3. IPTVによるサービス

3-1. マルチキャスト配信による映像配信サービスの現状と今後

出口 秀一[†]

キーワード ● IPTV, 地上デジタル放送IP再送信, 映像配信, ひかりTV, NGN, マルチキャスト

1. ま え が き

近年, 日本国内では, 光ファイバによる通信サービスの一般家庭への普及に伴い, 光ファイバを利用したハイビジョン品質の放送サービスもビジネス展開が進んでいる。

2008年3月にNTT東日本・西日本による新たな通信サービスである次世代ネットワーク (NGN) の提供開始とあわせ, NTTコミュニケーションズグループでは, テレビ向け映像サービスである「ひかりTV」をスタートさせた。「ひかりTV」においては, 放送事業者との連携・協力により, 日本初の地上デジタル放送のIP再送信を実現するなど, 新たな取り組みを進めてきた。

本稿では, ハイビジョン品質の映像配信を実現する配信ネットワークの特徴, および, マルチキャスト配信技術の現状と課題を概説するとともに, 映像サービスの概要, および, 今後のサービスの可能性について考察する。

2. ハイビジョン映像の安定配信を実現する次世代ネットワーク (NGN) の提供

社会のユビキタス化, 情報のデジタル化, ネットワークのIP化, ブロードバンド化を背景に, 2008年3月から, NTT東日本・西日本が従来のIPネットワークの進化形として, NGNの提供を開始した。NGNは, 国際標準に準拠した最先端の技術を利用しながら世界に先駆けて実現したネットワークサービスである。NGNは, 安定した映像配信を実現するのに重要な四つの特徴を有するネットワークである(図1)。

第1の特徴は, 品質確保「QoS (Quality of Service)」である。NGNでは四つの品質クラス (最優先, 高優先, 優先, ベストエフォート) により, 通信帯域, 遅延などの管理・制御を行っており, サービスに応じた適切な通信品質が提供されている。NGNの入り口となるルータ部分において, パケットに品質クラスをマーキングし, NGN内の各転送装置はそのマーキングを参照し, 各品質クラス間の優先制御

■ QoS	四つの品質クラスによる帯域制御
(最優先, 高優先, 優先, ベストエフォート)
■ 信頼性	故障時の装置切替え, 迂回措置
輻輳時のトラフィックコントロール
■ セキュリティ	不正アクセスや異常トラフィックをブロック
■ オープンなインタフェース	インタフェースの接続仕様を開示
他事業者との接続が可能

図1 次世代ネットワーク (NGN) の特徴

を行い, End to Endでの品質管理を実現している。高い品質クラスでは通信に必要な帯域が確保されるため, ハイビジョンの高精細な映像を, ネットワーク上で安定配信することが可能である。特に基幹放送である地上デジタル放送IP再送信においては, 同一性保持の原則の遵守, 配信遅延最小化について高い水準が要求されており, QoSは地上デジタル放送IP再送信の実現には不可欠である。

第2の特徴は, ネットワークの設備構成と運用ノウハウによる信頼性の高さである。電話網で培ってきた安心・安全のノウハウを受け継ぎ, 通信回線や装置の冗長化などによる高い信頼性が確保されている。

第3の特徴は, セキュリティである。回線ごとに割当てた電話番号やIPアドレスといった発信者IDのチェックを行い, 利用者のなりすましを防止。また, ネットワークの入り口に, 異常なトラフィックをブロックする機能などを配置し, セキュリティが確保されている。

第4の特徴は, ネットワーク・インタフェースのオープン性である。NGNでは, さまざまな事業者による多彩なサービス提供に対応するため, 放送サービス向けのマルチキャスト通信機能 (特定された複数の相手にデータをほぼ同時に送信) や, ユニキャスト通信機能 (特定された単一の相手にデータを送信) 等の仕様を開示している。

3. NGNを活用したIPTVサービス「ひかりTV」

3.1 「ひかりTV」サービス概要

NGNの提供開始とあわせ, NTTコミュニケーションズ

[†] NTTコミュニケーションズ株式会社 第一法人営業本部
"IPTV Services; Multicast Contents Distribution Service -Present and Future-" by Shuichi Deguchi (Enterprise Sales Division, NTT Communications Corporation, Tokyo)

では、グループ会社であるNTTぷららが2008年3月から「ひかりTV」を開始した。ひかりTVは、NTT東日本・西日本が提供するNGNやBフレッツなど、2008年9月現在、1,000万加入を超えるフレッツ光を利用した、家庭のテレビ向け映像サービスである。

