

3.4 スポーツ照明

3-37

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、競技空間およ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。

3.4.1 計画の手順

1. 照度

照度は、一般に競技面上の水平面照度で推奨されますが、スポーツ照明においては、競技者等の通常視線が水平に近いことから鉛直面照度や半円筒面照度が重要になります。しかし、空間の照度は、任意の1点でさえ東西南北のような方向によりその値が異なるので、照明計算が複雑になり実用的ではありません。このため、計算や測定が容易で規定しやすい水平面照度が用いられます。

スポーツ照明の所要照度は、表4.1に示すように照度値を規定している団体があります。またJIS照度基準(JIS Z 9110)で表4.2のように、競技種目と競技レベルに応じた照度範囲を推奨しています。ただし、表4.3に示す競技種目については、JIS Z 9120～JIS Z 9124で別途照度基準が推奨されています。

表4.1 競技団体の照度基準

競技種目	競技団体名	競技団体による照度基準
屋外テニス	日本テニス協会	競技面上1(m)で500(lx)以上。
野球	日本野球連盟	基準なし。
陸上競技	日本陸上競技連盟	第一種公認陸上競技場:平均1000(lx)程度、フィニッシュラインは、1500(lx)以上。
サッカー	日本サッカー協会	フィールド内平均照度1500(lx)以上(ただし、全国大会、地域レベルの大会でテレビ撮影を行う場合は、1000(lx)以上。 市町村レベルの大会では、フィールド内平均照度700(lx)以上)。
ラグビー	日本ラグビーフットボール協会	基準無し。
体操	日本体操協会	国際大会:室内温度20℃において最低1500(lx)以上。選手目から見て眩しくないこと。
屋内テニス	日本テニス協会	基準無し。
卓球	日本卓球協会	国際大会:台上1000(lx)以上、プレー領域500(lx)以上、 その他の大会:台上600(lx)以上、プレー領域400(lx)以上。
バドミントン	日本バドミントン協会	国内、国際大会:ネットの中央線上(1.524m)で1200(lx)以上。
バスケットボール	日本バスケットボール協会	国体の場合、700(lx)以上確保するように指導している。学校体育館の場合は、規定していない。公式大会は床上1.5mで1500(lx)以上、補助照明なしでTV放映可能なものとする。
バレーボール	日本バレーボール協会	FIBA世界大会1000～1500(lx)。V.LEAGUE1500(lx)以上。
ハンドボール	日本ハンドボール協会	国際、公式競技800(lx)以上(天井高さ7m以上)。
柔道	全日本柔道連盟	基準なし。
剣道	全日本剣道連盟	基準なし。
相撲	日本相撲連盟	基準なし。
アマチュアレスリング	日本アマチュアレスリング連盟	基準なし。
アマチュアホッケー	日本アマチュアホッケー連盟	国際大会時:リング上1500～1600(lx)以上。
水泳プール	日本水泳連盟	公式競技プール:端壁付近の内側で600(lx)以上、 国際基準水泳プール:プール前面で1500(lx)以上。
フィギュアスケート	日本スケート連盟	基準なし。
アイスホッケー	日本アイスホッケー連盟	基準なし。
スピードスケート	日本スケート連盟	国際スケート連盟:最低1200(lx)以上。
ソフトボール	日本ソフトボール連盟	国体開催時:内野900(lx)、外野600(lx)。
ゲートボール	日本ゲートボール連盟	公式競技:300～500(lx)、一般競技:150～300(lx)以上、レクリエーション:75～150(lx)。

