

# OKI MediaServer を用いた ITU IPTV 標準テストベッド

山本 秀樹 渡邊 和浩  
森谷 智弘

ブロードバンドの普及に伴い、IPを用いて映像配信等のサービスを行うIPTV(Internet Protocol TV)の普及が世界的にも始まっている。既に、国内では230万人を越す会員を擁する商用サービスが提供されており、年に数十万単位で会員が増加している。サービス開始当初は、IPTVの基本サービスであるリニアTVとVOD(Video on demand)のサービスが行われていた。リニアTVとは、従来電波を使って行っていた放送を、IPネットワークを使って行うサービスである。また、VODとは家庭で録画した番組を視聴するような操作で、IPネットワークを介して視聴を開始・停止ができるサービスである。近年では、放送番組の途中から、番組の最初に戻って視聴するサービス、タブレットやスマートホンといった携帯端末での視聴サービス、ツイッター連携、電子ブックの販売サービスなど、年々広がりが見られる。

FTTHの先進国といえる日本で普及したIPTVには、国連の通信標準機関であるITUの標準<sup>1)</sup>が複数使用されている。ITUでは、これらの標準の普及を目的として、ワークショップや展示会を様々な国で行ってきている。IPTVの導入を検討している国、地域は、このような取り組みへの関心が高い。そのような人々が、実際にこれらの標準に基づくIPTVサービスの導入を決めるには、展示されたサービスを見るだけでなく、これらの標準を利用することで、実際に導入したいサービスがどのように実現できるのかを確認できること、すなわち、標準の価値を理解することが必要である。しかしながら、上記の取り組みは、既存のサービスの一部を見せるだけであり、そのような目的には日数的にも短く不十分である。

そこで、OKIは、HTB北海道テレビ(以下HTB)と共同で、独立行政法人 情報通信研究機構(以下NICT)が構築・運用するJGN-X上のクラウド環境に、ITUのIPTV標準準拠のOKIの映像配信システム「OKI MediaServer」を設置し、HTBの開発したLIME標準仕様のコンテンツを用いた映像配信実験環境「ITU IPTV IPv6 Global testbed(以下、IGT)」を、2012年10月から立ち上げた。

本実験環境は、JGN-Xと相互接続可能な様々な国の

サービス事業者や研究機関・大学などが、IPTVに関する実験を行うことを通じて、ITUのIPTV標準の価値の理解を深め、結果としてITUのIPTV標準を採用したIPTVサービスの普及を目的としている。

本稿では、IPTV標準、テストベッドシステムの概要、これまでの実験、今後の計画について述べる。

## ITUのIPTV標準の概要

IPTVは、通信事業者の管理されたIPネットワーク上で、映像配信サービスが行われることを想定している。ITUでは、2006年4月にフォーカスグループIPTVを設立し、国際的なIPTV標準制定のための調整と促進を開始した。フォーカスグループIPTVは、7回の会合で延べ1300名もの参加者を集め、20件の成果文書を作成した。その成果は、IPTV-GSI(global standard initiative)に引き継がれ、勧告化が進められた。主要な勧告と標準採用の利点を以下に示す。

### (1) アプリケーションミドルウェア LIME(H.762)

IPTVは単なる映像を流すだけでなく、Internet上のサービスとの融合やIPの双方向性を生かしたサービスが可能であり、これらを実現するためのマルチメディアのフレームワークの概要がH.760に規定されている。H.761はブラジルのデジタル放送で用いられているGINGAをベースとしたものが規定されている。H.762は、日本のデジタル放送で使用されているBMLをベースとし、IPTVの制御及び国際化のための拡張を行った勧告であり、LIME(Lightweight Multimedia Environment, 軽量マルチメディア環境)と呼ばれ、全世界で様々なアプリケーションが開発されている。

### (2) 端末システム(H.721)

H.721は日本のIPTVの標準化団体であるIPTVフォーラムジャパンの仕様をベースにしたものが勧告化されている。特徴は、既存の日本のデジタル放送の受信機の仕様と整合をとった形でIPTV端末を規定したことであり、セットトップボックスとしてだけでなくTV受信機に内蔵する形でも実現できるようなものになっている。また、H.721で規定している端末とサーバ間の映像伝送プロトコルは、

実時間での映像伝送が可能なRTPが採用されている。その結果、応答性の高い早送りや巻き戻しといったトリックプレイが可能となっている。

### (3) ITU IPTV 標準導入の利点

ITU IPTV標準では、一つのネットワーク上に複数のサービス事業者が存在する形態を想定しており、一台の端末を用いて複数のサービス事業者のサービスを受信可能となる。その結果、新たなサービス毎にサービス事業者が端末を用意する必要が不要となり、新規サービスの導入の促進が期待できる。また、IPTVの導入を検討中の国・地域においては、この標準を採用することで、他所で使用されている端末やコンテンツを簡単に導入でき、導入期間とコストの短縮が期待できる。

