

# 地上デジタルハイビジョン液晶テレビ LC-37AD1/LC-37AD2

Digital Terrestrial Hi-Vision LCD TV LC-37AD1/LC-37AD2

長 沢 誠 司\*1 杉 野 道 幸\*2  
Seiji Nagasawa Michiyuki Sugino

## 要 旨

2003年7月、37V型液晶テレビLC-37AD1/LC-37AD2を商品化した。本機は、2003年12月から放送開始した地上デジタル放送に対応したハイビジョンチューナをいち早く搭載し、BSデジタル・110度CSデジタルハイビジョン放送を含め、多彩な番組を、より手軽に、より高画質・高音質で楽しめるAQUOSフラッグシップモデルである。

本稿では、AQUOSプラットフォーム構想をベースとして、高画質、高音質、ユーザビリティの向上、ネットワークへの対応、更には、環境対応を実現したテレビジョンシステムの概要について述べる。

Sharp introduced two 37V-inch LCD TVs, LC-37AD1/LC-37AD2, into the market in July 2003. They are to be the flagship models of the AQUOS series and equipped with a digital terrestrial HDTV tuner, and allow users to enjoy a wide variety of contents of the existing BS digital/CS 110° digital broadcast and the digital terrestrial broadcast started in December of the same year. As this paper outlines, these two models are designed on AQUOS Platform Concept and their main features include high definition, superb sound, improved usability and network capability while meeting environmental needs.

## まえがき

当社が家庭用液晶テレビのブランドにAQUOSを導入してから、4年目を迎えようとしている。そのラインナップは全41モデルにも及ぶ(2003年末時点)。特に2002年11月には、37V型ASV液晶パネルを採用し、当時、30V型以上のフラットパネルディスプレイ(以下FPD)はPDPと思われていた大画面FPD市場に2モデル(LC-37BD5, LC-37BT5)を投入した。今回紹介する液晶テレビLC-37AD1/LC-37AD2(以下、本機と略)は、37V型ASV液晶パネルを採用した液晶テレビとしては第2世代に当たるモデルであり、基本コンセプトはそのままに2003年12月に放送を開始した地上デジタル放送対応をいち早く商品化したモデルである(写真1のLC-37AD1はアンダスピーカデザイン、LC-37AD2はサイドスピーカデザイン)。

本機も従来からの設計開発思想である「AQUOSプ

ラットフォーム構想」のもと開発を進めた。本機は同構想を軸に、従来の37型AQUOSの性能を継承し、地上デジタルハイビジョンチューナを搭載、当社キーデバイスの1ビットデジタルアンプと新規開発のスピーカシステムの組み合わせにより、リアルで高解像度の画質・音質を実現した。



写真1 LC-37AD1  
Photo 1 LC-37AD1

\*1 AVシステム事業本部 液晶デジタルシステム事業部 第1技術部  
\*2 AVシステム事業本部 液晶デジタルシステム事業部 第2技術部

以下、AQUOSプラットフォーム構想にのっとり商品概要・特長を紹介する。

## 1. AQUOSプラットフォームと製品仕様

### 1.1 AQUOSプラットフォーム

図1に本機の開発構想の基幹となるAQUOSプラットフォームの概要を示す。この特長はASV液晶パネルを核にネットワーク、デジタル画像処理、液晶高効率駆動、1ビットオーディオ、及び環境エンジンの5つのエンジンを結合したインテリジェントなシステムにしていることである。この開発構想のもと、37型サイズで約315万ドットの高精細映像を楽しむための高性能、高機能化もちろん、トータル設計だから可能な低消費電力化やリサイクル性を考慮した高い環境性能を実現した。

LC-37AD1/AD2では、図1のネットワークエンジンと称するエンジンに、BSデジタル放送や地上デジタル放送もハイビジョンの高画質で楽しめるように、従来の37型AQUOS(LC-37BD5)のAVCセンタと同等なサイズにしたまま、いち早く地上デジタルチューナを搭載した。また、AQUOSを中心に各種AV商品、特に、高音質“AUVI”やDVD録再機等々との接続は勿論のことワイヤレスユニット(AN-SS700)のDC電源供給端子をAVCセンタに設け、隣室にあるDVDやVTRからのコンテンツもワイヤレスで楽しめるようにした。

