

液晶テレビ“AQUOS”第2弾 LC-13 / 15 / 20B1

TFT-Liquid Crystal TV “AQUOS” LC-13/15/20B1

原田 博美* ¹ Hiromi Harada	森 誠治* ¹ Seiji Mori	井上 裕* ² Yutaka Inoue
田村 一郎* ¹ Ichiro Tamura	阿久津 昌彦* ¹ Masahiko Akutsu	浅野 克久* ² Katsuhisa Asano

要 旨

広視野角，高コントラスト ASV (Advanced Super View) 液晶パネルを採用するとともに，PC カードスロット搭載によるデジタルカメラの静止画再生機能を備えた液晶テレビ「AQUOS」の第2弾B1シリーズを開発した。

本機は，ASV-LCD の搭載と合わせ，独自のデジタル映像処理回路，ガンマ補正回路，バックライトシステムによりノイズの少ないクリアな高輝度・高画質映像を実現するとともに，新開発小型スピーカの搭載と左右独立バスレフ方式スピーカボックスの採用により迫力のある低音再生を実現した。

また，低消費電力化，無鉛はんだの採用，再生材の使用など人と地球環境に優しいモノ作りを実践した。

We have developed our second liquid crystal TV system, the B1 Series, which incorporates an ASV (Advanced Super View)- LCD panel, to give it a wide viewing angle and a high degree of contrast. It is also equipped with a PC card slot that makes it possible to enjoy digital camera still images.

The ASV-LCD panel works well together with our original digital image processing circuit, a gamma correction circuit and a back light system, to ensure a crisp image with high brightness and low noise.

Powerful bass audio has also been included on the B1 Series, thanks to a newly-developed small speaker with a right-and-left independent bass reflex speaker box.

In addition, we gave the B1 Series a low power consumption design, and manufactured it using unleaded

solder and recycled materials, to make it more friendly for both environment and people.



写真1 LC-13B1 / LC-15B1 / LC-20B1

Photo 1 LC-13B1 / LC-15B1 / LC-20B1

まえがき

BSデジタル放送の開始やDVD，DVC，デジタルカメラ，ゲーム機の普及拡大など映像のデジタル化，多チャンネル化の時代を迎えている。こうした中，50年以上にわたりディスプレイの主役として君臨してきたCRTに代わりデジタルとの親和性が高く人と地球環境に優しい“液晶”が，これからの主役になる時代を迎えている。液晶テレビ「AQUOS」は，21世紀の“わが家のテレビ/私のテレビ”として2001年1月1日第1弾C1シリーズを発売した。液晶ならではの高画質/薄型/低消費電力などの特長に加え，インテリア性あふれるデザインを採用しホームユーステレビとして好評を得ている。

今回，液晶テレビ最大の魅力である薄型/軽量/省

*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3技術部

スペース性などの特長はそのまま継承し ASV 方式低反射ブラックTFT液晶パネルを搭載し、さらにデジタルカメラなどで撮影された静止画をパソコンを介さず手軽に再生できるPCカードスロットを搭載した13型 / 15型 / 20型の「AQUOS」第2弾B1シリーズを開発し、商品化した。その製品外観を写真1に示す。

ここでは、B1シリーズについて、高画質化技術、バックライトシステム、高音質化技術、メモ리카ード静止画再生システム、環境対応設計について紹介する。

1. 高画質化

1.1 ASV方式低反射ブラックTFT液晶

ASV方式TFT液晶パネルにより上下左右170°の広視野角と500:1の高コントラストを実現した。一般的なブラウン管とASV方式低反射ブラックTFT液晶のコントラスト比の比較を図1に示す。管面照度が30lx以下の暗い場所では、ブラウン管のコントラスト比がASV液晶より高いが、それよりも明るい場所では、ASV液晶のコントラスト比が上回る。一般的な家庭のリビングルームでは300lx程度であるので通常のテ

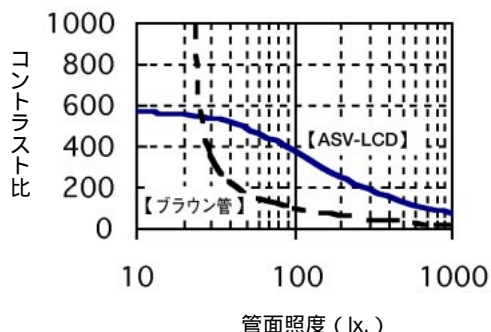


図1 ブラウン管とのコントラスト比
Fig. 1 Comparison of contrast.