### ITU IPTV 標準テストベッドシステムI3GTの概要

上記のITU IPTV標準の普及のために、OKIとHTBは、I3GTを2012年10月より立ち上げた。I3GTは、IPv6のネットワークを使って、世界各地でITU IPTV標準の試験環境を提供することを目的としている。本テストベッドを使用することにより、(1) ネットワークがIPTVの映像配信に適用可能な、帯域、品質（遅延、ロス）を有しているかどうかの検証、(2) LIME標準仕様のコンテンツがもつ、映像・静止画・テキストおよびアプリケーションの連携機能の検証、(3) 端末開発時のインターフェースの検証が可能となり、標準の価値の理解を深めることができる。

本テストベッドは、NICTのJGN-X上に置かれたサーバ上に構築されている。IPTVのプラットフォームとしては、ITUの標準準拠としてレファレンスとなっているOKI MediaServerを用いている。

図1にI3GTの概念構成図を示す。左端の実験参加者は、

自端末のつながっているネットワークをI3GTのあるJGN-Xと相互接続を行う。ここでは、相互接続された、実験参加者のNWとJGN-Xが、IPTV用の管理されたネットワーク（疑似管理IP NW）として使用される。

図1のIPTVサービス記述プロバイダと、IPTVサービスプロバイダは、配信サーバ側の機能であり、OKI MediaServerによって提供される機能である。IPTVサービス記述プロバイダは、H.770に基づいて、このIPTVネットワーク上で提供されるIPTVサービスに関するデータベース(DB)を保持しており、端末にサービスに関する情報を提供するものである。IPTVサービスプロバイダはIPTVサービス記述プロバイダのDBに登録されているIPTVサービスプロバイダの1つであり、H.721に基づいて、実際の映像配信サービスである、VODやリニアTVなどのサービス提供や、H.762に基づいてLIMEコンテンツの提供を行う。

IPTVサービスプロバイダの右側は、サーバ管理者のNWを示しており、コンテンツの追加／削除、サービス認証、実験参加者の管理、配信サーバのソフトウェアの管理などを行うために利用されるものである。

図中の点線で囲まれた「A」は、実験参加者が端末側の実験だけではなく、実際に配信サーバの運用や機能の実験を行う場合に使用される。実験参加者が、「A」にIPTVサービス事業者の機能、例えばVODサービスやリニアTVサービスの機能を実装する場合は、IPTVサービス記述プロバイダのデータベースに「A」に登録することで、以下の流れで、実験参加者の端末から「A」のサービスを受信できるようになる。

- (a) IPTV端末が起動時にIPTVサービス記述プロバイダに接続する。
- (b) IPTV端末がIPTVサービス記述プロバイダのDBの

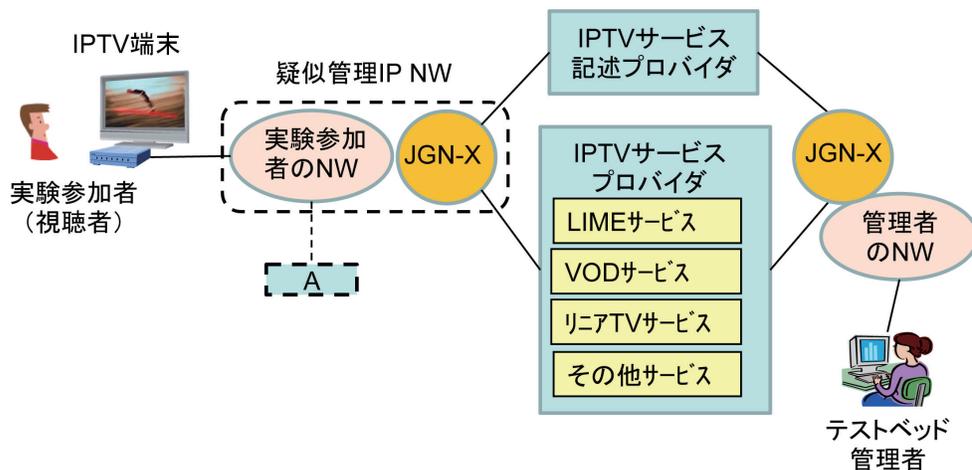


図1 I3GT 概念構成図

エントリ中の「A」とJGN-Xに接続されたIPTVサービスプロバイダを端末に表示する。

(c) 実験参加者が「A」を選択し、IPTV端末がIPTVプロバイダ「A」に接続しサービスを受信する。

IPTV端末が上記のように新たなサービスが追加されたときにそのサービスに接続できる仕組みをサービス発見と呼んでいる。

図の「A」に上記のように新たなIPTVサービスプロバイダの機能を持たせるのではなく、単に地理的に異なる場所に置かれたサーバとして接続することも可能である。この場合は、IPTV端末側からみると、コンテンツを選択していくうちに、気付くことなく別のサーバに接続されるようになる。