表4.2 照度基準

種目		推奨照度 (lx)			
体操		観客席 (50lx)	集団体操 (200lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
柔道、剣道、フェンシング		観客席 (50lx)	練習 (200lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
相撲、ボクシング、レスリング		観客席 (50lx)	練習 (200lx)	一般競技 (500lx)	職業試合 (3000lx)
弓道、 アーチェリー	公式競技 (屋内)	射場 (300lx)			ターゲット (1000lx)
	一般競技 (屋内)	射場 (200lx)			ターゲット (750lx)
	レクリエーション(屋内)	射場 (100lx)	ターゲット (300lx)		
	屋外	射場 (100lx)	ターゲット (200lx)		
卓球、バトミントン		観客席 (50lx)	レクリエーション (200lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
バスケットボール、バレーボール		観客席 (50lx)	レクリエーション (100lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
テニス		観客席 (50lx)	レクリエーション (250lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
硬式野球	プロ野球	観客席 (50lx)	外野 (1200lx) 内野 (2000lx)		
	公式競技	観客席 (50lx)	外野 (800lx) 内野 (1500lx)		
	一般競技	観客席 (20lx)	外野 (400lx)	内野 (750lx)	
硬式野球	練習、 レクリエーション	外野 (150lx)		内野 (300lx)	
軟式野球	公式競技	観客席 (20lx)	外野 (400lx)	内野 (750lx)	
	一般競技	観客席 (20lx)	外野 (300lx)	内野 (500lx)	
	練習、 レクリエーション	外野 (150lx)		内野 (300lx)	
ソフトボール	一般競技	観客席 (20lx)	外野 (100lx)	内野 (200lx)	
	レクリエーション	外野 (50lx)		内野 (100lx)	
サッカー、ラグビー、 アメリカンフットボール、ハンドボール、 ホッケー		観客席 (20lx)	レクリエーション (100lx)	一般競技 (200lx)	公式競技 (500lx)
陸上競技(トラック、フィールド)		観客席 (20lx)	練習 (50lx)	一般競技 (200lx)	公式競技 (500lx)
ゴルフ(練習場)		パッティング グラウンド (50lx)	フェアウェイ (100lx)	ティーグラウンド (200lx)	
水泳		観客席 (20lx)	レクリエーション、練習 (200lx)		一般競技 (500lx) 公式競技 (1000lx)
飛び込み		公式競技、一般競技 (200lx)			
スキー		ゲレンデ (50lx)	リフト、 ロープウェイ (100lx)	チャンチェ (200lx)	
ジャンプ競技場		ストップ ゾーン (30lx)	アプローチ (50lx)	カンテ、ランディングバーン (300lx)	
アイススケート、ローラースケート	屋内	観客席 (50lx)	レクリエーション (200lx)	一般競技 (500lx)	公式競技 (1000lx)
	屋外	観客席 (20lx)	レクリエーション (100lx)	一般競技 (200lx)	公式競技 (500lx)
アイスホッケー、フィギュアスケート		レクリエーション (300lx)			一般競技 (750lx) 公式競技 (1500lx)
スピードスケート		レクリエーション (300lx)			一般競技 (750lx) 公式競技 (1500lx)

※表の照度は維持照度を表しており、使用期間中は下回ってはいけない値。
(参考文献 JIS Z 9110 2010 財) 日本規格協会)

表4.3 スポーツ照明の照度基準

項目	照明範囲(競技種目)	準拠規格
3.4.3	テニスコート照明	屋外テニスコートおよび屋外野球場の照明基準 (JIS Z 9120)
3.4.4	野球場照明 (ソフトボール場照明)	
3.4.5	陸上競技場照明 サッカー場照明 ラグビー場照明	屋外陸上競技場、屋外サッカー場および ラグビー場の照明基準 (JIS Z 9121)
3.4.6	屋内運動場照明	屋内運動場の照明基準(JIS Z 9122)
3.4.7	水泳プール照明	水泳プールの照明基準(JIS Z 9123)
3.4.8	スキー場照明	スキー場およびアイススケート場の照明基準(JIS Z 9124)
3.4.9	アイススケート場照明	

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。競技面における照度均斉度の目安値を表4.4に示します。

表4.4 照度均斉度の目安値(水平面照度)

競技区分	施設	
	屋外運動場(Min/Ave)	屋内運動場(Min/Ave)
公式競技	0.50以上	0.5~0.65以上
一般競技		0.4~0.50以上
レクリエーション	0.4以上	0.25~0.40以上

(参考文献 JIS Z 9120、JIS Z 9121、JIS Z 9122、JIS Z 9123、JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

