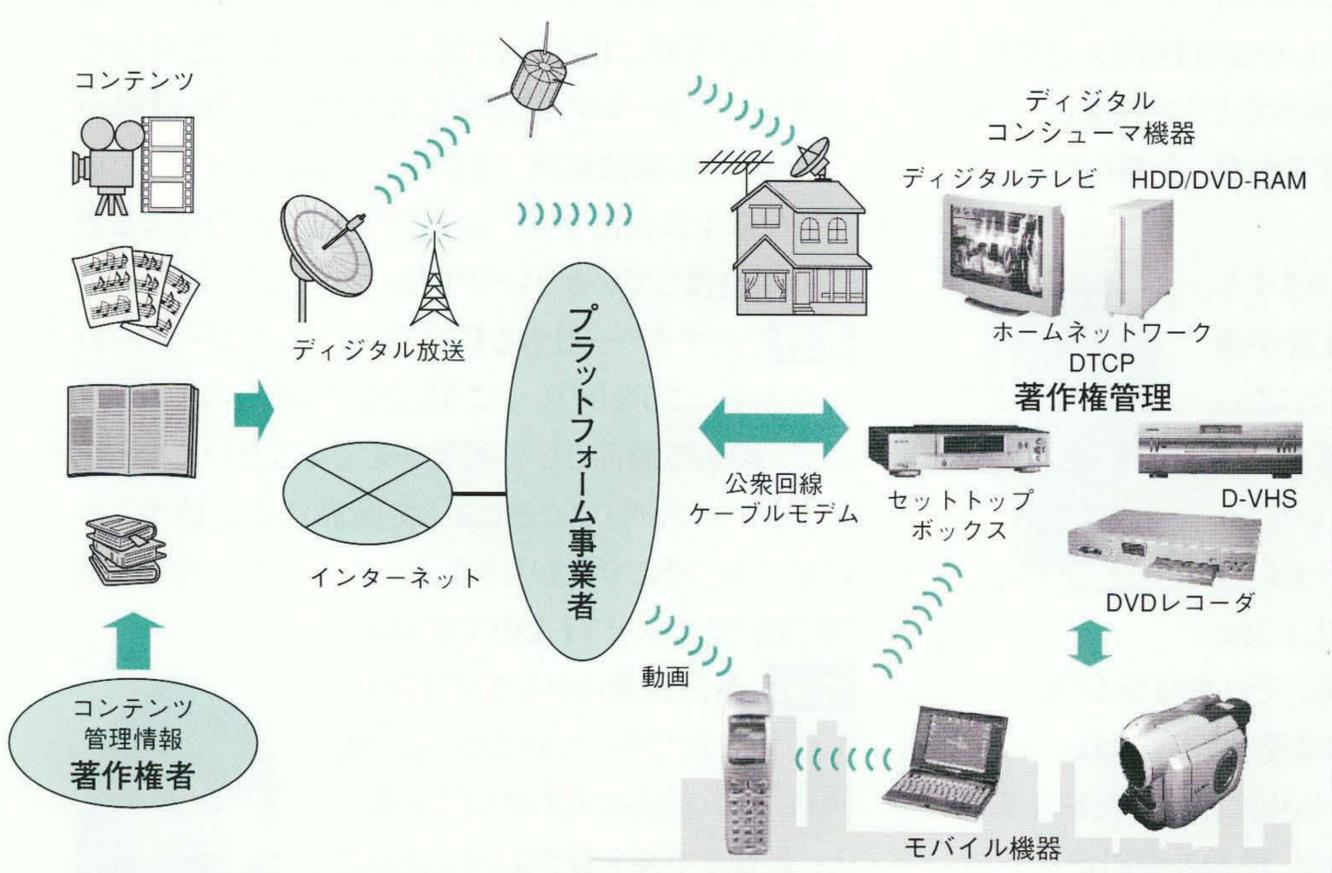


デジタル技術によるサービスの革新と可能性

Service Innovation and Perspectives Driven by Digital Technologies

村田敏則 *Toshinori Murata* 本多豊太 *Toyota Honda*
野口敬治 *Takaharu Noguchi*



注：略語説明
 HDD (Hard Disc Drive)
 DVD-RAM (Digital Versatile Disc Random Access Memory)
 DTCP (Digital Transmission Content Protection)
 D-VHS (Digital Video Home System)

