

『長居陸上競技場電光表示盤設備【北側】

リニューアル』について



一般財団法人大阪建築技術協会

■リニューアル工事概要

名 称：長居陸上競技場電光表示盤改修工事

工 期：平成 27 年 3 月～平成 28 年 1 月

工 事 金 額：444,962,160 円

施設所管局：大阪市経済戦略局

発 注 者：大阪市都市整備局

施 工：(株)東 芝

設計・工事調整：(一財) 大阪建築技術協会

リニューアルコンセプト
都市魅力の基盤となる大阪市の大規模集客施設に老朽化がみられることから、集中的に施設の機能向上等に取り組み、大規模イベント等の誘致ひいては集客力の強化を図る。
リニューアルの目的及び概要【快適性（視認性）の向上・省エネルギー化】
1) 現状の電光表示盤装置（北側）は設置後約 17 年が経過し〔平成 9 年設置〕、経年劣化による不具合部品の製造中止等で補修が困難になっている。 2) 文字・数字だけを表示する電光表示設備から、情報・映像を表示できる大型映像装置へと改修して大規模施設としての演出効果向上を図る。 3) 表示部のフルカラーLED化を図り、視認性の向上及び省エネルギー化を図る。
改修（仕様）の検討
■ 既存電光表示設備を映像送出システムと競技表示システムで構成する方式に改修する。 電光表示設備は、赤色（RED）・緑色（GREEN）・青色（BLUE）のLEDで構成されるスクリーンを有し、各種ハイビジョン映像の表示並びに陸上競技・球技等の表示をデジタルにてフルカラー表示するシステムとする。 イラストやCG等によるグラフィック表示や文字表示（漢字・カタカナ・英数字）を鮮明に表示し、競技に応じた情報提供・演出効果を行う。 映像送出システムは既設システムおよび球技場からの映像信号入力を可能とし、またTVカメラや収録用ディスクレコーダ等による映像表示も可能とした、HDMI信号をベースにしたシステムとする。 表示制御を行うスクリーンプロセッサを、機器操作室に設置し、表示部の制御ならびに表示に必要な映像処理を行う。 フルカラーLED表示部はフルハイビジョン（1080本）以上の水平走査線を有するものとする。 電光表示システムへの送出は、競技表示システムと映像送出システムにて行い、表示メディアへの情報発信基地となり、競技表示並びに得点表示はもちろんのこと、終了後のメッセージまで来場者の知りたい情報や、主催者（関係者）の知らせたい情報を適時に発信することを目的とする。 固定カメラ（客席等撮影用）、各種レコーダ等のライブ映像機器による映像表示及び合成表示、並びに既設大型映像システムからの映像も表示可能とし、各種イベントに於いても容易にオペレーションが行えるシステムとする。 競技システム構築に際しては機器トラブル回避のため、2重化のシステムとする。

代表的な電光表示方式の紹介

・電球方式【改修前の長居陸上競技場電光表示盤設備【北側】】



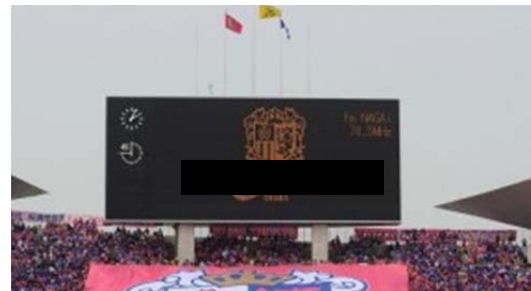
発光体に電球を使用したものであり、電光掲示盤としては最も古いものである。

電球を格子状（マトリクス状）に配置した大型のものが、文字ニュースや天気予報、時刻の表示用としてビルの外壁などに取り付けられているほか、屋内用途としてはガラスやプラスチック盤に文字を書いておき、後ろから電球の光を透過させることで表示を行う、いわゆる行燈型のものが病院の院内薬局の待合室などで多用されていた。

輝度が高く大型であることから屋外での利用に向いている。電球の寿命による不点灯のため、定期的なメンテナンスが必要であるほか、消費電力が大きい、多色化が難しいなどの問題をもつ。このため主に使われたものとしては黒地に白、ないしは黄色の単色電球が使われていた。代表的なものには後樂園球場や長居陸上競技場【北側】などがある。



