

放送波と通信網の新融合による一斉同報配信：IPDC

～放送でありながら「通信網でIP マルチキャスト環境」を実現～

IPDC フォーラム代表 / 慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科教授
中村伊知哉
IPDC フォーラム事務局長 / 慶應義塾大学大学院
メディアデザイン研究科 研究員
尾崎常道



3月3日に慶應義塾大学で開催された本フォーラムシンポジウム
写真はパネルディスカッション風景
(左より、中村代表、総務省電波部電波政策課 渡辺課長、ホワイトスペース検討会
菊地代表、NTTドコモ研究開発センター 竹田副所長)

IPDC の概要

IPDC とは

『IPDC (IP データキャスト) は、今まで、インターネットの世界で利用されてきた IP (インターネットプロトコル) を通信、放送の区別なく、あらゆるデジタルインフラでのコンテンツデリバリープロトコルとして利用すること、また、そのプロトコルを利用したサービスのことで、IP という共通プロトコルを用いることで、近い将来、通信・放送の両分野をまたぐ、新しいサービスが生まれてくることが期待されています。』(IPDC フォーラム HP より抜粋)

IP データキャストとは、「IP プロトコルによってデータ (Data) を一斉配信 (Cast) すること」という解釈が最もシンプルである。具体的な片方向の一斉同報配信技術としては、「IP マルチキャスト」という通信技術が利用されている。

規格としての普及状況について

今、この IPDC が注目されていることの理由に、次世代マルチメディア放送での IPDC の利用がある。次世代マルチメディア放送は 2011 年のアナログテレビ放送停波によって空いた帯域を利用した、主に携帯電話など移動体に向けた放送であり、従来の映像や音声に加え、この IPDC によるデータ配信も予定されている。次世代マルチメディア放送方式として ISDB-Tmm、ISDB-Tsb、MediaFLO の 3 方式が提案されており、その全てにおいて IPDC が採用されている。

また既に IPDC が運用されている放送方式に DVB-H がある。DVB-H は欧州を中心に展開されている DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) をベースとした、携帯機器向けのデジタル放送規格である。

通信との親和性

放送におけるコンテンツファイルの転送については、データ放送用の規格として DSM-CC (Digital Storage Media-Command and Control) という、ある周期で同じデータを繰り返し送信し、受信側でフィルタリングして蓄積する技術で既に実現している。しかし独自インターフェースにてデータを取得するなど、放送に特化した技術であるため、運用面を含めて通常の通信サービス技術との親和性は低い。

IPDC は、DVB-H を例にするとよくわかるが、Network Layer に IP が用意されているため、放送でありながら「通信網で IP マルチキャストを受信できる環境」とまったく変わらない。以下の図は、DVB-H のプロトコルスタック図である。

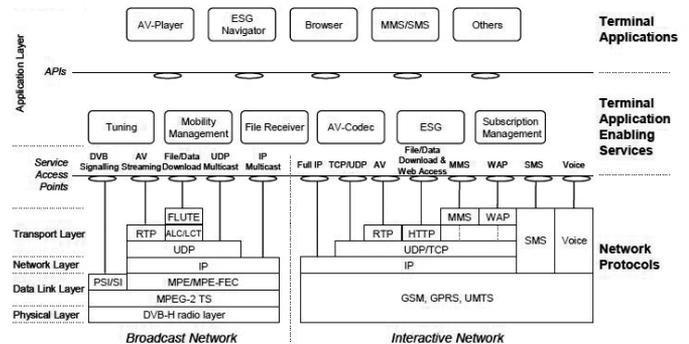


Figure 16: Protocol, Enablers, Applications Hierarchy in IP Datacast

図 1 DVB-H のプロトコルスタック図

Broadcast Network が放送受信のプロトコルスタックであるが、上述の通り Network Layer に IP が用意されている。DVB-H ではこの IP レイヤー上で、映像・音声・ファイルなど様々なサービスを提供している。そのため蓄積以外にも例えば細かなデータパケット単位のサービスが可能で、リアルタイムに刻々とデータ

