

DATによるマルチリンガル動作可能なメディアシステム

一條博* 田中正史* 島田一雄**

* (株)ケンウッド 研究開発本部 技術研究室
** 東京都立航空工業高等専門学校 電子工学科

音響機器としてDATが発売されて久しいが、一方で同様な誕生の由来を持つCDはCD ROMとしてコンピュータに接続され情報機器として使用されている。DATも同様にコンピュータへ接続され使用されているが、その目的はデータのバックアップである。我々はCD ROMと異なり簡単にデータを書込める事を生かし、DATをマルチメディア用の記憶装置として使用して、音声及び画像を複数記録/再生できるシステムの試作を行なった。その結果、画像表示時に必要とする音声を選択して使用できる、つまりマルチリンガルな環境を実現することができた。

Media System in multi-lingal on DAT

Hiroshi Ichijyo* Masafumi Tanaka* Kazuo Shimada**

*KENWOOD CORPORATION
**Tokyo Metropolitan College of Aeronautical Engineering

Several years passed since DAT had been introduced as an audio component, on the another hand CD which has similar history started as audio componet have been used as peripheral equipment of computer as CD ROM. DAT is also used as peripheral of computer but as a backup device of data.

We made sample system for multimedia environment using DAT as a strage device which enable record and store voice and graphics and reproduce these data easily on the contrary CD ROM cannot record the data. As a result, we could materalize multilingual environment where we could select certain desired voice channel while displaying graphics on the screen.

1. はじめに

マルチメディアの用途は広く、現在各種の応用に対する試みが行なわれている。それらは、主に民生用の装置として提案されており、CD-IやCDTVの様に、記録用の媒体としてCDを使用したものである。

ところで従来より音声、画像の記録装置は各種開発されて来た。つまり音声のためのテープレコーダ、レコードプレーヤ、画像の為のVTRの開発がその始まりといえる。近年になり、高機能の半導体が安く生産される様になり、まず音声からデジタル化が始まり、レコードに代わるものとしてCDが開発された。さらにテープレコーダをデジタル化したDATが開発された。また画像の記録の為の装置として、コンシューマ向けのLDがあるが、これはアナログ記録による装置である。

CDおよびDATは各々その誕生のきっかけとなった装置の持つ特徴を受け継いでいる。すなわちCDは書込むことができず、形状としては円盤状である。一方DATは記録が容易で形態はテープ状である。さらに共通している特徴はデジタルで記録できる点と記憶容量が大きい点である。我々は書込みが容易で、記録単価の安い記録媒体であるDATを使用し、そのシーケンシャルな動作に適すると考えられる用途として

- (1) プレゼンテーション用
- (2) 作業の指導や説明用
- (3) 教育用資料の表示用

を取上げ、それぞれの使用目的に適したシステムを試作した。本システムでは教育や指導等において特に問題の多い、使用言語による壁を取り除く為に、複数の言語が記録/使用できる、いわゆるマルチリンガルな動作の実現を目指した。

2. DATの性能

DATは本来オーディオ用の記録/再生用に開発された装置である。また、CDと同様に記録は全てデジタルで行なう事ができ、かつ非常に大きな記録容量を持っている。現在CDはCD-ROMの形で各種のデータ(画像やUNIX自身の様にデータ量の多い情報)の配布用として使用される様になって来ており、簡単に書込む事はできないが、一度に多量に媒体を作成する場合は安価にできる。しかしごく少量の場合は、目的に適したタイトルを短期間で作成する事が困難である。この様な目的に対しては書込みが容易であるDATが適当である。

CDは従来のディスクと異なり、トラックへのシークが高速ではなく数100msecの速度である。DATにおいては高速サーチと呼ばれるデータへの高速シーク手段を持っている。この場合でもディスクには及ばない速度であるが、VTRと同程度、もしくはそれより高速である。このサーチ速度の測定例を表1、2に示す。(1)もちろんデジタル記録であるため、記録された情報の劣化がないという効果も得られる。DATの性格をまとめると以下の様になる。

- (1) シーケンシャル記憶装置である
- (2) ミクロにランダムにアクセスできないがマクロには容易である
- (3) 記憶コストが安い
- (4) 媒体が軽量、小型である
- (5) 書込みは容易である
- (6) 長い記録が可能である
- (7) 一部を書換える事はできない