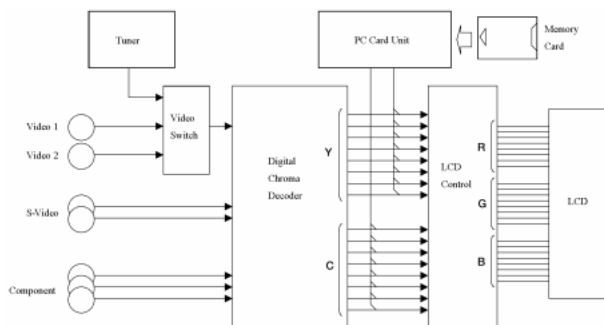


図2 映像処理システム構成図
Fig. 2 Block diagram of image processing system.

レビ視聴の状態では、ASV液晶テレビの方が、コントラスト比の高い美しい映像を楽しむことができる。

1.2 デジタル映像処理回路

映像処理システムの構成を図2に示す。

映像処理部にはデジタルクロマデコーダICを採用した。このICはコンポジットビデオ・S映像・コンポーネントビデオ(D1)の各アナログ信号を直接入力でき入力されたアナログ信号は内部の6個のADコンバータによりデジタル信号に変換後処理される。1チップの同一パッケージ内で処理するため、外部の影響を受けずノイズの少ないクリアな映像を実現できる。さらに、4ラインデジタルコムフィルタを内蔵し、NTSC方式以外のPAL / SECAM方式にも対応可能であり、国内向け・海外向けモデルが同一システムで構成できる利点がある。

デジタルクロマデコーダICの出力データは、後段の液晶コントローラICによりRGBデジタル信号に変換しLCDモジュール部の液晶ドライバにより液晶パネルを駆動する。従来は液晶ドライバとして6ビットのものを使っていたので液晶コントローラICの中で8ビット信号を6ビット信号に変換するデータ処理を行なった後に液晶パネルに入力していた。今回は、8ビット液晶ドライバを採用することによりこのデータ処理が不要となり、ノイズの低減とより自然な画像を得ることができた。なお、NTSC方式の20型については3次元デジタルY/C分離回路を搭載しクロスカラーやドット妨害を更に改善した。

1.3 ガンマ補正回路

今回、搭載したASV液晶パネルはノーマリーブラックモードであり、その透過率特性(V-Tカーブ)に合わせた新ガンマ補正回路を開発した。13型から20型まで共通のハード構成で実現し、各液晶パネルサイズに応じた補正カーブをプログラム制御している。

補正カーブのプログラム設定は、ハイコントラストと階調再現性の両立を考慮した。ASV液晶パネルの使用により特に黒の輝度が従来の約2/3となったので、これを活かすようなガンマ補正特性とし、階調表現のダイナミックレンジの拡大と高画質化・高コントラスト化を実現した。

2. バックライトシステム

高画質化のためには高輝度のバックライトが必要になる。高効率のバックライトを開発することにより高輝度と省電力の両立を実現した。

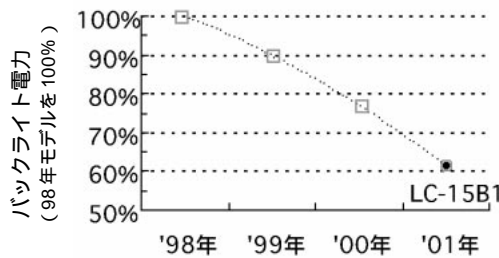


図3 15型バックライト消費電力
Fig. 3 Power consumption of 15" back light system.

