

■こらむ■ 滝嶋康弘

(株) KDD 研究所

次世代を創るコミュニケーション技術

## 身近になった MPEG-2 画像圧縮ソフトウェア

### マルチメディアアプリケーションの普及

近年のデジタル技術の発達によって、コミュニケーション媒体が映像を中心としたマルチメディアコンテンツへとシフトしている。それに従い、伝送速度の向上とコンテンツの高度化は相乗作用で進化しつつある。このことはインターネットのアクセス網とWWWコンテンツの進化や変遷などに代表されよう。また、今後次世代インターネットやその他の高速通信網が整備され、一層高品質なコンテンツが流通する基盤となることは確実である。一方、コンテンツ制作に関しても、映像符号化（画像圧縮）技術の発達で、一層解像度の高い高品質なコンテンツを効率よく制作する手段を与えている。中でもMPEG-2は、高画質映像符号化方式として、必須の手段となってきた。

### ソフトウェアによるビデオ符号化の重要性

MPEG-2映像符号化は、すでにデジタル衛星放送やDVDなどのアプリケーションで広く利用されている。しかし、これらのコンテンツの制作においては、現在は専用のハードウェアエンコーダを使用せざるをえず、装置規模や特に価格の点で、一部のプロユーザのみに利用が限定されている。一方、これらの問題を解決するために、WSやPC上で動作するソフトウェア符号化も試みられている。

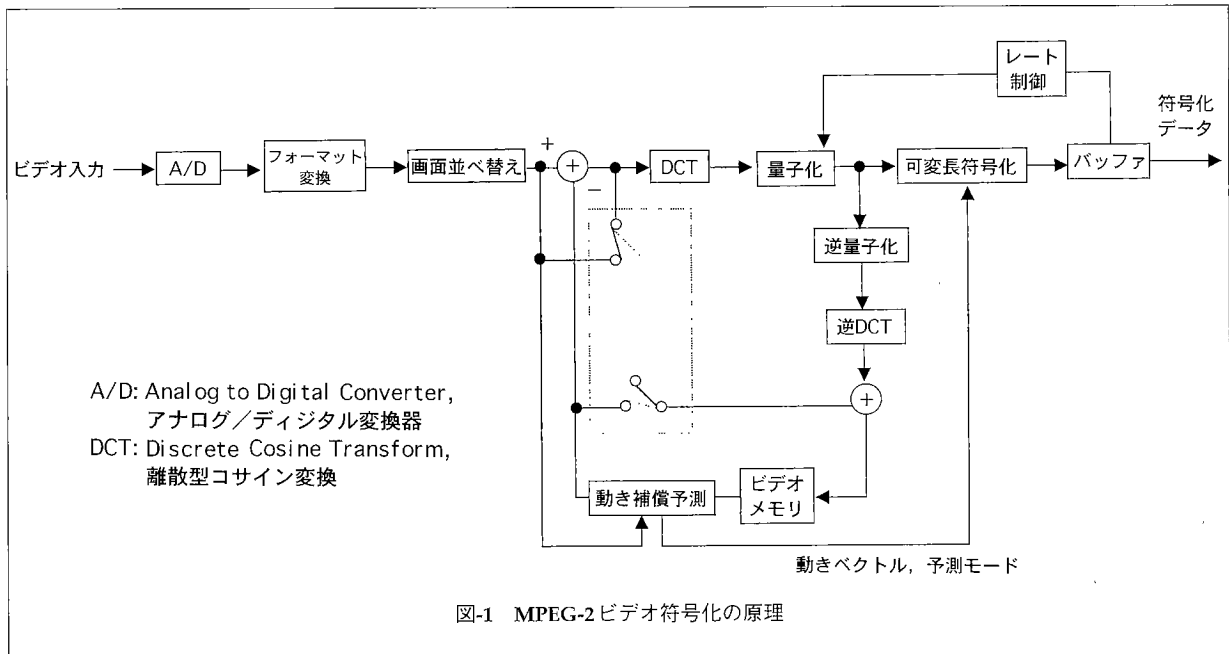
ソフトウェアエンコーダの場合、価格が一般ユーザ向けに設定可能であるほか、大規模な装置を要しないことや符号化動作モードの設定・バージョンアップなどの保守における柔軟性が高いこともあり、幅広いユーザに利用可能であると期待される。そのため、いくつか製品も販売されている。しかし、MPEG-2の符号化は、解像度の高い映像を扱うために符号化対象の情報量がきわめて大きい上に、高画質を維持するための多くの複雑な処理を含むため、現時点では映像時間の100倍以上も符号化に時間がかかり、実用的なものは従来なかった。そこで、ソフトウェアエンコーダのスピードアップが急務となっていた。