が切り替わるような表現にも有効である。従来の IP マルチキャストを送信すれば、受信側にそのまま転送される構成であるため、放送に特化した実装や運用が必要な部分が少ない。

技術動向

IP カプセル化と IP ヘッダ圧縮

放送における IPDC を実現するためには、放送の伝送レイヤーに IP を乗せる手段 (IP カプセル化等) と、実運用を考慮し伝送オーバーヘッドを減らすための仕組みが必要となる。

放送網に IP を通す仕組みとして、IP over TS という技術が主に使われる。TS に IP をカプセル化する事で実現するが、その方式として、現在 MPE (Multi-Protocol Encapsulation) と ULE (Unidirectional Lightweight Encapsulation) の 2 方式が採用されている。

IP ヘッダ圧縮技術の動向としては、ROHC (RObust Header Compression) を採用しているケースと、高度 BS 放送の IP 伝送技術である TLV (Type Length Value) による IP ヘッダ圧縮を採用しているケースがある。

IPDC におけるファイル転送 -FLUTE プロトコル-

IP マルチキャスト環境におけるファイルデリバリーのプロトコルである FLUTE (File Delivery over Unidirectional Transport) が、RFC3926 で規定されている。IPDC のファイル蓄積技術に用いられ、DVB-H や ISDB-Tmm ではプロトコルスタックとして定義されている。

FLUTE プロトコルでは、任意のファイルは設定されたブロックサイズに分割され、IP マルチキャスト (UDP/IP) で伝送される。例として、ISDB-Tmm 方式におけるファイルキャストサービスデータの多重化を紹介する。

ISDB-Tmm では FLUTE 処理を施した後、ヘッダ圧縮 (ROHC) を行い、IP over TS (ULE) でカプセル化され、多重化される。

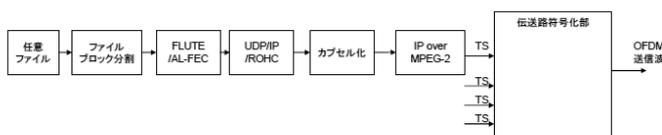


図2 任意ファイルの伝送に関する機能ブロック

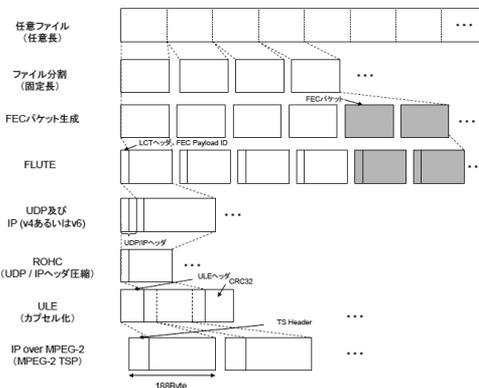


図3 ISDB-T mmのIPパケットからTSパケットへのマッピング遷移

次世代マルチメディア放送におけるIPDC技術

次世代マルチメディア放送に提案されている各放送方式のIPレイヤーにおけるプロトコルスタックを紹介する。

▼ ISDB-Tmm

以下の図は、ISDB-Tmm のプロトコルスタック図である。拡張部分としてIPが用意されている。IPの利用を「ファイルキャストサービス」と位置付けており、FLUTEプロトコルを採用している。