一方、環境エンジンの中の省スペース化という観点から、高音質スピーカをこれまでの画面両側に配置するだけでなく、画面の下側に配置したモデル(LC-37AD1)を開発した。このことによって、お客様がリビングルームのスペースに応じて、モデルの選択を行えるようにした。

前衛モデルLC-37BD5で開発した要素技術は、当冊子を初めとして既に紹介されているものもあるが、本機でも踏襲している重要技術につき一部説明する。

### (1) 37V型バックライトシステム

大画面化に対してはトレードオフの関係となる画面の輝度均一性(輝度むら)と消費電力を解決する手段として「超長尺蛍光管」および「ツインインバータシステム」を開発した。輝度均一性とバックライト部分の総厚から求めた最適な蛍光管間ピッチで配置する場合、横方向に14本または縦方向に26本配置する方法が考えられた。ランプ長に関わらず蛍光管内部の電極では一定の電力が消費されるために、発光効率の観点から蛍光管長を長く、かつ蛍光管本数を減らすことにし、量産性/点灯性を解決した横配置用の850mm長・φ4管の蛍光管を開発した。

一方、超長尺ランプであるために発生しうる輝度むらを対策するために、蛍光管の駆動用インバータ回路は、ランプの両端にインバータ回路を配置し逆位相の電圧を与えるツインインバータ方式を採用した。

当社ASV(Advanced Super View)方式の低反射ブラックTFT液晶パネルに上記の高効率バックライトシステムを採用することによって、高輝度450cd/m<sup>2</sup>を実現すると共に、暗室コントラスト800:1、視野角上下左右170°の液晶パネル性能を引き出しメリハリのあるテレビ映像を再現することができた。

### (2) QS(クイックシュート)技術

図1の液晶高効率エンジンには、動画応答性を改善する技術として「QS(Quick Shoot)技術」を搭載し、動きの速いシーンも見やすくクッキリした映像を再現した。液晶パネルのある一絵素(RGBのうちR、GやBに相当する一絵素)の階調が、前のフレームの時は黒で、今から液晶パネルに書き込む階調が白に変化する場合でも約16msec以内に白レベルに到達するように高速化を果たし、テレビ映像を楽しむのに遜色のないレベルにした。

### (3) 高画質化技術

水平1,366ドット×RGB、垂直768ドットの解像度をもつ37V型液晶パネルを、テレビとして最大限に活用するために様々な高画質化技術を採用している。液

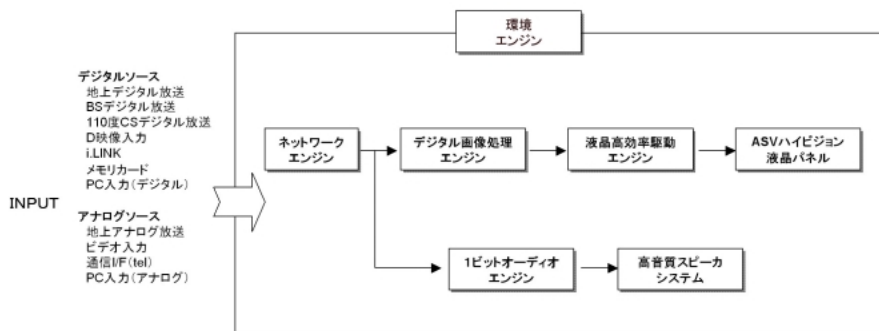


図1 AQUOSプラットフォーム概要図  
Fig. 1 AQUOS platform image.

