波が受信できない状況でも移動通信と連携して安全・安心に不可欠な情報の取得が可能となると考えられる。

このような技術動向の中で、モバイルマルチメディア視聴は、高画質・高音質化、持ち運び容易かつ使い易い、高機能な双方向モバイル端末へと進化していくと考えられる。

1. 携帯受信機と据置型受信機(サーバー)との連携

家庭内の据置型受信機に蓄積されたコンテンツを携帯受信機に自動的に転送・蓄積することは、現在、PVR(Personal Video Recorder)、パソコン(インターネット)及びメモリカードを介して一部実現されているが、今後は以下のように、デジタル放送と連携したサービスが実現していくと考えられる。

第一フェーズ(2011年～2016年)では、インターネットや放送波を経由して、各種コンテンツがサーバー(家庭内据置受信機)から携帯受信機に転送・蓄積され視聴することが可能となる。PVRは1年間以上録画可能であり、メタデータにより番組を検索できる(モバイルサーバー型放送、モバイルマルチメディア視聴等)。それらを実現するために、MPEG-2からH.264へのトランスコーディングやプレースhiftに対応したリアルタイムストリーミングプロトコルなどの携帯受信機—据置型受信機間の通信方式が確立することが想定される。20インチ程度のフレキシブル・ハイビジョンディスプレイが開発されるなど、様々な場所での高画質放送視聴が可能となることから、携帯、移動受信への需要はますます高まっていくと考えられる。また、地下鉄、ビルの中、地下街など放送波が届かないエリアでの再送信環境が、ワンセグを中心に整備されることが想定される。

第二フェーズ(2017年～2025年)では、第一フェーズのサービスがさらに発展し、所在を意識させることのない視聴が可能な環境となる(ユビキタスサーバー型放送等)。そのためにエラーコンシールメント技術やH.265などの更に高効率な符号化・伝送方式を実現する必要がある。また家庭内での放送再送信も実現する。

① モバイルマルチメディア放送(モバイルサーバー型放送)

現在は、インターネットを利用したオンデマンドなサービスが実現している程度であるが、10

年後にはモバイルサーバー型放送(高速プッシュ型放送)の技術が実現し、次世代携帯電話(携帯電話機能、デジタルテレビ受信機、大容量記録媒体が融合した携帯受信機)とサーバー型受信機(PVR:Personal Video Recorder)とが連携したサービスが出来るようになる。20年後には、ユビキタスサーバー放送の技術が実現し、コンテンツの所在を意識することなく、高度なサービスを受けることが可能となる。

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズでは、サーバー型受信機は全チャンネルを1年間以上録画可能であり、メタデータによる番組検索が可能となる。携帯端末を用いて見逃した番組や過去に放送した番組を検索・視聴でき、また、検索した結果、視聴したい番組が現在放送されていれば、そのチャンネルを受信したり、携帯端末に録画することが可能となる。検索した結果が未来の番組であれば、携帯端末で録画予約する。

第二フェーズでは、高度モバイルサーバー型放送(ユビキタスサーバー型放送)として、超高機能携帯電話(携帯電話機能、デジタルテレビ受信機、大容量記録媒体、PC機能が融合した携帯受信機)だけで上記と同様のサービスが受けられるようになる。PVRではなく各放送局やコンテンツプロバイダーが提供するアーカイブサーバーと連携し、また、検索サービス、レコメンドサービス、ダイジェスト配信等各種付加サービス等が出現し、サービスがさらに高度化していくと考えられる。

(イ) システム構成

第一フェーズとしては、コンテンツサーバーからデジタル放送(サーバー型放送チャンネル)経由、及び携帯電話回線(インターネット)経由で、次世代携帯電話にコンテンツを配信可能なシステム構成となる。システム構成は以下の通りである(図3-1-①-1)。

- ・ 送信側: デジタル放送として、サーバー型放送システム、メタデータ付加、管理システム、著作権管理システム(DRM)、携帯電話回線(インターネット)として、次世代携帯電話(高速無線)送信システム、メタデータ付加、管理システム、著作権管理システム(DRM)
- ・ 受信側: デジタル放送受信機能及び携帯電話機能を有する次世代携帯電話、及び家庭に設置されたサーバー型受信機

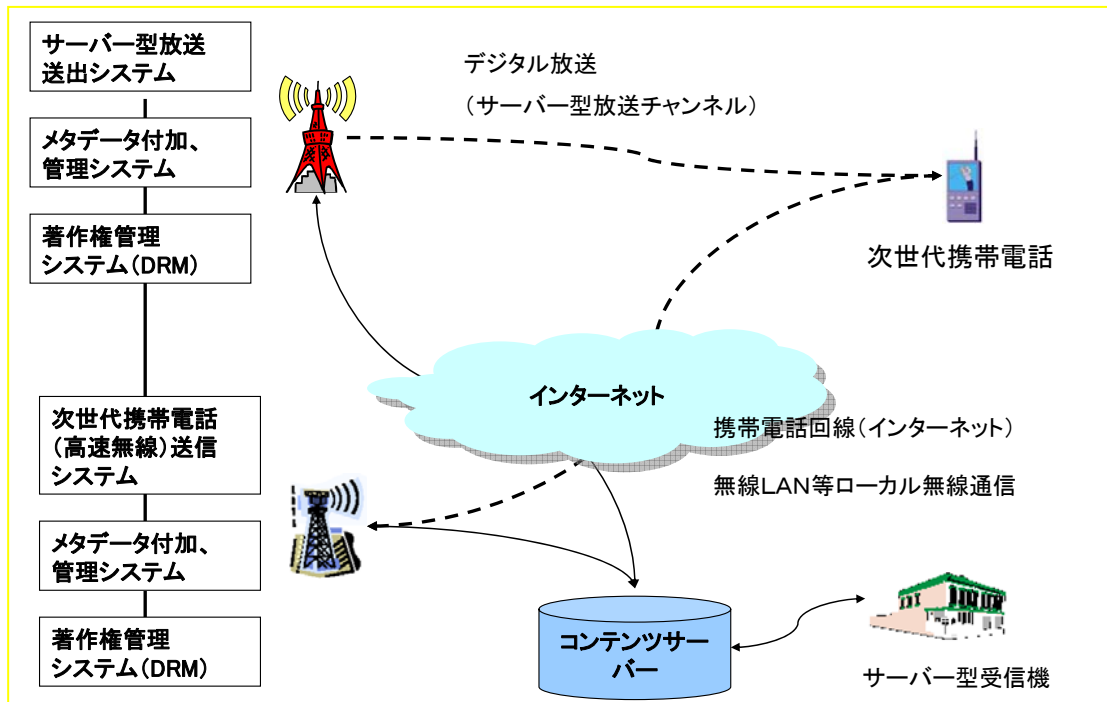


図3-1-①-1 モバイルサーバー型放送のシステム・イメージ(第一フェーズ)

[放送局]

- ・ 固定向け、モバイル向けのサーバー型放送送出システム
- ・ メタデータ付加、管理システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[携帯キャリア]

- ・ 次世代携帯電話(高速無線)送信システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[コンテンツプロバイダー]

- ・ アーカイブサーバー

[伝送路]

- ・ デジタル放送(サーバー型放送チャンネル)
- ・ 携帯電話回線(インターネット)
- ・ 無線LAN等ローカル無線通信
- ・ 優先接続、輻輳制御機能

[携帯受信機]

- ・ 超高機能携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体、PC機能が融合した携帯受信機)

第二フェーズは、第一フェーズのシステム構成(図3-1-①-1)に、優先接続、輻輳制御機能が追加されたシステム構成となる。

[放送局]

- ・ 固定向け、モバイル向けのサーバー型放送送出システム
- ・ メタデータ付加、管理システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[携帯キャリア]

- ・ 次世代携帯電話(高速無線)送信システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[コンテンツプロバイダー]

- ・ アーカイブサーバー

[伝送路]

- ・ デジタル放送(サーバー型放送チャンネル)
- ・ 携帯電話回線(インターネット)
- ・ 無線LAN等ローカル無線通信
- ・ 優先接続、輻輳制御機能

[携帯受信機]

- ・ 超高機能携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体、PC 機能が融合した形態受信機)

(ウ)技術仕様

モバイルサーバー型放送の技術仕様は、第一フェーズでは、以下の通りである。

[携帯受信機]

- ・ 筐体:携帯電話サイズ(折畳み型)
49mm×100mm×10mm 前後(折畳み時)
- ・ 表示:3.5 インチ程度
最大 720×576、30 フレーム
- ・ 音声:5.1ch 対応
- ・ 連続利用:12 時間以上
- ・ 蓄積媒体:12 時間以上蓄積
- ・ 無線インターフェース(100Mbps 程度)
- ・ 有線インターフェース(~1Gbps 程度)

第二フェーズでは、フェーズ1の端末が、より小型軽量化、高性能化、高速化、大容量化する。

(エ)技術課題

第一フェーズの技術課題は以下の通りである。

- ・ モバイルマルチメディア放送(モバイルサーバー型放送)技術、コンテンツ交換・共有技術、著作権、課金、携帯端末用 CAS 技術
- ・ 高速・高画質トランスコーディング方式の確立
- ・ 携帯型受信アンテナの改善、再送信、アンテナ技術、受信技術(電波干渉回避技術)
- ・ 高精細ディスプレイ(液晶、有機EL等)、高フレームレート対応

第二フェーズの技術課題は以下の通りである。

- ・ 高速かつ高度なコンテンツ検索技術、コンテンツ自動検索、嗜好にあわせた自動蓄積
- ・ 映像中の欠落データに対する高速・高精度な補間方式の確立
- ・ 携帯端末で使用できるバーチャル高画質表示装置、生体(視覚)への影響
- ・ ソフトウェア無線技術

(オ)標準化課題

第一フェーズの標準化課題は以下の通りである。

- ・ モバイルサーバー型放送規格
- ・ 著作権管理(DRM)
- ・ メタデータ書式、管理等の規格
- ・ デジタル放送再送信に関する規格

第二フェーズの標準化課題は以下の通りである。

- ・ ユビキタスサーバー型放送規格
- ・ 大規模実証実験が必要。
- ・ 著作権については世界的な動向を踏まえて、国の先導的な取り組みが必要。

② ホームサーバー、ホームネットワークとの連携

現在は、PVR(Personal Video Recorder)、パソコン(インターネット)及びメモリカードを介して一部実現されている程度であるが、10年後にはトランスコーディングやプレースhiftの技術が実現し、デジタル放送と連携してオンデマンドなサービスが出来るようになる。20年後にはコンテンツをシームレスに検索する技術や、第一フェーズより高度なコンテンツ保護技術やセキュリティ技術が実現し、世界中どこにいても日本のデジタル放送と連携してオンデマンドなサービスが出来るようになる。

(ア)想定されるサービス

現在、PVR(Personal Video Recorder)、パソコン(インターネット)及びメモリカードを介して一部実現されているサービスが、今後、デジタル放送と連携してオンデマンドなサービスが実現する。

第一フェーズでは、インターネットや放送波を経由して、各種コンテンツがサーバー(家庭内据置受信機)から携帯受信機に転送・蓄積され視聴することが可能となる。また PVR は 1 年間以上録画可能であり、メタデータにより番組を検索できる。それらを実現するために、MPEG-2 から H.264 へのトランスコーディングやプレースhiftに対応したリアルタイムストリーミングプロトコルなどの携帯受信機－据置型受信機間の通信方式が確立すると考えられる。

第二フェーズでは、第一フェーズのサービスがさらに発展し、エラーコンシールメント技術やH.265などの更に高効率な符号化・伝送方式が実現し、また、家庭内での放送再送信も可能となる。

(イ)システム構成

第一フェーズでは、いつでも、どこでも視聴サービスとして、図3-1-②-1に示す構成によって、家庭内の据置型受信機に蓄積されたコンテンツをインターネット経由で携帯受信機に転送・蓄積する(通信による据置型受信機に蓄積されたコンテンツにアクセス可能となる)。システムとしては、大容量蓄積システム、高機能携帯端末から構成され、ホームサーバーやホームネットワークと連携させる。

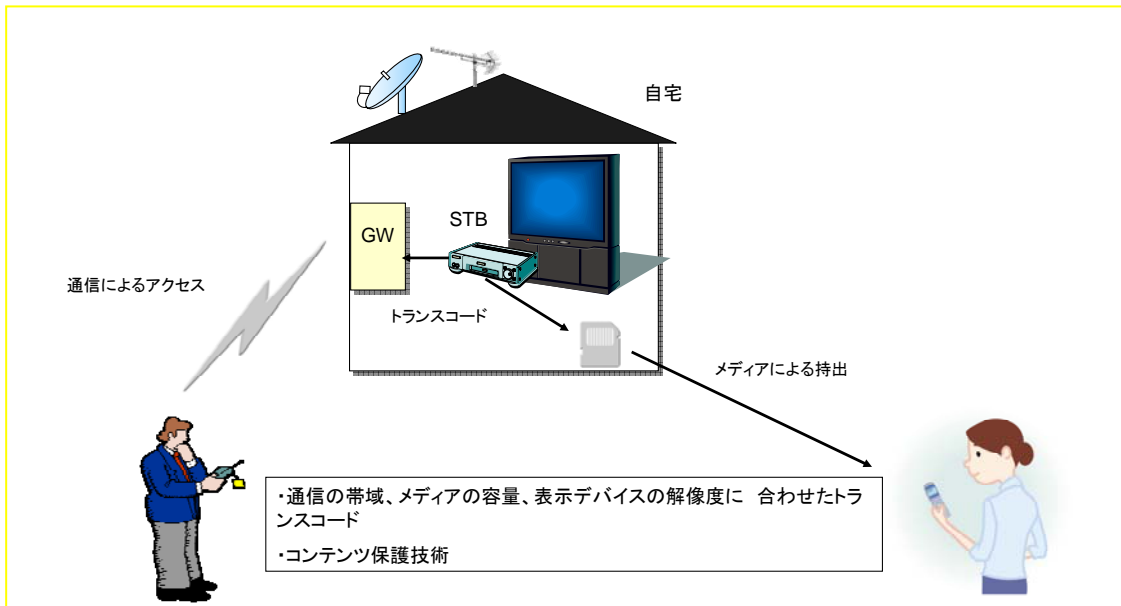


図3-1-②-1 ホームサーバーやホームネットワークと連携との連携イメージ

また、第一フェーズでは、プレースシフトに対応したリアルタイムストリーミングプロトコルや MPEG-2 から H.264 へのトランスコーディング (据置型受信機に蓄積されたコンテンツのトランスコード技術) が実現する。

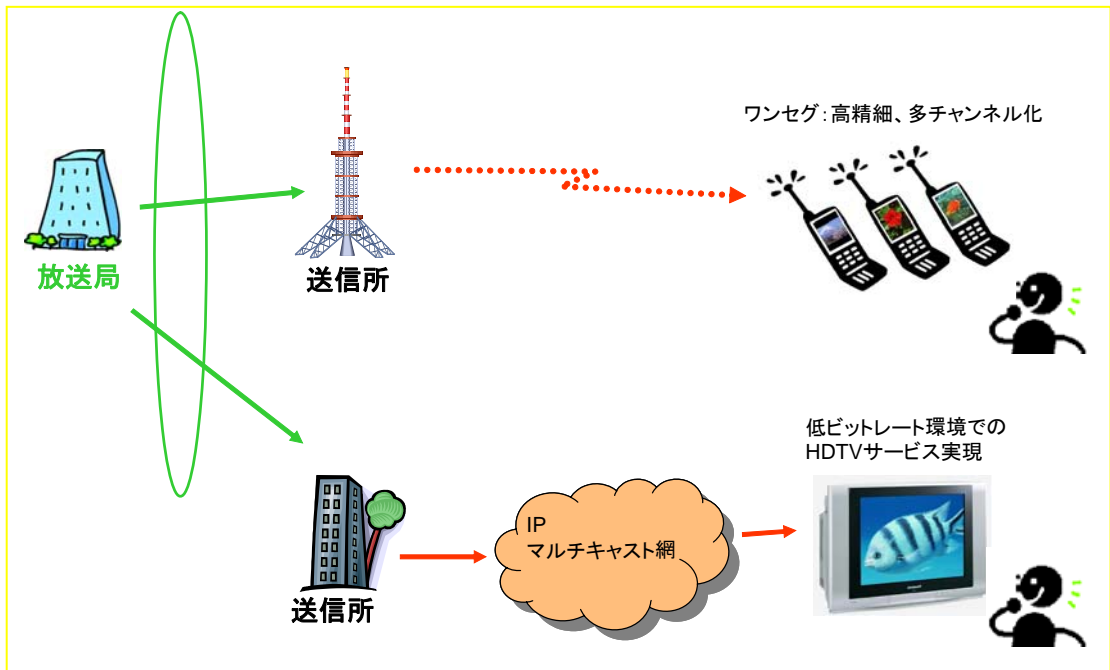


図3-1-②-2 プレースシフトに対応したリアルタイムストリーミングのイメージ

第二フェーズでは、図3-1-②-3に示す構成によって、据置型受信機、公衆サーバー、携帯受信機に蓄積されたコンテンツおよび放送コンテンツについて、ユーザーが所在を意識させることなく視聴可能となる。

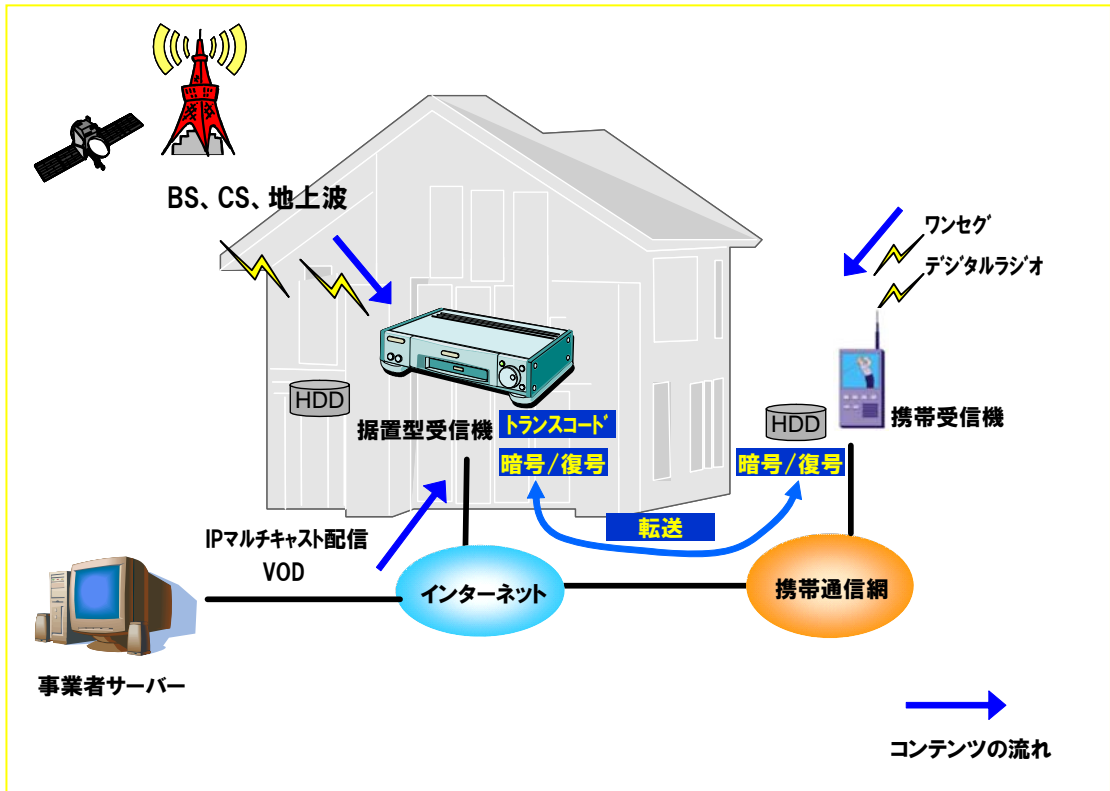


図3-1-②-3 携帯受信機と据置型受信機との連携イメージ

さらに、世界の放送方式に対応できる携帯受信機や、海外どこからでも通信機能も対応し、家庭内のコンテンツをリアルタイムも含めて視聴可能になることが想定される。

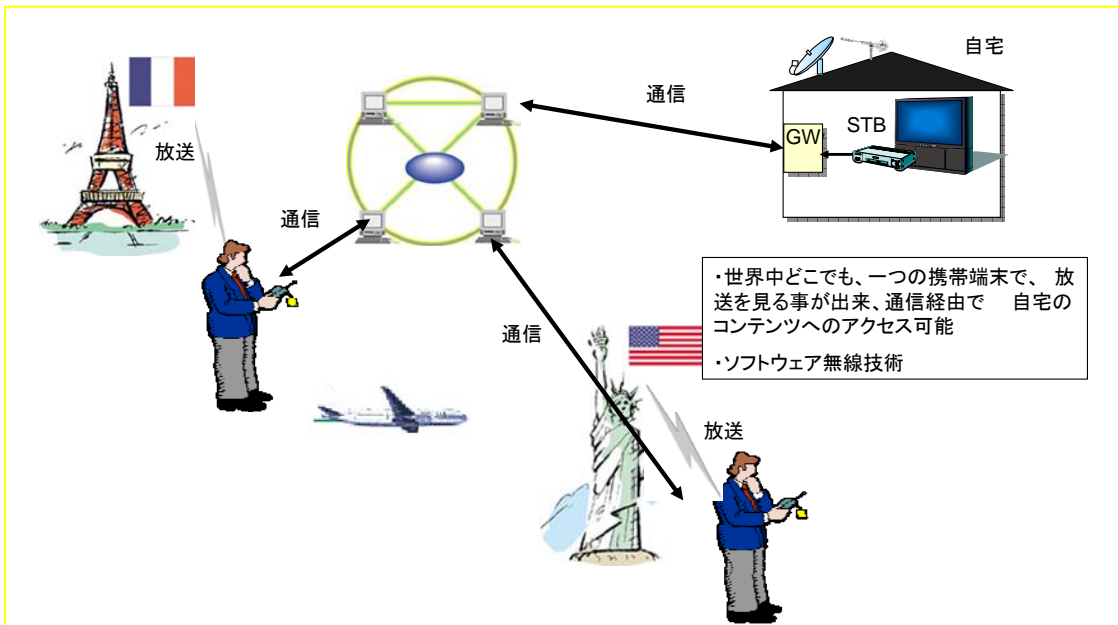


図3-1-②-4 携帯受信機の世界対応のイメージ

また、第二フェーズでは、図3-1-②-5に示すように、H.265 などの更に高効率な符号化・伝送方式や、図3-1-②-6に示すエラーコンシールメント技術が実現する。

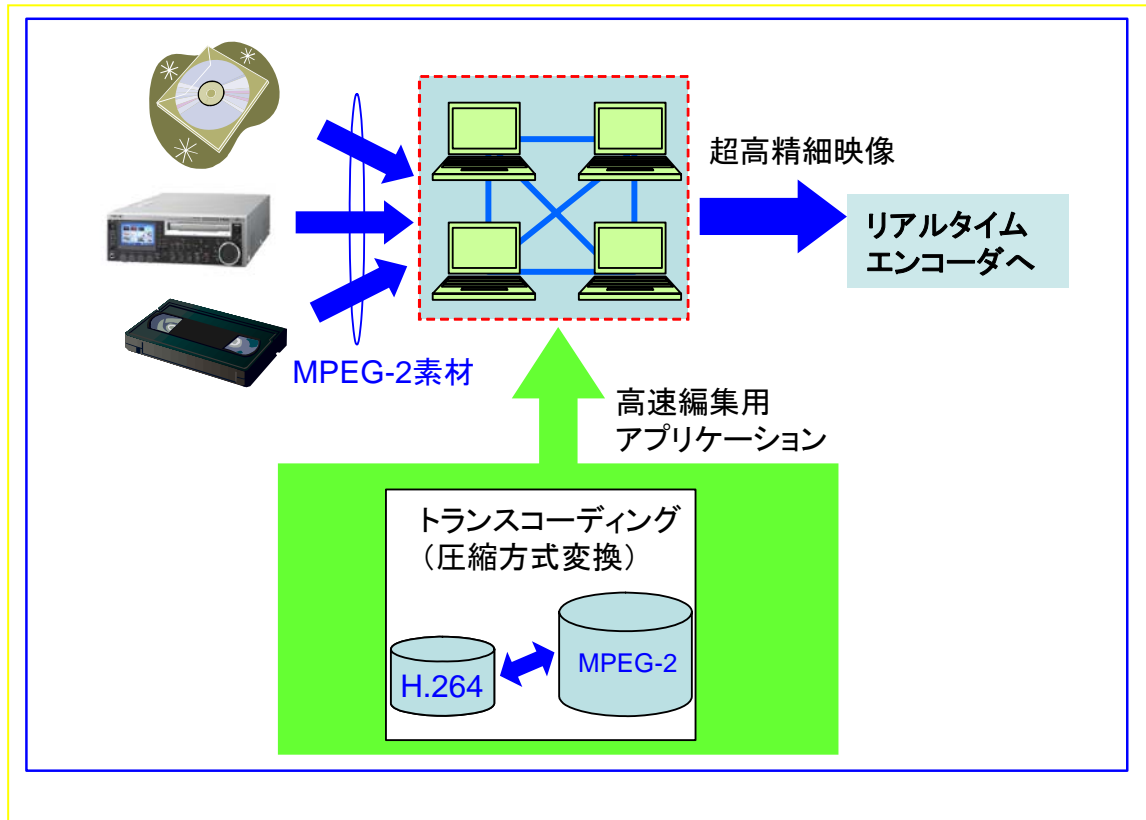


図3-1-②-5 効率的な符号化・伝送方式のイメージ

(ウ)技術仕様

第一フェーズでは、据置型受信機に蓄積された高解像度の放送コンテンツおよび通信コンテンツを、インターネットを通じて携帯受信機に転送する際、携帯受信機に適した解像度に変換するとともに、暗号化を施すことによって、高速かつ安全にコンテンツを転送する。

据置型受信機に蓄積されたコンテンツのトランスコード技術や据置型受信機に蓄積されたコンテンツへの通信によるアクセスも必要となる。具体的な技術仕様としては、ホームネットワーク、ホームゲートウェイ(DLNA)、モバイル用符号化:H.264(スケーラブル符号化)が考えられる。

また、MPEG-2 から H.264 へのトランスコーディングやプレースhiftに対応したリアルタイムストリーミングプロトコルが必要となる。

第二フェーズでは、家庭内またはインターネット上のサーバーに蓄積されたコンテンツ、放送または通信で配信されるコンテンツ、および携帯受信機に蓄積されたコンテンツの全てを対象とし、ユーザーの所望するコンテンツをシームレスに検索した上で、最適な入手先からコンテンツを取得する。また、世界の放送に対応したトランスコード技術、及び第一フェーズより高度なコンテンツ保護技術やセキュリティ技術が必要となる。

また、H.264 に続く新たな動画像圧縮符号化方式(効率が大幅に改善)やモバイル端末での受信映像データ欠落時に高精度な補間を行う技術が必要となる。

(エ)技術課題

第一フェーズ

- ・ 放送通信連携コンテンツ表示技術
- ・ 通信経路情報による車載受信機制御技術
- ・ モバイルマルチメディア放送(モバイルサーバー型放送)
- ・ コンテンツ交換・共有技術、著作権、課金、携帯端末用 CAS 技術
- ・ 高速・高画質トランスコーディング方式の確立
- ・ 携帯型受信アンテナの改善、再送信、アンテナ技術、受信技術(電波干渉回避技術)
- ・ 高精細ディスプレイ(液晶、有機EL等)、高フレームレート対応

第二フェーズ

- ・ 高速かつ高度なコンテンツ検索技術、コンテンツ自動検索、嗜好にあわせた自動蓄積
- ・ 映像中の欠落データに対する高速・高精度な補間方式の確立
- ・ 携帯端末で使用できるバーチャル高画質表示装置、生体(視覚)への影響
- ・ ソフトウェア無線技術
- ・ 高速かつ高度なコンテンツ検索技術
- ・ 人にやさしいエージェント技術
- ・ 超高速インターネット接続技術

(オ)標準化課題

第一フェーズでは、通信網等様々なインフラで放送を再送信する方式の標準化および省令・告示の整備が課題である。また、放送の再送信条件などユーザー要求品質の明確化が求められる。また、DRM も含めたホームネットワークの標準化が必要となる。

- ・ モバイルサーバー型放送実現のための規格改定
- ・ コンテンツ保護とユーザーの利便性の両立
- ・ 据置受信機の蓄積コンテンツにリモートアクセス
- ・ 携帯－据置間通信方式
- ・ DRM も含めたホームネットワーク

第二フェーズでの標準化課題は以下の通りである。

- ・ メタデータの標準化
- ・ 検索条件指定方法など検索仕様の標準化
- ・ 各国の標準を包含するグローバルな標準化

③ 受信位置に応じたローカル情報のデマンド配信

現在は、無線 LAN(Local area network)を介してローカル情報を取得するようなサービスが実現している程度であるが、10年後には再送信の技術が実現し、地域情報等を、ユーザーのリクエストに応じて配信するサービスが出来るようになる。20 年後にはエラーコンシールメント技術や H.265 などの更に高効率な符号化・伝送技術が実現し、あらゆる場所で多様な放送サービスを受けることができるようになる

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、地下鉄、ビルの中、地下街など放送波が届かないエリアでの再送信環境が、ワンセグを中心に実現し、また、地震・津波等の緊急情報のリアルタイム配信や、携

帯向け配信システム、交通機関搭載放送システムも整備されると考えられる。

第二フェーズでは、第一フェーズのサービスがさらに発展し、ユーザーが所在を意識することなく視聴が可能な環境となる(ユビキタスサーバー型放送等)。そのためにエラーコンシールメント技術や H.265 などの更に高効率な符号化・伝送方式を実現する必要がある。

(イ)システム構成

第一フェーズでは、伝送路としては、地上波、成層圏プラットホーム、放送衛星など様々なインフラが携帯・移動向けコンテンツの伝送に使われ、トンネル内などに設置された再送信設備からの放送波を含めて、移動中に常に最適な放送波を自動的に選択受信できるようになる。更に、放送波が受信できない状況でも移動通信と連携して〇〇〇等により、安全・安心に不可欠な情報の取得が可能となる。

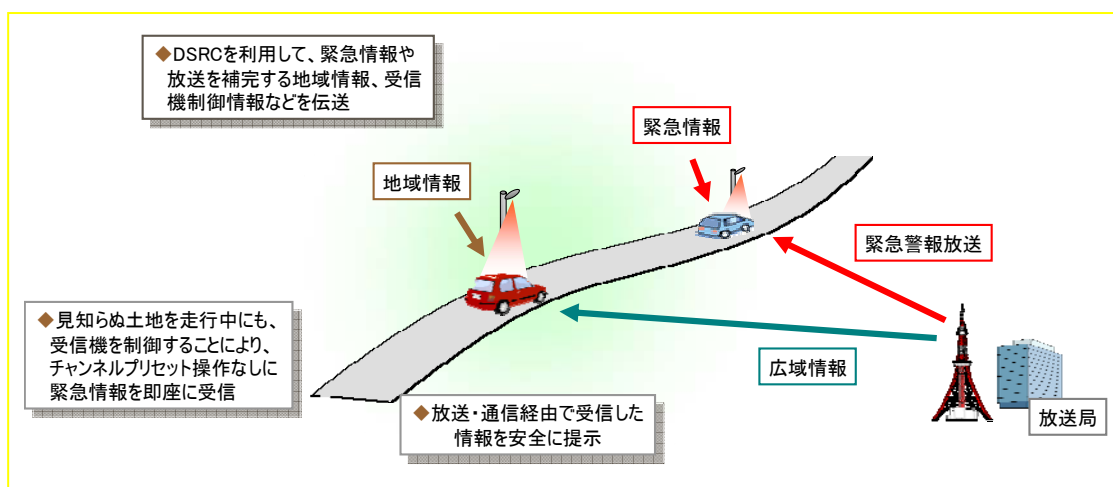


図3-1-③-1 車向け放送・通信連携のイメージ

また、ローカルコンテンツサーバーにより、地下鉄・電車・列車に備えられた送信設備より緊急情報やスポーツ番組を携帯受信機向けに配信される。さらに送信設備に付加された大容量蓄積装置に蓄積されている地域情報等を、ユーザーのリクエストに応じて配信することも可能となる。携帯端末用として20インチ程度のフレキシブル・ハイビジョンディスプレイが開発されるなど、様々な場所での放送視聴が可能となることから、携帯・移動受信への需要はいつそう高まっていく。こうしたことを受け、地下鉄、ビルの中、地下街など放送波が届かないエリアでの再送信環境が、ワンセグを中心に整備され、どこでも安定に放送を受信することが可能となる。

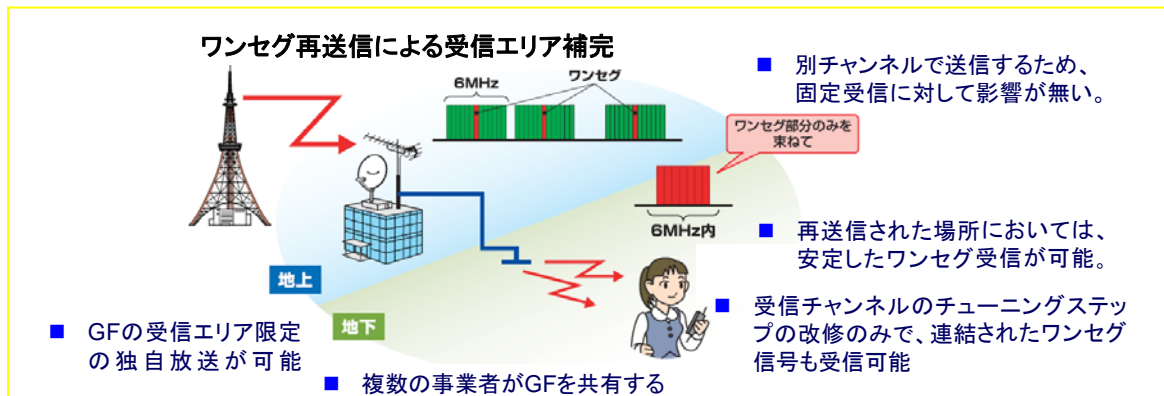


図3-1-③-2a ワンセグ再送信による受信エリア補完のイメージ

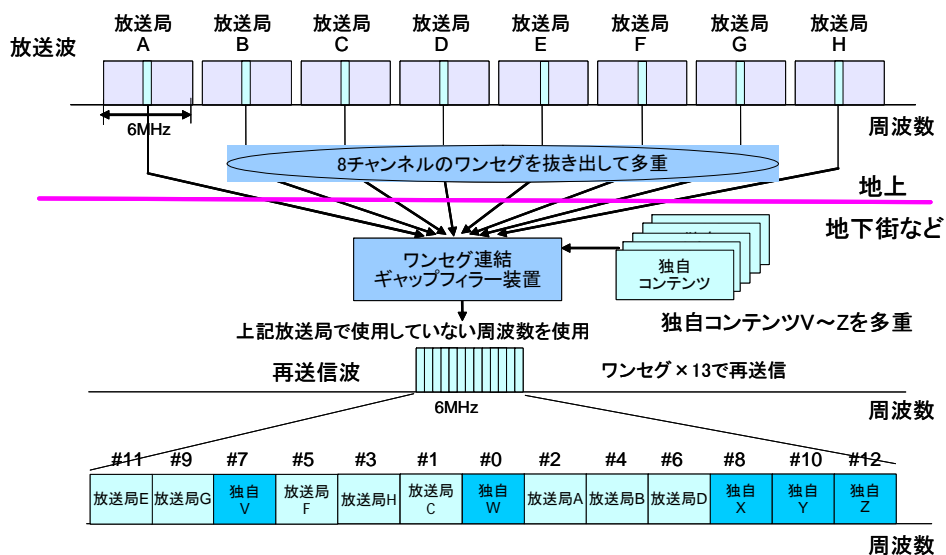


図3-1-③-2b ワンセグ再送信方式の周波数構成例

第一フェーズでは、地下鉄、地下街等での再送信や、特定エリアに限定した放送サービスが可能となる。

第二フェーズでは、家庭内再送信が可能となり、移動可能なテレビは内蔵アンテナで、家中のどこでも視聴可能になる。

(ウ)技術仕様

第一フェーズでは、

- ・ 地デジ TV、デジタルラジオと路車間通信によるシームレス伝送方式
- ・ 放送経路で受信した情報と通信経路で受信した情報の連携表示方式
- ・ 通信経路情報による車載受信機制御方式
- ・ 再送信局の規模に応じた送信電力とスペクトルマスク
- ・ 受信ターゲットに応じた信号品質
- ・ 課金技術

- ・ 地下街再送信、ビル影再送信、車内再送信
- ・ 再送信局の規模に応じた送信電力とスペクトルマスク
- ・ 受信ターゲットに応じた信号品質

第二フェーズでは、

- ・ ネットワーク、リモートアクセス仕様
- ・ 微弱電波

(エ) 技術課題

第一フェーズ

- ・ 放送通信連携コンテンツ表示技術
- ・ 通信経由情報による車載受信機制御技術
- ・ 小型で安価な再送信装置の実現
- ・ 携帯型受信アンテナの改善
- ・ 携帯端末用 CAS 技術
- ・ 再送信エリア(ローカル)向けコンテンツ制作ツールの開発
- ・ 移動体向け高効率送信技術
- ・ 再送信、アンテナ技術
- ・ 受信技術(電波干渉回避技術)
- ・ 小型で安価な再送信装置の実現
- ・ 等化方式
- ・ フィルタの構成法

第二フェーズ

- ・ 干渉回避技術

(オ) 標準化課題

第一フェーズ

- ・ 通信網等様々なインフラで放送を再送信する方式の標準化
- ・ 緊急情報システムネットワークの標準化
- ・ 再送信技術仕様

第二フェーズ

- ・ 家庭用再送信技術仕様

2. 携帯端末向け放送のブロードバンド化・高品質化・高機能化

現在は、カーナビゲーションの地図のアップデートをインターネット経由で可能になるサービス等が一部実現しているが、基本的には ITS、デジタル放送、及びインターネットは別個のサービスとして存在している程度であるが、10 年後には広帯域化と高い周波数利用効率が、20 年後には停車時に移動中の 10 倍程度高速で大容量のデータを蓄積受信が実現し「ITS を利用する」、「デジタル放送を視聴する」から「運転支援情報のデータ配信」、「放送番組と自動運転の連携」等が可能となる。

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズでは、広帯域化と高い周波数利用効率、高品質化(移動受信に適した変復

調方式)、大容量データを確実に配信する方式の確立、移動体向けサーバー型放送等が実現していくと考えられる。

また、現在個々に機能している車載地上デジタル放送受信機、車両向けの移動通信端末や蓄積端末、カーナビゲーションシステム等が有機的に結ばれ自律的に情報を処理して、ユーザーへの情報提供や携帯受信機へのデータ転送を行う等の機能を有する、ユビキタス情報提供システムが実現する。渋滞地点のリアルタイム映像や高精度 D-GPS 情報も配信することが考えられる。さらに、渋滞情報を文字やデータだけでなく、渋滞地点のリアルタイム映像とともに放送(VICS情報などの詳細化)する。GPS の精度を数 cm 以下に向上させる高精度 D-GPS 情報を配信も実現する。

また、放送番組とカーナビゲーションが連携し、道路情報やカーナビゲーション予定経路から視聴可能な放送サービスを提示し、旅番組の提供目的地までのナビゲートも可能となる。

第二フェーズでは、第一フェーズのサービスがさらに発展し、位置に連動した自動コンテンツ作成・配信車からアップロードされた情報(コンテンツ)のフィリタリング・統合・編集が可能となる。

また、移動体向けユビキタスサーバー型放送として、次世代携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体PC機能が融合した携帯受信機)だけの構成で、すべての高度なサービスを受けることが可能となる。

また、温泉番組を視聴すれば、自動的にその温泉までナビゲーションしてくれるような放送番組と自動運転の連携も考えられる。

(イ)システム構成

第一フェーズのシステム構成としては、大容量蓄積機能(次世代衛星放送システム)や、広帯域化(高い周波数利用効率)、高品質化(移動受信に適した変復調方式)が必要となるとともに、移動体向けサーバー型放送 ITS(含カーナビ)と次世代携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体が融合した携帯受信機)とが連携したシステム構成も考えられる。

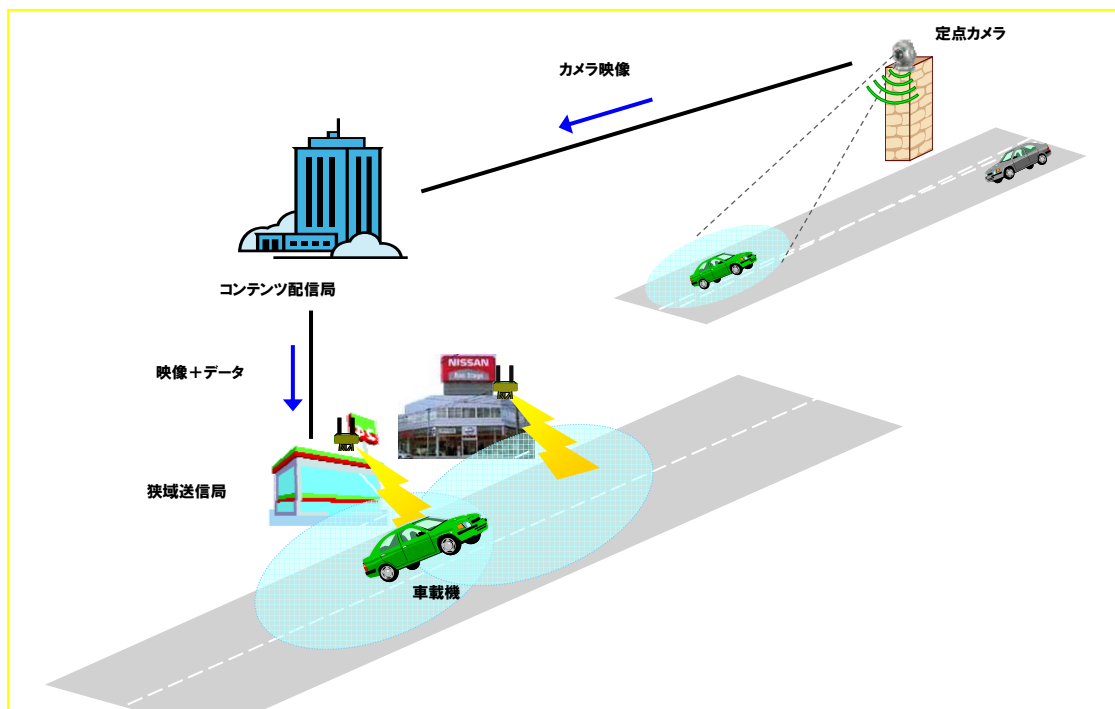


図3-2-1 携帯端末向け放送のブロードバンド化・高品質化、高機能化のイメージ

車への情報提供としては、最新地図情報の提供、車-車間通信、交差点での情報収集による安全制御、料金決済システム等が考えられ、VICISシステム、車での料金決済システムから構成される。

また、放送・通信ネットワークをシームレスに検索できる機能、メタ情報によるコンテンツ検索、希望する位置における道路情報(映像)のアップロードと取得(通信ダウンロード or 放送受信)は、図3-2-2に示すシステム構成で実現できる。

