

3.6 スポーツ照明

3-56

スポーツ施設の照明は、机上の視作業のための平面的な照明ではなく、競技空間の照明であり、競技者が動きながら動いている視対象物を見て、瞬時に正確な判断が下せるようにすることが要求されます。このため照明設計では、競技種目によって異なる視対象物の大きさ、動き、競技範囲等を十分に把握し、競技面、競技空間及び背景に適切な明るさを配分するとともに、競技者等の視線方向を考慮して競技に集中できるような視環境を作ることが要求されます。

3.6.1 照明要件

1. 照度

ある光源(器具)によって照らされている面の明るさを示す指標で、単位(lx)で表します。

2. 照度均斉度

競技者の視線は、動作にしたがって常に動いているので、照度分布にムラがあり明暗の差が大きいと、目は常に明暗順応を繰り返さなければならず、見え方の低下や疲労の原因となります。

3. グレア(まぶしさ)

グレアは、視対象物が見え方や競技への集中力を低下させる原因となるため、極力軽減することが重要です。しかし、スポーツでは、あらゆる位置からあらゆる方向を見るため、完全にグレアをなくすことは困難です。グレアには、減能グレアと不快グレアがあります。

3.1 減能グレア

減能グレアとは、競技者の視界に輝度の高い光源(器具)が直接目に入った場合、視対象物が見えなくなったりする等、競技者のスポーツ能力に悪影響を及ぼすものをいいます。

3.2 不快グレア

不快グレアとは、競技者等に不快感を与え、競技への集中力を低下させることをいいます。不快グレアは、次式に示すGRを計算することで予測することができます。GRと不快グレアの関係を表6.1に示します。

$$GR = 27 + 24 \log \left(\frac{L_{vl}}{L_{ve}^{0.9}} \right)$$

$$L_{vl} = L_{v1} + L_{v2} + \dots + L_{vn}$$

$$L_{vn} = 10 \times \frac{E_{eye}}{\theta^2}$$

$$L_{ve} = 0.035 \times E_{hav} \times \frac{\rho}{\pi}$$

- ここに、
 L_{vl} : 個々の照明器具によって生じる等価光幕輝度(cd/m²)の合計
 L_{vn} : 個々の照明器具の光幕輝度(cd/m²)
 E_{eye} : 観測者の視線に対して垂直な面の照度(lx)(水平下方2°)
 θ : 観測者の視線と個々の照明器具とのなす角度(°)
 L_{ve} : 環境の等価光幕輝度(cd/m²)
 ρ : 領域(地面など)の平均反射率
 E_{hav} : 全運動競技面の平均照度(lx)

表6.1 GRと不快グレアの程度

GR	不快グレアの判定
90	耐えられない
70	邪魔になる
50	許容できる限界
30	あまり気にならない
10	気にならない

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

グレアの軽減策としては下記の方法が考えられます。

3.3 グレアの軽減策

- ・照明器具の背景を明るくする。
- ・照明器具の輝度を低くする。
- ・競技中に比較的好く見る方向、または範囲に照明器具を設置しない。
- ・照明器具にルーバを取付ける(ただし、空間の明るさが不足しやすいので注意が必要)。
- ・照明器具の照射する向きをできるだけ下げようとする。
- ・照明器具の設置高さを高くする。

グレアの生じる原因は、照明器具からの直接光ばかりでなく、光沢面での反射、昼間時の窓面等も考えられますので、それらの取扱いにも十分な配慮が必要です。

4. ストロボ現象

ストロボ現象は、ボールなど高速に動く視対象が断続的に動いているように見える現象であり、競技に支障を与えたり、写真やテレビジョンの画質を低下させることがあります。そのため、ストロボ現象を避けるように設計します。

4.1 ストロボ現象の防止策

照明器具3灯を三相交流の各相で位相をずらして点灯させます。
(最もよく用いられる方法である。この場合、照明光が空間で十分に交差していることがポイント)
また、ストロボ現象を考慮して電源回路設計したLED専用電源装置とLED照明器具を組み合わせ使用することでストロボ現象を抑えることができます。

5. 光色

光色は、運動競技者の心理状態に影響を及ぼすもので、特別な理由のない場合には中間色を用います。また、テレビジョン撮影及び写真撮影にも影響を及ぼすので、昼光及び人工光を併用する場合には、昼光と調和する4000K～6500Kの人工光を用います。

表6.2 光源の光色と見え方

光色の見え方	涼しい (青みがかった白)	中間色	暖かい (赤みがかった白)
相関色温度(K)	5300以上	3300～5300	3300以下

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

6. 平均演色評価数

演色性は、物の色がその照明に照らされたとき、どれだけ忠実にその物本来の色を再現できるかを表したものです。照明器具(光源)の平均演色評価数Raを用いて評価します。

3.6.2 照明計画上の留意事項

1. テレビジョン撮影のための照明

テレビジョンカメラの特性は人間の眼の機能に比べて不十分なところがあるので、良質な画像を得るには質の高い照明環境が要求されます。空間照度、最大照度に対する最小照度の割合、相関色温度、平均演色評価数、観客席の照度、を満たすほか、画面上のフリッカの防止対策のために正しい色再現のための条件を整える必要があります。そしてこれらの事柄は、スポーツの種類や競技レベルに関わらず、テレビジョン撮影を行うかぎり必要となります。

1.1 撮影のための照度

テレビジョン撮影を行う場合の照度は、表6.3に示す値とします。

表6.3 撮影のための照度(S/N比 50dB 及び標準的なカメラ)

