

HD映像対応AVノートPCを取り巻く技術動向と展望

Trends in and Prospects for High-Definition AV Notebook PCs

所 剛 中島 宣

■ TOKORO Tsuyoshi

■ NAKASHIMA Nobu

近年、多くのデジタルAV機器が商品化され、出荷台数もアナログ機器を上回っており、デジタルAV市場への転換が加速している。また同時に、コンテンツの品質も向上し、写真の高画素化や映像のHD (High Definition : 高精細) 化も急速に進んでいる。AVコンテンツのデジタル化は、デジタルならではの利用シーンの広がりがある一方で、HD映像のような多量のデータを処理して保存するためのハードウェアへの課題が多い。特に、多くのAVコンテンツ処理のプラットフォームとなるパソコン(PC)には、HD映像処理性能やストレージ能力の向上が強く望まれている。

東芝は、これらの要望に対応するため、地上デジタル放送用テレビ(TV)チューナを搭載し、HD映像表示機能を備えたAVノートPCのQosmio™シリーズを2006年3月に世界で初めて商品化した。また、拡大するHD映像の処理を更に迅速に行うため、映像処理専用エンジンのSpursEngine™を搭載して高画質映像に対応することで、PC市場をリードしている。

Most audiovisual (AV) equipment has become digitalized in recent years and the quality of AV contents is becoming higher, as exemplified by digital photographs with high pixel resolution and high-definition (HD) video contents. Digitalized AV contents provide a wider range of experiences to users, but many improvements in hardware are required in order to process and store large amounts of information. Particularly in the case of PCs, which have become a platform for processing large volumes of AV contents, there is a strong need for improvements in HD image processing performance and storage capability.

To meet these requirements, in March 2006 Toshiba released the Qosmio™ series, the world's first lineup of AV notebook PCs, featuring a digital terrestrial television tuner and HD image displaying capability. We have also developed the SpursEngine™ high-performance stream processor, which offers high-speed stream processing of HD contents, and have implemented this chip in the new Qosmio™ series.

拡大するHD映像市場

近年の映像機器やTVの放送方式はSD (Standard Definition : 標準精細) からHD (High Definition : 高精細) へと移行している。従来のSD映像 (720×480画素) から高解像のHD映像 (現在ではフルHD (1,920×1,080画素) が主流) にすることで、より繊細でち密な美しい映像となる。しかし、映像の解像度を上げることは、すなわち、映像の画素数を増やすこととなり、その分より多くのデータを扱わなければならない。したがって、映像の作成、転送、保持、及び出力といった一連の作業に多量のデータを扱う技術が必要となる。一方、近年のデジタル放送技術、高速データ転送技術、データの高圧縮技術、ハードディスク・半導体・光ディスクの高集積化、高解像度液晶、及び高速演算プロセッ

サの登場により、HD映像レベルのデータを扱うことが可能となった。これらの技術を利用することで、HD映像に対応した機器が様々な分野で広まり、HD映像の世界が拡大しつつある。

■ HDTV放送

日本の地上デジタル放送に代表されるように、TV放送のデジタル化が世界的に進んでいる(囲み記事参照)。

HDTV放送が広まる一方で、従来のアナログ放送は停波となる。日本は2011年7月、アメリカは2009年2月など、2020年ころまでには世界各地でデジタル放送への切替えが完了するよう計画されている。このように、TV放送は全世界的にHDTV放送を含むデジタル放送に切り替えられていく。

地上デジタル放送のほか、BS (放送衛星) やCS (通信衛星) による衛星放

送やケーブルTVについても、HDTV放送が世界各地で開始されている。このように、TV放送は世界各地の放送様式でHD化へ進んでいる。

■ HD対応TV

地上デジタル放送が普及するなか、液晶(LCD)TVやプラズマTVといった薄型TVが地上デジタル放送用の主流となった。日本の地上デジタルTVのうち、薄型TVの販売台数は2007年で約800万台、累計で約2,600万台⁽¹⁾となり、地上デジタル放送が普及するにつれて薄型TVの需要も拡大していることがうかがえる。なかでもフルHDの解像度を持つTVは、2005年ころから薄型TVで普及を始め、現在、37型以上の薄型TVの多くはフルHD仕様となっている。HD対応液晶TVは近年、低価格化とともに小型化も進んでおり、フルHD解像

