

動画データ

ビデオ機器とファイル形式

いよいよ本章から動画の扱いについて紹介していきます。ここでは、図 4-1 に示すようにビデオ・カメラあるいは動画ファイルから、動画の特徴を抽出するまでの処理をするシステムを対象に解説を進めます。

4-1 動画と動画ファイル

パソコンで扱える動画の種類は、その細かな形式の違いも含めると大変多種にわたります。その原因は、動画のもつ情報量の多さとそれに伴う多岐にわたる圧縮方式の存在です。表 4-1 にパソコンで扱える動画データ形式のメディア別の一覧を示します。パソコンで扱う動画はアニメーションや映画と同じで複数のフレームの集合となり、データという視点で見ると、縦、横、時間という軸をもつ立方体を構成するピクセルの集合になります。この立方体のそれぞれの軸に対してさまざまな圧縮が施されるので、話は複雑になります。

まず、1 フレームだけについて圧縮を考えると、JPEG でお馴染みの DCT やハフマン符号化があります。これを空間圧縮と呼びます。このフレームを時間軸に沿って並べると、隣り合うフレーム間で相関が大きいことから、フレーム間の差分を計算することで時間軸の圧縮が行えます。この差分も動きという視点で見ると、動きには連続性があるという性質を利用した「動き補償予測」などの技術を使うことによってもう一段の圧縮ができます。これらの圧縮を時間圧縮と呼びます。

● Windows における動画ファイルの扱い

Windows で扱うことのできる動画ファイルの圧縮形式の中で、空間圧縮、時間圧縮を共に行っている代表的なものが MPEG (Moving Picture Experts Groups) です。古くからある動画の圧縮方法であ

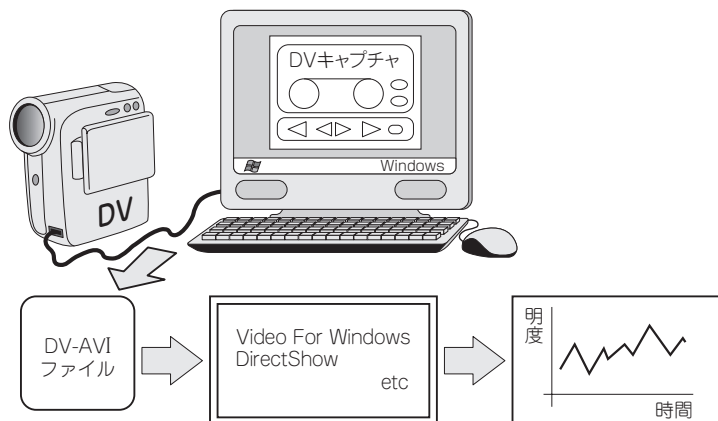


図 4-1 動画処理の概略

表 4-1 パソコンで扱える動画データ形式一覧

記憶メディア		テープ系メディア			DVD系メディア	
規格名		DV	HDV		DVD Video	DVD VR
		DV-NTSC	HDV 720p	HDV 1080i		
メディア (フォーマット)		1/4 インチ・テープ			DVD-ROM DVD-R, ほか	DVD-RAM DVD-RW (UDF 2.0)
動画	ビデオ信号	480/60i	720/60p 720/30p 720/50p(PAL) 720/25p(PAL)	1080/60i 1080/50i	—	—
	画素数 (水平×垂直)	720×480	1280×720	1440×1080	720×480 704×480 352×480 352×240	720×480 704×480 544×480 480×480 352×480 352×240
	フレーム数/秒	—			29.97, 24	—
	スキャン	インターレース	プログレッシブ	インターレース	インターレース	—
	アスペクト比	4:3, 16:9	16:9		4:3, 16:9	—
	圧縮方法	DV	MPEG 2		MPEG 2	MPEG1, MPEG2
	輝度サンプリング周波数[MHz]	13.5	74.25	55.7	—	—
	サンプリング構造	4:1:1	4:2:0		4:2:0	
	圧縮率	約 1/5	—		約 1/40	
	量子化ビット数	8 ビット(輝度/色差共)			—	
圧縮後ビットレート[Mbps]	約 25	約 19	約 25	～ 9.8	～ 7.80	
音声	圧縮方式	リニア PCM	MPEG-1 Audio Layer II		リニア PCM DOLBY AC-3	リニア PCM DOLBY AC-3, ほか
	サンプリング周波数 [kHz]	—	48		96, 48 44.1, 32	48, ほか
	量子化ビット数	16 ビット			—	—
	圧縮後のビットレート[bps]	384K			—	384K～1.5M
システム・ビットレート [bps]		—			～ 10.08M	—
ストリーム・インターフェース		IEEE-1394			—	