	カメラを通して見た場合の被写体の速度		
	比較的緩やか <small>注1</small>	中程度の速度 <small>注2</small>	比較的速い <small>注3</small>
撮影距離 25 m	500 lx	700 lx	1000 lx
撮影距離 75 m	700 lx	1000 lx	1400 lx
撮影距離 150 m	1000 lx	1400 lx	-

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

注1) 比較的緩やかな競技:

アーチェリー、体操、ビリヤード、ボウリング、カーリング、馬術、水泳など

注2) 中程度の速度:

バドミントン、野球、ソフトボール、バスケットボール、ボブスレー、リュージュ、フットボール、ハンドボール、ホッケー、アイススケート、柔道、テニス、競輪、競馬、ドッグレース、ローラースケート、スキー・ジャンプ、スピードスケート、バレーボール、レスリングなど

注3) 比較的速い競技:

ボクシング、クリケット、フェンシング、アイスホッケー、ラケットボール、スカッシュ、卓球など

1.2 最大照度に対する最小照度の割合

基準面の水平面照度及び空間照度の最大照度に対する最小照度の割合は、次に示す範囲を満たす必要があります。また、水平面照度の勾配は、5m当たり25%を超えてはいけません。

$$\begin{aligned} \text{水平面照度} & E_{h,\min} / E_{h,\max} \geq 0.5 \\ \text{空間照度} & E_{sp,\min} / E_{sp,\max} \geq 0.3 \end{aligned}$$

1.3 相関色温度

相関色温度は、3000Kから6500Kとし、屋外照明設備を薄暮から使用する場合は、相関色温度を4000から6500Kとします。

1.4 平均演色評価数Ra

平均演色評価数Raは、80以上とします。

1.5 観客席の照度

映像又は画像の背景となり得る観客席の照度は、基準面における空間照度の平均値の25%以上とします。

2. 屋光利用

屋内スポーツ施設における屋光利用は、省エネルギーの観点から重要ですが、その取扱いには特別な配慮が必要です。

2.1 昼光利用の問題点

- ・昼光による照度は、季節・時間・天候条件等により変化するので、安定した照明環境(照度均斉度、視野内の輝度分布等)が得られない。
- ・昼間時に採光窓の輝きが、グレアの原因となる。
- ・夜間時に採光窓がブラックホールとなり、視対象の見え方が低下する。

2.2 昼光の利用方法

- ・昼光利用はレクリエーション等の場合とし、公式競技では行わないようにする。必要に応じてカーテンやブラインドで遮光できるようにする。
- ・太陽の直接光が入射しないように配慮する。
- ・外景や高輝度の窓面が見えないようにする。したがって、競技正面の壁には、窓を設置しないようにする。
- ・昼光は、天窗北側採光がよく、この場合も天窗は、拡散ガラスとルーバ等により十分遮光することが大切である。
- ・エアテント等の天井面が一律に輝く採光は望ましいが、梁等で明暗の格子模様をつくることは避ける必要がある。また、夜間時の対策として、天井面を照明する必要がある。

3. 周囲環境への影響

屋外スポーツ照明からの漏れ光による周囲環境への影響が問題となる場合があります。スポーツ照明は、空間の照明であることから、漏れ光を制限することは非常に困難ですが、次に示すような対策が考えられます。また地域住民との十分な対話をするのが大切になります。

○漏れ光軽減策

- ・樹木・フェンス・観客席等で競技面を囲う。
- ・競技場周囲にオープンスペースを設け、公園や駐車場として利用する。
- ・照明塔の位置をよく吟味し、影響を及ぼす可能性がある照明器具にフードやルーバを設ける。
- ・比較的漏れ光の少ない照明器具を採用する。

4. 保守管理

保守管理は、照明効果(照度)の低下及び照明設備そのものの短寿命化を防ぐためには重要です。設計の段階から、保守計画をたて点検が容易に行える設備とすることが大切です。

○保守管理計画時に留意すべき事項

- ・清掃間隔を設定する。一般に電気設備のチェックと一緒に行う。
- ・照明設備は、保守が容易に行える位置及び構造とする。
- ・汚れにくい器具、清掃が簡単な器具を採用するとともに、耐食性に富む部材または処理を施す。

8年経過以降、照明器具の故障率は上昇し、10年を過ぎた照明器具は外観では判断できない内部の劣化も進行するため、更新の予算化をすることも大切になります。

5. 照明塔

屋外スポーツ照明に使用されるものとしては、下記のものがあります。

- ・耐候性鋼材(鍍安定化促進処理)
- ・鋼管(溶融亜鉛めっき仕上げ、または塗装仕上げ)
- ・コンクリートポール

検討すべき事項としては、下記の点があげられます。

- ・照明器具取付台数
- ・照明器具の取付高さ
- ・経済性
- ・デザイン性
- ・建柱場所の制約(スペース、地盤の状況)

3.6.3 テニスコート照明

テニスコート照明は、コート内だけを明るくするのではなく、ベースライン後方、サイドライン側方も使用することを考慮して、それらコート外の範囲においても十分な照度及び均斉度を確保することが重要です。また、施設的に市街地や住宅地に設置されるケースも多いので、その場合、光漏れの少ないテニスコート専用器具を使用するなど、周辺環境を配慮した照明計画をする必要があります。

1. 照明範囲

次に示すように競技面全体とします(図6.1参照)。

- ・テニスコート1面 : テニスコートを中心とした16m×36m(運動競技面+安全領域^{注)})
- ・テニスコート2面以上: テニスコートを中心とした16m+Lm×36m(運動競技面+安全領域^{注)})

