

# 動画・音声対応マルチメディア リアルタイムファイルシステム (1) ハードウェア\*

2J-6

森美裕 遠藤幸一郎 鈴木希宗子 北川秀雅†

松下電器産業株式会社 情報システム研究所‡

## 1 はじめに

我々は、動画、音声を始めとするマルチメディアをファイルとして統一的に管理し、編集の即時性とリアルタイム入出力を実現するリアルタイムファイルシステムの開発を進めている。

動画、音声などの大容量データの記録システムとして、固定磁気ディスクを用いた動画記録システム [1]、音声ファイル [2]、および光ディスクを用いた静止画を基本とするファイルシステム [3]、ハイビジョンの記録システム [4] などが発表されている。しかし、これらは編集の即時性とマルチメディアの統一的取り扱いへの配慮が不十分であるため、動画、音声などを通常のコンピュータデータと同様に扱うことが困難である。

我々は、これらの問題点を解決するため、全てのメディアを同一構造のファイルとして管理し、ハードウェアレベルで入出力インターフェース (I/F) の統一的取り扱いを可能にするアーキテクチャを検討し、プロトモデルを試作したので報告する。

本稿では、ハードウェアを中心に述べる。

## 2 ハードウェア設計の課題

ハードウェア設計における、マルチメディアの統一的取り扱いと編集の即時性の実現に必要な主な課題を次に述べる。

### ● ファイル管理に適合したデータ入出力

本システムでは、リアルタイム入出力と編集の即時性の両立のため、記録デバイスに連続的に記録する単位であるブロックの集合としてファイルを構成し、ブロック単位に入出力を行う分散ファイル管理方式を採用した (ファイル管理の詳細は別稿で述べる)。そこで、ハードウェアにより、ブロック単位のデータ入出力を実現し、ファイル管理との整合性を図る必要がある。

### ● 複数のメディアの同時入出力への対応

\*Multimedia Real-Time File System for Audio and Video (1) Hardware

†Yoshihiro Mori, Koichiro Endo, Kisoko Suzuki and Hidemasa Kitagawa

‡Information System Research Laboratory Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

動画、音声など2つ以上のメディアを同時に入出力することが可能な入出力アルゴリズムであること。メディア間の同期制御機構の実現。

### ● 記録デバイスの並列使用への対応

低転送速度の記録デバイスを複数台並列使用することによる高転送速度の実現。

### ● I/Fの統一的取り扱い、拡張性の実現

より高転送速度のメディア、新しい記録デバイス、新しい制御デバイスへの対応が容易であること。

## 3 ハードウェアの構成

図1にハードウェアの構成を、表1に仕様を示す。

CPUは、ファイル管理、ホストとの通信、共有RAMを介してのI/Fの制御を行う。記録デバイスとしてSCSI I/Fを持つ2台の標準的な5" 固定磁気ディスクを用いている。共有RAMは各々のI/F毎に同じ構成をもち、CPUとI/Fからアクセスできるデュアルポート構成のRAMと、同期制御のためのパラレルポートからなる。

図2に共有RAMの論理構成を示す。各構成要素は次に示す機能を持ち、CPUがI/Fの制御、データ転送を行うことを可能にしている。

### ● 共有RAMディスクリプタ (CRD)

共有RAMの状態、デバイスの属性を記述する。記録デバイスの場合、所定の領域からデータを読むことにより属性の設定が行われる。そのため、リムーバブルなデバイス1枚毎に独立した属性をもつことが可能であり、マルチボリュームへの対応も容易である。

### ● ブロックバッファ (BB) 16Kbytes × 4

CPUとI/Fのブロック単位のデータ転送用バッファ。動画、音声の同時入出力では2組のダブルバッファとなり、記録デバイスのアクセス時間を補償し、連続入出力を可能とする。本システムでは、固定磁気ディスクの最大アクセス速度、動画のサイズなどから1ブロックを16Kbytesとした。