ひかりTVでは、マルチキャストを用いて、多チャンネル放送と民放各社およびNHKご協力のもと、NGN利用者向けに、地上デジタル放送IP再送信を提供している。また、ユニキャストを用いて、VOD (Video on Demand)、カラオケ等のオンデマンドサービスを提供している。今後、BS再送信など、サービスの更なる充実やプロモーションを行い、2010年度末において110万加入、2012年度末において170万加入を目指しているところである。

3.2 制度改正による地上デジタル放送IP再送信の実現

「ひかりTV」では2008年5月から、日本初となるマルチキャスト方式による地上デジタル放送IP再送信を開始した。具体的には地上デジタル放送の電波を受信し、放送と同一の内容の映像や音声等を、ほぼリアルタイムでIP再送信するサービスである。

マルチキャストによる再送信は、電気通信役務利用放送法および電気通信役務利用放送施行規則により、映像や音声などで利用する帯域がテレビ品質と同程度とされる4Mbpsを越えれば、同法の下で「放送」として扱われることとなっている。

一方、マルチキャストによる再送信は、著作権法上は「放送」ではなく、VODと同様に「自動公衆送信（インタラクティブ送信）」に分類される。著作権法上の「放送」と「自動公衆送信」の違いは、ユーザがユーザ宅までのチャンネルの送信を制御できるかどうかで決まる。

通信に分類される「自動公衆送信」では、従来は再送信に際し著作権者だけでなく、著作隣接権者についても事前許諾を取る必要があった。このため、権利関係者が多岐にわたる地上波放送番組をマルチキャストにより再送信することは、権利処理のハードルが高く、各地上波放送事業者等から再送信同意を得ることが事実上できなかった。

しかし、2011年7月に、デジタル放送へ完全に移行することを背景に、総務省の情報通信審議会や文部科学省の文化審議会の著作権分科会において議論がなされ、2007年1月に著作権法が改正された。現在、マルチキャストによる同時再送信については、実演やレコード製作者といった著作隣接権者の権利が許諾権から補償金へと変更され、地上デジタル放送IP再送信の実現に向けて大きく前進した(図2)。

3.3 地上デジタル放送IP再送信を支える技術

基幹放送である地上デジタル放送をマルチキャストで再送信するには、制度面だけでなく技術面においても革新が必要であった。再送信の実現には、当該エリアの民放各局とNHKから再送信同意を受ける必要があり、さらに、再送信同意を受ける前提として、民放とNHKにて構成される「地上デジタル放送補完再送信審査会」において判定を受け

	<改正前>		<改正後>
著作権者	許諾権(公衆送信権自動公衆送信)	→	(現行通り)
著作隣接権者			
実演者等	許諾権(送信可能化権)	→	補償金
放送事業者	許諾権(送信可能化権)	→	(現行通り)

図2 著作権法改正(同時再送信の権利関係)

る必要がある。地上デジタル放送補完再送信審査会の示すガイドラインには、大きく四つの技術要件が定められており、それに合わせて技術対応が行われてきた。

一つ目の要件は地域限定性である。放送事業者は、県域または複数県に跨る広域圏を放送エリアとして総務大臣から免許が付与されており、マルチキャストによる再送信についても、その放送エリアに対応した地域限定配信が求められている。実現にあたっては、放送エリア毎にヘッドエンドを構築し、各局の放送エリア内のみに再送信することなどにより、地域限定性を確保している。

二つ目の要件は著作権保護である。地上デジタル放送はB-CAS (BS Conditional Access System) により著作権保護を行っているが、その再送信においても、同等の著作権保護の仕組みが求められている。ひかりTVの地上デジタル放送IP再送信においては、ソニー、パナソニック等メーカー5社が設立したMarlin Developer Communityにおいて策定されたMarlin IPTV-ES (End-point Service) に準拠した著作権保護を行っている。

三つ目はサービス・編成面の同一性である。地上デジタル放送のハイビジョン放送やデータ放送、電子番組ガイド(EPG)などが再現されるよう、求められている。実現にあたっては実証実験を重ね、サービス・編成面での同一性を確認してきた。