注) 運動競技面周囲に、運動競技の安全を目的として設けるエリア。運動競技のルールなどで規定されている。

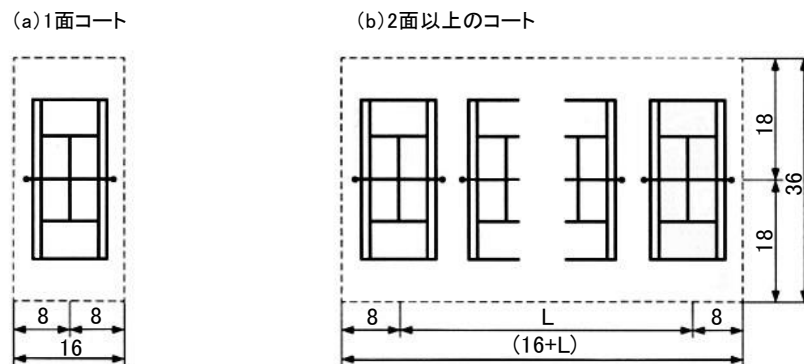


図6.1 照明範囲

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

2. 照明要件

テニスコートの推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.4)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.4 屋外テニスの照明要件

運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
I ^{注1}	500	0.7	50	60	2×2	4×4	地表面
II ^{注2}	300	0.6					
III ^{注3}	200	0.5	55	-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング

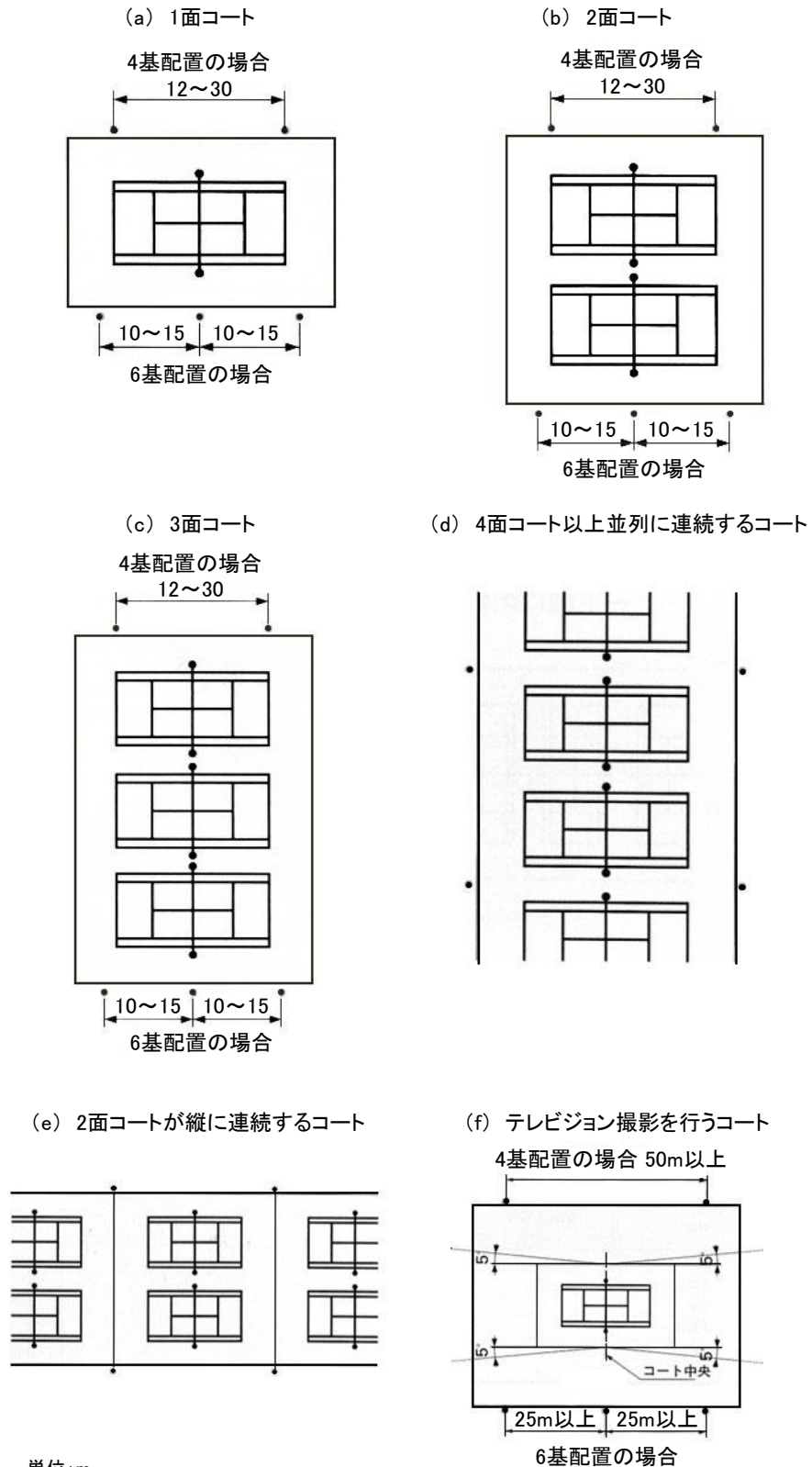
注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3. 照明方式及び照明器具の配置

テニスコートには主に投光照明方式を採用します。図6.2に一般的な照明器具の配置を示します。



単位: m

備考: ●印は、照明器具の設置位置。

図6.2 照明器具の配置

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

4. 照明器具の取付高さ

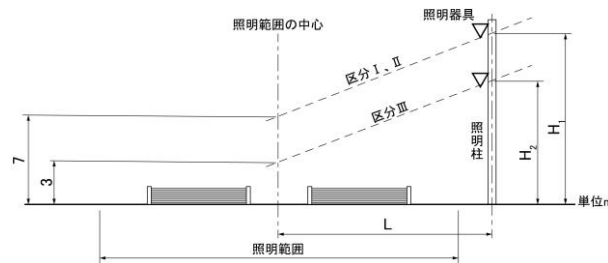
照明器具の取付高さは、図6.3に示す照明器具の間隔Lによって決定します。ただし、運動競技区分Ⅰ・Ⅱはいかなる場合でも12m、運動競技区分Ⅲの場合は8mを下回らないようにします。(表6.5参照)。