デジタル技術による新サービスと著作権管理
 デジタル放送とインターネットの普及を背景に、蓄積機能を備えた受信機や動画も扱える携帯端末により、新たなサービスが実現する。高品位な情報の提供者とそれを享受する側の双方のベネフィットを守る著作権保護技術が一つの重要なテーマになる。

BS(放送衛星)デジタル放送の進展やインターネットの普及と高度化が要因となって、これらを融合した新しいサービスが提案されている。受信機が大容量蓄積機能を持つことを前提とした蓄積型放送サービスや、伝送スピードを大幅に向上させることによって動画も扱うことができる次世代携帯電話がその例である。21世紀に向けた本格的なデジタルインフラストラクチャーの整備により、社会や個人の生活の中にその恩恵が広がろうとしている。

日立製作所は、関連企業・業界と協力して、これらをさらに具体的に実現するためのビジネス提案や、それを支えるデジタル機器の開発を推進している。併せて、デジタル化による普遍的な高品位情報のハンドリングに関し、その情報提供者と一般ユーザーの双方が利益を得る著作権保護技術にも注目し、これを背景とした商品と技術の開発を目指す。

1 はじめに

インターネットを中心としたコンピュータネットワークの普及は、時間と空間についての従来の制約を根本からなくした結果、ビジネスのスタイルや個人のライフスタイルを大きく変化させつつある。

携帯電話も、単なる従来型電話から、データ通信によるメール送受信機能やウェブブラウジング機能などを提供するインターネットを介した接続サービスへと進展し、時間と空間の制約から解放されて、必要な情報にアクセスが可能となってきた。

一方、放送へ目を向ければ、1996年に開始されたCS (Communication Satellite) デジタル放送を皮切りに、

2000年12月にはBS (Broadcast Satellite) デジタル放送が開始され、3年後の地上波デジタルへと展開していくことになっている。ここでは従来型のデジタル多チャンネル放送に加え、デジタルハイビジョン放送、さらに、移動体をターゲットにした音声専用放送やデータ放送などが計画されている。受信機でも、ハードディスクやDVD-RAM (Digital Versatile Disc Random Access Memory) などの蓄積デバイスを装備することが普通になり、従来の放送を楽しむ受動型のスタイルから、受信した放送コンテンツ (情報の内容) をベースにして、さらに積極的にデータにアクセスする能動型の視聴スタイルへの転換が進むものと考えられる。

このように、通信と放送の分野では、21世紀に向けて

の本格的なデジタルインフラストラクチャーの整備により、社会・個人の生活の中にその恩恵が果実として広がろうとしている。

ここでは、このようなデジタル放送と通信の融合による新サービスの可能性、それを支える著作権とセキュリティに関する技術、および、その中で日立製作所が目指す方向と取り組むべき技術開発について述べる。