表1に、このテストベッドで現状評価可能なITU IPTV標準を示す。IPTVのサービスは発展段階であり、ITUでもIPTV-GSIにおいて、新たな標準制定に向けての議論が活発に行われているため、今後この表の標準は、改版や追加が行われると考えられる。

表1 テストベッドで評価可能なITU標準

	概要
H. 762	IPTV を使うマルチメディアコンテンツ (LIME) の標準。
H. 721	VOD, ライブ, リニア TV の受信。
H. 770	IPTV ネットワーク上に存在する複数の IPTV サービスを端末が発見するための標準。
H. 701	パケットロスなどのネットワーク上で発生したエラーの訂正を行う。
H. 264	標準画像、ハイビジョン画像の視聴
H. 750	VOD やリニア TV のコンテンツや視聴者の情報などを記述するメタデータの標準

## I3GTでの実験の概要

### (1) 2012年11月のWTSA-12での実験

アラブ首長国連邦ドバイで開催された「ITU世界電気通信標準化総会(WTSA-12)」の会期中の、2012年11月20日と21日にI3GTの最初の実験及び展示を行った。その際のシステム構成を図2に示す。本実験にあたりドバイの通信事業者duは一時的に会場まで、帯域15Mbpsを割り当てたIPv6網をIPv6 over IPv4を用いて構築した。このシステムを使って、HTBの作成したハイビジョン映像を札幌からVODとして配信する展示を行った。さらに、ジュネーブの国連の入り口前に設置したカメラ映像をライブ映像として配信する展示を行った。WTSA-12には、国連加盟国190か国中101か国の通信関係の監督官庁や通信サービス事業者など1000人以上が参加した。開会のITU事務局長の演説に、I3GTはITU標準の相互接続実験の例として取り

上げられ、会期中に多くの参加者が展示会場を訪れた。

本実験により、本来閉域網での映像配信を想定して制定されたITU IPTV標準準拠のシステムを、一時的ではあるが、大陸間をつないだネットワーク上に構築し、ハイビジョン映像を視聴できることが確認できた。これは、I3GTの、世界各地で試験を行うためのテストベッドを提供するという目標が達成可能であることを示したことになる。

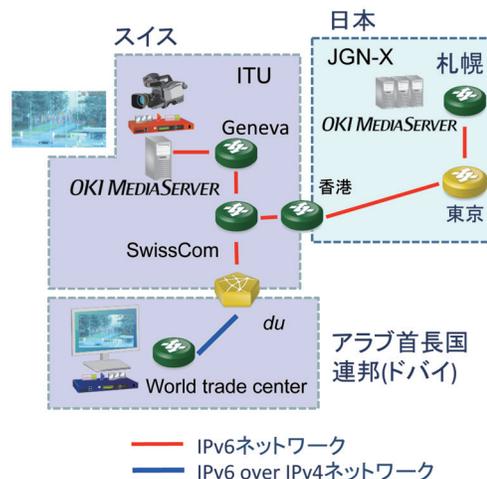


図2 WTSA-12時のI3GTの構成

### (2) 2013年2月のさっぽろ雪まつり映像配信実験

「さっぽろ雪まつり」期間中の、2013年2月5日から7日の間に第2回のI3GTの実験を行った。その際のシステム構成を図3に示す。第1回目は、一時的に設置された会議場に向けての配信実験であったが、第2回目は、シンガポール国立情報通信研究所、フィリピンのアテネオ・デ・マニラ大学及びITUに端末を設置し、それらに向けての配信実験を行った。

現在、世界的にIPv6への移行は始まっているが実際に構築が進んでいない国も多いので、そのような国に向けて配信するため、サーバ側からIPv6パケットをIPv4でカプセル化し配信するように設定し、受信機のある個所まではIPv4で配信できるようにした。受信機側の拠点ではカプセル化されたIPv6パケットを取り出しSTBに送るようにした。本実験では、フィリピンのアテネオ・デ・マニラ大学向けの配信で、この機能を実証した。本実験では、雪祭りにちなんでHTBが作製したハイビジョンのVODコンテンツとライブコンテンツ、及びITUの作成したVODコンテンツを映像コンテンツとして使用した。

