さいたまスーパーアリーナの照明設備

Lighting of Saitama Super Arena

須 永 聡
Satoshi Sunaga
(株)日建設計

1. はじめに

さいたまスーパーアリーナは2000年3月に街開きした「さいたま新都心」の情報・エンターテイメントを発信する中核施設として、2000年9月にオープンした(図1)。

本施設は、設計・施工提案競技時の段階から、音楽イベント、スポーツ競技に高い性能をもって対応する専門空間を基本とし、さらに空間拡張機能により産業イベント、フィールド競技にも対応できることを要求された。これに対して「ムービングブロック」(以下「MB」と表記)と呼ばれる、約9000席の客席・コンコース・トイレ・ショップ・電気室・機械室などを内包した総重量約15000tの建築ブロックを、70m水平移動させることで、客席数約19000席の「メインアリーナ」(図2)から約27000席の「スタジアム」(図3)に短時間で空間転換できるように計画している(前述席数はスポーツイベント時)。

図3 スタジアム

さらに、ロールバック席、ラムダ(昇降)床システム、可動天井システムなどを組み合わせることで、多様なイベントに対応できる可変空間を提供でき、天井に巻き取られ収納されている可動間仕切り幕を降ろすことで6000人規模の「ホール」空間の創出も可能となっている(図4)。

また、「メインアリーナ」時にMBを挟んで南側に創出される「コミュニティアリーナ」は、外部空間と一体となった都市広場をねらっており、南側の壁面に大面積のカーテンウォールを有し、自然採光、自然通風による省エネルギーを計った半屋外空間となっている。

2. 施設概要

建築名称：さいたまスーパーアリーナ

所在地：埼玉県与野市上落合

主要用途：観覧場・店舗・文化センター

建築主：埼玉県

設計：MAS・2000共同設計室(代表：(株)日建設計)

協力：Ellerbe Becket,
Flack+Kurtz Consulting
Engineers

技術協力：大成建設(株)・三菱重工業(株)

構造技術指導：斉藤公男

外灯コンサルタント：(株)ライティング・プランナーズ・アソシエーツ

監理：埼玉県・(株)日建設計

用途地域：商業地域(再開発地区計画区域内)

敷地面積：45007m²建築面積：43730m²延床面積：132397m²

図1 アリーナ外観

図2 メインアリーナ

図4 空間拡張イメージ

3. イベント空間照明設備概要

3.1 照明計画の要点

本施設は、6000人規模のホールでの集会・講演会から、音楽コンサート、エンターテインメント、バスケット・テニス・アメフト・室内陸上などといった様々なイベントまで対応できるようにするため、MBの移動により「メインアリーナ+コミュニティアリーナ」と「スタジアム」という2つのイベント空間形態を形成できるようになっており、さらに可動天井、ラムダ床（昇降床）といった可動機構（図5）のパターンを組み合わせることで、20種類のイベント空間モードを設定している。

メインアリーナ・スタジアム空間の照明（以下、「アリーナ照明」と表記）は、このイベント空間モードに対応するため、モードごとに設定されているステージ・コート・フィールドの配置、可動天井・ラムダ床といった可動機構の高さ状況、使用する観客席エリア（平面的なエリア、上下段席利用・下段席のみ利用）などといった様々な条件をふまえ、イベント空間モードごとの照度条件の設定、全てのイベントモードを包含できる照明仕様・配置・角度調整の検討、照明点灯・非点灯エリアの検討などを行いイベント対応として20種類の点灯パターンを設定した。

3.2 照度の設定

照度は各イベントモードごとに設定しているが、TV中継対応も想定しているコート・フィールドスポーツ競技では、JIS基準に沿った形で、水平面照度1500 lx以上、鉛直面照度1000 lx以上、フィールドの均斉度（最小/最大）0.5以上を条件として設定した。

アリーナ時のバレー・バスケットボール対応パターンの実測結果は図6のようになっている。

3.3 照明レイアウト

照明方式としては、水平面照度を確保する直下照明をフィールド上部、鉛直面照度を確保するサイド照明をフィールド外周上部に設置、併用点灯し水平・鉛直照度と均斉度の確保をしている。また照明器具は可動天井に取り付けており、天井高さ条件の異なるイベントモードにも同一器具の点灯パターン変更で適切な照度が確保できるようにしている。可動天井は最大50mのストロークでフィールド床面まで下げることができるようになっており、電源幹線用・照明制御線用に可動天井上にはケーブルカゴを設置している。

また照明条件として、スポーツ競技者が感じるグレア（ランプの直接光から感じる相対的な眩しさ、以下「GR」と表記）について、競技者が不快を感じない値（GRが50）未満とすることを条件として設定しており、

図5 イベント対応可動機構

エリア名	アリーナ席	バレーコート
平均照度	2090 lx	3462 lx
最小照度	574 lx	2920 lx
最大照度	4080 lx	4080 lx
G1(最小/平均)	0.275	0.843
G2(最小/最大)	0.141	0.716

