

佐伯 孝  
T. Saeki

居出 直人  
N. Ide

中村 則夫  
N. Nakamura

近年、パーソナルユースのカーナビゲーションシステムの普及に伴い、車室内の情報表示用として液晶ディスプレイ (LCD) モニタの市場拡大が進んでいる。

今回、高画質化への対応とともに1 DIN (ドイツ国家規格) サイズ (180(W)mm×150(D)mm×50(H)mm) に収納できるコンパクト化を目的とした車載用5インチ (対角13cm) LCD モニタ (TFD50W01-MM シリーズ) と車載用6インチ (対角15cm) LCD モニタ (TFD60W01-MM シリーズ) を開発した。今回の開発では高精細LCDと薄型高輝度バックライトを採用し、高画質・高輝度化を実現するとともに広使用温度範囲、振動対策といった車載環境下での高信頼性設計を行い、必要性能を満たすことができた。

The liquid crystal display (LCD) application market for on-vehicle information systems for personal use such as car navigation systems has recently been expanding.

This paper presents Toshiba's latest LCD monitor products for automobile use, the TFD50W01-MM series/TFD60W01-MM series, with a 5-inch/6-inch diagonal display size. These products have various advantages such as their space factor and high legibility compared to conventional displays, due to their high-reliability design concept, the use of a high-legibility thin-film transistor LCD (TFT-LCD), and the thinner and brighter backlight.

As a result of these features, these models provide excellent visibility, a wider operational temperature range, and high durability under tough driving conditions.

### 1 まえがき

車載用ディスプレイモニタは、カーナビゲーションシステムの表示装置としてあるいは車両における各種情報の表示装置として近年普及が急速に進んでいる。

このモニタの市場要求としては高画質、高輝度、高コントラストといった表示性能のほかに、外形のコンパクト化や振動・温度など車載環境下での耐久性があげられる。

ここでは、今回開発した車載用フルカラーLCDモニタ全体の概要と新規開発部材の構成・性能・特長について述べる。

### 2 概要

今回開発した車載用5インチLCDモニタ (TFD50W01-MMシリーズ) および車載用6インチLCDモニタ (TFD60W01-MMシリーズ) の主な特長について以下に述べる。図1に外観、図2にシステム構成、表1に仕様を示す。

各モニタは、LCD、バックライト、映像信号処理基板、インバータ基板により構成され、単一電源 (DC 9.5 V) 入力で映像表示が可能である。特に6インチモニタはバックライト交