### MPEG-2ビデオ符号化およびその高速処理の原理

MPEG-2ビデオ符号化の原理は図-1の通りである。詳細は別の文献にゆだねるとして、概略だけを述べる。まず入力画像に対して、時間方向の冗長性を削減するために、動き補償付きの画像フレーム間予測が行われる。ここで動き補償とは、画像中の物体の時間的な変化=動きをベクトルとして検出し、この動きをオフセットした画像フレーム間差分を計算して、冗長性を削減するものである。特にMPEG-2では、時間的に前後に位置する2枚の画像フレームから内挿的に予測を行う両方向予測が特徴である。次に、空間方向の冗長性を削減するため、2次元DCTにより画像信号が周波数領域に変換される。その後、量子化と可変長符号化が行われる。一方量子化後の信号は、次画像フレームの予測参照画面となるため、ローカルデコーダにより復号される。

ソフトウェアのビデオ符号化を高速化するためには、プログラミング技法上の工夫やアルゴリズム上での改良などの組合せが必要である。プログラミングに関しては、効率的なプログラムを作成することに加え、近年のCPUに搭載されているマルチメディア用の特殊演算命令セットを利用することにより、動き補償やDCT変換などの反復的単純数値演算は、処理時間を数分の1まで短縮可能である。一方アルゴリズム上での改良はこれと異なり、スピードアップを図る際に生じる画質劣化に留意しなくてはならない。しかし、画像符号化の際に大半の時間を要する動き補償を実施する場合、インテリジェントなベクトル検索方式を利用することにより、画質を維持しながら1/10以下に処理時間の短縮が可能である。

これらの技術を組み合わせることにより、最新のソフトウェアエンコーダでは、一般のシングルCPUのPC上でも、映像時間の5倍以下の処理時間で、符号化を行うことができる。



### ソフトウェアエンコーダによる恩恵と今後の展望

ソフトウェアの最大の特長は、物理的規模の小ささである。原理上はデスクトップPCに限らず、ノート型PCやPDA上でも動作させることは可能である(図-2)。したがって、モバイルコンピューティングの世界にMPEG-2による高画質映像が加わることになる。現在のテープ式のハンディカメラに代わって、戸外でPDA上に映像を記録したり、鮮明かつ滑らかで迫力のある映像をビデオレポートとして旅先から送信することもできよう。

また、ソフトウェアのもう1つの特長として、柔軟性も見逃せない。電子メールや映像編集など他のアプリケーションと容易に組み合わせられるだけでなく、ユーザによるカスタマイズも可能である。自分の好みや環境に合ったオリジナルな映像制作ツールを作ることでもできよう。さらには、こうして作られたオリジナルツールをネットワークなどを介して他人や遠隔地のシステムとの間でやりとりできるのもソフトウェアならではの利点である。

PCの進化の速度や周辺機器の高速化などにより、今世紀中にはソフトウェアによるMPEG-2符号化がリアルタイムで実行可能になると予想される。これにより、即時性の要求されるアプリケーションもソフトウェアエンコーダにより実現されるようになる。さらにプラ



図-2 ノートPCやPDAからも高画質映像の送信

ットフォームの能力が進歩すれば、同時に複数の符号化も可能になり、用途はさらに広がろう。従来はMPEG-2を使用できなかったホビーユーザからセミプロユーザまで幅広いユーザが、手軽にMPEG-2をベースとしたDVD、VOD、CD-ROMなど多様なアプリケーションを利用できるようになり、マルチメディアコンテンツの流通が一層促進されることは確実である。  
(平成10年10月20日受付)