表6.5 照明器具の取付高さ

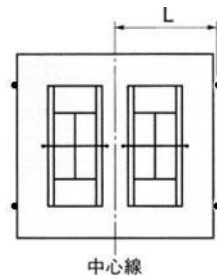
運動競技区分	取付高さ(m)	最低取付高さ(m)	参照
Ⅰ	$H_1 \geq 7 + L \tan 25^\circ$	12	図6.3
Ⅱ			
Ⅲ	$H_2 \geq 3 + L \tan 25^\circ$	8	

H_1 、 H_2 : 最下段の照明器具の取付高さ(m) L: 競技面の中心線から照明器具までの水平距離(m)
(参考文献 JIS Z 9127: スポーツ照明基準(2011))

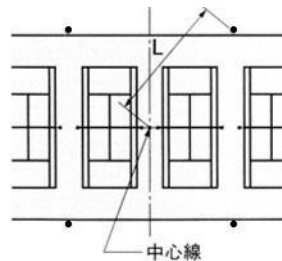
(a) 横断面図(2面コートの場合)



(b) サイドラインと平行に配置する場合



(c) ベースライン後方のコート間に配置する場合



(d) テレビジョン撮影を行う場合に配置する場合

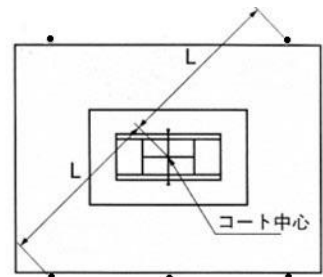


図6.3 照明器具の取付高さ

(参考文献 (a) (参考文献 JIS Z 9127: スポーツ照明基準(2011))

(b)(c)(d) (参考文献 (公財)日本体育施設協会: スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

5. 照明器具の選定

主に投光器を用います。配光は運動競技の区分によって選定します。(表6.6参照)。

表6.6 投光器の選定

運動競技の区分	Ⅰ		Ⅱ		Ⅲ	
	1面	2面以上	1面	2面以上	1面	2面以上
配光種類	狭角形	●	—	○	—	
	中角形	○	●		○	●
	広角形	○	—	○	●	○

(備考) ●: 主に用いるもの。 ○: 必要に応じて用いるもの。

(参考文献 (公財)日本体育施設協会: スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

3.6.4

野球場照明 (ソフトボール場照明)

野球場照明はその競技の特徴として、フライなど空中に高く上がったボールを見上げることが多いため、空間の照度を確保しながら、グレアにも十分に配慮した照明計画を行う必要があります。照明器具から直接目に入る光が過大になると、競技に支障をきたすグレアを感じる場合があります。野球場照明の場合、照明器具を直視する機会が多いため、グレアを生じない適切な配光を持った照明器具を採用することが重要です。

1. 照明範囲

野球場照明の照明範囲は、フェンス、スタンドなどで囲まれた競技面全体とします。

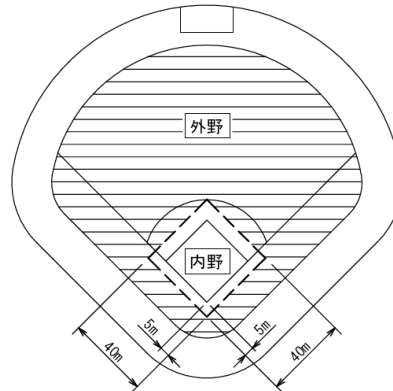


図6.4 標準的な照明範囲

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

2. 照明要件

野球場の推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.7)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.7 野球場の照明要件

競技種目	照明範囲	運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GR _L	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
硬式野球	内野 注4	I 注1	1,000	0.7	50	60	5 × 5	5 × 5	地表面
		II 注2	750	0.6					
		III 注3	500	0.5	55	-			
	外野 注5	I 注1	750	0.5	50	60		10 × 10	
		II 注2	500	0.5					
		III 注3	300	0.3	55	-			
軟式野球	内野 注4	I 注1	750	0.6	50	60	5 × 5	5 × 5	地表面
		II 注2	500	0.5					
		III 注3	300	0.5	55	-			
	外野 注5	I 注1	500	0.5	50	60		10 × 10	
		II 注2	300	0.5					
		III 注3	200	0.3	55	-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング。

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

注4) 内野は、ダイヤモンドを含むファウルラインと外側5mから外野方向へ、野球は40m、ソフトボールは30mをとった正方形内とします。

注5) 外野は、競技面全体から内野を除いた残りとなります。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3. 照明方式及び照明器具の配置

