

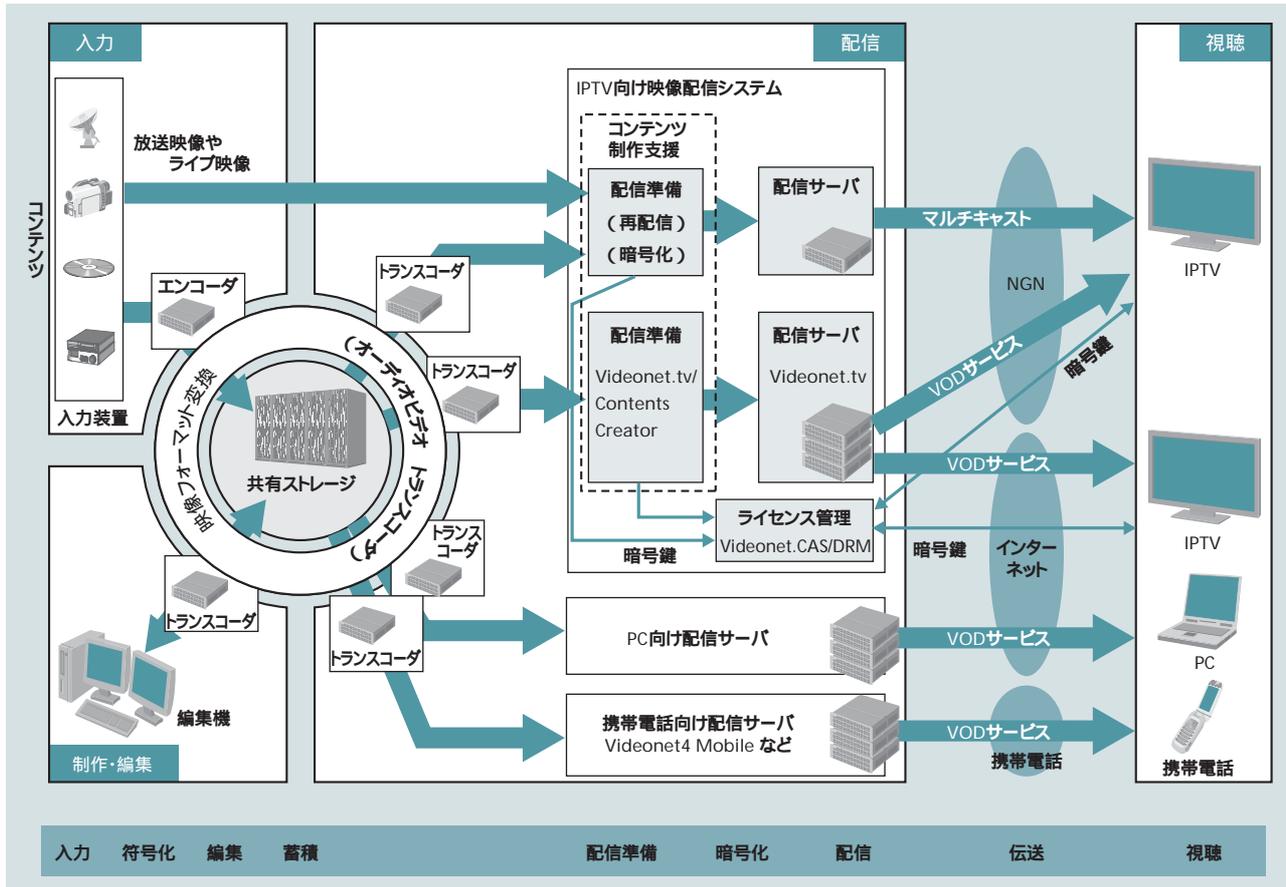
# 放送と通信の融合・連携時代の映像配信ソリューション

Content Distribution Solution for Media Conversion

柳 邦宏 Kunihiro Yanagi

柴田 巧一 Koichi Shibata

陶山 雅司 Masashi Suyama



注:略語説明 IPTV( Internet Protocol Television ),CAS/DRM( Conditional Access System/Digital Rights Management ),NGN( Next Generation Network ), VOD( Video on Demand )

図1 映像配信ソリューションの全体像

ネットワークを介した映像配信は,素材データの入力・編集から受信端末(TV,携帯電話,PCなど)に適したフォーマット変換後,配信ネットワークに応じた配信サーバによって受信端末へ配信される。また,著作権保護を実現するDRM(デジタルコンテンツ著作権保護管理)システムによって鍵の受け渡しを行う。