後樂園球場（1987 年解体）



長居陸上競技場【北側】（今回改修）

屋内で使用されていたものは１９９０年頃からＬＥＤによる７セグメントディスプレイ（８の字）などにほぼ取って代われ、屋外で使用されていたものも、制御基盤の故障などを機にＬＥＤ方式に替わられつつある。

またモノクロの大型映像装置としても使われていたが、こちらは早期に単色ブラウン管によるカラーのものに替えられている。

・単色ブラウン管方式（１９８０年代頃～）



発光体に赤（RED）・緑（GREEN）・青（BLUE）の単色ブラウン管を使

い、RGBの光の3原色によってフルカラーを実現したものである。主に大型映像表示装置として使われているが、文字表示に用途を絞っているものもある。通常は大型の物に使われている。

スポーツ施設、特に野球場（西宮球場など）で使用していたことがあった。



西宮球場（2005年解体）

・LED（発光ダイオード）方式（1990年代頃～） 【今回採用】

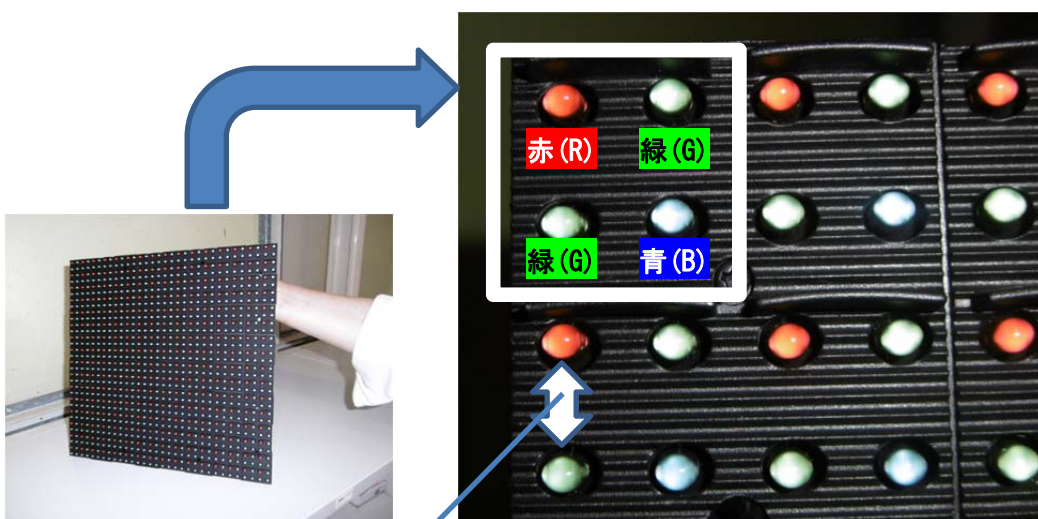


発光体にLEDを使用したものである。当初は発光色は赤、黄緑、両者を点灯することで表現できる橙の3色のものが主流で、一部に黄色が表示可能なものが存在する程度であったが、高輝度の青色LED、純緑色LEDの実用化によってあらゆる色が表示可能なフルカラーLEDを採用したものが近年普及しはじめている。

大型映像装置においてはコスト面や輝度において他方式を圧倒しており、現在の主流となっている。文字情報だけでなく、フルカラータイプのものであれば動画（実況映像・アニメーション他）なども映し出すことができるようになっている。

