

デジタルビデオ編集技術とその利用について

Technology of Digital Video Contents Processing and Application.

澤島秀成*¹、山野幸夫*¹

Hidenari SAWASHIMA, Yukio YAMANO

デジタルビデオカメラやパーソナルコンピュータの高性能化・低価格化により、ビジネスやパーソナルユーズにおいて、動画が用いられるようになってきた。特に、インターネットにおいては、そのサービスの広帯域化・低価格化にともない、今後ますます動画を利用したコンテンツの増加が考えられる。動画はそのデータサイズが大きくなることから、インターネットや様々なアプリケーションでの使用において、圧縮して用いられることが多い。その動画圧縮方式は、種類が多だけでなく、その圧縮作業の効率や画質に及ぼす影響も非常に多種多様である。

本稿では、主に動画圧縮方式の特徴について調査し、効率的な動画利用に関する考察を行った。その結果、圧縮される動画の種類により最適な動画圧縮方式を選択して使用することが有効であると分かった。また、動画圧縮の手段としてはストリーミング方式を利用することも有効であると分かった。

1. はじめに

近年、デジタルカメラやデジタルビデオカメラの高性能化・低価格化にともない、ビジネスからパーソナルユーズまで広くデジタル画像が利用されるようになってきた。また、パーソナルコンピュータ（以下、PC）や画像処理ソフトウェア、インターネット回線利用料等の低価格化も進み、誰もが簡単にかつ高度なデジタル画像処理を行い、同時にそのコンテンツを広く配布することが可能となってきた。特に最近では、これまでの静止画に変わって情報伝達の効率に優れた動画が、インターネットをはじめ様々なアプリケーション上で用いられるようになってきた。

本稿では、動画をベースとしたコンテンツ作成技術およびその利用について、主に圧縮される動画の種類と動画圧縮方式の関係や、ビデオデータを受信しながら同時に再生することができるストリーミング方式との関係から、今後のコンテンツ作りにおける動画の効率的な利用について考察する。

2. 実験環境および実験方法

ビデオコンテンツの作成には、ビデオカメラやビデオデッキからPCに画像を取り込むためのビデオキャプチャボードが必要である。本稿ではビデオキャプチャボードとして、IEEE1394インターフェイスボードを使用し、デジタルビデオカメラとPCの接続を行った（Fig. 1）。IEEE1394は、Apple Computer社により開発され、1995年にIEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)により業界標準規格として承認された規格であり、デジタ

ルビデオにおける標準のデータ転送規格となっているものである。

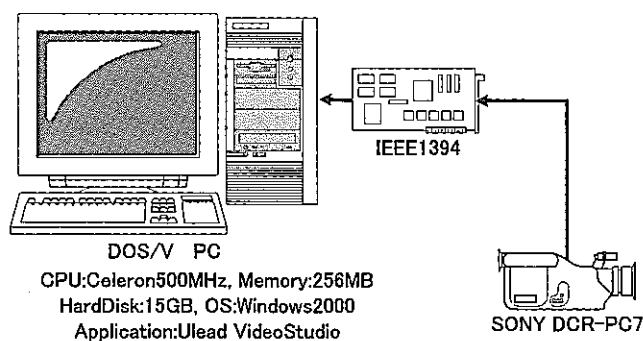


Fig.1 Environment of video contents processing.

また、ビデオコンテンツの作成には、ビデオキャプチャボードによって取り込んだ画像を編集するための設備・ソフトウェアが必要である。これまでのビデオ編集は、リニア編集と呼ばれ、非常に高価な設備や高度な技量が要求されるテープを使用した編集が主であった。しかし最近では、ビデオ画像データをPCのハードディスクに一度保存してから編集するノンリニア編集が安価であり、かつ高度な編集も可能となることからプロの世界でも使用されるようになってきた。そこで本稿では、ノンリニア編集方式を採用し、ノンリニア編集を行うソフトウェアとしてはUlead社のVideoStudioを使用した。

一般にビデオコンテンツは、PCにおけるハードディスクの容量や性能、あるいは、コンテンツの用途や配布条件に応じて圧縮することが必要である。ノンリニア編集用ソ

*¹ デザイン技術チーム

ソフトウェアでは、様々な動画圧縮方式に対応しているのが普通であり、ユーザにとっては便利な反面、どの圧縮方式が適切なかの判断を難しくしているのが現状である。

動画圧縮方式について比較を行った報告もないではないが¹⁾、動画の種類と圧縮方式との関係について報告されたものは見あたらない。

そこで、本稿では、以下の(1)～(3)の3つの種類の画像に対して、各動画圧縮方式およびストリーミング方式によって圧縮した後、その圧縮時間、圧縮率および画像の品質について評価した。

- (1) 「画像の一部で非常に速い動きのある画像
(以下、Quick-Movie)」
- (2) 「全体的に動きのある画像
(以下、All-Round-Movie)」
- (3) 「動きの少ない画像 (以下、Slow-Movie)」

また、画像の圧縮条件については、以下に設定した。

(画像圧縮条件)

