

実用が進む MMT の最新状況 Latest development on MMT for various multimedia applications

青木 秀一†
Shuichi Aoki

1. はじめに

メディアトランスポート方式は、映像・音声信号やさまざまなデータ信号を組み合わせるコンテンツを構成し、それらを伝送・蓄積する機能を提供する。2014年に、Internet Protocol (IP) 上のメディアトランスポート方式である MPEG Media Transport (MMT) が規格化され、ISO/IEC 23008-1 として発行された。これを受け、次世代の放送システムや映像配信サービスなど MMT を用いるシステムの開発が各国で進んでいる。日本では、MMT を用いる放送システムとして 4K・8K 衛星放送の試験放送が 2016年8月に開始された。

本稿では、MMT の概要を述べるとともに、他のメディアトランスポート方式と比較して MMT の特徴を概説し、放送システムや放送・通信連携サービスへの応用などの開発状況をまとめる。

2. MMT の概要

2.1 MMT に関する規格

MMT に関する ISO/IEC 規格として、以下の3点がある。

- ・ ISO/IEC 23008-1 [1]
- ・ ISO/IEC 23008-10 [2]
- ・ ISO/IEC TR 23008-13 [3]

文献[1]は MMT の主要パートであり、映像・音声信号などのカプセル化形式や、伝送時のペイロード形式、パケット形式を規定している。さらに、コンテンツを構成する映像・音声信号を示す制御情報なども規定している。文献[2]は、MMT で用いることができるアプリケーションレイヤの誤り訂正符号を規定している。文献[3]は、低遅延での伝送方法や制御情報の使い方あるいは MMT による放送システムの仕組みといった、MMT をシステムに適用する際の具体的な実装例が記載された情報文書である。

MMT を用いることで高度な放送・通信連携サービスが実現される。そのため日本では、2016年に試験放送が、2018年に実用放送が開始される 4K・8K 衛星放送で、MMT を用いることとなった。放送のための国の技術基準である総務省令・告示に加え、民間標準規格として ARIB STD-B32[4] や ARIB STD-B60[5]が策定された。STD-B32 では MMT のパケット形式や主な制御情報等が、STD-B60 では放送システムのための映像・音声信号の伝送方法や放送サービスに固有の制御情報が規定された。これら ARIB 標準規格をもとに、次世代放送推進フォーラム (NexTV-F、現・放送サービス高度化推進協会) が 4K・8K 衛星放送の受信機を開発するために必要な詳細仕様を検討し、技術資料 TR-0004[6]が策定された。

また、MMT による放送システムは ITU-R 勧告 BT.2074[7]として国際規格となっている。

† NHK 放送技術研究所,
Science and Technology Research Laboratories, NHK

通信回線でのサービスに向け、IPTV 端末の基本モデルの勧告である ITU-T 勧告 H.721[8]では、IPTV におけるリニア TV サービスや VoD サービスのプロトコルとして MMT が規定されている。

2.2 MMT の特徴

MMT の特徴として、低遅延での伝送が可能であることがあげられる。MMT の 2 種類の伝送形態を図 1 に示す。図 1(a)に示すリアルタイムストリーミングでは、エンコーダが出力する信号をそのまま伝送時のペイロードに格納し、MMT のパケットとして伝送する。図 1(b)に示すように、ファイル形式を構成し、そのファイルを伝送する場合よりも低遅延で伝送することが可能である。

また、下位レイヤに UDP, TCP, HTTP のような複数のプロトコルが利用できることも大きな特徴である。MMT は、これら下位レイヤのプロトコルとネットワークで用いることが可能であり (図 2)、高性能なネットワークでは、その性能を十分に生かすことができるメディアトランスポート方式となっている。

既存のメディアトランスポート方式である MPEG-2 Transport Stream (TS)と Real-time Transport Protocol (RTP)と MMT の機能比較を表 1 に示す。MMT は、初期のデジタル放送で使われた MPEG-2 TS の良い特徴を後継しながら、IP ネットワークで用いることを想定して規格化された。そのため、多重機能など MPEG-2 TS の特徴と、独立伝送や複数のネットワークで伝送する映像・音声を組み合わせることができるなどの RTP の特徴を併せ持っている。