2・1 LC-13B1 / LC-15B1

13型 / 15型では、エッジライト型バックライトシステムを採用した。

蛍光管は周囲温度により発光効率が変化する。従来のエッジライト型では、細い蛍光管を大電流で駆動していたため、蛍光管の自己発熱が大きく、発光効率の低い領域で使用せざるを得なかった。本バックライトは蛍光管の本数を増やすことにより、一本あたりの発熱量を減らし発光効率を高めている。

また、新開発のマルチレイヤ-リフレクタの採用などにより、2000年度モデル比で約18%発光効率を高めた。図3に15型のバックライト消費電力の年度推移表を示す。

2・2 LC-20B1

20型では、更なる高輝度化のため直下型バックライトシステムを採用した。

直下型バックライトではランプのある部分とない部分の輝度差 = 輝度ムラの発生と、バックライトユニットの厚みが課題となる。本バックライトは、ランプリフレクタの形状の最適化と、新開発の高透過・高拡散アクリル拡散板の採用により、20%厚みを減らしつつ良好な輝度均斉度を実現した。

特にランプリフレクタは、シミュレーション精度を上げることにより、単純で生産性の高い形状ながら、マルチリフレクタに近い性能を実現した。

3. 高音質化

映像の高画質化に伴い、それに相応しい高音質が必要不可欠となっている。

液晶テレビの第一の特長である「薄型」を保ち、いかに高音質を実現するかが大きな課題であり、特に省スペースでも良好な低音再生が望まれる。

3・1 新開発小型スピーカ

13型 / 15型には、新開発トラック形ボイスコイルを用いた4 x 7cmの楕円スピーカを採用した。良好な低音再生のためには、ダンパ等の支持系に高いコンプライアンス(動きやすさ)が求められる。しかしながら、従来の丸型ボイスコイルでは、短径側のダンパ幅を大きく取ることができないため、高いコンプライアンスを得ることが難しかった。今回、ボイスコイルをトラック形状にしてダンパ幅を大きく取ることによって、大きなコンプライアンスを得、良好な低音再生を実現した。

20型には、新開発インジェクション蝶ダンパを用いた5cmの丸型スピーカを採用した。従来の布材コルゲーションダンパでは高いコンプライアンスと良好なリニアリティの実現が難しかった。今回、高入力がかつ低 f_0 (最低共振周波数)を可能とするために、インジェクション型蝶ダンパを採用した。蝶ダンパは、特殊成型品であり上下に動きやすいように、かつ不要な共振を起こさないように形状、寸法、材質を設定している。これにより、低 f_0 化と振動板振幅を大きく取ることができた。さらに5cmクラスのスピーカとしては大型のマグネットを採用した。これらにより高音質で迫力ある低音再生を実現した。

3・2 左右独立バスレフ方式スピーカボックス

画面両サイドに独立したスピーカボックスを構成した。スピーカボックスは「ヘルムホルツの共鳴」原理を応用したバスレフ方式とする事により、低音再生帯域の拡大を図った。振動板背面からの音を外に放射するポートはセット背面側にレイアウトし、中音域の干渉を軽減することで、音ヌケの良い音質が実現できた。

3・3 音響的回路イコライジング

高性能スピーカとバスレフ方式ボックスに加えて、7ポイントの音響的回路イコライジングを実施した。これにより、広帯域でバランスの良い音を実現できた。

以上、新開発小型スピーカ 左右独立バスレフ方式スピーカボックス 音響的回路イコライジングの達成により、高音質化が難しかった薄型の液晶テレビで広帯域でバランスが良く、20型で100Hz(13型は120Hz、15型は110Hz)を再生し迫力ある低音、且つ外観デザインに相応しい高音質が実現できた。