ブロードバンドが普及し,ネットワークを介した映像コンテンツ配信ビジネスが立ち上りつつあることに伴い,国際的に標準化作業が進んでいる。

日立グループは,このような動向を踏まえて,NGN(次世代ネットワーク),インターネット,携帯電話などの多様なネットワークインフラと受信端末に対応した配信サーバ,TV/映像配信向け著作権管理に対応したDRM(デジタルコンテンツ著作権保護管理)サーバ,受信端末に適した映像フォーマット変換機能などを特徴とする,映像配信ソリューションを提供している。

## 1.はじめに

家庭へのブロードバンド環境の普及に伴い,大容量のコンテンツ配信が可能となった。PC向けの映像配信サービスに加えて,高画質の映像コンテンツをTV向けに配信するサービスに注目が集まっている。株式会社アクトビラが,2007年9月からインターネットを利用したVOD(Video on Demand)サービスを開始したのをはじめ,2008年3月からNGN(Next Generation Network:次世代ネットワーク)を利用した映像配信サービスが株式会社NTTぷららより提供され,地上デジタル放送IP(Internet Protocol)再送信サービスも同年5月に開始された。

映像配信サービスを実現するためには,映像データの入

力・編集から多様なネットワークインフラを利用して多様な受信端末への配信を効率的に行う必要がある。日立グループは、このニーズに応えるためにいち早く標準化に対応するとともに、柔軟性と拡張性に優れた映像配信ソリューションを提供している(図1参照)。

ここでは、映像配信サービスの標準化における市場動向と標準化動向、および映像配信ソリューションについて述べる。

## 2. 標準化動向

放送・通信融合のキラーサービスとして期待されるIPTV向けの映像配信サービスが世界各地で開始されつつあることに伴い、その標準化の必要性も高まってきており、さまざまな団体がそれぞれの立場で標準化作業を開始している。

### 2.1 国際的な標準化団体

ITU-T(International Telecommunication Union Telecommunication Standardization Sector)では、2006年7月に、FG-IPTV(IPTV Focus Group)を設立し、IPTVに関連する技術項目の、世界的標準仕様の策定作業を開始した。FGは、通常の技術分野ごとの標準化作業を行うSG(Study Group)での作業に先立って、IPTVサービスシステム全体のアーキテクチャや、そこで必要になる技術の項目や範囲の明確化をする作業グループである。検討項目は、アーキテクチャ、要求項目、QoS(Quality of Service)、セキュリティ、ネットワーク制御、ユーザー端末、アプリケーション、および符号化などであった。FG-IPTVは2007年12月の会合で終了し、これを引き継いだのがIPTV-GSI(IPTV Global Standards Initiative)である。IPTV-GSIIは、IPTVにかかわる各技術要素を標準化するSGの会合を、同時期、同場所で開催するという会合の開催方法により、各SGで現在推進中の技術項目間の調整を図りながら標準化を推進している。

ITU-Tでの公的な国際標準化の動きとは別に、世界各地で地域ごとの標準化の動きも活発である。欧州ではデジタルTV放送を展開したDVB(Digital Video Broadcasting)ProjectがIPTVに関する標準化活動としてDVB-IPの仕様を策定し、米国ではATIS(Alliance for Telecommunications Industry Solutions)がIIR(IPTV Interoperability Forum)という活動を展開している。

また、映像音声の符号化の標準化作業を実施しているISO(International Organization for Standardization)や、ホームネットワークに関連する業界団体のDLNA(Digital Living Network Alliance)など各種の技術要素ごとにも、それぞれの標準化団体がIPTVサービスを考慮した標準仕様の策定に力を注いでいる。それらもITU-Tの活動と競合しているわけではなく、主な団体はITU-Tとリエソ(連携)関係にあり、相互に

情報共有をしながら作業中である。また、主要な技術要素については、すでに普及した標準仕様が存在するものも多く、ITU-Tはこうした状況も考慮して標準化活動を進めている。したがって、最終的なITU-TのIPTV仕様は、各地域の実情に適合した、さまざまな技術要素の標準の集合体(ツールボックス)となると予想される。