3. 背景の明るさ

視対象物は、背景との対比により見えますので、背景および周辺部の明るさ、配色、反射率が重要な要素となります。一般に背景が暗いほど視対象物は見やすくなると考えられますが、背景が暗すぎるとスポーツに重要な距離感覚が不足すると同時に、ボール等の速度が実際より早く感じてしまいます。このため、競技場背景は、表4.5に示すような配慮が必要になります。

表4.5 競技場背景

区分	反射率および考え方	
屋内	天井	60%(60%が取れない場合は、天井を照明して補う)
	壁	20~60%(球技は正面20%、側面はこれよりも高く、体操およびダンスは50~60%)
	床	20%
屋外	・周囲に樹木を植える。 ・背景のフェンスや観客席は、反射率の低い配色(20~30%)とする。	

4. 陰影・立体感

スポーツ競技では、ボールに適度な明暗をつけ、ボール等が立体的に見えるようにすることが重要ですが、その反面、競技者の前方に強い影を生じさせることは避けなければなりません。立体感を持たせるには、いくつかの方向から照明し、その光が競技空間で十分重なるようにする必要があります。一般的には、図4.1に示すような範囲であれば満足できるとされています。

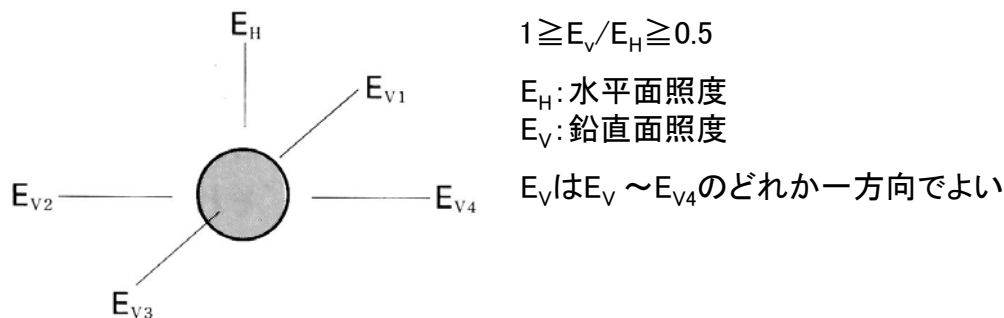


図4.1 陰影・立体感

5. グレア(まぶしさ)

グレアは、視対象物の見え方や競技への集中力を低下される原因となりますので、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。グレアとしては、減能グレアと不快グレアがあります。

5.1 減能グレア

減能グレアとは、競技者の視界に光源の高い輝度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。

5.2 不快グレア

不快グレアとは、競技者等に不快感を与え、競技への集中力を減少させるようなものをいいます。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4.6に示します。

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

ここに、 L_{vl} : 照明器具の直接光によって生じる光幕輝度 (cd/m²)

L_{ve} : 競技面の反射光によって生じる光幕輝度 (cd/m²)

$$L_{vl} = 10 \sum_{i=1}^n \left(\frac{E_{vi}}{\theta_i^2} \right)$$

ここに、 E_{vi} : i番目の照明器具による観測方位を向いた眼の位置における鉛直面照度 (lx)

θ_i : i番目の照明器具と眼とを結ぶ直線が観測方位となす角(度)

n: 照明器具の数

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

ここに、 E_h : 競技面の平均照度(水平面照度) (lx)

ρ : 競技面の平均反射率

π : 円周率(3.14)

表4.6 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(unbearable)
70	邪魔になる(disturbing)
50	許容できる限界(just admissible)
30	あまり気にならない(noticeable)
10	気にならない(unnoticeable)

(参考文献 CIE No.112 Glare evaluation system for use within outdoor sports and area lighting)

不快グレア観測位置は、テニスコート、野球場、陸上競技場(サッカー場、ラグビー場)については、各々JISにより規定されています。グレアの軽減策としては、下記のようなことが考えられます。

5.3 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、それらの取扱いには十分な配慮が必要です。

6. ストロボスコープ効果

卓球やテニスのボールのように動きの速いものは、商用周波数(50Hzまたは60Hz)で点灯された放電ランプで照明した場合に、断続的に動いているように見えることがあります。この現象は、ストロボスコープ効果と呼ばれ、放電ランプの間欠発光(1サイクルに2度)が主要因です。ストロボスコープ効果は、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。