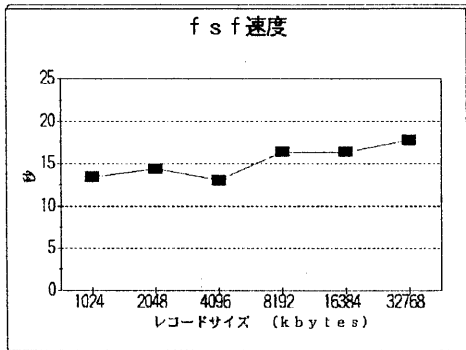


表 1 レコードサイズと f s f 速度の関係

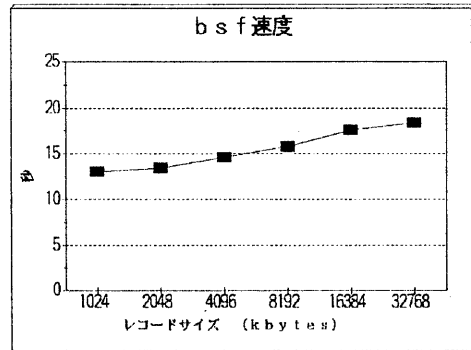


表 2 レコードサイズと b s f 速度の関係

上述の様なDATが持つ長所を生かし、1. で述べたような用途への適用の可能性を考えた。

さて音響装置としてのCDから発展したもので、コンピュータで制御し、使用できる装置としてCD ROMがある。DATの場合にも同様にコンピュータに接続できる装置が存在している。この装置は記録単価が安く、媒体がコンパクトであるためカートリッジテープと同様に、各種のホストのファイルバックアップの為に使用されている。この装置はCD ROMの場合と同様にインターフェイスとしてSCSIを使用しホストに接続し、使用する事が可能である。

3. プラットフォーム

次にシステムを構築するための環境について考えてみる。まずシステムを構築する為のプラットフォームとしてのOSの選定の基準としては、OSの持っている基本的な特性も重要であるが、そのプラットフォーム上で実現されている機能がどのような目的で使用されているかという事も重要な基準となる。そこで幾つかの候補となるOSと、その長短所を以下に示す。

(1) MS-DOS

- ・シングルユーザ/シングルプロセスのOSである。
- ・ビジネスの分野に多くのアプリケーションがある。
- ・WINDOWS上でマルチメディアの環境の構築が行われている。
- ・ネットワークの中でクライアントとして使用される事が増えている。

(2) UNIX

- ・マルチプロセスのOSである。
- ・ネットワークでの使用が多く、その中でマルチメディア実施の動きがある。
- ・オペレーションを簡単にする為の努力が行われている。
- ・システムの管理を行なうには専門知識が必要とされる。

(3) Macintosh

- ・グラフィカルなユーザインターフェイスを装備しており、操作が容易である。
- ・マルチメディアへの対応も早くから行われている。
- ・デザインや出版等の分野で多く使用されている。
- ・使用されている台数が日本国内ではまだ少ない。

本試作においては、アプリケーションの環境が十分あること、システムの使用されることを想定している分野で現在使用されているシステム全体の価格が安いことなどを考慮し、MS-DOS上でシステムを構築する事とした。衆知の様に、MS-DOSはUNIXの影響を大きく受けている為に、その上で作成したアプリケーションをUNIXに移植する事も不可能ではない。

まずシステムの構築に使用したハードウェアについて述べる。MS-DOSを動作させる時のハードウェアとして、日本国内においてはNECのPC-9801がよく使用されている。しかしこのPC9801では表示能力に限界(最大640×400ドットで16色表示が一般

的な限界である)があり、また音声の扱いが一般的ではないなどの理由により、IBM/PC AT(互換機を含む)を使用することとした。これを使用することで、自由な表示性能を得ることができ、音声の扱いも標準的になっている装置が使用でき、各種のアプリケーションも豊富に使用できる。またハードウェアとして実稼働台数が多いことも重要な選定理由になっている。以下にそのハードウェアの構成を示す。

【 使用したハードウェアの構成 】

ホスト 80386SX以上のチップを使用したCPU
 画像表示 SVGA 640×480pixel 256色表示可能
 800×600、1024×768pixelの表示も可能
 音声入出力 Sound Blaster (CREATIVE LABS, INC. 社製)
 (8bit/8kサンプル)
 記憶装置 DATをSCSIで接続して使用

表示する画像は静止画のみとし、以下の機能を持つ図1に示すようなシステムを構成した。

- ・ スライドショーの様に画面を変更しながら音声を同期して出力する。
- ・ 音声は複数のチャンネルを選択使用する。
- ・ 幾つかのタイトルを選択し、再生可能とする。