□■□今回採用された電光表示盤のパネルの様子□■□

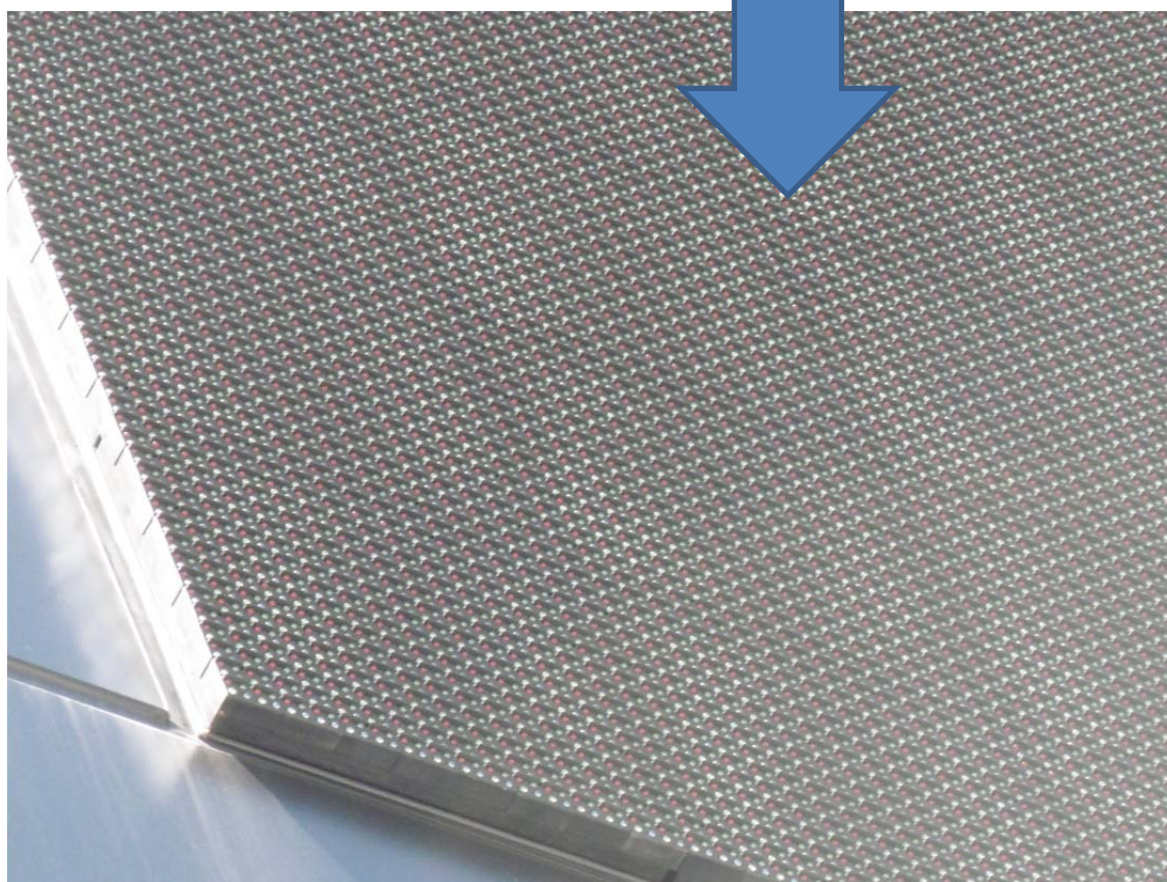
①R G G B高輝度発光ダイオード、ドット制御方式



一枚単位のパネル（一辺約 30 cm）

拡大画像（赤・緑・緑・青の4ピクセル（画素）で
絵素を構成）

ピクセル（画素）ピッチ 20 mm



実際の電光表示盤の表面拡大図



前頁パネルが横に80枚、縦に34枚、計2,720枚、配列されて大型電光表示盤を構成している。

設計・工事調整業務上のポイントや配慮した点など

<設計>

- ・ 電球式よりLED方式にリニューアルとなる映像、CG、競技記録表示と同時に多面的機能が可能となる表示装置とする。
- ・ 操作性において専門技術者を必要としない方式とする。(専門性を排除)
- ・ 構成する各機器は長寿命で部品の互換性が長期にわたって可能であることまた、特注機器でなく各メーカーの標準仕様とし汎用性があること。
- ・ 建物の耐震性を損なわないように機器の重量を現状から上回らないこと。(軽量化)
- ・ 電力消費量の縮減を図る。(省エネルギー化)
- ・ 高所の作業用仮設足場を構築するため、建物屋根の防水工事と壁の洗浄美装も並行して計画する。

＜工事調整＞

- ・ 競技場運営への影響を最小限にする。業務中における工事の仮設計画は競技場の大勢の人との動線と交差させない。
- ・ 機器製作期間と工事施工時期を考慮し降雨と強風の少ない時期を工程計画する。
- ・ 競技場は公園敷地内となっている為、市民との安全確保を図るため、機器搬入搬出は市民の少ない早朝とする。【利用者・近隣住民への配慮】
- ・ 機器の保護の為、周囲温度の上昇を抑える換気装置を阻害する機器配置としない。