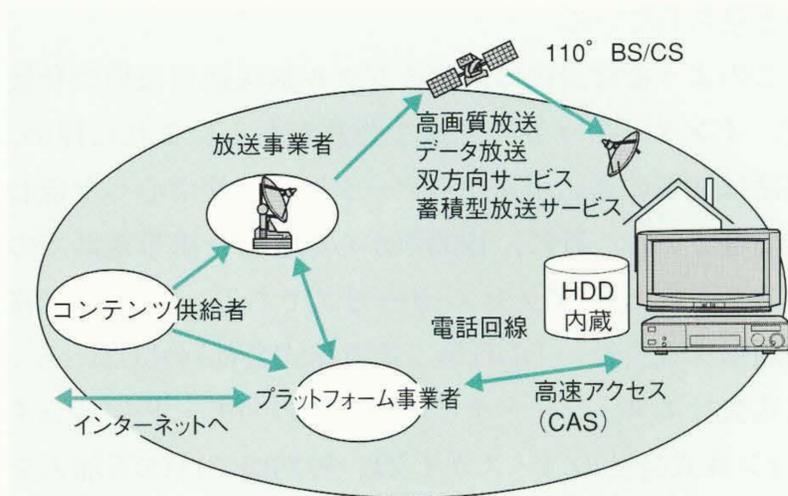
2 放送分野での新サービス

放送のデジタル化の本格的な進展とインターネットの急速な普及の中で、放送と通信、さらにコンピュータを融合した新しいサービスの提案が数多く行われている。また、コンテンツについても、一つのコンテンツが、テレビやコンピュータ、パッケージなど多くのメディアで利用される時代を迎えようとしている。すなわち、これまで長年にわたって受動的視聴形態を特徴としてきた放送業界では、放送業界自身の自己変革が、さらに、通信とコンピュータ業界からは本格的チャレンジがそれぞれ始まりつつある。

その一つとして、現在、ワールドワイドでの審議機関である“TV Anytime Forum”や、その国内での受け口として機能しているARIB (Association of Radio Industries and Businesses：社団法人電波産業会)のサーバ型放送方式の審議などでは、これまでのコンテンツ利用形態をさらに広げてきている。ここでは、視聴者の利便性を向上させることが可能な蓄積型受信視聴システムが実際に適用段階に入っているとみており、放送業界やコンテンツ業界の健全な発展と視聴者メリットの向上を総合的に考えた取組みを重要視している。

このような受信視聴システムのうち、衛星デジタル放送の例を図1に示す。従来のCS多チャンネルデジタル放送の場合と大きく異なるのは、以下の点である。

- (1) 受信機が大容量のHDDやDVD-RAMドライブを備えており、衛星を介して送られてくる番組をまるごと蓄積できる。したがって、視聴者は、蓄積された中から好みのコンテンツを検索することにより、番組を効率的に楽しめるようになる。
- (2) 受信機は高速モデムを装備しており、プラットフォーム事業者をポータル(玄関口)としてインターネットへ接続することができる。したがって、番組内容と関連した追加情報の入手が容易となり、例えば、プラットフォーム事業者のコーディネートにより、テレビ上で本格的な電子商取引を実現することができる。



注：略語説明 CAS (Conditional Access System)
HDD (Hard Disc Drive)

図1 双方向蓄積型放送サービスの仕組み

高速インターネットアクセス機能やHDDを備えた受信機により、双方向蓄積型放送サービスが始まる。

今後、デジタル化が展開される中で、このような双方向蓄積型放送方式を通じて、視聴者は、時間の制約から大きく解放され、また、多方面からの情報を得ることにより、知的な映像情報ライフを楽しむことができる。さらに、データ放送として、放送側から第二のコンテンツと呼ばれるメタデータ(番組そのものの属性を表す情報)を提供することにより、視聴者は蓄積された大量のコンテンツに戸惑うことなく、自分の好みやニーズに合ったコンテンツを検索できるとともに、放送側としても、これを通じて新たな利益を享受できる仕組みを構築することができる。

日立製作所は、これまで、蓄積型受信機や個人認証などのキーとなる技術を生かしたシステムの提案、さらに、実際のサービスオペレーションなど、ソリューションの提供に取り組んできた。今後は、さらに幅広い関連業界との意見交換を通じて、放送と通信およびコンピュータが融合した新しいビジネスを提案し、これに必要な110° BS/CS対応デジタルチューナ、高速モデム、大容量蓄積メディア内蔵、インターネットとデータ放送の両立が可能なブラウザ、効率のよい検索システム、コンテンツ課金システム、テレビコマースなど、いっそう高度な技術の開発に取り組んでいく考えである。