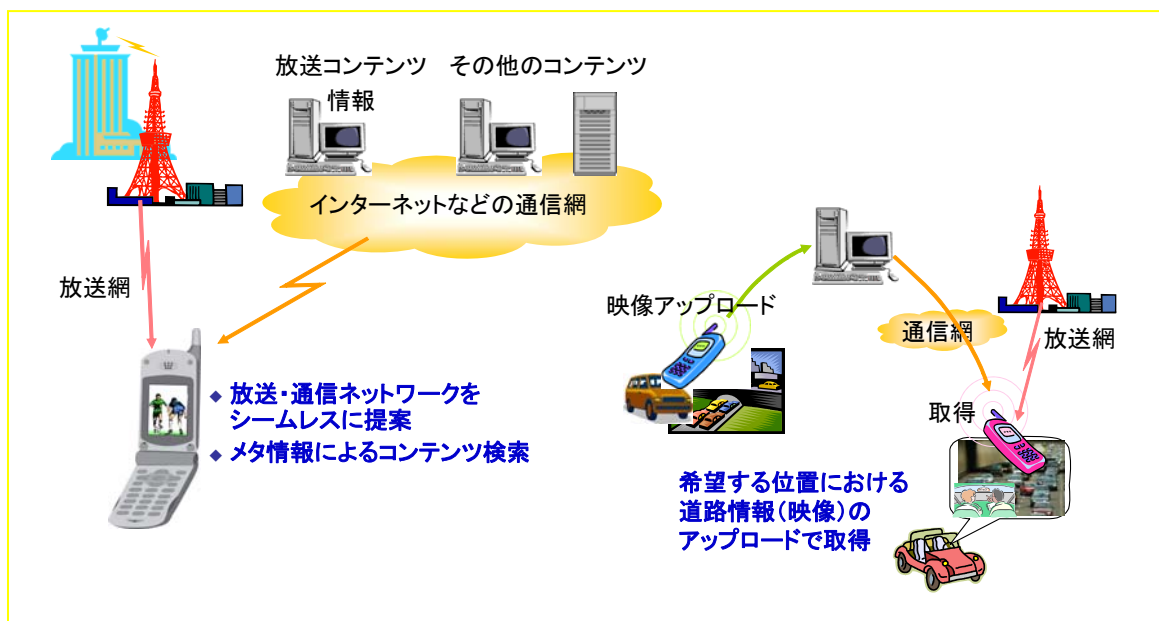


図3-2-2 シームレスな放送・通信ネットワーク利用と道路情報のアップデートサービスのイメージ

図3-2-3に示すような車載端末の通信機能を使ってコンテンツの取得及び ETC による決済システムも実現する。

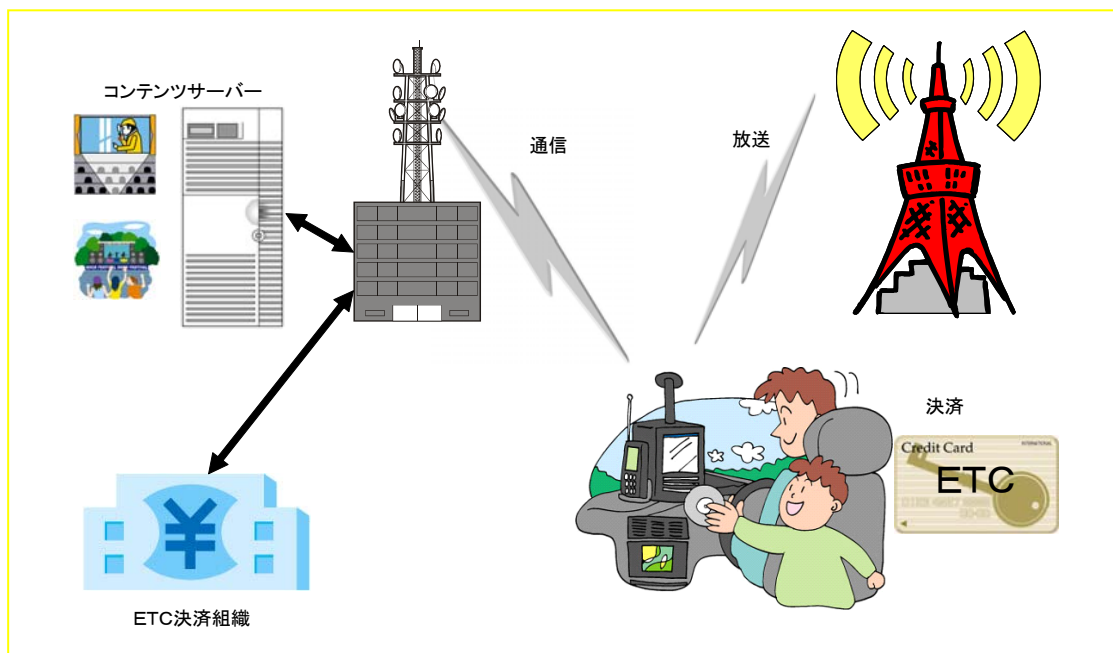


図3-2-3 ETCによる決済システム・イメージ

第二フェーズでは、高速移動時の高品質なコンテンツを受信するとともに、停車時に移動中の10倍程度高速で大容量のデータを蓄積受信し、移動中の負荷を軽減するというような階層的な受信形態も併用し、高速道路で映画などの映像コンテンツを短時間(数秒)で配信可能となる。

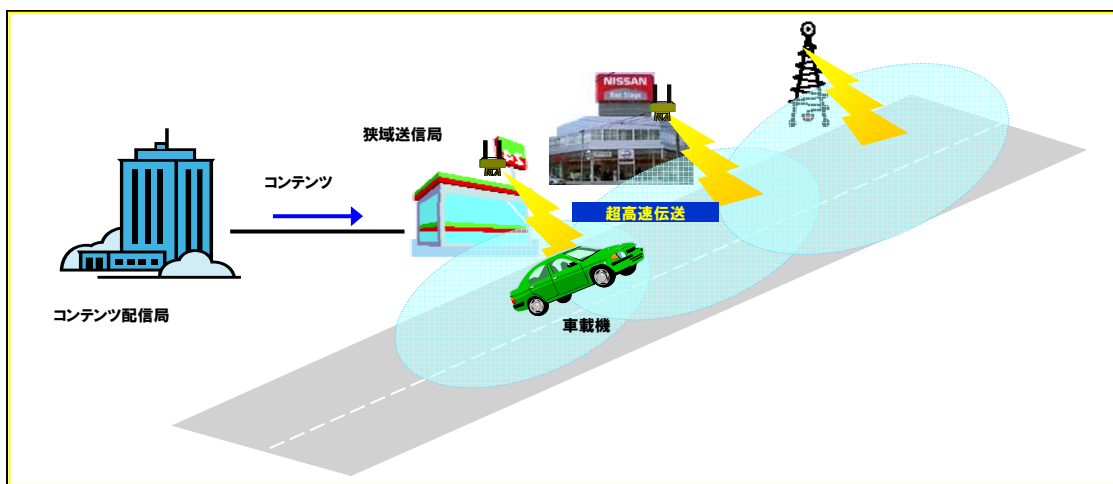


図3-2-4 高速移動時の高品質コンテンツ受信のシステム・イメージ

また、第二フェーズの車への情報提供としては、以下のものがあり、高度VICSシステム、運転支援システムから構成される。

- ・ 全国津々浦々の道路で、安全に関する車の制御
- ・ 目的地への自動誘導

さらに、位置に連動した自動コンテンツ作成・配信や、車からアップロードされた情報(コンテンツ)のフィルタリング・統合・編集も、図3-2-5に示すシステム構成で実現できる。

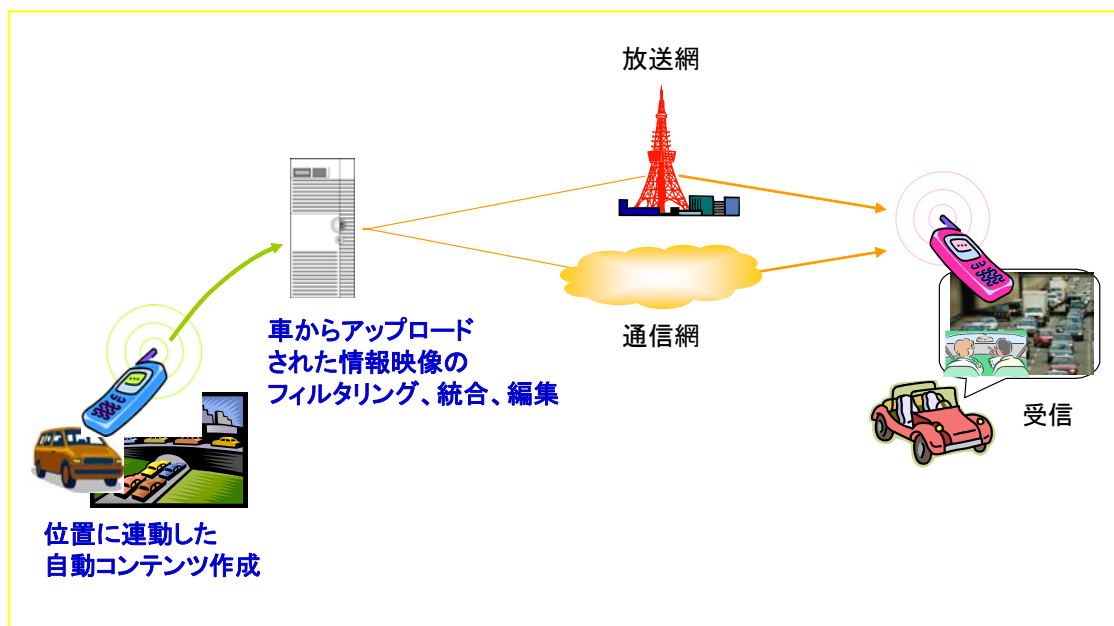


図3-2-5 位置に連動した自動アップロード、配信のイメージ

(ウ)技術仕様

第一フェーズ

- ・ 広帯域化と高い周波数利用効率の実現:チャンネル単位でリアルタイムに割当て容量を柔軟に変更したり、蓄積型放送を全体の空き容量に割当ててすることで、周波数利用効率を高める。
- ・ 高品質化(移動受信に適した変復調方式):レイヤーに分かれた変復調方式等により、受信環境に合わせた映像品質を確保する。
- ・ 移動体向けサーバー型放送
- ・ 大容量データを確実に配信する方式の確立:ISDB-S2、H.264
- ・ 車載受信機と他の車載機器とのネットワーキング方式
- ・ 交差点などに設置された多数の定点カメラの映像を位置と紐付けた上で、狭域で放送する技術。
- ・ 基準局において GPS の計測誤差を高精度に計算し、放送にて移動体に低遅延で配信する技術。
- ・ 車への情報提供、情報ダウンロード仕様
- ・ 放送・通信ネットワークをシームレスに検索:
- ・ メタ情報の自動作成。メタ情報による検索
- ・ 映像情報のアップロード:位置に応じた映像情報の取得(通信ダウンロード or 法送受信)

第二フェーズ

- ・ 高速道路の料金所など局所的なエリアで、映像コンテンツを 1/1000 程度の時間で配信する技術。

- ・ 第一フェーズの端末が、より小型軽量化、高性能化、高速化、大容量化する。
- ・ 位置に応じて、自動的にコンテンツを作成し配信する。
- ・ コンテンツを、あるテーマに沿ってフィルタリング・統合・編集する。

(エ)技術課題

第一フェーズ

- ・ 車載機器間で情報交換を行う際のコンテンツ保護技術
- ・ 高精度 D-GPS 情報配信技術、位置と映像をリンクさせる技術
- ・ メタ情報の自動作成技術の確立
- ・ 広帯域化と高い周波数利用効率
- ・ 小型化・省電力化
- ・ 移動体向けサーバー型放送:ITS、カーナビとデジタル放送受信機の連携
- ・ 大容量データを確実に配信する方式の確立
- ・ 車載機器間で情報交換を行う際のコンテンツ保護技術
- ・ 狭域高速デジタル放送伝送技術
- ・ 走行中／停止中でのユーザーフレンドリーな表示内容切替技術(例:動画←→静止画)
- ・ 位置と映像をリンクさせる技術
- ・ 高精度 D-GPS 情報配信技術
- ・ 放送ネットワーク上のコンテンツと通信ネットワーク上のサーバー内のコンテンツを統合的に検索できる枠組み
- ・ メタ情報の自動作成技術の確立
- ・ 場所に応じて、コンテンツを取得するネットワークを切り替える(通信 or 放送)

第二フェーズ

- ・ 超高速デジタル放送伝送技術(10Gbps 程度)の確立
- ・ 位置に連動したコンテンツの自動作成技術、統合・編集技術
- ・ 高速データ検索、テーマに沿ったコンテンツフィルタリング技術の確立
- ・ 移動体向けサーバー型放送受信機器の小型軽量化、高性能化、高速化、大容量化
- ・ 位置情報と放送データとの連動
- ・ 位置に連動したコンテンツの自動作成技術
- ・ テーマに沿ったコンテンツフィルタリング技術の確立。統合・編集技術の確立。

(オ)標準化課題

第一フェーズ

- ・ 広帯域化と高い周波数利用効率
- ・ 高品質化(移動受信に適した変復調方式)
- ・ 移動体向けモバイルサーバー型放送規格
- ・ 著作権管理(DRM)
- ・ メタデータ書式、管理等の規格
- ・ デジタル放送再送信に関する規格
- ・ 大容量データを確実に配信する方式の確立(伝送技術)
- ・ 受信機の商品企画の範疇で実現可能
- ・ 車載機器間の情報交換の方式を標準化することが望ましい。

- ・ 走行中の表示規制
- ・ 使用周波数帯の確保
- ・ 伝送方式の標準化
- ・ D-GPS 符号化方式および伝送方式の標準化
- ・ コンテンツ情報の公開方法の統一。
- ・ メタ情報の種類・内容に関する標準化
- ・ コンテンツのアップロード、配信の際のフォーマット規定

第二フェーズ

- ・ 使用する周波数帯の確保
- ・ 伝送方式の標準化
- ・ ユビキタスサーバー型放送規格
- ・ 大規模実証実験が必要。
- ・ 著作権については世界的な動向を踏まえて、国の先導的な取り組みが必要。

3. ワンセグサービスの高度化

現在は、QVGA の映像や CD 並みの音楽の視聴及び番組連動型のデータ放送サービスが一部実現されている程度であるが、10 年後には携帯電話で HDTV レベルの映像や 5.1ch の音楽を処理する技術が、20 年後には HDTV 以上の画質でかつ双方向で伝送する技術が実現し、「単にテレビやラジオを視聴する」から「高画質、高音質な映像・音楽を視聴する」、「双方向で高画質、高音質コンテンツを楽しむ」等が可能となる。

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズでは、ローカル情報の多様化等により、ワンセグギャップフィルラ等によるコンテンツ差替えが可能となる。またエンコーダの改善によりワンセグが低遅延化される。

また、伝送帯域幅(セグメント数)や変調/符号化方式をフレキシブルに切り替える技術、及び最適な階層割当や優先多重制御を行い伝送効率を向上させる多重伝送技術が開発され、コンテンツ特性に応じた放送が可能となる。

第二フェーズでは、伝送路、受信機の高度化により、ワンセグ伝送容量が増大し、コンテンツが多様化する。

(イ) システム構成

コンテンツ特性に応じて、伝送帯域幅(セグメント数)や変調/符号化方式をフレキシブルに切り替える技術や、コンテンツ特性に応じて、最適な階層割当や優先多重制御を行い、伝送効率を向上させる多重伝送技術が、FEC パケットロス回復技術や受信ナビゲーション情報伝送技術等による図3-3-1及び図3-3-2に示すシステム構成で実現される。

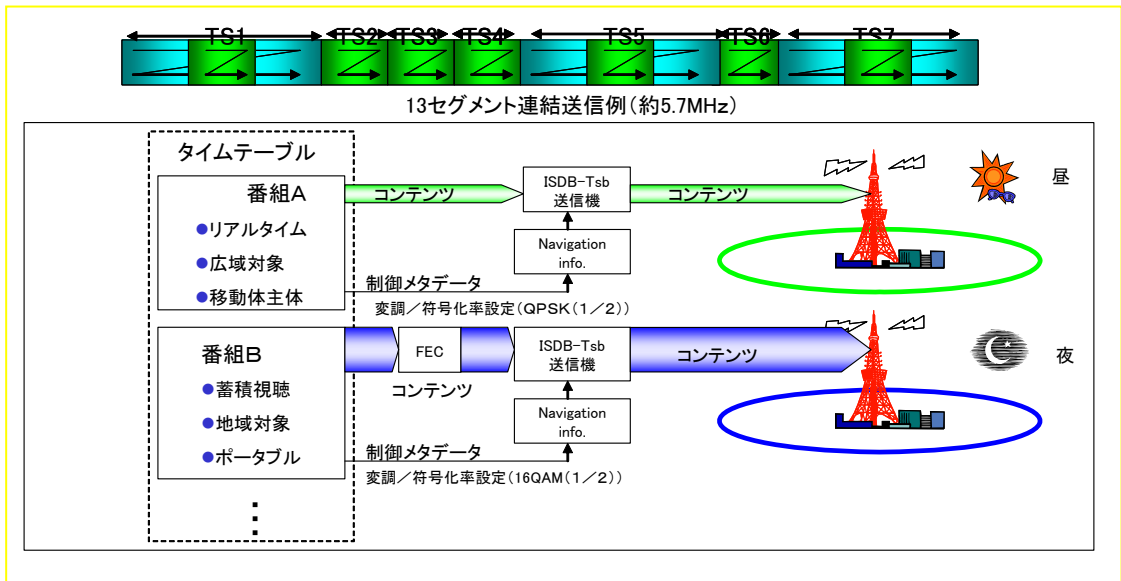


図3-3-1 フレキシブル変調／符号化方式切替技術によるサービスのイメージ

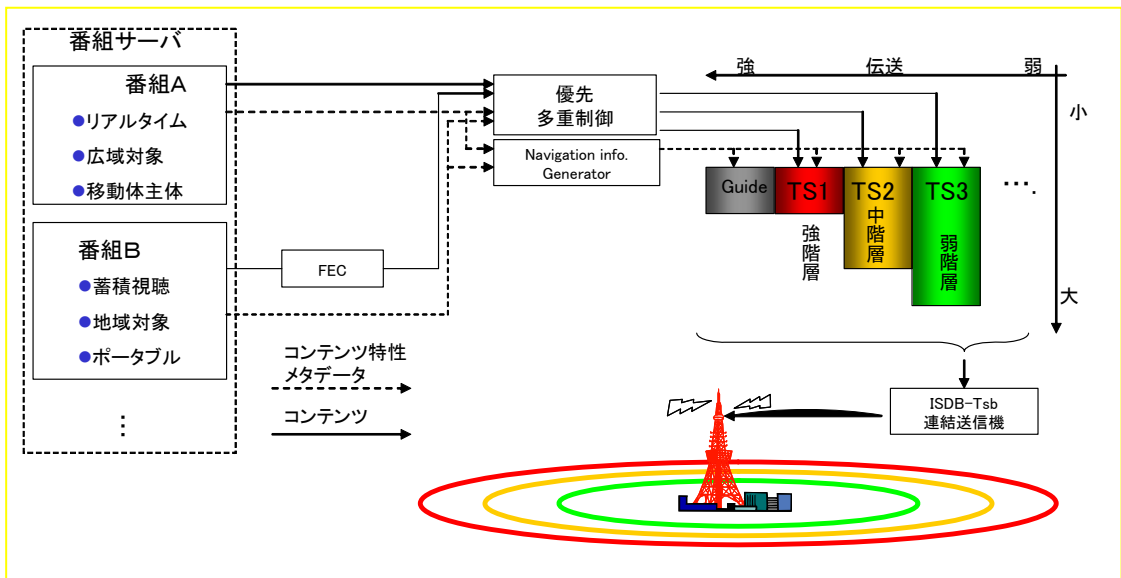


図3-3-2 効率的な階層割当／優先多重制御技術のイメージ

第二フェーズとして、ワンセグ伝送容量の増大による情報の多様化が図3-3-5【←システム構成の図ではないので削除】に示すシステム構成で実現される。【該当するシステム構成があれば、説明文を記述してください。】

(ウ) 技術仕様

第一フェーズとして、約 430kHz 幅のセグメントを複数連結送信(例えば、10-20 セグメント(約 4MHz-約 8MHz))し、他チャンネルモバイルサーバー型マルチメディア放送を実現することが考えられる。

リアルタイム性や品質要件、広域／地域、視聴環境(移動体、ポータブル)などのコンテンツ毎の特性に応じて最適な変調・符号化方式、セグメント数をフレキシブルに切り替えて伝送する技術仕様となる。また、リアルタイム性や品質要件、広域／地域、視聴環境(移動体、

ポータブル)などのコンテンツ毎の特性に応じて、適当な伝送階層の割当や、優先多重制御を行うことにより、伝送効率の向上が可能となる。

(エ)技術課題

第一フェーズ

- ・ シームレス／ニアシームレス切替技術
- ・ 誤りが多い環境下でも効率的に伝送可能な FEC によるパケットロス回復技術
- ・ 伝送レイヤー、多重レイヤーにおける受信セグメントナビゲーション技術
- ・ メタデータ等によるコンテンツ特性表現技術
- ・ シームレス／ニアシームレス切替技術
- ・ FEC によるパケットロス回復技術
- ・ 受信セグメントナビゲーション技術
- ・ メタデータ等によるコンテンツ特性表現技術
- ・ FEC 等によるパケットロス回復技術
- ・ 受信セグメントナビゲーション技術

(オ)標準化課題

第一フェーズ

- ・ TMCC などの伝送レイヤー情報や、ECG などの多重レイヤー情報を用いた、受信セグメントナビゲーション手法の標準化
- ・ 効率的にパケットロスを回復するためのメタデータ等の冗長情報付加手法の標準化
- ・ メタデータによるコンテンツ特性表現の標準化

4. モバイル双方向型サービス

現在は、携帯電話に搭載されたワンセグ受信機により受信したデータ放送に関連する詳細なデータを通信経路で取得する程度であるが、10 年後にはソーシャル・ネットワーキング・サービス (SNS: Social Networking Service) や P2P (Peer to Peer) 等の新しい枠組みを取り込んだ、放送／通信ネットワーク間のシームレスな双方向技術が、20 年後には自動コンテンツ編集技術等が実現し、「データ放送により単に情報を取得する」から「各種情報と連動した情報を活用する」、「携帯所有者が放送局になってテレビ番組をライブ発信する」等が可能となる。

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、共通データは放送で、個別データは通信から取得し、位置に応じて受信端末側でデータ放送やCMあるいは番組の一部を差し替えて提示することが可能になる。番組に応じて辞書機能の更新をすることも可能となる。

また、テレビを見ながら携帯電話の通信機能を使用して SNS にアクセスし、仲間同士でチャットや情報交換を行う等、データ放送がネットワークを利用して高度化する。

また、携帯型情報端末、情報提供サービスとして、パソコンとの連携、パソコン機能の取り込み、GPS との連携により、高度なテレビバンキングやオンライントレード放送、観光地・行楽地・映画館などの詳細情報の問合せや、地域番組放送と GPS による位置情報とが連動した情報提供サービスが可能となる。

また次世代携帯電話は高性能ムービーカメラを内蔵しており、映像を用いた SNS (Social

Networking Service)が可能になる。さらに、視聴者がレポーターにもなり、その映像コンテンツに一般性があれば放送局を通じて、一般の視聴者に向けて放送することも可能となる。

第二フェーズでは、マルチシナリオコンテンツなどのリクエスト型放送が据え置き型受信機と同様に携帯受信機でも視聴可能となる。また、携帯所有者が放送局になってテレビ番組をライブ発信することができるようになることも想定される。カメラ付き携帯から映像をアップロードし、センターにおいてシナリオエンジンで番組シーンを作成、配信する。シナリオ記述スクリプトが重要になる。

(イ)システム構成

第一フェーズとして、図3-4-1に示すように、位置に応じて、受信端末側でデータ放送やCMあるいは番組の一部を差し替えて提示、及び共通データは放送で取得し、個別データは通信から取得するシステム構成となる。

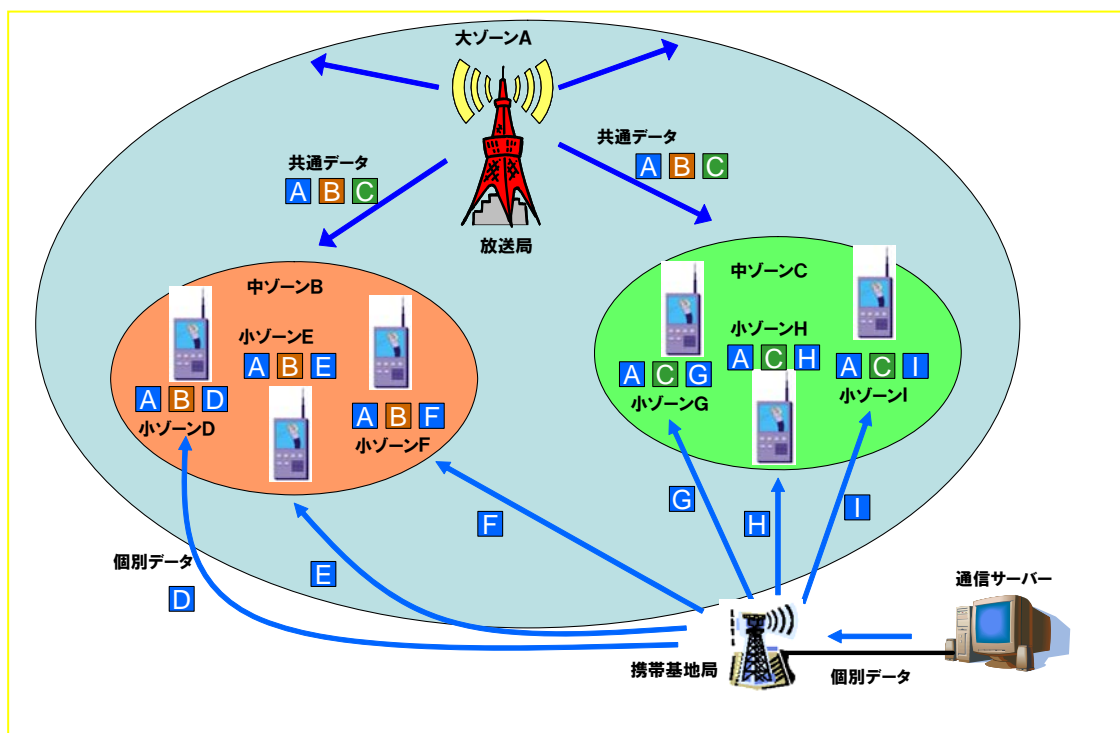


図3-4-1 双方向型放送サービスのイメージ

テレビを見ながら、携帯電話の通信機能を使用してSNSにアクセスし、仲間同士でチャットや情報交換を行う等、ネットワークを利用したデータ放送の高度化や番組に応じて辞書機能の更新は図3-4-2に示すシステム構成となる。放送波に辞書情報や SNS のコミュニティへのポインタを含んだメタデータを重畳する装置、放送波による伝送装置、携帯型受信端末、付加的な辞書情報を保持する通信網上の辞書サーバー、通信網上の SNS サーバーから構成される。

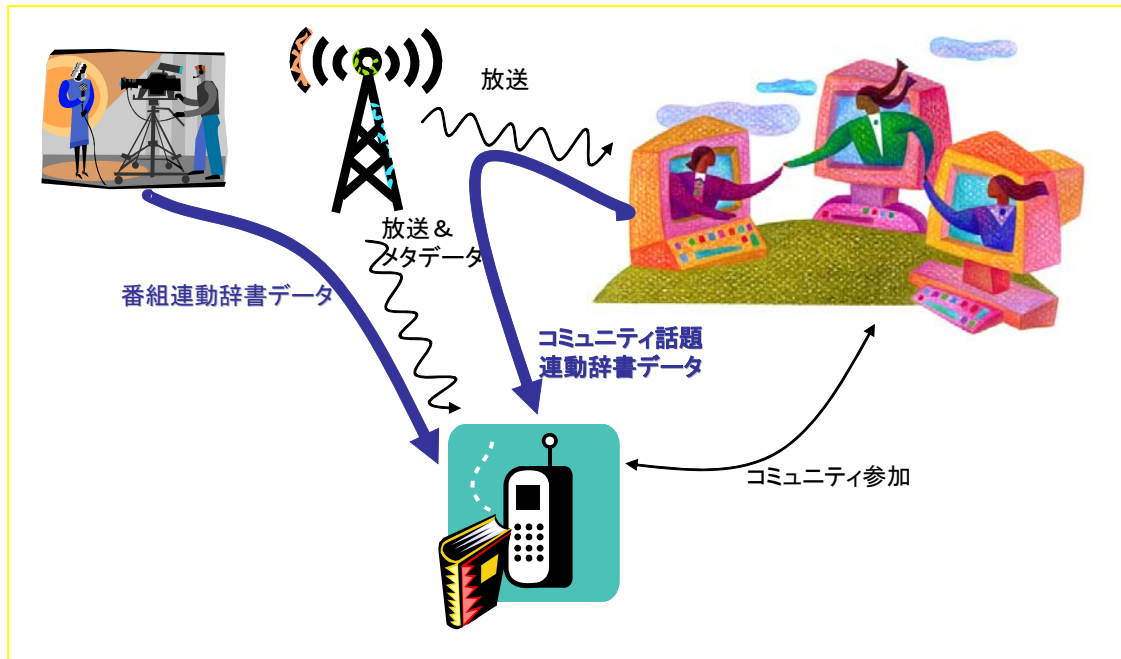


図3-4-2 放送とコミュニティサービスとの融合イメージ

シームレス放送サービスについては、図3-1-①-1に示したシステム構成と同様な構成で、次世代携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体が融合した携帯受信機)と放送局、通信キャリア、コンテンツプロバイダーだけでなく、各種店舗とが、家にあるホームサーバー(PC、ホームネットワーク)を介して連携する。

[放送局]

- ・ 固定向け、モバイル向けのサーバー型放送送出システム
- ・ メタデータ付加、管理システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[携帯キャリア]

- ・ 次世代携帯電話(高速無線)送信システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[インターネットプロバイダー]

- ・ SNS

[伝送路]

- ・ デジタル放送(サーバー型放送チャンネル)
- ・ 携帯電話回線(インターネット)
- ・ 無線LAN等ローカル無線通信

[受信機]

- ・ ホームサーバー(ホームネットワーク)
- ・ 次世代携帯電話(高性能ムービーカメラ、携帯電話機能、DTV受信機、大容量

図3-4-3に、受信者の視聴場所や属性に応じた番組・コマercialを提供するシステム構成を示す。受信端末は、視聴場所や受信者属性に応じて、自動的に受信・コンテンツ再生すべきIPマルチキャストを選択するシステム構成である。

また、視聴コンテンツは、受信者の状況により、動画や HTML 表示などヒューマンインターフェースも適切に切替えることが可能なシステム構成となっている。デジタル放送上や通信回線上に各種 IP マルチキャストが配信されており、受信者は状況に応じて、最適な IP マルチキャスト(単一または複数の組み合わせ)を選択し、受信し、コンテンツを再生させるシステム構成である。

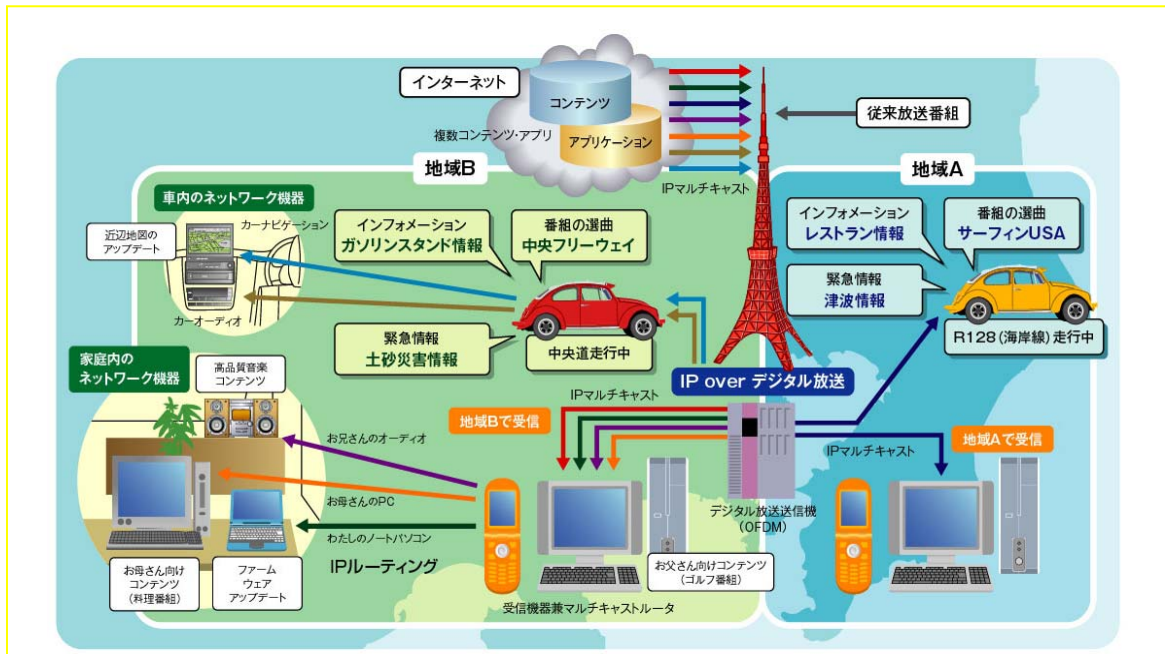
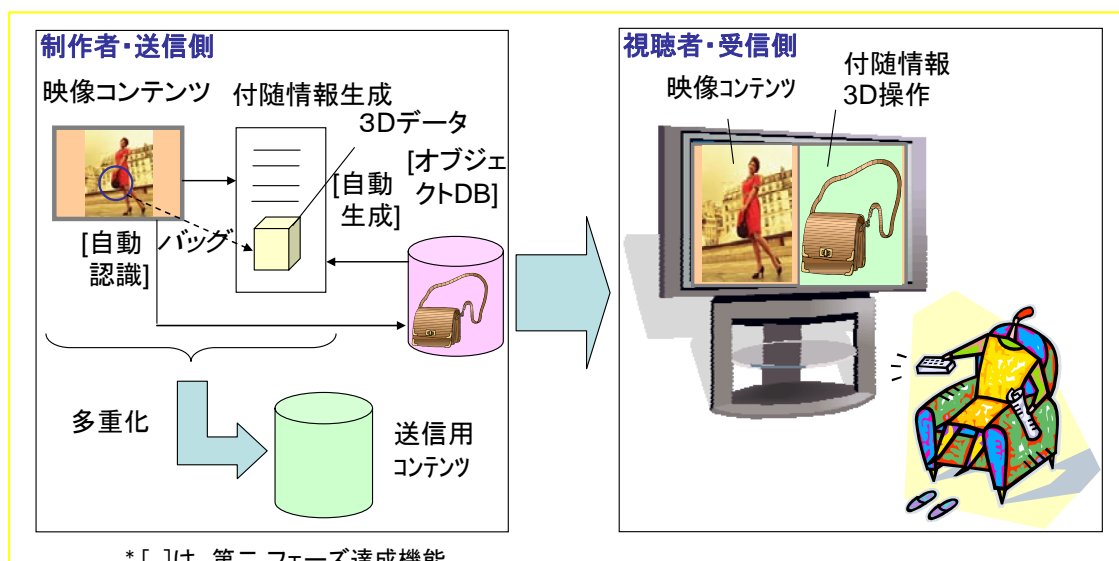


図3-4-3 視聴場所に応じた番組・コマーシャル提供のイメージ

第二フェーズとして、図3-4-4に示すように、マルチシナリオコンテンツなどのリクエスト型放送が据え置き型受信機と同様に携帯受信機でも視聴可能なシステム構成となる。また、個人認証機能やマルチメディアによる双方向通信を行うためには、認証センター機能が重要である。



*「1」は 第二フェーズ達成機能

図3-4-4 映像・バーチャルオブジェクトのシームレス連携のイメージ

また、複合シームレス放送サービスは、図3-1-①-1に示したシステム構成に、インターネットを介した伝送路選択自動化技術、優先接続、及び輻輳制御機能を追加したシステム構成で実現できる。超高機能携帯電話(携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体、PC機能が融合した携帯受信機)だけで第一フェーズと同様なサービスを受けることが可能になる。

[放送局]

- ・ 固定向け、モバイル向けのサーバー型放送送出システム
- ・ メタデータ付加、管理システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[携帯キャリア]

- ・ 次世代携帯電話(高速無線)送信システム
- ・ 著作権管理システム(DRM)

[インターネットプロバイダー]

- ・ SNS

[コンテンツプロバイダー]

- ・ アーカイブサーバー

[伝送路]

- ・ デジタル放送(サーバー型放送チャンネル)
- ・ 携帯電話回線(インターネット)
- ・ 無線LAN等ローカル無線通信
- ・ 優先接続、輻輳制御機能

[携帯受信機]

- ・ 超高機能携帯電話(高性能ムービーカメラ、携帯電話機能、DTV受信機、大容量記録媒体、PC機能が融合した携帯受信機)

第二フェーズとして、図3-4-5に示すシステム構成により、各携帯端末が個人の放送局になるイメージが考えられる。ライブ型ビデオブログのサーバーと、クライアント携帯型端末、携帯型端末からの映像データを近接高速通信によりキャッシュするネットワーク上のサーバーから構成される。

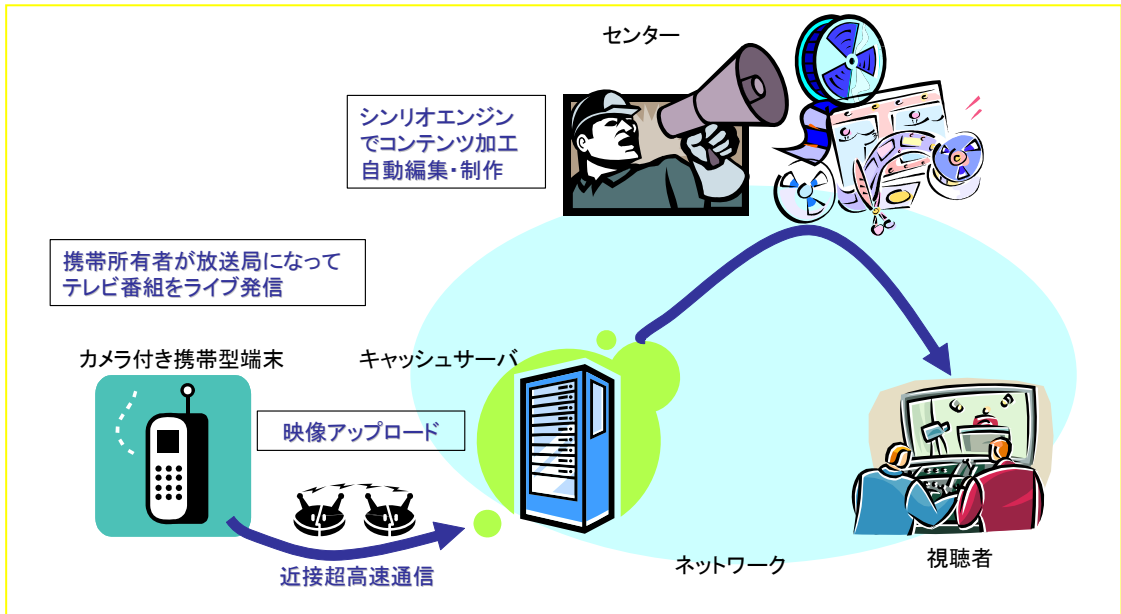


図3-4-5 パーソナル化ビデオコンテンツ発信(誰でも放送局)のイメージ

また、インターネットからの複数のコンテンツを放送・通信経由で同期させて再生することが可能となる。デジタル放送経由の IP データと、通信経由の IP データを端末が同時に受信し、再生させる方法を使う。

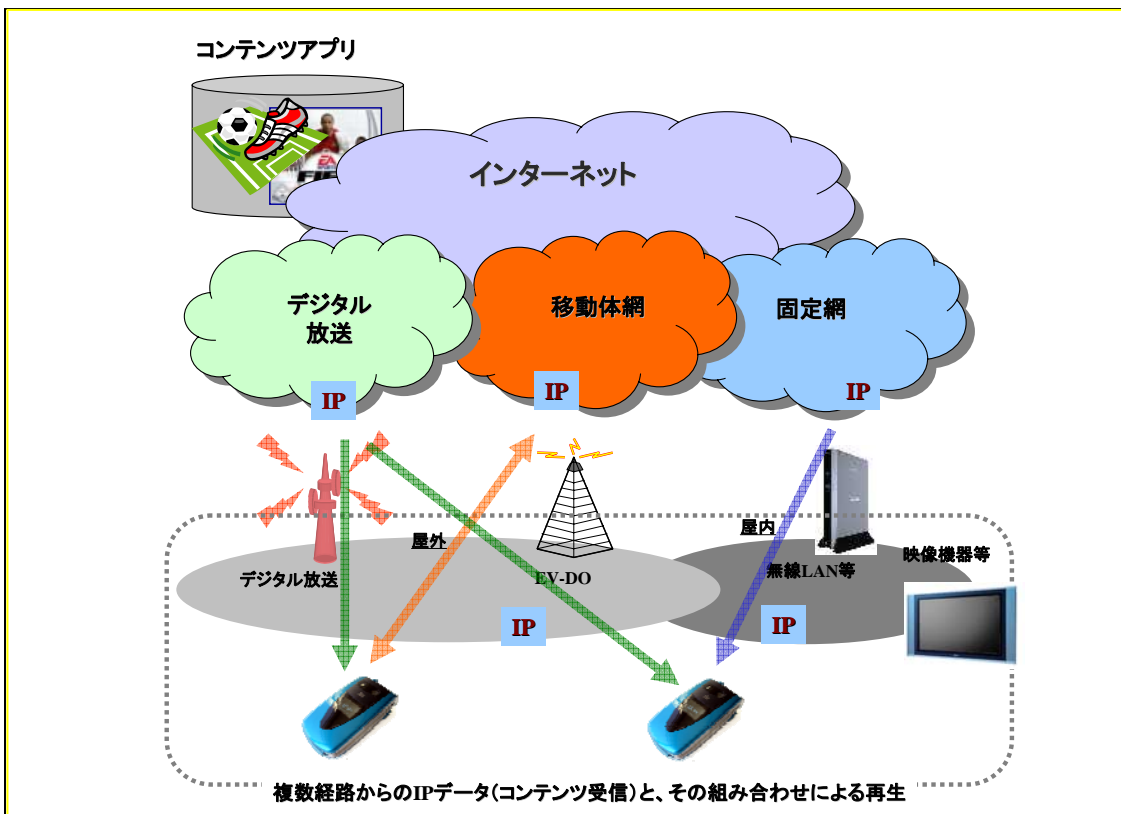


図3-4-6 複数のコンテンツを放送・通信経由で同期再生するイメージ

また、ホームネットワークの様々なデバイスに放送からのコンテンツ・制御が可能となる。デジタル放送から IP データを受信した端末が、IP データをホームネットワーク経由で、チューナを持たない家電等のデバイスに送るシステム構成(IP over デジタル放送)となる。

