

# LED 情報案内・映像表示システム TECHNO RAINBOW TR2006R シリーズ

TECHNO RAINBOW TR2006R Series Modular Type LED Display Unit

倉富 誠一郎

吉沢 伸一

■ KURATOMI Seiichiro

■ YOSHIZAWA Nobukazu

近年、各種エキシビション、イベント、コンサートなどの情報案内や映像表示に欠かせないのが分割型LED（発光ダイオード）ユニットである。持ち運べるよう小さく分割し、据付け現場で大画面に組み立てることができる。また、分解して次の場所へ容易に移動できる。最近では、駅構内やスタジオ、商業施設など屋内用の用途も広まり、使い勝手も大きく多様化してきた。

東芝トランスポートエンジニアリング（株）はこれに応えるため、画面の曲面化、使いやすさや安全性の向上、デザインやバリエーションの拡張性を備えたTR2006Rシリーズを開発、製品化した。分割型LEDユニットの画面サイズは384×384mmで、ドットピッチは6mm、輝度は2,400cd/m<sup>2</sup>、質量は9.5kgである。

Modular type light-emitting diode (LED) units have become necessary for exhibitions, concerts, and other events. A modular type LED unit is divided into small parts so that it can be easily set up to provide a large screen size, then disassembled and transported. The demand for movable, user-friendly products to be used in locations such as railway stations, studios and commercial facilities is also increasing.

In order to meet this demand, Toshiba Transport Engineering Inc. has produced the TECHNO RAINBOW TR2006R series modular type LED display unit. This product features a curvable screen, improved design, and ease of use. It has a dot pitch of 6 mm, brightness of 2,400 cd/m<sup>2</sup>, screen size of 384 x 384 mm, and weight of 9.5 kg.

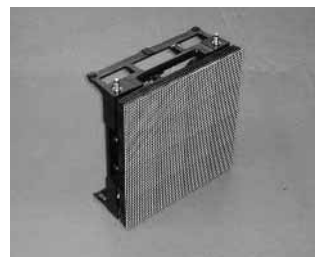
## 1 まえがき

1998年に、LED（発光ダイオード）を使用した情報案内・映像表示システム事業を東芝から東芝トランスポートエンジニアリング（株）に移管して以来、その事業規模は着実に成長してきた。

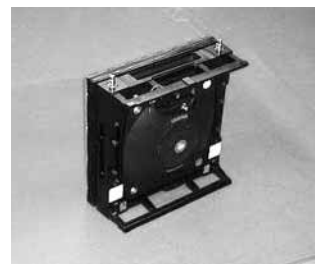
2000年から、イベント業界に参入するためイベントモデルの分割型LEDユニットTECHNO RAINBOW2000シリーズ（以下、TR2000シリーズと略記）を立ち上げ、第1弾で屋外用TR2015Eシリーズを開発、製品化した。市場は大きくなかったがイベント業界に領域を絞り込んだ戦略が功を奏し、その後、屋内用はTR2006Eシリーズ、屋外用はTR2010Eシリーズ、TR2015Xシリーズを次々に開発、製品化して市場に広げてきた。

今日、TR2000シリーズは、駅構内や各種エキシビション、コンサート、スポーツ、スタジオ、ショップなどに広く利用されているが、屋内用の用途が多様化するとともにデザイン重視にニーズが変化してきた。そこで、これらのニーズにも応えられるよう、画面の曲面化や軽量・コンパクト化など新機能を付加したTR2006Rシリーズ（図1）を開発、製品化した。

2005年7月には、東芝の海外現地法人Toshiba International Corp.に北米地域の営業部門を設立した。また、欧州地域にはエージェントによる販売チャンネルを構築した。これらに合



(a) 前面



(b) 背面

図1. TR2006Rシリーズ分割型LEDユニット—画面の曲面化や軽量・コンパクト化のニーズに応えるもので、外形寸法は384(幅)×384(高さ)×160(奥行き)mmで、質量は9.5kgである。

