

MMT を用いた放送・通信ハイブリッド配信の検討

青木 秀一[†] 大槻 一博[†] 浜田 浩行[†]

NHK 放送技術研究所[†]

1. はじめに

コンテンツの伝送路やクライアント端末の多様化を受け、MPEG では新たなメディアトランスポート方式である MMT (MPEG Media Transport) の標準化を進めている[1,2]. MMT では、放送と通信回線を同時に用いてコンテンツを配信するハイブリッド配信の実現が期待される. そこで本稿では、MMT を用いた放送と通信のハイブリッド配信の実現方法を提案する.

2. MMT の概要

MMT は異なる伝送路を活用することが可能なメディアトランスポート方式であり、以下の特徴を持つ.

- IP パケットでの伝送に適したパケット形式
 - IP パケットでの一元化により異なる伝送路を共通に利用
 - 可変長のパケット形式
 - 異なるメディアのデータを同一データフローに多重可能なパケット形式
 - 配信時刻をパケットに付加することにより、伝送遅延が変動する環境でもクライアント端末がメディアデータを一定レートで取り出すことが可能
- ハイブリッド配信を可能とするタイムスタンプ
 - UTC に基づくタイムスタンプ
 - アクセスユニットの表示時刻と表示期間を用いて、複数伝送路のメディアコンポーネントを同期して表示することが可能
- 多様な伝送路やクライアント端末に対応するための制御メッセージ
 - 複数の伝送路で伝送するメディアコンポーネントを指定可能な制御メッセージ
 - コンテンツの利用に必要なクライアント端末の能力を記述可能な制御メッセージ
 - メディアコンポーネントの時間的・空間的な組み合わせを記述可能なコンポジション情報
- 伝送品質確保
 - メディアコンポーネントの伝送に必要な伝送品質を記述することにより、配信ネットワークを適切に設定
 - AL-FEC および ARQ を規定し、IP パケットのロスに対する伝送の信頼性を向上
- 蓄積用の形式
 - ISO base media file format を拡張した蓄積形

A Study on Hybrid Delivery of Content Realized with MMT
 Shuichi Aoki, Kazuhiro Otsuki, and Hiroyuki Hamada
 Science and Technology Research Laboratories, NHK
 1-10-11 Kinuta, Setagaya-ku, Tokyo, Japan

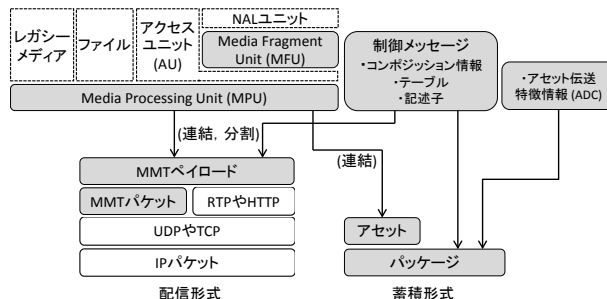


図 1 MMT のプロトコルスタック
 (グレーの領域が MMT の規定範囲を示す)

式を規定

- 配信形式と蓄積形式を容易に変換可能

MMT のプロトコルスタックを図 1 に示す. MMT では、配信のための形式として MMT パケットおよび MMT ペイロードを規定するとともに、蓄積のための形式としてパッケージを規定している. MMT ペイロードは、RTP や HTTP などの既存のトランスポートプロトコルで伝送することもできる形式であり、MMT パケットは UDP や TCP などの IP 上のプロトコルで伝送する形式である. MMT パケットは、格納するメディアデータを識別する packet_id フィールドを持ち、異なるメディアのデータを格納した MMT パケットを同一の IP データフローで伝送することができる.

また、メディアのアクセスユニットをカプセル化する Media Processing Unit (MPU) は、デコーダーでの処理が可能な単位として定義されている. このため、MPU 単位でメディアコンポーネントの切り替えや組み合わせを行うことが可能となっている. さらに、MPU を介して、配信形式と蓄積形式とを容易に変換することが可能である.

3. ハイブリッド配信の提案

3.1. ハイブリッド配信のメリット

一対多の効果的な配信が可能な放送と、一対一の配信が可能な通信の両方を用いてコンテンツを配信するハイブリッド配信 (図 2) では、次のようなサービスが実現され、利用者がコンテンツをより活用することができる[3,4].

- ウィジェットなどのアプリケーションによる情報表示
- 利用者の関心やクライアント端末の能力、配信ネットワークの環境に応じた、追加や差し替えの映像や音声の利用
- 利用可能な伝送路を用いたシームレスな情報表示
- 蓄積による高品位コンテンツの利用