(ウ)技術仕様

第一フェーズ

- ・ 番組を細かいセグメントに分割し、セグメントごとに位置に応じた差替情報を付加する技術
- ・ 差替コンテンツのうち、多数のユーザーが参照するデータは放送で配信し、個別データは通信で配信するハイブリッド伝送技術
- ・ コンテンツ保護技術
- ・ テレビ番組と、その番組に関連して利用頻度が高い単語・句を入れた辞書データは放送波で伝送する技術
- ・ デジタル放送上にイーサネット/IP を乗せる技術
- ・ デジタル放送に UDLR を適用する技術
- ・ デジタル放送上の IP マルチキャストを受信し、受信が推奨される IP マルチキャストを自動的に選択できる技術

第二フェーズ

- ・ 多数のユーザーのリクエストに応じて放送内容を変化させるとともに、個別データを通信で補完する技術
- ・ 視聴者側は映像をキャプチャし、ビデオブログサーバーへアップロードする技術
- ・ 通信網でのアップロードに加えて、近接光通信等の高速通信手段によってキャッシュに吸い上げ、ビデオブログサーバーへ中継、そのまま、素材としてビデオブログ上での公開する技術
- ・ センター側では、その一部(たとえば顔)のみを動的に選択して公開、素材を番組へと加工する技術
- ・ デジタル放送経由の IP データと通信経由の IP データを同期させて再生させる技術
- ・ アドホック通信を行っている端末に、デジタル放送からの IP マルチキャストを受信し、そのコンテンツ内容を反映する技術
- ・ デジタル放送からの IP データをホームネットワークへ送る技術
- ・ ホームネットワーク上のデバイスが、デジタル放送からの IP データ・コンテンツを再生する技術
- ・ 複数の IP マルチキャストを受信し、1つのアプリケーション上で組み合わせてコンテンツを再生させる技術

(エ)技術課題

第一フェーズ

- ・ 車載機器間で情報交換を行う際のコンテンツ保護技術
- ・ 高精度 D-GPS 情報配信技術、位置と映像をリンクさせる技術
- ・ メタ情報の自動作成技術の確立
- ・ 番組内インデックス符号化技術
- ・ 差替情報符号化技術

- ・ 課金・支払いシステムの統一
- ・ 携帯電話内辞書の構造化方法（語彙の更新方法、単語候補の提示順位）
- ・ ヒューマンフレンドリーなテキスト入力方法
- ・ 辞書データの高圧縮表現
- ・ 番組コンテキストに応じた、自動語彙選択
- ・ SNS 話題推移に応じた、自動語彙選択
- ・ 大規模コンテンツの管理、検索、配信
- ・ SNS との映像サーバーとの連携
- ・ 受信機能とPC機能の融合
- ・ MPEG2-TS の PSI/SI 情報と、IP データサービスとの関連仕様の検討および技術的な実現の可能性を確認すること
- ・ 小型受信機で IP データの受信処理ができることの開発
- ・ 地上デジタル放送等に UDLR を適用した場合、放送側のサーバーにトラフィックが集中した場合のスケールビリティ対応
- ・ デジタル放送上の IP サービスを受信する小型端末で効率的に IP ルーティング処理を行う技術
- ・ 受信端末が推奨すべき IP マルチキャストを効率的に選択する技術
- ・ 移動時等において、推奨される IP マルチキャストが変更される場合のスムーズな切り替え技術

第二フェーズ

- ・ 放送/通信のいずれで配信するかを最適制御し、通信トラフィックを低減させる技術
- ・ 放送/通信コンテンツの受信をシームレスに切り替える技術
- ・ 大規模コンテンツの管理、検索、配信
- ・ SNS との映像サーバーとの連携
- ・ 映像の自動有意シーン抽出
- ・ シナリオに基づく素材の組み合わせによる番組自動制作
- ・ アドホック通信機能とデジタル放送受信 (IP データ) 機能
- ・ 半導体技術 (高速化、高集積化)、バッテリー技術 (小型、大容量化)
- ・ 近接高速通信技術
- ・ 映像の自動有意シーン抽出
- ・ シナリオに基づく素材の組み合わせによる番組自動制作
- ・ ビデオブログコミュニティでの推薦機能
- ・ 複数経路からの IP データを同期を取って処理する技術
- ・ また、上記に対応するコンテンツやアプリケーションの開発
- ・ 小型受信端末に、アドホック通信機能とデジタル放送受信 (IP データ) 機能を実装し、効率良く処理させるための技術
- ・ ホームネットワーク上のデバイスが、デジタル放送からの IP データ・コンテンツを受信し、認識し再生させる技術
- ・ デジタル放送の送信帯域拡大
- ・ 放送経路や通信経路の複数の IP マルチキャストを受信し、ひとつのアプリケーション等

でコンテンツを再生させる技術

(オ)標準化課題

第一フェーズとして、

- ・ 番組内インデックス符号化に関する標準化
- ・ 差替情報符号化に関する標準化
- ・ 辞書データフォーマット
- ・ 辞書選択用メタデータ
- ・ 端末仕様の標準化
- ・ キャッシュ・センターサーバー間プロトコル
- ・ シナリオ記述スクリプト
- ・ 地上デジタル放送の上に IP データを流す規格を整備
- ・ スケーラビリティに対応するための UDLR の標準規格の修正等
- ・ 地上デジタル放送の上に IP データを流す規格の整備
 - 上記において受信端末が IP をルーティングできる規格の整備
 - 上記において複数の IP マルチキャストが配信される規格の整備
 - 上記において、受信者が最適な IP マルチキャストを選択する規格

第二フェーズとして、

- ・ リクエスト型放送方式の標準化
- ・ 認証方式標準化
- ・ デジタル放送経由の IP データと、通信経由の IP データの両方を得て初めて同期をとって再生できる仕組みの標準化
- ・ アドホック通信に、IP マルチキャスト(デジタル放送)を連携させる規格)
- ・ デジタル放送(IP)とホームネットワークの連携に関する規格
- ・ デジタル放送の帯域増加に関する規格修正等
- ・ デジタル放送経由と、通信経由の IP データ(IP マルチキャスト)を連携させる規格

5. 他メディア連携型コンテンツ制作

現在は、データ放送からリンク先のコンテンツにアクセスする程度であるが、10 年後には映像オブジェクト情報の同期配信技術が、20 年後には映像オブジェクト情報の自動生成技術が実現し、「文字情報から関連情報アクセスする」から「映像情報から関連情報にアクセスする」、「関連情報自動生成、自動配信」等が可能となる。

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、映像コンテンツ中のオブジェクト情報が同期配信され、受信端末において簡易な手法でオブジェクトの操作や関連サイトへのリンクがはられる。

第二フェーズでは、コンテンツ制作時にオブジェクトの画像自動抽出、関連情報自動生成、配信時自動多重化される。

(イ)システム構成

第一フェーズとしては、映像コンテンツ中のオブジェクト情報が同期配信され、受信端末において簡易な手法でオブジェクトの操作や関連サイトへのハイパーリンクが可能なシステム

構成となる。システム構成は、以下の通りである。

- ・ 送信側: 画像中のリンク対応オブジェクトに関する関連情報生成部、送出フォーマットへの多重化部
- ・ 受信側: 画像中のリンク対応オブジェクト自動抽出部、抽出オブジェクト関連情報解析部、(3D)オブジェクトのローカル操作部、関連サイトへのリンク部

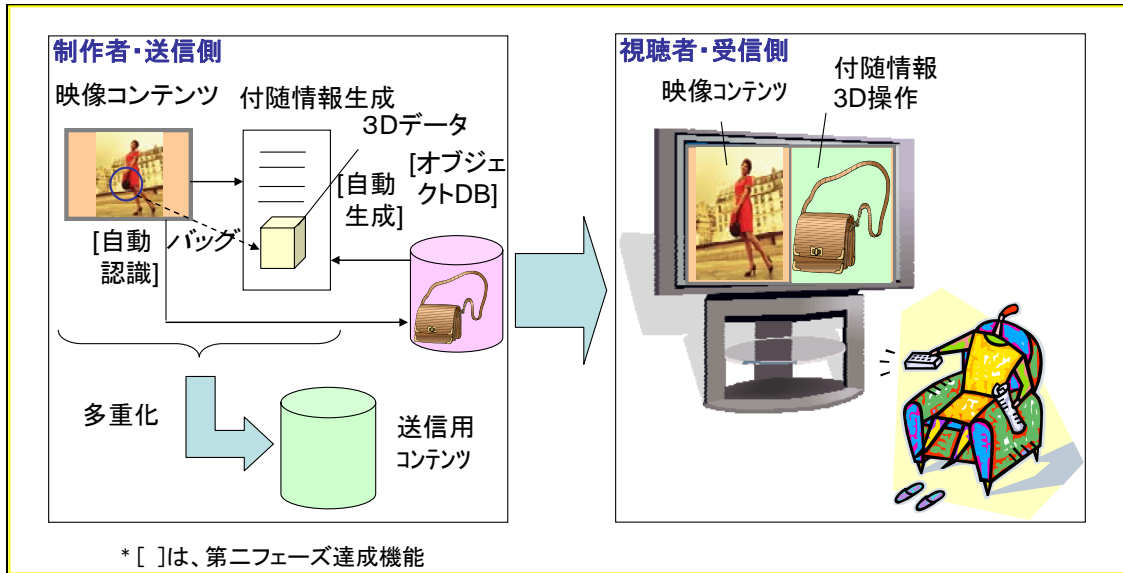


図3-5-1 映像-バーチャルオブジェクトのシームレス連携のイメージ

第二フェーズとしては、コンテンツ制作時にオブジェクトの画像自動抽出、関連情報自動生成、配信時自動多重化が可能となる。シナリオ記述スクリプトが重要である。システム構成は、以下の通りである。

- ・ 送信側: コンテンツ中のオブジェクト自動抽出部、その他は第一フェーズと同様
- ・ 受信側: 第一フェーズと同様

(ウ) 技術仕様

第一フェーズとしては、配信映像内の物体に関する情報を同期配信することで、受信側では配信映像内の任意の物体について関連情報の閲覧や3DCG 上での操作が可能とする技術。

第二フェーズとしては、配信用映像内の物体に関する情報を自動的に生成する技術。

(エ) 技術課題

第一フェーズ

- ・ マーカーレス物体認識技術、映像内物体検出技術、映像シーン解析技術
- ・ 3D オブジェクト符号化・伝送技術、3D オブジェクトデータベース
- ・ マルチメディアデータ同期配信技術

第二フェーズ

- ・ マーカーレス物体認識技術精度の向上
- ・ 自動3D オブジェクト情報生成技術
- ・ 非剛体高速モデリング技術、映像内非剛体検出技術

(オ) 標準化課題

第一フェーズとしては、マルチメディアデータ同期配信方式。

第二フェーズとしては、受信端末規格の拡張。

6. 携帯端末の高度化

現在は、3 インチ程の小型ディスプレイで QVGA 映像を視聴することができる程度であるが、10 年後には超小型プロジェクタ技術が、20 年後には高画質な超小型プロジェクタ技術、フレキシブルディスプレイ技術が実現し、「小さな画面で視聴する」から「大画面で映像を視聴する」、「高画質な映像を視聴する」等が可能となる。

また、現在のワンセグは緊急放送の仕組みが存在する程度であるが、災害等の緊急情報配信や車社会における渋滞情報等の安全に係る情報の配信だけでなく、ユーザーのリクエストに応じて、各種の安全・安心に係る情報を配信するサービスが実現する。

また、現在では、操作を単純化した携帯電話などが一部市場に出ている程度であるが、加齢化対応技術、人間の感性・知能・情報処理の仕組みの解明に係る技術が実現し、小型携帯端末でも、利用者が簡単に操作及び視聴することが可能となる。

また、現在では、携帯電話の省エネ設計等や金等の希少金属を回収するリサイクル等が行われている程度であるが、端末の省消費電力化や、燃料電池、自動蓄電装置、太陽電池の搭載、バイオプラスチック等の技術が実現し、完全なリサイクルが可能となる。

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズでは、携帯テレビと固定テレビの間の中間的なシステム、例えば家の中で持ち運びできるコードレステレビが実現する。

また、RGB 半導体レーザーと小型 MEMS(Micro Electro Mechanical systems)を用いた超小型プロジェクタが携帯電話に搭載されるようになる。投射画面サイズは 10~20 インチで、画像解像度は VGA~SVGA 程度が実現する。

また、地震・津波等の緊急情報のリアルタイム配信、車への情報提供、最新地図情報の提供、車-車間通信、交差点での情報収集による安全制御、料金決済システムが実現する。また、携帯への健康関連情報の配信(花粉、紫外線など)を行うことができる。

また、小型携帯端末でも、利用者が簡単に操作及び視聴可能なモバイルテレビシステムを実現する。

また、省エネ、リサイクル等、環境に配慮したモバイルテレビシステムが実現する。端末の省消費電力化や、燃料電池、自動蓄電装置、太陽電池の搭載、バイオプラスチックが採用済み、リサイクルシステムが確立する。

第二フェーズでは、さらに小型化、大画面化、高精細化、高出力化が進み、携帯テレビと固定テレビが兼用可能なテレビ、例えば高画質な超小型プロジェクタが実現する。屋外では小型液晶ディスプレイで視聴し、屋内では投影した大型映像を楽しむことができる。

また小さなサイズに収納可能な 20 インチ程度のフレキシブルディスプレイで、ハイビジョン映像を視聴することができる。

また、据置装置では家庭内の集中情報端末機能を持ち、携帯では家庭内情報確認、制御のリモートアクセスが可能となる。また携帯受信機からの健康関連情報の自動収集、自動配信も実現する。

また、単純な操作の組合せで使用するこのできる携帯端末用ユーザーインターフェースが実現する。

また、機能モジュールの組合せで使用するこのできる携帯端末が実現する。これにより必要な機能だけを選択したり、不要になったり故障した機能のみを廃棄、交換することが可能となる。

(イ)システム構成

第一フェーズ

- ・家の中で持ち運びできるコードレステレビシステム
- ・小型携帯端末でも、利用者が簡単に操作及び視聴可能なモバイルテレビシステム

第二フェーズ

- ・携帯と固定の融合テレビで超小型プロジェクタ、及びフレキシブルディスプレイ
- ・単純な操作の組合せで使用するこのできる携帯端末用ユーザーインターフェース

図3-6-1に、小型の携帯受信機でも、バーチャル的に高解像度・高音質を楽しめるシステム構成を示す。

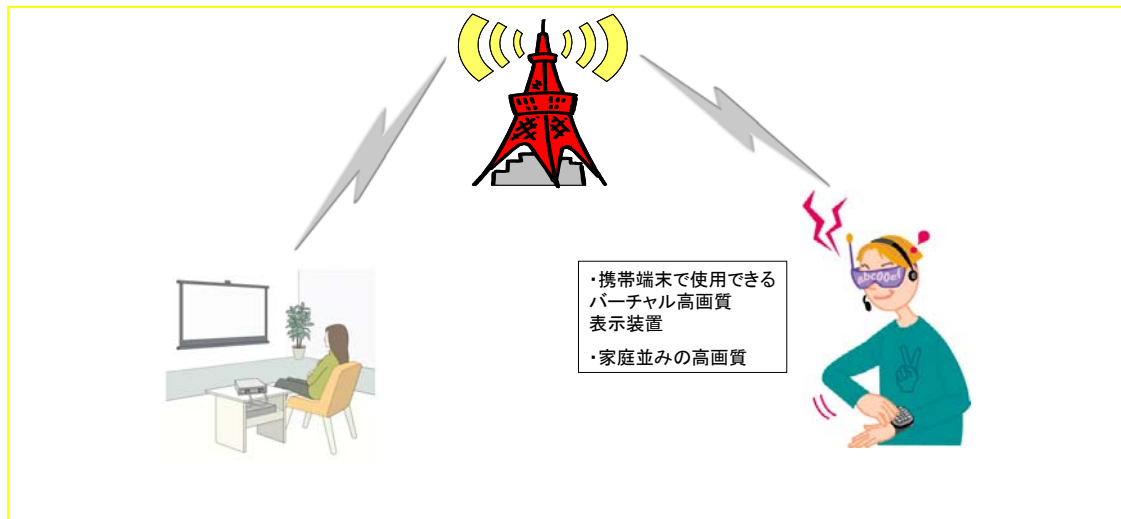


図3-6-1 携帯受信機によるバーチャル高画質受信のイメージ

(ウ)技術仕様

第一フェーズでは、携帯受信機では、画面サイズ:20 インチ程度、解像度:ハイビジョン対応、重量:1kg 以下フレキシブルディスプレイが望まれる。携帯電話タイプでは、画面サイズ:3.5 インチ程度、解像度:最大 720×576、30 フレーム、重量:100g 以下、形状:折畳み式等が望まれる。

また、携帯と固定の中間的なシステムの第一フェーズとしては、IPTV、ホームネットワーク技術仕様となる。

また、モバイルエージェント機能により利用者のプロフィール(年齢等)に応じて、携帯視聴端末の推奨機能を選択し提供する。

第二フェーズでは、携帯、固定融合端末、例えば超小型プロジェクターテレビが実現し、各種ネットワーク連携し、ユーザーが所在を意識させることなく視聴可能となる。また、走査線

2000 本、4000 本対応ヘッドマウントディスプレイ(HMD)小型の携帯受信機でも、バーチャル的に高解像度・高音質を楽しめる。

また、小型液晶ディスプレイ+レーザープロジェクタ、及びホームネットワークとなる。

また、人間の感性・知能・情報処理の仕組みの解明に係る技術としては、3次元センサー、音声認識、画像認識等の技術仕様となる。

(エ)技術課題

[携帯と固定の中間的なシステム]

第一フェーズ

- ・ 再送信、アンテナ技術
- ・ 受信技術(電波干渉回避技術)
- ・ 携帯端末の高度化
- ・ ディスプレイ技術
- ・ バッテリー技術
- ・ モバイルエージェント機能

第二フェーズ

- ・ 低消費電力化
- ・ 電波干渉回避技術
- ・ 携帯端末で利用できるバーチャル高画質表示装置
- ・ 生体(視覚)への影響
- ・ 認識精度

(オ)標準化課題

[携帯と固定の中間的なシステム]

第一フェーズ

- ・ ホームネットワーク
- ・ 再送信技術仕様
- ・ モバイルエージェント技術仕様

第二フェーズ

- ・ 民生用レーザーディスプレイ仕様
- ・ 家庭用再送信技術仕様
- ・ バーチャル視聴に関する標準化
- ・ インターフェース仕様

第4節 高臨場感放送の実現

1. 超高精細・広視野映像

(ア) 想定されるサービス

現在は、映画産業用の走査線 2000 本級システムの機器が開発され、ネットワークを使ってコンテンツを配信するトライアルが行われている。一方、究極の超高精細映像を提供する走査線 4000 本級システムが試作され、国内外において展示が行われている。第一フェーズには、超高精細映像を放送サービスとして実現するための要素技術の研究開発が進み、2011 年ごろには放送衛星を使った超高精細映像の実験が可能となると考えられる。その後は、次第に全国の公共施設やシアター等でパブリックビューでの視聴が行われるようになる。第二フェーズには、一般家庭でも超高精細映像を視聴することを目的としたスーパーハイビジョン設備の整備や家庭用受信機が開発され、2020 年代には一般家庭へも普及が始まると考えられる。また、例えば、21GHz 帯放送衛星のような広帯域衛星を使うことによって複数の超高精細映像番組の放送が可能になる。こうした超高精細映像の普及形態は、現行のHDTVから超高精細映像への置き換えが一挙に進行するのではなく、4000 本級システムを頂点とした 2000 本級システム、そしてHDTVによるハイアラキー構造の映像フォーマットのコンテンツが制作されて流通し、シアターや一般家庭に備えられた表示再生システムに応じてスケラブルに表示するような視聴形態が予想される。

(イ) システム構成

超高精細映像による放送サービスを行うためのシステム構成は、基本的には現行のテレビジョンシステム同様、コンテンツを制作する放送局とこれを受信する家庭側のシステムから成るトータルシステムにより構成される。ただし、超高精細映像信号は、現行のHDTV信号に比べ、最大で32倍の情報量を有していることから、これを放送サービスとして実現するためには、以下の(ウ)を満足するような技術仕様と、(エ)で述べるような技術的課題を解決する必要がある。

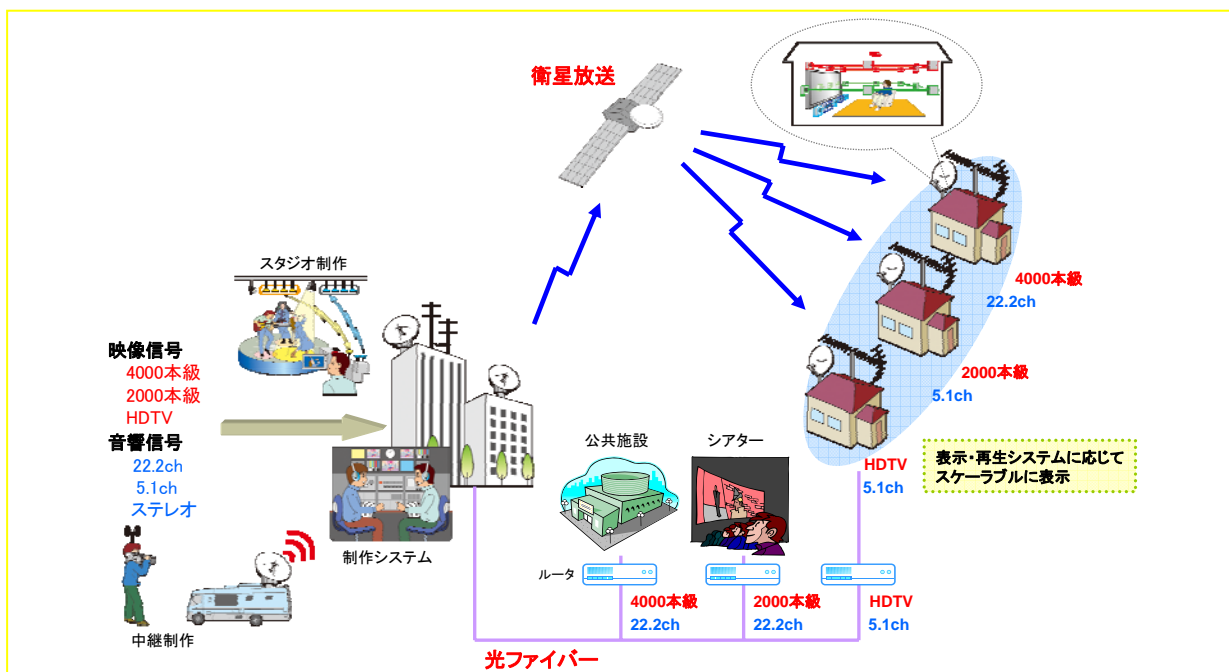


図4-1 超高精細映像による放送サービスのシステム構成イメージ

(a) 制作システム

超高精細映像の制作システムは、主に、スタジオ制作システムと中継制作システムに分類される。スタジオ制作システムは、スタジオカメラ、映像記録装置、スイッチングや映像合成を行う編集装置などから構成される。中継制作システムは、小型ハンディカメラ、中継車、光ファイバやFPUなどの素材伝送装置などから構成される。

(b) 送出装置

超高精細映像の送出装置としては、超高精細映像信号を所望の伝送レートに圧縮する符号化装置、送出フォーマットへの多重化装置、変調装置から構成される。

(c) 受信システム

受信システムは、受信信号を映像信号に復調、復号する受信端末装置と、映像信号を表示するディスプレイ装置から構成される。超高精細映像のディスプレイとしては、シアターや公共施設などのパブリックビュー向けの大画面プロジェクターや、一般家庭向けの直視型ディスプレイがある。

(ウ) 技術仕様

・カメラ

走査線 4000 本級の超高精細映像を撮影するには、約 3200 万 (4320 × 7280) 画素の解像度が得られる撮像素子を搭載したカメラが必要である。

・記録装置

超高精細映像コンテンツを編集、保存するためには、高速アクセスと長時間記録が可能な記録装置が必要である。また、取材用小型ハンディカメラには、例えば超高精細映像が 20 分程度記録可能な大容量のリムーバブルメディアが必要である。

・符号化装置

超高精細映像の送出用符号化装置としては、伝送帯域に応じて定められた伝送レートに圧縮する高圧縮符号化装置が必要である。また、番組制作過程においても、素材伝送用、記録用などそれぞれの目的に応じて仕様の異なる符号化装置が必要である。

・伝送システム

超高精細映像コンテンツを伝送する伝送路の特性に応じた技術仕様を定める必要がある。

・ディスプレイ

パブリックビュー向けのディスプレイとしては、300～600 インチの大画面スクリーンに鮮明な超高精細映像を投射するプロジェクターが必要である。また、一般家庭用としては、リビングに設置して視聴するのにふさわしい 100 インチクラスの PDP や液晶による超高精細直視型ディスプレイの開発が必要である。

(エ) 技術課題

・カメラ

現時点では、3200 万画素の撮像デバイスは入手できないことから、現在の走査線 4000 本級試作システムに用いられているのは、800 万画素の撮像素子 4 枚 (緑 2 枚、赤 1 枚、青 1 枚) を斜め方向にずらして使用する画素ずらしと呼ばれる方法を用いている。今後は、4000 本級システムの持つ性能を十分に引き出していくために 3200 万画素撮像デバイス開発による 4000 本級システムのフルスペック化を第一フェーズの早い段階において実現す

ることが不可欠である。その後、カメラの小型化や、室内などでも照明を必要とせずに撮影を行うための高感度化の研究開発を進める必要がある。

・記録装置

フルスペックの非圧縮状態で約 48Gbps の情報量を有する走査線 4000 本級の超高精細映像信号を、長時間記録することができる高速大容量ハードディスクを開発する必要がある。また、第二フェーズには、新たな方式による超高密度記録技術によって超高精細映像信号を記録できるリムーバブルメディアを実現していくことが望まれる。

・符号化装置

走査線 4000 本級の超高精細映像信号は約 48Gbps もの情報量を有することから、そのままでは伝送することができない。特に、超高精細映像を衛星放送のような無線を使って一般家庭に送り届ける場合には決められた帯域内で伝送しなければならないことから、例えば、超高精細映像の高画質を損ねることなく100分の1程度まで圧縮する符号化法とリアルタイム符号化装置を開発する必要がある。

また、圧縮符号化装置は番組制作過程においても使用され、それぞれの使用目的に応じた技術課題が存在する。例えば、中継現場からの素材伝送用には符号化処理による遅延ができるだけ短い符号化方式を開発する必要がある。また、記録用には編集記録によって符号化、復号化が繰り返し行われても画質劣化が生じない方式であることが要求される。

・伝送システム

超高精細映像コンテンツを衛星放送で伝送するには、現行よりもさらに高効率な伝送方式を開発する必要がある。また、将来、広帯域性を利用してより高品質な伝送が可能な 21GHz帯を使った衛星放送による超高精細映像の放送サービスを実現するためには、降雨減衰により受信不能になることを極力回避するための送受信方法を開発する必要がある。

・ディスプレイ

シアターや公共施設などの大画面スクリーンにより超高精細映像を鑑賞するには、超高精細映像用プロジェクターが必要である。大画面スクリーンに鮮明な超高精細映像を映し出すには、プロジェクターの高コントラスト化や従来以上の正確な色再現を可能にする技術を開発する必要がある。また、一般家庭のような限られたスペースでも 4000 本級の超高精細映像を視聴するには、超高精細映像の表示能力を十分に発揮でき、かつ設置スペースをあまり取らない100インチ程度の直視型超高精細ディスプレイの開発が必須である。この実現のために、例えばPDPや液晶ディスプレイの超高精細化、および省電力化をはかるための高効率化の研究が必要である。

(オ)標準化課題

大画面超高精細映像の映像フォーマット規格としては、すでにITU-Rにおいて勧告(BT.1769)が作成されている。今後は、超高精細映像のスタジオ機器を製造していく上で必要なインターフェース規格や、記録、伝送用に用いられる符号化方式規格を策定していく必要がある。

2. 立体映像

(ア) 想定されるサービス

すでに一部で実用化されている2眼式は、大画面に適するシステムである。第一フェーズでは、視覚疲労の課題が解決されれば、10年を見渡せる一般的なサービスとして映画館などで普及が進む。多眼式は基本的には2眼式の拡張したものであるが、眼数が多くなるにつれて、立体映像としての性能が高まるため、2眼式と時間的には重なりながら、限定的な実用化が開始される。体積表示型は、再現奥行き制限があり半透明像となる制約はあるものの、解像度にすぐれ、構成がシンプルであり、小型画面から大型画面まで実現できる。これらの特徴を生かした形で今後実用化され、利用が広がって行くことが想定される。第二フェーズの初期では、これら多眼や体積表示式の実用化が進み、サービスとして商用化される可能性が高い。第二フェーズの後半では、像再生が実用化の局面に入る。像再生型のインテグラル式やホログラフィは、実際に光学像が生成される理想的なシステムである。反面、撮像や表示デバイスに対する要求が高く、画素数や画素密度が格段に高いものが要求される。スーパーハイビジョンに代表される超高精細映像技術の急速な発展が見込めるため、要素技術を共有することにより、2025年頃には、まずインテグラル式が実用化レベルに達し、ホログラフィがそれに続くものと想定される。立体映像と超高精細映像を統合したシステムも想定される。各フェーズに応じた立体映像との組み合わせにより、両者の特徴を利用したものとして、現実的な選択肢の一つになって来る。

(イ) システム構成

上述の4つの立体映像方式の構成や仕様は異なるものとなる。しかし、両立性、拡張性、発展性を考慮すると、各方式間の相互変換、要素技術の共有化が必要となる。これらを含めた立体映像システム全体の関係を図4-2に示す。超高精細映像を用いた2眼式や、超高精細映像を遠景、立体映像を遠景として統合化したものも、全体システムに組み入れられる。

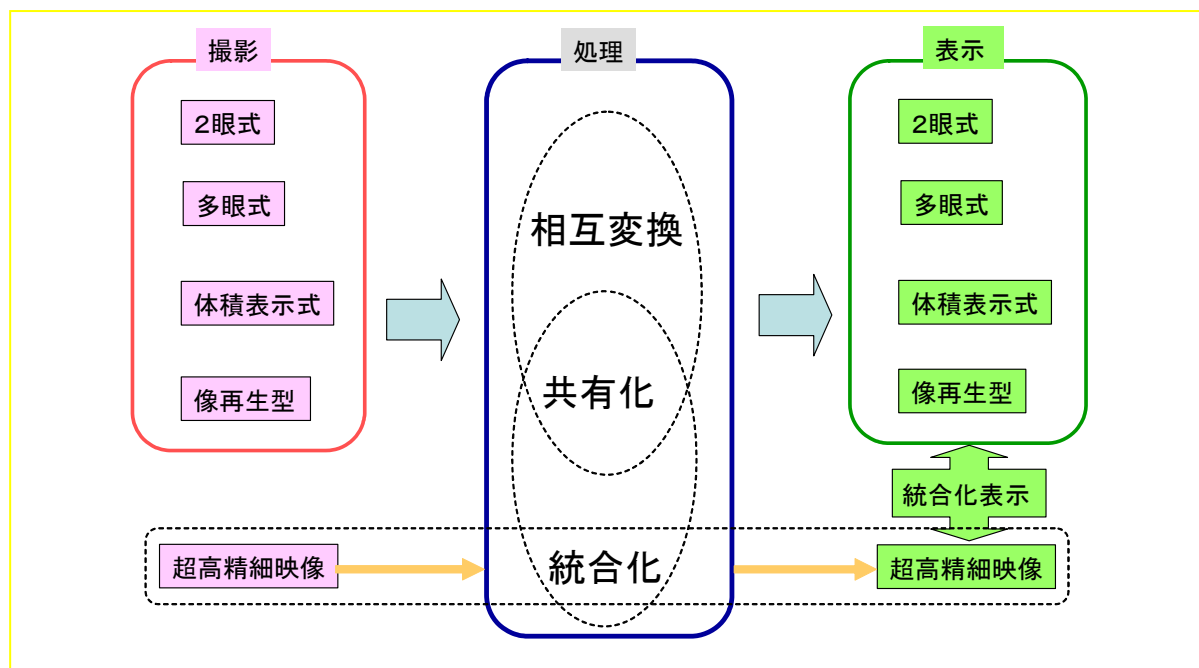


図4-2 立体映像システムの構成イメージ

(ウ)技術仕様

・2眼式

技術的には従来の2眼式を踏襲する。視機能の輻輳と両眼視差を用いる。小、中画面では特殊メガネが不要なタイプ、大型画面では特殊メガネをかけるタイプになると考えられる。左右眼に対応する映像は、ハイビジョン、デジタルシネマ、スーパーハイビジョンなど高解像度のものが用いられる。

・多眼式

2眼式と同様、視機能の輻輳と両眼視差を用いる。多くの具体的構成が提案されており、ほとんどは特殊メガネが不要なタイプである。眼数が多くなるにつれて、水平視差のみであるもののインテグラル式の性質を備えてくる。

・体積表示型

体積状に配置されたスクリーンに奥行きに応じた画像を表示する。回転スクリーンや奥行き走査スクリーンを用いたものなど、いくつかのタイプが考案されている。最近では、透過型液晶パネルを複数枚用いるものが開発されており、実用化が期待されている。

・像再生型

－ インテグラル式(IP)

レンズアレイを用いて撮影・表示する。光波の振幅項を再現することで、実際に光学像が生成できる。水平・垂直とも視差を持つ。自然光で撮影・表示できるため、テレビジョンシステムに適合しやすい。

－ ホログラフィ式

干渉縞による回折現象を利用して、立体像を生成する表示する。光波の振幅項と位相項とも再現することで、光学像を生成できる。自然光より、レーザーによるコヒーレント光を用いることで高い性能が得られる。

・超高精細映像との統合化技術

遠景を2次元超高精細映像、近景を立体像で表示し、立体システムへの負担を低減できる。両者をシームレスにつなぐことで、高い臨場感が得られる。

(エ)技術課題

上述の4つの立体映像方式間の相互変換のため、内挿、外挿、高速処理などの要素技術の醸成が求められる。個々の方式については、以下のような課題がある。

・2眼式

2眼式では、撮影、表示に関し残された課題はほとんどない。視覚疲労を抑圧するためのシステムや手法が定着すれば、2眼式の普及は拡大される。伝送に関しては、テレビジョン2ch分を用意できれば、シンプルな構成で実現できる。1chでの伝送については、これでのテレビジョンとの両立性が確保できれば、一般的なサービスとして、弾みがつく。

・多眼式

2眼式の拡張された形態であるが、眼数が多くなれば、運動視差の効果も顕著になり、立体映像としての能力が高まる。カメラの位置誤差を補正する技術、情報量の低減などが研究されており、実用レベルに達することが期待できる。

・体積表示型

比較的シンプルな構成で、課題は少なく、実用化が期待されている。実写の入力技術や観

察者が動いたときなどに、全景と背景が矛盾することを容易に回避できる技術が開発されれば、小、中画面はもとより、大画面までに利用が広がる。

・像再生型

－ インテグラル式(IP)

スーパーハイビジョンを大きく超えた超高精細映像や、高精度レンズアレイを実現する超並列光学系、飛躍的に増加する情報を伝送・圧縮する技術の開発が必要である。2次元レンズアレイでなく、一次元レンズアレイであるレンチキュラーレンズによる1次元IPは、課題が解消されつつあり、まもなく実用化の局面に入ることが期待される。

－ ホログラフィ式

光の回折現象が有効に働くように、サブミクロンの画素構造を持つ超高密度表示素子の開発が求められる。それをを用いて動画・カラー表示を可能とする技術が不可欠である。野外の被写体を撮影するには、レーザーを用いることは困難であり、自然光による撮影技術の開拓が課題である。

・超高精細映像との統合化技術

遠景2次元映像と近景立体映像の境界域で矛盾なく表示するための方式・処理法を開拓することが求められる。実現できれば、映像システムに新たな展開をもたらすことができる。

(オ)標準化課題

2眼式では、視覚疲労は撮影や表示条件に大きく依存する。視覚疲労は個人差が大きいいため、標準化には多くのデータの積み重ねが必要であり、時間を要する。しかし、今後、普及にともない、標準化がなされる前に、指針的なものが要求されてくる。2眼式以外では、多眼式、体積表示型、像再生型について、多くの実システムが提案・試作されている状況であり、今後それらが実用化の局面となれば、標準化の課題が明らかになってくる。

3. 立体音響

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、大画面映像用の立体音響として、スピーカを上、中、下の3層に配置することで、従来のサラウンド効果に加え、上下方向の音の移動を再現できる2.2マルチチャンネル音響システムによるコンテンツが制作されるようになる。一方、第二フェーズの立体音響システムとしては、受信側のスピーカの数や配置にとらわれることなく、再生環境に応じた音場を再生できるシステムであることが望まれる。例えば、制作側で直接音成分と間接音成分を独立して收音、符号化し、受信側では、これらの信号に対し個々の家庭の音響再生システムに応じた信号処理を行うようなシステムであれば、家庭ごとに再生環境が異なっても同一の送信信号から最適な音場を再生することができるようになる。さらに、音声信号のラウドネスや音源方向などの制御情報をメタデータとして付加することで、視聴者の聴取環境や嗜好にあわせた音響再生を行うことができるようになる。また、2025年ごろになれば、コンサートホール全体の音響空間の情報を生中継伝送し、家庭では視聴者がホールの好きな座席を指定すれば、まるでその座席に座って聴いているのと同様な音が生成できる自由聴取点音響システムの実現が可能になる。

(イ)システム構成

(ア)の想定されるサービスを実現するためのシステムは、制作側と受信側から構成される。

制作側では、音源から受信点に直接到達する直接音と、壁などに反射してから遅れて到達する間接音に分離して収録する。また、受信側において、騒音レベルなどの再生環境に応じた再生が行えるように、ラウドネス制御情報などの補助データを制作側であらかじめメタデータとして付加することで受信側での信号処理の負担を軽減することができる。さらに、送出時には、複数の音源による直接音や間接音を効率的に伝送するための符号化を行う。

受信側では、個々の家庭の室の広さや防音の程度に応じて、再生するスピーカの個数や配置、騒音レベルなどが異なることを想定する。送られてきた音声信号を復号して得られる直接音、反射音、メタデータを使って再生環境に応じた音場を生成するための信号処理を行う。

自由聴取点音響システムは、制作側での受信点が1箇所にとまらず、多数存在する場合に相当し、受信側では視聴者がその中から好みの場所を選んで視聴することになる。

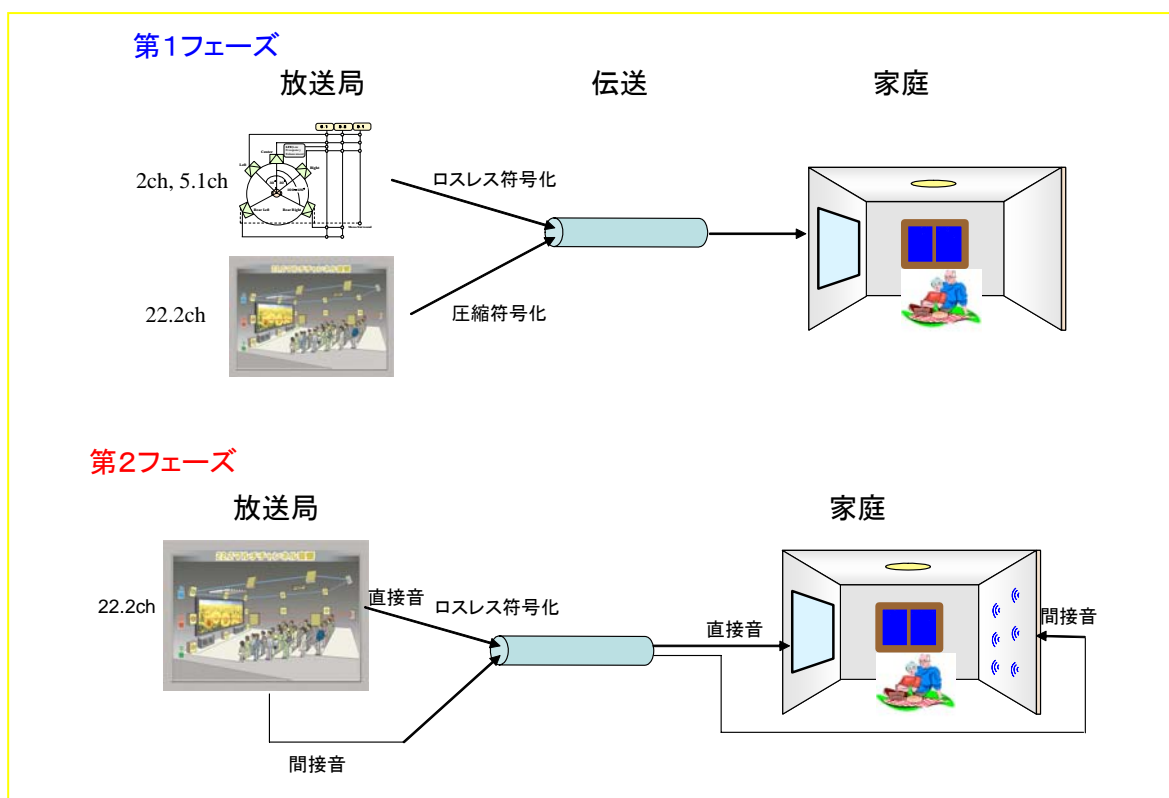


図4-3 立体音響のシステム構成イメージ

(ウ)技術仕様

立体音響を構成する個々の音声信号は、信号処理の段階で複雑な計算を繰り返しても音質劣化が生じないことが必要であることから、24ビット程度のレゾリューションが求められる。また、サンプリング周波数も、現行のBS放送の2倍、4倍にあたる96kHzや192kHzも使用されるようになる。

音声信号の符号化は、従来の聴覚特性を利用した高圧縮符号化に加え、マルチチャンネル音声信号の相関性などを利用したロスレス符号化が使用される。受信側においては、立体音

響の効果を最大限に引き出すためには室内に数多くのスピーカを設置する必要があるが、将来的には、スピーカ埋め込み型のリビングのような建築仕様が普及することが期待される。

(エ) 技術課題

制作段階における技術課題としては、広帯域で高ダイナミックレンジが得られるマイクロホンの開発、直接音と間接音を分離して收音する技術、およびそれらの音声信号を高能率符号化する技術などの開発が上げられる。また、受信側の再生環境に応じた音場再生を実現するのに有用なメタデータの付与については、收音した音声信号をリアルタイムで分析して制御情報を生成するメタデータ技術の開発が必要である。

受信側の技術課題としては、リビングルームのスピーカ位置や音響特性などを自動的に判別し、送られてきた直接音、間接音、メタデータなどの信号を使って再生環境に適した音場を再生する信号処理技術を開発する必要がある。

また、自由聴取点音響システムについては、受信側の視聴者が聴取位置を変更するのに連動して制作側の受信点が変わるインタラクティブな制御技術を開発する必要がある。また、制作側の全ての受信点における收音情報を受信側に伝送し、視聴者がその中から選択するタイプの自由聴取点音響システムの場合は、制作側で收音した超多チャンネルの音声信号を伝送する方法を考案する必要がある。