### 2.2 国内の活動

一方、国内においても、総務省の情報通信審議会の下にIPTV特別委員会が設立されるなど、公的な活動のほかに、デジタルテレビ情報化研究会、IPTVフォーラムなど、民間の各種団体も活動中であり、日立グループはその中核として仕様策定に貢献している。なお、アクトピラ<sup>1)</sup>はデジタルテレビ情報化研究会の策定した仕様を採用してサービスを提供している。

### 2.3 標準化による映像配信サービスへの影響

このような公的および業界の標準化に向けた取り組みにより、特に視聴端末の仕様の標準が固まりつつある。これによりエンドユーザーは、端末装置に依存せずさまざまなサービスを受けることができるようになり、利便性が向上し安心感も高まり、普及が急速に促進される。端末数が増加し、利用するエンドユーザーが増加することにより、さまざまなサービスプロバイダーが、それぞれ特色あるサービスを提供することによって市場全体の活性化が期待される。

## 3. 映像配信ソリューション

### 3.1 全体像

ネットワークによる映像配信を支える映像配信ソリューションは、以下のサブシステムから構成される(図1参照)。

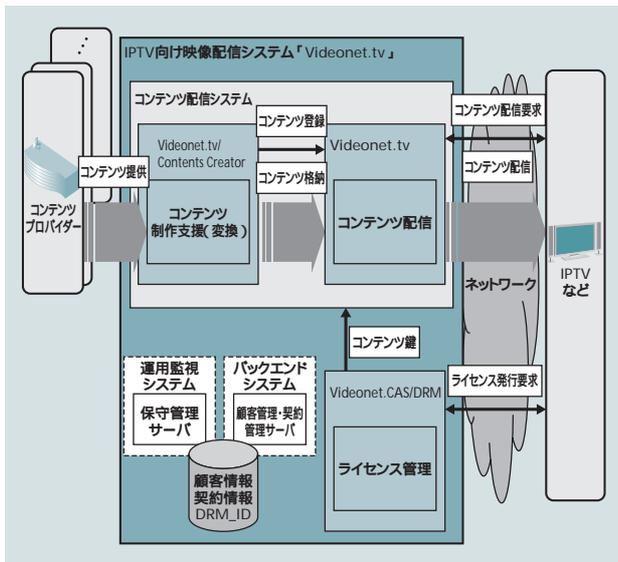
- (1) 映像音声などマルチメディア情報をシステムに入力する入力部
- (2) 入力されたマルチメディア素材を組み合わせ、番組などで配信するマルチメディアコンテンツを制作する制作・編集部
- (3) 格納されたマルチメディアコンテンツを、ネットワーク経由でユーザーに向けて配信する配信部
- (4) 配信されてきたマルチメディアコンテンツを受信し、表示する視聴部

このほかに、これらで使用されるマルチメディア情報を蓄積管理する共有ストレージや、用途に応じてマルチメディアファイルのフォーマット変換や符号化、暗号化をする部分が、基盤として設置される。

また、マルチメディアコンテンツの著作権保護のために、暗号化や暗号鍵の管理配信機構を持つことがある。

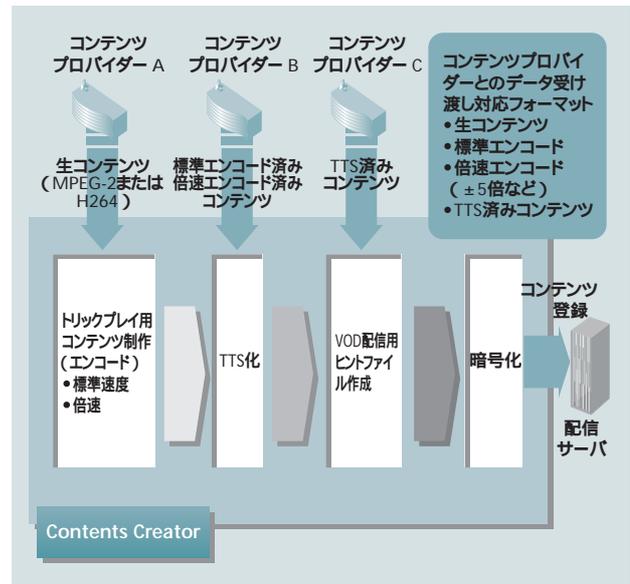
さらに、配信ネットワーク種別、受信端末の組み合わせに

<sup>1)</sup> アクトピラは、株式会社アクトピラの登録商標である。



注:略語説明 CAS( Conditional Access System ),  
DRM( Digital Rights Management ), ID( Identification )