3 通信分野での新サービス

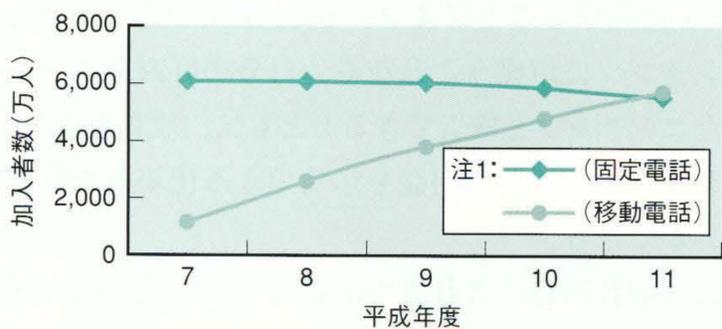
ここ数年の携帯電話に代表されるデジタル無線通信の進歩・普及は目覚ましく、2000年3月末には、ついに携帯電話とPHSを合わせた加入者数が、固定電話のそれを上回るまでになった(図2参照)。この傾向は今後も続

くと見られている。

このような背景には、デジタル無線通信技術の発展と、インターネットの急速な普及がある。これに伴い、電話は従来の通話用途からデータ通信用途中心へと変わってきている。特に、1999年から始まった携帯電話でのインターネット アクセス サービスである、IDO(日本移動通信株式会社)・DDI(第二電電株式会社)の“EZweb”, 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモの「iモード」, ジェイフォン株式会社の「J-スカイ」は、短期間で1,000万加入を超えた(図3参照)。これは、それまで家庭内でしか楽しめなかったインターネットが、携帯電話を持つだけで、だれもがいつでも、どこでも楽しむことができるようになったためである。

このように急速な発展を遂げている携帯電話は、アナログ方式の第1世代を経て、現在はデジタル方式の第2世代から2.5世代と言われており、わが国ではPDC

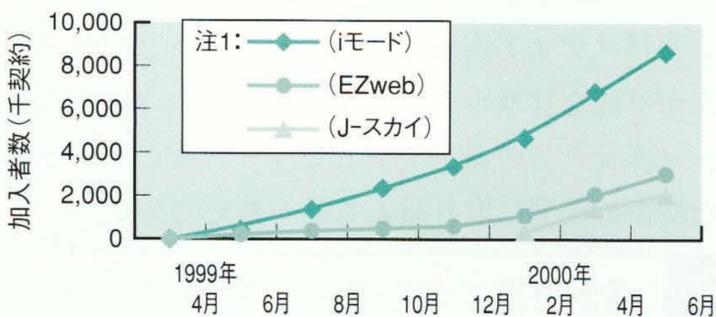
※) cdmaOneは、CDG(CDMA Development Group)の登録商標である。



注2: 平成12年版通信白書などから作成

図2 わが国の電話加入者動向

携帯電話が加入者数で固定電話を抜いた。



注2: 平成12年版通信白書, 社団法人電気通信事業者協会資料などから作成

図3 モバイル・インターネット契約数

モバイル契約数は短期間で1,000万を超えた。

(Personal Digital Cellular)やcdmaOne[®]と呼ばれる方式が使われている。携帯電話の通信方式については、周波数の利用効率や音声の品質、データの通信速度などの向上をねらいとした技術開発が進められ、2001年からは次世代携帯電話が登場する。

次世代携帯電話はIMT-2000(International Mobile Telecommunications-2000)と呼ばれ、2000年ごろに2,000 kビット/sの高速データ通信、2,000 MHz帯の使用による国際ローミングの実現などを目標に、国際標準化が進められてきた。わが国では、cdmaOne方式との互換性が高い、いわゆる“cdma2000”と、広帯域CDMA(Code Division Multiple Access)方式を使ったW-CDMA(Wideband CDMA)方式がまず答申された。2000年10月に誕生したKDDI(株式会社ディーディーアイ)はcdma2000の採用を表明し、株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモとジェイフォン株式会社はW-CDMAの採用を決めており、各キャリアは2001年から順次サービスを開始する予定である(図4参照)。なお、キャリアは、開始当初、最高144~384 kビット/sのサービスを行う予定である。