(a) TFD50W01-MM



(b) TFD60W01-MM

図1. 車載用フルカラーLCDモニタの外観 TFD50W01-MM (a), TFD60W01-MM (b)を示す。

Full-color LCD monitors for automobile use

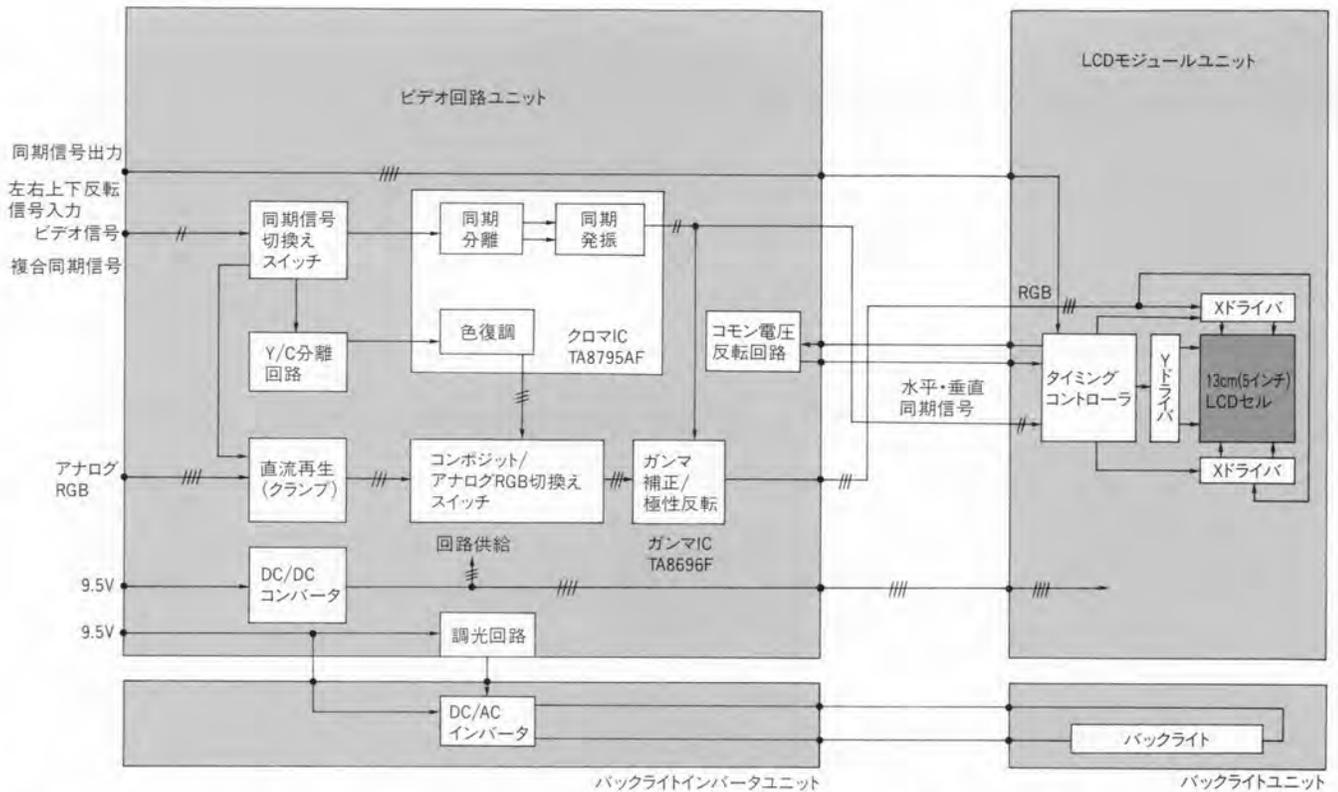


図2. システム構成 (TFD50W01-MM) TFD50W01-MM 内回路ブロックダイアグラム信号の流れを説明している。  
Block diagram of TFD50W01-MM

表1. モニタの概略仕様

Specifications of LCD monitor

型番	TFD50W01-MM	TFD60W01-MM
画面サイズ	対角 13 cm (5 インチ)	対角 15 cm (6 インチ)
表示方式	TN型フルカラー (透過型)	
駆動方式	a-Si TFTアクティブマトリクス線順次走査ノンインタレース	
画素配列	RGBデルタ配列	
画素数	234 (V) × 240 (H)	234 (V) × 320 (H)
副画素数	234 (V) × 720 (H)	234 (V) × 960 (H)
視角方向	6時または12時方向	6時方向
バックライト	方式	直下型冷陰極W管1灯 (管径 6.2 φ)
	調光	3~100%
表面処理	ARコート 低反射処理	
動作温度範囲	-20~60°C	
保存温度範囲	-40~85°C	

換が可能な構造となっているとともに、LCDが縦横とも狭額縁設計となっており、1 DIN に収納することができる。

### 2.1 高精細化

ナビゲーションシステム用として地図情報などの表示を考慮してRGB (赤・緑・青) デルタ配列による高精細化を実現した。

5 インチモニタで水平 720 画素×垂直 234 ライン、6 インチモニタで水平 960 画素×垂直 234 ラインの画素数を設定して

いる。

### 2.2 高輝度化

直下型冷陰極 W 字型蛍光ランプを採用し、高輝度化および長寿命化の2点に対して車載用途でのニーズに対応している。

LCDの表示面輝度で 250 cd/m<sup>2</sup> (標準)、寿命 10,000 h 保証を実現した。

また、調光機能として 3~100%の輝度可変を可能としている。

### 2.3 高信頼性化

液晶パネル、バックライトをはじめ、個々の構成部品に対して開発初期から車載条件での各種信頼性試験を繰り返し行い、材料レベルでの最適化、高信頼化を実現した。

また、動作温度範囲として各モニタとも -20~+60°C、保存温度範囲として -40~+85°C の広温度範囲での性能、信頼性を維持し、車載環境下での使用を可能とした。