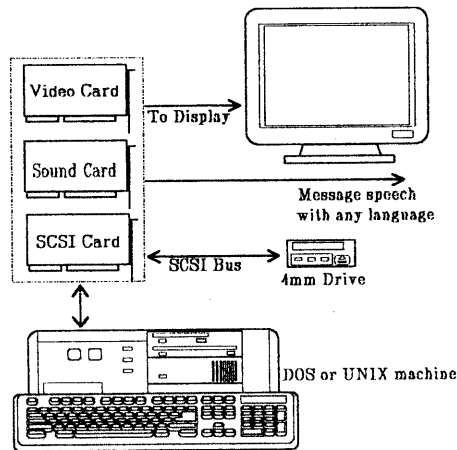


図 1 システムの構成例

4. メディアの組み立て

3. で述べたハードウェアを使用して実際のシステムを構成するにあたって、素材として使用する画像と音声をどの様に準備し、どの様に扱うか考慮しておく必要がある。つまり素材の加工、編集に関するものと、テープ上での記録をどの様にするか、さらに記録された情報をどの様に扱うべきかを考慮しておく必要がある。以下に画像と音声情報をどの様に準備したか、その流れに沿って述べる。

4. 1 画像情報の扱い

画像の源材料としては以下の様な形態が考えられる。

- (1) 写真、絵の様なもの
- (2) コンピュータ上で作画したもの
- (3) 文字
- (4) ビデオからのスチル画像

これらの画像はいろいろな方法で入力する事が可能である。(1)の場合はイメージリーダーにより、(2)と(3)の場合は直接コンピュータへ入力する事ができる。(4)についてはディジタイザが使える。この様な方法により全ての画像データをCPUに集める事ができる。

コンピュータ上での画像の加工、編集にはZsoft社製のPublisher's Paint Brush (以下PPBと略す)を使用した。この他にも現在MS-DOSの上で画像の編集の目的に使用できるソフトは多数販売されているが、PPBでは24ビットのフルカラー画像の作成や編集を行う事ができ、かつ各種の画像ファイルフォーマットを扱う事ができ有用である。さらにMS-WINDOWS上で使用できるために、他のソフトで作成/加工した画像、例えば作表プログラムで作成したグラフィカルな表やグラフを取込む事も可能であり、画像の素材を統合し、編集する事で説得力のある画像を作成する事が可能である。これがMS-DOSをプラットフォームとして使用した大きな理由である。この画像の処理過程を図2に示す。

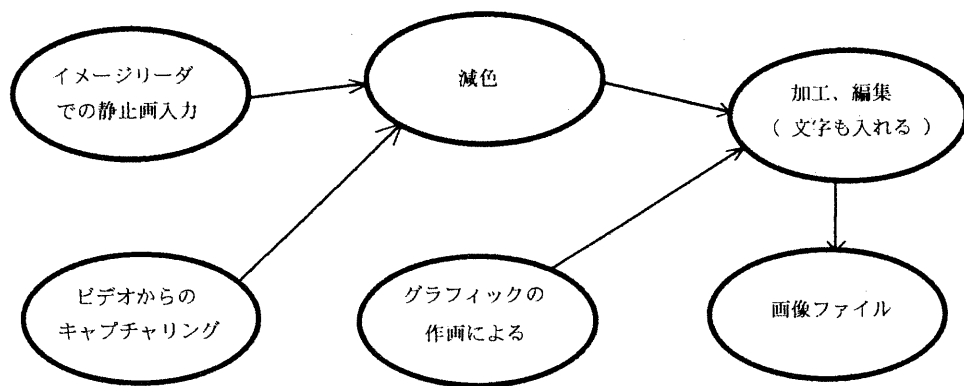


図 2 画像の作成と処理過程の流れ

次に画像の記録方法について述べる。画像の表示については、既に発表した⁽²⁾、それを要約すると以下の様になる。

- ・ 24ビットのフルカラーデータをパレットの最適化により256色に減色する
- ・ 減色されたデータをVGAに表示する
- ・ VGA上のイメージのままテープへ記録する

その結果テープ上に記録されている画像データは、記録前のフォーマットが異なっても同一の方法で高速に表示する事が可能であり、高品位の画像が得られた。

4. 2 音声情報の扱い

音声情報については各種の入手方法がある。いわゆる生録とか、CDやレコード、FM等の放送からの入手、実際に音楽もしくは音を作成する等の手段が存在する。いずれの手法を使用した場合でも、一般に画像と音声を組み合わせる前に何等かの加工処理が必要となる。その内容を以下に列挙する。