投光照明方式とし、原則として、図6.5に示す6ヶ所配置とします。レクリエーション施設などのやむを得ない場合には、4ヶ所配置とすることもあります。

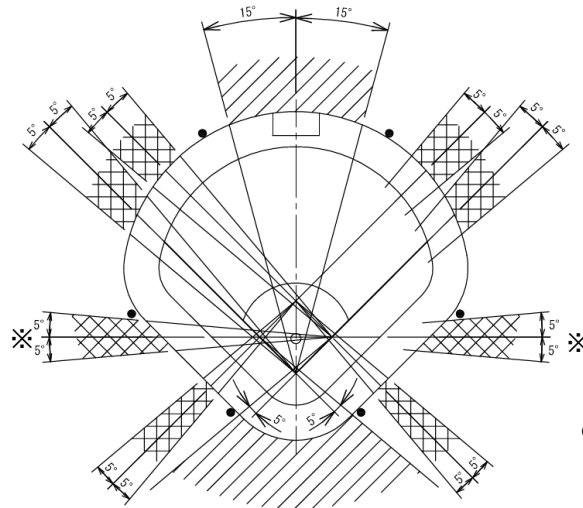


図6.5 照明器具の配置

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

4. 照明器具の取付高さ

照明器具の取付高さは、図6.6に示す照明器具の間隔Lによって決定します。

$$\frac{L}{2} = \tan 20^\circ \leq H \leq \frac{L}{2} \times \tan 30^\circ$$

H: 最下段の照明器具の取付高さ(m)

L: 照明器具の間隔(m) (各内外野の照明器具の位置を対角線で結んだ長いものをとる)。

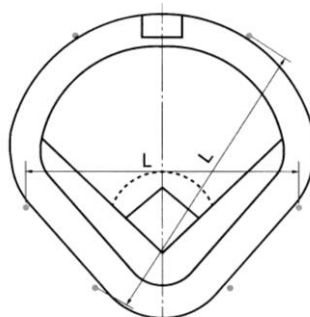


図6.6 照明器具の取付高さ

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

5. 照明器具の選定

主に投光器を用います。配光は競技区分によって選定します。(表6.8参照)。

表6.8 照明器具の選定

区分		硬式			軟式		
		I	II	III	I	II	III
配光の種類	狭角形	●	●	○	●	○	○
	中角形	○	●	●	●	●	●
	広角形	○	○	○	○	○	●

(備考) ●:主に用いるもの。 ○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

3.6.5 屋外陸上競技場 サッカー場 ラグビー場照明

サッカー場・ラグビー場照明は、競技中に競技面を外れた競技者やボールが極端に見えにくならないように、競技面周辺部分においても十分な照度を確保することが重要です。また、ゴール前、コーナー部分はプレーにおいて重要な場所であり、競技面全体の均斉度を良くするような照明計画をすることが重要です。

1. 照明範囲

次に示すように競技面全体とします。

- ・屋外陸上競技場：走路及びそれに囲まれた範囲（走路の外側に競技施設がある場合は、その競技施設全体を含める）。
- ・サッカー場：タッチラインとゴールラインに囲まれた範囲＋安全領域^{注)}
- ・ラグビー場：タッチラインとデッドボールラインに囲まれた範囲＋安全領域^{注)}

注) 運動競技面周囲に、運動競技の安全を目的として設けるエリア。運動競技のルールなどで規定されている。

2. 照明要件

推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.9)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.9 屋外陸上競技場、サッカー場、ラグビー場の照明要件

運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
I ^{注1)}	500	0.7	50	60	5×5	10×10	地表面
II ^{注2)}	200	0.5					
III ^{注3)}	100	0.3	55	-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3. 照明方式及び照明器具の配置

投光照明方式とし、原則として、表6.10に基づいて設定します。

表6.10 照明器具の配置

区分	照明器具の配置	参照
陸上競技場及び兼用競技場	サイド:8ヶ所配置	図6.7
サッカー場	コーナー:4ヶ所配置	図6.8

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

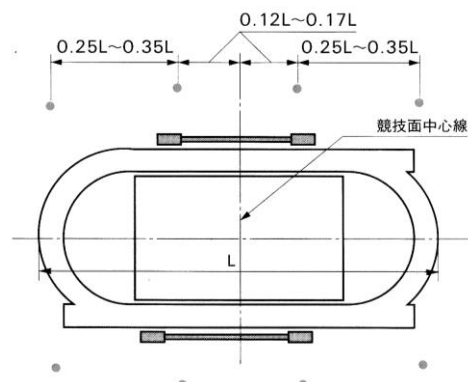


図6.7 陸上競技場及び兼用競技場の配置

備考: ●印は、照明器具の設置位置

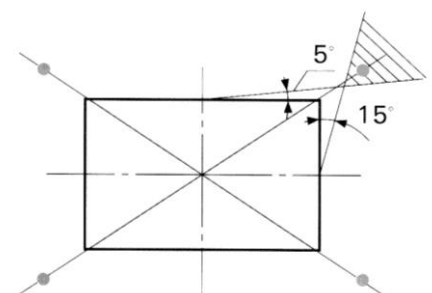


図6.8 サッカー場の配置(コーナー配置)

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

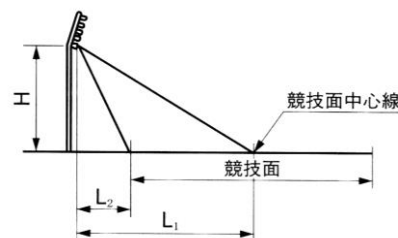
4. 照明器具の取付高さ

照明器具の取付高さは、照明配置により異なり図6.9及び図6.10に示す照明器具の間隔Lによって決めます(表6.11参照)。

表6.11 照明器具の取付高さ及び取付間隔

照明配置	取付高さ(m)	参照
サイド配置	$L_1 \tan 20^\circ \leq H \leq L_1 \tan 30^\circ$ かつ $L_2 \tan 45^\circ \leq H \leq L_2 \tan 75^\circ$	図6.9
コーナー配置	$L_1 \tan 20^\circ \leq H \leq L_1 \tan 30^\circ$ かつ $L_2 \tan 45^\circ \leq H \leq L_2 \tan 70^\circ$	図6.10

