

HD DVD プレーヤ HD-XA1

HD-XA1 HD DVD Player

富樫 雄一 野崎 光之

■ TOGASHI Yuichi ■ NOZAKI Mitsuyuki

2006年3月31日、世界初となるHD DVDプレーヤ HD-XA1 を発売した。HD DVDプレーヤの発売により、手軽に高解像度で高音質のコンテンツを再生できる環境を提供できるようになった。

しかし、HD DVDの魅力はそれだけにとどまらず、インタラクティブメニューやサブビデオ同時再生など、今までのDVDでは実現しえなかったことも可能であり、その将来性は非常に高く評価されている。HD-XA1の登場により、家庭でのコンテンツ再生環境は、更に高品位なエンターテインメントとして大きく変化し始めた。

Toshiba launched the world's first HD DVD player, the HD-XA1 model, at the end of March 2006. The HD DVD player offers users an unprecedented experience of high-resolution video and high-quality audio.

It also provides a number of other new and attractive features including interactive menus and sub video playback. With these advantages, the HD DVD player is leading the way toward the next generation of DVD-based home entertainment.

1 まえがき

DVD フォーラムにて承認されたHD DVD-Video規格対応のHD DVDプレーヤ HD-XA1を、世界で初めて商品化した。

製品開発はHD DVD-Video規格化作業と並行して行われたため、フィジビリティスタディレベルの試作から製品設計までHD DVDに携わる各部門との密な連携と、規格修正に対応できるように先を見通したシステム構築やソフトウェアによる柔軟な機能実現が必要であった。

ここでは、HD DVDプレーヤHD-XA1の特長と、ハードウェア及びソフトウェアについて述べる。

2 HD DVD プレーヤの概要

HD-XA1(図1)は、初代HD DVDプレーヤにふさわしく、アルミニウムとアクリルを採用した高級感のある、洗練されたデザインとした。

HD DVDプレーヤの仕様概要は表1のとおりである。

従来のDVDプレーヤの端子類に加えて、フロントパネルのドア内にExtension端子、リアパネル(図2)には、HDMI(High Definition Multimedia Interface)出力端子、イーサネット接続端子、RS232C端子を備え、将来的な拡張が可能となっている。



図1. HD-XA1の外観 — 初代HD DVDプレーヤにふさわしく、高級感のある洗練されたデザインとした。

Front view of HD-XA1 HD DVD player and remote controller

表1. HD-XA1の仕様

Functional specifications of HD-XA1

項目	仕様
対応メディア	HD DVD-ROM, 3 × DVD-ROM, DVD-Video, DVD-RAM (VRモード), DVD-R (Videoモード), DVD-RW (VRモード/Videoモード), 音楽CD, CD-R/CD-RW (CD-DA/MP3/WMA)
映像出力	11ビット/216 MHz Video DAC 1080i/720p/480p/480i
音声出力	192 kHz/24ビット 5.1ch decoded out IEC958 (bit stream/LPCM)
消費電力	79 W (待機時: 0.8 W)
外形寸法、質量	437 (W) × 354 (D) × 115 (H) mm (突起部含まず), 8.9 kg

VR : Video Recording DA : Digital Audio
MP3 : MPEG-1 Audio Layer 3 DAC : Digital to Analog Converter
LPCM : Linear PCM



図2. HD-XA1 バックパネル — 各種 AV ケーブルを接続する端子を配置している。

Rear view of HD-XA1

3 ハードウェア

HD-XA1では、機器の設計と同時に進行したHD DVD-Video規格の策定作業に柔軟に対応できるように、フレキシブルなハードウェア構成を採用するという思想で“Time to Market No.1”を目標に設計を行った。

HD-XA1のブロック構成を図3に示す。HD DVD-ROMドライブ、Extension端子、イーサネット端子などの接続を制御するPeripheral Control部を介して各データのやり取りが行われる。圧縮映像音声データ(stream)はStream Controllerでハンドリングされ、Video decoder, Audio DSP (Digital Signal Processor)でそれぞれデコードされ、Graphic Processorで映像が合成され、出力される。CPUは全体の制御とインタラクティブ機能を実行する。