TECHNO RAINBOW TR2006R series modular type LED display unit

わせサービス拠点も整備して海外展開に着手し、TR2000シリーズを軸にマーケティングを広げつつある。

## 2 開発アイテム

### 2.1 曲面機能

(1) 構成 前面にLEDを配し、背面にLED駆動パーツを内蔵した樹脂製本体ケースと、この本体ケース背面の上下左右にLEDユニットどうしを結合するための機構パーツを備えたアルミニウム製テーパーフレームを高精度で嵌合(かんごう)し、LEDユニットとして構成している。

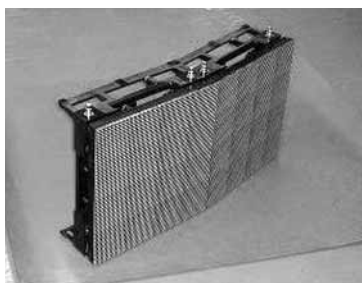
LEDユニットを凸面に連結する際、左右のLEDユニットの後方で接触しないよう、左右両端コーナーを斜めにカットしたテーパーフレームを用いた。

(2) 曲面機能 デザインする曲面にあらかじめセッティングした角度ゲージを用いて、二つのLEDユニットのテーパーフレームどうしを横に連結して、凹面、凸面(図2)や凹凸曲面(図3)を構成する。角度ゲージは、左右テーパーフレームに容易に嵌入しロックできる構造となっている。角度ゲージがフラットならフラット面を構成できる。

この曲面機能により画面デザインのバリエーションが広がった。また、90°回転して縦方向にも曲面を構成できる。

### 2.2 軽量・コンパクト化

(1) 画面サイズ 屋内で使用する場合、LEDとの視認距離が近いいため、広角視認可能なように視認角度を最



(a) 前面



(b) 背面

図2. 凸面にLEDユニットを横2連結した表示画面 — 角度ゲージは左右LEDユニットの凸面のほか、継ぎ合わせ面の精度も高めている。

Two horizontally coupled modular type LED displays for convex screen



(a) 前面



(b) 背面

図3. 凹凸曲面の表示画面 — 表示画面が3次元になり、特に動画では臨場感が高められる。

Concave and convex curved screen

大化し表面をフラットにしたSMD (Surface-Mounted Device) タイプを用いる。SMDタイプLEDはドットピッチが3, 4, 6, 8, 10 mmのものが一般的であるが、今回は、ニーズの多い6 mmピッチSMD (高輝度2,400 cd/m<sup>2</sup>)を開発した。

今後はほかのドットピッチのニーズにも応えていくため、LEDが組み込まれる前方ケースは、各ドットピッチごとに取り替えられるよう、画面サイズを各ドットピッチSMDが配置できる最大公約数の384 × 384 mmに設定した。ただし、10 mmピッチは含まれない。したがって、駆動パーツを内蔵する背面ケースは、6 mm以外のドットピッチにも流用できるのでコストパフォーマンス性に優れている。

(2) 軽量材質 本体ケースはポリカーボネイト製を、テーパーフレームはアルミニウム製を採用し、むだはすべてそぎ落として質量9.5 kgを実現した。これにより、作業者が取り扱う際の負担が軽減され、安全性向上につながる。

### 2.3 安全性

(1) LEDユニットの強度 LEDユニットは積み重ねた

り、つり下げたりする。その際に発生する荷重負荷は、テーパーフレーム及びテーパーフレームに設けてある上下連結機構がすべて負担する。LEDユニットを最大15段まで積み重ねてこれをつり下げたときの強度は、安全度1.5を実証済みである。

- (2) 上下連結のフェールセーフ LEDユニットの上面にプラグ、下面にレセプタクルを配し、上下連結時は、レセプタクル内の連結用ボールの外側に設けたリングがプラグ外周の溝に下方へ連鎖移動して、連結用ボールを溝に嵌入する。つまり、リングはプラグとレセプタクルの連結と同時に、常時連結用ボールを下方方向に抑止した状態となり、連結が解放されなくなる。

上下連結は、上側のLEDユニットを載せるだけで自動的に行える。また、リングを外部操作で上方へ押し上げて上下連結は解放できる。

- (3) 作業性の向上 2.2節で述べたように、小さくて軽くなったので、作業者への負担は軽減され取り扱いやすくなった。小さくしたことによってLEDユニットの数量は増加するが、軽量化による安全面を最優先した。