(オ) 標準化課題

制作側のスタジオ規格として、立体音響に要求される音声信号のサンプリング周波数、量子化ビット数などの標準化を行う必要がある。再生時の制御情報であるメタデータについても規格化を行う必要がある。また、分離して取得した直接音と間接音の多重化信号形式を規定することが必要である。

4. 五感放送

五感情報とは、一般には、視覚、聴覚、触覚、嗅覚、味覚の5つの感覚情報を指すが、視覚情報(映像)と聴覚情報(音)を除くと、放送システムでは嗅覚情報(香り)の利用が考えられる。また、双方向の通信を考えると触覚情報の利用も考えられる。そのため、ここでは五感情報として映像と音の他に香りと触覚情報を取り上げることとし、味覚情報に関しては対象から除くこととする。

現在、香りや触覚情報を提示する技術は、試験的に実用化されている部分があるが、まだ機能は限定されており、人が感じる嗅覚や触覚のごく一部が再現できている程度である。具体的に、香りの提示に関しては、予めセッティングした数種類の香りカートリッジとその調合情報(レシピ)とから香りが提示される。また、触覚情報(いわゆる力覚情報)の提示に関しては、仮想オブジェクトとの接点が1点に制限されたポイント型力覚提示が実用化されている。

第一フェーズには、複数点での力覚(硬さ)や触感(ざらつきなど)の提示、香りや触覚を映像・音と統合して提示する際の効果の評価・測定技術の実現、第二フェーズには嗅覚や触覚のセンシング技術、人の知覚・認知メカニズムの解明により、「自然で人に優しい多感覚情報の伝達」ができるようになると考えられる。

(ア) 想定されるサービス

香り情報に関しては、主に映像や音と統合した提示が試行されており、現在、試験的に、映画中に香りを提示したり、ラジオ放送局が音楽のイメージにあった香りの調合情報(レシピ)をインターネットで公開している程度であるが、第一フェーズには放送とリアルタイムに連動した

調合情報(レシピ)配信が再現できるようになる。さらに、映像や音と香りを統合して提示する際に人が感じる臨場感を計測・評価できる技術が実現でき、香り提示の効果が客観的に検証され、現在の「見る聴くテレビ」から「香るテレビ」サービスの実現できるようになると考えられる。第二フェーズには、センシング技術も開発され、映像・音と香りも含めたアーカイブデータの蓄積が可能になると考えられる。

また、触覚情報については、現在、振動によるフィードバックを利用したゲームやポイント型力覚提示技術による手術などのシミュレーションが実現できている程度であり、第一フェーズには、複数点での力覚提示や触感を提示する技術が実現でき、リハビリ訓練などの訓練システムや各種訓練シミュレーションが実現できるようになる。さらに、第二フェーズには触覚情報のセンシング技術も実現でき、コンテンツ制作が容易になることから、現在の「見る聴くテレビ」から「実際の物に触れる感覚が再現できるテレビ」、例えば、商品に触って購入することができるネットショッピングやテレビショッピング、ができるようになると考えられる。

(イ)システム構成

五感放送のためのシステムは、(1)五感コンテンツの制作、(2)五感コンテンツの伝送、(3)五感コンテンツの提示、の大きく3つの構成要素からなり、放送局側では、五感情報を付与したコンテンツを制作・配信する。各家庭には、香りや触覚の提示装置が設置されており、この装置を利用して香りや触覚情報が提示可能となる。この際、映像は高精細映像や立体映像提示が実現できており、香りや触覚情報はこれら映像と融合して提示することができる。

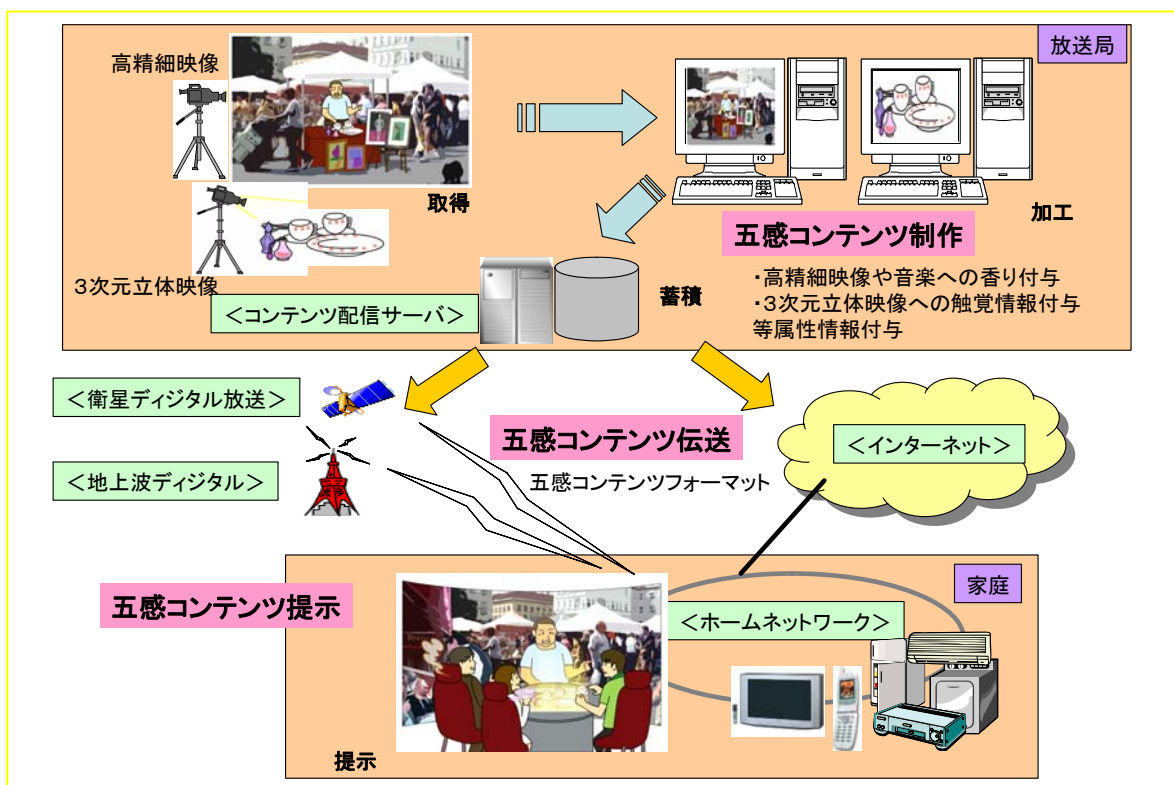


図4-4 五感放送のシステム構成イメージ

(ウ)技術仕様

図4-4に示したシステムの3つの構成要素について簡単に示す。

(1) 五感コンテンツ制作

具体例として、ネットショッピングやテレビショッピングで配信が想定されるコンテンツ(例えば、商品)を作成する。このコンテンツは 3 次元の仮想物体として各家庭では表示され、仮想物体に触った際に発する音や触覚が再現できる。また、香りは場の雰囲気や癒し効果を高めるために高精細映像と一緒に配信し、香りの調合情報などを含めたコンテンツを制作する。

(2) 五感コンテンツ伝送

放送局から各家庭へ五感コンテンツを放送・通信ネットワークを利用して伝送する。その際、遅延などにより人に違和感を与えない程度に適切に配信されなければならない。

(3) 五感コンテンツ提示

放送局より配信されてきた五感コンテンツを提示する。その際、高精細映像や立体映像提示、さらには香りや触覚の提示を可能とする。

(エ) 技術課題

(1) 五感コンテンツ制作

- ・立体映像を自動的にセンシングする技術
- ・触覚情報のセンシング技術
- ・立体映像に触覚情報などのオブジェクトの属性情報を付加するための加工・編集ツール

(2) 五感コンテンツ伝送

- ・五感コンテンツの伝送フォーマットの策定

(3) 五感コンテンツ提示

- ・香りの提示技術
- ・装着感の少ない触覚(力覚、触感)情報提示技術
- ・人が感じる臨場感の評価・計測技術

(オ) 標準化課題

映像、音、香り、触覚を伝送するにあたり、その伝送規格を標準化する必要がある。具体的には、五感コンテンツフォーマットの標準化が必要となる。

5. 任意視点映像

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズには、複数の異なった視点から撮影された多視点の HD 映像を同時に圧縮・伝送することが可能となり、この中から視聴者が任意にリクエストした視点の映像を視聴するサービスが通信網を使ったサービスとして実施される。また、実際には撮影していないカメラ間の仮想視点からの映像を高品質に生成する技術が開発され、放送局において映像制作技術の一つとして活用され、視聴者に提供される。

第二フェーズには、受信機の高機能化や多視点映像符号化の一層の高効率化により、受信機側で視聴者の好みの仮想視点からの映像を生成できるようになる。

また、多視点映像を 3 次元映像に変換することで、立体映像としての視聴も可能となる。

(イ) システム構成

被写体を囲むように 10-20 台程度のハイビジョンカメラを配置し、複数台のカメラによる多視

点映像を同期収録する。収録された多視点映像データは、実際にはカメラを設置していない視点からの映像も生成できる任意視点映像データに変換され、視聴者が好みの視点を自由に選択できるようになる。

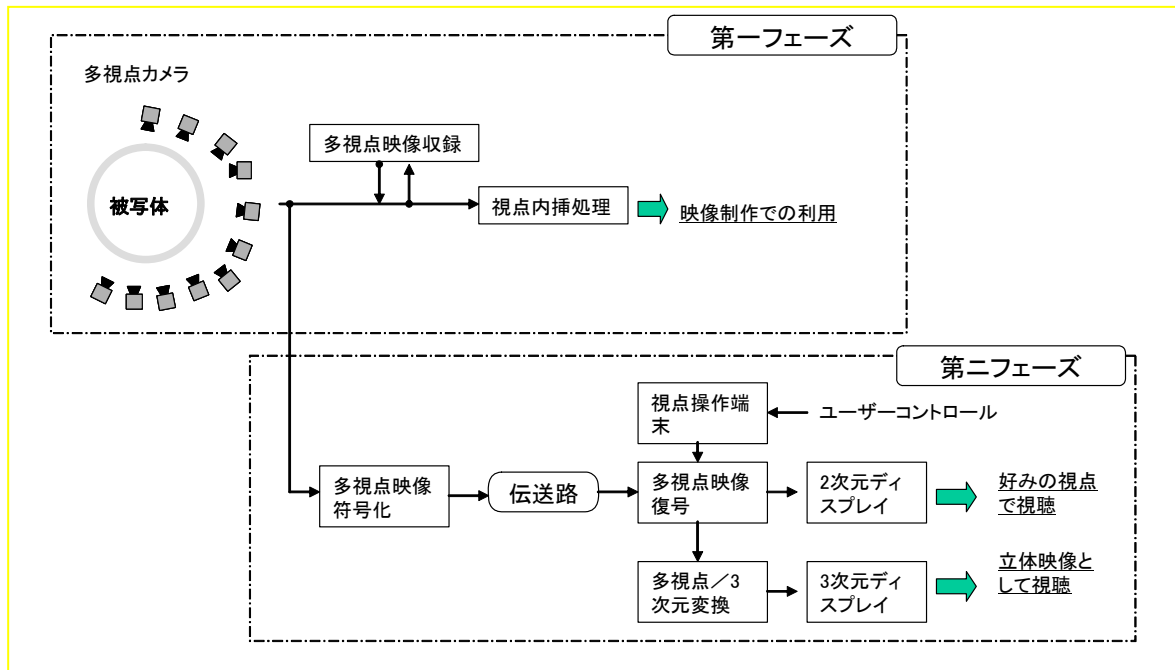


図4-5 任意視点映像サービスのシステム構成イメージ

(ア)技術仕様

- 複数のカメラを空間的にキャリブレートして設置し、シンクロさせて収録
- 多視点映像データ、あるいは任意(自由)視点映像データを高効率に圧縮する符号化方式
- 視聴者の好みの視点からの映像をリアルタイムで生成する信号処理技術

(イ)技術課題

- 複数のカメラ間の位置関係を正確に測定・一致させるキャリブレーション技術
- 放送現場に適用可能な、コンパクトな多視点映像収録技術
- カメラ間の仮想視点映像を高品質に生成するための視点内挿技術
- 任意(自由)視点データフォーマットの確立
- 多視点映像データあるいは任意(自由)視点映像データ圧縮技術の高効率化
- 家庭用、小型・低廉な受信端末の開発
- ライブ放送への適応のための各機器の高速化

(ウ)標準化課題

- 多視点映像データフォーマット、任意(自由)視点映像データフォーマットの標準化

6. パーチャルリアリティ放送

臨場感をより高めるための方法として、提示映像の高精細化はもとより、映像の立体化、音響の立体化、さらには視聴覚以外の感覚情報の付加などが考えられている。これらに加えて、視聴者の視点移動に応じて視覚情報が変化することでより現実に近い体験が出来ると考えられ、映像提示の任意視点化はこの方向を追求したものであるが、視聴者の行動に応えられる

範囲に限界がある。バーチャルリアリティ(VR)放送はこの点を補完することを目的とし、実写映像と人工生成映像を組み合わせることでより臨場感・現実感を高めようとするものである。

(ア) 想定されるサービス

海外の有名オペラ劇場からオペラ中継する放送について例をとり、サービスイメージを記述する。視聴者は家庭にいながらオペラ観劇の雰囲気を楽しむことができる。オペラ上演時は、超高精細・広視野実写映像と立体音響で視聴するが、オペラの開幕前、劇場に入り予約の席に着くまで間、あるいは幕間に劇場内をウォークスルーする形で場内の雰囲気を味わうことができる。座席も複数の席から希望の席を選択できるようにすることで現実的な参加感を高めることができる。また、視聴者自身や同伴者が映像提示に反映される(例えば、鏡の前に立つと姿が見える)などの工夫も仮想現実感を高める応用として考えられる。

ウォークスルー時は放送電波あるいはネットワーク経由で事前に受信機にダウンロードされたデータを基に生成した VR 映像の提示が基本となるが、劇場内の主要個所では中継実写映像＋中継立体音響が VR 映像に合成されるようにすれば劇場内でのリアルタイムの疑似体験をすることができる。このような高臨場感バーチャルリアリティ放送のサービスは観劇に限らず、スポーツ観戦にも適用できる。その場の雰囲気が感じられ参加感、現実感が満たされるような放送を実現することにより放送視聴が人へのやさしさ、安らぎ、心地よさにつながることとなる。

(イ) システム構成

放送波による広帯域伝送系と通信ネットワークを併用して家庭の受信機・端末へ伝送する。受信側は、ホームゲートウェイ、ディスプレイ、音響システム、ホームサーバー、レンダラー・コンポーザーなどからなるホームネットワーク構成のシステムになると想定される。

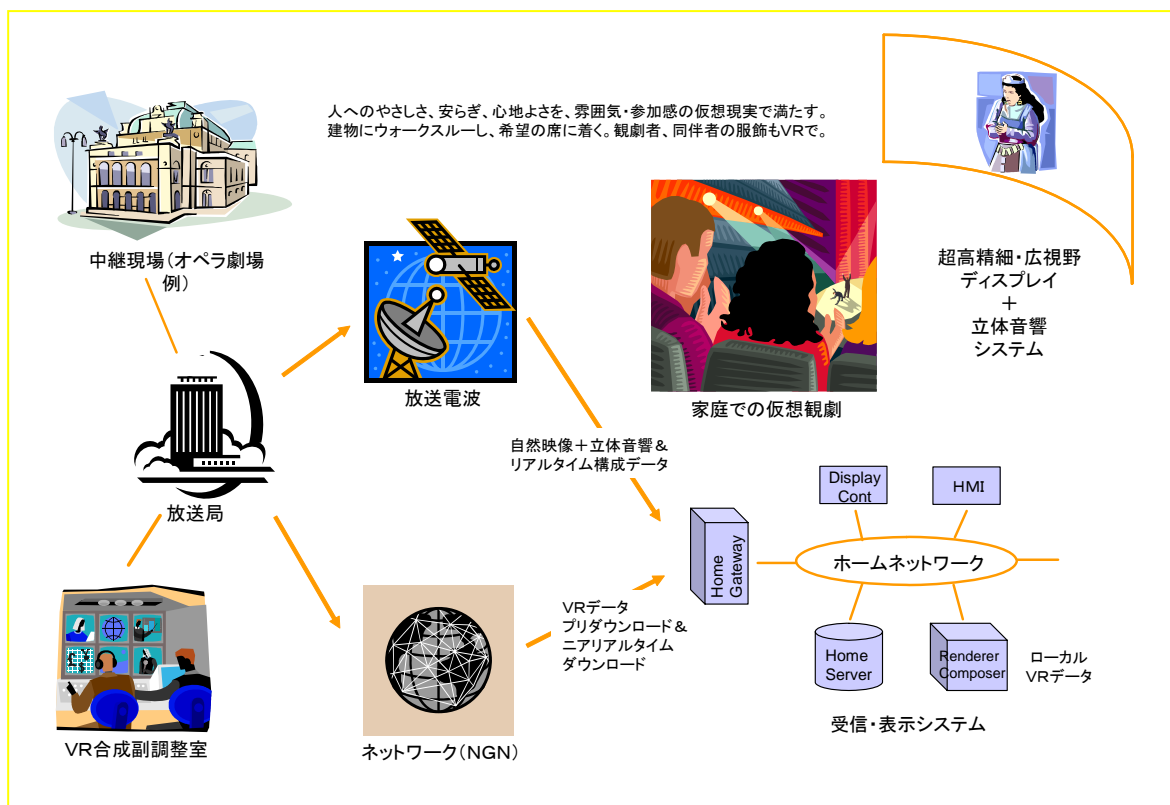


図4-6 高臨場感バーチャルリアリティ放送のシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

このシステムは第二フェーズ以降のタイムフレームで実現されるものと考えられ、システムの要件が確定してから技術仕様を記述することが望ましい。

(エ)技術課題

高臨場感バーチャルリアリティ放送を実現するためには、VR 技術と超高精細・広視野映像、立体映像や任意視点映像など実写映像技術の双方の基本的な発展がベースとなり、それらを基に放送局側での制作技術、高効率伝送技術、受信機・端末側の提示技術、ヒューマンインターフェース技術の開発が重要となる。VR 技術そのものは今後より自然な映像表現がリアルタイムで可能になると予想されるがそのようなVR映像と超高精細・実写映像とをシームレスに自然に受信機側で合成する技術を開発する必要がある。

(オ)標準化課題

(ウ)項同様に、システムの実現が第二フェーズ以降のタイムフレームとなると考えられるのでシステム要件が確定した後に技術仕様を標準化することが望ましい。超高精細映像システム、立体映像システム、立体音響システム、任意視点映像システムなど先行するシステムの標準と両立性と整合性をとりつつ標準化を進めることが重要である。

第5節 安全・安心の確保

1. 情報ライフライン高度化

通信に比べ輻輳がない、非常災害時における経路遮断に強いという情報ライフラインに適した放送の特徴を生かし、いつでもどこでも確実に放送を受信できるよう環境整備を行う。

① 放送ネットワーク網の拡充

(ア) 想定されるサービス

地下鉄、地下街、トンネル内など非常災害時に、より情報が重要となる閉鎖空間への放送再送信については、現時点では送信パラメータの検証等のための実験が行われているが、第一フェーズでは、技術仕様の確定、再送信設備の小型・低廉化により、固定受信が可能なエリアでは閉鎖空間でも地上デジタル放送の受信が可能となる。また、路車間通信のひとつであるDSRCを用いた放送通信連携コンテンツ表示も可能となり、放送による広帯域エリア情報に加えて現在の走行エリアに特化したより詳細な情報の連携表示や走行制御などが可能となる。

第二フェーズでは、携帯端末間のアドホックリレー中継により、災害で放送受信が不可能となった場所まで緊急放送等の情報を伝達することが可能となる。

(イ) システム構成

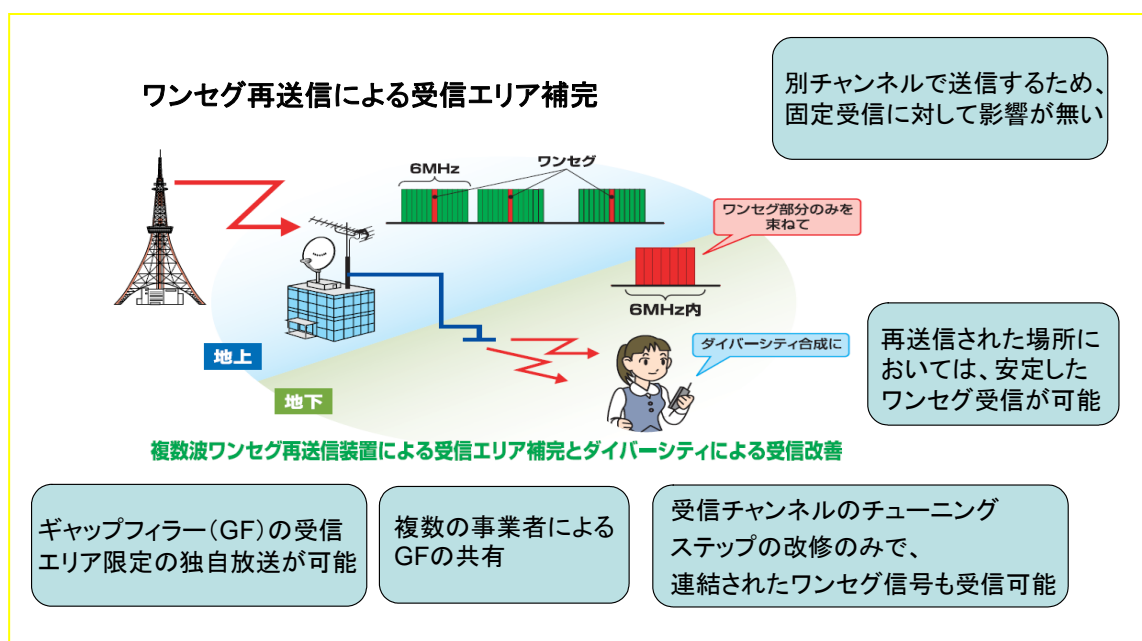


図5-1-①-1 放送ネットワーク網の拡充(ワンセグ再送信方式の一例)イメージ

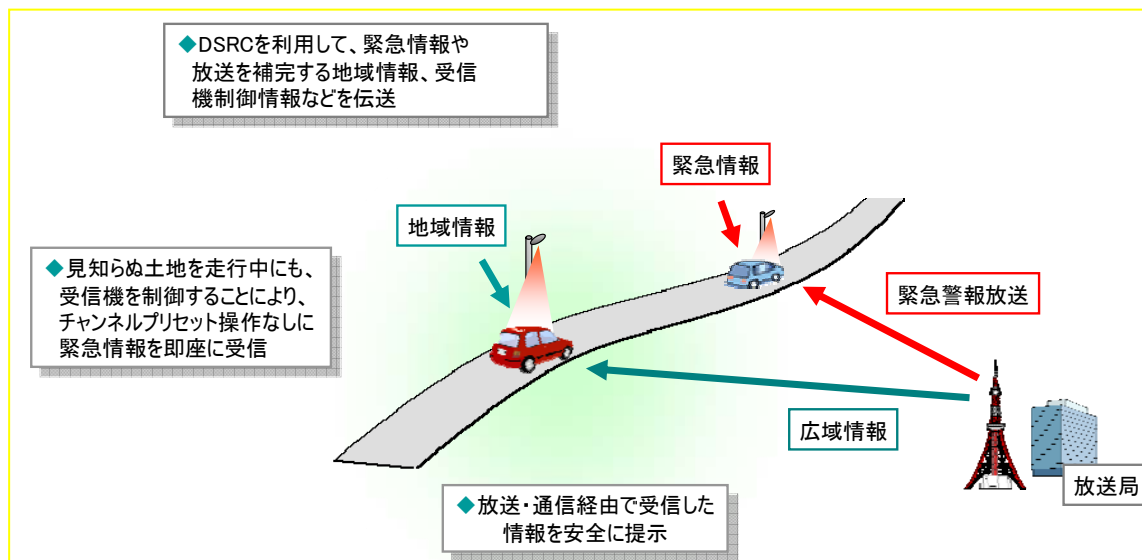


図5-1-①-2 放送ネットワーク網の拡充(車向け放送通信連携技術)のイメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 再送信局の規模に応じた送信電力とスペクトルマスク
- ・ 受信ターゲットに応じた信号品質
- ・ 再送信設備までの伝送手段
- ・ 地上デジタル放送と路車間通信によるシームレス伝送方式
- ・ 放送経由で受信した情報と通信経由で受信した情報の連携表示方式
- ・ 通信経由情報による車載受信機制御方式
- ・ 受信端末の自立的な判断による緊急情報のアドホックネットワークリレー機能の起動

(エ)技術課題

- ・ 小型で安価な再送信装置の実現
- ・ 放送通信連携コンテンツ表示技術
- ・ 通信経由情報による車載受信機制御技術

(オ)標準化課題

- ・ 再送信および通信放送シームレス連携に関する技術基準
- ・ アドホックリレーネットワークの技術基準

② 受信性能の向上

(ア)想定されるサービス

現在、携帯受信機の連続視聴可能時間は4時間程度であるが、第一フェーズ後では受信機の低消費電力化とバッテリーの高性能化により、1晩の充電で日中の連続視聴(概ね10~12時間程度)が可能となる。さらにワイヤレス電力供給技術の開発も進み、電磁誘導型や電波受信型のワイヤレス電力供給により、待機時の消費電力程度の電力供給が可能となる。

第二フェーズでは、小型燃料電池、高性能キャパシタ、色素増感太陽電池など多種多様な高性能バッテリーが実用化されることにより、用途に応じた小型軽量で大容量のバッテリー

一が選択可能となる。ワイヤレス電力供給技術もさらに技術革新が進み、さらに大電力を送電可能な共鳴型のワイヤレス電力供給が利用可能となり、バッテリーの高性能化と合わせ、連続視聴可能時間も数日～1週間と大きく改善される。

端末機能としては、第二フェーズには超高利得アンテナの開発により衛星放送が受信可能な携帯型受信端末が利用可能となる。

(イ)システム構成

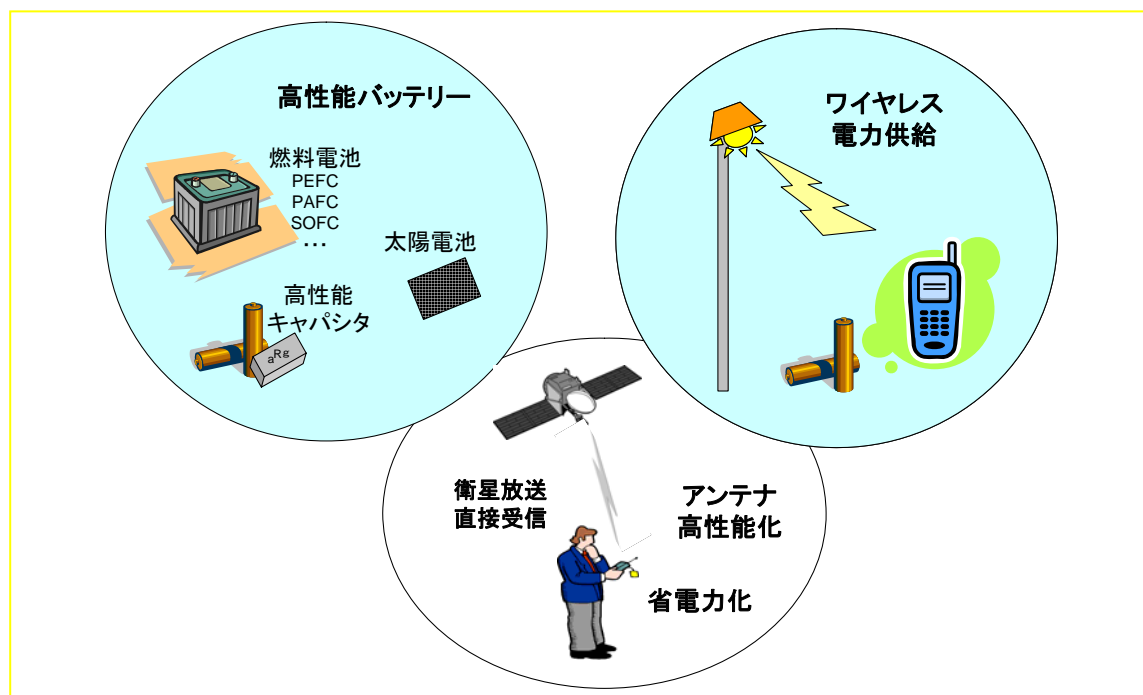


図5-1-② 受信性能の向上イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 消費電力 50mW 程度のデジタル放送受信機
- ・ PDA 程度以下のサイズの携帯端末での BS/CS 放送の直接受信
- ・ バッテリー駆動可能
- ・ 携行が容易、かつ方向調整が簡易なアンテナ

(エ)技術課題

- ・ 燃料電池、高性能キャパシタ、2次電池、色素増感太陽電池等、小型軽量大容量な超高性能バッテリーの開発
- ・ ワイヤレス電力供給技術
- ・ 電力供給送受信機間の送電可否認証技術
- ・ 受信機の低消費電力化
- ・ 高利得アンテナの開発

(オ)標準化課題

- ・ ワイヤレス電力供給への周波数割り当てと周波数共用基準

③ 衛星放送の高度化

(ア)想定されるサービス

現在の 12GHz 帯衛星放送の受信アンテナは直径 45cm 級以上が必要であるが、第二フェーズには、21GHz 帯衛星送信電力の増力ビーム形成技術が実現し、直径 15cm 級の受信アンテナを仮設して被災地向け情報を簡易に受信することが可能になる。衛星放送の利点である災害地への非常災害時の情報伝達システムとして、被災地に、21GHz 帯可変ビーム放送衛星から電力分配を増強して放送することで、簡易な小型受信アンテナを設営するだけで、大容量の被災地向けデータを得ることが可能となる。

(イ)システム構成

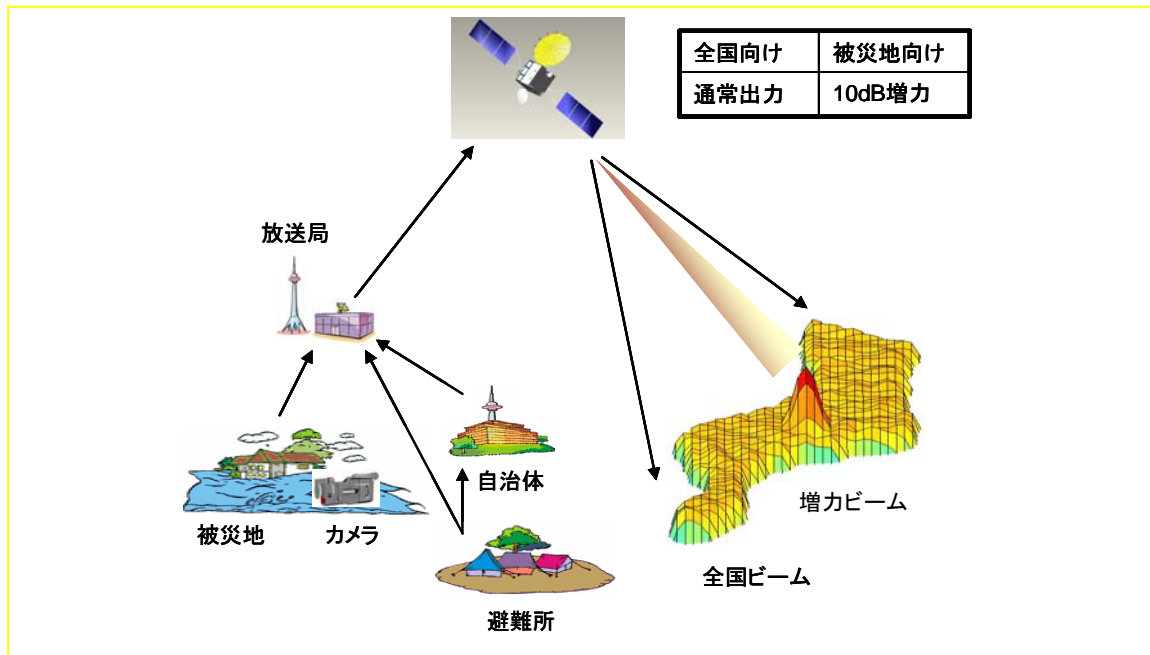


図5-1-③ 衛星放送の高度化イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 可変ビームパターン衛星: 全国ビームと同一周波数で、特定方向の送信電力を、全国ビームより 10dB 程度増力できる(増力ビーム)。
- ・ 衛星搭載フェーズドアレーアンテナ: 4m 級の開口径、百数十素子

(エ)技術課題

- ・ 全国ビームを維持しつつ、同一周波数で増力ビームを形成する衛星搭載中継器の開発
- ・ 高効率圧縮符号化方式
- ・ 高効率伝送路符号方式
- ・ 受信機方式

(オ)標準化課題

- ・ 増力ビームの運用を可能にする国際的な技術基準の策定
- ・ 高効率圧縮符号化規格の策定
- ・ 高効率伝送路符号規格の策定
- ・ 受信機規格

④ ローカルエリア情報再多重

(ア) 想定されるサービス

上記「放送ネットワーク網の拡充」にあるように地下鉄、地下街などの閉鎖空間や、駅前などの公共スペースでのワンセグ放送再送信の普及が見込まれているが、第二フェーズでは、各再送信設備においてローカルエリア情報を再多重することで、各エリアに最適な情報を視聴者に提供することが可能となる。また、災害時などには、緊急避難のための情報などの伝送にも有用で、再送信エリアのみの緊急警報放送なども可能である。

本サービス実現のためには、再多重運用ルールの整備と同時に、なりすましによる悪意を持った情報の再多重への防御手段が重要となる。

(イ) システム構成

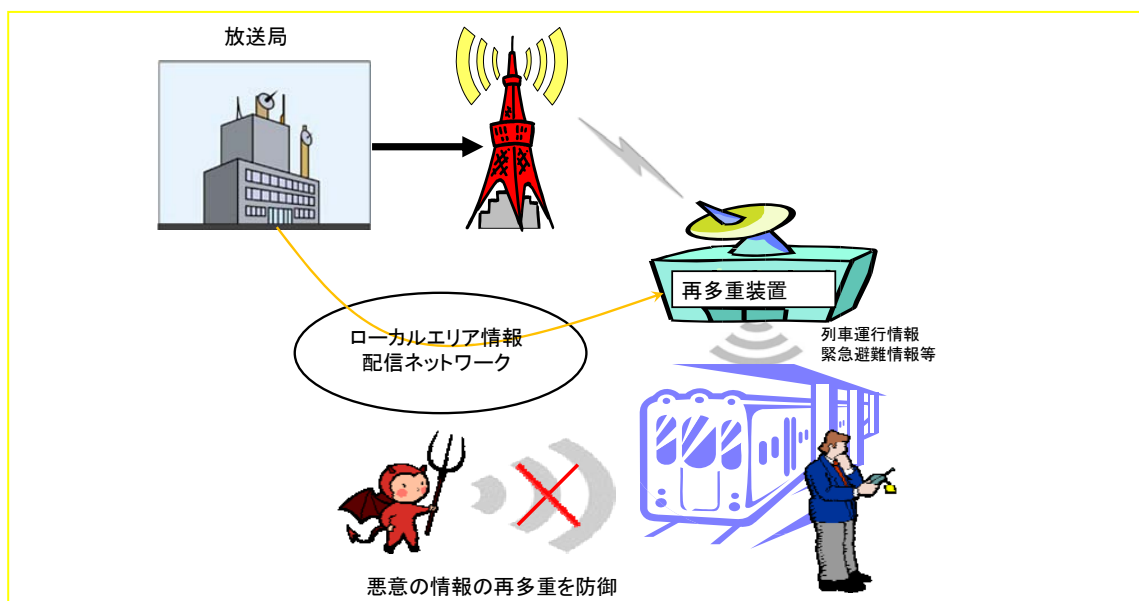


図5-1-④ ローカルエリア情報再多重のイメージ

(ウ) 技術仕様

- ・ ワンセグ放送TSへのローカル情報の再多重
- ・ 再多重装置へのコンテンツ配信システム

(エ) 技術課題

- ・ 小型で安価な再多重装置の実現
- ・ なりすましによる悪意情報への防御
- ・ 再多重された再送信波と放送波の干渉基準

(オ) 標準化課題

- ・ 再多重設定簡易化のためにTS構成の標準化
- ・ ローカル情報配信システムの標準化

⑤ 放送の安定性確保

(ア) 想定されるサービス

現在は地上放送局の送信制御システムや衛星放送の地上管制システムなどはネットワークとして専用線を利用しているが、第一フェーズに予定されている NGN 以降の通信ネットワ

ーク構成においても現在以上のネットワーク攻撃からの堅牢性を保てるようになる。また、衛星トランスポンダへの意図的な過入力など、過剰な無線出力による送信機への妨害を効果的に防御する方法も通常実装されるようになる。

第二フェーズでは、電波妨害からの堅牢性を高めた次世代変調方式が開発され、衛星へのテレメトリコマンド通信や放送波の変調方式として利用可能となる。

(イ)システム構成

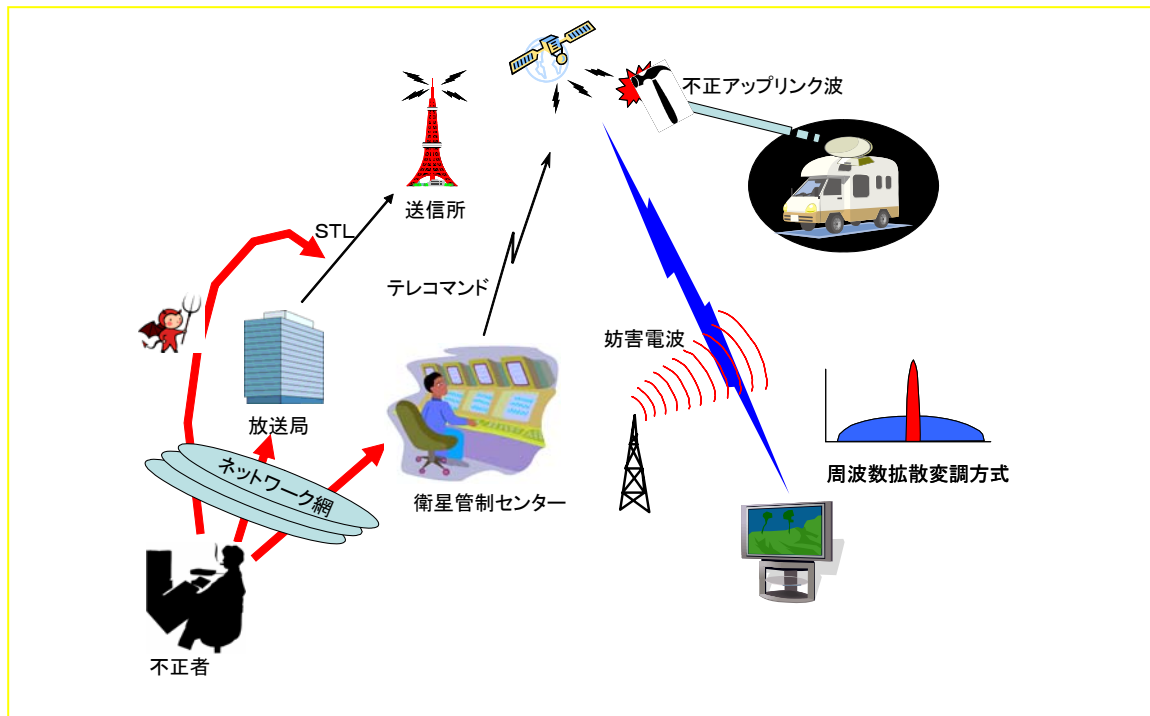


図5-1-⑤ 放送の安定性確保のイメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 意図的な過入力の防御
- ・ アップリンクおよびダウンリンクでの周波数拡散(直接拡散および周波数ホッピング)
- ・ TT&C の伝送における堅牢性向上
- ・ 送信制御系ネットワークに対する攻撃の自動防御

(エ)技術課題

- ・ 広帯域高速トラッキングフィルタの開発

(オ)標準化課題

- ・ 新たな変調方式を利用可能な周波数割り当て

2. 防災

放送を利用することにより、より素早い国民の安全確保を可能とするための情報提供をより確実に行うことが可能となる。

① 緊急警報放送受信の拡充

(ア)想定されるサービス

現在は、緊急警報放送の受信機の普及は55万台程度であるが、第一フェーズでは緊急警報放送の受信待機時の消費電力が10mW以下となるような省電力化技術が実現し、ワンセグ受信機を含むほとんどの受信機に緊急警報放送受信時の自動起動機能が搭載されるようになる。

(イ)システム構成



図5-2-① 緊急警報放送受信の拡充イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 緊急警報放送の受信待機時の消費電力が10mW程度以下(電池寿命2週間以上)

(エ)技術課題

- ・ 緊急警報放送の受信待機時の低消費電力化
- ・ アンテナ収納時でも信号をとらえることのできる高感度化

ワンセグ受信機を含む全受信端末に対して緊急警報放送による受信端末の自動起動機能を搭載することは、防災の観点からは重要である。しかし受信端末のバッテリー寿命の観点から緊急警報放送の受信待機時における消費電力の低減が必要である。さらにワンセグ端末に対しては、アンテナ収納時でも緊急警報放送信号の捕捉を可能とするための高感度アンテナの開発も重要である。

また、緊急警報放送にローカルエリア情報を再多重するためには、ローカルエリア情報の集配信システム、コンテンツ制作ツールの開発、放送波への再多重方法の検討などの技術的課題を解決する必要がある。

(オ)標準化課題

放送方式は既に規格化されている。全受信端末に対して緊急警報放送の受信待機機能を標準装備するための規格化が課題。

② 緊急地震速報による受信機自動起動

(ア)想定されるサービス

現在は、放送を通じた緊急地震速報による受信機自動起動はサービスされていないが、第一フェーズでは緊急警報放送受信待機時の消費電力が10mW以下となるような省電力化技術が実現し、ワンセグ受信機を含むほとんどの受信機に緊急警報放送受信時の自動起

動機能が搭載されるようになる。これと同様の技術を用いて放送を通じた緊急地震速報による受信機自動起動も実現する。

(イ)システム構成

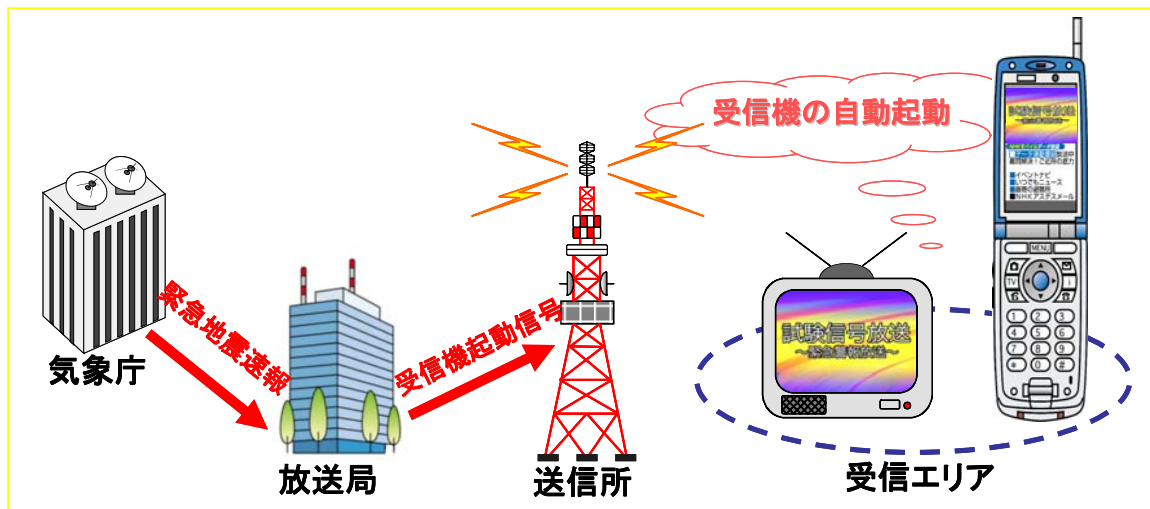


図5-2-② 緊急地震速報による受信機自動起動のイメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 緊急警報放送の受信待機時の消費電力が 10mW 程度以下 (電池寿命 2 週間以上)