4. メモリカード静止画再生システム

デジタルカメラの国内出荷台数は、2001年上半

期のみで約600万台にのぼり、一家に一台はデジタルカメラ時代になっている。デジタルカメラの楽しみ方としてはPCでの出力、アナログ出力でのテレビへの接続等があるが、より簡便で高品質の画像を提供するため、メモリカード静止画再生システムを液晶テレビ「AQUOS」に内蔵した。

本機ではデジタルカメラをはじめ、当社液晶ビューカム、インターネットビューカムなどメモリカード付きムービーカメラで撮影した静止画像(DCFフォーマット)を簡単に再生することができるPCカードスロット(PCMCIA TYPE)を搭載した。

4・1 メモリカードシステムの概要

ハード構成を図4に、ソフト構成を図5に、仕様を表1にそれぞれ示す。

当システムの特長は、以下の通りである。

- (1) PCカードインタフェーススロットを持つ
- (2) DSPによる高速JPEG静止画デコード
- (3) 線形補間スケーリング
- (4) デジタル接続による高画質再生

PCカードスロットを搭載することにより各種メモリカード(SDメモリカード、マルチメディアカード、

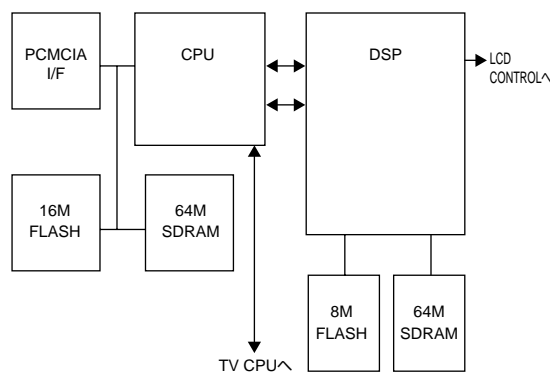


図4 PCカード部構成図
Fig. 4 Block diagram of PC card unit.

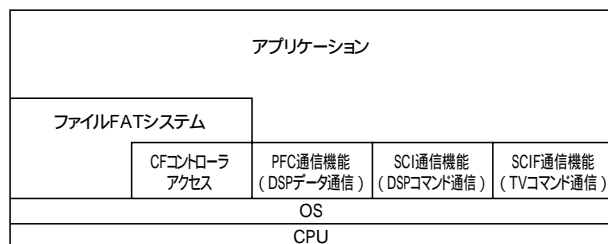


図5 PCカード部ソフト構成
Fig. 5 Software block diagram of PC card unit.

表1 PCカード部仕様

Table 1 Specification of PC card unit.

ファイルフォーマット	Exif2.1(DCF 1.0)
画像フォーマット	JPEG YUV 4:2:2 標準ハフマン
画素サイズ	4,000×4,000画素 max

スマートメディア、コンパクトフラッシュ、メモリースティック)にPCカードアダプタを介してアクセスする事が可能である注。

DSPにより、JPEG 1ブロックを5.2 μ secでデコードし液晶パネルの画素構成に合った高速スケーリング機能を実現した。

デジタル信号を液晶コントローラにダイレクト接続する事により高画質を実現した。

静止画再生のモードとしては、1枚ずつ表示する「カード再生」に加え、5秒/10秒/1分/15分/60分ごとに順次自動表示する「スライドショー再生」、9枚の画像を一覧表示する「インデックス再生」、設定した順番に画像を表示する「マイプログラム」などが可能である。

注：スマートメディアは(株)東芝の、コンパクトフラッシュはSan Disk Co.の、メモリースティックはソニー(株)の、マルチメディアカードは独 Infineon Technologies AGの、及びSDメモリーカードは(株)東芝、松下電器産業(株)、San Disk Co.の登録商標です。

5. 環境対応設計

2001年4月からの家電リサイクル法やグリーン購入法の施行もありユーザの省エネ・省資源・環境配慮などへの関心が高まりつつある。高輝度を保ちながら低消費電力化を実現するには、電源回路及びバックライトシステムの効率をいかに上げるかが、課題となる。また、使用部品、使用材料については人と環境にやさしく省資源性に優れた部材を選定する必要がある。