各国のTV放送デジタル化計画

		各国の地上デジタル放送の開始時期										
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
ISDB	日本	2003年12月開始										
	アナログ	2011年7月24日終了										
ATSC	アメリカ	1998年11月開始										
	アナログ	2009年2月17日終了										
	カナダ	2003年3月開始										
	アナログ	2011年終了										
	韓国	2001年10月開始										
	アナログ	2012年12月31日終了										
DVB	イギリス	1998年9月開始										
	アナログ	2012年12月31日終了										
	ドイツ	2002年11月開始										
	アナログ	2010年終了										
	フランス	2005年3月開始										
	アナログ	2011年終了										
	イタリア	2004年1月開始										
	アナログ	2012年終了										
DMB	中国	2008年開始										
	アナログ	2015年終了										

*: 国によっては、都市ごとに対応時期が異なる場合がある。

地上デジタル放送は、イギリスが世界の先頭を切って1998年に開始した。その後、ヨーロッパ、北米、アジアと広く普及し、今では20以上の国と地域で放送されている。地上デジタル放送の規格には、主にヨーロッパ方式(DVB-T: Digital Video Broadcasting-Terrestrial)、北米方式(ATSC: Advanced Television Systems Committee)、日本方式(ISDB-T: Integrated Services Digital Broadcasting-Terrestrial)

の三つの方式があるが、どれもHDTV放送に対応しており、このうち、日本、アメリカ、韓国、オーストラリア、カナダなどではHDTV放送を行っている。また、中国はDMB-T(Digital Multimedia Broadcasting-Terrestrial)/ADTB-T(Advanced Digital Television Broadcasting-Terrestrial)という独自の放送形式だが、オリンピックを機にHDTV放送が開始された。

度を持つパネルの商品ラインアップが今後ますます広がると考えられる。

HD対応TVはHDTV放送以外にも、次世代DVDやフルHD対応ビデオカメラの映像を映し出すモニタとしての役割を持っている。従来の映像機器間の接続は、映像と音声は別々で接続に手間のかかるケースもあったが、近年のTVはHD映像と音声の入出力に対応したHDMI(High-Definition Multimedia Interface)端子での接続で取回しが容易となった。なお、HDMI端子はPCに

も搭載されてきており、HDMIを経由してPCにあるHDコンテンツを表示することができる。つまり、PCをハードディスクプレーヤとして使用することができる。このようにHD対応TVは、HDTV放送を楽しむだけでなく、様々なHDコンテンツをHD画質のまま映し出す映像機器として利用されるため、HD映像の世界を展開するうえで重要なポジションを占める。

HD対応ビデオカメラ

ビデオカメラにも近年、HD対応製品のラインアップが次々と登場するようになった(図1)。これは、CMOS(相補型金属酸化膜半導体)センサの技術向上でフルHD映像が記録できるようになったためであり、また、フルHD映像データを処理する演算プロセッサ技術が向上したためである。

近年のビデオカメラは、映像データをそれまでのDV(Digital Video)規格のテープから、ハードディスクやSDメモ리카ード、8cm光ディスクに保存する形式へと変化している。例えば、SDメモ리카ードや8cm光ディスクに映像を保存すると、ビデオカメラ本体がなくてもほかの映像機器で映像の再生や保存が可能となり、利用範囲が広がる。

また、ビデオカメラの映像をPCへ取り込み、PCのハードディスク装置(HDD)に保存したり、PCで編集した後DVDに保存するという使い方も多く見られるようになった。このようにビデオカメラのHD化で、個人で楽しむビデオカメラの映像もHD映像へと変化し、誰もがHD映像を撮影し、HDコンテンツとして楽しむことができるようになってきている。

HD対応PC

現時点で、フルHD映像を表示できるPCはハイエンド商品として位置づけられているが、HDMI端子を搭載しTVでHD映像を楽しむPCは、当社が2008年8月に発売を開始したコンシューマモデルの78%に達し、確実にHD対応が進んできている。