このような状況の中で日立製作所は、2.5世代の携帯電話と言われるcdmaOne方式の携帯電話を開発し、インターネット対応機能を搭載したモデル“C201H”を1999年4月にIDO/DDIから発売した。同年12月には、携帯電話としては最高速の64kビット/sパケット通信対応のモデル“C302H”を、さらに2000年7月には、IDO/DDIグループとして初のカラー液晶ディスプレイ搭載のモデル“C309-H”を開発した。

また、ハンドヘルドパソコン“PERSONA(ペルソナ)”に直接接続して、インターネットや電子メールなどの各種サービスを手軽に楽しむことができるインタフェース

	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年
株式会社 ディーディーアイ		サービスイン9月		cdma2000/1x, (HDR) 最高144 k, (2.4 M)ビット/s	
株式会社エヌ・ ティ・ティ・ドコモ		5月		W-CDMA 最高384 kビット/s	
ジェイフォン 株式会社		12月		W-CDMA 最高384 kビット/s	

注1: 各社の発表資料などから作成

注2: 略語説明 HDR(High Data Rate)

図4 ITM-2000の各社の計画

2001年から次世代携帯電話サービスが始まる。

も開発した。

今後は、次世代携帯電話で実現される高速データ通信を利用したさまざまな新しいサービスの提案と、それを利用できる携帯端末の開発を進める考えである。

デジタル無線通信としては、このような携帯電話だけでなく、BluetoothやDSRC(Dedicated Short-Range Communication)などもいよいよ実用段階に入ってきた。Bluetoothは、2.4 GHz帯を利用して10 m程度の無線近距離通信を行うもので、実行速度は最大で721 kビット/sである。これを使うことにより、これまでUSB(Universal Serial Bus)や専用ケーブルなどの有線で接続していたものを無線にすることができ、例えば、携帯電話とハンドヘルドパソコンに搭載することにより、携帯電話はポケットやかばんに入れたまま、パソコンだけを取り出して操作することができるようになる。

DSRCは、5.8 GHz帯を利用した無線通信方式で、ETC(Electronic Toll Collection)システムでの車載機と路側機との通信用に開発されたものである。しかし、今後はETCだけに限らず、駐車場の管理や、携帯電話との組み合わせによる新しいカーナビゲーションなどへの応用も考えられている。