晶のような固定画素表示デバイスをテレビとして活用する場合は、入力した映像信号をインターレス・プログレッシブ変換（IP変換）する処理や拡大／圧縮するリサイジング（スケーリング）処理に加え、DVDソフトのように元々がフィルムで撮影された映像かどうかを検出して2-3プルダウンと呼ばれる特殊なIP変換処理を行うなど、様々な映像信号処理技術が必要となる。

本機では、画素単位では不可能だった水平上下の相関関係（パターンマッチング）を求め、その相関関係からパターン相互の中間位置に新たなパターンを生成する「パターンマッチング動き適応IP変換」を採用、水平に近い斜め線やエッジを滑らかにし高品質な映像を創り出すことができるようになった。また、フィルムソースを自動判別してプログレッシブ映像に作り変える「オート2-3プルダウン処理」や、ノイズ解析機能つき「フレーム巡回型ノイズリダクション」、480i／480p／1080i／720pの映像信号やパソコン入力信号など様々なフォーマットの映像信号を1,366x768ドットパネルに出力するための「リサイジング処理」を行っている。これら高画質化処理の他に、輪郭補正、コントラスト制御、カラーマネージメント、グラ

フィック処理など多様な高画質化技術を盛り込み1チップ化した『デジタル高画質LSI』を搭載した。

#### （4）環境対応

環境性能として、バックライト寿命：約60,000時間（調光機能を標準モードで使用した場合の画面輝度が半減する時期の目安）をうたっているが、更には、AQUOS独自のバックライト交換システムにより、万が一寿命が近づいた場合でもランプだけを交換することでリフレッシュできる経済設計になっている。また、ノンハロゲンキャビネット、クロムフリー銅板、無鉛はんだの採用などグリーン材料の採用に積極的に取り組み、ダンボール緩衝剤の採用（LC-37AD1）や再生材混合の機構部品の採用などリサイクル性への配慮を進めた。

また、放送が終了したり一定時間操作をしなかった場合などに、自動的に電源を切って不要な電力を削減する「無信号オフ」機能/「無操作オフ」機能、画面OFFで音楽や音声のみ楽しめる「映像入/切」機能、見ている部屋の明るさに合わせて画面の明るさを自動的に調整する「明るさセンサ」機能など節電・省エネに便利な機能を搭載した。

表1 製品仕様概要

Table 1 General specifications.

★：新規機能

		LC-37AD1	LC-37AD2
ディスプレイ部	液晶パネル	37V型（縦46.0cm×横81.9cm/対角94.0cm）	
	駆動方式	TFT（薄膜トランジスタ）アクティブマトリクス駆動方式	
	画素数	3,147,264ドット（横1,366×縦768×3）	
	画面輝度	450cd/m <sup>2</sup>	
	視野角	上下170°，左右170°	
	スピーカ／音声出力	独立スピーカボックス方式2ウェイ4スピーカ φ8.0cm×2個，φ2.5cm×2個★ ／20.0W（10.0W+10.0W）	
	消費電力／待機電力	145W／0.31W	
チューナ部	寸法（スピーカ，スタンド装着時）	幅94.8cm×奥行30.5cm×高さ78.4cm	幅118.4cm×奥行30.5cm×高さ69.7cm
	重量（スピーカ，スタンド装着時）	24.6kg	24.2kg
	<b>特長技術</b>	1ビットデジタルアンプ★，QS駆動，ツインインバータシステム	
	受信チャンネル	テレビVHF1～12ch，UHF13～62ch，CATV13～63ch BSデジタル000～999ch，110度CSデジタル000～999ch，地上デジタル000～999ch★	
	入出力端子	ビデオ入力4系統4端子，S2映像入力4系統4端子，D4映像入力2系統2端子，コンポーネント映像入力端子1系統1端子，アナログRGB映像入力1系統，PC音声入力端子1系統，モニタ出力1系統1端子，デジタル音声（光）2系統2端子，ヘッドホン出力端子，外部スピーカ接続端子★	
	デジタル専用入出力端子	録画出力1系統1端子（S2端子付き），i.LINK2端子	
	BSデジタル・110度CSチャンネル受信仕様	時分割多重mPSK，MPEG2システム（MP@HL，AAC），ARIB CASシステム，受信周波数帯域：11.71GHz～12.75GHz，IRD受信周波数帯域：1032MHz～2071MHz	
	地上デジタルチャンネル受信仕様★	直交周波数分割多重（OFDM），MPEG2システム（MP@HL，AAC），ARIB CASシステム，受信周波数帯域：93MHz～767MHz	
	消費電力／待機電力	50W／0.4W	
	寸法（本体のみ）	幅43.0cm×奥行25.0cm×高さ9.5cm	
本体質量（本体のみ）	6.0kg		
<b>特長技術</b>	1チップデジタル高画質LSI，デジタルゴーストリダクション，バーチャルドルビーサラウンド★		
年間消費電力量	278kWh/年（ディスプレイ部とチューナ部の合計）		