(エ)技術課題

- ・ 緊急警報放送の受信待機時の低消費電力化
- ・ アンテナ収納時でも信号をとらえることのできる高感度化

緊急地震速報による受信端末の自動起動については、緊急警報受信時における受信端末の自動起動機能を搭載する場合の技術課題の解決に加えて、伝送制御信号中のリザーブビットを活用するための規格および受信端末の技術規格についても追加検討が必要である。

(オ)標準化課題

伝送制御信号中に緊急警報起動フラグとは別にリザーブされているビットを活用することで緊急地震速報に対応が可能である。また、リザーブビットの活用のためには、規格化が必要である。

3. 制作環境の充実

緊急報道現場では通常の場合より、照明、電力供給、電波伝搬などの制作環境が悪い場合が多い。そのため、確実に正確な情報収集を行うための制作環境の充実が求められる。

①-1 高性能撮影機材の開発(超高感度カメラ)

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、星明かり程度の明るさでノイズの少ない鮮明な画像が得られ(曇天でも物の認識は可能)、長時間バッテリー駆動が可能な超小型極超高感度ハイビジョンカメラによる撮影と、バッテリー駆動の小型可搬型機材による衛星伝送とを組み合わせることでの

確に現場の状況を伝えることが可能となる。

(イ)システム構成

- ・ 超高感度ハイビジョンハンディカメラ
- ・ 衛星送信装置
- ・ カメラと送信装置をつなぐ無線伝送装置/光ファイバ伝送装置

(ウ)技術仕様

- ・ 光学レンズの絞り値 F2.0、アンプゲイン 0dB、被写体照度 0.01 ルクス以下で、熱雑音の少ない鮮明なハイビジョン映像(動画)の取得が可能
- ・ CCUレス
- ・ 無線伝送装置/光ファイバ伝送装置内蔵
- ・ バッテリー駆動可能

(エ)技術課題

- ・ カメラの感度仕様を満たす小型(対角長 11mm 以下)超高感度ハイビジョン撮像デバイスの開発

(オ)標準化課題

①-2 高性能撮影機材の開発(電波カメラ)

(ア)想定されるサービス

第二フェーズでは、電波(ミリ波)が霧や煙などの光を遮るものも透過することを利用して、遮へい物の向こうの被写体も撮影することができる電波カメラが開発される。このカメラを利用することで、夜間や煙の中など通常のカメラでは撮影できないような災害報道の場面においても現場の映像を伝えることが可能となる。

放送用途を目的とした電波カメラの開発例はこれまでになく、現在は、動作の原理確認段階である。撮影画像の画質は通常のカメラに比べ大きく劣るが、第二フェーズ始め頃には、ミリ波を用いたビデオ映像の撮影技術が実現し、第二フェーズ半ばには、機器の小型化が実現して、放送現場での利用ができるようになる。

(イ)システム構成

ミリ波電波は、送信機から被写体に向けて送信され、被写体によって反射される。反射波には被写体の情報が反映されているので、受信アンテナ・受信機で反射波を受信して、被写体の画像を生成することができる。

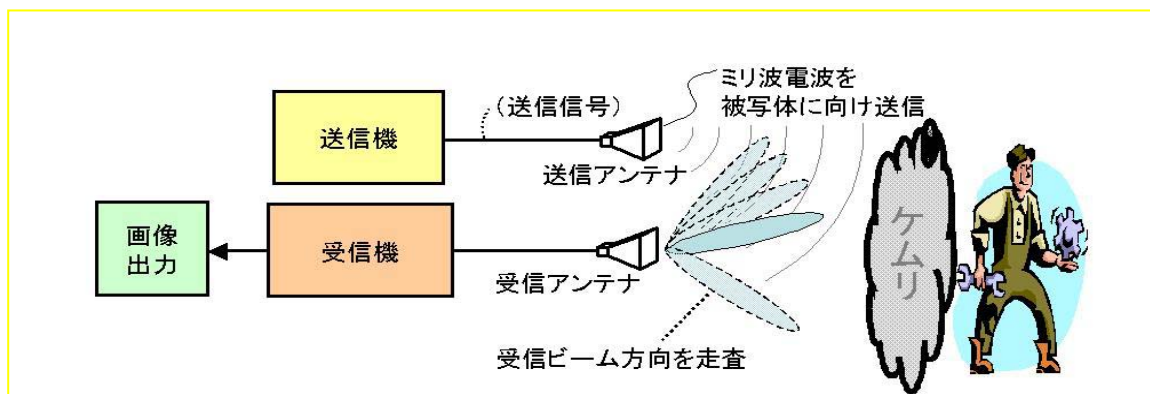


図5-3-① 電波カメラ装置の構成イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 送信機： 所望の送信波形のミリ波電波を、被写体に向けて送信する
- ・ 受信機： 被写体で反射された電波を受信し、解析処理を行うことで被写体の撮影画像を生成する
- ・ 受信アンテナ： 被写体の画像を生成するために、アンテナの受信ビーム方向を機械的あるいは電子的に2次元走査する。また、所要の画質を得るためには受信ビーム径を細く(鋭く)する必要があり、アンテナは大型になる

(エ)技術課題

- ・ システム： ビデオレート(リアルタイム)での撮影、高画質化
- ・ 送信機： ミリ波出力の高電力化、送信波形の最適化、機器の小型化
- ・ 受信機： ミリ波回路の低雑音化、雑音除去など信号処理最適化、信号処理の高速化、機器の小型化
- ・ 受信アンテナ： 受信アンテナの小型化(所要の画質を得るためには受信ビーム径を細く(鋭く)しなければならず、大型のアンテナが必要となる。)走査の高速化

(オ)標準化課題

- ・ 電波カメラ用電波利用の環境整備(無線設備の技術的条件の標準規格策定など)

② 高機能中継装置の開発(ミリ波アドホックネットワーク)

(ア)想定されるサービス

中継が困難な災害現場においても速やかに映像信号の伝送手段を確保できる無線中継装置を開発し、災害現場の状況を迅速に視聴者に伝える素材伝送ネットワークを構築する。

現在のハイビジョン中継装置は、ワイヤレスカメラ(送信機)と受信機の一対向で構成されており、ワイヤレスカメラの映像信号をリレー中継して広範囲に取材できるようなネットワーク機能は備えていない。第一フェーズでは、60GHz帯を中心としてミリ波の利活用が進み、安価な中継装置が実現できることから、100Mbps程度の高画質なハイビジョン素材をリレー中継するフレキシブル中継システムが完成する。さらに第二フェーズでは、ネットワークの大規模化が進み、より広範囲の取材が可能になる。

(イ) システム構成

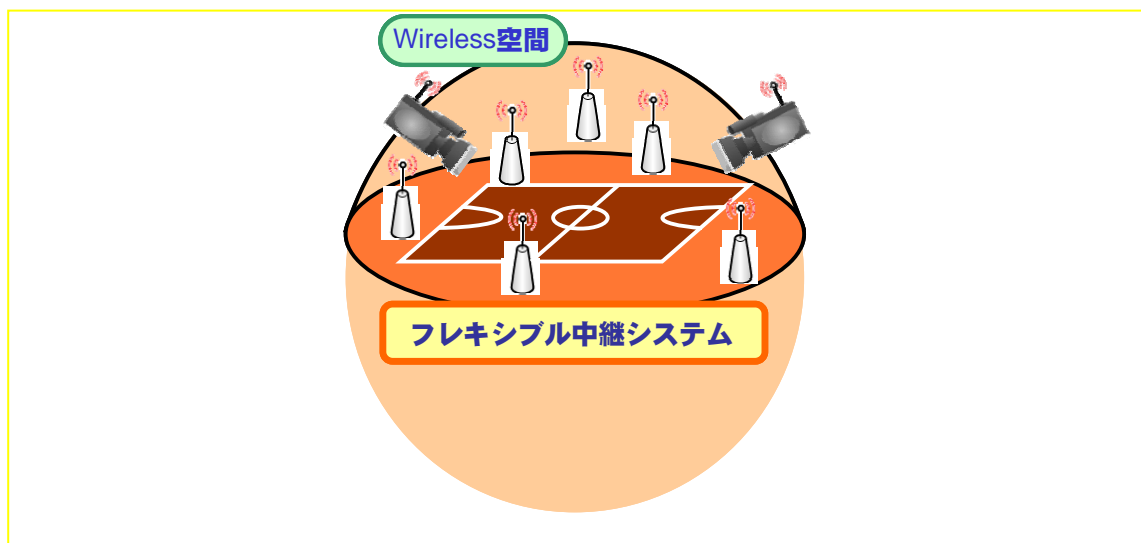


図5-3-② フレキシブル中継システム・イメージ

- ・ ハイビジョンワイヤレスカメラ
- ・ マイクロ波ミリ波リレー中継装置
- ・ IP 伝送装置

(ウ) 技術仕様

100Mbps 程度に圧縮したハイビジョン信号をマイクロ波またはミリ波を用いたアドホックネットワークによりリレー中継する。

- ・ ハイビジョンワイヤレスカメラ
ハイビジョン素材を 100Mbps 程度に圧縮する映像符号化装置と、マイクロ波またはミリ波を用いた無線伝送装置から構成される。ライブ中継で使用するためには、JPEG2000 のようなフレーム内圧縮方式を用いて、映像の圧縮・伸張に伴う遅延が小さいことが望ましい。
- ・ マイクロ波ミリ波リレー中継装置
小型の無線中継装置で、端末を適度な間隔で配置することにより自立分散ネットワークを構成し、ハイビジョン映像をリレー中継して IP 伝送装置まで送り届ける。ワイヤレスカメラの移動や回線状況を適宜判断して、最適な中継ルートを自動で構成する。
- ・ IP 伝送装置
災害現場からの映像を IP 網により放送局まで送り届ける装置。伝送手段は有線系と無線系が考えられるが、これらはシームレスに繋がるのが望ましい。

(エ) 技術課題

- ・ ハイビジョンワイヤレスカメラ
高画質で低遅延な映像符号化装置の開発
MIMO などを用いた大容量伝送技術の開発
- ・ マイクロ波ミリ波リレー中継装置
自動的にアンテナの指向性を制御する技術の開発
自立分散型のネットワーク構築技術の開発
中継端末の小型化

- ・ IP 伝送装置
有線系と無線系をシームレスに繋ぐIPプロトコルの開発

(オ)標準化課題

- ・ マイクロ波帯やミリ波帯を用いて素材中継するためのチャンネルプランの策定や技術基準を整備する必要がある。
- ・ ミリ波(59-66GHz)を使用する場合においては、特定小電力の電力制限(10mW)が伝送距離に影響を与える可能性がある。

③ ロボット技術の活用

(ア)想定されるサービス

現在の放送では、番組制作分野でも放送波送信分野でもロボット技術はほとんど活用されていないが、第一フェーズでは、災害現場などのカメラマンが立ち入ることが困難な場所に自立型ロボットカメラが進入して、映像を撮影したり臨時の無線中継回線を構築して映像を送り届けることが可能になる。

また第二フェーズには、送信システムの鉄塔やアンテナ線メンテナンスなどの危険を伴う箇所のメンテナンスでも日常的にロボットが活用されるようになる。

(イ)システム構成



図5-3-③ ロボット技術の活用イメージ

- ・ ロボット本体、映像音声・ロボット制御用信号伝送路、ロボット間通信用伝送路、および情報収集用各種センサー

(ウ)技術仕様

- ・ ロボット形状(キャタピラ型、ヘビ型、多足多関節型など)
- ・ センシング技術(赤外線カメラ、人体検出、温湿度、放射線、測距・測位)
- ・ データ伝送方式

(エ)技術課題

- ・ 緊急報道用・極限作業用に適したロボット形状
- ・ ロボットのロバスト制御技術

- ・ 映像音声・遠隔操作情報の伝送技術
- ・ 各種センシング技術
- ・ ロボット間ネットワークシステム技術

(オ)標準化課題

4. 情報信頼性の確保

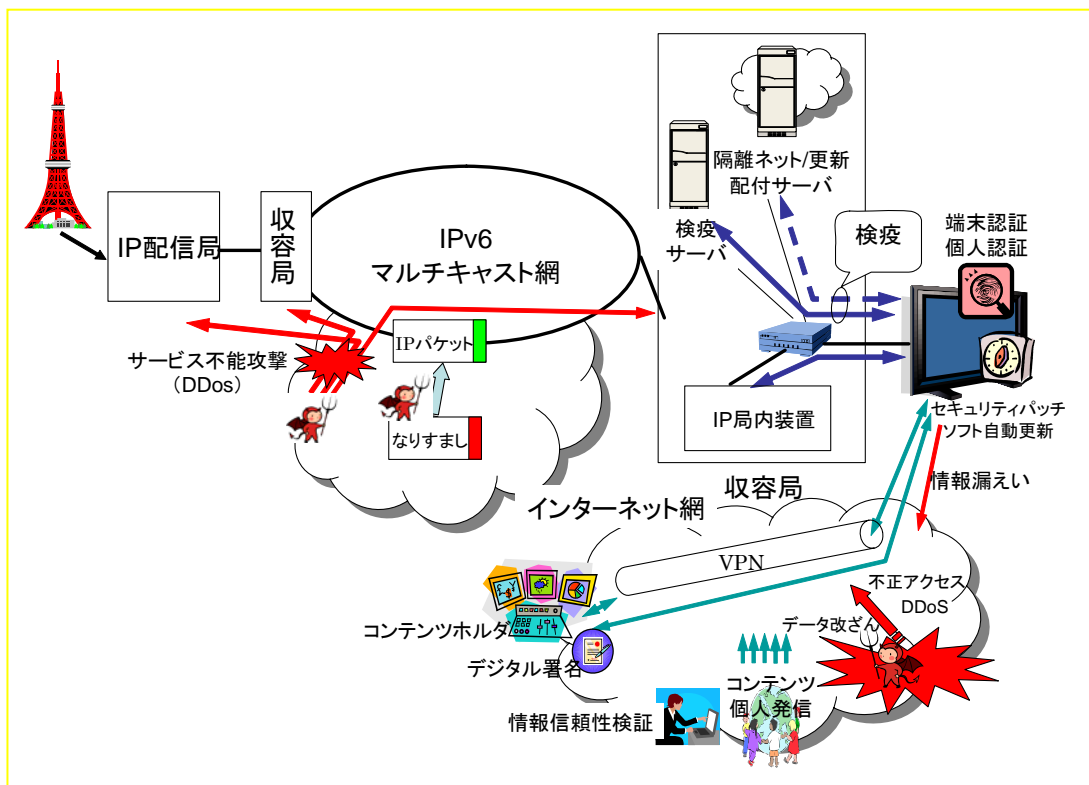
有線役務利用放送によるIP放送やインターネット網を利用したインターネット放送など、放送法の規制の下に行われる放送だけではなく、通信網を利用した「放送」という名のコンテンツ配信が行われる次世代放送では、誰もが安心してコンテンツを楽しむ環境を整備することが重要である。そのためには、セキュリティ対策の充実、コンテンツの信頼性・完全性確保、コンテンツ発信元真正性確認、悪意のあるコンテンツの自動検出などの機能が求められる。

① セキュリティ対策の充実

(ア)想定されるサービス

現在は、インターネットや閉鎖網によるコンテンツ伝送において、コンテンツの発信元認証や伝送経路における不正改竄検出の標準技術が完全には確立しておらず、誰もが安心してコンテンツを利用できる環境であるとはいえない。第一フェーズには、閉鎖網に接続するほう送受信端末において、誰もが安心してコンテンツを利用できる環境が整備される。さらに第二フェーズには、閉鎖網だけではなく、ホームネットワークや、インターネット網を利用したコンテンツ配信においても、標準化された方法で安心してコンテンツを利用できるようになる。

(イ)システム構成



(ウ)技術仕様

コンテンツへのデジタル署名を適用した後、閉鎖網およびインターネットを通じて伝送する。コンテンツが中継される際に、署名の検証を行うことで、コンテンツ発信元の認証を行う。加えて、コンテンツを暗号化して伝送する事で、経路途中で不正に改竄された事を検出し、発信元を認証できない場合または、改竄を検出した場合は、コンテンツの中継を停止することで不正なコンテンツの伝送を抑止する。

(エ)技術課題

上述技術は、現在確立されているデジタル署名および暗号化技術の利用方法を応用する事で実現する事が可能である。しかしながら、正当なコンテンツ発信元を認定し、署名・暗号鍵を維持管理する方法を確立する必要がある。

(オ)標準化課題

正当なコンテンツ発信元を認定するための基準・条件を標準化する必要がある

② コンテンツ信頼性確保

(ア)想定されるサービス

現在は、放送法の下で倫理観等一定の訓練を受けたジャーナリストにより制作される放送コンテンツと、内容についての法規定がない通信コンテンツの区別は、名称的にはインターネット放送のように一部混在したものもあるが、視聴者の受信環境という視点に立つとコンテンツの起源はほぼ識別可能な状態にある。しかしながら、デジタル化の進展とともに、今後は家庭内へのコンテンツ流入経路の融合、表示デバイスの統合が進み、法規制下で行われる放送コンテンツと、法的な規制がなく倫理観の概念も希薄なインターネット等の通信網を利用した個人発信コンテンツを主とする放送コンテンツが、現状のPC上でのコンテンツ表示のように視聴者の受信機上においては区別がつかなくなっていくことが想定される。このため、視聴者がコンテンツ情報の信頼性・有用性等を合理的に判断し情報を活用していくための指標となる、コンテンツの信頼性評価、情報信頼性情報の提示などが必要と考えられる。一方で、コンテンツの信頼性評価は、あくまでもコンテンツの受け手がその情報内容を自発的に判断するための指標の役割にとどめておくべきであると考えられる。

コンテンツ信頼性確保のシステム・イメージを以下に示す。

第一フェーズでは、コンテンツの内容責任に対して法的な裏づけのあるコンテンツ発信者に対するコンテンツ発信元認証と、コンテンツの流通経路における改竄の有無の判定が可能となり、コンテンツの信頼性の判断基準としてコンテンツ発信者に対する信頼を利用するいわゆる「権威モデル」が利用可能となる。

第二フェーズでは、コンテンツ発信元認証が拡大し、放送コンテンツ制作を生業とするものから一般のコンテンツ制作者・発信者までコンテンツ流通ネットワーク上における人格の識別が行えるようになり、一つの情報源をコピーした情報である重複情報の検証が可能となる。この場合、権威モデルの場合のように発信者を明白にする必要はなく、発信者の匿名性は保持しつつも発信者の識別が行えるようなモデルでもよい。

また、いわゆる「群衆の叡智」という考え方に基づく、検索システムにおけるランキング表示に類似した情報の評判による信頼性評価指標も利用可能となる。

さらに第二フェーズの終わり頃には、テキストベースの意味内容だけではなく、映像や音声によるコンテンツの内容解析を行うことが可能となり、これらを用いた情報の内容に基づく信頼性評価指標も利用可能となる。

(イ)システム構成

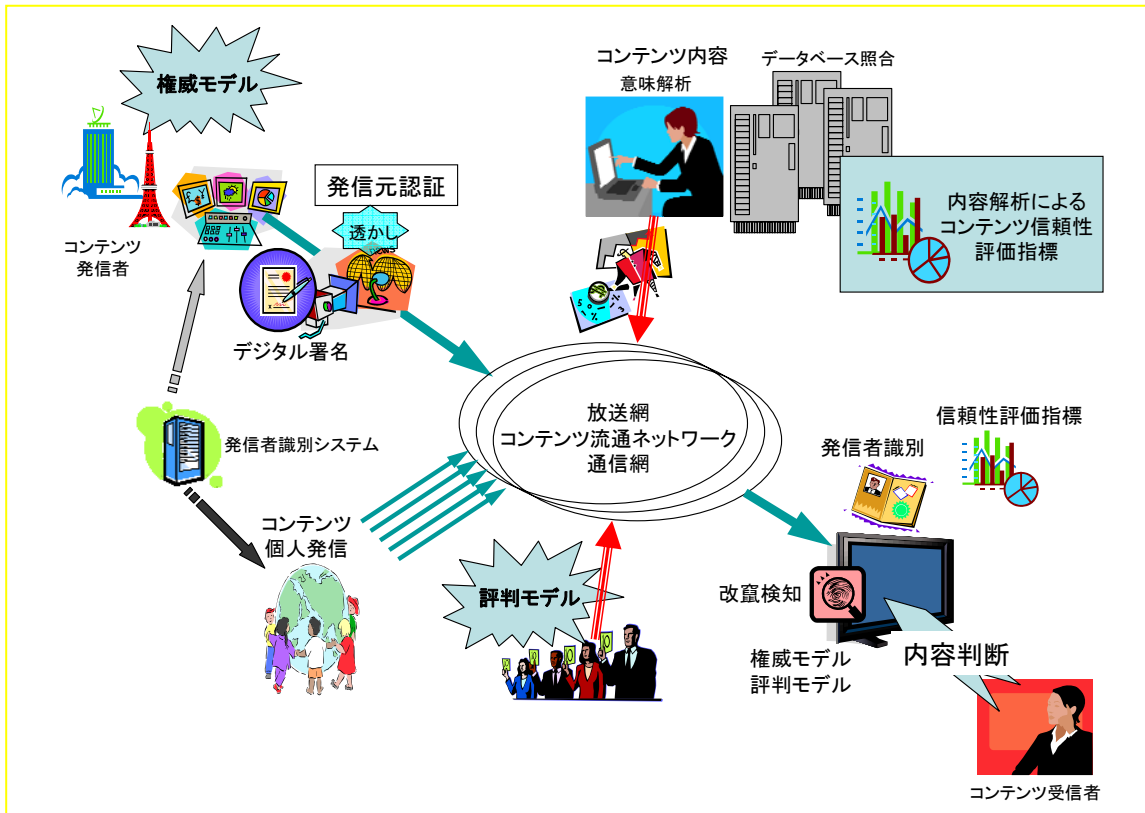


図5-4-② コンテンツ信頼性確保のシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 権威モデル構築のための発信元認証システムとコンテンツ改竄検知のための透かし技術
- ・ コンテンツ流通ネットワーク上における人格の識別。権威モデルの発信元認証とは異なり匿名性を保持したものでよい。
- ・ 評判モデルに基づく信頼性評価指標提示
- ・ テキスト、映像／音声内容解析と大規模コンテンツデータベースから構築される信頼性評価指標提示システム

(エ)技術課題

- ・ 情報の信頼性の定義
- ・ ネットワークやサービスに依存しない情報発信者識別システム
- ・ 0 か 1 かではない多角的な評価軸を持つ信頼性評価指標の提示方法
- ・ テキスト・映像・音声情報によるコンテンツ内容意味解析
- ・ 大規模コンテンツデータベース検索技術

(オ)標準化課題

- ・ 複数の信頼性評価システムにおける評価軸の整合性
- ・ 信頼性評価指標の提示方法の標準化

③ 悪意のあるコンテンツの自動検出

(ア) 想定されるサービス

現在は、コンテンツに技術的な悪意のある情報(フィッシング、ウイルス等)を検出できる程度であるが、第二フェーズには、コンテンツに犯罪や違法・脱法行為につながるような内容が含まれる場合でも自動的に検出できるようになる。

(イ) システム構成

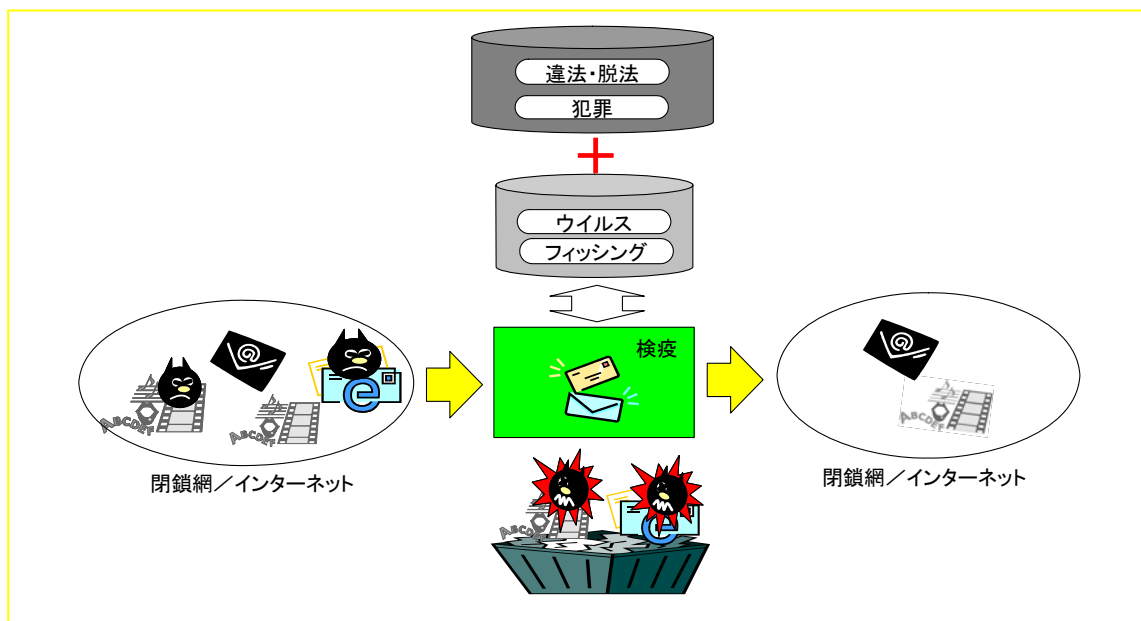


図5-4-③ 悪意のあるコンテンツ自動検出のイメージ

(ウ) 技術仕様

コンテンツを閉鎖網およびインターネットに伝送・中継する際に、伝送されるコンテンツに悪意のある内容が含まれていないことを確認する検疫処理を行なった後に伝送する。悪意のあるコンテンツが含まれる可能性がある場合は、伝送を抑止する。

(エ) 技術課題

悪意のあるコンテンツの検出に先立って、悪意のあるコンテンツとは、どの様なものであるか定義する必要がある。加えて、悪意のあるコンテンツを効率的に監視・抑止するためにデータベースの構築および、高速検索技術の開発が求められる。

(オ) 標準化課題

悪意のあるコンテンツデータベースの様式および、悪意のあるコンテンツの定義・認定条件を標準化する必要がある

5. 情報漏えいへの対策

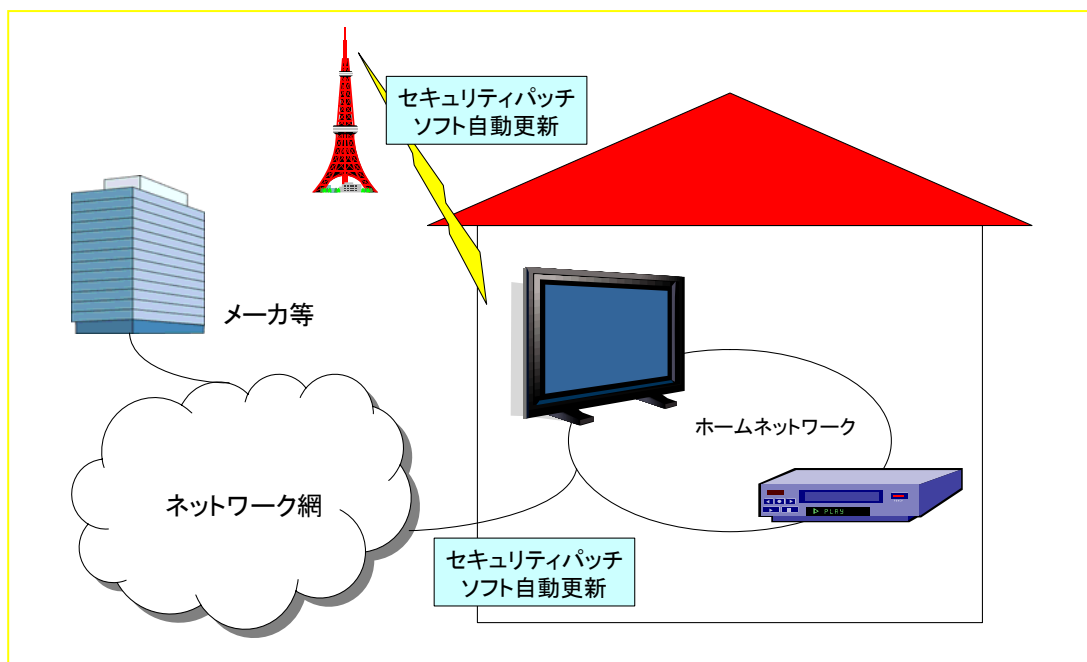
双方向型放送サービス、サーバー型放送や、放送端末のホームネットワークへの接続など、次世代放送では受信端末の通信ネットワークへ接続し、個人情報を含めた情報の流通が一般的となるため、受信端末でも情報漏えいに対する対策が必須となる。

① 受信端末におけるネットワーク脆弱性対応

(ア) 想定されるサービス

第一フェーズでは、受信機が総合情報端末としてのユーザーインターフェースの地位を確立するようになり、ホームネットワークやオープンなインターネット網への接続が一般的になる。したがって、テレビを含む家電全てが PC や情報通信分野における情報漏えい対策と同様の強度のセキュリティ対策を行う必要がある。

(イ) システム構成



(ウ) 技術仕様

- ・網におけるより強固なセキュリティ対策
- ・受信端末へのネットワーク脆弱性自動対応機能の搭載(セキュリティホールパッチ、ウィルス対策など)

(エ) 技術課題

- ・脆弱性への自動対応技術

(オ) 標準化課題

- ・脆弱性対応の適用基準

② 個人認証技術

(ア) 想定されるサービス

現在は、双方向機能を利用してオンデマンドサービスなどの利用可否や課金の対象を決定するために、ID+パスワードによる個人認証が行われている。第一フェーズでは、ピアツーピア(P2P:Peer to Peer)によるコンテンツの共有や映像配信においてもID+パスワードによる個人認証が利用される。さらに第二フェーズでは、受信システムにおけるエージェント機能のひとつとして個人の嗜好情報など極めてプライベートな情報(ユーザープロファイル)を利用したコンテンツフィルタリング機能の実現や、遠隔教育分野における資格認定など個人の特定が必要なサービスが実現され、ID+パスワードによるものではなく、子供や高齢者等

にも簡単に利用できるバリアフリーな入力方式であり、かつ高度なセキュリティレベルに対応した生体認証(指紋・静脈・顔面・虹彩・サイン・音声など)の利用が可能となる。

(イ)システム構成

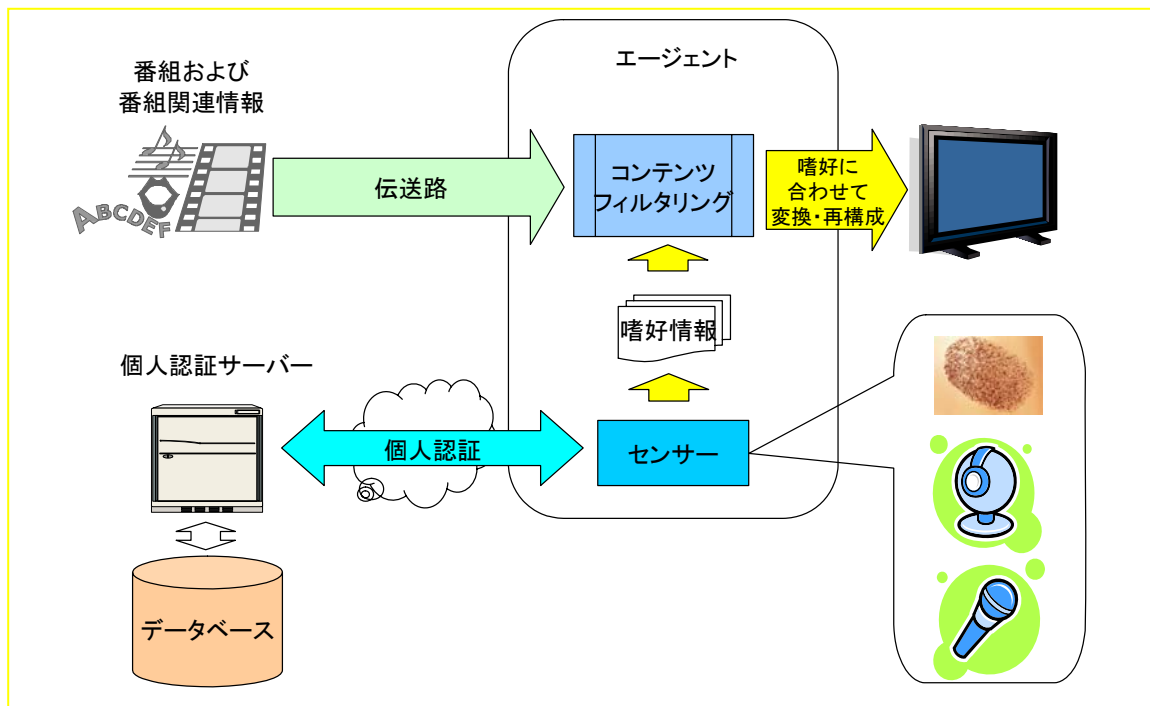


図5-5-② 個人認証を利用したコンテンツ提供イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 個人認証サーバーは、サービス内容により受信システムに内蔵される場合とネットワークを介して接続される場合がある。内蔵の場合は、家族全員の識別ができる数人程度の規模となるが、ネットワークを介して接続される場合は、100万人程度のユーザーを識別することが必要な場合もある。
- ・ ID+パスワードまたはIDと入力された認証データを併用してデータベース上のデータと照合する場合は、1:1認証となる。また入力された認証データのみでデータベースを検索し、登録されている認証データと照合する場合は、1:N認証となる。

(エ)技術課題

1:N認証では、対象となるユーザーの認証データをデータベースに登録されているすべての認証データの中から検索するため、認証サーバーでの処理負荷が大きくなり認証の速度・精度・規模が課題となる。また、認証データの登録・削除、生体認証の場合はさらに怪我や人間の成長にともなうデータ更新など認証データのデータベース構築が課題である。

(オ)標準化課題

セキュリティレベルに対応した個人認証方式の標準化が必要である。

6. 著作権保護

放送の完全デジタル化の実現に加え、デジタル機器の利便性向上やインターネットへの接続、インターネットを利用した放送のより一層の進展に伴い、知的財産権の侵害を防ぎコンテンツ産

業の発展に貢献するための方策の検討が必要である。そのためには、不正コピーや不正なコンテンツ流通の防止、映像投稿サイトへの不正コピーコンテンツのアップロードを防止する機能の適用、コンテンツ権利処理に関する基盤整備などの技術的な対策と共に、知的財産保護意識の確立と情報モラル教育の充実に関しても平行して行っていく必要がある。

① 知的財産保護技術

(ア) 想定されるサービス

現在は、知的財産としてのコンテンツを不正な利用を監視する手段は、人手による方法に頼っているが、第一フェーズでは、閉鎖網、インターネット、P2P ネットワーク、映像投稿サイトなどに流通する不正なコンテンツを自動的な監視、アップロードの防止が可能となる。また、知的財産保護意識の確立を目的として、映像等の加工・編集ソフトが、不正なコンテンツを自動的に検出する機能を持つようになる。

(イ) システム構成

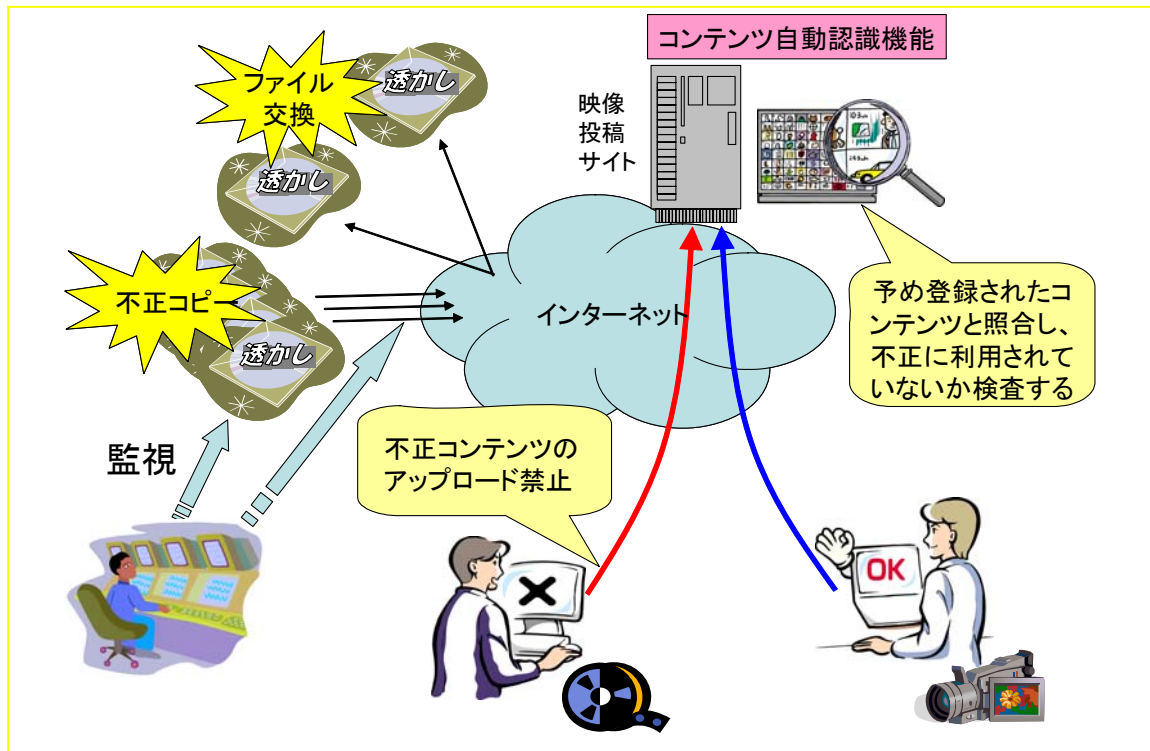


図5-6-① コンテンツに係る知的財産保護のためのシステム・イメージ

(ウ) 技術仕様

インターネットの経路やサイトへのアップロード時などに、不正なコンテンツを自動的に検出する。流出したコンテンツの追跡・流出原因を特定するために、コンテンツへ多重的に電子透かしを埋め込む事で、流通経路および流出元を特定する。

(エ) 技術課題

多重的な電子透かし技術、不正なコンテンツの自動認識技術、流通経路の同定技術、映像や音声の特徴量から同一コンテンツかどうかを高速に同定する技術、既存のコンテンツのデータベース構築、および、高速検索技術がサービスを提供するための基本技術として求め

られる。加えて、コンテンツの流通経路として P2P ネットワークを効率的に監視する技術を確立する事も求められる。

(オ)標準化課題

既存コンテンツの情報を格納するデータベースの様式、コンテンツの特徴量の表現方法(MPEG-7 等を利用する場合は、ディスクリプタの標準セット等)を標準化する必要がある。

② コンテンツ権利処理

(ア)想定されるサービス

現在は、コンテンツの権利処理は、各サービス毎または、再生・受信設備毎に独自の方法が採用されているが、第二フェーズには、権利処理技術の相互接続性が担保され、コンテンツやサービスに応じた適切な権利処理技術を自由に選択する事が可能な権利処理共通基盤が提供される。

(イ)システム構成

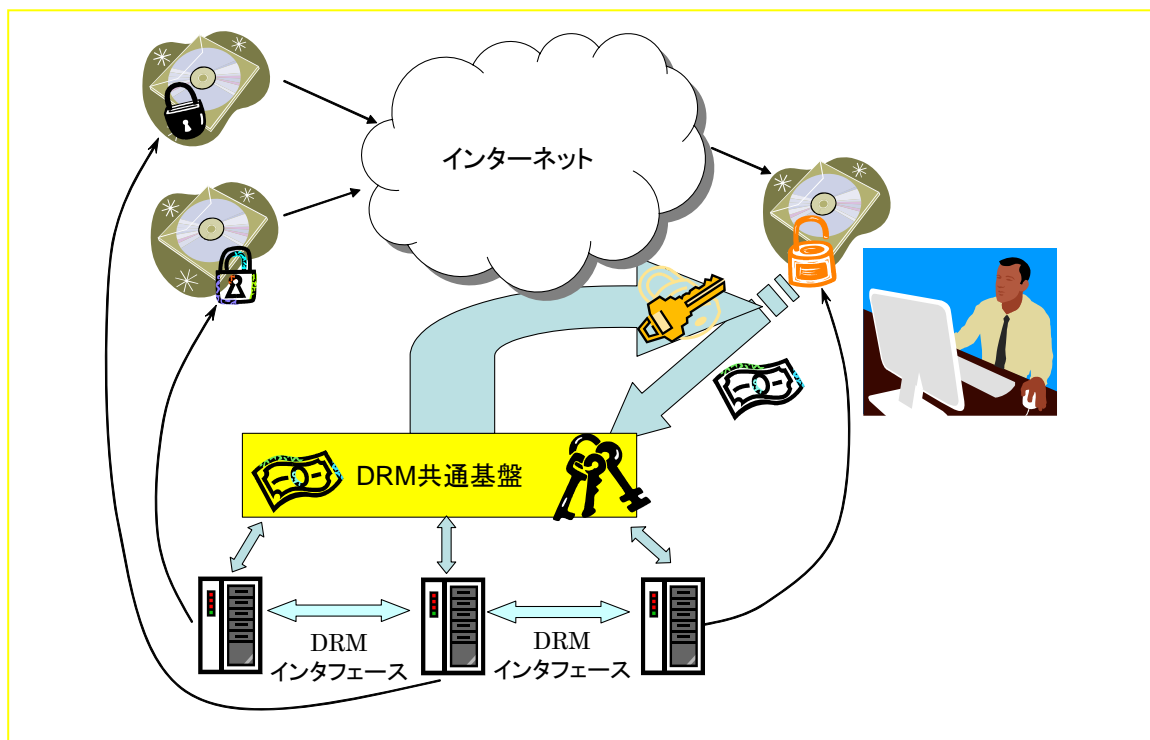


図5-6-② コンテンツ権利処理に係るシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

コンテンツの発信元はサービスやコンテンツに応じた適切な権利処理技術を選択し伝送する。各コンテンツ受信システムは、共通化された権利処理基盤を通じてコンテンツの権利を確認し、利用権利をえる。権利処理基盤は、複数の権利処理技術を統一された権利処理の仕組みとして受信システムに提供するためのインターフェースである。