日立製作所は、IMT-2000への移行の中で、関連業界と協力して新しいサービスの提案と携帯端末の開発を進めている。

4 著作権保護技術

4.1 著作権管理の必要性と課題

急速なデジタル化と、オープンなネットワークであるインターネットの発展により、高画質、高音質な画像、

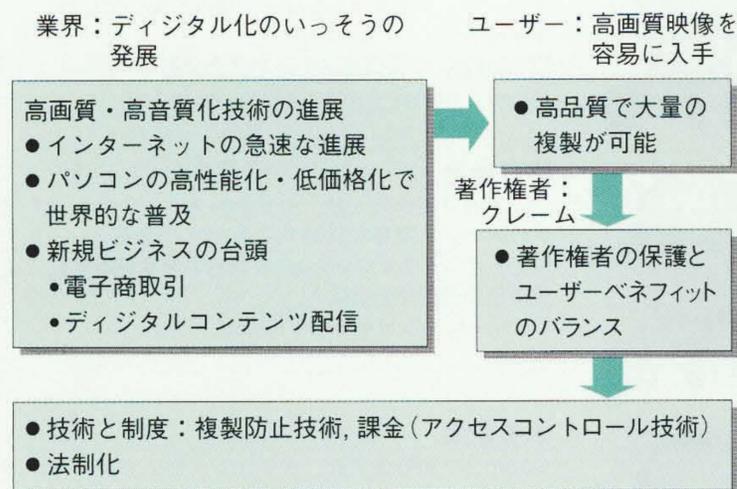


図5 著作権管理の要件と課題

権利者とユーザー双方の利益が得られる技術と制度が必要である。

音声などをどこでも自由に享受できるようになってきている。一方、高性能パソコンの低価格化と世界的な普及や、デジタル録画機器の出現などにより、一般ユーザーがこれらのデジタル化された高品質映像・音声コンテンツの不正コピーを容易にかつ大量に複製できる、著作権上の危険性も拡大してきている。著作権管理の要件と課題を図5に示す。

著作権者の著作権の保護とユーザーの利益とのバランスを取る著作権保護技術と制度、およびその法制化が求められている。

4.2 著作権保護技術の業界標準化

4.2.1 IEEE1394デジタルバスの暗号化

不正コピーを防ぐ技術の標準化を検討するために、家電業界、パソコン業界、映画・音楽業界などが参加し、業界団体のCPTWG(Copy Protection Technical Working Group)が1996年に結成された。日立製作所は、この中で暗号化技術を提案し、業界標準化を推進してきた。標準化または検討されている技術について以下に述べる。

CPTWGのサブグループであるDTDG(Digital Transmission Discussion Group)は、家電機器間、例えばセットトップボックスとD-VHS(Digital Video Home System) VTRの間のIEEE1394デジタルインタフェースバス上を伝送するデータを保護するための技術について検討した。このシステムは、日立製作所、株式会社東芝、松下電器産業株式会社、ソニー株式会社、およびIntel Corp.が共同で提案したDTCP(Digital Transmission Content Protection)技術であり、5社が共同で設立したDTLA(Digital Transmission Licensing Administrator)から同技術のライセンスを供与している。技術要素としては、機器の認証・かぎ交換、コンテンツの暗号化、コピー制御情報の伝送などで構成しており、コンテンツの