図2 IPTV向け映像配信システム「Videonet.tvシリーズ」の全体像  
Videonet.tvシリーズは映像の配信準備から配信までの機能を提供する。



注:略語説明 TTS( Timestamped Transport Stream )

図3 Videonet.tv/Contents Creatorの特長  
倍速ファイルなどを自動的に作成する機能を提供する。

応じて、柔軟にシステム構成の構築を可能とする。

日立グループの映像配信ソリューションでは、このようなマルチメディア情報の取得から安全な配信まで、トータルにサポートすることが可能である。ここでは、この中から映像の配信準備から配信までの機能を提供する「Videonet.tvシリーズ」について述べる( 図2参照 )。

### 3.2 コンテンツクリエータ

コンテンツプロバイダーとの間でさまざまなデータの受け渡しフォーマットに対応し、受信端末側での視聴映像の画質と操作性を考慮した情報を生成するコンテンツ制作支援プログラムが「Videonet.tv/Contents Creator」であり、以下のコンテンツ加工が実現できる( 図3参照 )。

- (1) MPEG-2( Moving Picture Experts Group 2 )およびH.264/AVC( Advanced Video Coding )の標準速度のコンテンツや、倍速コンテンツを生成し、受信機側で映像コンテンツを視聴する際にスムーズに高画質な早送り、巻き戻し、一時停止、頭出しなどのトリックプレイが可能
- (2) タイムスタンプを付与したコンテンツファイルの生成
- (3) 受信機側でジャンプ再生する際の配信位置などが含まれた特殊再生補助情報( ヒントファイル )の生成
- (4) 「Videonet.CAS/DRM( Conditional Access System/Digital Rights Management )」と連携したコンテンツの暗号化
- (5) ユーザーフレンドリーなGUI( Graphical User Interface )による簡易な操作

### 3.3 配信サーバ

IPTV向けに映像コンテンツの配信を行うサーバシステムが

Videonet.tvであり、デジタルテレビ情報化研究会のストリーミング仕様に準拠している。IPTVからのリクエストに応じ、MPEG-2およびH.264/AVCの映像フォーマットで映像配信を実現する。

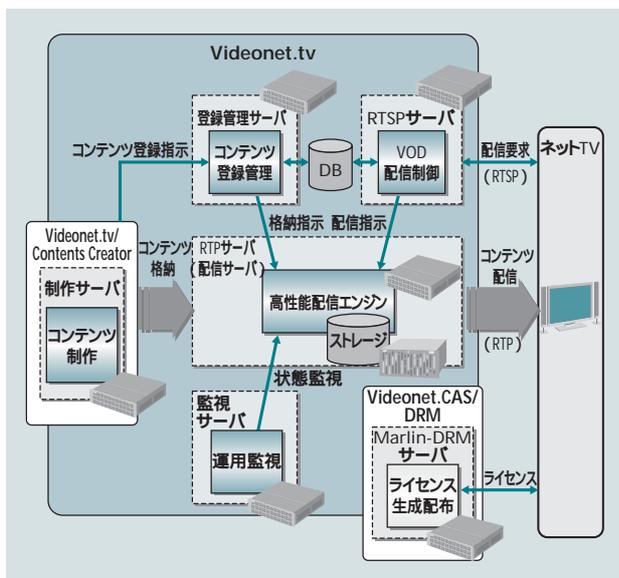
ネットTV普及時代においては、ネットワークを経由したハイビジョン映像を、地上波によるハイビジョン映像と変わりなく視聴できることが求められる。そのために、スムーズな映像切り替えを可能とする技術、パケット欠落を補正しネットTV端末での映像劣化を防止する技術、およびデジタル放送サービスと同等なコンテンツ品質を確保する技術などにより、映像のきめ細かさこだわった映像配信技術を盛り込んだ。

映像配信プロトコルとしてRTSP/RTP( Real-time Streaming Protocol/Real-time Transport Protocol )、およびHTTP( Hyper Text Transfer Protocol )のいずれにも対応している。映像や音声など容量の大きいデジタルコンテンツをエンドユーザーにスムーズに配信するための専用ネットワークであるCDN( Content Delivery Network )に限らず、ベストエフォートサービスのインターネットでも映像配信が可能である。HTTPプロトコルを採用した場合、ストリーミング配信のほか、コンテンツのダウンロード配信が可能となり、帯域の小さなネットワークでも高画質の映像を届けることができる。

