

# 次世代放送システムにおける MMT の運用方法の検討

## A Study on Implementation of MMT in Next Generation Broadcasting Systems

青木 秀一<sup>†</sup>      大槻 一博<sup>†</sup>      浜田 浩行<sup>†</sup>  
 Shuichi Aoki      Kazuhiro Otsuki      Hiroyuki Hamada

### 1. はじめに

放送と通信などコンテンツの伝送路が多様化していることを受け、MPEGでは新たなメディアトランスポート方式として MPEG Media Transport (MMT)の標準化を進めている[1].

筆者らは、放送・通信の連携に対応する必要性から、次世代放送システムでは、トランスポート方式として MMT を用いることを提案している[2]. MMT は、メディアの符号をカプセル化する形式、伝送する形式の他、制御信号を規定しているが、放送システムを実現するためには、サービスに応じた制御信号が必要となる。そこで本稿では、放送サービス受信開始時のチャンネル選択から映像信号や音声信号を提示するまでに必要となる MMT の制御信号について検討する。

### 2. MMT が規定する制御信号

MMT では、コンテンツであるパッケージの利用及び伝送に必要な制御信号を規定している。制御信号は、1) テーブルや記述子を格納する“メッセージ”，2) 特定の情報を示す要素や属性を持つ“テーブル”，3) より詳細な

表 1-1 メッセージ

(a)パッケージの利用のためのメッセージ

Package Access (PA) メッセージ
MMT Composition Information (MCI) メッセージ
Clock Relation Information (CRI) メッセージ
MMT Package Table (MPT) メッセージ
Device Capability Information (DCI) メッセージ

(b)パッケージの伝送のためのメッセージ

Measurement Configuration (MC) メッセージ
Application Layer-Forward Error Correction (AL-FEC) メッセージ
Hypothetical Receiver Buffer Model (HRBM) メッセージ
Reception Quality Feedback (RQF) メッセージ

表 1-2 テーブル

PA テーブル
MCI テーブル
MP テーブル
CRI テーブル
DCI テーブル
Security Information (SI) テーブル

表 1-3 記述子

CRI 記述子
---------

<sup>†</sup> NHK 放送技術研究所  
 Science and Technology Research Laboratories, NHK

情報を示す“記述子”の3階層から構成される。ISO/IEC DIS 23008-1 [1]に規定される制御信号を表 1 に示す。表 1 のうち、PA メッセージは最初に受信・処理される制御信号であり、複数のテーブルを含むことができる。また MP テーブルは、パッケージを構成する映像信号や音声信号であるアセットの情報を伝える制御信号である。

MMT は ISO/IEC 標準として様々な用途に対応できるように、基本的な制御信号だけを規定する。そのため、具体的なサービスに応じて必要となる制御信号を、ISO/IEC 標準とは別に規定する必要がある[3].

### 3. 次世代放送システムにおける制御信号

#### 3.1 次世代放送システムのレイヤーモデル

筆者らが提案している次世代放送システムのレイヤーモデルを図 1 に示す。このシステムでは、放送サービスを構成する映像信号・音声信号の符号を MMT パケット化する。MMT パケットは IP パケットを用いて放送あるいは通信回線で伝送する。IP パケットを放送で伝送する際は、TLV 多重化方式[4]を用いる。

提案するシステムでは、TLV- Signaling Information (SI), IP-SI, MMT-SI の3種類の制御信号を設けている。TLV-SI は、放送伝送路の IP パケットを多重・分離するための制御信号であり、TLV-Network Information Table (NIT), Address Map Table (AMT)が規定されている[4]. IP-SI は、MMT で伝送する信号に加えデータ伝送方式で伝送する信号を対象とする制御信号である。MMT-SI は、MMT で伝送するパッケージに関する制御信号である。

#### 3.2 コンテンツの提示のための制御信号の設計

PA メッセージは、MMT パッケージを受信する際に最初に処理される制御信号であるが、放送の受信において映像信号や音声信号を提示するためには機能が不足する。放送では任意のタイミングで受信を開始できるようにするため、チャンネル選択から所望の映像信号や音声信号を提示するまでに必要な制御信号を周期的に送出する必要があるためである。そこで、放送システムで用いる形式に適した制御信号を設計する。

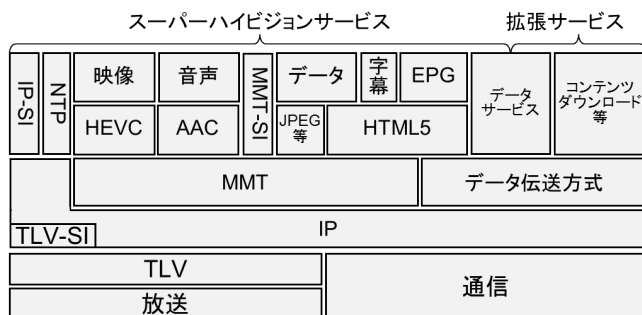


図 1 提案する放送システムのレイヤーモデル

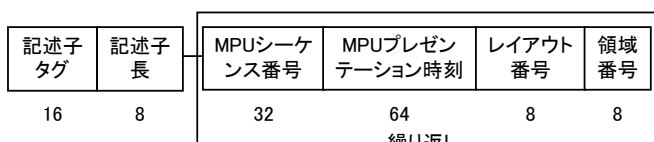


図2 MPU Timestamp 記述子の構成  
(図中の数字はビット数を示す)

