

家庭用 40 型液晶プロジェクション テレビ システム

40-inch LCD Rear-Projection TV System for Consumer Use

成田 貴光
Y. Narita

佐野 勝敏
M. Sano

斉藤 裕
Y. Saitoh

家庭用テレビも最近の大画面化やマルチメディア対応で、映像表示機器として大きな変革期を迎えている。こうしたなかで、コンパクト性や鮮明文字表示に優れる液晶プロジェクション方式へのニーズが高まってきている。

今回、われわれは先進液晶技術と独自の光学技術を駆使して、薄型・軽量で高精細・高画質の大型ワイド映像を実現する 40 型液晶プロジェクションテレビを開発・製品化した。高精細 123 万ドット液晶パネル、ひずみの少ない短焦点レンズによる奥行き 38 cm の薄型、パソコン VGA (Video Graphics Array) 映像の直接入力表示などを主な特長としている。

このシステムをさらに発展させることにより、いっそうコストパフォーマンスの高い大画面テレビが期待される。

Recently, in order to adapt to an increasingly diversified market trend, television for consumer use must provide large screen size, high definition, and multimedia display functions.

Toshiba has developed a 40-inch LCD rear-projection TV for consumer use, featuring high resolution (853×3×480 pixels), compact dimensions (a narrow depth profile of 38 cm), and the ability to display PC data (accepts VGA mode signals). We believe that this product will find new display applications.

This paper provides an outline of the newly developed LCD rear-projection TV system.

1 まえがき

家庭用ディスプレイを取り巻く環境も大きく様変わりしディスプレイスタンダードとしてワイド画面、大画面およびマルチ画面表示が主流化し、ハイビジョン、パソコン画像など新しいメディア対応が求められている。

このような状況の中、次世代映像機器として液晶による大型ディスプレイが注目されている。従来のブラウン管方式に比べ、小型・軽量化が図りやすく、性能面でも画面のちらつきや焼き付きが少ないなど、高精細な映像の再現が可能でありマルチメディア対応に適している。

今回、その液晶方式による 40 型ワイドプロジェクションテレビを開発したので紹介する。

2 概要

家庭用カラーテレビは、大画面化が進むにつれ、質量、奥行き、画面精細度が課題となってくる。今回開発した液晶プロジェクションテレビは、40 型のワイド大画面でありながら、質量は CRT (Cathode Ray Tube) カラーテレビの 28 型並み、奥行きは 14 型並みの構造寸法を維持し、かつ、高精細、高画質の映像を実現している。

主な開発要素は次のとおりである。

- (1) カラーフィルタ方式高精細単板液晶パネルの開発
- (2) 高精度光形状変換素子フライアイレンズの開発

表 1. 液晶プロジェクションテレビの基本仕様

Basic specifications of LCD rear-projection TV

電源	AC 100 V 50/60 Hz 共用	
消費電力	365 W (リモコン待機時 1.9 W)	
年間消費電力量	636 kW・h/年	
受信チャンネル	VHF・UHF・CATV・BS	
音声出力	実用最大出力 14 W + 14 W (総合音声出力 28 W) (EIAJ)	
ビデオ入力/出力	4 系統/I 系統	
HD ビデオ入力	I 系統 (Y/Pb/Pr)	
文字放送方式	ハイブリット方式、レベル A	
外形寸法	幅	100 cm
	高さ	91 cm
	奥行	38 cm
質量	35 kg	

EIAJ: (社)日本電子機械工業会

- (3) ファインピッチスクリーンの開発
- (4) 色むらの少ない短焦点投写レンズの開発
- (5) 映像を自然な形に表現するための水平垂直圧縮・伸長 IC の開発

また、従来焼き付きなどの理由により CRT 方式のプロジェクションテレビでパソコン映像を映し出すことは問題があったが、今回は液晶の特性を生かすことにより、それを可能とすることができた。ディスプレイモードは、水平周波数 31.47 kHz、垂直周波数 60 Hz、横 640 ドット、縦 480 ドットのほか 2 モードに対応している。