維持照度アリーナ1379 lx, バレーコート2284 lx

(a) 水平面照度

エリア名	アリーナ席	バレーコート
平均照度	1598 lx	2251 lx
最小照度	482 lx	1560 lx
最大照度	2820 lx	2820 lx
G1(最小/平均)	0.302	0.693
G2(最小/最大)	0.171	0.553

維持照度アリーナ1054 lx, バレーコート1485 lx

(b) 鉛直面照度

図6 照度実測結果(メインアリーナ)

このグレア対策として、ゴールに向かって視線を向ける競技者に対し、グレア発生の主源となるサイド照明はフィールド長手側のものを主として点灯させるものとしてパターンを設定し、物理的に直接ランプが視界に入りにくい状況を作り出すとともに、照射方向の角度調整も行っている。アリーナ時のGR値の実測結果は図7のようになっている。

3.4 光源の選定

アリーナ照明の光源の選定にあたっては、テレビ中継対応時の演色性、寿命、ランプ効率などの点から、高演色形メタルハライドランプ(HQI)を選定した。使用器具としては直下照明には2 kWを、サイド照明には2 kWの器具を採用している。

3.5 照明オペレーション

アリーナ照明の操作は、イベント空間に直接面している3階の調光室に設置したアリーナ照明制御盤からの操作・制御を主とするが、その他に1階フィールド外周に副操作盤を、その副操作盤から接続・延長できる可搬操作卓を用意しており、イベントの設営するPAブース(持込調整卓操作エリア)位置で、アリーナ照明・客席照明の点消灯操作が行えるようにしている。

また防災センターに設置している照明制御卓(CRT卓、コンコース灯・事務室灯などの一般照明や屋外照明の操作・制御、点滅状況の監視を行っている)において

も、アリーナ照明の簡易的な点滅操作・制御、点滅状況監視が行えるようにしている。

これにより、「コンサートなどの照明演出が多いイベント開催時には、空間の状況が把握できる3階調光室やPAブースといった場所から操作・制御を行う」、「展示会や会場設営、清掃といった照明演出が必要ない場合は、調光室まで足を運ばずに防災センターにて照明操作が行える」といった運用の使い分けができるようにしている。

4. 屋外照明設備概要

本施設は延床130000m²を越える大規模施設であり、建物のもつスケール感を表現できるよう、大屋根や壁面などのライトアップを行うとともに建物内から漏れる光を見せる計画としている。計画にあたっては新都心地区の景観調整を行っており、周囲とのバランスにも留意している。

屋外照明は、日の入→テナント営業終了→終電→日の出→アリーナ開館時→日の入……といった時間をキーとして点灯パターンを設定、空間視認に必要な機能照明と演出照明の点灯パターンをおりませ変化させることで、快適な視環境と建物としての豊かな表情の創出を行っている(図8)。

視点位置	視線方向	GR実測値	視点位置	視線方向	GR実測値
A	1	18	D	1	18
	2	31		2	29
	3	36		3	33
	4	32		4	22
	5	16		5	7
	6	31		6	22
	7	36		7	30
	8	28		8	26
B	1	16	E	1	41
	2	30		2	43
	3	36		3	37
	4	31	F	1	25
	5	14		2	28
	6	31		3	35
	7	37	G	1	28
	8	32		2	27
C	1	18		3	30
	2	30			
	3	34			
	4	26			
	5	7			
	6	18			
	7	28			
	8	24			

図7 グレア実測結果（メインアリーナ）

5. 昼光利用

メインアリーナ時に、南側に形成されるコミュニティアリーナ（図9）はイベントの開催以外に、県民に解放されるオープンスペース（半屋外）としての運用も想定されている。

悪天時や夜間イベント対応に人工照明（MH2kW、水平面照度750 lx 確保）を設置しているが、コミュニティアリーナは南側の壁面・屋根に大きなカーテンウォールが面した日射が有効に確保できる空間であり、実測にて床面平均5000 lx という結果を出している（3月中旬10時頃、晴天時）。正に半屋外といえる空間となっており、人工照明の点灯を低減できる省エネルギー空間となっている。

図8 アリーナ夜景

図9 MB屋根よりコミュニティアリーナを望む

6. おわりに

本施設は空間拡張を間仕切り幕などで行うのではなく、機構的に空間を平面的・断面的に変化させる施設であり、照明器具のレイアウト、照射方向調整、点灯パターン設定に多大な労力が注がれた。その甲斐もあってかオープニングイベントである全米プロバスケットメンバーによるドリームチームの試合で柿落としを迎えたのを始め、音楽コンサート、TV イベント、スポーツ競技など多彩なイベントに利用されている。

最後に、これまでに類を見ない複雑・困難な施設に対し、発注者である埼玉県のご担当の皆様をはじめ、支援・協力を頂いた関係者並びに工事関係の皆様のご尽力により、本施設は無事竣工することができました。ここに厚く御礼申し上げます。