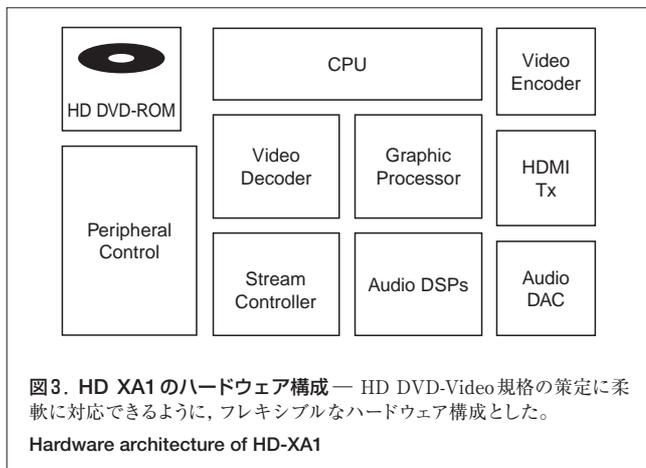


図3. HD XA1のハードウェア構成 — HD DVD-Video規格の策定に柔軟に対応できるように、フレキシブルなハードウェア構成とした。

Hardware architecture of HD-XA1

HD DVD-Video規格で定められたコンテンツには、従来のDVD-Videoの映像、音声を拡張したStandard Contentと、インタラクティブ機能を持ち更なる機能拡張を実現したAdvanced Contentがある。

Standard Contentでは、映像、音声の新Codec (Coder/decoder)が採用された(表2)。

これらの新Video Codecへの対応は、それぞれVideo decoderとAudio DSPにより実現している。映像信号は、1,920 × 1,080までの高解像度のデコードに対応した。同じビットレートで比較すると、MPEG-2 (Moving Picture

表2. 対応コーデック

Codecs supported by HD-XA1

項目	仕様
映像Codec	MPEG-2 HD MPEG-4 AVC VC-1
音声Codec	Dolby Digital Plus Dolby True HD DTS-HD

Experts Group-phase 2) HD (High Definition)よりも高画質の映像が実現できるMPEG-4 AVC (Advanced Video Coding)や、マイクロソフト社が開発したフォーマットであるVC-1の採用が特長であり、これにより1枚のHD DVD-ROMディスクで2時間超の映画を、高解像度、高画質で提供できる環境を構築できた。音声圧縮方式は、DVD-Videoをしのぐ高音質を実現する新しいCodecが採用された。Dolby, DTS^(注1)での仕様変更、認証作業にリアルタイムに対応できるよう高機能Audio DSPを用いて対応している。

Advanced Contentでは、メインAV、サブAVに加え、グラフィック機能の充実を図ると同時に、インタラクティブなユーザーインターフェース機能が追加された。

サブビデオは、メインビデオの再生と独立した別の映像をメインの映像信号に重畳して表示する機能であり、監督のコメントや映画のメイキングシーンなどを表示するために使用できる。HD-XA1では、メイン+サブの映像信号を同時にデコードし、更に、別データとして提供されるグラフィックスを合成して出力する機能を持っている。

サブビデオの同時デコードに対応するため、音声再生機能も同様に、メイン音声に加え、サブ音声、更に、ボタンを押したときなどに使う効果音、の三つを合成して出力する機能が追加され、拡張された。

メイン+サブ+効果音の合成(ミキシング)は、PCM (Pulse Code Modulation)形式で行われるため、プレーヤの出力はAdvanced Contentの場合、本来PCMのみになってしまう。しかし、DVD再生にAVアンプを使っているユーザーは光端子(IEC958方式(IEC:国際電気標準会議))で接続していることが多いため、HD-XA1ではミキシング後の5.1ch(チャンネル)音声を再エンコードし、DTS圧縮音声としてIEC958方式にて出力することを可能とした。

HD DVDに必要な不可欠なHDMI端子からは、安全でしかも、1080iや720pの高解像度映像と、上記5.1chのマルチチャンネルPCM音声を出力することができる。

