

パーソナル・コンピュータとマルチメディア

—その実現と手法、そして近未来動向—

江藤 哲郎

マイクロソフト 株式会社 マーケティング部 部長代理

パーソナルコンピュータを中心としたマルチメディアの実現に必要なものは、1) プラットフォームとしてのパーソナル・コンピュータ・システムの出現、2) 既存のテキストデータの有効利用、3) アプリケーション開発環境とツールの出現が主である。現在におけるプラットフォームとしてはインテル社のPDIが主であるが、X86画像圧縮技術が注目されている。

Multimedia future with personal computer

— Its realization, technologies and new trends —

Tetsuro Eto

Deputy Manager of Marketing

7-5-25 K Bldg., Nishi-Shinjuku, Shinjuku-ku
Tokyo 160 Japan

In order to realize multimedia personal computing system, we need to have
— personal computer platform
— utilization of existing media and data
— multimedia application development environment and tools.
Existing platform like PDI from intel provides video data compression and decompression technology and this attracts attention now.

近未来動向

DV-I、Micro2000、MPEGなど

マイクロ・プロセッサの高速、高機能化が著しい。これをマルチメディアに応用したインテル社のDV-Iが注目を集めている。動画像圧縮方式はISOやCCITTで標準化検討が始められた。他方、インテル、モトローラなど各社が超高速CPU開発をすすめている。1990年代末には、パソコンやデータベースの基本モデルが変化するとの予測がある。

●Intel社DV-Iの概略

DV-I;Digital Video Interactiveとは、一種の画像伝送プロトコルと専用ハードウェアによる動画像デジタル処理技術の名前である。DV-Iの開発はRC AのD.Sarnoff研究所で始められた(1983年から)。1987年、CD-ROMでNTSC動画像をデジタル再生するというDV-Iデモが公開され、反響を呼んだ(連続1時間再生。ランダム・アクセスも可能)。そのサンプル製品はIBM-PC上の拡張ボードとCD-ROMの組合せで実現されている。1988年、DV-Iは開発者ごとインテル社に移籍、実用開発が始まった。インテルはこれを基礎に超高速のマルチメディアCPUを作成する予定という。

・CD-ROMでビデオ記録

コンパクト・ディスクの読みだし速度は音声再生から規定され、44.1kHz×16bit×2ch■175KB/sec程度、ユーザ・データは153KB/秒程度である。NTSCやPAL画像再生には、この百数十倍のデータ量を要する。

このため、DV-Iは色情報圧縮およびフレーム間圧縮などにより1フレーム平均5Kバイト前後まで圧縮する。同時に音声もADPCMで4Kバイト/秒程度に圧縮される。その詳細は公表されていないが、たとえば人物画はデルタYUVとフレーム間圧縮、CG図形はコマンド描画というように異なるアルゴリズムを併用し、ダイナミックに切り替えているという。圧縮処理は、高速パラレル・プロセッサを利用しても実時間の数倍以上かかる非対象変換で(記録が再生の何倍かかかる)、今のところインテル自身が行っている。

・パソコンで動画像再生

DV-I再生および編集用ボードは、高速カスタム・プロセッサ、VDP2本を中心とする(図17)。VDPは固定されたインストラクション・セットを持たずマイクロコード自体を外部RAMからロードして動作する。圧縮のアルゴリズムに応じてVDPマイクロコードもダイナミックに入れ替え、最適な動作モードを選択しているという。

ボードは、IBM-PC/ATの拡張ボードとしてサンプル提供され、基本ソフトウェア・ライブラリも付属している。VDP内部は非公開で、ユーザは付

属ライブラリ上でのプログラミングになる。

・DV-I利用動向

DV-Iはさまざまなモード設定が可能だが、たとえば256×240ピクセル、RGB各8bit、1680万色、30コマ／秒程度(可変)でNTSC画像を再現する。そのデモを見ると、家庭用としては実用レベルと見える。

また、画質を限ればパソコン上での画像取り込み、編集もできる。これをELV:Editing Level Videoと呼んでいる。企業内CAIなどはこのレベルで可能といわれる。

DV-Iによる作品では、ニューヨークのBankStreet Collegeによるメキシコの遺跡探訪、室内デザインへの応用、工場内トレーニングなどの試作デモがある。一方では、家庭用DV-Iプレーヤ(DV-Iを組み込んだデジタル・テレビ)の開発もすすめられているという。

DV-I本来の特色は、連続シーケンシャルな再生より対話的操作などのプログラマビリティにあると思える。インテル社自身は、たとえば、画像認識とか通信、画像データベース、統計解析のグラフ表示とか、コンピュータ・マニュアルのアニメーション化、動画像による故障診断といった実用アプリケーションを強調している。

●動画像圧縮方式、DCT

動画像のデジタル処理は、膨大な情報量をいかに圧縮し、再現するかにかかっている。そのための技術が、テレビ電話/会議や高画質ファクシミリなど画像通信分野で研究、開発されてきた。

画像符号化の標準化活動

=====

テレビ電話/会議	CCITT SG■ ■	DCT+MC
カラー静止画	CCITT SG■ /JTC1/SC2/WG8(JPEG)	
ADCT		
蓄積メディア映像符号化	JTC1/SC2/WG8(MPEG)	(DCT+MC)**