四つ目は技術面での同一性である。技術面の同一性の中には、映像品質や遅延、2チャンネル以上が同時に視聴できることなどが求められている。

ハイビジョン映像の伝送にあたっては、効率的な伝送を行うために、MPEG-2でエンコードされた映像信号を、リアルタイムに高圧縮符号化技術であるH.264でトランスコードし、配信している。これにより、情報量の大きいハイビジョン映像を1/2程度に圧縮して、配信ネットワークへの負荷軽減を図ることが実現できている。地上デジタル放送はその伝送信号の中に、主たる映像と音声に加えてデータ放送の信号を含んでいる。そのため、一旦「映像+音声信号」と「データ放送信号」を区分し、映像部分のみをH.264でトランスコードして、再度信号間での同期を取った上で、IP化してマルチキャストネットワークに送り出しを行っている(図3)。このプロセスの処理に要する時間をできる限り最小化することで、電波による放送配信と比較して遅延が少ない配信を実現している。また、映像品質の変化についても、NTT研究所が技術改良と実証実験を重ね、放送局関係者と一緒に画質評価を行い、同一性を確認してきた。

図3 映像信号のH.264によるトランスコード

図4 IP放送センタから宅内までの配信概要

現在の配信システムでは、IP放送センタからNTT収容局までがマルチキャスト方式で配信を行っているが、NTT収容局と視聴者との間はユニキャスト方式となっており、視聴の都度、最寄りの収容局から選択されたチャンネルを、それぞれの視聴者宅まで配信する方式になっている（図4）。同時に視聴可能なチャンネルは、NTTでは収容局から視聴者までのアクセス区間は最大1Gbpsの帯域を32ユーザで共用するGE-PON方式を利用していることから、1視聴者あたり同時に最大2チャンネルまでハイビジョン視聴が可能となっている。

将来的な技術方式の適用の可能性としては、マルチキャストインタフェースを収容局から直接視聴者宅まで持ち込み、同時視聴チャンネル数を増やすことが考えられる。その場合、中継区間に加えてアクセス区間もマルチキャスト用に専用帯域を割当てる配信伝送路上の工夫が必要なこと。

視聴者宅側でも複数のチャンネル信号を選択し、切換えてみるためのチャンネルフィルタ機能を付与する必要があるが、光回線終端装置等の仕様対処の検討がある。今後は、同じ光ファイバのままで、現在のアクセス区間の最大伝送帯域を10～100倍にする技術革新が急速に進むことも想定され、実際の商用サービスにおいて、マルチキャストインタフェースを視聴者宅まで持ち込むアプローチを採用するかどうかは、さまざまな議論が必要であろう。

4. テレビ向け映像サービスの将来イメージ

4.1 双方向性を活かした新たな映像サービスのトライアル
NGNの商用化に先駆けて、2006年12月から1年間実施してきたNGNトライアルにおいて、NTTコミュニケーションズは、通信の双方向性を活かした次世代の映像サービスについて、コンテンツプロバイダなどと共同でさまざまな実証実験

図5 双方向性を活かした新たな映像サービスのトライアル

を行ってきた。ここでは、三つの実証実験を紹介する(図5)。

第1の実験は、メタデータを利用した放送サービスとVODの誘導・連携である。この実験では、放送サービスを視聴中に、その番組やシーンに関連付けられたメタデータに基づき、関連するVODの視聴へと誘導するものである。この技術は例えば、連続ドラマの視聴者に対してすでに放送がなされた回のドラマをVOD視聴に誘導したり、放送で紹介された話題の詳細情報をVODで提供したりするなど、放送事業者やコンテンツプロバイダへの視聴者の囲い込みとしての利用が期待される。

第2の実験は、リモコンの操作による商品のオンライン販売である。この実験では視聴映像に関連する商品をリモコンの操作により購入できるようにするものである。この技術は通販番組において紹介商品をそのままテレビから購入できるサービスの他、映画やドラマなど番組内で利用したアクセサリ、小物の販売などへの応用が期待される。

第3の実験は、視聴者の属性に合わせたCM配信である。この実験では初回映像視聴の時に視聴者属性(年齢層・性別)を登録しておくことで、番組視聴時のCMが視聴者の属性に合わせ配信されるものである。この仕組みは、スポンサーにとって効率的にターゲットユーザにリーチできるとともに、広告モデルにより展開する事業者にとっても、広告枠の有効利用につながると期待されており、米国等を中心にターゲットマーケティングの手法・効果についても議論がなされ、システムの機能も高度化が進んでいる。

4.2 パーソナル化による映像サービスの新たな可能性

現在のテレビ向けサービスは、各事業者がテキスト・写真・映像など、コンテンツに合わせてプラットフォームを

構築し、サービス提供する形が基本的である。プラットフォーム毎に、技術仕様が異なっていることについては、先述したとおり、IPTVフォーラムの場を中心に関係者の協議により規格標準化が進んできている。しかし、実際のサービスを利用するに際しては、利用者がサービスメニュー毎にサービス選択ボタンを切換えて使うという、従来のクリック型のインターフェースが基本となっており、ブロードバンドの双方向性やポータルやECサイトのように、ネット上での利用者の属性や行動履歴等を活用して、商品・サービスをレコメンドする等の使い勝手の良いサービスインタフェース実現が、あらためて急務だと考えている。