考 察

電光表示盤設備のインシャルコストは表示LEDの画素ピッチにより変動する。よって表示面の大きさ、及び視認距離により検討することとなる。

画面のきめ細やかさを表現する必要がある場合は画素ピッチを小さくすることとなるが競技場等の場合は視認距離が8m～300mを超えることになり、最少ピッチの製品を採用しても画面の視認には大きく変化はないと想定し、スローモーション録画再生も支障なく表示が可能となり、適正と思える画素はコスト等を考慮し、関係者協議のうえ、20mmピッチを選定することになった。

表示面が北側に設置されている為、太陽光の影響を受けやすいため、自動輝度調整器で光線の影響を最小限に抑えることとした。

また、競技システムの記録等についてはシステムの2重化により、安定性、信頼性を高めることになった。伝送線の光化により付属機器が増加したが、伝送路の構築には省スペースで施工が可能となり、工期の短縮及び業務への影響が最小限に抑えることとなった。

既存の映像設備との連携を図ったため、球技場、第2競技場等の画面の共有ができることになり、競技場全体の演出が可能となり、集客力は増大が期待されると思われる。

※画素・・・画像を構成する最小の単位要素。ピクセル。ドット。点。

※絵素・・・色を構成する画素（ピクセル）構成の単位

概要比較【快適性・省エネ向上】

	改 修 前	改 修 後
画面サイズ	H10.88m×W25.6m	同左
発光方式	電球方式 (高輝度白熱ランプ)	RGGB 高輝度発光ダイオード (LED)、ドット制御方式
ピクセル(画素)ピッチ	80 mm(素子間隔)	20 mm
絵素数	43,520 個	696,320 個(改修前の 16 倍)
最大輝度	1,470 cd/ m ²	6,000 cd/m ² (改修前の 4 倍)
自動輝度調整機能	無	有
色度補正機能	無	有
エラー検知機能	無	有
視認角度	±60°	水平左右 140° 垂直下 30° 上 25°
スクリーンプロセッサ機能	無	有
電力容量	651kVA	132kVA(改修前の約 2 割)
設備重量	22,650 kg	16,090 kg(改修前の約 7 割)
CG合成・動画再生	無	有
既存電光表示盤(南側) との画面共有	無	有
球技場、第 2 競技場と 画面 共有	不可	可能
耐用年数(寿命)	3,000 時間 (フィラメント平均寿命)	50,000 時間[LED 輝度半減期] (改修前の 17 倍)

※上記の数値は概数です。

改 修 前



改 修 後



リニューアル後の検証① <視認性>



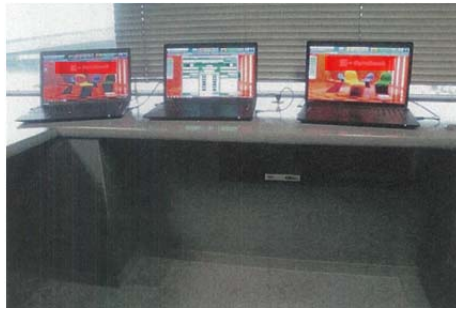
電光表示盤を真下から見上げた画像。ほぼ真下からでも文字が認識できる。

リニューアル後の検証② <球技場、第2競技場と画面共有>



長居第2陸上競技場に長居陸上競技場の競技結果がリアルタイムで表示できる。

リニューアル後の検証③＜電光表示盤操作室＞



競技表示システム（左）と映像送出システム（右）。専門技術者でなくても電光表示盤の操作が可能となっている。

リニューアル後の検証④＜電光表示盤設備の内部＞



電光表示盤の内側



メンテナンス用にパネルの「配置番号」を割当てている。



設備内の温度上昇を抑える換気装置（換気風量：7, 020 m³/h × 8 台）

リニューアル後の検証⑤＜既存大型映像表示盤（南側）との画面共有＞



競技場の南北にLED方式の電光表示盤（大型映像）が設置されたため、場内のどの位置からでも高画質の映像等が見れるようになり、演出効果の向上が図れた。