圧縮後の画像サイズ：、320×240ビット

フレームレート：30フレーム/秒

カラー：24ビット

品質：最高品質

なお、動画の圧縮・再生等の作業は、そのソフトウェアの性能やPCの環境に依存する部分もあるので、それらの環境の違いによっては必ずしも本稿の結果と同等にならない場合があることを予め明記しておく。

3. 実験結果と考察

3.1 動画圧縮方式について

まず、動画圧縮方式と圧縮時間の関係をFig. 2に、また動画圧縮方式と圧縮率(非圧縮ファイルサイズに対する圧縮ファイルサイズの比)の関係をFig. 3に示す。

Fig. 2およびFig. 3から分かるように、MPEG1をのぞいて他の圧縮方式では、All-Round-Movieにおいて、圧縮時間が長く、圧縮率も低くなり、一方Slow-Movieにおいては、圧縮時間も短く、圧縮率も高くなった。Quick-Movie

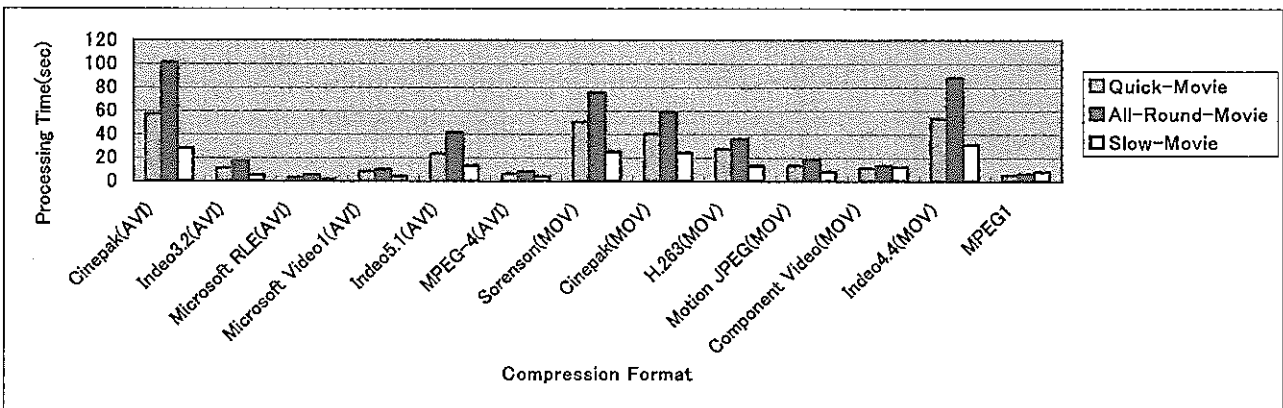


Fig.2 Processing time for compressions.

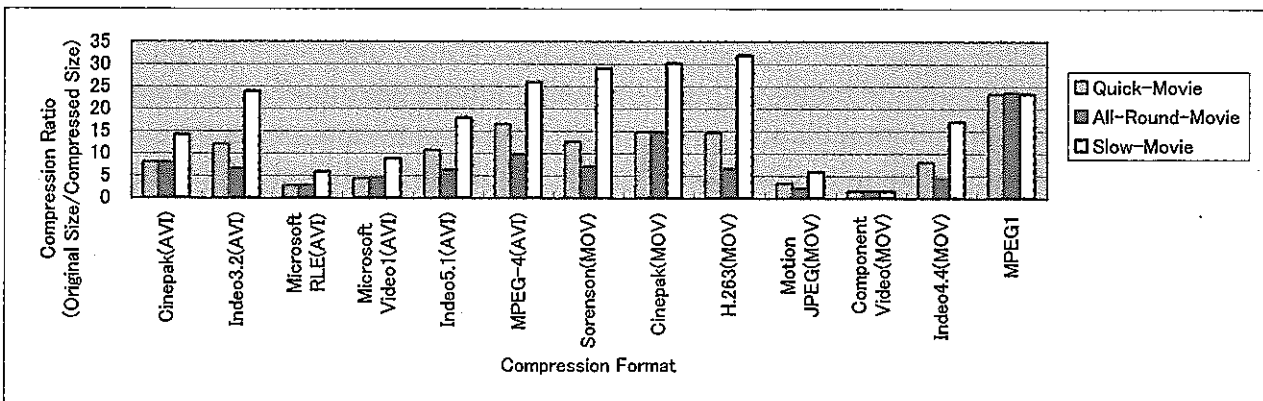


Fig.3 Compression ratio.

およびAll-Round-Movieにおいては、MPEG1が圧縮時間も短かつ圧縮率が高かった。また、Slow-Movieにおいては、H.263(MOV)、Cinepak(MOV)、Sorenson(MOV)、MPEG-4(AVI)がMPEG1よりも圧縮時間は長くなるが、圧縮率は高くなった。

次に、動画圧縮方式と画像の品質の関係をTable.1に示す。なお、画像の品質評価に関しては、各画像がインターネット等で配布されることを考慮に入れて、比較的性能の低いPC(entium200MHz,Memory128MB)を使用し、画質については色合いやノイズの度合いを、動きについてはコンテンツ中の動きのなめらかさを、4段階(◎優れている、○普通、△あまり良くない、×良くない)で評価した。

Table.1から分かるように、Slow-Movieにおいては、ほとんどの圧縮方式で、良好な品質が実現されたが、Quick-MovieおよびAll-Round-Movieにおいては、画質は良好であるが動きのなめらかさに欠けるなどによりばらつきが見られた。これらの2つの画像においては、Cinepak(AVI,MOV)、Indeo5.1およびMPEG1が画質・動きともに良好な結果となった。

以上の結果より、圧縮率および画像の品質の観点からは、Quick-MovieおよびAll-Round-Movieにおいては、MPEG1が最適であり、Slow-Movieに関しては、H.263が最適であることが分かった。

Table.1 Compression format and movie quality.