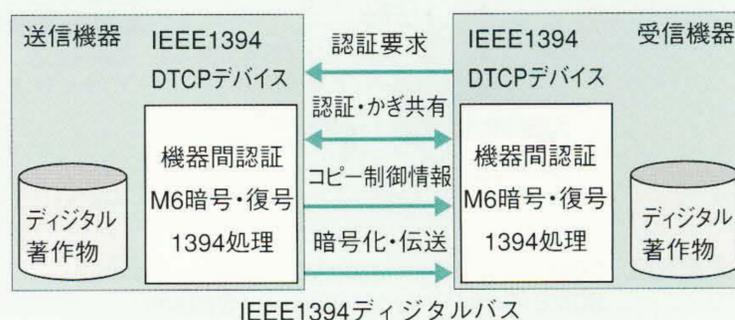


図6 DTCP技術の構成

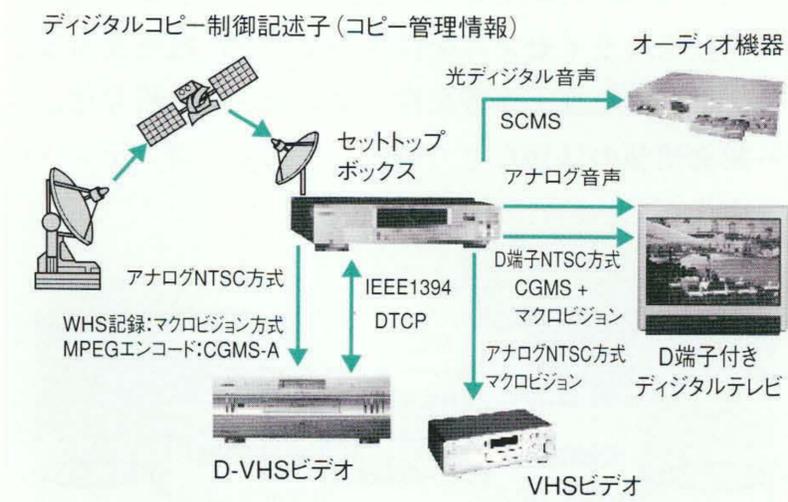
送信機器と受信機器との間で認証、コンテンツ暗号化、伝送、復号化が行われる。

暗号方式として日立製作所のMulti6(M6)が採用されている。DTCP技術の構成を図6に示す。接続する二つの機器が送信機器と受信機器である場合、接続の際、受信機器は送信機器に対して認証要求を行う。認証の過程で、送信機器は、受信機器が正式にDTLAからライセンスを受けた機器であることが確認できると、映像音声などのデジタルコンテンツをM6方式で暗号化し、IEEE1394デジタルインタフェースを介して、暗号化コンテンツを受信機器に送る。受信機器は、所定のかぎでこれを復号するので、安全にデジタルコンテンツのやり取りを行うことができる。

なお、コンテンツによっては、正当な受け渡しを行っていても、その保持者の意向によって記録回数を制限するものがあるので、送信機器は受信機器に対して、コピー可否を表すコピー制御情報も同時に伝送する。受信機器は、再度他の機器に出力する際に、必要に応じて、この情報を書き換えて出力することになる。

4.2.2 デジタル放送機器と著作権保護方式

CS、BS、地上の各デジタル放送に採用されている映像・音声・データに関する暗号化方式は、日立製作所が開発したMulti2暗号で一本化されている。BSデジタル放送では、放送番組に関連する著作権管理情報を放送局から送信するデジタル情報の一部にデジタルコピー記述子を配置し、セットトップボックスと接続されるデジタル記録機器やテレビなどにこれを伝えることにより、著作権を保護するシステムを採用している。



注：略語説明 CGMS(Copy Generation Management System)
SCMS(Serial Copy Management System)
MPEG(Moving Picture Expert Group)

図7 BSデジタル放送機器と著作権保護方式

さまざまな出力信号の形態に対応した著作権保護の仕組みが使われている。

BSデジタル放送機器と採用されている著作権保護方式の関係を図7に示す。セットトップボックスから著作権が管理されている信号を出力する場合、アナログNTSC出力端子には、VTRに録画するときだけ画質劣化を発生させるマクロビジョン方式を、IEEE1394出力端子にはDTCP方式を、光デジタル音声出力端子にはMD(Mini-Disc)やDAT(Digital Audio Tape)に採用されているコピー世代管理システムのSCMSをそれぞれ搭載している。

4.2.3 蓄積型放送システムの著作権保護

前述した蓄積型放送サービスでは、蓄積メディアは単一ではなく、例えばHDDのような受信機と一体型(Non-Removable)のもの、また、DVD-RAMのような分離型(Removable)のものが考えられている。したがって、著作権の保護も、双方で思想が異なることになる。今後は、暗号化処理方式、かぎ管理方式、著作権管理情報処理、課金方式などの新規規定が必要となるので、種々の関連標準化組織を通して、これらの方式について提案していく考えである。

5 おわりに

ここでは、デジタル技術によるサービスの革新と可能性について述べた。

今後も、デジタル機器の開発を推進し、放送と通信、コンピュータが融合した新しいビジネスソリューションを提案していく。

執筆者紹介



村田敏則

1974年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディア開発本部 所属
現在、デジタルコンシューマ機器の開発に従事
工学博士
IEEE会員、映像情報メディア学会会員
E-mail: murata@msrd.hitachi.co.jp



野口敬治

1973年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディア開発本部 戦略企画センター 所属
現在、デジタルコンシューマ機器の開発戦略策定に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: tnoguchi@msrd.hitachi.co.jp



本多豊太

1978年日立製作所入社、デジタルメディアグループ デジタルメディア開発本部 第5部 所属
現在、携帯端末の開発に従事
電子情報通信学会会員
E-mail: honda@msrd.hitachi.co.jp