6.1 ストロボスコープ効果の防止策

- ・放電灯3灯を三相交流の各相で位相をずらして点灯させる(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)。
- ・放電灯に白熱灯を加え混光照明にする。
- ・放電灯2灯をフリッカレス安定器で、位相をずらして点灯させる。

7. 光色と演色性

光源の光色は、表4.7と表4.8に示すように、照度と関係して人間の心理に影響を及ぼすといわれています。

表4.7 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)	昼間	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 9110 2010 財) 日本規格協会)

表4.8 照度・光色と心理的影響

照度 (lx)	光色の見え方			備考
	暖	中間	涼	
500以下	快適	中性 ⁽³⁾	涼 ⁽⁴⁾	(1) やや暑苦しいが、活気のある照明となる。 (2) 暑苦しく、不自然である。 (3) 使用上特に問題ない。 (4) 冷たく、うす暗く不自然である。
500～1000				
1000～2000	興奮 ⁽¹⁾	快適	中性	
2000～3000				
3000以上	過度 ⁽²⁾	興奮	快適	

3.4.2 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。すなわち、高い鉛直面照度と良好な均斉度の他に、画面上のフリッカの防止対策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 照度と均斉度

テレビジョン撮影を行う場合の照度と照度均斉度は、表4.9に示す値とします。

表4.9 テレビジョンのための照度の平均値および均斉度

野球場以外の競技	照度の種類	平均値 (lx)		均斉度 ⁽³⁾	
	鉛直面照度 ⁽¹⁾	1000以上		0.3以上	
	水平面照度 ⁽²⁾	1000以上		0.5以上	

野球場の場合	照度の種類	平均値 (lx)		均斉度 ⁽³⁾	
		内野	外野	内野	外野
	鉛直面照度 ⁽¹⁾	1000以上	750以上	0.3以上	0.3以上
	水平面照度 ⁽²⁾	1500以上	800以上	0.5以上	0.5以上

注) (1) グラウンド面上または床面上1.5mにおけるメインカメラがある側への鉛直面照度。
 (飛び込みプールの場合は、それ以外に、飛び込み台上3mの高さまでを含んだ空中動作が行われる空間におけるカメラがある側への鉛直面照度にも適用する。)
 (2) グラウンド面または床面の水平面照度。
 (3) 照度の均斉度は、次に示すとおりである。
 鉛直面照度の均斉度=鉛直面照度の最小値/鉛直面照度の最大値
 水平面照度の均斉度=水平面照度の最小値/水平面照度の最大値

(参考文献 JIS Z 9120、JIS Z 9121、JIS Z 9122、JIS Z 9123、JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

1.2 色温度と演色性

良質な画像を得るためには、光色は色温度で3000K～6000Kの範囲内にあり、平均演色評価数 Ra ≥ 55だと実用上支障のない値です。なお、HDTVの場合 Ra ≥ 80を推奨します。

2. 昼光利用

屋内スポーツ施設における昼光利用は、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。
- ・昼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し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、天窓北側採光がよく、この場合も天窓は、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。
- ・エアータント等の天井面が一様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。

2.3 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。

2.4 保守管理

保守管理は、照明効果(照度)の低下および照明設備そのものの短寿命化を防ぐためには重要なことです。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を行う。
- ・ランプ交換は、寿命の2/3~3/4程度で一斉交換する。このようにすれば、ランプ交換費の予算化も容易になる。
- ・照明設備は、保守が容易に行える位置および構造とする。
- ・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。

2.5 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(溶融亜鉛メッキ仕上げ、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)

3.4.3 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およ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