Compression Format	Quick-Movie		All-Round-Movie		Slow-Movie	
	Quality	Smoothness	Quality	Smoothness	Quality	Smoothness
Cinepak(AVI)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Indeo3.2(AVI)	○	○	○	○	◎	◎
Microsoft RLE(AVI)	×	○	×	○	△	◎
Microsoft Video1(AVI)	×	○	×	○	△	◎
Indeo5.1(AVI)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
MPEG-4(AVI)	◎	×	◎	△	◎	◎
Sorenson(MOV)	◎	○	◎	○	◎	◎
Cinepak(MOV)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
H.263(MOV)	◎	×	◎	×	◎	◎
Motion JPEG(MOV)	×	×	×	△	△	○
Component Video(MOV)	◎	○	◎	◎	◎	◎
Indeo4.4(MOV)	◎	◎	◎	○	◎	◎
MPEG1	◎	◎	◎	◎	◎	◎

(◎Excellent, ○Good, △Fair, ×Bad)

3.2 ストリーミング方式について

ストリーミング方式とは、ユーザがデータを少しずつ受信しながら同時に再生できる方式であり、これによりインターネットなどにおけるユーザの待ち時間を劇的に減少させることができる。ストリーミング方式自体は、本来動画圧縮とは関係ないが、実際のインターネット上でのストリーミングは、それぞれストリーミング方式を提案している各社の独自の圧縮が用いられるのが普通である。

ストリーミングを利用したビデオの中では、Microsoft社のAdvanced Streaming Format形式(以下、ASF)、RealNetworks社のRealMedia形式(以下、RM)、Apple Computer社のQuickTime形式が代表的である²⁾。本稿では最新の圧縮技術であるMPEG-4を用いたASF、およびユーザが最も多いとされるRMについて、その圧縮率およびデータ損失がない状態での品質評価(画質と動きの総合評価)を行った(Table.2)。

Table.2から分かるように、全体的には前述の動画圧縮方式に比べて圧縮の効率が非常に高くなった。またSlow-Movieにおいては実用上問題のない品質を保つことが可能である一方、Quick-MovieおよびAll-Round-Movieにおいては、高圧縮率のためにその品質が犠牲となる傾向が見られた。しかし、ASFについては、ASF300やASF512のように、広帯域な回線を使用し、データ損失がないとした場合、非常に高品質な動画再生を実現することが可能であり、一般の動画圧縮方式の代替としても使用できると考えられる。

4. まとめ

今後、ビジネスの場においても従来の静止画に代わって、動画が多く利用されてくることが考えられる。特に、動画を圧縮して使用する場合、動きの少ないビデオメールや控

Table.2 Streaming format and movie quality.

Streaming Format	Quick-Movie		All-Round-Movie		Slow-Movie	
	Compression	Quality	Compression	Quality	Compression	Quality
ASF 28.8	1/1727	×	1/1825	×	1/2147	△
ASF 56	1/893	△	1/990	△	1/1113	○
ASF 100	1/431	○	1/368	○	1/429	◎
ASF 300	1/134	◎	1/129	◎	1/142	◎
ASF 512	1/80	◎	1/80	◎	1/90	◎
RM 28K Modem	1/498	×	1/541	×	1/653	×
RM 56K Modem	1/336	×	1/353	×	1/455	○
RM single ISDN	1/267	×	1/262	×	1/319	◎
RM dual ISDN	1/158	△	1/140	○	1/176	◎
RM T1/LAN	1/78	○	1/71	○	1/76	◎

(◎Excellent, ○Good, △Fair, ×Bad)

えめなプレゼンテーションと、動きの多い製品紹介ビデオやグラフィックス効果を多く使用したプレゼンテーションとでは、それぞれに適した動画圧縮方式を選択する必要があることが分かった。

また、インターネットで動画を公開する場合、ストリーミング方式が効果的であるが、さらに動画の圧縮手段としてもストリーミング方式は有効であることが分かった。

今後、動画を利用したコンテンツ作りを行う場合は、動画の種類に加え、そのコンテンツの目的にも応じて圧縮方式を選択して行く必要があると考えられる。

最後に、本稿は、「近畿地方公設試テクノロジーサーチコンファレンス2000」において発表したものを、加筆・修正したものである。

参考文献

- 1) DOS/V magazine, P158, 9.15-2000
- 2) モーリー・ロバートソン, インターネットストリーミングブック, P21, 翔泳社, 2000