### 2.4 映像信号処理の多様化

地図表示やテレビ放送表示に対応するため、NTSC (現行テレビ方式) 準拠ビデオ信号入力 1 系統のほかにアナログ RGB 信号 1 系統、オンスクリーン文字用デジタル RGB 信号 1 系統の入力信号処理を行うようにした。

また、PAL (カラーテレビ方式の一つ) / NTSC の信号方式を自動判別する機能をもつことにより、PAL 方式準拠のアナログ RGB 信号再生を可能とした。

## 2.5 薄型化, 小型化

車室内に LCD モニタを装着する際、センタコンソール内やダッシュボード上への設置が標準的であるため、小型化、特に薄型化の要求が強い。

このため、各種電源トランスの小型化や低背高部品の選定により、5 インチモニタで 145.2(W)mm×92.4(H)mm×33.0(D)mm、6 インチモニタで 159.0(W)mm×116.1(H)mm×34.0(D)mm の外形を実現し 1 DIN サイズとしてのセット組みを可能とした。

## 3 TFT-LCD

### 3.1 表示視認性

地図表示、テレビ放送表示の両立性を重視し RGB デルタ配列を採用した。副画素数は表 1 に示すとおり 5 インチモニタで約 17 万画素、6 インチモニタで約 23 万画素と精細表示を実現した。また、映像信号処理回路との組合せにより適正な解像度を維持しながら、かつ高輝度を得ている。

### 3.2 光学系材料

偏光板や液晶、カラーフィルタなどの主要素材には高コントラスト、広視野角、低反射、広色度域を維持する設計を行い、車載信頼性条件を満たすものが得られた。

### 3.3 駆動方式

アクティブマトリックスのスイッチング素子としてアモルファスシリコン薄膜トランジスタ (a-Si TFT) を採用し、高コントラスト、高速応答、高画質を実現した。また、走査は線順次ノンインタレース方式を採用している。

### 3.4 モジュール材料

モジュールは液晶パネル部、制御回路部、配線部および以上を固定するフレーム、シールドケースにより構成され振動・温度など過酷な車載環境下でも十分耐えうる構造となっている。

## 4 バックライトユニット (インバータ回路部を含む)

### 4.1 高輝度化

車載用として要求される高輝度化に対応して W 字型の直下型バックライト (蛍光灯) を採用し、拡散板上で 7,000 cd/m<sup>2</sup> (標準) の輝度を得ている。

また、拡散板、ランプハウスの形状適正化により輝度を低下させることなく良好な均斉度を維持している。

バックライトの仕様を表 2 に示す。

なお、6 インチモニタでは内部温度上昇を抑えながら高輝度を得るため、プリズムシート・拡散シートを併用している。

### 4.2 インバータ回路

各モニタ用バックライトの基本点灯回路は自励プッシュプル方式のインバータ回路を採用している。特長としては、イ

表 2. バックライトユニットの概略仕様

Specifications of backlight

	5 インチ用	6 インチ用
発光管方式	冷陰極蛍光灯 (三波長型蛍光体 6.2 φW 管)	
基本点灯回路	インバータ (自励プッシュプル方式)	
調光方式	PWM 方式	
有効発光エリア	74.7×101.5(mm)	121×93.1(mm)
使用温度範囲	-30~85(°C)	
輝度	約 7,000(cd/m <sup>2</sup> ) (6 インチ: 集光シート有)	
色温度	約 8,000(K)	
消費電流	約 650(mA)	約 750(mA)
調光範囲	3~100(%)	
寿命	10,000(h)	

ンバータトランスのダブル化によりバックライトの点灯特性の安定化を図り、夜間での使用を配慮して 3~100% の調光が可能のように PWM (パルス幅変調) 調光方式を採用し、つねに適正な輝度に設定できるようにしてある。

### 4.3 純正対応

車両メーカーへの純正対応を意識し -30~+85°C 環境での使用が可能となるようにしてある。

特に 6 インチモニタ用バックライトは、低温時での輝度立ち上がり特性を補償するヒータ機能を取り付けることのできる構造をとっている。

## 5 映像信号処理

### 5.1 入力信号対応

入力信号は NTSC 準拠ビデオ信号 1 系統、アナログ・デジタル RGB 信号各 1 系統に対応している。

アナログ RGB 信号は NTSC/PAL 各信号方式に対し、複合同期信号の周波数を自動判別する機能をもつことにより両立性を得ている。

入・出力仕様を表 3 に示す。

### 5.2 LCD 駆動信号

ビデオ信号により 3 軸復調された RGB 信号または外部アナログ RGB 信号は、適度な信号振込み電圧の選定により標準で 50 以上の高コントラストを得るよう設計されている。