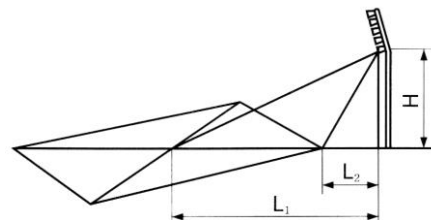
(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))



L1: 競技面の中心線から最下段の照明器具までの水平距離(m)
 L2: 競技面の端から最下段の照明器具までの水平距離(m)
 H: 最下段の照明器具の取付高さ(m)

図6.9 照明器具の取付高さ(サイド配置)

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))



L1: 競技面の中心線から最下段の照明器具までの水平距離(m)
 L2: 競技面の端から最下段の照明器具までの水平距離(m)
 H: 最下段の照明器具の取付高さ(m)

図6.10 照明器具の取付高さ(コーナー配置)

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

5. 照明器具の選定

主に投光器を用います。配光は運動競技の区分によって選定します。(表6.12参照)。

表6.12 照明器具の選定

運動競技の区分		I・II		III	
照明配置		サイド	コーナー	サイド	コーナー
配光種類	狭角形		●		○
	中角形	●	○	●	
	広角形		○		●

(備考) ●:主に用いるもの。 ○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))

3.6.6

屋内運動場照明

屋内運動場ではさまざまな競技が行われるため、目的に応じた照明環境となる汎用性の高い照明とすることが理想的です。したがって、それらの使用競技にそれぞれ対応できるような点灯パターンを考慮した照明計画を検討することが重要です。

1. 照明範囲

競技場の床面全体とします。ただし、専用競技場は、運動競技面+安全領域^{注)}とします。

注) 運動競技面周囲に、運動競技の安全を目的として設けるエリア。運動競技のルールなどで規定されている。

2. 照明要件

屋内運動場の推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.13)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.13 屋内運動場の照明要件

競技種目	運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GR _L	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
バレーボール バスケットボール ハンドボール フットサル	I 注1	750	0.7	-	60	2×2: バスケットボール バレーボール	4×4: バスケットボール バレーボール	床面
	II 注2	500	0.6					
	III 注3	200	0.5					
テニス バドミントン 卓球	I 注1	750	0.7	-	60	2×2: テニス	4×4: テニス	床面: テニス バドミントン
	II 注2	500	0.6					
	III 注3	300	0.5					
体操	I 注1	500	0.7	-	60	2.5×2.5	5×5	床面
	II 注2	300	0.6					
	III 注3	200	0.5					
柔道 剣道	I 注1	750	0.7	-	80	1×1	2×2	床面
	II 注2	500	0.6		60			
	III 注3	200	0.5		-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング。

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3. 照明方式及び照明器具の配置

表6.14より、長所、短所を考慮して選定するようにします。

表6.14 照明器具の配置

照明方式	特徴	図	選定のポイント	
直接照明	分配配置	<ul style="list-style-type: none"> ●水平面照度が得やすく、均斉度もすぐれている反面、鉛直面照度(空間の明るさ)が不足します。 ●競技面に競技の妨げとなる影が生じにくくなります。 ●多灯用の集合体を用いれば、1/2点灯など段階点灯が容易に行えます。 ●上空をよく見上げる競技では、突発的に大きなグレアが生じます。 		<ul style="list-style-type: none"> ●中小規模の施設 ●設備費が比較的安い ●天井が比較的低い場合、照明器具は広照形が適する
		<ul style="list-style-type: none"> ●点灯段階を設ける場合 ●多目的に利用する施設 ●天井空間がすっきりと整理される 		
	サイド配置	<ul style="list-style-type: none"> ●鉛直面照度(空間の明るさ)が得やすく、陰影・立体感の点ですぐれています。 ●投光器が競技方向と平行に配置される場合、グレアは少ない反面、競技の正面の低い位置に配置される場合には問題が大きくなります。 ●キャットウォークを利用すれば、施工、保守管理が容易で、キャットウォークの延長距離も短くて済み、天井空間がすっきりとします。 		<ul style="list-style-type: none"> ●競技方向が定まっている施設 ●天井が比較的高い場合 ●カラーTV中継に適する
		<ul style="list-style-type: none"> ●水面、水面での正反射の防止を図る場合 ●施設の幅が広い場合 ●天井構造が特殊な場合 		
	併用配置	<ul style="list-style-type: none"> ●テレビジョン撮影など、水平面及び空間の照度が高い値を必要とする場合に最も適しています。 	-	<ul style="list-style-type: none"> ●天井が比較的高い場合 ●カラーTV中継に適する
全周配置	<ul style="list-style-type: none"> ●照明器具を、運動競技面の全周に沿って天井に配置をします。 		<ul style="list-style-type: none"> ●競技方向が定まっている施設 ●天井が比較的高い場合 ●カラーTV中継に適する 	
間接照明	<ul style="list-style-type: none"> ●非常にグレアが少なく、競技面に競技の妨げとなる影が生じない手法である反面、陰気で陰影・立体感に乏しい照明となり、距離感が不足します。 ●空間の光の分布にすぐれ、水平面、鉛直面とも良好な均斉度の照明が得られます。 ●照明効率が低くなります。 		<ul style="list-style-type: none"> ●施設の幅が狭い場合 ●天井が高い場合 ●天井に照明器具が取付かない施設(エアータント、可動式屋根) 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●施設の幅が広い場合 ●天井が低い場合 ●比較的容易に間接照明ができる ●照明器具は、特広照形が適する 	