#### 2.4 拡張アクセサリ(オプションアイテム)

様々な表示バリエーションに対応できるように、拡張アクセサリとして次の2種を用意した(図4)。

- (1) バータイプ 一本のバーに、LEDユニットの上下連結機構と左右連結パーツの1対を備えている。連結機構はLEDユニットのものと同一である。LEDユニットの左右や上面、下面に簡単にセットでき、これを介して、又は継ぎ足したりしてLEDユニットを連結することにより、様々なバリエーションを提供できる。
- (2) ヒンジタイプ 片方にLEDユニットの上下連結機構



図4. 拡張アクセサリ—ヒンジタイプ(左)とバータイプ(右)の2種があり、様々な表示バリエーションに対応できる。  
Expansion accessories

のプラグ、もう片方にレセプタクルを備え、ピンを介してそれぞれをジョイントするもので、一对のヒンジ機能を付加している。バータイプと同様、LEDユニットの上下に簡単にセットできる。

LEDユニットとこれらの拡張アクセサリとのコンビネーションによって、次のように様々なバリエーションを提供できる。

- (1) 表示画面の任意のポジションに空間を設けられる。  
(2) その空間に別の機材を組み込むことができる。

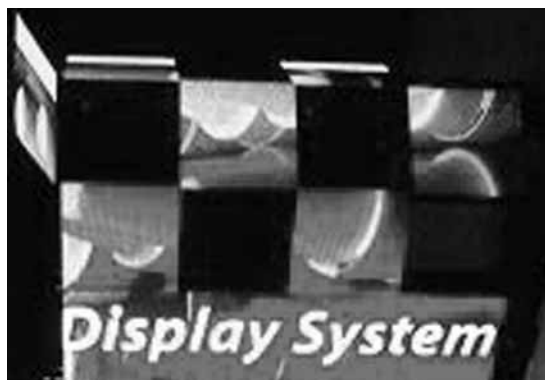


図5. 拡張アクセサリとのコンビネーション—格子状の一つ置きにLEDユニットを配置し、上側と右側ではそれを更に傾斜させた例である。  
Combination of expansion accessories

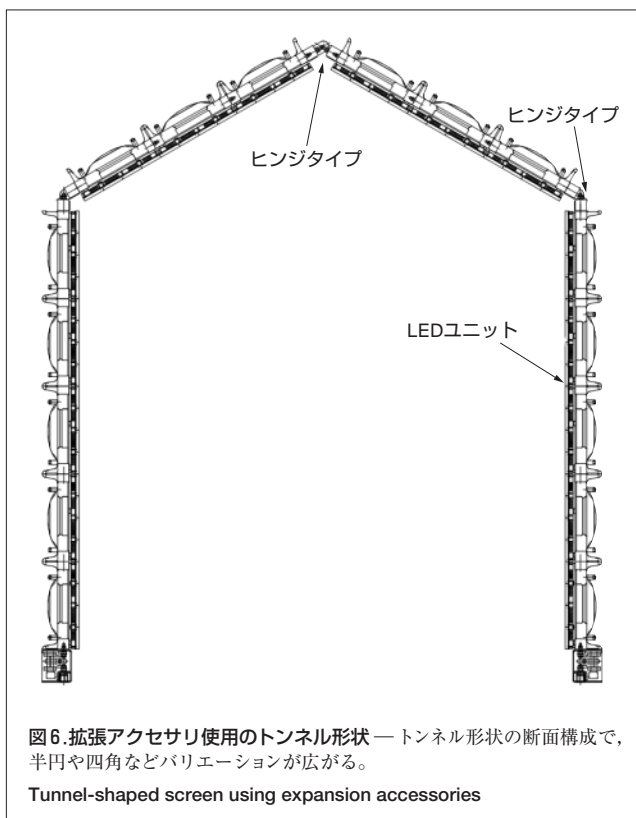


図6. 拡張アクセサリ使用のトンネル形状—トンネル形状の断面構成で、半円や四角などバリエーションが広がる。  
Tunnel-shaped screen using expansion accessories