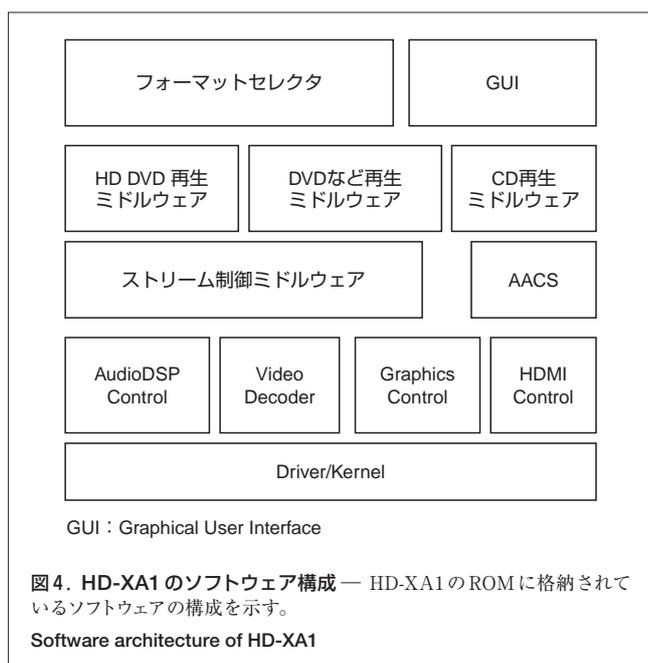
HD-XA1のハードウェアは、柔軟な設計思想をうまく生かし、HD DVD-Video機器をいち早く市場導入するためのプ

(注1) DTSは、Digital Theater system社の登録商標。

ラットフォームとなった。しかし、HD DVDプレーヤとして製品化するためには、ソフトウェア開発が更に大きなウェイトを占める。

4 ソフトウェア

ハードウェアが、HD DVD規格策定にフレキシブルに対応する開発方針であったのと同様に、ソフトウェアも規格の策定にフレキシブル対応すると同時に、HD DVDの特徴である後方互換性のために、表1の対応メディアの中で従来から存在するフォーマットにも対応するような構成を採った。従来フォーマットとHD DVDには直接的な互換性はないが、ソフトウェアを基本的要素部品に分解して構成し、要素部品をフレキシブルに組み合わせて動作させるようにすることで、多くのフォーマットに対応させることができた。構成を図4に示すが、再生ミドルウェアが、下位にあるソフトウェア部品の組合せを行い、再構成することで各フォーマットの再生ができる。



再生時、HD DVDドライブなどに格納されているオーディオ・ビデオデータは、ストリーム制御ミドルウェアのコントロール下でドライブから読み出され、バッファメモリ内を移動して最適なフォーマットになり、Audio DSP、Video Decoderなどのハードウェアに転送されることで、同期されて出力される。

HD DVD、DVD、CDの再生について以下に述べる。

4.1 フレームワーク

このプレーヤは、HD DVD、DVD、CDなどのメディアに

記録されているアプリケーションの再生を行う。メディアには、物理フォーマットが同一であっても、記録されているフォーマットによって再生方法が異なる。そのために、フォーマットセレクトがディスクの認識処理を行い、各フォーマットにより再生プレーヤを起動させる。各フォーマットの再生は、ほかのプレーヤと独立に動作させることができ、品質の管理がしやすい。

DVDの再生は、HD DVDドライブに入っているディスクからデータを読み出して、ナビゲータ(DVDの再生制御のコマンド)、映像データ、音声データ、Sub-Picture(字幕、メニューなどに使用するグラフィックス)データに分離をして、ナビゲータに従って再生制御を行い、映像データ、音声データ、Sub-Pictureデータを同期データとともにそれぞれの再生ハードウェアに送る。再生ハードウェアは、それぞれ同期データに従って再生し、その結果オーディオ・ビデオデータが同期されて再生される。ユーザー操作により、アナログ、デジタル、HDMIの出力がされる。

4.2 DVD再生プレーヤ

HD DVDは、DVD Specifications for HD Video⁽¹⁾に従ったディスクの再生を行う。ビデオ仕様は、大きくStandard ContentとAdvanced Contentとに分かれて記述される。これらの動作は大きく異なるために、プレーヤとしても別プロセスとして実装を行った。