HDコンテンツ

HDコンテンツはHDTV放送波から提供される。また、次世代DVDによって、主にドラマや映画のタイトルが提供される。

このほかにも、IP(Internet Protocol)放送やビデオオンデマンドで、PCやセットトップボックスによりHD映像のドラマや映画がインターネットを介して楽しむ

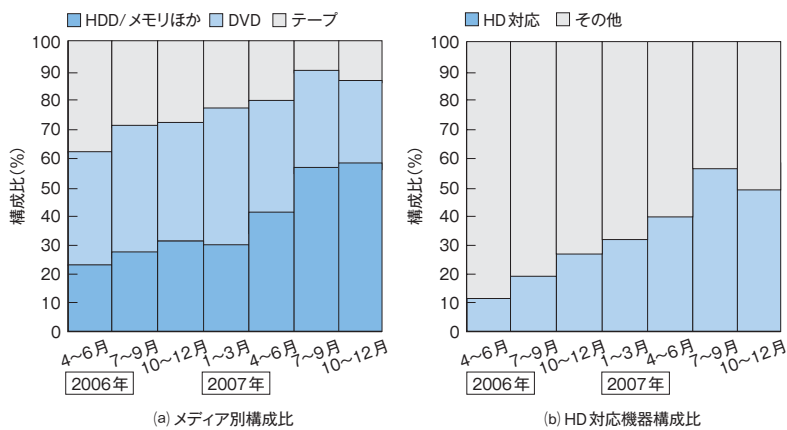


図1. 日本のビデオカメラのメディア別構成比とHD対応機器構成比の推移 — 最近、HD対応のビデオカメラが次々と商品化され、映像データもDVテープからHDD、SDメモリーカード、及び8cm光ディスクに保存されるようになってきた。
Trends in Japanese personal video cameras by ratios of media and HD resolution

ようになってきている。例えば日本では、ブロードバンドプロバイダーが、ドラマや映画などの映像配信サービスをオプションとして扱っている。

インターネットに掲載されているPC用のコンテンツは、SDやそれ以下の解像度のコンテンツがほとんどであり、まだHDコンテンツは多く存在しない。HDコンテンツがSDコンテンツ並みに掲載されるためには、高速インターネット回線の普及やPCの高性能化といった課題があるほか、映像配信サーバの高性能化と高容量化が課題である。

HD映像処理に求められる技術

“きれいな映像を楽しみたい”というユーザーの要望を実現するために必要な技術は、ハードウェア、ソフトウェア、及びサービスと多岐にわたって進化している。

映像高圧縮技術

SD映像に比較してデータ量の多いHD映像を電波やネットワーク経由で送

信するために、高圧縮の符号化・復号技術が用いられている。高い圧縮率と映像品質の確保が可能なH.264^(注1)/MPEG-4 (Moving Picture Experts Group-Phase4) AVC (Advanced Video Codec) が多く使われている。このような高圧縮技術は、映像データを効率的に保存するためにも不可欠となっている。高圧縮のHD映像を復号して再生するためには高い処理能力が必要であり、近年のPCには専用の復号回路が組み込まれたものが多い。

地上デジタルTVチューナ技術

UHF (Ultra High Frequency) アンテナ入力から地上デジタル放送を受信し、OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 復調、放送データの暗号(スクランブル)解除が行われる。PCの場合、ローカルパスの安全性を確保するために再暗号化を行い、データセキュリティを確保している。

フォーマット技術

映像を機器間やメディア間でやり取り

するためのフォーマット技術には、次世代光ディスク向けのブルーレイ規格、HDビデオカメラの記録フォーマットとして用いられているAVCHD (Advanced Video Codec High Definition) 規格やHDV (High Definition Video) 規格がある。地上デジタル放送をHD画質でDVDに記録する規格には、AVCRECなどがある。

高画質化技術

デジタル映像をより美しく再現するために様々な高画質化技術が用いられている。主要な技術としてエッジ強調、色調補正、及びガンマ補正などがあるが、これ以外にも各メーカーが様々な高画質化技術を、特にデジタルTVで実現して映像の美しさを競っている。