4. 照明器具の取付高さ及び間隔

照明器具の取付高さと同様、配置方法によって異なります。分散配置を用いる場合、取り付け高さには特に規定はありませんが、取付間隔は競技面上で1/2照度角を満足する範囲と決められています。サイド配置を用いた場合、取付間隔には特に既定はありませんが取り付け高さは、競技場端の床面より仰角30°以上と決められています(表6.15参照)。

表6.15 照明器具の取付高さ及び取付間隔

区分	取付高さ(m)	取付間隔(m)	参照
分散配置	-	競技面上で1/2照度角を満足する範囲 (バレーボール場などではネット上端の高さ)	図6.11
サイド配置	競技場端の床面より仰角30°以上	-	図6.12

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

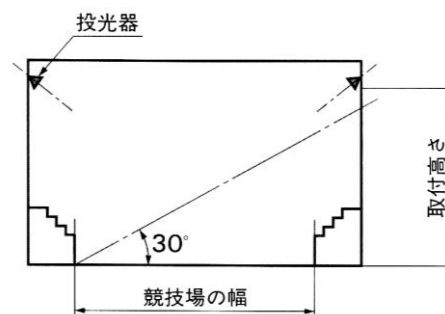
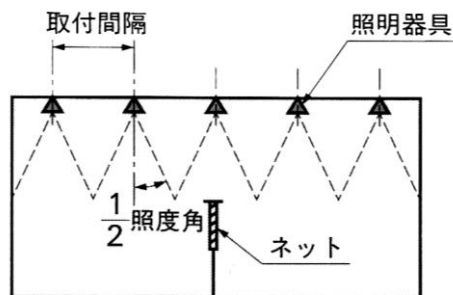


図6.11 分散配置における照明器具の取付間隔 図6.12 サイド配置における照明器具の取付高さ
(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

5. 照明器具の選定

一般的に高天井用照明、もしくは投光器を単独で、または複数まとめて使用します。
なお、ボールなどが衝突して照明器具が破損しないようガードなどを付設することが望まれます。

3.6.7 屋内水泳プール照明

水泳プール照明は利用者が快適な視環境のもとで施設を利用することができるだけでなく、水中とプールサイドの安全管理にも十分に配慮した照明計画をする必要があります。水中の見え方を確保するためには、水面への光の入射角を小さくし、水面での光幕反射を極力軽減することが重要となります。光源は人の肌色が忠実に見えるように、演色性の高い光源を選定することが望まれます。また、照明器具においては常に高湿度環境にあるため防湿性や、耐食性に富んだものを使用する必要があります。

1. 照明範囲

フェンス(壁)または観客席などで囲まれたプールサイドを含むプール全体とします。

2. 照明要件

屋内水泳プールの推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.16)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.16 屋内水泳プールの照明要件

運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GR _L	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
I 注1	750	0.5	-	60	2.5×2.5	5×5	水面
II 注2	500	0.5					
III 注3	200	0.4					

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3. 照明方式及び照明器具の配置

屋内水泳プールの照明方式及び照明器具の配置を、表6.17に示します。

表6.17 照明方式及び照明器具の配置

照明方式	特徴	図	選定のポイント
直接照明	分配配置 <ul style="list-style-type: none"> ●水平面照度が得やすく、均斉度もすぐれている反面、鉛直面照度（空間の明るさ）が不足します。 ●競技面に競技の妨げとなる影が生じにくくなります。 ●多灯用の集合体を用いれば、混光照明や1/2点灯のような段階点灯が容易に行えます。 ●上空をよく見上げたときに、突発的に大きなグレアが生じます。 		<ul style="list-style-type: none"> ●中小規模の施設 ●設備費が比較的安い ●天井が比較的低い場合、照明器具は広照形が適する
	サイド配置 <ul style="list-style-type: none"> ●鉛直面照度（空間の明るさ）が得やすく、陰影・立体感の面で優れています。 ●投光器が競技方向と平行に配置される場合、グレアは少ない反面、競技の正面の低い位置に配置される場合には問題が大きくなります。 ●キャットウォークを利用すれば、施工、保守管理が容易で、キャットウォークの延長距離も短くて済み、天井空間がすっきりとします。 		<ul style="list-style-type: none"> ●競技方向が定まっている施設 ●天井が比較的高い場合 ●カラーTV中継に適する
間接照明	<ul style="list-style-type: none"> ●非常にグレアが少なく、競技面に競技の妨げとなる影が生じない手法である反面、陰気で陰影・立体感に乏しい照明となり、距離感覚が不足します。 ●空間の光の分布にすぐれ、水平面、鉛直面とも良好な均斉度の照明が得られます。 ●照明効率が低くなります。 		<ul style="list-style-type: none"> ●施設の幅が狭い場合 ●天井が高い場合 ●天井に照明器具が取付かない施設（エアータント、可動式屋根）
	<ul style="list-style-type: none"> ●非常にグレアが少なく、競技面に競技の妨げとなる影が生じない手法である反面、陰気で陰影・立体感に乏しい照明となり、距離感覚が不足します。 ●空間の光の分布にすぐれ、水平面、鉛直面とも良好な均斉度の照明が得られます。 ●照明効率が低くなります。 		<ul style="list-style-type: none"> ●施設の幅が広い場合 ●天井が低い場合 ●比較的容易に間接照明ができる ●照明器具は、特広照形が適する