(エ)技術課題

各権利処理技術の自由度・独自性を損なうことなく、共通化された権利処理基盤を開発する事が求められる。

(オ)標準化課題

権利処理における共通機能、共通基盤を利用するためのインターフェースの標準化が必要である。

③ 映像コンテンツレベルセキュリティ

現時点においては、地上デジタル放送などでは、放送コンテンツの著作権保護サービスとしては、B-CAS と呼ばれる限定受信方式が採用されている。これは、放送コンテンツを暗号化する機能、暗号化されたコンテンツを元に復号する必要な関連情報を送る機能と、受信機でそれら进行处理して暗号化を解く機能からなる。受信機には、IC カード(B-CAS カード)が挿入されて、このカードにより受信した関連情報から暗号を解く鍵を取り出すようになっている。通信ネットワークを用いた放送においても B-CAS かあるいは、別途専用の暗号化が施されるようになっている。第一フェーズには、これらの暗号化方式に加えて、秘密分散技術を用いたコンテンツレベルでの著作権保護技術が可能となる。映像コンテンツの再生において、合成に利用する分散情報に比例した再生・表現が可能となる。

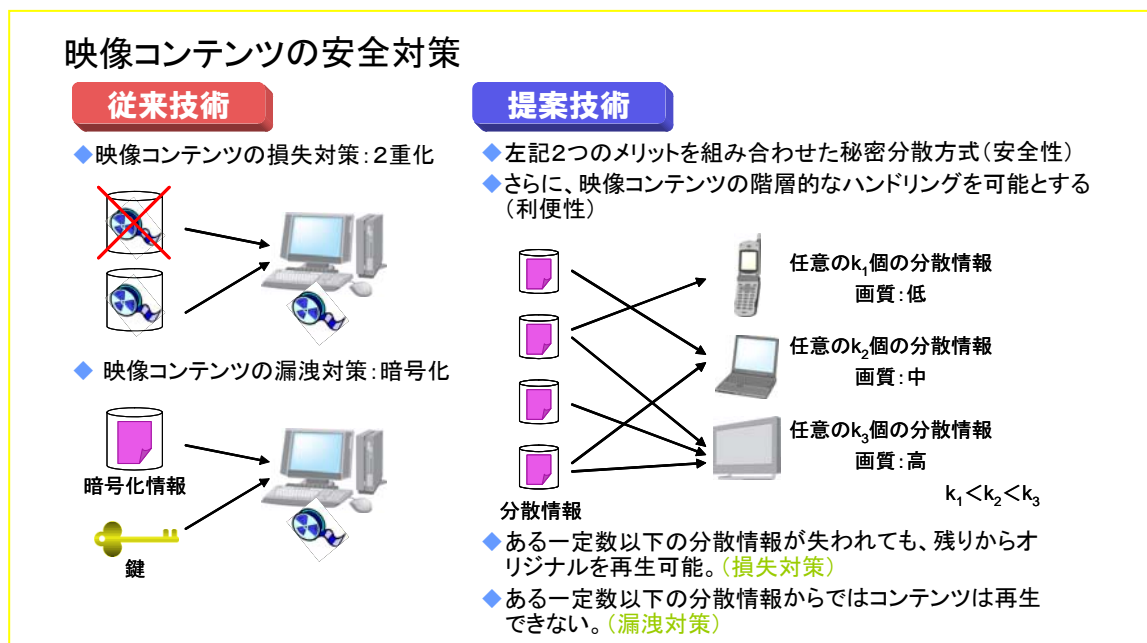


図5-6-③-1 映像コンテンツレベルのセキュリティに係るイメージ

(ア) 想定されるサービス

著作権管理方式としては、通信ネットワークを用いた放送においても B-CAS かあるいは、別途専用の暗号化が施されるようになっている。第一フェーズにおいては、これらの暗号化方式に加えて、秘密分散技術を用いたコンテンツレベルでの著作権保護技術が可能となる。映像コンテンツの再生において、利用する分散情報に比例した再生・表現が可能となる。

想定されるサービスとしては、著作権管理をしつつ、合成する分散情報の数に応じて、再生映像の品質を制御できるので、視聴者のリクエストする品質に応じた映像配信サービスを実現できる。また、視聴者が注目した部分だけ高精細に再生、あるいは逆に品質を落として再生するサービスを実現できる。映像配信サーバーを分散して配置することができるので、ネットワークの輻輳や一部に障害が発生した場合でも、映像品質を落とさずにサービスを提

供できる。

(イ)システム構成

蓄積型映像コンテンツ配信システムを図5-6-③-2に、ストリーミング型映像コンテンツ配信システムの例を図5-6-③-3に示している。

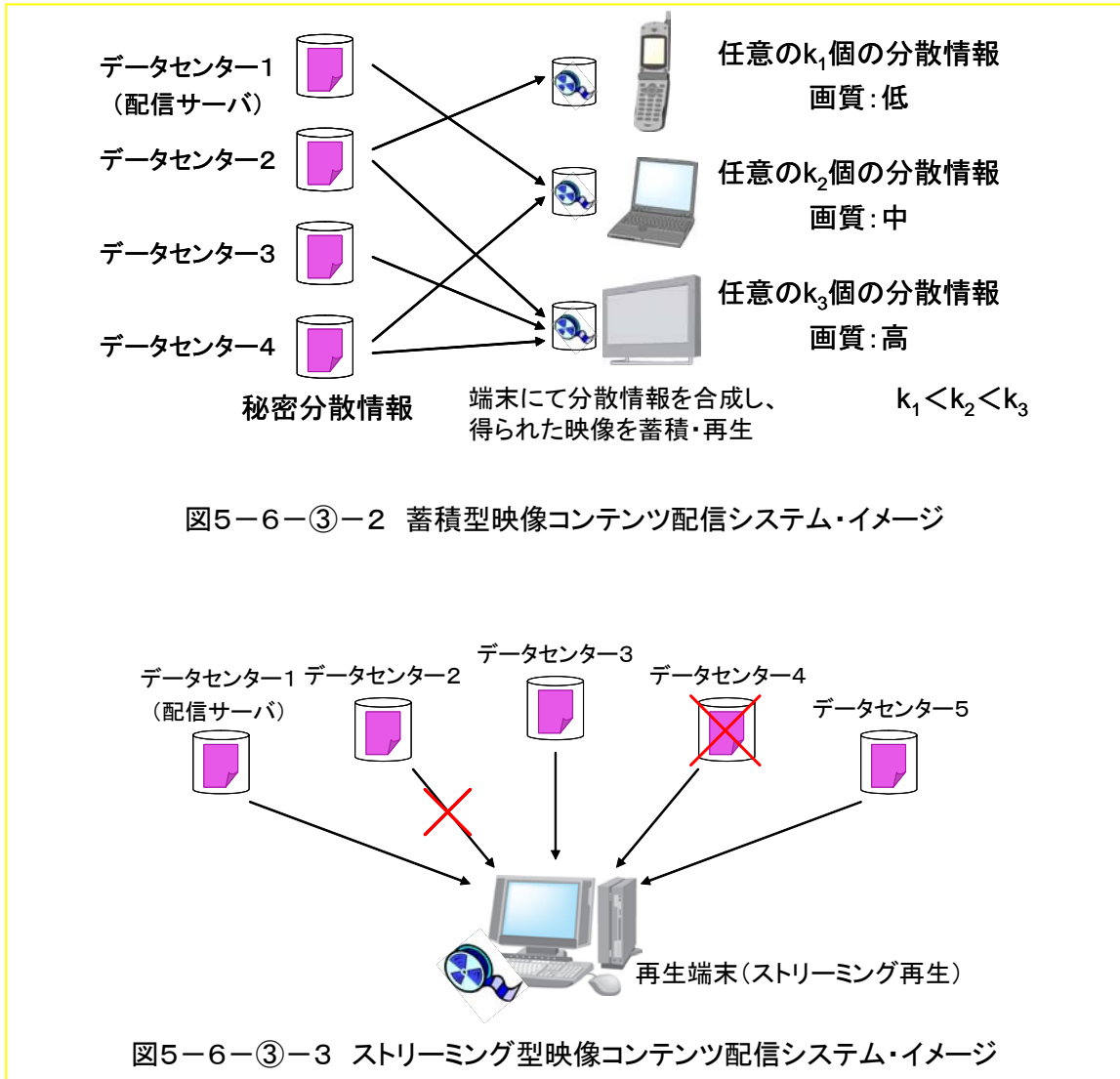


図5-6-③-2のシステムでは、蓄積型映像コンテンツにおいて、配信コンテンツの損失や漏洩への対策、そして、視聴者が視聴する映像コンテンツの再生品質を制御することができる。映像コンテンツがデータセンター1からデータセンター4の4箇所分散され蓄積されているとする。ここで、分散情報の数を $k_1 < k_2 < k_3$ とする。携帯の電話のような端末は、ネットワーク全域の制限から利用できる分散情報は限れている。ここでは、 k_1 個の分散情報を受信する。PCのような端末では、ブロードバンド環境が整備されていると仮定して、 k_2 個($k_1 < k_2$)の分散情報を受信できる。ハイビジョン端末では、 k_3 個($k_1 < k_2 < k_3$)の分散情報を受信できる。それぞれの端末において、受信した分散情報を合成して映像を再生する。この例では、 k_3 個の分散情報を利用するハイビジョン端末が最も高い品質の映像を受信・再生することができる。分散手法として、秘密分散法を用いることで、著作権管理をしつつ、再

生品質の制御ができる。

図5-6-③-3のシステムでは、ストリーミング型映像コンテンツ配信システムにおいて、一部のサーバーやネットワークに問題が生じても映像品質に影響しない(あるいは映像品質の劣化が緩やか)な配信を実現できる。映像コンテンツがデータセンター1からデータセンター5の5箇所で分散され蓄積されているとする。ここで、データセンター2と4からの配信される分散情報が何らかの理由により、再生端末で受信できなくなったとする。分散情報を冗長に秘密分散化して蓄積しておくので、データセンター2と4を除いたデータセンターからの分散情報のみで十分な品質の映像を再生することができる、あるいは、映像の品質劣化を緩やかに制御できる。

(ウ)技術仕様

基本技術としては、映像情報の秘密分散方式が実装できる。加えて、視聴者宅において、著作権管理を維持しつつ、視聴者のリクエストに応じて再生品質を制御できる。また、視聴者のリクエストに応じて、視聴者の注目した領域の製造品質の制御が可能である。分散情報のストリーミング再生においては、複数の秘密情報をストリーミングで受信しながら合成して映像の再生を行うことができる。配信サーバーあるいはネットワークの輻輳により一部の分散情報が到達しなくとも、映像品質が保たれる。

(エ)技術課題

映像情報の秘密分散方式の確立が最も重要である。また、加えて、合成する分散情報の数に応じて、再生映像の品質を制御することができる秘密分散方式を確立する必要がある。また、視聴者のリクエストに応じて映像中の再生される領域を制御する伝送技術の確立が必要である。さらに、複数の分散情報を配信サーバーに同時にアクセスし、複数の秘密情報をストリーミングで受信しながら合成して映像の再生を行う技術の確立が必要である。配信サーバーあるいはネットワークの輻輳により一部の分散情報が到達しなくとも、映像品質が保たれる方式の確立が重要である。リアルタイム処理、同期方式などが技術検討も必要である。

(オ)標準化課題

秘密分散方式や、その方式に伴う蓄積フォーマットや伝送方式が課題として挙げられる。

7. 安全・安心に寄与する放送アプリケーションの構築

次世代放送サービスと他のサービスとの連携により、国民の安全・安心に寄与する新しい放送アプリケーションを構築し、また新規サービスを円滑に提供できるような基盤整備を行う。

① 医療情報提供

(ア)想定されるサービス

第一フェーズでは、自治体や各医療機関から収集された地域医療機関情報を放送によりきめ細かく提供することが可能となる。

第二フェーズでは、超高精細映像を応用した遠隔診断や遠隔手術が可能となり、医療の地域間格差の低減に寄与することが可能となる。

(イ)システム構成

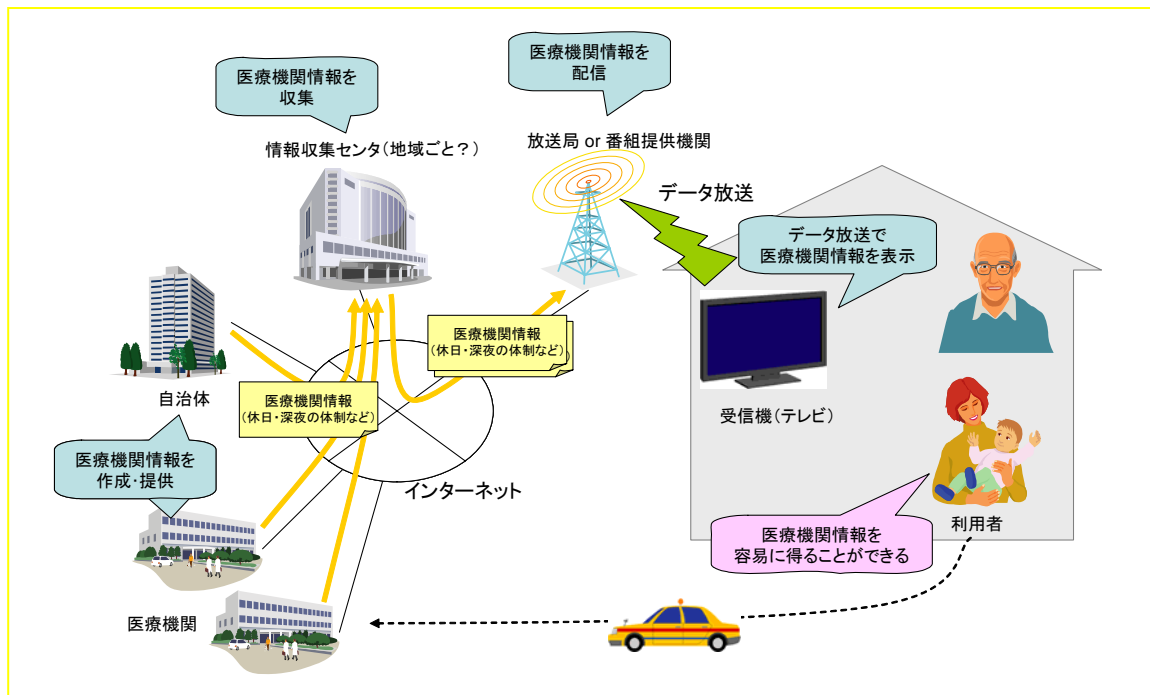


図5-7-① 安全・安心に寄与する放送アプリケーションの構築イメージ

(ウ) 技術仕様

自治体(もしくは各医療機関)からインターネット等を利用して情報収集し、データ放送により配信。受信端末は地域毎の情報を表示する。

医療現場において超高精細映像を撮影し、専門家へ映像を伝送することにより遠隔診断を行う。

(エ) 技術課題

情報の信頼性確保(情報提供者の認証など)が必要である。

超高精細映像の記録方式、伝送方式の開発が必要である。

(オ) 標準化課題

データフォーマットの標準化が必要であり、特に、データ収集時、データ配信時のデータフォーマット標準化が必要である。

② 防犯

(ア) 想定されるサービス

第1フェーズでは、家庭のテレビや携帯受信端末向けにそのエリアの防犯情報を放送することが可能となる。

(イ) システム構成

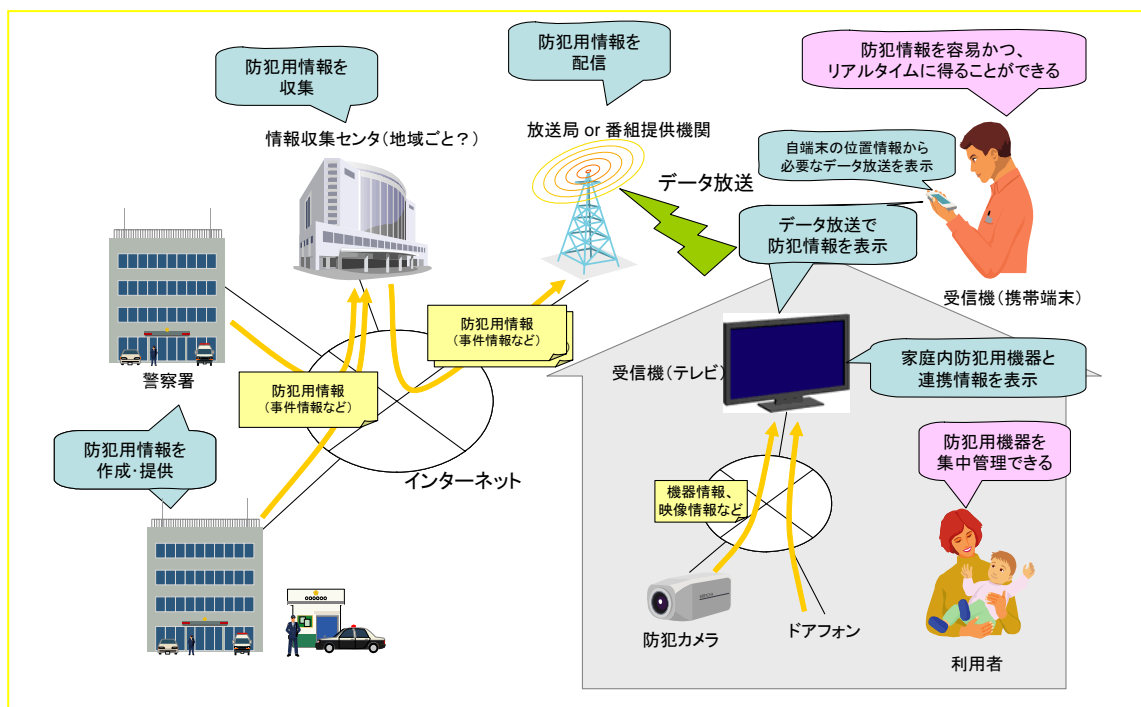


図5-7-② 携帯受信端末向けエリア防犯情報放送のシステム・イメージ

(ウ) 技術仕様

宅内 LAN を用いて宅内機器の管理インターフェースとしてテレビを利用する場合、および自治体等から情報収集し、ローカルエリア放送で配信する場合がある。

(エ) 技術課題

情報配信インターフェース共通化、および自治体等から得たコンテンツを配信システムにあわせて自動生成するツールの開発が必要である。

(オ) 標準化課題

DLNA, UPnP など宅内機器の通信の標準化は進んでおり、これらと接続性の良い技術が求められる。

③ 電子政府システムとの連携

(ア) 想定されるサービス

「重点計画－2006」(2006年7月26日IT戦略本部決定)に基き、各府省情報化統括責任者連絡会議において「電子政府推進計画」が策定され、2010年度までに国に対する申請・届出等手続きのオンライン利用率を50%以上とすることを目標に掲げて電子政府化の推進を進めている。一方、デジタル放送は同報性に優れていると共に、受信機を扱うのに必要な情報リテラシーも高くなく、情報伝達手段として非常に優れたメディアである。第一フェーズでは、電子政府システムからの情報発信を、デジタル放送を利用して行うことで、国民により高い利便性とサービス向上を提供することが可能になる。また、インターネット接続機能を持つテレビ受信機やワンセグ受信対応携帯電話を使用することで、電子政府のポータルサイトへの自動接続や電子申請手続きがインターネットを介してオンラインで可能となり、従来行政窓口を持参または郵送していた面倒な申請手続きが不要となる。

(イ) システム構成

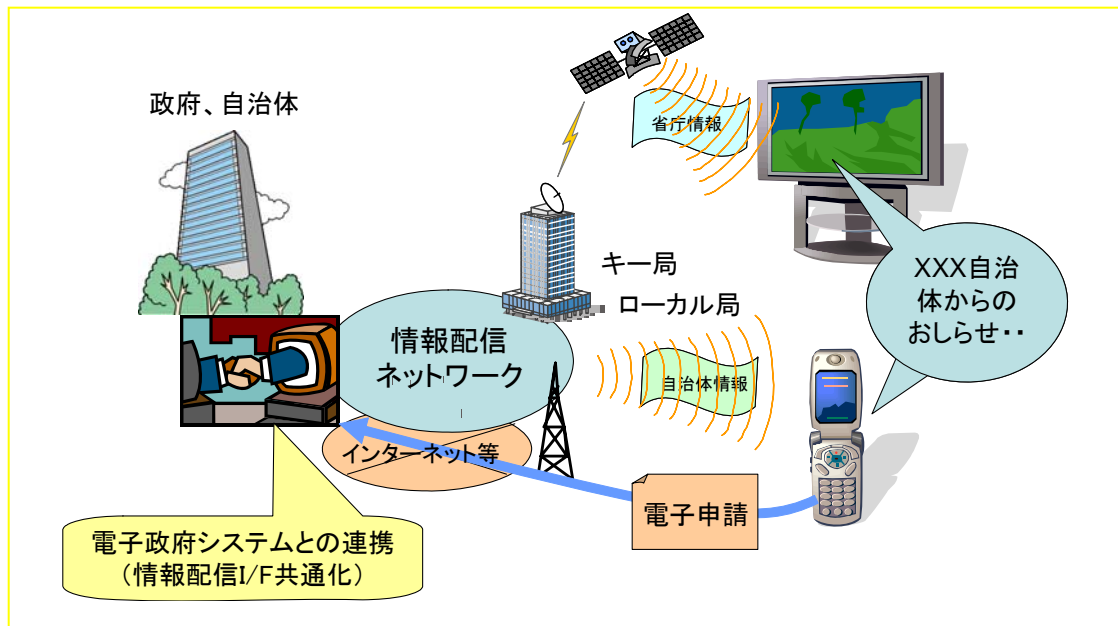


図5-7-③ 電子政府システムとの連携イメージ

(ウ) 技術仕様

電子政府システムのネットワークとデジタル放送局をネットワーク接続し、省庁や自治体からの告知情報などをデータ放送フォーマットであるBML形式に変換後、データ放送として全国または地方のローカルエリアに配信を行う。

(エ) 技術課題

安価なシステムとするためには省庁、自治体からの情報配信インターフェースの共通化を図る必要がある。自治体データをBML形式の放送コンテンツに自動生成するツールの開発が必要である。

(オ) 標準化課題

- ・ 再送信波に関する省令・告示の整備
- ・ 標準規格 (ARIB STD-B31, B29 など) の改訂
- ・ 運用規定 (ARIB TR-B14, B13 など) の改訂

④ 生活の安全・安心

(ア) 想定されるサービス

緊急警報放送は、現在、気象庁などの防災システムと連携した緊急警報スーパーは実施しているが、その他の情報としてはあらかじめ設置された防災カメラなどの定点からの中継映像や時間的に経過した取材時の情報を基に放送されている。第一フェーズでは、高度道路交通システム (ITS: Intelligent Transport Systems) との連携により、道路上に設置された複数のセンサーから交通情報を自動的に収集・分析・加工・編集し、また伝達手段も狭域通信システム (DSRC: Dedicated Short Range Communication) などを利用してカーナビゲーションシステムなど情報表示機に道路交通情報としてローカルエリア放送することが可能となる。操作イメージとしては、地上デジタル放送受信時に災害が発生した場合、地上デジタル放送上に緊急警報スーパーが表示され、「d ボタン」選択によりデータ放送に切り替えると広域道路交通情報が表示される。次に「黄色ボタン」選択すると、ローカルエリア放送にシームレス

に切り替わり周辺の最新の道路交通情報を表示することが可能となる。

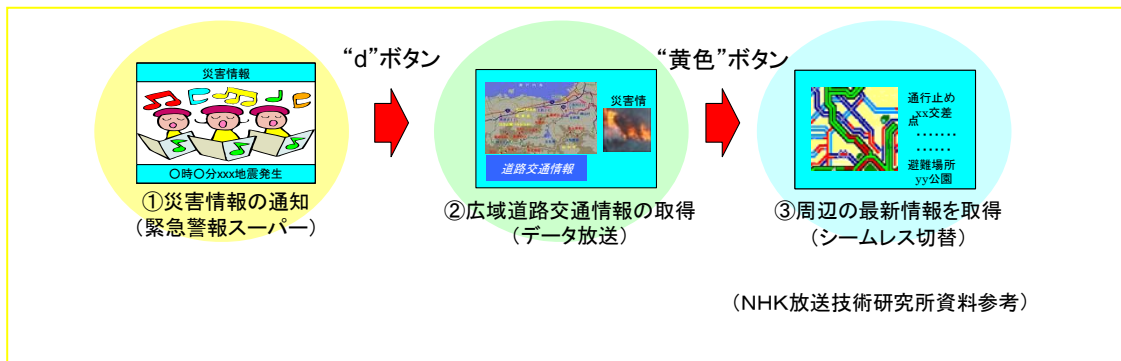


図5-7-④-1 災害発生時の道路交通情報の操作イメージ

さらに第二フェーズには、道路交通情報のみならず港湾、河川、地下街などのローカルエリア情報の発信も強化されると共に、これらローカルエリア情報の集配信システムが整備され、テレビ受像機など家庭における情報表示機においても、無線LANなどの通信インフラとシームレスに切り替えることにより広域放送と連携したきめ細かなかつ即時性に優れた有用な災害情報通知の受信が可能となる。

(イ)システム構成

広域情報システム、地上デジタル放送、地域情報システム(集配信システム含む)、情報表示機で構成される。

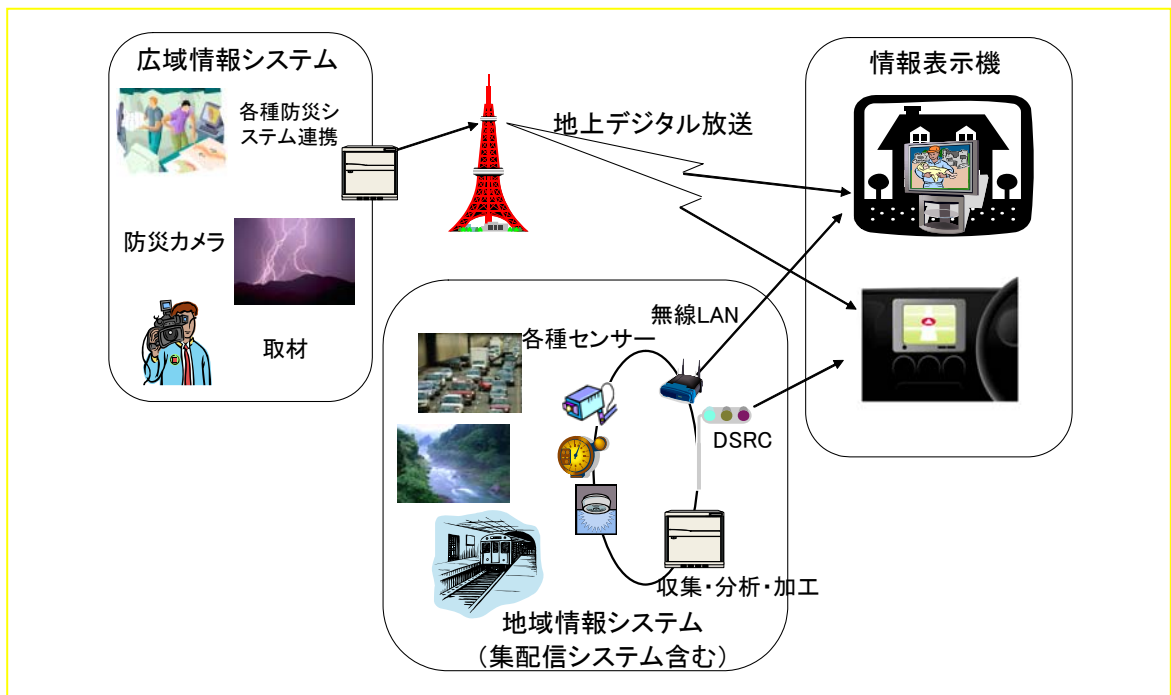


図5-7-④-2 災害情報通知／交通情報配信のシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ 広域情報システムは、気象庁などの防災システムと連携した緊急警報スーパーや財団法人日本道路交通情報センターなどと連携した広域道路交通情報を生成する。この情報は、地上デジタル放送を通じて広域放送される。

- ・ 地域情報システムは、ITS との連携の場合には、道路に設置されたセンサー情報などを収集・分析・加工・編集し、道路交通情報などを自動生成する。また、生成した情報を DSRC などの伝達手段を利用してローカルエリア放送する。
- ・ 情報表示機は、地上デジタル放送など放送インフラで受信する広域情報と DSRC や無線LANなど通信インフラで受信するローカルエリア情報とをシームレスに切り替え表示する。

(エ) 技術課題

- ・ 地域情報システムでは、情報の信頼性を向上するための各種センサー技術、取得したセンサー情報を分析し、有意な道路交通情報などを生成するための認識技術が必要である。
- ・ 情報表示機では、放送インフラと通信インフラからのデータを連携するデータ連携技術が必要である。

(オ) 標準化課題

- ・ ローカルエリア放送のインターフェースの標準化が必要である。

⑤ 教育

(ア) 想定されるサービス

地上デジタル放送およびBSデジタル放送のコンテンツの著作権管理は、現在、B-CAS カードによる機器単位での著作権管理のみとなっているが、蓄積型放送の普及する第一フェーズ後半には、コンテンツの利用条件・利用権利をドメイン単位で管理可能とする著作権ドメイン管理技術により、不正な機器および持ち込み機器での視聴・再生を制限しつつ、機器認証されかつライセンスを取得できた機器については、学校や家庭など限られた利用範囲(ドメイン)で教育用教材(コンテンツ)を自由に利用可能となる。

(イ) システム構成

ドメイン管理サーバー、ライセンス配布サーバー、著作権ドメイン管理技術に対応したコンテンツ視聴・再生装置から構成される。

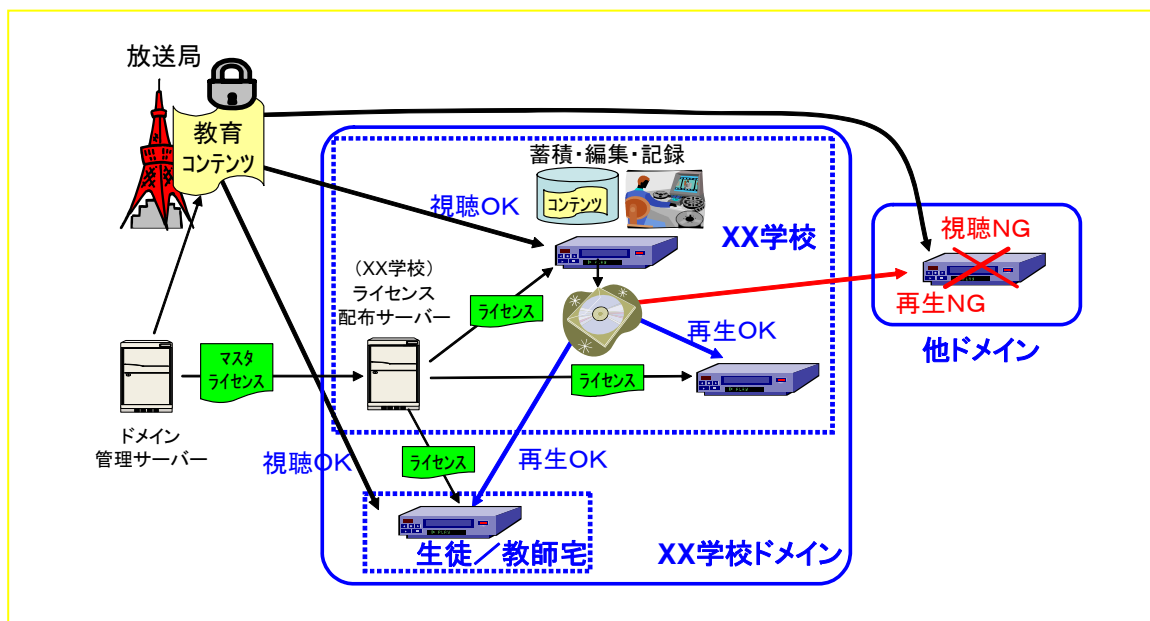


図5-7-⑤ 教育用教材の著作権ドメイン管理システム・イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ドメイン管理サーバーは、ドメインを管理し、そのドメイン単位にコンテンツの利用条件・利用権利を規定するライセンスを発行する。またそのライセンスに従って放送局から放送するコンテンツに鍵をかける。
- ・ライセンス配布サーバーは、ドメイン管理サーバーからライセンスを取得し、ドメイン内の機器認証のとれたコンテンツ視聴・再生装置にライセンスを配布する。
- ・コンテンツ視聴・再生装置は、ライセンス配布サーバーからライセンスを取得し、放送された教育コンテンツの視聴・蓄積・編集、および対応する記録媒体への記録や再生を行う。

(エ)技術課題

コンテンツの利用条件・利用権利をドメイン単位で管理可能とする著作権ドメイン管理技術の確立とドメインに所属する機器であることを認証する機器認証技術の確立が必要である。

(オ)標準化課題

ドメインの定義および相互接続性・互換性を確保するためにメディア(ネットワークなど伝送媒体、DVDなど記録媒体)毎に著作権ドメイン管理技術の標準化が必要である。

⑥ バーチャルコミュニティ

(ア)想定されるサービス

現在、SNS やチャットなどを利用して一般視聴者であるファンが放送コンテンツについて語り合ったり、自分で作成したコンテンツを多数の人に公開するために映像や小説などの投稿サイトに投稿してブログで感想を意見交換するなど、バーチャルなコミュニティ形成が盛んに行われている。これらバーチャルコミュニティの一部サイトでは、コミュニティの安全性を確保するため投稿基準を設けた上で定期的な検閲を行ったりするものもあるが、基準の設定や検閲体制の維持には非常に多くの問題を抱えている。今後さらに放送経路コンテンツと通信経路コンテンツの区別がつきにくくなり、また、利用者も低年齢層から高齢層までへと裾野が広がっていく将来にわたっては、バーチャルコミュニティの安全性を確保することが非常に重要となる。第一フェーズ後半から第二フェーズ頃には、放送・通信によって構築されるバーチャルコミュニティの安心度評価が利用可能となり、フィルタリング機能の実装などに利用可能となる。

(イ)システム構成

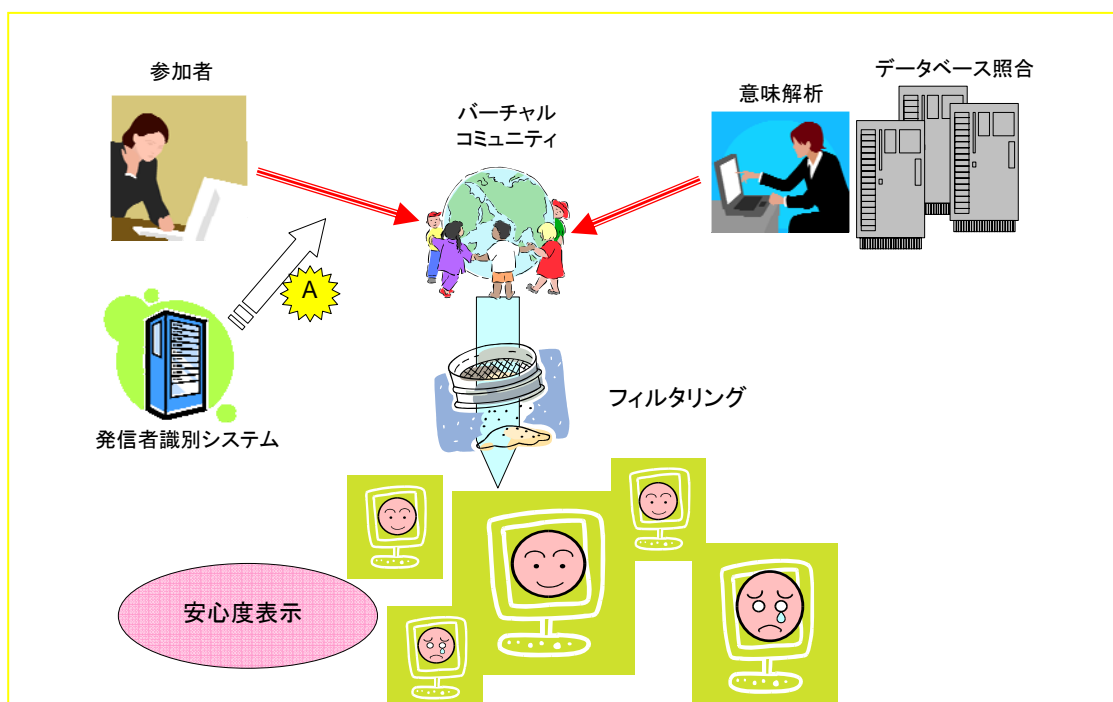


図5-7-⑥ バーチャルコミュニティのシステム・イメージ

(ウ)技術仕様

- ・ テキスト、映像／音声内容解析と大規模コンテンツデータベースから構築される安心度評価システム
- ・ バーチャルコミュニティにおける人格の識別

(エ)技術課題

- ・ コミュニティの安心度の定義
- ・ 検閲やフィルタリングの妥当性をどのように保証するか
- ・ ネットワークやサービスに依存しない情報発信者識別システム
- ・ ユーザーに分かりやすい安心度の提示方法
- ・ テキスト・映像・音声情報によるコンテンツ内容意味解析
- ・ 大規模コンテンツデータベース検索技術

(オ)標準化課題

- ・ 安心度の定義と基準
- ・ コミュニティへの投稿内容の検閲やフィルタリングに対する法的根拠
- ・ 信頼性評価指標の提示方法の標準化

第6節 番組制作技術の高度化

次世代放送サービス実現のために、番組制作現場として望まれる技術の観点としては、次のものがあげられる。

(1) ワイヤレスカメラシステム

ワイヤレスカメラシステムは、カメラの接続ケーブルを無くし、機敏な動きとこれまでは困難であったアングルからの撮影を可能とし、多様な演出に応えるものである。カメラの移動に伴うケーブルによる事故もなくすることができる。また、すみやかな設置が可能である。

図にワイヤレスカメラのシステム構成を示す。複数のカメラが撮影した映像信号をミリ波に載せて放射する。撮影現場の各所には自律的に端末同士で無線ネットワークを形成する無線の中継端末が配置され、カメラからのミリ波を映像卓に接続した基地局に中継する。同時に、複数のカメラは映像卓から送り返し映像を受信できる。また、映像卓から複数のカメラの色調整などを制御することも可能である。

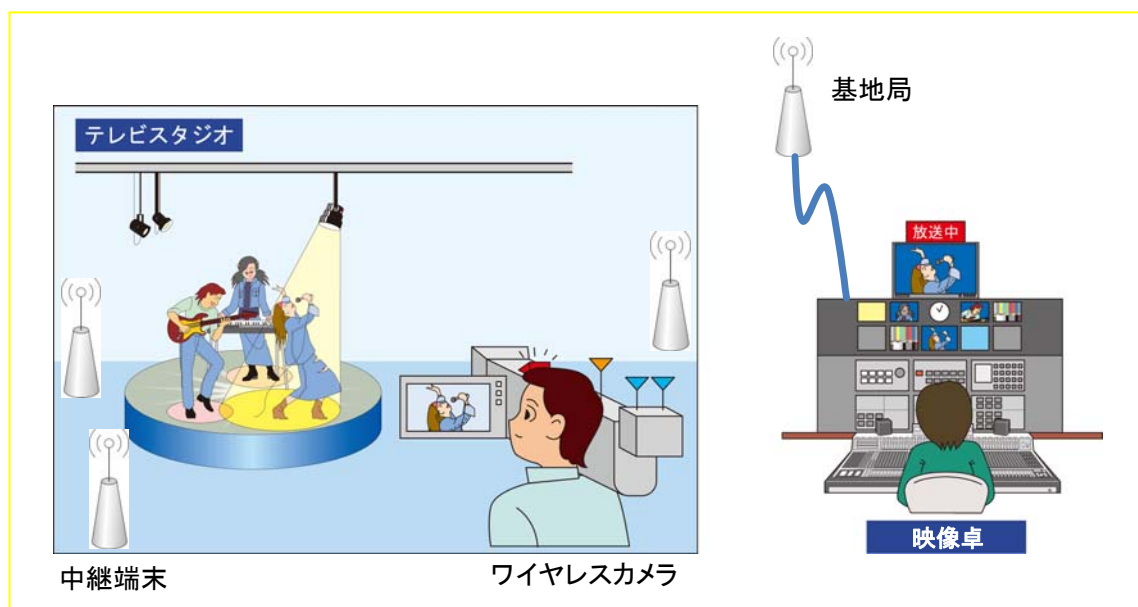


図6-1 ワイヤレスカメラシステムのイメージ

(2) 有線・無線ネットワークを利用した番組制作システム

大容量の放送素材を保管できる分散配置された高速転送可能なサーバー群と、サーバー間で放送素材を転送するために高速で QoS を備えたネットワークで構成する番組制作システムにより、ワンセグやデータ放送、字幕、多言語音声などの音声多重放送からハイビジョン放送、スーパーハイビジョン放送まで拡張性と信頼性と利便性があり、効率的な番組制作が可能となる。

大容量分散高速サーバーは、素材フォーマットの進展、素材容量の増大、利用端末数の拡大、信頼性のための冗長化などに柔軟に対応する拡張性を備える。

ネットワークは、少なくとも100Gbps 以上の高速化と伝送品質が確保され、ノンストップで効率的な制作送出フローを実現する。

編集機器では、スーパーハイビジョンをリアルタイムで処理するため、CPU や GPU の高速化

(ハイビジョンの 32 倍以上)が必要である。

無線ネットワークの利便性と柔軟性を活用し、伝送の信頼性を確保できる無線アドホックネットワークと無線と有線をシームレスに利用するための仮想ネットワークにより、取材現場およびスタジオ、局内で有線・無線を意識することなく信頼性の高い伝送が可能となる。

これらの研究開発により、将来の放送局システムは、安定した大容量サーバーを信頼性の高い高速ネットワークや、利便性の高い無線アドホックネットワークで結び、仮想ネットワークを構築することにより有線・無線のちがいやサーバー、機器の構成を意識することなく、しなやかに使いこなせるようになり、制作送出業務の高度化と効率化が実現できる。