### ● ブロックバッファ管理テーブル (BBMT) × 4

BBおよびI/Fの状態、またI/Fの入出力に必要なパラメータを記述する。CPUはBBMTを用いI/Fを制御し、データ入出力を行う。

- メイン共有RAMレジスタ (MCR)  
CPU → 入出力 I/F
- サブ共有RAMレジスタ (SCR)  
入出力 I/F → CPU

入出力の同期制御のために、CPU、I/F間で行う通信に用いるパラレルポートである。

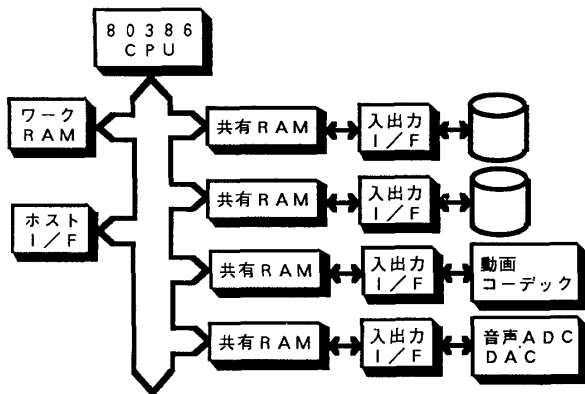


図 1: ハードウェアの構成

表 1: ハードウェアの仕様

バス転送速度		32Mbps
動画転送速度		1.5Mbps
音声転送速度		1.4Mbps
固定磁気 ディスク	最大アクセス時間	45msec
	転送速度	7.7Mbps
	記憶容量	380Mbytes

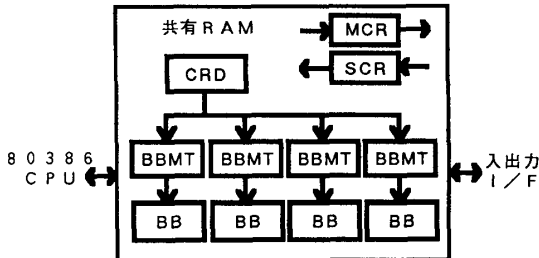


図 2: 共有RAMの論理構成

## 4 データ入出力アルゴリズム

データ入出力は全て共有RAMを介して行われる。各I/Fは、接続されたデバイスとブロックバッファ(BB)間のデータ転送を行い、CPUはBBのデータ

に対して種々の処理を行う。このように、CPUが、全てのI/FをRAMとしてアクセスすることで、入出力プロトコルの統一化、I/Fの設計の独立性、拡張性を実現している。

1ブロックのデータ入出力操作のシーケンスを次に示す。

### 1. ブロックバッファ (BB) の選択

対象としているI/Fから使用されていないBBを選択する。

### 2. BBMTのセット

選択したBBに対応するBBMTにデータ入出力に必要なパラメータをセットする。

### 3. MCRのセット

選択したBBに対応するMCRのビットをセットし、I/Fによるデータ入出力を開始する。

### 4. SCRの確認

I/Fでのデータ入出力が終了すると、選択したBBに対応するSCRのビットがセットされる。

あるI/F内でデータ入出力が行われている間、他のI/Fに対する操作設定を行うことが可能であり、複数の入出力操作を並列に実行することができる。このようなI/Fの並列動作により、メディアに必要な転送速度を容易に得ることができる。

## 5 おわりに

以上、リアルタイムファイルシステムのハードウェアを中心に述べた。本システムでは、これまでのマルチメディア記録システムとは異なり、離散ファイル管理方式及びマルチ構成の入出力バッファを採用することで、以下の点を実現することができた。

1. 編集の即時性とリアルタイム入出力の両立
2. マルチメディアの統一的取り扱い
3. 入出力I/Fの拡張性

今後、高転送速度メディアへの適用、時間管理の高精度化など、ハードウェアの高機能化を図って行きたい。

## 参考文献

- [1] 青山泉 テレビジョン学会技術報告, VOL.9,NO.51,P.13-16(1986).
- [2] 佐々木 テレビジョン学会誌, VOL.40,NO.8,P.718-723(1986).
- [3] 加藤,他 テレビジョン学会技術報告, VOL.12,NO.39,P.13-18(1988).
- [4] 森本,他 テレビジョン学会技術報告, VOL.12,NO.40,P.1-6(1988).