### 1・2 製品仕様

表1に、LC-37AD1/LC-37AD2の製品仕様概要を示す。

## 2. 開発技術

### 2・1 ネットワーク性

本機開発にあたっては、2003年7月発売モデルとしては時期尚早との意見もあったが、ユーザの視点から、地上デジタル放送という新しいメディア（ネットワーク）にいち早く取り組んだ。地上デジタル放送に関する開発技術詳細は、本冊子の別項にて述べられているので割愛するが、この開発技術を盛り込んだデジタル放送受信ユニットを開発、本機チューナ部に搭載した。図2に、本機チューナ部のシステムブロック概要図を示す。

地上デジタル放送を初めとして、BSデジタル放送、110度CSデジタル放送、地上アナログ放送（UV/CATV）といった放送メディアに対応したのは言うまでもなく、様々なパッケージメディアをコンポジット映像・音声/S2映像/D4映像/コンポーネント映像/i.LINK/デジタル音声（光）などのインタフェースで接続できる構成とした。また、D-sub端子を用いたアナログRGBパソコン入力への対応や、SS無線を用いたAVデジタルワイヤレス伝送システムに対応できるように専用の電源供給端子を設けるなど、豊富な入出力端子搭載により様々な機器とシステムアップが可能となった。

### 2・2 ユーザビリティ

地上デジタル放送受信にあたっては、受信回路を液晶テレビに取り込んだことで専用の受信アダプタ（セットトップボックス）が不要となり、ユーザに余分な配線作業やリモコン操作の煩わしさを回避できた。アンテナ端子接続に対しては、地上デジタルチューナにアンテナ入出力端子を設け、アンテナ出力を同梱のショートケーブルでUVチューナに接続すれば外部での分配が不要にできることも配慮した。

また、37V型という大型液晶テレビのディスプレイ部は、壁掛けテレビにもできるようにスピーカ込み重量20kg以下という前衛モデルLC-37BD5の開発思想を継承し、チューナ部とディスプレイ部に分離したセパレート型商品として提供した。

## 3. 高音質技術

### 3・1 液晶テレビ用1ビットデジタルアンプの新規開発

37V型液晶テレビは、リビングにおけるセンタテレビであることから、より臨場感のあるホームシアタテレビを提供することを目的に画質と共に音質にこだわり、高効率・高音質が特長の当社独自の1ビットアンプを液晶テレビに内蔵化すべく、サイズなどの見直しを行い新規開発しディスプレイ部に実装した（写真2）。

1ビットデジタルアンプに搭載された基幹デバイス「高精度1チップ7th $\Delta\Sigma$ 変調LSI」が、1秒間に約280

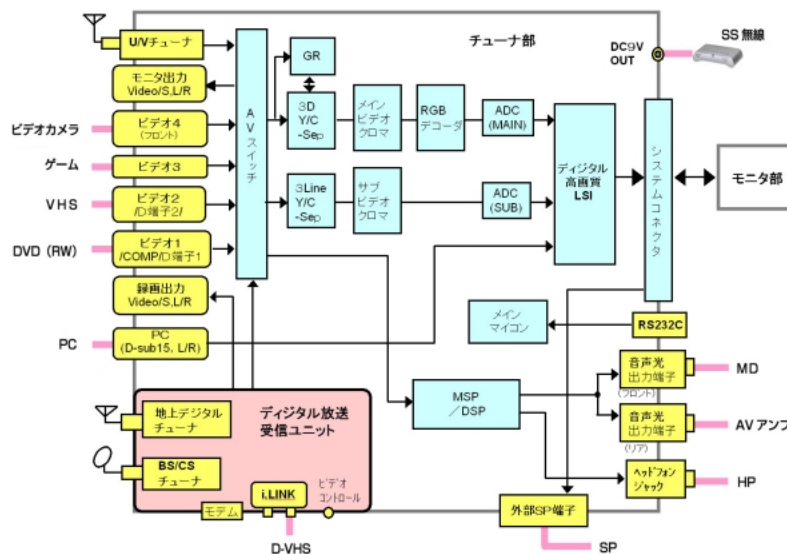


図2 システムブロックダイアグラム（チューナ部）  
Fig. 2 System block diagram (tuner block).