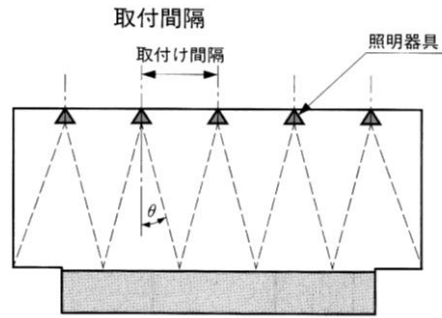
4. 照明器具の取付間隔及び投光器の取付高さ

照明器具の取付高さ及び取付間隔は水面における反射グレアを考慮し、表6.18に基づいて設定します。

表6.18 照明器具の取付高さ及び取付間隔

区分	取付高さ(m)	取付間隔(m)	参照
分散配置	-	競技面上で1/2照度角を満足する範囲	図6.13
サイド配置 (直接照明方式)	観客席あり プール端より 仰角40°以上	-	図6.14
	観客席なし プール端より 仰角30°以上		
サイド配置(間接照明方式)	床面から2.3m以上	-	-

(参考文献 (公財)日本体育施設協会:スポーツ照明の設計マニュアル(2016))



(備考) θ は1/2照度角を示す。

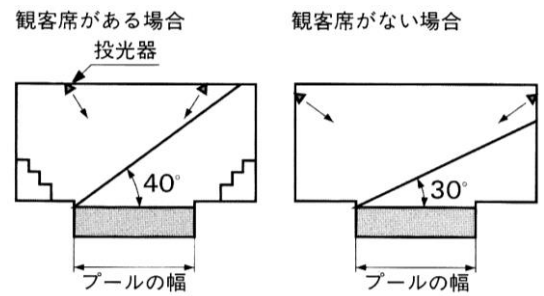


図6.13 分散配置における照明器具の取付間隔 図6.14 照明器具の取付高さ(屋内プールの場合)
(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

5. 照明器具の選定

照明器具は、防滴形以上の防水性能をもち、材質仕上げは湿度や塩素などへの防護を施した投光器、高天井用照明、またはこれらを箱体に収納したものとします。

3.6.8 アイススケート場 照明

アイススケート場照明においては、競技者が安全で快適な視環境のもとで競技を行えるだけでなく、競技者の動作が審判員や観客からよく見えるように照明計画をすることが重要です。また、氷面に映り込んだ照明器具により競技に支障をきたすようなグレアが生じることがないように照明計画をすることが重要です。

1. アイスホッケー及びフィギュアスケート用リンク照明

1.1 照明範囲

フェンスで囲まれたリンク全体とします。

1.2 照明要件

アイスホッケー及びフィギュアスケート用リンクの推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.19)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.19 アイスホッケー及びフィギュアスケート用リンクの照明要件

運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
I 注1	750	0.7	-	60	5×5	10×10	氷面
II 注2	500	0.6					
III 注3	200	0.5		-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

2. スピードスケート用リンク照明

2.1 照明範囲

滑走コース全域とします。

2.2 照明要件

スピードスケート用リンクの推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.20)。またテレビジョン撮影を行う場合は、表6.3の照明要件も満たすことが必要です。

表6.20 スピードスケート用リンクの照明要件

競技種目	運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
屋内スピードスケート	I 注1	500	0.7	-	60	5×2	10×4	滑走面
	II 注2	200	0.6		-			
	III 注3	100	0.5		-			
屋外スピードスケート	I 注1	500	0.5	50	60	5×2	10×4	滑走面
	II 注2	200	0.4	55	-			
	III 注3	100	0.3		-			

注1) 観客のいる国際、国内、地域全体または特定地域における最高水準の運動競技会。最高水準のトレーニング

注2) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注3) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

3.6.9 ゴルフ場(練習場)照明

ゴルフ場及びゴルフ練習場照明は、プレーヤーがボールを打つときに必要な水平面照度だけではなく、飛んでいくボールの行方を確認するための空間照度も確保することが重要です。また、ゴルフ場においては、ティーイングエリア、フェアウェイ、グリーンといったプレー場所に応じた照明計画をする必要があります。特にティーイングエリアには、第1打目のボールは遠くまで飛ぶので空間照明用の器具を設置し、遠方までの空間照度を確保する必要があります。また、グリーンにおいては、プレーの方向が一方方向ではないので、プレーヤー自身の影によってボールが見にくくならないように、グリーン両側からの照明をする必要があります。

1. ゴルフ場照明

1.1 照明範囲

ティーイングエリア、フェアウェイ、グリーンを範囲とします。

1.2 照明要件

ゴルフ場の推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、運動競技区分ごとに決定します(表6.21)。

表6.21 ゴルフ場の照明要件

競技種目	運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
ティーイングエリア ・ グリーン	Ⅱ 注1	75	-	-	-	5×5	5×5	地表面
	Ⅲ 注2	50						
フェアウェイ	Ⅱ 注1	50				10×5	20×10	
	Ⅲ 注2	30						

注1) 観客のいる地域全体または特定地域における一般的な運動競技会。高水準のトレーニング。

注2) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))

2. ゴルフ練習場照明

2.1 照明範囲

打席とフィールド空間を範囲とします。

2.2 照明要件

ゴルフ練習場の推奨照度、照度均斉度、グレア制限値、平均演色評価数などの照明要件は、表6.22の照明要件を満たすことが必要です。

表6.22 ゴルフ練習場の照明要件

競技種目	運動競技の区分	推奨照度 (lx)	照度均斉度 (Min/Ave)	グレア制限値 GRL	平均演色評価数 Ra	計算間隔 (m)	測定間隔 (m)	基準面の高さ
打席	Ⅲ 注1	100	0.8	-	-	15m 間隔	15m 間隔	地表面
空間	Ⅲ 注1	50	-					

注1) 観客のいない特定地域の運動競技会。学校体育又はレクリエーション活動。一般のトレーニング。

(参考文献 JIS Z 9127:スポーツ照明基準(2011))