将来のテレビ向けサービスでは、一つのサービスプラットフォーム上で、コンテンツ事業者が提供するテキストや写真、映像コンテンツなど、さまざまなコンテンツをフレキシブルに扱えるよう機能充実を図っていく。映像コンテンツにおけるメタデータの活用は、従来は、コンテンツ管理という側面のみで扱われることが多かったが、今後は、個別に扱っていたコンテンツはメタデータにより意味上の関連付けがなされ、相互に連携しながら配信されるようになると考えられる。意味上の関連付けも、単純な物理的な関係性のみの繋がりだけではなく、個人の嗜好や行動履歴をゆるやかに反映した感性空間での意味付けや、良い意味でのあいまい性を持ったライフスタイル提案を実現する形となり、膨大にアーカイブされているコンテンツは、利用者一人一人に合わせて、パーソナライズレコメンドされることとなる。データマイニングやレコメンドによるコンテンツナビゲーションの技術は、精度が高まってきており、これらによって利用者個々の属性(年齢や性別など)や嗜好(過

図6 テレビ向けサービスの将来イメージ

去の検索や閲覧履歴など)に基づき、利用者が見たいであろうコンテンツを一定のロジックで提供してることが可能となる。しかし、システムで機械的に実現できる機能は比較的単純なものに止まるため、意味上の関連付けを行い、ライフスタイル提案を実現するコアなロジック作りについては、コンテンツ制作同様に、ターゲットユーザー層の分析・想定、その結果に基づいた販売促進・プロモーションを行うスポンサー企業との共同企画が必要であり、さまざまなコンテンツを組合せたり、デバイスの特性を考慮したウィンドウ展開を考えたりという、総合的・横断的なメディア戦略が必要となる。

加えて、IPの双方向性を活かし、リモコン操作によりテキスト、写真、映像のシーンと関連付けられた商品のオンライン販売の仕組みが提供され、スポンサー企業との販売プロモーション企画等の周辺ビジネスの拡大が可能となる。

コンテンツの配信先デバイスについては、映像を中心としたリッチコンテンツは、パソコンやテレビ向けがこれまでの主流であったが、今後は通信速度の速い次世代携帯電話の普及とともに、携帯電話向けの配信も拡大すると想定される(図6)。

5. む す び

従来、サービス事業者が通信による映像配信を展開する場合は、自前ないしは大きな費用負担前提を伴うアウトソーシングで、システムの設計から構築まで行い、サービス提供を準備する必要があった。そのため、初期投資額が膨らみ、またサービス開始までのリードタイムが長くなるこ

とが、事業展開上の課題としてあげられていた。

今後は、映像配信サービスを各社が個別に構築するのではなく、ネット上のSaaS(Software as a Service)型サービス利用のように、すでにある共通的なプラットフォーム機能をうまく利用して、各社独自の機能を付加していく形態が主流になるものと考えられる。

そのプラットフォームを利用する場合の料金モデルも、企業向けビジネスアプリケーションの世界で話題になっているSaaSと同様に、設備投資に相当する一時金を払うことなく、利用した分だけ料金を支払うサービス課金やレベニユーシェア課金が主流になってくるであろう。

また、サービスの普及には対応デバイスの普及が不可欠となる。使いやすい新たなインタフェースの開発や標準化の推進などにおいて、メーカ各社と協力関係の構築が不可欠である。

今後もNTTコミュニケーションズグループでは、「ひかりTV」や「PC向け映像配信ソリューション」などを中心に、コンテンツ流通の促進、ひいてはコンテンツ市場拡大に向けて、さまざまな分野でメーカやコンテンツホルダの方々と連携・協業を通して、新たなビジネスモデル構築に挑戦していきたいと考えている。

(2009年2月18日受付)

でぐち しゅういち
出口 秀一 1984年、北海道大学卒業。同年、日本電信電話公社入社。1999年、NTT持株会社においてスカパー！光の商用化対応。2006年、NTTコミュニケーションズ経営企画部サービス戦略担当部長として、地デジIP再送信等を推進。2008年より、(株)NTTぷらら非常勤取締役、(株)日本国際放送非常勤取締役、NTTコミュニケーションズ(株)第一法人営業本部事業推進部長。