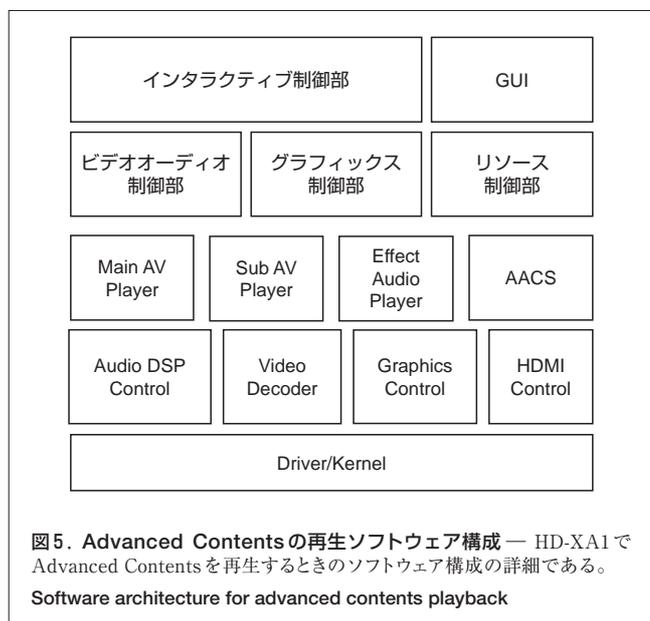
4.2.1 Standard Content 再生機能 Standard Contentは、従来のDVDのフォーマットをHD再生の品質に適したように拡張したフォーマットで、表2に示すように、主にAudio、VideoのCodecが拡張され、また、Sub-Pictureの表示品質を高めるようにフォーマットを拡張したものである。

したがって、Standard Contentを再生するためのプレーヤは従来DVDのプレーヤの構成に極めて類似していて、当該処理モジュールに拡張機能を入れ込むことで再生を行っている。

4.2.2 Advanced Content 再生機能 Advanced Contentはインタラクティブ機能のために、HDiと言われるフォーマットを実装している。これは、主にW3C(World Wide Web Consortium)で規定されているXML(eXtensible Markup Language)に加え、スクリプト言語としてECMA(European Computer Manufacturer Association) Scriptを採用していて、グラフィックスによるメニュー表示・再生の制御、データの読み込み制御などが行われる。

そのHDi機能に、メインAV再生、サブAV再生、エフェクトオーディオ再生、グラフィックス機能の再生機能を持つプレーヤを追加して、HD DVDのストリーム再生を行う。この機能により、HDサイズのメインビデオの再生を行いながら、同時にサブビデオを重畳させて再生し、更に、アニメーションなどのグラフィックスや効果音を合わせて再生させること

ができる。また、ネットワークやストレージ機能も備え、ディスク以外のリソースを管理して再生を行う。構成を図5に示す。



4.2.3 AACs HD DVDには、コンテンツ保護として、AACs (Advanced Access Content System)が採用されている。このプレーヤも、AACs規約に従い、このシステムで保護されたコンテンツの再生に対応する。

4.3 CD再生プレーヤ
音楽CDから音声データを読み出し、データをAudio DSPに送り込むことで再生を行う。DTS CDなどにも対応する。また、CD-Rなどの記録メディアにMP3やWMA (Windows Media Audio)のコンテンツが記録されているときには、ソフトウェアでデコードを行い、Audio DSPにデータを転送して再生を行う。

4.4 HDMI
HDMI 1.2に対応し、映像と、5.1 chまでの音声を1本のケーブルで伝送することができる。HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection)の処理を行い、著作権保護されたコンテンツに対応した機器にだけデータを送る。

5 あとがき

第1世代HD DVDプレーヤでは、HDの映像再生、高音質オーディオ再生、インタラクティブ機能の実装により、次世代DVDの名にふさわしい性能と機能を実装して、いち早くユーザーに体験してもらうことができた。今後は、ハードウェアやソフトウェアのコストを低減し、よりリーズナブルな価格でユーザーにプレーヤを提供するようになっていきたい。

文献

- (1) DVD Specifications for High Definition VIDEO (2005). DVD Forum/ Logo Licensing Corp.



富樫 雄一 TOGASHI Yuichi
デジタルメディアネットワーク社 HD DVD事業統括部 HD DVD設計部グループ長。HD DVDプレーヤのソフトウェア開発に従事。電子情報通信学会会員。HD DVD Div.



野崎 光之 NOZAKI Mitsuyuki
デジタルメディアネットワーク社 HD DVD事業統括部 HD DVD設計部グループ長。HD DVDプレーヤのハードウェア開発に従事。映像情報メディア学会会員。HD DVD Div.