高精細化技術

高画質化技術と別に、SD映像をHD映像に変換する高精細化技術も注目されており、DVDプレーヤなどではDVDアップコンバート機能として付加価値の一つとなっている。解像度を上げるために、新たな画素を周辺の画素から補間することで計算し生成する。補間のアルゴリズムで変換後の映像の品質が左右される。補間アルゴリズムにはBi-Linear方式やBi-Cubic方式^(注2)などがある。

IPTV/VOD技術

IP TV/VOD (Video on Demand) とは、TV放送や映像配信をインターネット回線経由で実施する技術である。各国で様々なサービスが開始されており、日本では2008年5月に、地上デジタル放送の再送信も開始されている。また、2008年6月にはIPTVフォーラムが設立され、IPTV規格の統一化に向けての動きが進められている。

海外においてもネットワークサービスプロバイダやキャリア、ソフトウェアメーカーが混在して、サービスの主導権をめぐり競っている。サービスのタイプとして、TVに直接送信するもの、セットトップ

(注1) ITU-T (国際電気通信連合—電気通信標準化部門) とISO (国際標準化機構) が2003年に共同で勧告した、動画像圧縮符号化の国際標準規格。

(注2) Bi-Linear では対象のピクセルの周囲4ピクセルを使って計算するが、Bi-Cubic では、周囲16ピクセルを使って補間後のピクセルの色を計算する。計算量が多くなるので処理時間は長くなるが、その分よい結果が得られることが多い。

ボックス経由のもの、及びPCに直接送信するものなどがある。

HD映像処理の新たな課題

最近のデジタルAVの普及、特にHD映像の利用拡大に伴い、美しい映像を楽しんだり、手軽に高画質の動画撮影ができるようになったが、一方で様々な課題も浮上している。当社でユーザーの利用状況を分析した結果、以下に述べる課題が浮き彫りとなった。これらの課題の多くは、HD映像をはじめとするデジタルAVコンテンツを処理するうえで、ハードウェアが十分なものでないことに起因している。

■ HD映像の処理性能

HD映像の普及に伴い、編集作業な

どの処理の負荷が高くなっているが、HD映像はSD映像に比べて単純に画素数が6倍以上となるうえに、H.264などの高度な圧縮技術を用いていることが多い。家庭用ビデオレコーダで録画したHD映像をPCで編集する場合、例えば一部分を切り出すような簡単なものでも、HD映像をデコードとエンコードする処理が必要になる。AVCHDカメラで撮影した、水平解像度が1,440画素で16 Mビット/sの画像を、H.264からH.264にトランスコード^(注3)した場合の測定結果

を表1に示す。変換後のビットレートでトランスコードの時間が変わるが、約10 minのAVCHDデータを比較的性能のよいPCでトランスコードした場合、実時間の5倍以上の時間がかかっている。かりに2 hのコンテンツを編集する場合、トランスコード処理だけで10 h以上も必要となっており、ユーザーが容易に編集作業をできる状況にはない。

■ TV番組録画に必要なHDD容量

HD映像の普及でストレージ能力の増

表1. HD映像トランスコード時間

HD video transcoding times

H.264 (1440) → H.264 (1440) 出力			
AVCHD_1440 16 Mビット/s	変換後のビットレート (Mビット/s)		
	8.6	6.8	4.5
トランスコード時間	57 min 32 s	55 min 52 s	53 min 04 s