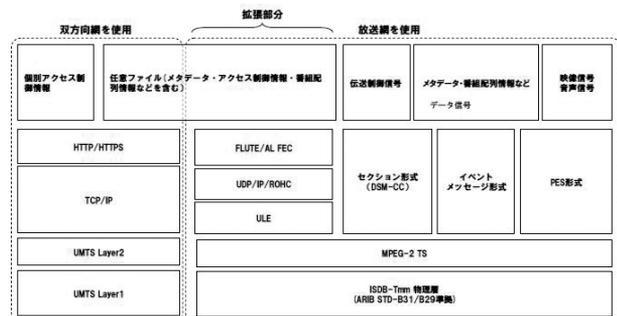


図4 ISDB-Tmmのプロトコルスタック図

▼ ISTB-Tsb

以下の図は、ISTB-Tsb のIPレイヤーにおけるプロトコルスタックの抜粋である。ISDB-Tsb ではIPカプセル化の方式にULEを採用



図5 ISDB-TsbのIPDatacastのプロトコルスタック

最新技術動向

している。IP レイヤー上位のプロトコルは規定していない。

▼ MediaFLO

以下の図は、MediaFLO のプロトコルスタックの抜粋である。

IP Adapt 上位が IP レイヤーになる。IP レイヤー上位のプロトコルは規定していない。FLO Transport が IP over IS に相当する。

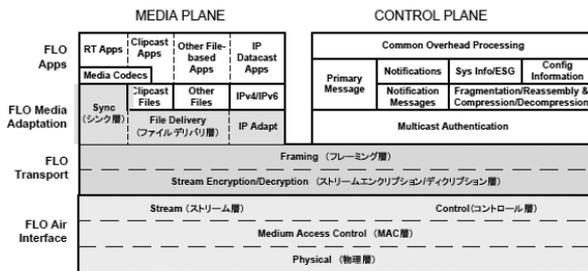


図 6 MediaFLO のプロトコルスタック

高度 BS デジタル放送における IP 多重化方式

次世代の衛星放送である高度 BS 放送における IP 放送は以下のプロトコルスタックで構成される。

次世代マルチメディア放送では、IPDC を MPEG2-TS にカプセル化する事で実現するが、高度 BS デジタル放送は MPEG2-TS と並列するレイヤーに TLV という層があり、IP パケットやヘッダ圧縮 IP パケットを多重化して伝送している。

(1)リアルタイム型放送サービス用 …MPEG-2 Systems		(2)蓄積型放送サービス用 …TLV (Type Length Value)		
PES	Section	IPパケット	ヘッダ圧縮 IPパケット	伝送制御
MPEG-2 TS		TLV		
スロット				
物理層				

図 7 高度 BS 放送の IP 多重化イメージ

関連動向

海外における IPDC ソリューションの例

▼ EXPWAY

フランス EXPWAY 社 (<http://expway.com/>) の FastESG は、DVB-H 規格に対応したモバイル TV 向けプラットフォームであり、欧州各国でトライアル、イタリアでは商業利用されている。ESG となる XML データを IPDC で配信し、各コンテンツ情報 (タイトル、ジャンル、開始時間、期間、ロゴなど) の表示につ

いては端末側のアプリによる制御を行う。

▼ RoundBox

米国 RoundBox 社 (<http://roundbox.com/>) の RoundBox は、IPDC、順方向誤り訂正 (FEC)、使用帯域チェックといった技術をプラットフォーム化し、サービス事業者が自由にアプリケーション (サービス) 開発を行うための SDK (開発キット) を提供している。そのためサービス事業者により多様なサービスができる。

国内における IPDC ソリューションの例

3月3日に行われた IPDC フォーラムシンポジウムにて、同フォーラム技術部会での技術検討成果を実装したソリューションが展示された。

▼ ORION-IE

IPDC フォーラムに参加している株式会社ネクストウェーブ (<http://www.nextwave.jp/>) が ORION-IE という IPDC ソリューションを展示。IPDC (FLUTE プロトコル) 配信とその配信管理、受信と受信後の制御を実装したソリューションとなっている。

配信スケジュールの登録、利用帯域の設定、誤り訂正による冗長性の設定等の基本的な設定に加え、複数の配信先登録や、1 配信先に対して同時に複数の配信要求を行う事が可能になっている。

