栃木県総合運動公園陸上競技場

外観

″環境″をカタチにする環境共生スタジアム

第１種陸上競技場やＪリーグ施設基準に準拠した陸上兼サッカースタジアム。敷地は年間を通じて南北方向に吹く卓越風が特徴的な地域にある。「風との共生」を図り、風をフィールド側に必要な量だけ取り込みながら外周部は受け流し周辺への影響を最小化する理想的な形態を追及。

建物形状は芝育成環境と観客席の配置を最適化した屋根とスタンドを三次元形態の外郭で覆った有機的なデザインが特徴。天然芝育成に必要な日射量や通風、客席数やサイトラインなどをパラメトリックデザインを行い意匠・構造・設備が一体となった最適なデザインを導き出した。スタジアム外周は残土利用による丘と一体化し圧迫感軽減と公園のアクティビティとの連続を図った。

周辺環境に配慮したカタチ、ピッチ芝育成に適したカタチ、良好な競技・観戦環境をうむカタチ、これら３つのカタチを融合し最適化することで“環境”をカタチにしたスタジアムを実現した。

スタジアム内観

照明計画のコンセプト

住宅地に囲まれたこのスタジアムは、圧倒的なスケールをいかに周囲と調和させることが課題だった。照明は建物のスケールを軽減させることと、周囲へのまぶしさを極力軽減させることに配慮した。また、地域の象徴となるようなシンボリックな景観をつくることをテーマとした。

栃木県らしさを表すため、この建物はとちぎのシンボルツリーである「とちの木の葉」をモチーフにデザインされた。大きな膜屋根は６枚のとちの葉が重なったデザインとなっており、トラスが葉脈のように見せている。丘の上にとちの葉がふわりと重なったような流線形状の建物を照明がシンボリックにライトアップすることを考えた。とちの葉をデザインした膜屋根は、内側からのライトアップでシルエットとして浮かび上がる。またとちの葉を支える外観は、ライトアップすることで葉が浮いているように見せ、かつバウンド光で外周コンコースを歩く人のための照度も担っている。外壁のライトアップ、膜屋根からの透過光、スタジアム照明、すべて住宅への光害にならないような配慮をおこない、省エネ性も確保した。

フィールドの競技用照明

外周コンコースの照明

外周コンコースは、空間の明るさを確保するためにスタンド裏の外壁部分をライトアップし、反射光により鉛直面照度を確保した。スポットライトは、2 階上部に設置し、場所によって変化する外壁面に対してスポットライトの配光を変えることで均一に光るようにした。

傾斜した外壁を活かした照明手法により、外周コンコースに必要な空間照度を確保するとともに、スタジアムを柔らかく浮かび上がらせるライトアップとしての演出も兼ねている。床面は外壁面にフットライトを設置し、安全性に配慮している。

内周コンコース・観客席の照明

内周コンコースは、建築断面形状を活かした反射光による照明方式とした。上下配光のブラケット照明を連結することで連続した間接照明とした。

観客席は、アーチトラスに設置した投光器により照度を確保した。客席上部が暗がりとなるため、膜屋根をライトアップし反射光による視環境を向上した。同時に透過光により膜屋根全体が柔らかく浮かび上がる演出となっている。

外周コンコースと膜屋根のライトアップは、実施設計時と施工時において照明シミュレーションを繰り返し行い、照明器具、配光、台数を決定した。

競技用照明

フィールドの競技用照明は、日本陸上競技連盟、日本サッカー協会、JIS 基準の定める照度基準に準じた均一な照度を確保するとともに、選手にまぶしさを感じさせない器具配置、配光とした。水平面照度は、第 1 種公認陸上競技場として 1,000lx 以上、サッカー J リーグとして 1,500lx 以上としている。J リーグ基準の 2,000lx 以上まで対応可能な電源計画としている。

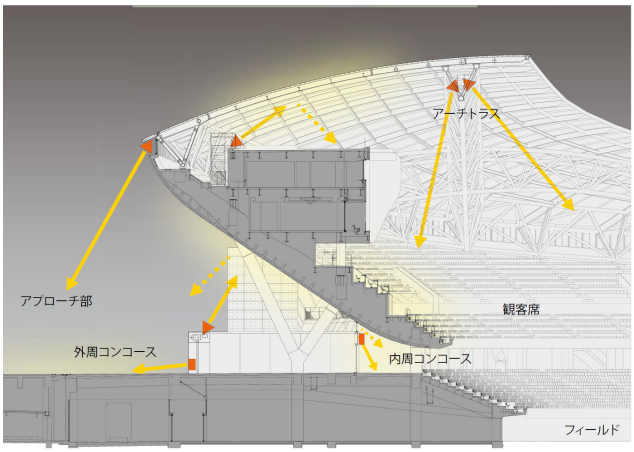
投光器はすべてアーチトラス内に設置し、キャットウォークによりアクセスできる保守的配慮も行っている。

LED 投光器を採用することにより HID では難しかった瞬時点灯、調光を可能にした。調光機能により各種イベントに合った均一な照度調整が行える。また、器具の配光技術と光が重ならない配置によりグレアを低減した。

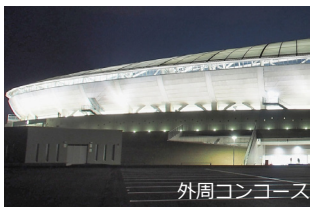
アーチトラス内に設置した投光器

電力ピークカット

消費電力が少ない LED 投光器でもナイターイベント時の電力負荷は極端に上がるため、公園内に電力ピークカット用常用発電機を設置する計画にした。この常用発電機によりイベント時の停電の際にも投光器の点灯が可能である。災害時には避難場所である武道館への保安用発電機としても運転可能としている。

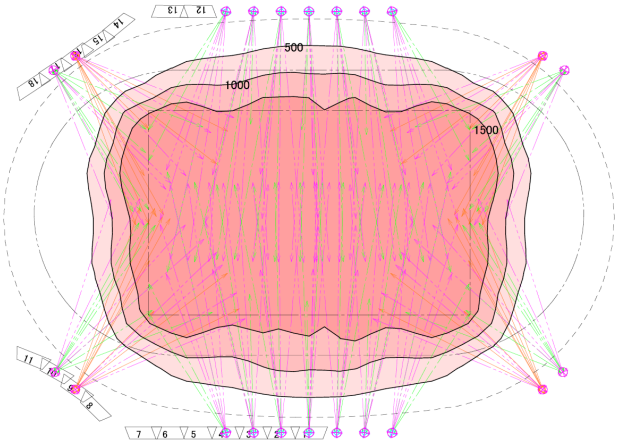


コンコースの照明計画


外周コンコース

内周コンコース

照明シミュレーション CG



照度分布図（サッカー 1500lx 以上）

投光器点滅パターン表

競技	競技用途	水平面照度[lx]	点滅	調光率
サッカー	練習	200	25%	25%
	一般競技	300	25%	50%
	公式競技	500	50%	66%
	J リーグ	1500以上	100%	100%
陸上競技	練習	100	50%	25%
	一般競技	200	50%	50%
	公式競技	500	100%	50%
	国体	1000以上	100%	100%