	2004	2005	2006	2007	2008
モデル	Qosmio™ G10/F10	Qosmio™ G20/F20	Qosmio™ G30/F30	Qosmio™ G40/F40	Qosmio™ G50/F50
特徴	パーソナル4-in-1 (PC, LCD, DVD/HDDレコーダ, デジタルオーディオ) 便利で簡単 画像がきれい	統合AVアプリケーション Qosmio AV Center	地上デジタルTVチューナ搭載 及びフルHD	ダブル地上デジタル TVチューナ搭載	SpursEngine™搭載
画質	・高輝度LCD(500cd) ・QosmioEngine™(高画質化)	・色純度72% LCD	・フルHD LCD		・16:9フルHD LCD ・色純度90% LCD
サウンド	・大口径スピーカ ・サラウンド機能		・1ビット デジタルアンプ ・パスレフ型スピーカ	・4スピーカーシステム*1 ・サブウーファ	・超解像変換(アップコンバート) ・地上デジタル放送8倍録画機能 ・映像インデキシング(顔deナビ) ・ハンドジェスチャリモコン ・倍速ダビング機能
TV機能	・アナログチューナ		・地上デジタルTVチューナ	・ダブル地上デジタル TVチューナ	
アプリケーション	・クイックプレイ	・統合AVアプリケーション Qosmio AV Center		・気になるリンク	
その他			・HDM端子	・HDMI-CEC*2 (レグザリンク)	
	放送コンテンツへの対応・高画質化			HD・デジタル放送への対応	

*1: 海外モデルは5スピーカーシステム
*2: High-Definition Multimedia Interface-Consumer Electronics Control

図2. 商品化されたAVノートPC Qosmio™シリーズとAV技術の変遷 — “AVとPCの融合による新しい利用シーンの創出”をコンセプトに、AVノートPC Qosmio™が2004年8月に初めて商品化され、その後、様々なAVの技術とともに進化し、新たなデジタルライフスタイルを提供し続けている。

History of Qosmio™ AV notebook PC series and AV technologies

(注3) あるファイル形式に圧縮(符号化)された映像データなどを、別の符号化形式に変換したり、符号化データ速度だけを変換したりすることで、主に動画映像の変換に用いる。

加も必要とされる。TV番組の録画では、SDのアナログ放送の場合に比べて、HDの地上デジタル放送の録画には約4倍のストレージが必要となる。PCのHDDとして比較的大容量の300 Gバイトがすべて使えたとしても、約40 h程度の録画しかできない。今後、家庭用ビデオカメラやネットワークコンテンツがHD映像となる場合に、データ容量の問題が更にクローズアップされる。

■コンテンツへのアクセス手段

音楽や写真、映像など様々なデジタルAVコンテンツは、PCなどに保存されて視聴や加工を行うことができる。劣化しないデジタルコンテンツは時間とともにたまる傾向があり、アクセスしたいコンテンツを検索する手段が重要になっている。それはコンテンツ自体だけでなく、コンテンツの中の部分的な検索も含まれる。例えば、ニュース映像をすべて見る時間のないユーザーは、興味のあるニュースを検索し、その部分だけを視聴することで時間を有効に使う、というようなニーズが生まれている。

東芝の取組み

当社は、これまで述べてきた様々な問題を解決するため、SpursEngine™を搭載したAVノートPCのQosmio™シリーズを商品化した。SpursEngine™は、従来のPCが苦手とするHD映像の圧縮・伸張処理や映像認識処理を受け持つ映像処理専用エンジンで、現在のPCの数倍から十数倍の処理速度でHD映像を処理できるほか、地上デジタル放送の8倍録画、倍速ダビング、及びハンドジェスチャリモコンなどの機能を備えている。

当社のAVノートPCのQosmio™シリーズは、2006年3月に、世界で初めて地上デジタルTVチューナを搭載しHD映像表示機能を備えたG30/F30を商品化したのに続き、2008年8月には、HD映像処理専用エンジンのSpursEngine™を搭載したG50/F50を商品化し、高精度映像対応のPC市場をリードしている(図2)。

この特集では、映像処理専用エンジンSpursEngine™を搭載したQosmio™シリーズの優れた機能とその機能を支える技術について述べる。

文 献

- (1) (社)電子情報技術産業協会. "2007年地上デジタルテレビ放送受信機国内出荷実績". <<http://www.jeita.or.jp/japanese/stat/digital/2007/index.htm>>, (参照2008-09-10).



所 剛
TOKORO Tsuyoshi

PC&ネットワーク社 PC商品企画部 第三担当
参事。AVノートPCの商品企画及び開発管理業務
に従事。

PC Product Planning Dept.



中島 宣
NAKASHIMA Nobu

PC&ネットワーク社 PC商品企画部 第三担当
主務。AVノートPCの商品企画及び開発管理業務
に従事。

PC Product Planning Dept.