この RGB 3 チャンネルのプリアンプは 1 チップの IC で構成されており、ガンマ補正や液晶特有の交流駆動を行うための極性反転、ホワイトバランス調整もこの IC 内で機能する。

両 LCD モニタの色再現特性を図 3 の色度図に示す。従来の CRT モニタに比べても遜(そん)色ない色再現範囲をもっている。

### 5.3 弱電界での同期性能

車載使用という条件下ではテレビ放送受信時、弱電界という電波環境による入力信号レベルの低下が問題となる。

両 LCD モニタとも、特に同期性能を維持するために水平同

表3. 入・出力仕様

Specifications of interface

	機能・内容	入・出力
電源系	電源電圧 +9.5V (インバータ用)	入力
	電源電圧 +9.5V (回路用)	入力
	電源出力端子 +5V	出力
信号系	R信号入力端子 0.7V <sub>p-p</sub> 75Ω	入力
	G信号入力端子 0.7V <sub>p-p</sub> 75Ω	入力
	B信号入力端子 0.7V <sub>p-p</sub> 75Ω	入力
	複合同期信号入力 1V <sub>p-p</sub> 75Ω	入力
	コンポジットビデオ 1V <sub>p-p</sub> 75Ω	入力
	オンスクリーン表示用 R信号 <sup>(注)</sup> 5V <sub>p-p</sub>	入力
	オンスクリーン表示用 G信号 5V <sub>p-p</sub>	入力
	オンスクリーン表示用 B信号 5V <sub>p-p</sub>	入力
	垂直同期出力 (オンスクリーン表示用)	出力
	水平同期出力 (オンスクリーン表示用)	出力
制御系	入力信号切換え (コンポジット/RGB)	入力
	明るさ調整入力 0~5V	入力
	色相調整入力 0~5V	入力
	濃淡調整入力 0~5V	入力
	調光調整入力 1.35~3.9V	入力
	左右反転入力 0 or 5V	入力

(注) オンスクリーン表示用 RGB 信号は 5 インチ, モニタは TTL 信号, 6 インチ モニタはアナログ信号となっている。

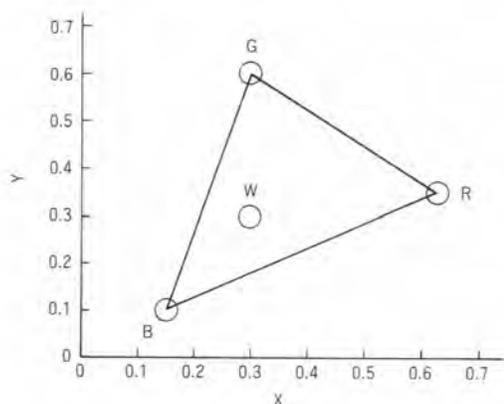


図3. 色度図 モニタの色再現特性をグラフ化したもの。  
Chromaticity diagram

期および垂直同期信号にカウントダウン方式を採用したICを使用している。

この結果弱電界, ノイズ, 同期つぶれに強く, 非標準信号に対して追従性の優れた同期性能を実現することができた。

## 6 あとがき

この製品はカーナビゲーション用途での市場拡大のほかにも LCD の利用の面で新しい領域を開拓し, さまざまな分野での使用が期待できる。

今回の開発を契機にディスプレイモニタ形態における個々の主要部材に対しよりいっそうの技術開発を進め, 市場ニーズ対応の実現を旨とする。



佐伯 孝 Takashi Saeki

1986 年入社。液晶ディスプレイの開発に従事。現在、液晶事業部 TFT 製品技術部。  
Liquid Crystal Display Div.



居出 直人 Naoto Ide

1990 年入社。液晶ディスプレイの開発に従事。現在、液晶事業部 TFT 製品技術部。  
Liquid Crystal Display Div.



中村 則夫 Norio Nakamura

1990 年入社。液晶ディスプレイの開発に従事。現在、液晶事業部モジュール設計技術部。  
Liquid Crystal Display Div.