テニスコートの照明範囲は、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4.2参照)。

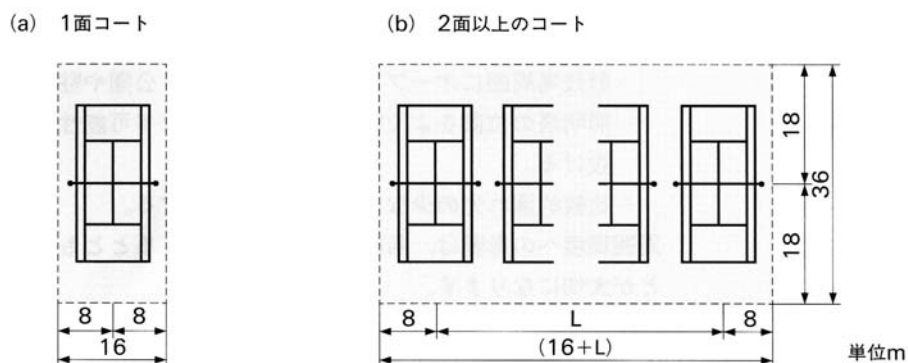


図4.2 照明範囲

2. 照明および均斉度

テニスコートの平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.10参照)。

表4.10 照度および均斉度

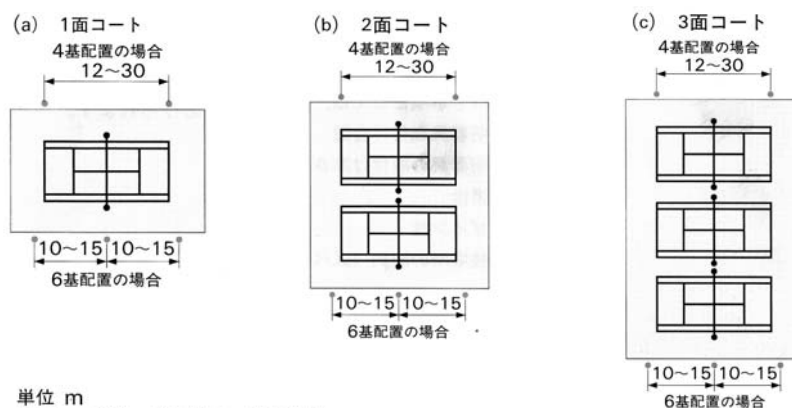
区分	水平面照度		鉛直面照度 ^{※1}	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	1000以上	0.65以上	-	-
一般競技	500以上	0.5以上	-	-
レクリエーション	250以上	0.5以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。

(参考文献 JIS Z 9120 財) 日本規格協会)

3. 照明方式および照明器具の配置

テニスコートには主に投光照明方式を採用します。図4.3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。