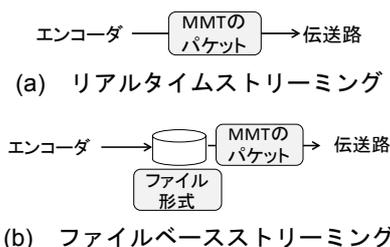


図 1 MMT の 2 種類の伝送形態

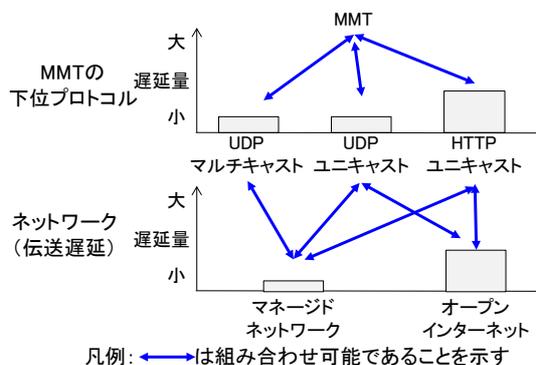


図 2 MMT と下位レイヤの組み合わせ

表 1 MMT と他の方式の機能比較

機能	MMT	MPEG-2 TS	RTP
ファイル伝送	対応	小容量 ファイルのみ	外付け
映音・制御情報の多重伝送	対応	対応	対応しない
映音・制御情報の独立伝送	対応	タイムライン 拡張で対応	対応
他ネットワークの映音の組み合わせ	対応	タイムライン 拡張で対応	対応
伝送品質確保	対応	対応しない	外付け

3. MMT を用いるシステム

日本の 4K・8K 衛星放送のレイヤーモデルを図 3 に示す。符号化された映像・音声信号は MMT の仕組みでパケット化される。この MMT のパケットを格納した IP パケットが、高度 BS 放送における IP 多重化方式である TLV 多重化方式を用いて放送信号に多重される。

アメリカ合衆国では、次世代の地上放送システムとして ATSC 3.0 の検討が行われている。現在も標準化が行われているが、規格候補版では伝送方式の一つとして MMT が採用されている (図 4)。アメリカのシンクレア放送グループとフランスのテクニカラーが共同で、MMT を用いる ATSC 3.0 の伝送実験を行ったことを発表している。

またヨーロッパでは、今後の放送でも MPEG-2 TS を用いることが適当かという観点から、MPEG-2 TS と IP との関係を整理するためのワークショップ「Beyond TS」を 2015 年に開催した。現在、Beyond TS についての Study Mission Group が設けられ、種々のメディアトランスポート方式について調査を行っている。

放送以外への応用では、韓国の携帯電話事業者である SK テレコムが、2016 年 5 月に LTE での映像配信サービスを開始した。MMT を用いることで低遅延の映像配信が実現できたとしている。

4. NHK 技研の取り組み

4K・8K 衛星放送の IP 再送信の実現に向け、NHK 技研は

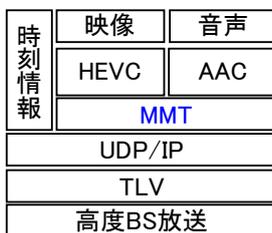


図 3 日本の 4K・8K 衛星放送のレイヤーモデル



図 4 ATSC 3.0 規格候補版のレイヤーモデル



図 5 NHK 技研公開 2016 における 11 チャンネルの 8K コンテンツ配信の実験



図 6 8K 衛星放送の通信連携サービスの実験

KDDI 株式会社の 10G-EPON を用いて 11 チャンネルの 8K コンテンツを配信し、安定して受信、視聴できることを確認した (図 5)。また、8K 放送の通信連携サービスの実現に向け、一般に利用可能なインターネット回線を用いて放送番組に関連した映像を伝送し、受信機において放送の映像と同期して表示できることを確認した (図 6)。

5. おわりに

本稿では、MMT の規格の概要、他の方式と比較しての技術的特徴とともに、日本の 4K・8K 衛星放送などの応用についてまとめた。さらに、NHK 技研で行っている 8K コンテンツの IP 再送信と放送・通信連携サービスの実験について述べた。

今後、これらの実験結果を基に、通信回線を用いるサービスのための規格化が行われる予定である。

参考文献

- [1] ISO/IEC 23008-1:2014, “Information Technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments — Part 1: MPEG media transport (MMT)”.
- [2] ISO/IEC 23008-10:2015, “Information Technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments — Part 10: MPEG media transport Forward Error Correction (FEC) codes”.
- [3] ISO/IEC TR 23008-13:2015, “Information Technology — High efficiency coding and media delivery in heterogeneous environments — Part 13: MMT implementation guidelines”.
- [4] 電波産業会：“デジタル放送における映像符号化、音声符号化及び多重化方式”，ARIB STD-B32 (2015).
- [5] 電波産業会：“デジタル放送における MMT によるメディアトランスポート方式”，ARIB STD-B60 (2016).
- [6] 次世代放送推進フォーラム：“高度広帯域衛星デジタル放送運用規定”，NEXTVF TR-0004 (2016).
- [7] Recommendation ITU-R BT.2074, “Service configuration, media transport protocol, and signalling information for MMT-based broadcasting systems”, (2015).
- [8] Recommendation ITU-T H.721, “IPTV terminal devices: Basic model”, (2015).