- ・ 効果を上げる為のミキシング、フィルタリング、イコライジング等
- ・ 必要な音声の部分の切出し
- ・ 音量の調整
- ・ その他

さらに多チャンネルの音声情報の場合はチャンネル間のバランスや、チャンネル間での音象の定位を利用した特殊効果の付加等の様な処理を行なう事が必要になってくる。

現在これら全てをCPUで処理する事が可能ではあるが、その処理には非常に大きなCPUパワーと、記憶容量が必要になる。我々の作業の中では使用しているCPUがMS-DOS程度の規模である事が原因し、上記の様な処理全てを1台のCPU上では行なう事はできないため、音量の調整と必要な部分の切出しをCPU上で行ない、ミキシング等は外部でアナログ処理により行なう事とした。準備された音声情報は、音声入出力用のインターフェイスであるSound Blasterを使用し、音声の長さを所定の大きさのファイルにしている。音声ファイルの大きさを、再生時の各画面の表示時間の基準とする。

4. 3 画像と音声情報の合成・記録

画像と音声情報が準備できれば、これらを実際にテープ上に記録する事になる。記録については以下の2点を考慮した。

- (1) 記録するファイルの組合わせで、目的とするストーリーを構成できる様に記録する。
- (2) 音声と画像データを合成し、一つのコマを作成するが、その際に音声を複数記録できる様にする。

単純に記録すれば音声と画像の扱いができなくなるため、まず記録構造について考える必要がある。その実際の記録構造については次節に述べるが、最終的にテープに記録した情報を使用する場合には以下の様な使い方を可能にする必要がある。

- ・ 任意のシナリオを選択できる。
- ・ 任意の画面で一時停止ができる。
- ・ ストーリの流れを変更する事ができる。
- ・ ユーザの目的に合せて音声をBGMとしたり、必要な言語を使用できる。
- ・ マルチチャンネルの音声も考える事ができる。

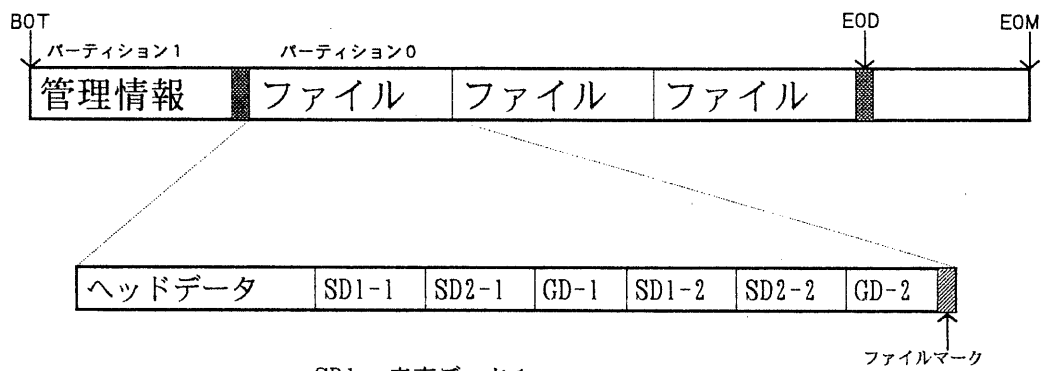
つまり上記の様な動作を可能にすることで、表現の自由度を大きくし、言葉やかざりとして使用されている音楽等を選択でき、ストーリーの表現力をより強化することができる。

5. 情報の管理機構

前節で述べた機能を実現するために、テープ上の情報の管理機構を準備するにあたってデータの記録構造を次の様にした。(3)、(4)

- (1) 画像と音声データをブロック化する。
画像情報と音声情報の同期関係を保つ為にブロック化を行なう。これは複数の音声情報の記録を行なうためにも必要である。
- (2) 扱うデータは素材から作成した後、各々一つのファイルの形のレコードとする。
タイトルの作成を容易にする為にこの様な方法を取った。
- (3) レコードはサーチを可能にするためにファイルマークで閉じる。
目的とするデータに対するサーチは、各レコードにつけられる名前で行ない、任意の画面の利用を容易にした。
- (4) ストーリーは複数のレコードを関連づける事で作成する。
レコードを関連づける各種の操作を行なうための記述言語を準備した。

実際の記録構造を、図3の様にした。またこの時使用したヘッダーの構造を表3に示す。



SD1: 音声データ 1
 SD2: 音声データ 2
 GD: 画像データ

図3 テープ上の記録構造例

表3 ヘッダーの内容 (3チャンネル記録時)