る DV や IR32(IntelIndeo3.2)の AVI ファイルは、空間圧縮のみを行っています。また、一般にノンリニア編集と呼ばれるパソコン上でのビデオ編集では、時間圧縮を行った状態では直接編集ができないものがあります。

空間圧縮を行っている AVI ファイルについても、その圧縮方法により多くの種類が存在します。また、その圧縮を解凍できるかどうかは、Windows を使用する場合、OS に組み込まれている CODEC(コーデック)の状況に依存します。

Windows で動画を扱う場合、処理系は Video For Windows と DirectShow の二つの系列が用意されています。Video For Windows は従来の Win32API と同様に API 関数群で構成されます。Video For Windows 用の標準ファイル・フォーマットが AVI ファイルです。DirectShow は、マルチメディア機能を充実させるための DirectX の機能の一つとして実装されています。これらの動画ファイルや動画を扱うシステムは常に変化しています。これらの変遷を関連する技術と共に図 4-2 に示します。

DirectShow では多くのコーデックが DirectShow 自体に実装されていますが、Video For Windows では Windows に組み込む形で新しいコーデックを追加します。ですから同じパソコン上であっても、DirectShow ベースのアプリケーションの Windows Media Player で再生できても Video For Windows

記憶メディア		DVD系メディア				メモリ系メディア	
規格名		AVCHD				標準系	ハイビジョン系
メディア (フォーマット)		8cmDVD				SDカード, メモリ・スティックほか	
動画	ビデオ信号	480/60i	576/60i	720/60p 720/50p 720/24p	1080/60i 1080/50i 1080/24p	—	—
	画素数 (水平×垂直)	720×480	720×576	1280×720	1920×1080 1440×1080	640×480 320×240 ほか	1280×720
	フレーム数/秒	—				—	
	スキャン	インターレース		プログレッシブ	—	—	
	アスペクト比	4:3, 16:9		16:9		—	
	圧縮方法	MPEG-4 AVC/H.264				MPEG1, MPEG2 QuickTime Movie	MPEG4
	輝度サンプリング周波数[MHz]	13.5		74.25	55.7, 74.25	—	
	サンプリング構造	4:2:0				—	
	圧縮率	—				—	
	量子化ビット数	8ビット(輝度/色差)				—	
圧縮後ビットレート[Mbps]	—				2~9		
音声	圧縮方法	リニアPCM		DOLBY AC-3		—	
	サンプリング周波数[kHz]	—				—	
	量子化ビット数	—				—	
	圧縮後のビットレート[bps]	1.5M(2ch)		64~640K		—	
システム・ビットレート [bps]	~18M				—		
ストリーム・インターフェース	—				—		

ベースのアプリケーションで再生できない、あるいはその逆といった動画ファイルが存在することになります。

デジタル・ビデオ・カメラの圧縮方法をそのまま AVI ファイルに適応させたのが、DV 形式の AVI ファイルです。この DV-AVI ファイルには、Type1DV-AVI(AVI2 と呼ぶ場合もある)と Type2DV-AVI の二つの形式があり、Type1DV は DirectShow からしかアクセスできません。これらの関係を図 4-3 に示します。

● 動画ファイルとコーデック

Windows で扱うことのできる動画ファイルには、アプリケーションの系列やファイル形式の系列とによって、いくつかのグループに分けられます。アプリケーションの系列では、たとえば Windows なら AVI, WMV, QuickTime なら MOV, RealPlayer なら rm などです。ファイル形式そのものの系列としては MPEG などがあります。さらに、そのファイル形式の中でも利用されるコーデックの違いによる種類があります。たとえば、AVI ファイルであっても、さまざまなコーデックを利用することができます。

その例を表 4-2 に示します。DV カメラを使った動画計測の場合、DV-AVI がもっとも品質がよいですが、