万回（時間分解能はCDの64倍）という高速サンプリングを行い、原音の持つ豊富な情報量をほぼそのまま忠実に再現することができた。

### 3・2 スピーカシステム

立体的で広がりのある音響効果を追求するため、スピーカ部を液晶テレビ本体より分離し、着脱式の独立した筐体に収納した独立スピーカボックス方式を採用（図3）、8cmφ丸型フルレンジスピーカと2.5cmφ丸型ツイータを組み合わせた2ウェイ4スピーカシステムを採用したことにより、迫力ある低音域と伸びのある高音域を実現した。

更に、スピーカシステムも使用シーンを想定し、以下の3通りを選択できるようにした。

- ・LC-37BD5で採用したディスプレイ両サイドにスピーカを取り付けたもの。（LC-37AD2）
- ・今回新たにディスプレイの下側に横置きにしたもの。（LC-37AD1）
- ・これ以外に、既にお客様がご愛用のスピーカに、高音質の1ビットアンプの出力を接続できるようにチューナ部に外部スピーカ端子を設けた。（AD1, AD2 共通）

LC-37AD1のアンダスピーカタイプは、特に部屋のコーナーに設置した時に省スペース性が高く好評である。

また、リアスピーカを設置することなく内蔵のスピーカだけで迫力の立体音場が楽しむことができるように、バーチャルドルビーサラウンド<sup>注</sup>技術を採用した。

注：ドルビーは、ドルビーラボラトリーズの商標である。



写真2 1ビットデジタルアンプユニット

Photo 2 1 bit digital amp unit.

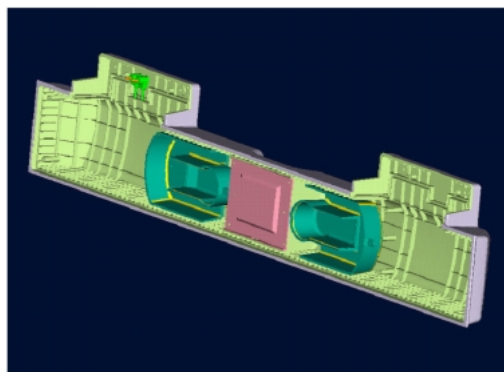


図3 スピーカ構造図

Fig. 3 Under speaker box structure.

### むすび

2003年12月1日からの地上デジタル放送開始に先立つ形で発売された液晶テレビLC-37AD1/AD2は、ARIB（電波産業会）の地上デジタル放送規格に完全に準拠した商品としては国内初、また、地上デジタル放送チューナを搭載したフラットタイプテレビとしては業界初として、同時に発表された30V型パネルのLC-30AD1/AD2と共に、業界／市場から注目された商品である。液晶テレビの2003年度出荷台数が150万台を超え、家庭用テレビ全体の15%に達する中において、大型ワイド液晶テレビでもAQUOSの存在感を示している。フラットディスプレイテレビの台頭／大型化が急速に進もうとしている状況下、AQUOSプラットフォーム構想のもと様々なアドバンテージを生み出す独自技術を生かし、亀山新工場での稼働に合わせてラインナップの拡大をすべく事業部一丸となって商品開発を推進していきたい。

### 参考文献

- 1) 足立, “液晶テレビAQUOS LC-37BD5の高画質化技術”, シャープ技報, 第85号, 45 (2003年4月).
- 2) 井上, “大型(37V型)バックライトシステムの開発”, シャープ技報, 第85号, 49 (2003年4月).

(2003年3月1日受理)