	記録内容	大きさ
1	レコードに対して付けたファイル名、大きさ、タイムスタンプ等	43bytes
2	CH1データのレコード内の大きさ	4bytes
3	CH1データのレコード内のブロックサイズ	4bytes
4	CH2データのレコード内の大きさ	4bytes
5	CH2データのレコード内のブロックサイズ	4bytes
6	CH3データのレコード内の大きさ	4bytes
7	CH3データのレコード内のブロックサイズ	4bytes
8	CH1のデータの属性 (種類、構造等の記述)	2bytes
9	CH2のデータの属性 (種類、構造等の記述)	2bytes
10	CH3のデータの属性 (種類、構造等の記述)	2bytes

このような記録構造を取った結果として以下の様な効果を得ることができた。

- (1) 複合したデータをファイルとして扱える為に、テープを二つのパーティションにわけて、一つを管理領域として使用し、もう一つをデータ領域として使用できる。
- (2) 複合したデータは全てファイルマークで区切りファイル化し、必要に応じてこのファイルに対してシークできる。
- (3) 画像と音声の同期関係を維持する為に、各データをブロック化し、レコードを作成しファイルとして扱える。

なお管理領域は、複合化された情報がBOT側から順番に書込まれているので、各ファイルの為の情報も同様にBOT側より記録した。その結果各ファイルへのシークは非常に簡単になっている。従来のファイルシステムではディスクの論理的なアドレス管理情報から物理的なアドレスを獲得し目的の位置へシークするが、DATを使用しているため、その様な処理は不要となっている。図4(a)にファイルの書込み時の動作、図4(b)に読出し時の動作を示す。

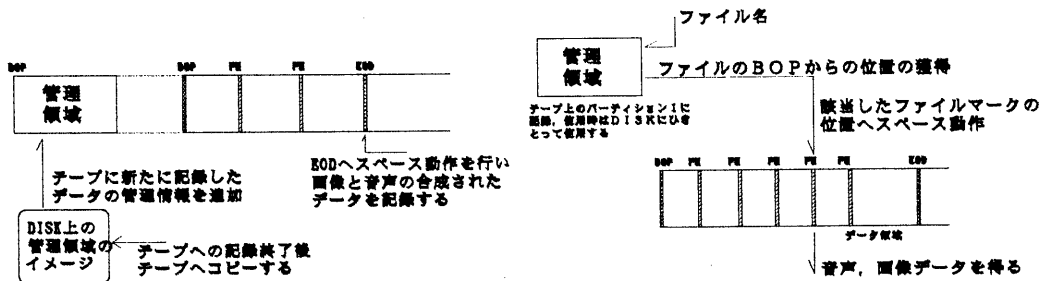


図4 (a) ファイルの書き込み時の動作 図4 (b) ファイルの読出し時の動作

ここで書き込みについては5. において述べた様な記録構造を用い、再生時についても同様にその記録構造により複数の音声から選択して使用する事を可能にした。

6. おわりに

記録装置してDATを使用し、従来になかった機能を盛り込んだマルチメディアシステムを構築できた。ここで得られた成果としては

- (1) 情報を全てをファイルとして扱うため、操作用のユーザインターフェイスの汎用化の見込みが立った。
- (2) 音声と画像の同期使用を可能にできた。
- (3) 複数の音声、および画像トラックの使用が可能となった。

今後は、静止画以外に動画も同一の環境で扱える様にしたい。また本システムはDAT以外の記憶装置や通信手段にも応用できると考えられるので、その検証を行い、さらに操作性を改善する手段を講じて行く予定である。

最後に本開発にご援助、ご指導いただいた上智大学理工学部電気電子工学科ディタース教授、矢吹助手、アルプス電気(株)角田事業所開発部の方々に感謝いたします。

文献

- (1) 一條、田中、島田：“マルチメディアの記憶装置としてのDAT”、平4情報処理学会全国大会、NO 11009.、
- (2) 田中、一條、島田：“マルチメディアのための高速静止画表示方法”、平4信学秋期全大、NO A-166.
- (3) 一條、田中、島田：“DATを使用したマルチメディア向けファイルシステム—記録構造—”、平4信学秋期全大、NO A-167.
- (4) 田中、一條、島田：“記憶装置としてDATを使用したシステム”、平4情報処理学会全国大会 NO 1B10.
- (5) X3T9.2/86-109 rev 10c (SCSI-2)
- (6) The DAT Conference: The DAT Conference Standard” Digital Audio Tape recorder System”
- (7) 中島平太郎、小高健太郎、：“DAT読本”、オーム社、1990年.
- (8) “デジタルオーディオ”：日本オーディオ協会、1990年.