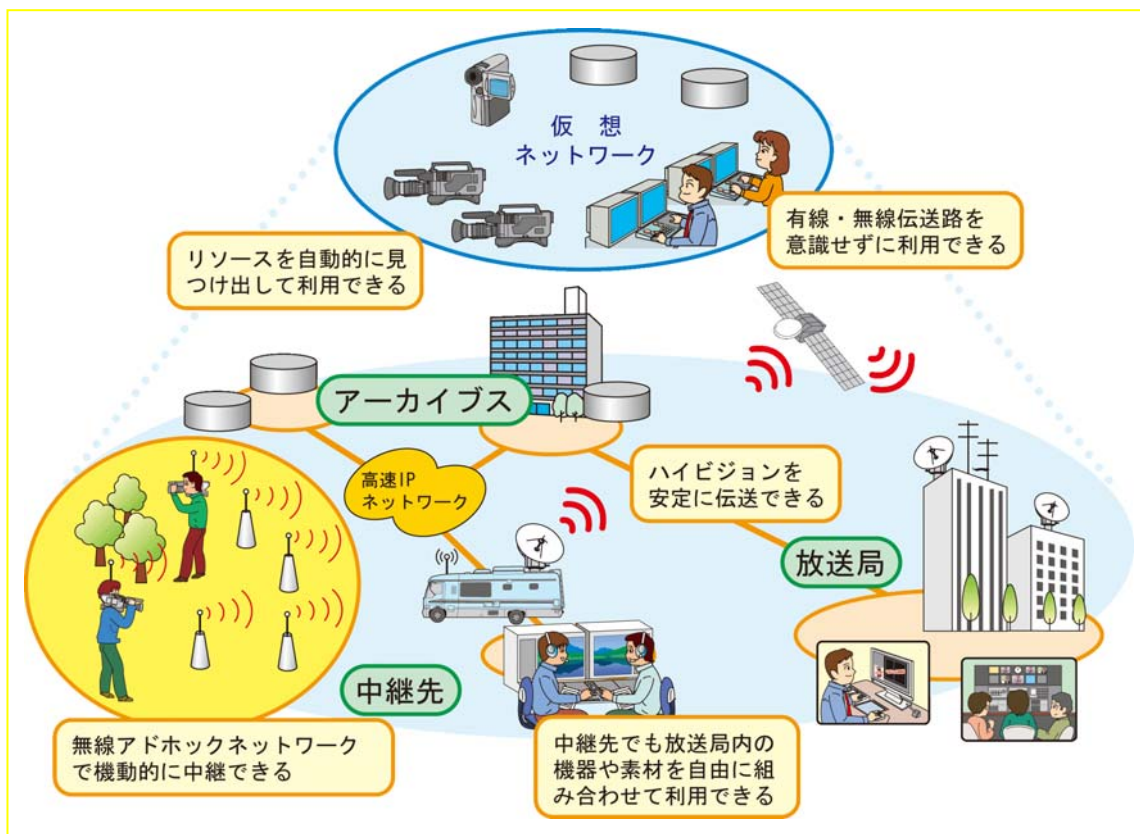


図6-2 有線・無線ネットワークを利用した番組制作システムのイメージ

(3) メタデータ制作・活用システムの標準化

ハードディスクの大容量化・映像圧縮技術の進歩により、放送局内はもとより、一般家庭でも百時間単位の映像を利用できるようになっている。

こうした大量の映像の中から必要なシーンを見つけるためには、意味あるまとまりであるシーン毎にメタデータを付与することが必要であり、受信側の利便性に広く対応していくためには、番組制作者側で十分なメタデータを付与する必要がある。

一方で、番組制作時にメタデータを手作業で付与することは、制作者側の負担を著しく増大させることになると共に、過去の膨大な映像資産の有効利用の妨げともなる。

そこで、映像コンテンツに対して自動でメタデータを付与、あるいはその支援を行うツールの実用化が不可欠である。

映像コンテンツに対してメタデータを付与する技術に関しては、単独の手法では十分な精度

が得られないのが現状であり、複数の手法を自由に組み合わせて精度を上げていくことが必要である。そこで、様々な抽出手法をモジュール化し、その利用に柔軟性を持たせた共通基盤を標準化していくことが重要である。

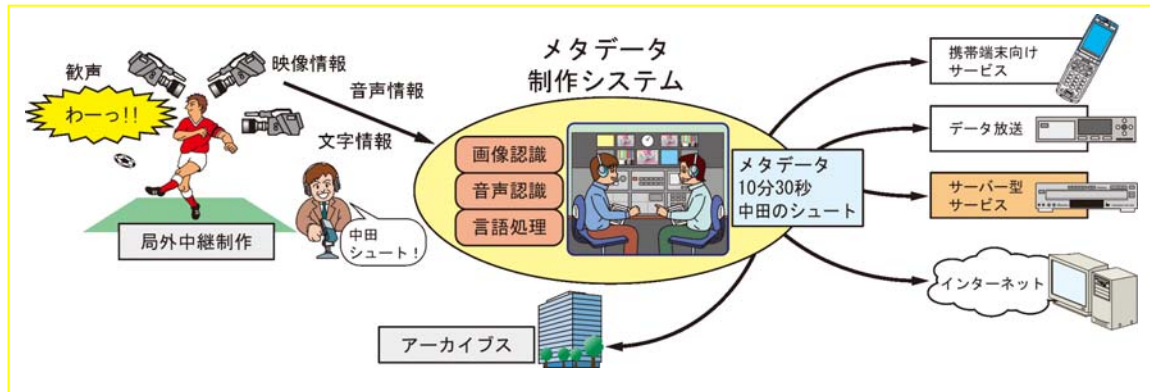


図6-3 メタデータ制作・活用システムのイメージ

第3章 次世代放送システムの実現に向けて

第1節 次世代放送システムの実現イメージ

第2章で示された次世代放送システムについて、具体的な生活シーンでの実現イメージを以下に示す。

1. 人へのやさしさ、やすらぎ

技術が進展しても、スイッチを入れれば映像・音響が流れ、簡単な操作で好みの番組を選ぶことができるという、放送視聴の基本的な形態は変わらないものと想定される。人へのやさしさ、やすらぎを提供する観点として、見たい時に見たい番組を、見たいだけ見たいように視聴することが可能となり、究極的には、個別の受信機が個人に合わせた番組を提示するコンシェルジュサービスとも言えるべきものが実現すると考えられる。

例えば、図1-1に示すように、あらかじめ、個人の性別、年齢、趣味等の基本情報を受信機に登録しておくことで、受信機が嗜好に適した番組を検索し、個人用番組リストを表示したりすることが可能となる。更なる応用として、図1-2のように、視聴者からのリクエストが最も多いシナリオに、受信機において番組をリアルタイムで自動編集して提示したり、あたかも視聴者が番組に参加しているような映像をコンピュータ・グラフィックスで合成して表示することも想定される。

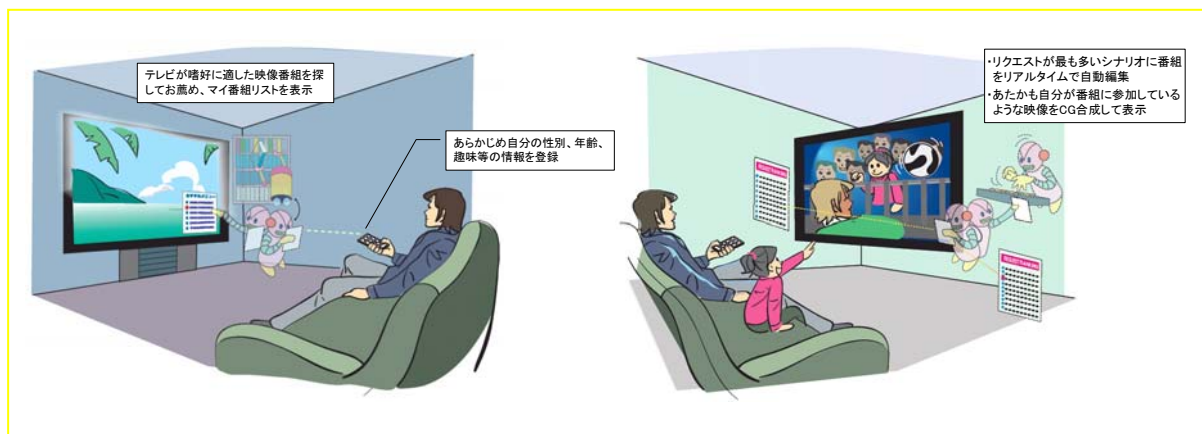


図1-1 及び 図1-2

また、図1-3のように、受信機において視聴者が未成年なのかどうか等を自動的に判別し、有害シーンを差し替える等を行ったり、視聴者の身体的特性を理解し、自動的に色調の変換や字幕の拡大、話速変換が行えるようになる。更には、受信機が視聴者の健康状態を察知し医師に通報する等の応用も考えられる(図1-4)。究極的には、視聴者の心理状況を受信機が理解し、疲れている時には癒しの番組を自動的に表示することも可能となる。

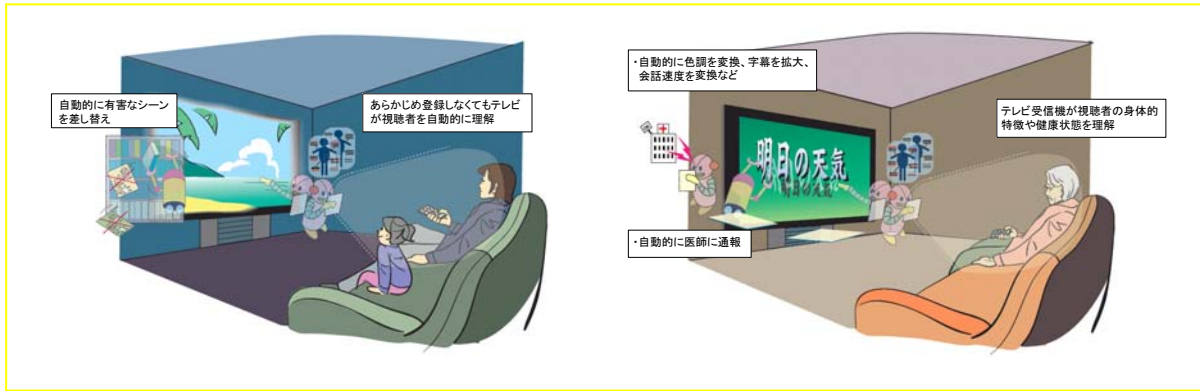


図1-3 及び 図1-4

2. いつでもどこでも高品質

モバイル技術の進展により、今や携帯電話は国民にほぼ一人一台普及したメディアに成長したが、ワンセグ端末の急速な普及からも期待されるように、今後は、携帯端末の更なる多機能化が予想される。

現状では、携帯端末で楽しめる映像の品質は限られているが、将来的には、図2-1に示すように、折りたたんで持ち運び容易なペーパーディスプレイ・大容量メモリを備えた携帯端末で、いつでも、どこにいても、高品質な映像・音響を楽しむことができる、高品質モバイルマルチメディア視聴が可能となる。また、携帯電話への超小型プロジェクターの内蔵が進み、ディスプレイを持ち歩かなくても、映像を大画面に映し出して楽しむことも可能となる(図2-2)。

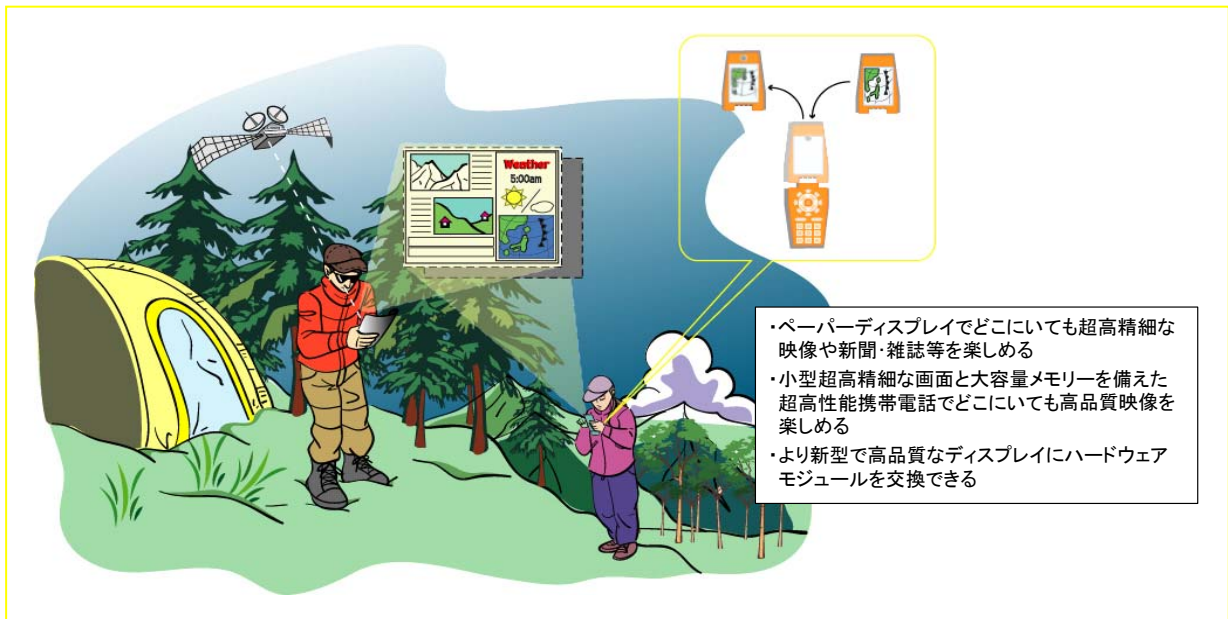


図2-1

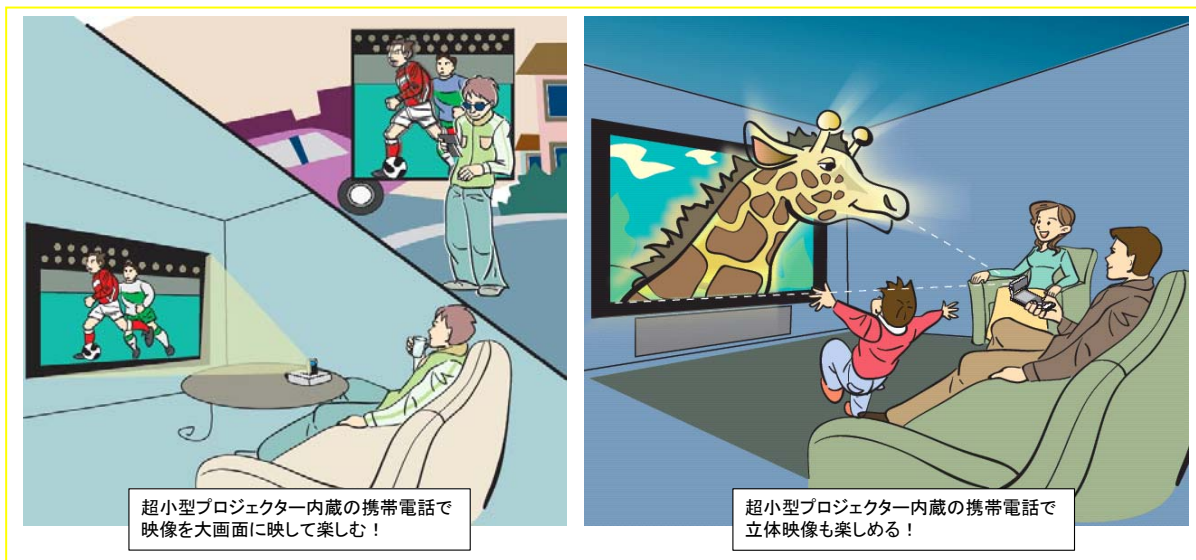


図2-2

3. よりきめ細かな情報入手～今だけこだけ私たちだけ～

携帯端末との連携により、特定エリア内にいる視聴者向けに情報を一斉に送り届けるという放送の特質を活かした、よりきめ細かな情報提供サービスの進展が期待される。例えば、観光地や繁華街において、その周辺エリアのみで施設やイベント等の情報提供が行われ、視聴者はリアルタイムに必要な情報を入手したり、また、新たに入手した情報を関連づけて特定のグループ内で共有し、楽しむこともできるようになる(図3)。

また、受信端末の機能等を放送波により書き換えることが出来るようになり、放送方式が異なっても、別の端末を所有したり、端末の買い換えをしなくても、視聴が可能となる。パネル等の端末部品についても、部分的に再利用や取り替えが可能となり、環境にも配慮したシステムが実現する。

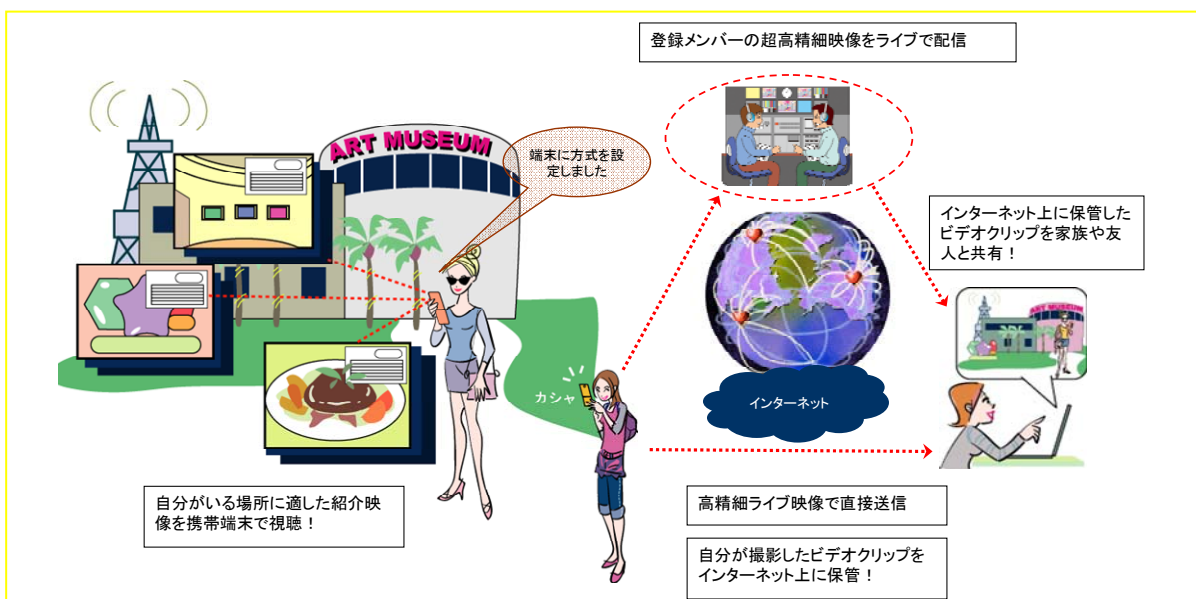


図3

4. 超高臨場感に向けて

壁一面に広がる超高精細・広視野角な薄型大画面テレビにより、超高精細で、立体映像と立体音響による臨場感溢れる映像を家庭においても楽しむことができるようになる。また、映像や音響だけではなく、映し出されているものの感触や匂い、場の雰囲気までも伝えられる、臨場感の高い放送を楽しむことができるようになる(図4-1, 2)。

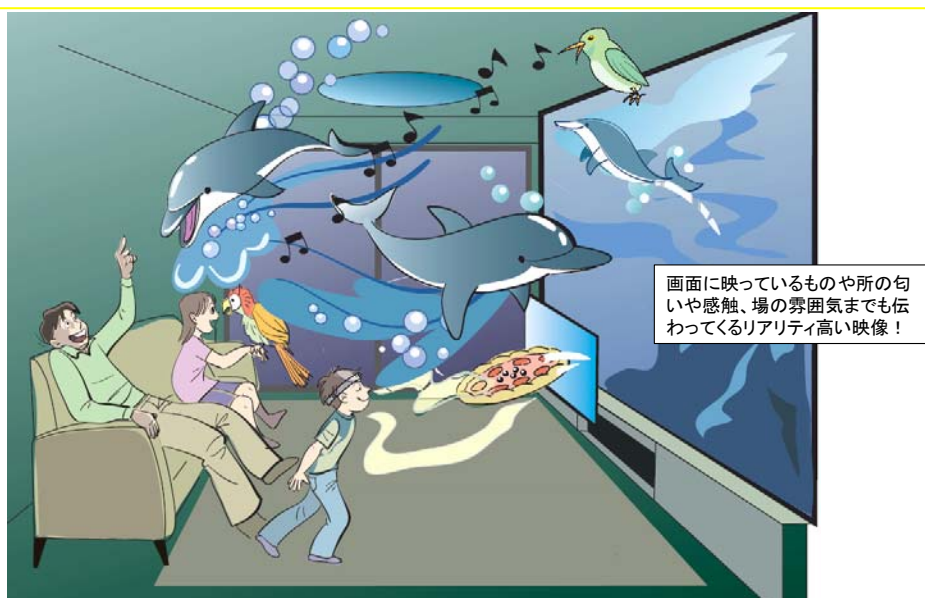


図4-1

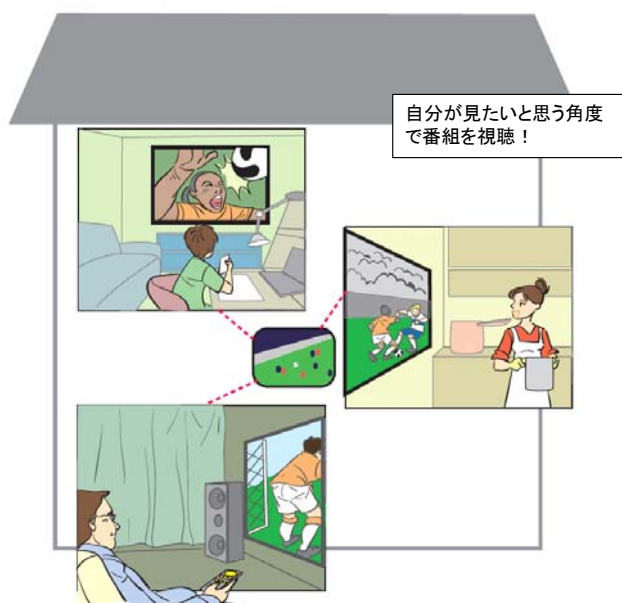


図4-2

5. 安全・安心情報の確実な提供

上記のような次世代放送システムは、災害時等の緊急事態発生時には、安全・安心情報の確実な提供手段としても威力を発揮する。例えば、緊急事態発生時、自宅、街中、地下街、車中等

どこにいても、自動的に受信端末を起動し災害情報の提供を行ったり、更には避難場所や安否情報の提供もできるようになる。将来的には、ワンセグ端末のようなものも含め国民にほぼ一人一台の放送受信端末が普及すると想定され、その場に応じた安全・安心情報が個人に確実に届けられるようになる(図5)。

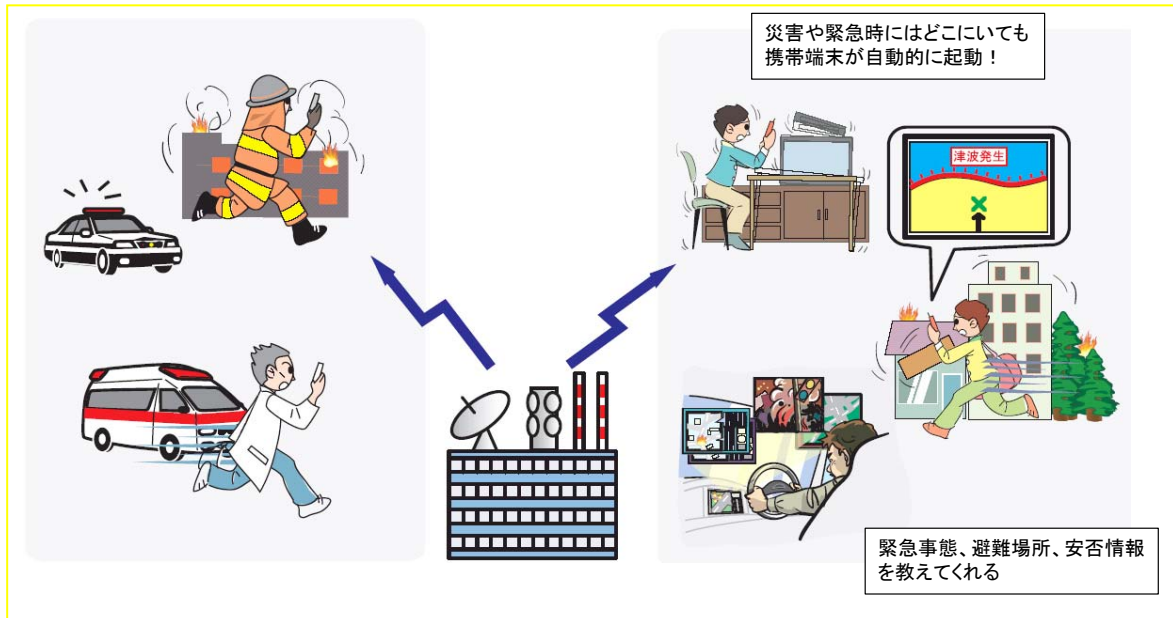


図5

第2節 技術開発目標スケジュール

第2章で取り上げたこれら技術開発課題から、特に重点的に取り組むべき課題について、その想定スケジュールについて述べる。

1. ユビキタス受信システムの発展

○主な技術開発課題

- ・ 大容量蓄積技術
- ・ 高臨場感サービス
- ・ マルチモーダルインターフェイス
- ・ メタデータ
- ・ ソフトウェア放送

2. 放送・通信連携の展開

○主な技術開発課題

- ・ 放送・通信ネットワークのシームレス化技術
- ・ 映像圧縮伝送技術
- ・ 自動番組編集技術
- ・ コンテンツ検索技術
- ・ 安心安全で簡易なコンテンツ提供技術

3. モバイルマルチメディア視聴の進化

○主な技術開発課題

- ・ 携帯受信機と据置型受信機との連携する技術
- ・ 携帯端末向け放送のブロードバンド化・高品質化、高機能化する技術
- ・ ワンセグサービスの高度化
- ・ 双方向型放送サービス
- ・ 他メディア連携型コンテンツ制作
- ・ 携帯端末の高度化

4. 高臨場感放送の実現

○主な技術開発課題

- ・ 超高精細映像技術
- ・ 立体テレビ
- ・ 五感放送技術

5. 安全・安心の確保

○主な技術開発課題

- ・ 情報ライフライン高度化技術
- ・ 制作環境高度化技術
- ・ セキュリティ対策技術
- ・ 著作権保護技術
- ・ 放送アプリケーション技術

目標スケジュール（1. ユビキタス受信システムの発展）

開発対象技術	2006			2008			2010			第一フェーズ			第二フェーズ					開発目標レベル
	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025										
大容量蓄積技術 ・高密度記録技術 ・高速記録読出技術																		TV受信機に内蔵されるHDDとしては500TB級が一般化する。
高臨場感サービス ・コーデック技術 ・高速伝送技術																		3D及び五感を含めた高臨場感サービスの普及。
マルチモーダルインターフェイス ・動作認識技術 ・音声認識技術 ・個人識別技術 ・自然言語理解技術 ・対話制御技術																		受信機あるいは、ロボットを介したより親和性のあるコンセルジュ・サービスの提供
メタデータ ・メタデータの処理技術 ・自動抽出技術 ・個人の嗜好解析																		放送側のメタデータのみならず、受信機内でのより詳細なメタデータの自動生成により個人の嗜好に合った、映像コンテンツが、選択可能に
ソフトウェアによる受信機能の更改(リコンフィギュラブル・アーキテクチャの受信機) ・リコンフィギュラブルプロセッサやマルチコアプロセッサの技術及びコンパイラ技術 ・リコンフィギュラブルRFチップ技術 ・マルチバンド/マルチモードLSI技術 ・受信機のモジュール化、標準化技術 ・コグニティブ無線技術																		一つのハードウェアで、あらゆる放送方式にソフトウェアで自動に対応する

目標スケジュール (2. 放送・通信連携の展開)

開発対象技術	2006			2008			2010			第一フェーズ			第二フェーズ					開発目標レベル
	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025										
放送・通信ネットワークの シームレス化技術 ・放送・通信伝送方式共 用技術 ・ネットワークインタフェース技術 ・スケラビリティ向上技術																		・放送と通信で伝送 方式を共通化 ・放送と通信で送信 及び受信インタフェース を共通化 ・通信ネットワークでも、 非常に多くの視聴 者に、伝送品質を確 保しつつ、極めて大 容量のコンテンツを伝 送 ・スケラブル符号 化
映像圧縮伝送技術																		・スケラブル符 号化 ・多視点符号化 ・H.265符号化
高臨場感放送技術 ・高精細映像音声技術 ・立体映像音声技術 ・任意視点映像音声技 術																		・高精細、立体、 任意視点の映像 音声技術 ・疲労の少ない立 体表示 ・その場に居るか のような任意視点 映像
自動番組編集技術 ・素材のアップロード技 術 ・番組スクリプト化技術 ・マルチシナリオ技術																		・番組のスクリプト 記述 ・素材映像の実時 間アップロード・合 成 ・マルチシナリオコ ンテンツ編集
コンテンツ検索技術 ・メタデータ自動抽出技 術 ・番組検索技術																		・テロップ認識によ るメタデータ付与・ 検索 ・音声、映像認識 によるメタデータ 付与・検索 ・個人特性や視聴 環境に応じた番組 の検索
安心安全で簡易なコン テンツ提供技術 ・権利保護技術 ・信憑性保証技術 ・放送コード処理技術																		・暗号・電子透かし による番組のID 管理、改竄検知・ 防止 ・使用料、ギャラン ティー等の支払い 処理を簡単化する 課金システム ・番組内容認識に よる、悪意ある番 組の自動検査・情 報信憑性の自動 評価

目標スケジュール (3. モバイルマルチメディア視聴の進化)

開発対象技術	第一フェーズ						第二フェーズ					開発目標レベル
	2006	2008	2010	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025	
携帯受信機と据置型受信機との連携する技術 ・モバイルサーバー型放送受信技術 ・コンテンツ交換・共有技術 ・コンテンツ保護技術 ・高速トランスコード技術 ・携帯型アンテナ技術 ・携帯端末用CAS技術			モバイルサーバー型放送の標準化	インターネットや放送波を経由して、サーバーから携帯受信機に転送・蓄積され視聴することが可能に	PVRは1年間以上録画可能に メタデータにより番組検索が可能に	20インチ程度のフレキシブル・ハイビジョンディスプレイが実現 様々な場所での放送視聴が可能に		H.265(H.264の次)の標準化 メタデータ(検索委仕様)の標準化		所在を意識させることなく視聴可能 放送波が届かないエリアでの再送信が可能に		・コンテンツ保護とユーザの利便性の両立 ・携帯-据置機器間での通信方式の確立 ・検索条件指定方法などの検索仕様の確立 ・新規符号化シンタックスの確立 ・グローバルな放送方式への対応
携帯端末向け放送のブロードバンド化・高品質化、高機能化する技術		移動体向けサーバー型放送の標準化	広帯域化と高い周波数利用効率が可能に 大容量データを確実に配信することが可能に	各種端末が有機的に結ばれ自律的に情報を処理することが可能に 渋滞地点のリアルタイム映像や高精度D-GPS情報配信が可能に			ユビキタスサーバー型放送の標準化 位置に運動した自動コンテンツ作成が可能に		超高速デジタル伝送方式の標準化		アップロードされた情報(コンテンツ)のフィリタリング・統合・編集が可能に	・周波数帯域の確保及び伝送方式の確立 ・G-GPS符号化方式及び伝送方式の確立 ・コンテンツ情報の公開方法の確立
ワンセグサービスの高度化			ギャップフィルター等によるコンテンツ差替えが可能に ワンセグの低遅延化が可能に	伝送帯域幅(セグメント数)や変調/符号化方式をフレキシブルに切り替えることが可能に コンテンツ特性に応じた放送が可能に			ワンセグ伝送容量の増大し、情報の多様化が実現					・受信セグメントナビゲーション手法の確立 ・メタデータ等の冗長情報付加手法の確立 ・メタデータによるコンテンツ特性表現の確立
双方向型放送サービス			共通データは放送で取得し、個別データは通信から取得することが可能に	位置に応じて受信端末側でデータ放送やCMあるいは番組の一部を差し替えて提示することが可能に	テレビを見ながら携帯のSNSでチャット等が可能に		マルチシナリオコンテンツなどのリクエスト型放送が携帯受信機でも視聴可能に	帯所有者が放送局になってテレビ番組をライブ発信することが可能に		シナリオエンジンで番組シーンを作成、配信することが可能に		・番組内インデックス符号化手法の確立 ・差替情報符号化手法の確立 ・辞書データフォーマット ・辞書選択用メタデータの確立 ・リクエスト型放送方式の確立
他メディア連携型コンテンツ制作				受信端末において簡易な手法でオブジェクトの操作や関連サイトへのリンクが可能に			コンテンツ制作時にオブジェクトの画像自動抽出、関連情報自動生成、配信時自動多重化が実現					・IPデータ放送方式の確立 ・マルチメディアデータ同期配信方式の確立 ・デジタル放送(IP)とホームネットワークの連携方式の確立 ・キャッシュ・センターサーバ間プロトコルの確立 ・シナリオ記述スクリプト
携帯端末の高度化			超小型プロジェクトが実現	携帯テレビと固定テレビの間の中間的なシステム、例えば家の中で持ち運びできるコードレステレビが実現			携帯テレビと固定テレビが融合したテレビ、例えば超小型プロジェクト・テレビが実現					・端末要求仕様の明確化 ・個人認証方式の確立

目標スケジュール (4. 高臨場感放送の実現)

開発対象技術	2006			2008			2010			第一フェーズ			第二フェーズ					開発目標レベル
	2006	2006	2006	2008	2008	2008	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	2025				
超高精細映像技術 放送システム 受信機 要素技術 ・撮像技術 ・符号化技術 ・記録技術 ・伝送技術 ・表示技術				WINDS衛星による超高精細映像伝送実験			BSIによる超高精細映像実験開始								BSIによる本格的な放送が可能に	・超高精細映像放送の実現		
				衛星実験に向けた機器開発			放送実施に向けた設備開発								普及型受信機			
				実験用受信機			高画質化、小型化			小型カメラ								
							直視型ディスプレイ(試作)								低廉化ディスプレイ			
							・撮像デバイスの微細化・多画素化 ・高効率高画質符号化技術 ・高速・大容量記録技術 ・降雨減衰補償技術 ・表示デバイスの微細化・多画素化			実用化技術の開発								
立体テレビ ・インテグラル(IP)方式 ・IP-ホコ変換 ・ホログラフィ方式 ・立体映像と超高精細映像との統合技術				QVGA解像度のIP立体が可能となる			SDTV解像度のIP立体プロトタイプの開発								Hi-Vision解像度のIP立体プロトタイプの開発	・Hi-Vision解像度のメガネなしで視聴できる立体テレビの実現		
				IPで撮影し、ホコでモノクロ表示することが可能になる			IPで撮影し、ホコでカラー表示することが可能になる。			IPで撮影し、ホコでリアルタイムカラー表示することが可能になる。								
							手元距離の像が両眼で立体視可能な視域改善型ホコ			視域を十分確保した2型サイズのホコ立体プロトタイプの開発					5型サイズのホコ立体プロトタイプの開発			
										立体映像と超高精細映像との統合技術								
立体音響 ・收音技術 ・符号化・伝送技術 ・再生制御技術				メタデータによる再生制御技術			多チャンネルフォーマットに対応した立体音響が収録が可能			直接音・間接音の独立收音・符号化技術					100chを超える超精密立体音響収録が可能	・家庭における様々な再生環境下で、的確な立体音響を再現する。		
							ハイレゾリューション符号化・伝送技術											
							22.2チャンネル音声の符号化・伝送技術			再選環境を包み込む壁面内蔵オーディオが可能					環境音解析技術、再生音補正技術の実用化			
五感放送技術 ・香り情報伝送技術 ・触覚情報伝送技術 ・臨場感の計測・評価技術				映像と香りが提示されるサービスが可能に			映像と触覚を統合したコンテンツの配信が可能に			香り・触覚情報をセンシングし、映像・音と統合したライブ放送が可能に						家庭で香りの出るテレビの開発		
				香りと映像との統合提示技術			香り情報のセンシング技術			映像・音響情報と香りとの統合配信技術								
				装着感の少ない触覚提示デバイスの開発			触覚(質感)提示デバイスの開発			触覚情報のセンシング技術および映像・音響情報との統合配信技術						触覚情報の配信を行いネットショッピングなどの新規サービスの実現		
				人に最適化するための香り・触覚情報と映像・音響情報との統合提示装置の評価技術の開発						五感統合伝送における知覚・認知メカニズムの解明						人の香り・触覚情報と映像・音響情報との統合メカニズムの解明		

目標スケジュール (5. 安全・安心の確保)

開発対象技術	第一フェーズ					第二フェーズ					開発目標レベル
	2006	2008	2010	2011	2013	2015	2017	2019	2021	2023	
<p>情報ライフライン高度化技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低消費電力化 ・高集積化 ・高性能バッテリー技術 ・高性能アンテナ技術 ・アドホック通信技術 ・超高速トラッキングフィルタ技術 ・高性能変調方式 ・多重変換技術 ・符号化変換技術 ・ビーム成型技術 		<p>携帯受信機における連続視聴時間が24時間以上に</p>	<p>NGN環境における送受信制御システムのセキュリティ検証が可能に</p>	<p>緊急警報や緊急地震速報が携帯受信機を含む全ての受信端末で受信可能に</p>	<p>路車間通信(DSRC)を利用した放送通信コンテンツ表示が可能に</p>	<p>携帯型BSデジタル放送直接受信端末が利用可能に</p>	<p>電波の堅牢性を高めた次世代変調方式が利用可能に</p>	<p>緊急警報放送でのローカルエリア情報配信が可能に</p>		<p>被災地向け可変ビーム衛星放送が利用可能に</p>	<p>2011年 全ての場所で地上デジタル放送が受信可能な環境の構築</p> <p>2016年 ITSなど他通信システムとのシームレスな連携</p> <p>2025年 携帯型衛星放送直接受信端末と可変ビーム衛星放送</p>
<p>制作環境高度化技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・超高感度撮像デバイス開発 ・低消費電力化 ・高集積化 ・高性能バッテリー技術 ・アドホックネットワーク技術 ・ロボット技術 			<p>夜間でも撮影可能な超小型極超高感度ハイビジョンカメラが利用可能に</p>	<p>ハイビジョン映像のマイクロ波帯/ミリ波帯アドホックリレー中継による素材伝送が可能に</p>	<p>自立型ロボットカメラによる災害現場等での撮影が可能に</p>		<p>小型、高画質な電波カメラが利用可能に</p>				<p>2016年 HDTV以上の大画面サイズの小型高感度機材自立型ロボットカメラ</p> <p>2025年 煙の中で利用可能な高画質小型電波カメラ</p>
<p>セキュリティ対策技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・コンテンツ改竄防止技術 ・検疫技術 ・暗号化技術 ・ソフトウェア認証技術 ・生体認証技術 ・情報信頼性評価技術 ・コンテンツデータベース構築技術 ・超高速検索技術 ・低機能環境下での自動アップデート技術 			<p>コンテンツ改竄防止機能およびコンテンツ発信元認証の利用により、信頼できる発信元からのコンテンツを選択利用可能に</p>	<p>テレビやSTBにもセキュリティホール等への自動更新機能、簡便な個人認証技術等の情報漏洩対策が適用され、ホーム内外のネットワークを利用した通信放送連携コンテンツをより安心して利用可能に</p>		<p>Web2.0、Web3.0的な個人発信コンテンツの情報信頼性検証が可能に</p>	<p>悪意のあるコンテンツの自動検出が可能に</p>				<p>2016年 コンテンツ認証、生体認証、強固なセキュリティ</p> <p>2025年 テキストデータ処理以外の手法によるコンテンツデータベースと超高速検索善悪の判断を行うことが可能な人工知能</p>
<p>著作権保護技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・多重電子透かし埋め込み技術 ・コンテンツ自動認識技術 ・流通経路同定技術 ・P2P監視技術 ・コンテンツデータベース構築 ・超高速コンテンツ検索技術 ・DRM技術 ・秘密分散方式 			<p>不正コピー防止や不正なコンテンツ流通を抑制し適正なコンテンツ流通を促進するための技術の確立</p>	<p>不正コピー対策のための電子透かしをすべてのコンテンツに埋め込むことが可能に</p>	<p>コンテンツ権利処理のための各種DRMのインタフェース共通化が可能</p>	<p>コンテンツの情報信頼性を評価する基準と手法が確立し、情報信頼性の検証が可能</p>		<p>DRM共通基盤が利用可能に</p>			<p>2016年 不正流通監視ロバスト性の高い電子透かし</p> <p>2025年 DRM共通基盤</p>
<p>放送アプリケーション技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報信頼性評価技術 ・情報集配信技術 ・符号化変換技術 ・多重変換技術 ・センサ技術 ・認証技術 ・著作権ドメイン管理技術 ・安全性評価技術 		<p>テレビや携帯端末に向けて当該地域の防犯情報の提供が可能に</p>	<p>テレビがホームネットワークの情報インタフェースに</p>	<p>道路上のセンサからの交通情報を自動的にローカル放送することが可能に</p>	<p>放送・通信によって構築されるバーチャルコミュニティの安心度評価が利用可能に</p>	<p>電波の堅牢性を高めた次世代変調方式が利用可能に</p>	<p>緊急警報放送でのローカルエリア情報配信が可能に</p>		<p>UDTVを利用した遠隔診断、遠隔手術が可能に</p>		<p>2016年 各種電子システムとのシームレスな連携</p> <p>2025年 次世代変調方式衛星放送で利用可能な超高速トラッキングフィルタ</p> <p>UDTVの符号化、蓄積、伝送技術の確立</p>

(付録)

専門家アンケート調査

1. 目的

デジタル化の進展や通信と放送の融合等さまざまな変化を背景として、放送技術においても求められる技術開発の方向性は大きく変化してきている。そのため、今後求められる放送を機軸としたサービスやシステムの発展イメージ等について、幅広く専門家の意見を集約すると共に、当該分野における技術開発の方向性を明確にすることを目的として、本アンケート調査を実施した。

2. 実施概要

専門家アンケートの対象者は、①放送技術／情報通信技術の研究開発に関わる学識経験者、②放送事業者／通信事業者／通信サービス事業者、③通信機器・端末・デバイスメーカー／ソフトウェア開発会社／その他、という多様な分野の専門家 150 人に対して、電子メールアンケートあるいは WEB アンケートによる回答を依頼し、50 人の専門家の方から回答を得ることができた。アンケート実施期間は以下の通りである。

アンケート実施期間	: 2006 年 10 月中旬 ～ 11 月中旬
アンケート発発送数	: 150 人
アンケート回収数	: 50 人

3. アンケート調査内容

アンケート調査内容は、大きく 6 項目で構成されており、放送と通信の連携サービス、受信システム、データ放送、放送ネットワークの発展イメージを尋ねると共に、その開発に必要な次世代放送技術の研究開発の在り方まで踏み込んだ内容となっている。以下にアンケート調査項目を示す。

1. 放送と通信が連携してサービスを行う場合のシステムについて
 - 1-1 今後どのような放送・通信連携型サービスの実現が期待されるか
 - 1-2 そのときの放送システムのイメージはどのようなものか
 - 1-3 そのシステムを実現するための課題は何か
2. 受信形態の発展イメージについて
 - 2-1 放送受信形態に対する視聴者のニーズとして今後どのようなものが顕在化するか
 - 2-2 そのニーズを満たす放送システムはどのようなイメージか
3. データ放送の発展イメージについて
 - 3-1 今後データ放送としてどのようなサービスを期待するか

- 3-2 そのときのデータ放送のシステムイメージはどのようなものか
- 3-3 ソフトウェア放送(ハードウェア(受信機)に依存しない放送)の将来イメージはどのようなものか
- 4. 放送ネットワークの発展イメージについて
 - 4-1 今後の放送(衛星・地上系・CATV)にどのようなサービスを期待するか
 - 4-2 それを実現する放送システムの将来イメージはどのようなものか
 - 4-3 移動体向け放送・蓄積型放送にどのようなサービスを期待するか
 - 4-4 それを実現する移動体向け・蓄積型システムの将来イメージはどのようなものか
- 5. 次世代放送技術の研究開発の在り方について
 - 5-1 次世代放送技術の研究開発に際して官民でどのような役割分担が考えられるか
 - 5-2 次世代放送技術の研究開発は今後どのような方向性になるか
- 6. その他