* DCT; Discrete Cosine transformation: 離散コサイン変換

* ADCT; 適応化DCT

* MC; Motion Compensation: 動き補償

* CCITT; 国際電信電話諮問委員会

* ISO; 国際標準化機構

** MPEGは1990年3月に取りまとめ予定

いずれもDCT; 離散コサイン変換が採用され、DCT処理LSIが各社から登場している。このうち、MPEGはCD-ROMを含む蓄積メディア用の映像符号化を担当し、日本が有力メンバーとなっている。

・ 画像圧縮の方法

空白や黒ベタが続く画面は簡単に圧縮できる(たとえばファクシミリのランレングス符号化)。グラデーションなど単調な変化も同様の方法が使える。

一般に、自然画像は空間的にも時間的にも連続している場合が多い。ある画素が分かればその近傍を予測できる。予測からはずれる変化分だけを伝達すればよい(予測符号化)。

動画像も連続する画面(フレーム)はだいたい似ている。これも、変化分つまり動きを抽出することで冗長成分を圧縮できる(フレーム間圧縮)。

DCTは、このような冗長情報圧縮の方法の一つである。他に比べ、圧縮効率と復元画像の品質からこれが最有力となった。膨大な演算を必要とするが、IC集積率の向上で専用ICが実現している。

・ DCTのCD-ROM利用

MPEGはまず映像転送レート1.15Mbpsを基準として標準化を予定している。これはCD-ROMの転送速度に近く、NTSC動画像に対して1/100ほどの圧縮率になる。フレーム内圧縮は2次元DCT、フレーム間は差分による予測方式が有力だが、フレーム間予測の方法が単方向か双方向かなど論議がある。通信系利用とは異なり、ランダム・アクセス、サーチなどを考慮する必要がある。1990年9月を目標として審議がすすめられている。

・ 応用動向

DCTは、オンライン通信とディスク・ファイルの互換性、汎用化によるIC量産効果も期待される。DCT専用ICは、英国Inmos、仏Thomson、米TRW、松下電器などが発表している。また、画像処理DSPでDCT処理可能なものも多い(静止画用)。

なおDCTは標準化案であり、製品技術のDV-Iと直接比較する対象ではない。DV-Iは圧縮技術だけではなく画像表示ボードでもある。ただし、DV-Iは上述のようにソフトウェア動作であり、DCTをDV-I上に搭載する可能性も示唆されている。

●西暦2000年のCPU

CD-ROMが提案されてから5年たった。1989年秋、インテルはDV-Iを含む長期展開を明らかにした。概略、以下のような予定である。

■DV-Iの高速化:

VDPは現状で12.5MIPS

1990年内 25MIPS達成

1991年後半 170MIPS目標

■CPU高速化

1992年: i586、100MIPS程度

1995-97年: i686/i786

2000年: Micro2000、2000MIPS、DV-I内蔵

これはIC製造技術の進歩を仮定している。Micro2000は0.2 μ ルール設計で、500MIPSのCPUコア4本のパラレル動作という。DV-I相当のマルチメディア機能をCPU内部に搭載する。170MIPS DV-Iはすでに設計を始めている。90年代の中ごろには、現在のCPUと同程度の価格で量産され、VGA画像ボードとそう変わらない価格で量産可能と予測される。

・マルチメディア・データベース

100MIPS単位のCPUやVDPが実現すればパソコンとテレビの境界が消滅し、マルチメディアはパソコンの標準機能になるとも言われる。すると、マルチメディア・データベースもごく自然に成立するだろう。

おそらく、マルチメディアは特別なことではなく、文字とか数値とか限定利用の現状が特殊なのだ。その応用技術としては、以下のような方向があげられる。

- ・メディア
 - ・マルチメディア文書構造記述
 - SGML+ハイパーテキスト
- ・データベース設計
 - ・超高速サーチエンジン
 - ・オブジェクト指向データベース
- ・ユーザインタフェース
 - マルチメディアGUI

Micro2000のような超高速CPUでは、データベースのインバート・ファイルが不要になると言われる。たとえば、GE社が米軍向けに開発したデータベース専用プロセッサ、GE Scanが示唆に富んでいる。これは90MIPSの速度で書籍200冊を1秒でスキャンするといわれ、マップ情報は仮想的にメモリ上にある。ディスク上のインバート・ファイルを読むことは、それだけ

で時間の無駄と言える。

●資料出典：

- 1) “光ディスク標準化に関する調査報告”、光産業技術振興協会
- 2) “Digital Video Interactive Technology”ほか、Intel Corporation
- 3) Macintosh■cxマニュアル類。HyperCard 1.2 マニュアル。Apple社
- 4) Author/Editor マニュアル。Softquad社
- 5) Programmer's Library マニュアル。Microsoft社
- 6) MS CD-Extensions 2.0 マニュアル。Microsoft社
- 7) ISO-9660:Volume and file structure of CD-ROM for information interchange、1988年発行
- 8) ISO-8879:SGML; Standard Generalized Markup Language. 1986年発行。
- 9) ISO/IEC JTC1/SC18/WG8 N.953:Standard Page Description Languageワーキングドラフト
- 10) ISO/IEC DP10179 Document Style Semantics and Specification Language
- 11) Michael Arbib, “Brains,Machines,and Mathematics”, Springer-Verlag, 1987