基本仕様を表 1 に示す。

3 システム構成

信号処理回路のシステム構成を図1に示す。

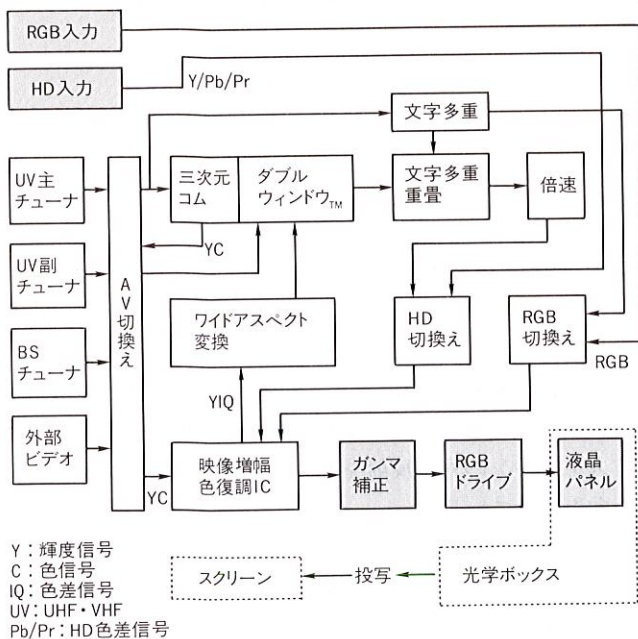


図1. 液晶プロジェクションテレビのシステム構成 ガンマ補正, RGBドライブ, 液晶パネル, 光学系が液晶プロジェクション独自の回路ブロックである。

Configuration of LCD rear-projection TV

液晶プロジェクションテレビの新規回路ブロックとして、ガンマ補正回路、RGB（赤、緑、青）ドライブ回路、液晶パネル、および光学系ブロックがある。ガンマ補正回路では、液晶の白側のリニアリティを補正し、RGBドライブ回路では、RGB入力信号を液晶の入力レベルに適した信号レベルに変換（極性反転信号）するとともに、液晶の対向電極信号を生成している。液晶パネルは光学ボックス内部に配置され、映像信号は光学系ブロックで投影、スクリーン上に映し出される。

また、メディア対応としてのパソコン用RGB入力は文字多重RGB信号との切換え回路により、HD (High Definition) 入力の輝度色差信号はNTSC信号との切換え回路により選択された後映像増幅・色復調ICへそれぞれ入力される。

その他の信号回路構成と流れは基本的に一般のカラーテレビ受信機と共通である。

図2に構造を示す。光学ボックスはランプ、フライアイレンズ、液晶パネル、投写レンズなどで構成されており投写レンズから投影された映像はミラーで反射され、スクリーンに映し出される。スクリーンは投射光を中心方向に集光するフレネルスクリーンと視野角を広げるレンチキュラスクリーンの2枚構成としている。また、小型・軽量化実

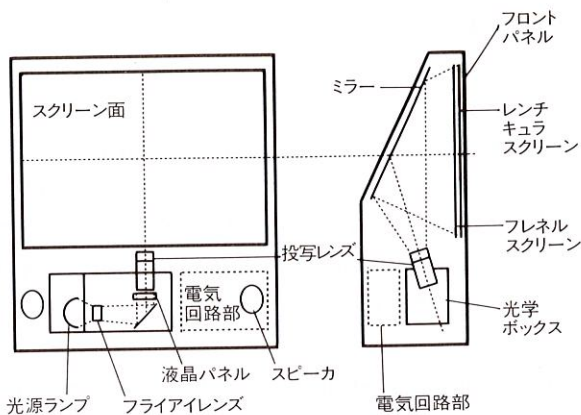


図2. 液晶プロジェクションテレビの構造 光学ボックスと電気回路部スペースを有効配置し、薄型・軽量化を実現した。

Layout of LCD rear-projection TV

現のため、投写レンズは短焦点レンズを採用、外郭キャビネットはすべてポリスチレン樹脂を使用している。

4 光学システム

光学システムには単板カラーフィルタ方式を採用した。高精細単板液晶パネル、高輝度メタルハライドランプ、フライアイレンズ、短焦点投写レンズ、高コントラストスクリーンなどの独自技術により、明るく緻(ち)密で色ずれのない高画質な映像、小型化を実現している。