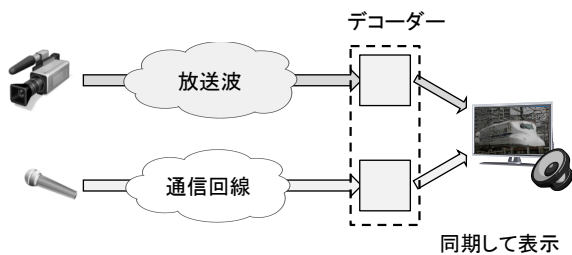


図2 ハイブリッド配信の例

通信だけですべてのサービスを提供する場合と比較し、ハイブリッド配信では回線負荷や装置負荷を低減することができる。

こうしたハイブリッド配信を実現するためには、クライアント端末が、端末の能力や利用者の嗜好に応じたメディアコンポーネントを取得し表示する必要がある。

3.2. 既存のデジタル放送でのハイブリッド配信

既存のデジタル放送の多くは、メディアトランスポート方式としてMPEG-2 TSを用いている。MPEG-2 TSでは、エンコーダーに供給するSTCに基づくタイムスタンプがアクセスユニットごとに付加される。

デジタル放送のMPEG-2 TSと、通信回線で伝送するMMTとは、MMTの以下の仕組みによりハイブリッド配信を実現する。

MMTの制御メッセージの一つであるMMT Package Table (MPT)メッセージに挿入するMMT_general_location_info記述子を用いることで、IPパケットで伝送するMMTのメディアコンポーネントだけでなく、放送波で伝送するMPEG-2 TSのメディアコンポーネントをnetwork_id, ts_id および packet_id を用いて指定する。これにより、MPEG-2 TSのメディアコンポーネントを、MMTコンテンツの構成要素として組み込むことができる。

また、Clock Relation Information (CRI)メッセージを用いることで、MPEG-2 TSのSTCとMMTで用いるUTCを対応付けることができる。クライアント端末は、本メッセージを用いてSTCをUTCに変換することで、放送で伝送する

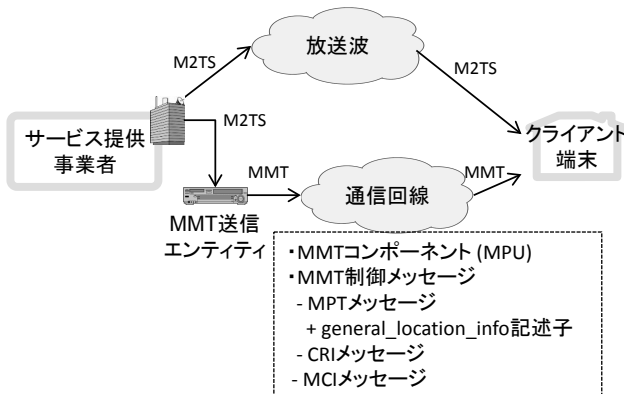


図3 MPEG-2 TS と MMT の組み合わせ

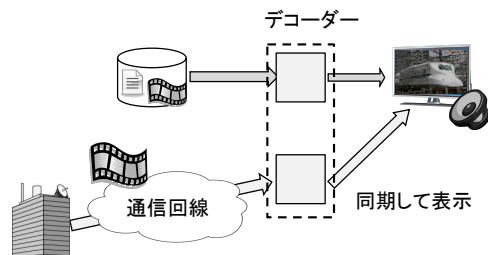


図4 蓄積済みのコンテンツと組み合わせるハイブリッド配信の例

MPEG-2 TSと、通信で伝送するMMTのメディアコンポーネントを同期して表示することができる(図3)。

さらに、MMT Composition Information (MCI)メッセージをあわせて用いることで、それぞれのメディアコンポーネントの表示位置をサービス提供事業者が指定することが可能になる。

3.3. MMTを用いる放送でのハイブリッド配信

通信回線だけでなく、放送でもMMTを伝送することで、MMT_general_location_info記述子を用いて、放送および通信のメディアコンポーネントを共通の仕組みで指定することができる。放送と通信で伝送する両方のメディアコンポーネントに、UTCに基づくタイムスタンプを用いて表示時刻が示されることから、これらを同期して表示することができる。

また、受信したMMTのメディアコンポーネントを蓄積する場合、コンテンツの先頭からの相対時刻をコンポジション情報に記載することで、蓄積されたコンテンツと、配信するメディアコンポーネントを同期して表示することも可能である(図4)。

4. まとめ

本稿では、MMTの概要を述べ、MMTを用いたハイブリッド配信の実現方法を提案した。今後、スーパーハイビジョンのハイブリッド配信の実現に向け、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] “Study of ISO/IEC CD 23008-1 MPEG Media Transport,” ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 Doc. N13089 (2012).
- [2] Y.Lim, K.Park, J.Lee, S.Aoki, and G.Fernando, “MMT: An Emerging MPEG Standard for Multimedia Delivery over the Internet,” IEEE Multimedia Magazine, vol.20, no.1 (2013).
- [3] C.Concolato, S.Thomas, R.Bouqueau, and J.L.Feuve, “Synchronized Delivery of Multimedia Content over Uncoordinated Broadcast Broadband Networks,” MMSys’12, Proc. of the 3rd Multimedia Systems Conference, pp. 227–232 (2012).
- [4] H.-T.Chiao, C.-T.Tseng, J.-W.Jiang, and H.-A.Hou, “Hybrid Streaming Delivery over DVB-H Broadcast and WiMAX Mobile Networks,” IEEE 6th International Conference on Wireless and Mobile Computing, Networking and Communications (WiMob) (2010).