4. アンケート調査結果

(1) 放送と通信が連携したサービス

放送と通信が連携したサービスについて、第一フェーズ(2011年～2016年)の将来イメージは大きく3つに分かれている。

一点目は、固定及び移動向けサーバー型放送、放送番組のダウンロード視聴、IPマルチキャスト、VODサービスなど、高品質な映像番組の視聴環境の自由度を向上させるサービスの実現が指摘されており、プレイスシフティングやタイムシフティングの充実が期待される。二点目は、放送番組と連動した情報提供やショッピングサービス、データ放送連動型ホットスポットサービスなど、放送番組連動型サービスの多様化が本格化すると指摘されている。そして、三点目として、現在の Youtube に代表される視聴者参加型映像配信サービスや、視聴者個人が放送局となって発信するテレビ放送の可能性が指摘されている。

そして、これらのサービスは、第二フェーズ(2016年～2026年)に進むことで更に発展し、映像の超高品質化の進展、配信手段や伝送路を視聴者が特に意識することなくサービスを享受できるようになるユビキタス化の向上、現在の放送番組と過去の放送番組の比較視聴や視聴体験を友人たちと共有できるサービスなどの可能性が開かれると期待されている。

これらのサービスを支えるシステムイメージとしては、各種のメディアを連携・接続・切替や、メタデータ活用、アーカイブ、オンディマンドといった技術への重要性が指摘されている。

(2) 受信形態の発展イメージ

受信形態の発展については、前述した放送と通信の連携との関係性が強い。第一フェーズ(2011年～2016年)では視聴時間や視聴場所を選ばないタイムシフティングやプレイスシフティングの普及、視聴者の嗜好情報を事前登録することによる自動番組録画、大容量記録装置によるネットワークストレージ、視聴体験の共有、自分の見たい番組に早く辿り着ける等のインタフェースの高度化が期待されている。

第二フェーズ(2016年～2026年)では、視聴手段やコンテンツの所在を意識させない真のユビキタスサービスの実現や、視聴者の行動履歴やTPOを考慮した番組提供ならびに予約といったより高度なサービスの実現が期待されている。また、インタフェースの高度化では、斜め読み視聴などの実現が期待されている。

(3) データ放送の発展イメージ

データ放送の発展イメージについては、第一フェーズ(2011年～2016年)では、速報性の高いニュースの伝達、データ放送を介してのショッピングや関連情報へのアクセスなどハンティングメディアあるいはポータルサービスとしての進化、字幕表示や多言語表現などインタフェースの高度化という役割が期待されている。

第二フェーズ(2016年～2026年)になると、よりインターネットのサービスとの融合が進展し、データ放送の概念自体が希薄化してくることが予想されている。また、その他では、データ放送を自動的に蓄積して視聴者の嗜好の分析に活用する、データ放送を使って大容量のソフトウェアやコンテンツをダウンロードするといった利用イメージが予想されている。

(4) ソフトウェア放送の将来イメージ

ソフトウェア放送の将来イメージについては、第一フェーズ(2011年～2016年)から第二フェーズ(2016年～2026年)にかけて、部分的な活用からワールドワイドレベルでの実現に発展していくことが期待されている。また、放送メディアに関係なくサービス受信可能な環境が実現するというものから、世界各地であらゆる放送を受信可能となるという予想がなされている。

ソフトウェア放送の実現手段については、第一フェーズ(2011年～2016年)において端末内処理のソフトウェア化の進展、チューナー交換の不要化などが期待されている。一方、ソフトウェア放送自体がインターネットを経由したコンテンツ配信であるという見方もあり、概念に関する専門家の方々の意見の違いが指摘される。

(5) 放送ネットワークの発展イメージ

放送ネットワークの発展イメージについては、次のような意見を集約することが出来た。

地上系では、第一フェーズ(2011年～2016年)において、即時性の高い情報や緊急情報、提供エリアの拡大、ワンセグの独立型放送サービスの展開が指摘されている。また、第二フェーズ(2016年～2026年)では更にそれらの発展が期待されている。

衛星系では、第一フェーズ(2011年～2016年)において国際放送網や広域同報性を活かした緊急情報サービスが機軸となっており、第二フェーズ(2016年～2026年)では超高精細映像や立体映像など高品質・高臨場感サービスへの活用が期待されている。

ケーブルテレビでは、第一フェーズ(2011年～2016年)において地域性を活かしたサービス、光ファイバーサービスとの融合などの点が指摘されており、第二フェーズ(2016年～2026年)では更にそれらの発展が期待されている。

移動体向け放送サービスについては、第一フェーズ(2011年～2016年)においてリアルタイム性の高いコンテンツを提供するサービスを機軸として、映像の高品質化、地域に限定されない番組放送、小規模ミニ FM 局的なローカル番組放送、モバイル蓄積型放送などの展開が指摘されている。第二フェーズ(2016年～2026年)では、ネットワーク上のあらゆるコンテンツや家庭の据置型機器に蓄積していたコンテンツにアクセスするという、プレイスシフティングを中心とした視聴スタイルの発展が期待されている。

蓄積型放送サービスでは、第一フェーズ(2011年～2016年)から第二フェーズ(2016年～2026年)にかけて、蓄積容量の急速な拡大を中心として、ランキング表示やサマライズ映像など分析技術の高度化を背景とした新サービスの展開が期待されている。

(6) 次世代放送技術の研究開発の在り方

次世代放送技術の研究開発の在り方について、官民の役割分担、研究開発の方向性、その他ということで意見を集約すると、特に官民の役割分担では、官主導に期待する内容として、次世代放送技術に関するグランドデザイン、マイルストーンの提示、資金面の支援、基礎研究などが挙げられている。民主導では、産業拡大のためのグローバルな技術開発・研究開発の実行、標準化の推進が挙げられている。官民共同では、国際競争力を視野に入れた技術開発の方向性や将来像の策定、国際標準化活動などが挙げられている。

表 専門家アンケート調査結果

項目		概要	
		第一フェーズ(2011年～2016年)	第二フェーズ(2016年～2026年)
1. 放送と通信が連携したサービス	サービスイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定及び移動体向けサーバー型放送 ✓ 放送番組の通信ダウンロード視聴サービス ✓ 放送番組の IP マルチキャストによる VOD サービス(番組購入、番組二次配信) ✓ 自動録画番組のロケーションフリー視聴サービス ✓ 放送番組・CM 関連情報の検索・提供サービス ✓ 移動体向けデータ放送連動ホットスポットサービス ✓ 放送番組連動型ショッピングサービス ✓ 視聴者参加型放送サービス(質問、アンケート等) ✓ 視聴者発信型 TV(視聴者が通信で番組素材提供) ✓ SNS 等コミュニティ連動型放送番組配信サービス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 固定及び移動体における左記サービスの発展(配信手段、視聴手段を意識させない) ✓ 現在放送番組と過去関連番組の比較視聴サービス ✓ 高品質放送番組の IP マルチキャスト配信サービス ✓ 視聴体験共有 TV
	システムイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 送信系: 複数 I/F 対応、メディア切替・制御、メタデータ活用番組送出、アーカイブシステム、オンデマンド配信システム(QoS による IP 放送、IP マルチキャスト)、コンテンツ保護、GPS 連動情報送出 ✓ 受信系: 複数 I/F 対応、通信・放送回線の選択受信、メタデータ利用受信等(固定・移動体の視聴差消滅) ✓ 回線系: 全 NW による多重ルート化、品質制御された広帯域 IP 網 	
2. 受信形態の発展イメージ	放送受信形態で顕在化する視聴者ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 視聴時間、場所を選ばない受信 ✓ 視聴者嗜好をキーワード設定し、番組を自動録画視聴 ✓ 容量を気にせず欲しい番組を蓄積視聴 ✓ 1 日分の全番組を好きなときに視聴 ✓ 家族や友人等と視聴体験を共有する視聴 ✓ 番組に関連する公開情報も合わせて視聴 ✓ 見たい番組に素早く辿り着ける ✓ 高齢者でも簡単に操作できるリモコン 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 左記受信形態の発展 ✓ 視聴手段(端末)、コンテンツ所在を選ばない受信 ✓ 視聴履歴に基づく番組提示、予約案内、自動録画 ✓ 視聴者の嗜好と TPO も考慮した番組提示 ✓ 1 年分の全番組を好きなときに視聴 ✓ 斜め読み視聴 ✓ 映像以外の要素も知覚
	システムイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 自宅あるいはネットワーク上に配置された大容量 HDD レコーダを活用したオンデマンドシステム ✓ アーカイブ管理高度映像 DB システム、自動コンテンツ編成システム ✓ 視聴・行動履歴に基づく視聴者嗜好分析システム、認証技術に基づくスケジュール・所在管理 	

項目		概要	
		第一フェーズ(2011年～2016年)	第二フェーズ(2016年～2026年)
		✓	
3. データ放送の発展イメージ	サービスイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 速報性の高いニュースの伝達(台風、地震等の災害情報を輻輳無く伝達) ✓ ハンティングメディアとしてのポータルサービス(インターネットサービスへの誘導、連携を図る) ✓ 視聴番組連動型オンラインショッピング ✓ 広告連動型オンラインショッピング ✓ 視聴番組連動ダウンロードサービス ✓ 視聴番組関連のキーワードをデータ放送で提供 ✓ 商品・地域・人物等の詳細説明とリンク提供 ✓ 過去のアーカイブからの関連番組等のリコメンド ✓ 字幕表示、多言語表示 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ データ放送という概念の希薄化(インターネットアプリとの融合が進展) ✓ データ放送の自動蓄積による嗜好分析への活用 ✓ 大容量情報ダウンロード(新聞、書籍、PC ソフトウェアなど)
	システムイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 送信系: 放送番組に関連するメタデータを活用したデータ放送送出システム ✓ 受信系: 緊急放送対応、データ放送の自動蓄積、インターネットとのシームレス連携、視聴・行動履歴管理 ✓ 回線系: CATV、FTTH、携帯電話などの双方向通信回線 	
	ソフトウェア放送の将来イメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 部分的なソフトウェア放送の実現 ✓ 放送メディアに関係なく番組受信 ✓ 対象国の滞在地の放送波を自動検出受信 ✓ プロトコル、伝送、符号化等ソフトウェア共通化 ✓ 端末内処理ソフトウェア化の進展 ✓ 放送手法変更によるチューナー交換不要 ✓ インターネットを経由したコンテンツ配信 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 世界的なレベルでのソフトウェア放送の実現 ✓ あらゆる種類の放送が受信できるシステム各地域で必要な受信機能を自動取得 ✓ 世界各地で放送波を自動検出受信視聴者側が放送品質、エンコードパラメータを要求
4. 放送ネットワークの発展イメージ	地上系	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 即時性の高い情報提供(ニュース、スポーツ等) ✓ 災害時緊急情報提供サービス ✓ 提供エリア拡大(地下、移動体、ネット再送信等) ✓ ワンセグの独立型放送サービス 	✓ 左記サービスの発展
	衛星系	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 国際放送網サービス(海外放送、世界の情報) ✓ 広域同報性を活かした災害緊急情報提供サービス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 超高精細映像 ✓ 立体映像、超高品質オーディオ
	CATV	✓ 地域密着型番組、市民参加型自主制	✓ 左記サービスの深化

項目	概要	
	第一フェーズ(2011年～2016年)	第二フェーズ(2016年～2026年)
	<ul style="list-style-type: none"> 作番組 ✓ 地域防災サービス ✓ 光ファイバーインターネットサービスとの融合 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 高度な地域密着型サービス、他地域番組視聴
システムイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ シームレスなネットワーク切り替え可能な受信システム、サーバー型放送システム 	
移動体向け放送サービスへの期待	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SDTV 画質、リアルタイム性の高い放送番組(スポーツ、ニュース、天気、交通、災害、ライブ等) ✓ 地域に限定されない放送番組(国内外ニュース等) ✓ 小規模地域テレビ局からの番組配信 ✓ 移動体向け蓄積型放送 ✓ 自宅内録画コンテンツの自由な視聴 ✓ PC や TV に接続しての大画面視聴 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ HDTV 画質 ✓ 地下街、ビル内、電車、新幹線、バス等のエリア拡大 ✓ 視聴者の嗜好に合わせたオンデマンド型サービス ✓ ネットワーク上の蓄積コンテンツに固定及び移動体から自由にアクセスして視聴可能なサービス
蓄積型放送サービスへの期待	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1週間分の番組を一定期間(1週間～10日程度)蓄積して視聴可能とするサービス ✓ 視聴者の嗜好に併せた番組を一定期間(1週間～10日程度)蓄積して視聴可能とするサービス ✓ ユーザの指定した番組を半永久的に保存し、望む日時に視聴可能とするサービス ✓ 視聴者評価をランキング形式で表示するサービス 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 1年分の番組を蓄積して視聴可能とするサービス ✓ 視聴者リクエストに応じ、アーカイブスから番組ハイライト等を組合せて蓄積し視聴可能とするサービス ✓ 特定のジャンルをリクエストするとサマライズ映像を作成して視聴可能なサービス
システムイメージ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動体を含む広帯域インターネット接続、複数ネットワークインタフェース対応 ✓ 分散型ネットワークストレージシステム、番組映像アーカイブシステム、番組サマライズシステム 	
5. 次世代放送技術の研究開発の在り方	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 官主導 : 次世代放送技術に関するグランドデザインとマイルストーンの提示、開発費等資金面の支援、基礎研究、調査、法整備(規制緩和含む)、国際協調とその仕組み作り ✓ 民主導 : 産業拡大のためのグローバルな技術開発・研究開発の実行、標準化推進 ✓ 官民共同 : 国際競争力を視野に入れた技術開発の方向性や将来像の策定、国際標準化活動、提案方式の技術検証、試験評価 	
研究開発の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ネットワーク HDD レコーダー技術 ✓ メディア連携技術 ✓ 映像高圧縮技術 ✓ 不正コピー防止技術 ✓ 高精細化、高臨場感化、立体映像化、高品質化 ✓ 放送設備の低廉化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 移動体を含む超高速ネットワークによる VOD 配信 ✓ DRM 技術基盤の確立 ✓ スーパーハイビジョン、立体映像・音響技術、 ✓ 五感放送(視覚、聴覚、嗅覚)、高品位映像技術

項目	概要	
	第一フェーズ(2011年～2016年)	第二フェーズ(2016年～2026年)
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ IP 伝送技術(VOD 配信、高信頼配信、QoS 対策) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 大容量記録媒体技術 ✓ 有線・無線を含む全メディアの統合化、シームレス化
6. その他	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 放送は文化、教育、伝統維持、国際感覚醸成に不可欠 ✓ 放送事業者形態は大きく変化(良質なコンテンツ制作、個人コンテンツのアグリゲーション、ポータル化) ✓ リアルタイムで番組を視聴するという放送の概念は即時性を求めるニュースなど以外には無くなる ✓ 放送/コンテンツ政策は草の根コンテンツ提供者へこれまで以上に活躍の機会を与えることが重要 ✓ 放送への個人参画が進展(個人の意見や好みを放送に取り入れ、番組に反映できるかがポイント) 	

一般アンケート調査

1. 目的

次世代放送技術に関する様々な応用について、一般視聴者のニーズを把握することにより、将来の次世代放送技術の開発の方向性に資することを目的として、本アンケート調査を実施した。

2. 実施概要

一般アンケート調査は、WEB アンケートを実施し、回収ベースで1,014人の視聴者の方から回答を得ることができた。アンケート実施期間は以下の通りである。なお、本調査への回答については、全国消費生活相談員協会の方々にもご協力をいただいた。

アンケート実施期間 : 2007年3月中旬～3月下旬

アンケート回収数 : 1,014人

3. アンケート調査内容

アンケート調査内容は以下の通りである。まず現在の放送サービスに関する視聴実態や今後の視聴意向を把握し、次世代放送技術を活用したアプリケーションを提示することで将来ニーズの把握に努めた。また、最後に回答視聴者の基本属性を把握するための質問を設けた。

- Q1. 現在視聴している放送サービスについて
- Q2. 特に視聴頻度の高い放送サービスについて
- Q3. 利用している視聴機器について
- Q4. 今後視聴したいと思う放送サービスについて
- Q5. 今後特に視聴頻度が増えると思う放送サービスについて
- Q6. 高度な知能を搭載した未来型テレビのニーズについて
 - Q7-1 視聴者事前登録型リクエスト放送
 - Q7-2 視聴者認識型自動リクエスト放送
 - Q7-3 視聴者健康状態認識・通報テレビ
 - Q7-4 視聴者認識適応型インタフェーステレビ
 - Q7-5 視聴者意向集約型リクエスト放送
 - Q7-6 視聴者参加環境創造型放送
- Q8. 未来型携帯端末のニーズについて
 - Q9-1 ユビキタスブロードバンド携帯電話
 - Q9-2 ユビキタスペーパーコンピュータ

- Q9-3 エリア型放送＋動画共有
- Q9-4 携帯プロジェクター
- Q9-5 携帯放送波緊急起動＋災害情報提供
- Q10. 高臨場感テレビのニーズについて
 - Q11-1 超高精細・広視野角薄型大画面テレビ＋立体音響
 - Q11-2 立体映像＋立体音響
 - Q11-3 任意視点放送
 - Q11-4 五感放送
- F1. 基本属性(性別、年齢、職業)

表 次世代放送技術を活用したシステムの定義

設問	次世代放送システム	定義
Q6	高度な知能を搭載した未来型テレビ	テレビ放送を受信する機器が視聴者の性や年齢、嗜好や趣味、気分や心理状態などを自動的に理解して、最適な番組を選んだり、最適な番組を自動的に編集して提供してくれるようになる。
Q7-1	視聴者事前登録型リクエスト放送	あらかじめ自分の性、年齢、趣味などの情報を登録しておく、テレビ受信機が視聴者の嗜好に適した映像番組を探してきて薦めてくれたり、マイ番組リストとして表示してくれる。
Q7-2	視聴者認識型自動リクエスト放送	視聴者の嗜好や趣味、気分や心理状態などを、テレビ受信機が自動的に理解して、最適な番組を選んでくれたり、最適な番組を自動的に編集して提供してくれる。例えば、疲れている時にはリゾートにいる映像を表示してくれたり、子供が番組を見ている場合には自動的に有害なシーンを差し替えて表示してくれる。
Q7-3	視聴者健康状態認識・通報テレビ	視聴者の表情、目の動き、発汗、体温などを検知して、健康状態を理解し、健康状態が悪そうなら自動的に医師に通報してくれる。
Q7-4	視聴者認識適応型インタフェーステレビ	視聴者の身体的特徴を認識し、自動的に色調を変換したり、字幕を拡大したり、会話の速度を変換したりしてくれる。
Q7-5	視聴者意向集約型リクエスト放送	視聴者の嗜好や番組への意向を、テレビ受信機が自動的に検出し、リクエストが最も多いと思われるシナリオに番組を編集して見せてくれる。
Q7-6	視聴者参加環境創造型放送	スタジアムで行っているスポーツ中継やクイズ番組などを見ている視聴者に対して、その人があたかも観客席で応援していたり、クイズ番組に参加しているような映像をCG合成して見せてくれる。
Q8	未来型携帯端末	超高精細映像を表示できる高性能携帯電話や電子ペーパーなどの携帯端末を使って、どのような場所においても放送番組やレンタルビデオ、自宅に保管しているビデオ映像

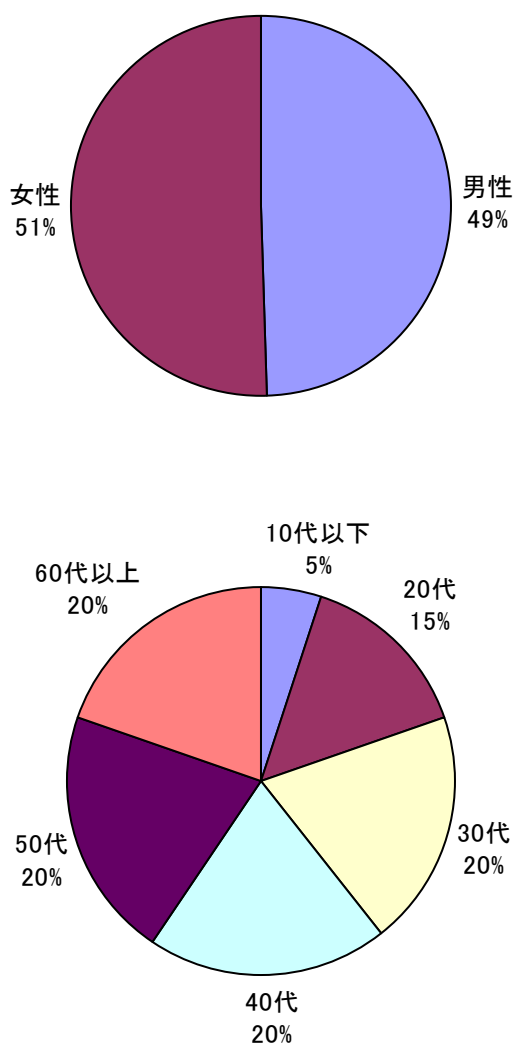
設問	次世代放送システム	定義
		などを視聴できるようになる。また、観光地や繁華街で自分がいる場所に適切した紹介映像を見られたり、自分が撮影したビデオクリップを携帯端末でネットワーク上に保管して家族や友人と共有できたりするようになる。
Q9-1	ユビキタスブロードバンド携帯電話	小型だが超高精細な画面と大容量メモリーを備えた超高性能な携帯電話で、どこにいても高品質な放送番組やインターネットを楽しめるほか、レンタルビデオや自宅のデジタルビデオレコーダに保存しているビデオ映像を楽しむことができる。
Q9-2	ユビキタスペーパーコンピュータ	超高精細な映像を表示できて、巻取り式で上着の内ポケットにコンパクトに収納できる紙のように薄いペーパーコンピュータで、ビデオ映像や新聞・雑誌などを楽しむことができる。
Q9-3	エリア型放送＋動画共有	観光地や繁華街で、自分のいる場所に適切した紹介映像が携帯端末で見られたり、自分が撮影したビデオクリップを携帯端末でネットワーク上に保管して家族や友人と共有できる。
Q9-4	携帯プロジェクター	携帯電話に超小型のプロジェクターが内蔵されていて、映像を投射拡大して見ることができる。また、投射する映像は、立体映像に切り替えることも可能である。
Q9-5	携帯放送波緊急起動＋災害情報提供	災害や緊急事態が発生した時に、自宅、街中、地下街、車中などどこにいても、自動的に携帯端末の画面を緊急起動して危険を知らせてくれる。また、避難場所や安否確認などの情報も提供してくれる。
Q10	高臨場感テレビ	今のデジタルテレビに比べて更に超高精細かつ広視野角で臨場感にあふれ、立体映像が楽しめる薄型大画面テレビ。そして、番組映像と合匂い、さわった感触、さらには場の雰囲気までも体感できるようになる。
Q11-1	超高精細・広視野角薄型大画面テレビ＋立体音響	壁一面に広がる超高精細・広視野角な薄型大画面テレビで、今の地上デジタル放送よりも圧倒的に綺麗で、立体音響による臨場感の溢れる映像を楽しむことができる。
Q11-2	立体映像＋立体音響	立体映像と立体音響によるリアリティの高い映像を楽しむことができる。
Q11-3	任意視点放送	自分が見たいと思う角度から放送番組の映像を楽しむことができる。例えば、お気に入りの俳優や選手だけを追いかけたり、ある出演者の視点で見える映像を楽しんだりできる。
Q11-4	五感放送	従来の映像や音声だけの放送番組ではなく、画面に映っているものや場所の匂い、さわった感触、さらには場の雰囲気までもが伝わってくるリアリティの高い番組を楽しむことができる。

4. アンケート調査結果

(1) 回答者属性

一般アンケート調査の回答者属性は以下の通りである。殆どの回答者は性年齢による回収制御を行っている。性別の比率は男性 49%、女性 51%であり、年齢別の比率は 10 代以下 5%、20 代 15%であり、30 代、40 代、50 代、60 代以上がそれぞれ 20%となっている。

図 回答者属性

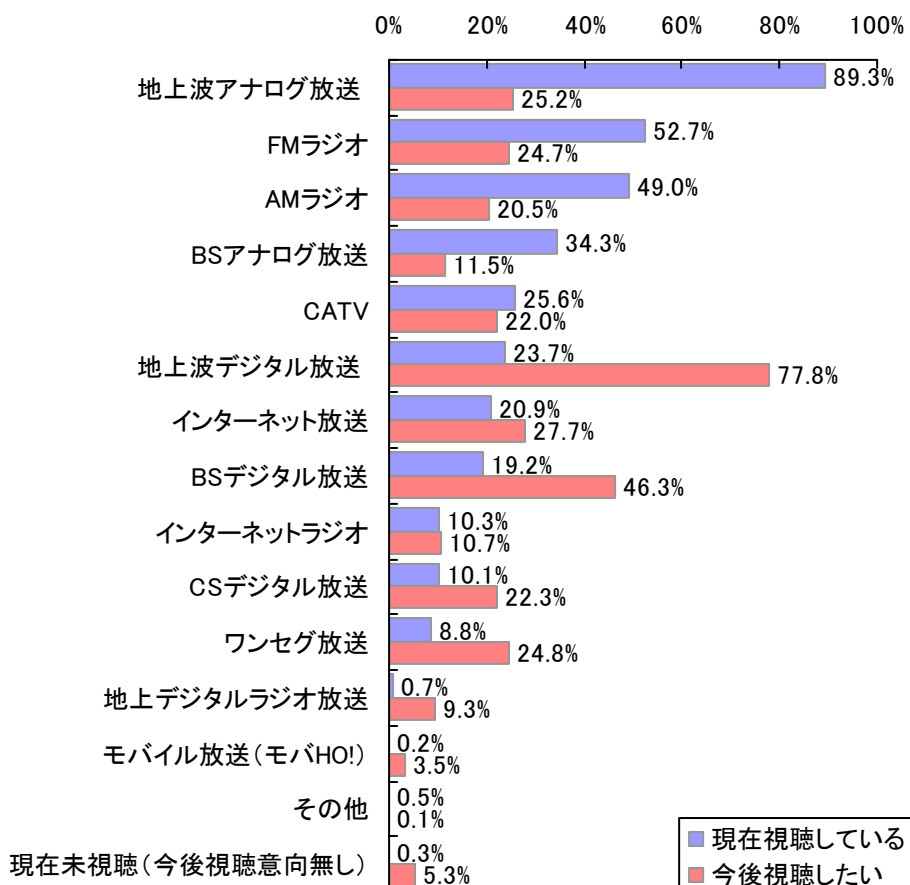


(2) 放送サービスの視聴実態と視聴意向

現在視聴している放送サービスについては、地上波アナログ放送の視聴比率が 89.3%と圧倒的に高く、次いで FM ラジオ 52.7%、AM ラジオ 49.0%、BS アナログ放送 34.3%と続いている。一方、今後視聴したい放送サービスについては、地上波デジタル放送 77.8%と BS デジタル放送 46.3%の視聴比率が特に高く、アナログ停波の影響も含めて、視聴者の期待の高さを伺わせる結果となっている。

なお、インターネット放送の視聴比率が 20%を超えており高い値となっている点は注目される。

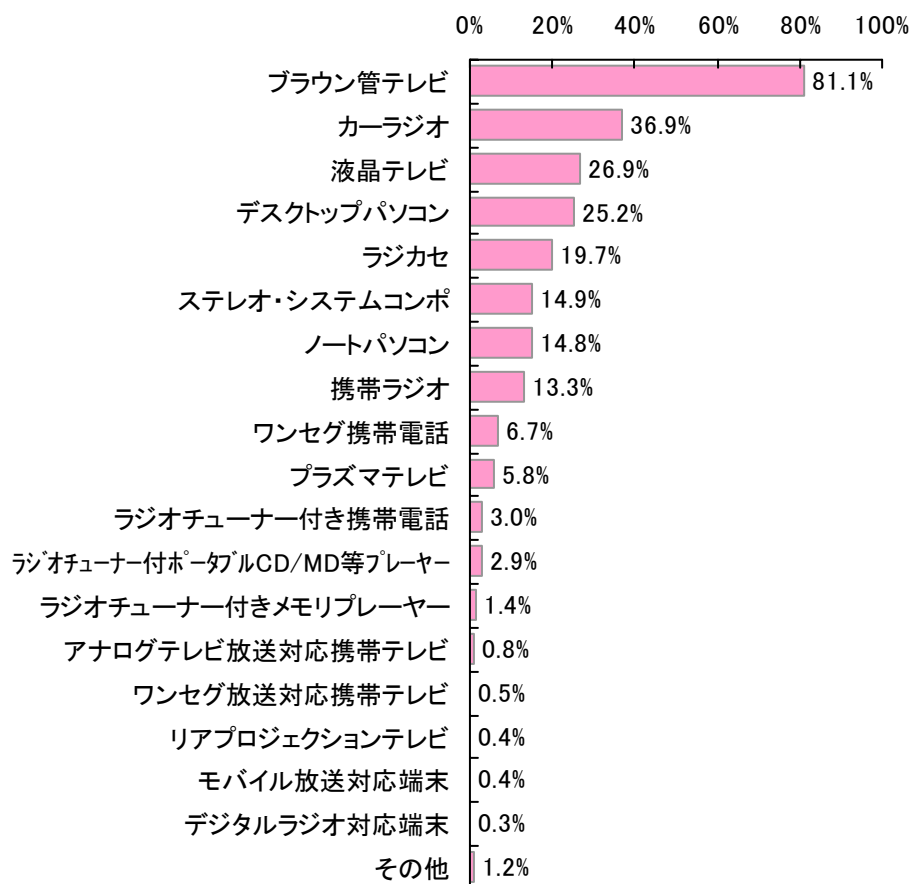
図 放送サービスの視聴実態と今後の視聴意向



(3) 視聴機器の保有実態

上記放送サービスを視聴している機器について尋ねたところ、ブラウン管テレビの比率が81.1%と特に高く、次いでカーラジオ 36.9%、液晶テレビ 26.9%、デスクトップパソコン 25.2%と続いている。保有機器ベースでは、依然としてブラウン管テレビを利用している視聴者の比率が高いことが伺え、デジタル情報家電への移行はこれから本格化することが推察される。

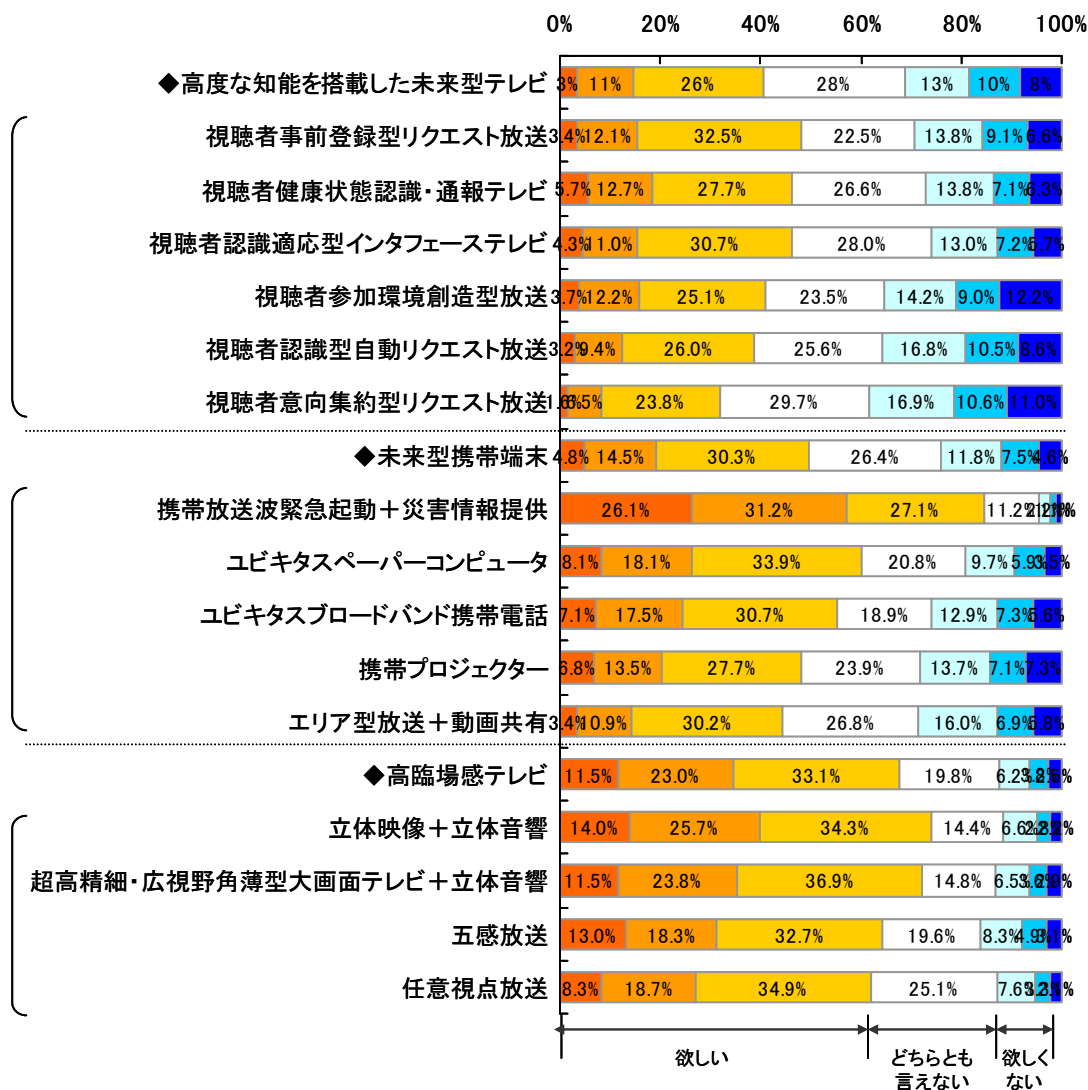
図 視聴機器の保有実態



(4)次世代放送システムに対するニーズ

次世代放送システムについて、大分類で見ると「欲しい」と回答した視聴者の比率（ニーズ強度と定義）は、高臨場感テレビ 67.7%、未来型携帯端末 49.6%、高度な知能を搭載した未来型テレビ 40.5%の順に高いことが分かる。大分類毎に個別機能に対するニーズを分析すると、高臨場感テレビでは、「立体映像＋立体音響」(74.1%)、「超高精細・広視野角薄型テレビ＋立体音響」(72.2%)のニーズ強度が高い。また、未来型携帯端末では、「携帯放送波緊急起動＋災害情報提供」(84.4%)、「ユビキタスペーパーコンピュータ」(60.2%)、高度な知能を搭載した未来型テレビでは、「視聴者事前登録型リクエスト放送」(48.0%)、「視聴者健康状態認識・通報テレビ」(46.2%)、「視聴者認識適応型インタフェーステレビ」(46.1%)の比率が相対的に高い。

図 次世代放送サービスに対するニーズ



夢のある放送システム例

- 時間圧縮放送

例えば、2時間のドラマが10分に圧縮されて放送され、それを10分見ただけで、脳の中で2時間分に膨張し、記憶としては2時間分の視聴経験が脳裏にやきつく。映像の視聴経験だけでなく、放送された知識やノウハウが学習経験として脳内に蓄積され、さらに、受信するだけで蓄積された知識やノウハウが実行可能になる。

- 究極の超高臨場感放送

脳への直接情報伝送が可能になる時代には、五感全ての知覚系に信号伝達を行うことで脳に完全なる錯覚を覚えさせることが出来、情報源と全く同じ環境を体験することが出来る。この場合、この情報は飽くまでも実際に起こっている事実ではないことを何らかの方法で明示し、錯覚であることを人間に認知させるセキュリティが必須。このシステムはエンターテインメントやコミュニケーションとしての利用以外に、学習、経験の伝達、医学への応用など、人間の精神的成長手段にも大きな変化をもたらす。

- BCI技術による映像系のマン・マシンインタフェース

脳機能計測技術の発展によって、脳で何を意識しているか、何をしたいと考えているかを取り出す技術ができつつある。この技術を映像情報の操作と提示に活用する。すなわち、脳内でイメージしている表象を用いて映像を検索したり、映像コンテンツの提示そのものも脳に直接的に働きかける。このような脳に対する直接的な提示手段においては、視聴覚情報による映像提供だけでなく、触覚、嗅覚、味覚など、人間の五感を総合的に刺激することが可能であり、真の意味でリアリティの高い臨場感システムの実現が期待できる。

- 番組選択ナビゲータ(エージェント)

個人の番組視聴時の心の動きを評価・記録するとともに学習を行い、個人ごとに個別に番組おすすめリストを紹介してくれる、番組選択ナビゲータ(エージェント)。

- 心を映すテレビ

同じコンテンツでも、見る人の心の状態によって、受け止め方が違います。これをもっと積極的に利用して、見る人の心の状態をより反映させた表示方法でコンテンツを提示してくれるテレビ。例えば、楽しい気持ちのときはより楽しく、悲しいときは元気付けてくれるような、癒し効果のある、人に優しいテレビ。

- コンタクトレンズ型・スクリーン・テレビ

- 目を閉じていても見られるテレビ

日頃、仕事等で酷使している眼をテレビを見るときくらいは休めたいという願望。電車の中などでワンセグを見るときにも便利。

- 直径2ミリのワイヤレス・イヤホン(耳穴貼り付け常時セット型)
- 人体通信

人間の体全体が受信機。ディスプレイは超小型で目に埋め込み(当然無害)、音響も耳に埋め込み、アンテナは皮膚を利用するか埋め込み、受信機能はどこでもよい、体温で発電。コントロールは運動器官。目を閉じても視聴可能。超個人向けサービスが可能。握手で情報を共有とか、マルチ画面になるとか、人体の老化にあわせて性能が変化する、など。
- 食事を自動的に作ってくれるTV受像機

料理番組を視聴すると、材料からレシピまで必要なデータが全てTV受像機に記録される。ユーザーが調理実行モードを選択することにより、ホームネットワークで接続された冷蔵庫から材料の有無を検出。不足する場合はコンビニやスーパー等に自動的に注文を行う。材料が揃えば、TV受像機からの指示によりコンロや電子レンジなどに自動的に調理道具と材料がセットされ、レシピに従って調理が実行される。各家電に対する温度管理等は全てTV受像機が行う。
- 服飾コーディネーター機能を持つTV受像機

放送されるコンテンツ内の有名人たちの着こなしを、TV受像機が自動的にデータベース化する。ユーザーが所有している衣服を登録しておくことで、最適な着こなしをアドバイスする。学習機能を備えることで、ファッションの移り変わりにも敏感に対応できる。
- テレパシーによるTV受像機のリモート操作

TV受像機とユーザーがテレパシーで通信し、番組の録画予約や備忘メモの記録ができる。これによって、例えば寝る間にTV番組の予約を忘れていたことに気がついた場合、TV受像機のそばまで行かなくても、布団の中から録画予約が可能となる。
- 二酸化炭素を分解するTV受像機

通電中は常に空気中の二酸化炭素を酸素と炭素に分解するTV受像機。温暖化防止に貢献する。
- 分解すると土に戻るテレビ

全ての部品がバイオ素材等の有機物で構成されているTV受像機。廃棄の際に薬品等を使用することで分解され、肥料などに転用できる。
- 転倒しないTV受像機

ジャイロセンサーや自動浮遊システムの搭載により、阪神大震災級の地震が起こっても、倒れることがないTV受像機。地震による転倒でユーザーが負傷することを防ぐ。万が一転倒する場合には、エアバックが作動してTV受像機全体を包み込む。これによりユーザーの負傷を最小限に抑える。

- 五感を感じられるテレビ
 さわった感覚があったり、臭いが伝わってくる臨場感あふれる物があったらとてもおもしろいと思う。ただし。料理番組などでは臭いや香りが欲しいとも思うが時として不愉快になることもあると思うので微妙な調節の出来るようなもの。紹介されている食べ物の味が擬似体験できる。
- 疑似体験のできるテレビ
 その場にいるような、例えるならZガンダムのコクピットにいるようなマルチ 3Dディスプレイで速さによって体感温度や風の感じ方や速度をも感じられるような臨場感あふれる放送サービスがあれば楽しいと思う。
- 物が瞬時に提供されるテレビ
 未来(SFX)映画などでよく見る、画面で紹介された料理や飲み物を欲しいときに、家庭などですぐに提供してもらえるような TV と一体化した製品ができるといいなと思います。
- 腕時計タイプで立体映像が出るテレビ
- 眼が良くなるテレビ
- テレビを見ている人の聴力に合わせて聞こえるようなテレビ。(静かに聴きたいときでも、聞こえない人が居れば、音声を大きくしないといけないため。)
- アイコンタクトで録画できるテレビ

「次世代放送技術に関する研究会」開催要項

1 背景・目的

放送は、国民に最も広く普及しているメディアの一つであり、昨今の急速な技術の進展の中で、通信との更なる連携、超臨場感放送等新しい放送の実現は国民生活をより豊かにするものとして期待される。

こうした新しい放送システムを実現するための技術開発については、デバイス、ディスプレイ等のハードウェアから、ヒューマンインターフェース部分における人間工学的な側面等まで幅広い分野に亘るものであり、国が中・長期的な研究開発の方向性を提示することは、新たな放送システムの円滑な導入を図る上で極めて重要である。

このような状況を踏まえ、本格的なデジタル放送時代を迎える、5～20年後を想定した次世代放送システムのイメージの確立及びその実現に必要な研究開発課題等を明確化させ、今後の放送技術政策の検討に資することを目的として本研究会を開催する。

2 検討事項

- (1) 放送システムに関連する技術動向、社会ニーズ
- (2) 放送システムの将来の発展方向
- (3) 次世代放送システム実現のための技術課題 等

3 構成員

別紙のとおり

4 運営

- (1) 本会は、情報通信政策局長の研究会として開催する。
- (2) 本会には座長及び座長代理を置く。
- (3) 座長は構成員の互選により定め、座長代理は座長が指名する。
- (4) 座長は本会を招集し、主宰する。
- (5) 座長代理は座長を補佐し、座長不在のときには座長に代わって本会を招集し、主宰する。
- (6) 座長は、専門的な事項を調査・把握するための作業班を置くことができる。
- (7) 座長は、上記の他、本会の運営に必要な事項を定める。

5 開催期間

平成 18 年 9 月下旬から平成 19 年 6 月までの開催を目途とする。

6 庶務

本研究会の庶務は、総務省情報通信政策局放送技術課が行う。

(別紙)

「次世代放送技術に関する研究会」構成員名簿

(敬称略、五十音順)

座長 原島 博	東京大学大学院 情報学環・学際情報学府 教授
相澤 彰子	国立情報学研究所コンテンツ科学研究系 教授
秋葉 重幸	株式会社KDDI研究所 代表取締役所長
伊東 晋	東京理科大学 理工学部 電気電子情報工学科 教授
江崎 浩	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
小川 克彦	NTTサイバーソリューション研究所 所長 (～H19.3)
岸上 順一	NTTサイバーソリューション研究所 所長 (H19.4～)
甲藤 二郎	早稲田大学 理工学部 コンピュータ・ネットワーク学科 教授
小林 哲	社団法人電波産業会 常務理事
佐藤 一彦	立教大学 現代心理学部 映像身体学科 教授
真城 良一	社団法人電子情報技術産業協会 デジタル家電部長
鈴木 陽一	東北大学電気通信研究所 人間情報システム研究部門 教授
谷岡 健吉	NHK放送技術研究所 所長
都竹 愛一郎	名城大学 理工学部 電気電子工学科 教授
前野 春枝	社団法人全国消費生活相談員協会 理事
松島 裕一	独立行政法人情報通信研究機構 理事
三谷 政昭	東京電機大学 工学部 情報通信工学科 教授
横井 亮介	株式会社フジテレビジョン 専務取締役