5・1 省エネ・省スペース

ブラウン管テレビとの消費電力、奥行き、質量の比較を表2に示す。

B1シリーズでは、ACアダプタ方式の電源回路を使用している。今回、高効率化を目的として従来のRCC(Ringing Choke Converter)方式からPWM方式に回路変更した。加えて低損失スナバー回路、低損失トランスなどを採用し、従来モデルの効率83%を88%に向上した。また、待機時の消費電力は、微少な負荷状態では、スイッチング回路が間欠発振運転するインター

表2 ブラウン管テレビとの比較

Table 2 Comparison of CRT-TV and LCD-TV.

		消費電力 (W)	奥行 (mm)	質量 (kg)
液晶テレビ	LC-20B1	69	72.6	約 8.4
ブラウン管テレビ	21C-FA1	99	489	約26.6
液晶テレビ	LC-15B1	42	61.1	約 5.3
ブラウン管テレビ	15C-FM1	64	400	約12.5
液晶テレビ	LC-13B1	37	60.5	約 4.4
ブラウン管テレビ	14C-GM1	57	360	約 8.7

本体のみ,スタンド除く

バル回路方式を採用し全モデルとも 0.25W を実現した。

バックライトシステムにおいては,マルチレイヤリフレクタの採用,ランプ周囲温度の最適化設定(13型/15型),ランプリフレクタの形状の最適化(20型)などにより,蛍光管の発光効率,光の利用効率を高め,2000年度モデル比約20%消費電力を削減している。

5・2 省資源

スタンドの材料となるポリスチレンには,30%の再生材を使用しリサイクルに対応した。包装時の緩衝材には発泡スチロールを使用せず,段ボールの廃材と古新聞を原料とした古紙100%のパルプモード緩衝材を採用しリサイクル性を向上した。

5・3 環境配慮

メイン基板に無鉛はんだを採用した(写真2)。

鉛は,水質汚染防止法で有害物質に指定されている重金属で,廃棄後の安全性が問われている。無鉛はんだは通常はんだより融点が高く,実装部品すべてについてリフロー時の耐熱性を上げる考慮をした。また電

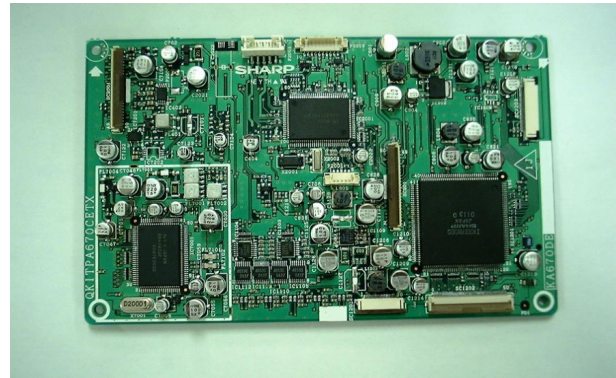


写真2 無鉛はんだ採用メイン基板

Photo 2 Main board using unleaded solder.

源コードの被覆にも従来は安定剤として鉛が含まれていたが,本機では無鉛化を実現した。

バックライトシステムの鋼板フレームには,錆びを防止するため,クロムメッキ処理を施してきたが,六価クロムを使用しないクロムフリー電気亜鉛メッキ鋼板へ変更しキャビネットには廃棄焼却時ダイオキシンを発生しないノンハロゲン化キャビネットを採用した。

むすび

本稿では,「AQUOS」B1シリーズの高画質化技術,高音質化技術,メモ리카ード静止画再生システムなどについて解説した。

当社の掲げる「全てのテレビを液晶に変える」の実現に向け,今後もCRTを凌駕するために,さらなる大画面化,視角特性の改善,応答性の改善,低コスト化の追求,環境対応設計などの技術開発を推進し,人々に感動を与え,社会に貢献できる独自特長商品を創出していく。

(2001年10月31日受理)