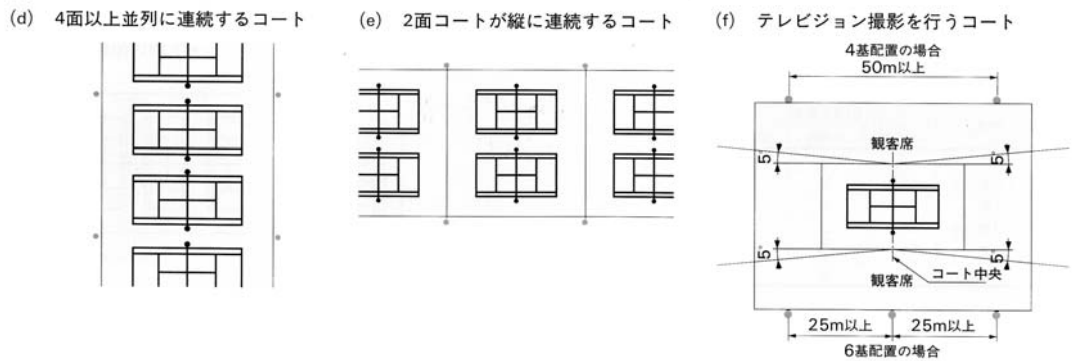


図4.3 照明器具の配置

4. 照明器具の取付高さ

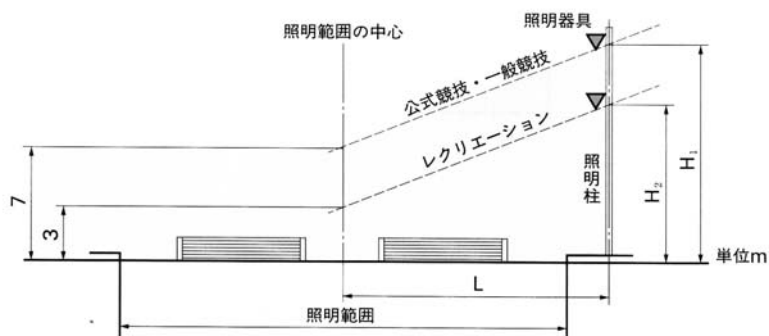
照明器具の取付高さは、図4.4に示す照明器具の間隔Lによって決めます。ただし、公式競技、一般競技はいかなる場合でも12m、レクリエーションの場合は8mを下回らないようにします(表4.11参照)。

表4.11 照明器具の取付高さ

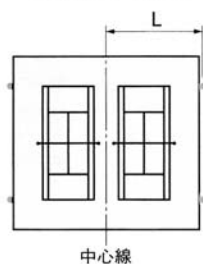
区分	取付高さ(m)	最低取付高さ(m)	参照
公式競技	$H_1 \geq 7 + 0.4L$	12	図4.4
一般競技			
レクリエーション	$H_2 \geq 3 + 0.4L$	8	

H₁、H₂: 最下段の照明器具の取付高さ(m) L: 照明器具の取付間隔(m)
(参考文献 JIS Z 9120 財) 日本規格協会)

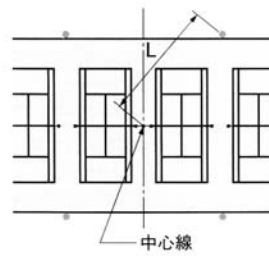
(a) 横断面(2面コートの例)



(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

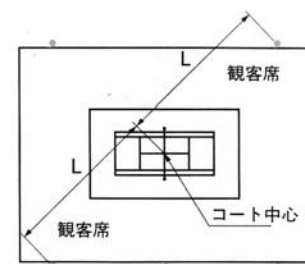


図4.4 照明器具の取付高さ

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。公式競技、一般競技の場合は、主に中角形(ビームの開きが 30° 以上 60° 未満)の投光器を選定します。レクリエーションの場合は、コートの面数が2つの場合は中角形を、1面の場合は広角型(ビームの開きが 60° 以上)を選定します(表4.12参照)。

表4.12 投光器の選定

区分		公式競技		一般競技		レクリエーション	
		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	—	—	○	○	●	○

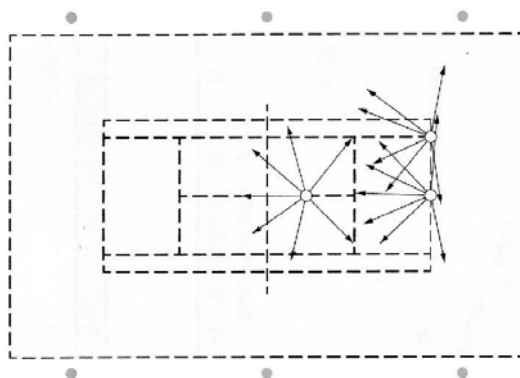
(備考) ●:主に用いるもの。

○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 JIS Z 9120 財) 日本規格協会)

6. グレアの観測位置と観測方向

テニスコートのグレアを計算する時の観測位置と観測方向を図4.5に示します。



(備考) ●印は照明器具の取付位置

○印は観測位置

矢印は観測方向

図4.5 グレアを計算するときの観測位置と観測方向

3.4.4 野球場 (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、グレアに対しても十分に配慮され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ようなグレアを生じたり、不快感を感じるグレアを生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光度を持った照明器具を採用することが重要です。また、バックネット、フェンスなどは見え方の背景になることから、暗くなりすぎないように配慮することも大切です。

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。

2. 照明および均斉度

野球場の平均照度および均斉度は、競技区分、さらには照明範囲(内野と外野)にて値が決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.13参照)。