- (3) 表示画面をマトリックスやハッチング形式に配置したり、一部クランクに折り曲げた構成もできる(図5)。
- (4) トネル形状の構成も可能で、今後、これまでの映像表示の枠を取り払った新しい創造が期待できる(図6)。

### 3 TR2000 シリーズ用制御装置

TR2000 シリーズ用制御装置として、新たに TRLC1050 LED コントローラ(図7)を TR2006R シリーズと同時に開発した。



従来型制御装置では、入力信号はアナログ信号(カラーテレビ方式: NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternation by Line), ビデオ方式: VGA (Video Graphic Array))で、RS232C 制御のリモコン操作であった。最近では、映像送出機器側の信号形態がハイビジョンなどの解像度が高く、容量の大きい信号やデジタル信号に切り替わってきているため、TRLC1050はそれらの信号も直接入力可能とした。リモコン制御は、USB (Universal Serial Bus)とLANのインタフェースを持たせ、フロントパネルに操作機能を追加した。信号・電源ケーブルはワンタッチコネクタで縦方向に接続する。

以下に、TRLC1050の機能及び特長を述べる。

- (1) 入力は、フルデジタル信号のHD-SDI (High Definition television-serial Digital Interface) 及びDVI (Digital Visual Interface) (VGA~UXGA)に対応
- (2) 複数台を使用することで、フルハイビジョン(画素数 1,920 × 1,080)の表示が可能
- (3) テレビカメラなどでの撮影に対する再撮モード及び色温度切替え機能
- (4) LEDユニットのファームウェアのバージョンアップは制御装置のリモコンで行えるため、種々の機能の追加なども簡易
- (5) LEDユニットを個別に認識する必要がないため、大画面に組み立てる際に、LEDユニットをランダムに配置可能

- (6) クロスレンタル(ユーザーどうしの貸し借り)で発生しがちなLEDユニットごとの輝度ばらつきに対して、LEDユニット単位でRGB(赤, 緑, 青)各色の輝度調整が可能

### 4 TR2000 シリーズラインアップ

TR2000 シリーズのラインアップとそれぞれのLEDユニットの主な仕様を表1に示す。

表1. TR2000 シリーズのラインアップ

Lineup of TR2000 series LED displays

	屋内用		屋外用 (IP65相当)		
	TR2006E	TR2006R	TR2010E	TR2015E	TR2015X
ドットピッチ	6 mm SMD	6 mm SMD	10 mm 3玉	15 mm 3玉	15 mm 3玉
輝度 (cd/m <sup>2</sup> )	1,200	2,400	5,000	5,000	5,000
LEDユニットサイズ (幅×高さ×奥行き) (mm)	960 × 480 × 162	384 × 384 × 160	640 × 480 × 240	960 × 720 × 415	960 × 480 × 288
質量 (kg)	35	9.5	35	52	40
本体ケース材質	アルミニウム	ポリカーボネイト	鉄	ポリカーボネイト	ポリカーボネイト

IP65 : EUの防水基準グレード  
3玉 : 赤・緑・青色LED

### 5 あとがき

ここに述べたTR2006Rシリーズは、画面を凹凸曲面にする新技术を市場にもたらし、加えて、軽量・コンパクト化で使い勝手と安全面の進歩に寄与した。

同時開発のLEDコントローラTRLC1050及び拡張アクセサリとのコンビネーションで、今後の新しいニーズを発掘するための材料も提供できた。

### 文献

- (1) 篠原浩一, ほか. ハイビジョンフルカラーLED表示システム. 東芝レビュー. 58, 9, 2003, p.48-51.
- (2) 長嶺 篤. イベント用LED表示システム「テクノレインボーTRシリーズ」の展開. 月間ディスプレイ. 2005-1. p.26-28.



倉富 誠一郎 KURATOMI Seichiro

東芝トランスポートエンジニアリング(株) 情報メディア事業推進部部長。LED表示システムの構造設計・開発に従事。  
Toshiba Transport Engineering Inc.



吉沢 伸一 YOSHIZAWA Nobukazu

東芝トランスポートエンジニアリング(株) 情報メディア事業推進部主務。LED表示システムの電気設計・開発に従事。  
Toshiba Transport Engineering Inc.