4.1 光学ボックス

図3に光学ボックスの構成を示す。

ランプ、リフレクタ、フィルタは照明光を作り出す。ラ

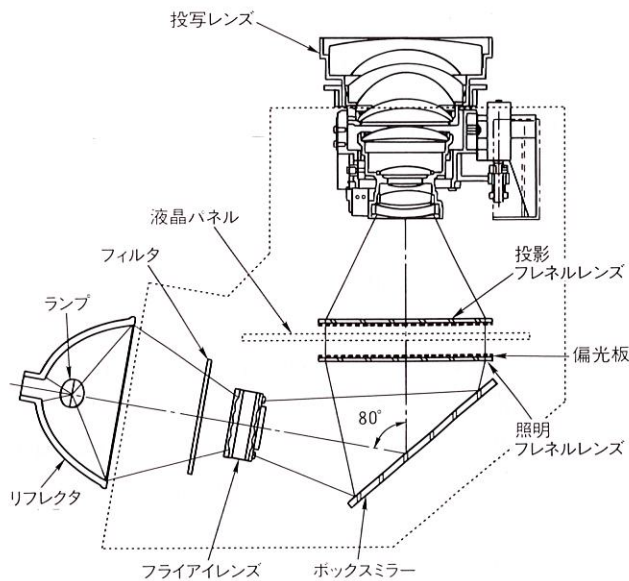


図3. 光学ボックスの構成 単板カラーフィルタ方式を採用し、小型化を図っている。

Configuration of light box

ンプには高輝度短アーク長のメタルハライドランプを採用した。フライアイレンズ、照明フレネルレンズは照明光を均一にむだなく液晶パネル面に集光する。偏光板、液晶パネルは映像を作り出す。液晶パネルには高精細、123万ドットの5型 TFT（薄膜トランジスタ）液晶パネルを採用した。投影フレネルレンズ、投写レンズはスクリーンに映像を投写する。投写レンズを短焦点化することにより投写距離を短く抑え、奥行き短いコンパクトなポデーを実現している。

これらの光学部品を収納するキャビネットには高耐熱性のプラスチック材料を採用し、また高精度な成形技術により無調整化を実現している。

4.2 スクリーンシステム

光学ボックスの投写レンズにより拡大された映像は、ミラーで反射され、スクリーン上に結像する。スクリーンは、図4に示すようにフレネルレンズシート、レンチキュラレンズシート、フロントパネルの3枚で構成されている。

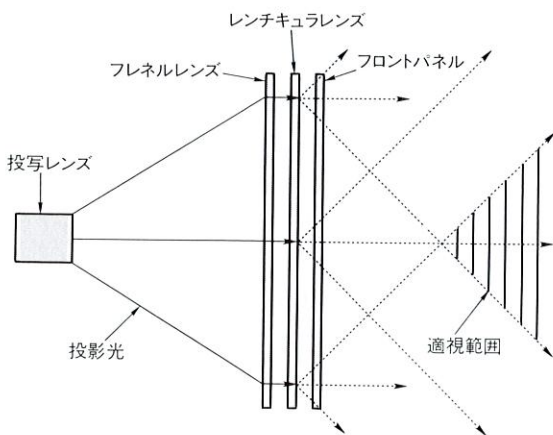


図4. スクリーンシステムの構成 フレネルレンズ、レンチキュラレンズで適視範囲を制御している。

Configuration of screen system

フレネルレンズシートは、凸レンズ効果により、発散する投影光をスクリーン中心方向に集光させ適視範囲を制御している。

レンチキュラレンズシートの構造は、図5に示すように垂直方向に溝があるかまぼこ状のレンズになっており、水平方向の適視範囲を制御している。液晶パネルの高精細化に伴いレンチキュラレンズのピッチを0.1mmの超ファインピッチとすることにより画素とのモアレ縞(しま)を防ぐとともに高い解像度を得ている。また映像を結像させ垂直方向の適視範囲を制御するために拡散材を添加している。この

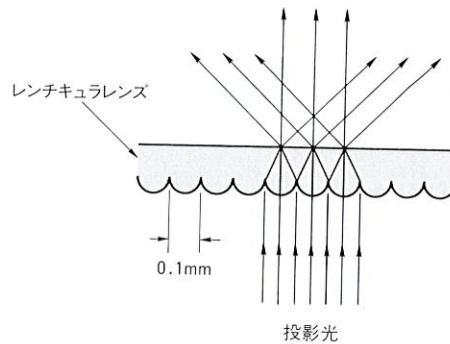


図5. レンチキュラレンズシートの断面 垂直方向に溝があるかまぼこ状のレンズになっており、水平方向の適視範囲を制御している。

Cross section of lenticular lens sheet

拡散材に比視感度の高い特定の波長の光を選択的に吸収する特性をもたせることにより、明るさを犠牲にすることなくスクリーンの外光反射を低く抑え外光下のコントラストを向上させている。

フロントパネルには傷やほこりの付着を防止するためハードコートおよび帯電防止処理を施した厚さ2mmの亚克力板を採用している。

5 あとがき

大画面化やマルチメディア化が進展するなかで、映像から情報まで次世代メディアとも相性の良い高精細、高画質の大型ワイド映像を実現する軽量・薄型な液晶プロジェクションテレビを開発した。

今後はさらに明るさ、解像度、コントラストなどの基本性能の向上を追求するとともに市場のニーズに適応した製品開発を進めていく。



成田 貴光 Yoshimitsu Narita

深谷工場映像技術第二部主務。
民生用映像機器のシステム開発設計に従事。
Fukaya Works



佐野 勝敏 Masatoshi Sano

深谷工場映像技術第二部主務。
民生用映像機器の要素開発設計に従事。電子情報通信学会会員。
Fukaya Works



斉藤 裕 Yutaka Saitoh

マルチメディア技術研究所開発第一部グループ長。
ディスプレイシステムの研究開発に従事。映像情報メディア学会、SID 会員。
Multimedia Engineering Lab.