シンガポールとの間はNICTが構築したJGN-X上の大規模OpenFlowのテストベッドRISEを用いた。映像コンテンツとしては上記のコンテンツ以外にMEDIAEDGE株式会社製エンコーダによって作成した4K映像を用いた。

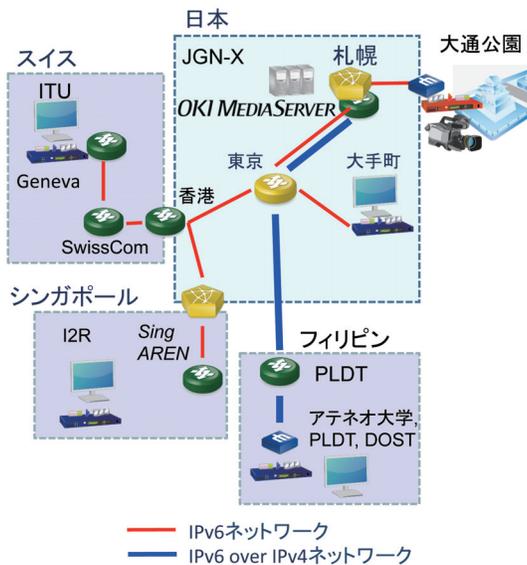


図3 さっぽろ雪まつり時の13GTの構成

さらに新しい実験として、インターネット上のサービスと連携した新しいIPTVアプリケーションの実験を行った。インターネット上のサービスとしては、SNS(Social Network System)連携および字幕サービス連携を行った。

前者は、視聴者側の端末で、IPTVの高品質映像とそれに関連したSNSの情報を同時に表示し、映像コンテンツをSNSを通じて楽しむという利用形態を実現するため、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社が開発したSNSとIPTVとの連携技術を用いた。

後者は、株式会社アステムの提供するインターネット上の字幕サービスのコンテンツを利用し、LIMEのインターネット連携機能で、IPTV映像コンテンツの進行に同期をとって配信することにより、視聴者側の端末から選択した言語と文字の大きさを視聴するサービスの検証を実施した。この方式は、既存のデジタル放送のように映像と字幕などを重畳して1つのストリームとして放送する方法と比較すると、字幕の言語、レイアウトなどを視聴者に合わせて、柔軟に対応することが可能となり、サービスのアクセシビリティが向上できる。画面のイメージを図4に示す。



図4 インターネット上の字幕サービスとの連携

今回の実験では、上記2つの機能も当初意図したとおり動作することを確認できた。これは、13GT上でインターネット上のサービスと連携した新たなIPTVアプリケーションの実験ができることを意味し、今後、実験参加国が、実際に導入したいサービスを確認する上で重要な成果といえる。

### 今後の計画

今回の実験結果を踏まえ、テストベッドによるIPTVの普及対象範囲を、(1)IPv6普及前の国・地域、(2)既にIPv6を導入しているが今後4Kなどさらに高画質化を検討する国・地域、(3)アクセシビリティの向上やSNS連携など付加機能をもった映像サービスを検討している国・地域にも拡張する予定である。さらに、OKI MediaServerに対し、市場ニーズに合わせた機能の拡張、拡張した機能の標準化の推進<sup>2)</sup>、普及活動を行い、魅力ある映像配信プラットフォームの展開を進める。◆◆

### 参考文献

- 1) 山本：IPTVの標準化動向とOKIの取組み、OKIテクニカルレビュー, No.215(2009)
- 2) 山本：IPTVの視聴情報計測機能の標準化動向、OKIテクニカルレビュー, No.218(2011)

### ● 筆者紹介

山本 秀樹：Hideki Yamamoto. 通信システム事業本部キャリアシステム事業部映像事業推進部長  
 渡邊 和浩：Kazuhiro Watanabe. 通信システム事業本部キャリアシステム事業部映像事業推進部  
 森谷 智弘：Toshihiro Moriya. 通信システム事業本部キャリアシステム事業部映像事業推進部

## TiPo 【基本用語解説】

### JGN-X

NICTが2011年4月から運用している新世代ネットワーク技術の実現とその展開のための新たなテストベッド環境

### OpenFlow

ルータやL2スイッチなどのハードウェアで行っていた設定をソフトウェアで行うネットワークであるSDN(Software defined network)を実現する技術の一つ。Open Networking Foundation(ONF)が標準化を進めている。

### RISE (Research Infrastructure for large-Scale network Experiments)

JGN-X上の大規模OpenFlowテストベッドであり、既存L2仮想ネットワーク上に仮想的に広域展開しているJGN-Xの新世代ネットワークプレーンの一つ。