

# マルチメディアサーバスマートストリーマ (4) ネットワークインタフェース制御

5M-4

○ 山下 亮 高桑 正幸 尾形 克彦 鈴木 真樹 佐間田 達雄  
(株) 東芝

## 1. はじめに

マルチメディアサーバスマートストリーマ [1][2] では、動画などのデータを配信するネットワークとして ATM を実装している。この ATM ネットワークのインタフェースを制御するネットワークコントローラでは、MPEG2 トランスポートストリームのパケットを効率的かつコンスタント性を保証しつつ、ATM 回線に対して送信、受信することを特徴としている。本稿では動画データの送信・受信におけるコンスタント性を保証する機構の実装・制御方式に関して述べる。

## 2. ネットワーク制御部の概要

ネットワークコントローラは、データバスを介して送信される動画などのデータを格納するためのメモリを制御する機構と、ATM への出力を制御する機構から構成される。

メモリへのデータの格納、ATM への出力、そのほかすべての制御は、ストリームを制御するためのコントローラ (ストリームコントローラ) からの要求に従っておこなわれる。ストリームコントローラからタイムスロットと呼ばれる一定時間間隔で送信されるコマンドを、ネットワーク制御部に実装されている TSGI (Time Slot Generator Interface) で受信する。ネットワーク制御部では、タイムスロットごとにコマンドを解析して処理を行う。

## 3. ネットワークコントローラの特徴

ネットワークコントローラの特徴としては、

- (1) 専用バスによる分散制御
- (2) タイムスロット制御

(3) コンスタント性保証 (MPEG over ATM) の3点が挙げられる。

## 4. 構成

ネットワークコントローラの構成を図1に示す。

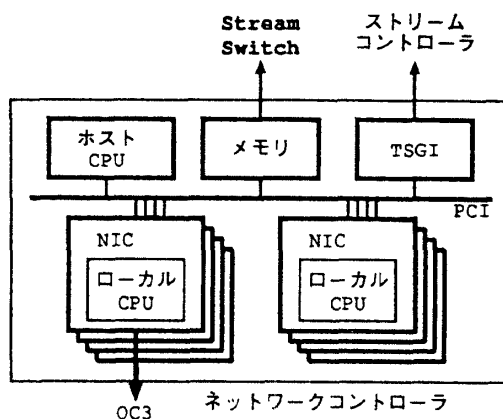


図1: ネットワークコントローラの構成

ネットワークコントローラは PCI スロットに ATM NIC (Network Interface Card) を挿す形態の基板として実装される。

TSGI は、タイムスロットごとにストリームコントローラからデータバスを介して送信される処理コマンドデータを受信するための回路である。受信されたコマンドデータは TSGI のローカルメモリに格納される。

また送信される MPEG データは、ストリームスイッチからデータバスを介してネットワークコントローラ上のメモリに格納される。

ネットワークコントローラ上のホスト CPU は、TSGI が受信したコマンドデータを解釈し、ネットワークコントローラ全体の処理を制御する。また、NIC 上のローカル CPU と通信をおこない、ATM の呼設定やストリーム送出の要求を行う。

<sup>0</sup> Multi-Media Server SmartStreamer (4)  
Network Interface Controller  
Masayuki TAKAKUWA, Akira YAMASHITA, Katsuhiko Ogata, Masaki SUZUKI, Tatsuo SAMATA  
Information and Communications System Laboratory,  
TOSHIBA

NIC ではローカル CPU の処理に従い、メモリからの動画データの取り出しの制御、および、ATM のストリーム送出手の制御を行う。

## 5. ストリーム制御方法

ホスト CPU とローカル CPU では、ファームウェアが独立に動作している。それぞれの CPU は PCI バスの割込みをトリガーとしてメッセージ交換用の共有メモリを介して通信を行っている。ネットワークコントローラのストリーム制御方法は、次の2点に基づく。

- ・分散制御
- ・タイムスロット制御

スマートストリーマではストリーム制御を中央で集中制御するのではなく、中央からの制御指令に基づき、各末端のコントローラが個々に分散制御する方式をとり、システムの負荷分散を図っている。この制御指令はストリームコントローラから TSGI を介して送られる。

制御指令は、ホスト CPU に対し一定間隔のタイムスロットごとに送られる。このときの要求コマンドは、そのタイムスロット内に各コントローラが実行すべき処理が送られ、その前のタイムスロットで各コントローラが処理した応答コマンドがストリームコントローラに返される。このコマンド体系を分散制御プロトコルとしてまとめている。

ホスト CPU は受け取ったコマンドデータを解釈し、個々の処理項目に分解する。各処理項目の処理内容に従い、ホスト CPU での処理、および各 NIC ローカル CPU への処理要求を行う。

コマンドの処理内容は、コネクションの確立と解放、送信、受信、統計情報の収集などである。

## 6. ストリームの ATM 送出手の課題と対策

MPEG over ATM のストリーム送出手における最大の問題は、1 パケットが 376 バイト (8ATM セル) と小さいことである。このため、送受信の割込み間隔が短かく、割込み処理に CPU の処理能力の多くを費すことになり、性能に大きな影響を与える。

こうしたことから、MPEG over ATM の実装においては、小さいパケットでも高いスループットが得られる方式を見出すことが課題となる。

スマートストリーマではストリームコントローラによるスケジューリングに従って画像データを送出する。その際にネットワークコントローラでは、各タイムスロット毎での割り込み処理を含む送信処理を一括処理することで、CPU の負荷を減らしている。これによりパケット長が短いことによる送出手性能低下を防いでいる。

また、ATM 側から MPEG over ATM でコンテンツを受信、登録する機能も開発する予定である。そのときも所定のパケット数を受け取った時点で、通知を入れる方式を採用した。

## 7. おわりに

以上述べたように、スマートストリーマで MPEG over ATM を扱うためのネットワーク制御方式は、ATM の送受信割り込みを工夫して、高いスループットを実現している。

また、タイムスロット制御を行うことにより、送出手ストリームのコンスタント性を保証している。

この制御方式により MPEG over ATM でのストリーム送出手性能は当初目標の性能値を達成している。

## 参考文献

- [1] 金井他, "マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」の概要", 第 52 回情処全国大会 1F-03, 1996
- [2] 浅野他, "マルチメディアサーバ「スマートストリーマ」のアーキテクチャ", 第 52 回情処全国大会 1F-04, 1996
- [3] The ATM Forum Technical Committee Audio-visual Multimedia Services, "Video on Demand Specification 1.0". December, 1995