制御信号の設計にあたり考慮する要件は以下の通りである。

- Media Processing Unit (MPU)単位の提示時刻を示せること
- MMT では、映像信号や音声信号の提示時刻は制御信号として伝送する。任意のタイミングでの受信開始を実現するため、MPU の伝送にあわせ、その提示時刻を示す必要がある。
- サイズが小さく高速処理が可能なこと
- 高頻度で送出する必要があることから、制御信号のサイズが小さく、さらに、その処理には高い即時性が求められる。

これらの要件を満足し、受信開始時に必要な情報を提供する制御信号として、図2に示す構造のMPU Timestamp 記述子を設計した。この記述子は、MP テーブルのアセットごとの記述子領域に挿入して伝送する。また、この記述子を用いて、MPU の提示位置としてレイアウト番号及び領域番号を指定できることとした。レイアウト番号へのレイアウトや領域の割り当ては、MPU Timestamp 記述子ほど高頻度で送出する必要がないことから、MPU Timestamp 記述子とは別に、レイアウト設定テーブルを用いて行うこととした。

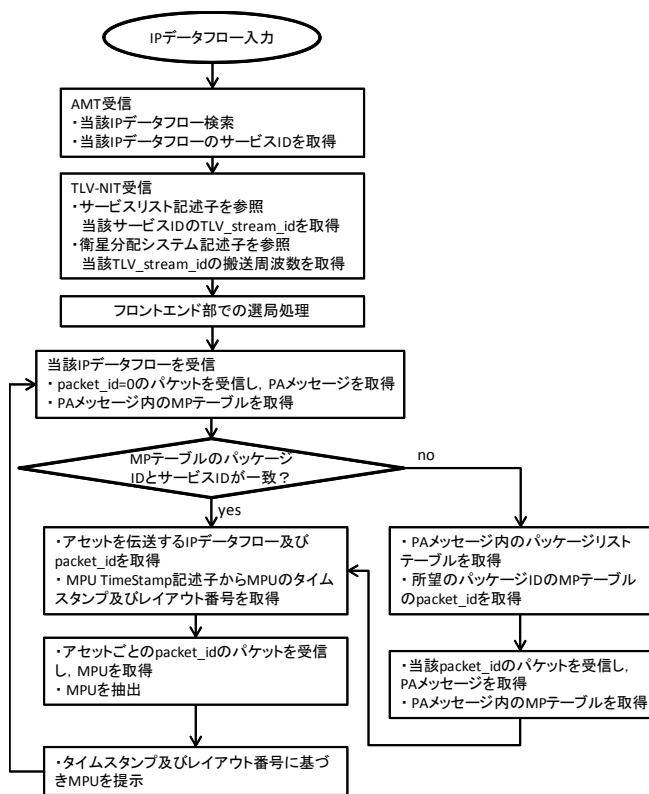


図3 放送サービス受信開始時の動作フロー

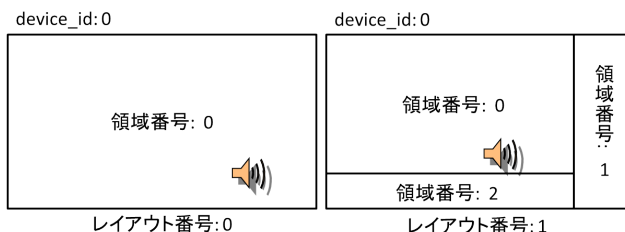


図4 レイアウト番号と領域番号の例

### 3.3 チャンネル選択時の動作

MPU Timestamp 記述子を用いた、放送におけるチャンネル選択から、所望の映像信号や音声信号を提示するまでのフローを図3に示す。

利用者のチャンネル選択は、受信するIPデータフローの指定により行われる。指定されたIPデータフローに対し、AMTを用いて対応するサービスIDを特定する。次に、TLV-NITを用いて、対応するサービスIDの物理チャンネルを特定し、選局処理を行う。この結果、所望のIPデータフローが放送受信機のフロントエンド部から出力される。

このように受信したIPパケットはMMTパケットを格納している。ここからMMTパケットヘッダーのpacket\_idフィールドの値が0x0000であるMMTパケットを選択し、PAメッセージを取得し、さらに、メッセージ内のMPテーブルを取得する。

放送では、一つのIPデータフローに複数のパッケージが多重される場合がある。そこで、得られたMPテーブルのパッケージIDが、指定されたサービスIDと一致することを確認する。一致しない場合、PAメッセージに含まれるパッケージリストテーブルを取得し、必要なサービスIDのMPテーブルを伝送するMMTパケットのpacket\_idを特定する。

MPテーブルに記載されるgeneral\_location\_infoから、コンテンツを構成するアセットを伝送するIPデータフロー及びpacket\_idを特定する。同時にMPU Timestamp 記述子から、MPUの提示時刻とレイアウト番号を特定する。

次に、アセットとして特定したpacket\_idのMMTパケットを選択し、必要なMPUを取得する。このようにして取得したMPUを、指定の提示時刻に、指定のレイアウト番号と領域番号の位置に提示(図4)することで、映像信号や音声信号の提示を行う。

### 4. まとめ

本稿では、放送システムの実現に必要なMMTの制御信号を検討した。今後、スーパーハイビジョン放送の実現に向け、送受信装置の開発を進め機能検証を行う予定である。

#### 参考文献

[1] "Text of ISO/IEC DIS 23008-1 MPEG Media Transport," ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Doc. N13516 (2013).  
 [2] S.Aoki, K.Otsuki, and H.Hamada, "New Media Transport Technologies in Super Hi-Vision Broadcasting Systems," International Broadcasting Convention (2013).  
 [3] 大槻他, "放送・通信ハイブリッド配信における制御情報の提案", 信学総大 B-6-129 (2013).  
 [4] Recommendation ITU-R BT.1869, "Multiplexing scheme for variable-length packets in digital broadcasting systems" (2010).