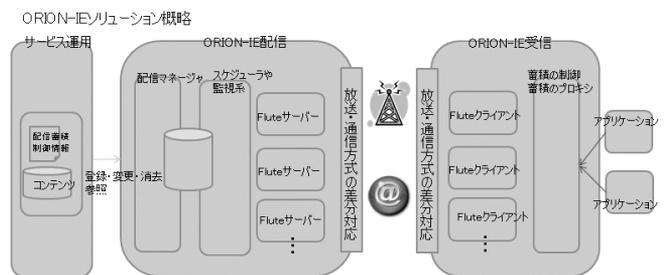


図 8 株式会社ネクストウェーブの ORION-IE 機能概要

▼放送受信無線ルーター試作機

シンポジウムでは同日、エリアワンセグを用いて、放送波での IPDC 受信の実演を行った。日本電気株式会社と NEC アクセステクニカ株式会社 (<http://www.necat.co.jp/>) は放送受信無線ルーター試作機 (製品化未定) を展示した。

IPDC は、ネクストウェーブ社のソリューションが実装されており、ルーターを経由して放送チューナーの付いていない 2 次デバイスに対して IPDC サービスを提供する事が可能になっている。

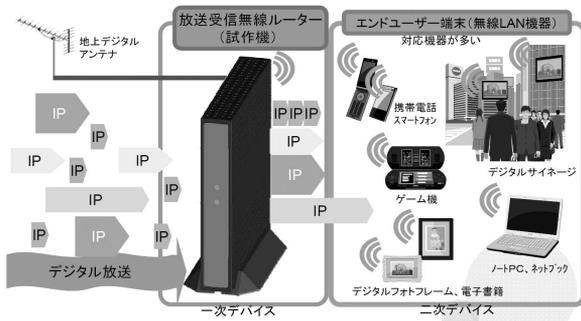


図9 NEC アクセステクニカ株式会社の放送受信無線ルーター紹介資料

IPDC フォーラムの活動状況

IPDC フォーラム (代表: 中村伊知哉 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授) は、IP Data Cast についてその導入と普及促進に向けた各種課題を解決するために民間任意団体として2009年6月に発足した。

現在の活動状況について

現在約30社の会員様にご参加いただき、勉強会や各部会 (技術検討部会、調査部会) を通じて、新サービスの導入における課題の抽出や、国内外におけるIPDCの動向調査など、有識者の方を交え、日本におけるIPDCのあり方について活発な議論を進めている。

技術検討部会ではIPDCを用いたサービスやコンテンツのユースケースを想定し、そこにおいて必要となる技術要素や留意点などをまとめたIPDCサービス設計におけるユースケース集を作成している。さらに

ユースケースに基づきIPDCの普及に向けた技術課題の検討を狙いとして「技術検討部会検討結果～ユースケース分類や、課題の洗い出し～」を取りまとめ中であり、この5月にもver.1.0が完成する予定である。

一方、調査部会においては諸外国におけるIPDC関連サービスの具体的な事例と、関連する技術規格の普及動向について、サービス面とレギュラトリ面の2方面から調査を進め、2009年度においては特に北米を中心とした諸外国におけるモバイルTV放送などについての調査を行ってきた。それらの検討を通じ、日本でのIPDCの普及促進に向けた課題の抽出・整理を行っている。

2010年度の活動について

さらに本年度の技術検討部会の活動においては、昨年度の技術検討部会検討結果を踏まえ、IPデータキャストサービスにおいて事業者をまたいで共通化すべき仕様の標準化を目指した活動を予定している。また新規部会としてサービス検討部会を設立。サービス検討部会ではテーマを自由に設定し、興味があるテーマについて自由に柔軟に検討することが出来る体制を構築することとした。例えばテーマの1つ目として、昨年度末に開催したIPDCフォーラムシンポジウムでも関心の高かった「ホワイトスペースにおけるIPDCの活用」について取り上げ、外部団体であるホワイトスペース検討会 (代表: 菊池尚人 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 准教授) とも連携し、ホワイトスペースにおけるIPDCサービスの実現の可能性について検討を行っていく。