RTSP/RTPプロトコルによるストリーミング配信では、IPv4( Internet Protocol Version 4 )に加え、次世代IPであるIPv6( Internet Protocol Version 6 )にも対応するとともに、ハイビジョンコンテンツのTV表示を意識した業界最高水準である1,500 Mビット/sの高い配信性能を実現している( 図4参照 )。

効率よく安定したコンテンツを配信するために行った要点は次のとおりである。

- (1) 配信方式ごとに配信レートの上限值を設定でき、実現し



注:略語説明 RTR( Real-time Transport Protocol ),  
RTSP( Real-time Streaming Protocol ),DB( Database )

図4 Videonet.tv RTP/RTSPプロトコルによる構成例  
業界最高水準の配信性能を実現しているVideonet.tv RTP/RTSPプロトコルによる構成例を示す。

たいサービスの内容に合わせて、柔軟に配信レートを配分

- (2) グルーピングされたストレージから最適なストレージを選択し、自動負荷分散によるコンテンツ配信
- (3) ストレージからのコンテンツ読み出しサイズ、読み出しサイクルの最適化

### 3.4 DRMサーバ

MDC( Marlin Developer Community, LLC:Marlinの技術仕様を策定する団体 )が策定した技術仕様「Marlin IPTV-ES (IPTV End-point Service)」に準拠したデジタルコンテンツ著作権保護システムがVideonet.CAS/DRMであり、受信端末に対して、Marlinに準拠したライセンスの生成・配布を行う。

これは、業界で初めて、地上デジタル放送のIP再送信およびIPマルチキャスト放送に対応したMarlin規格を盛り込んだ製品である。受信端末からの要求に対し、(1) IPマルチキャスト放送、(2) 地上デジタル放送のIP再送信、(3) VOD、(4) ダウン

#### 執筆者紹介



柳 邦宏  
1981年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 ネットワーク統括本部 放送通信融合事業センター 所属  
現在、放送通信融合事業の企画に従事  
情報処理学会会員



柴田 巧一  
1988年日立製作所入社、株式会社日立コンサルティング 所属  
現在、コンテンツ配信ソリューション開発とコンサルティング 事業に従事

ロード(2008年秋ごろ対応予定)の各種サービスに対応したライセンスを生成し、セキュアな通信路で受信端末に配信する。

また、IPv4に加え、次世代IPであるIPv6にも対応しているとともに、受信端末にライセンスを配信するDRMサーバを簡単に増設でき、将来的な受信端末のアクセス数増加にも性能を確保することが可能である。

なお、Videonet.CAS/DRMはNTTぷららが、2008年春からサービスを開始したTV向け映像配信サービス「ひかりTV(ひかりティービー)」に採用されている。

### 3.5 映像フォーマット変換

映像の配信先となる端末が多種多様になり、同時に映像の制作に使用される機材などで扱うフォーマットも多種多様となる。そのため、映像や音声の収録から配信や表示までの間でフォーマットの変換が行われる。映像音声と共に圧縮符号化されるのが普通であり、圧縮方式の違いを吸収するための変換が必要となる。また、映像音声の拡大・縮小など、品質に関する変換も行われる場合もある。

映像配信サービスシステムで標準的に利用される、TV向け映像フォーマット(MPEG-2, H.264)、PC向けの映像フォーマット(FLV, VC-1)、携帯電話向け映像フォーマット(3GPP Videoなど)の相互変換機能を提供するとともに、音声、音楽フォーマットにも対応する。

## 4. おわりに

ここでは、映像配信サービスの標準化における市場動向と標準化動向、および映像配信ソリューションについて述べた。

IPTV向けの映像配信サービスは、サービスが始まり、今後普及に向けて新たなビジネスモデルの創造に向けたさまざまな動きが予想される。日立グループは、映像配信ソリューションを核に、グループ全体の総合力を結集したトータルソリューションとして顧客に新たな価値を提供していく。

#### 参考文献など

- 1) ITU-T IPTV-GSI, <http://www.itu.int/ITU-T/gsi/iptv/>



陶山 雅司  
1984年日立製作所入社、情報・通信グループ ネットワークソリューション事業部 ソリューション本部 ソリューション第一部 所属  
現在、NGN向け新サービスソリューション事業に従事