参考: IPDCフォーラム役員・会員名簿

2010年3月現在

IPDCフォーラム 役員名簿		IPDCフォーラム会員一覧 (50音順)	
<p>■代表 慶應義塾大学 大学院 メディアデザイン研究科 教授 中村 伊知哉</p> <p>■顧問 慶應義塾大学環境情報学部 教授 村井 純様</p> <p>■オブザーバー 総務省情報流通行政局 情報流通振興課 課長 安藤 英作様</p> <p>■監事 長崎県立大学 (シーボルト校) 大学院 国際情報学研究所 准教授 金村 公一様</p> <p>幹事 株式会社ISA O 原崎 正弘様 株式会社エフエム東京 仁平 成彦様 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 根津 智幸様 KDDI株式会社 猪塚 伸信様 日本電気株式会社 手塚 宏様 株式会社ネクストウェーブ 石川 勝一郎様 情報堂DYメディアパートナーズ 吉田 弘様 株式会社フジテレビジョン 岡村 智之様 株式会社毎日新聞社 増田 耕一様</p> <p>事務局 一般社団法人融合研究所 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 (KMD)</p>	<p>株式会社アスコ 株式会社TEN 株式会社ISAO 伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 株式会社エフエム東京 株式会社NTTデータ エル・エス・アイジャパン株式会社 京セラコミュニケーションシステム株式会社 カールコムジャパン株式会社 慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 KDDI株式会社 株式会社CSKシステムズ ジュニパーネットワークス株式会社 セガサミーホールディングス株式会社 株式会社スペースシャワーネットワーク 株式会社テレビ神奈川 株式会社電通国際情報サービス 日本電気株式会社 株式会社ネクストウェーブ ネットワークシステム株式会社 株式会社情報堂 株式会社情報堂DYメディアパートナーズ 株式会社日立製作所 株式会社フジテレビジョン 株式会社毎日新聞社 株式会社アルメディア放送 三井物産株式会社 モバイルメディア企画株式会社 UQコミュニケーションズ株式会社 株式会社読売新聞東京本社</p>	<p>【計 30社】</p>	

図10 IPDC フォーラム役員・会員一覧

<IPDCフォーラム事務局>

本件に関するお問い合わせは下記事務局までお願い申し上げます。
〒107-0052
東京都港区赤坂3-13-3 みすじ313ビル4F
TEL: 03-5114-6722
FAX: 03-5114-6723
E-mail: office@ipdcforum.org

【出典一覧】

- 図1: ETSI TR 102 469 V1.1.1 (2006-05) Technical Report
- 図2: 情報通信審議会 放送システム委員会 マルチメディア放送システム作業班 アドホックグループ1の『携帯端末向けマルチメディア放送システム ISDB-Tmmの技術的条件 中間報告書』
- 図3: 情報通信審議会 放送システム委員会 マルチメディア放送システム作業班 アドホックグループ1『携帯端末向けマルチメディア放送システム ISDB-Tmmの技術的条件 中間報告書』
- 図4: 情報通信審議会 放送システム委員会 マルチメディア放送システム作業班 アドホックグループ1 資料 16-3-1より抜粋) 業班 アドホックグループ1の『携帯端末向けマルチメディア放送システム ISDB-Tmmの技術的条件 中間報告書』
- 図5: 情報通信審議会 情報通信技術分科会 放送システム委員会報告 (案)
- 図6: (情報通信審議会 情報通信技術分科会 放送システム委員会報告 (案)
- 図7: (情報通信審議会情報通信技術分科会 (第60回)
- 図8: 株式会社ネクストウェーブ提供資料
- 図9: IPDCフォーラムシンポジウムで配布された資料