表4.13 照度の平均値および均斉度

区分		内野 ^{※1}				外野 ^{※2}			
		水平面照度	鉛直面照度 ^{※3}	水平面照度均斉度	鉛直面照度均斉度	水平面照度	鉛直面照度 ^{※3}	水平面照度均斉度	鉛直面照度均斉度
硬式	プロ野球	2000以上	-	0.75以上	-	1200以上	-	0.65以上	-
	公式競技	1500以上	-	0.75以上	-	800以上	-	0.65以上	-
	一般競技	750以上	-	0.65以上	-	400以上	-	0.50以上	-
軟式	公式競技	750以上	-	0.65以上	-	400以上	-	0.50以上	-
	一般競技	500以上	-	0.50以上	-	300以上	-	0.40以上	-
	レクリエーション	300以上	-	0.50以上	-	150以上	-	0.30以上	-
ソフトボール	一般競技	300~150	-	-	-	150~75	-	-	-
	レクリエーション	150~75	-	-	-	75~30	-	-	-
テレビジョン撮影		1500以上	1000以上	0.5	0.3	800以上	750以上	0.5	0.3

※1 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。

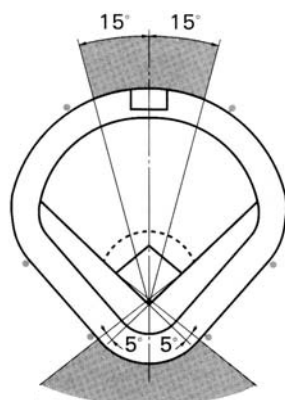
※2 外野は、競技面全体から内野を除いた残りとなります。

※3 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。

(参考文献 JIS Z 9120 財) 日本規格協会)

3. 照明方式および照明器具の配置

投光照明方式とし、原則として、図4.6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。



備考: ●印は、照明器具の設置位置。

■印は、照明器具を設置してはいけない区域。

図4.6 照明器具の配置

4. 照明器具の取付高さ

照明器具の取付高さは、図4.7に示す照明器具の間隔Lによって決定します。ただし、諸事情において高さが確保できない場合は、計算高さの80(%)の高さまで緩和することができます。

$$H \geq 0.4 \times L / 2(m)$$

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)

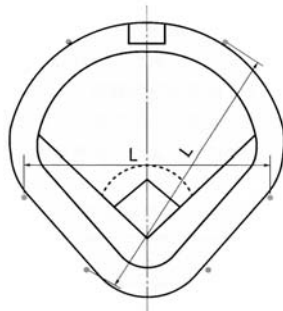


図4.7 照明器具の取付高さ

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。硬式のプロ野球および公式競技の場合は、主に狭角形(ビームの開きが30°未満)の投光器を、一般競技の場合は中角形(ビームの開きが30°以上60°未満)を選定します。軟式の公式競技および一般競技の場合は、主に中角形(ビームの開きが30°以上60°未満)の投光器を、レクリエーションの場合は広角形(ビームの開きが60°以上)の投光器を選定します(表4.14参照)。

表4.14 照明器具の選定

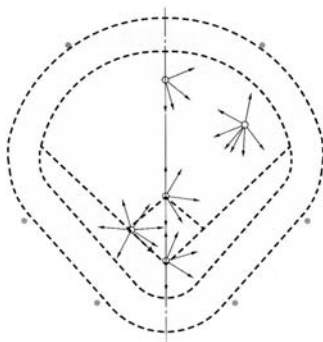
区分		硬式			軟式		
		プロ野球	公式競技	一般競技	公式競技	一般競技	レクリエーション
配光の種類	狭角形	●	●	○	○	○	○
	中角形	○	○	●	●	●	○
	広角形	○	○	○	○	○	●

(備考) ●:主に用いるもの。 ○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 JIS Z 9120 財) 日本規格協会)

6. グレアの観測位置と観測方向

グレアを計算する時の観測位置と観測方向を図4.8に示します。



(備考) ●印は照明器具の取付け位置
○印は観測位置
矢印は観測方向

図4.8 グレアを計算する時の観測位置と観測方向

3.4.5

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。

- ・陸上競技場: 走路およ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。
- ・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。

2. 照明および均斉度

サッカー場、ラグビー場および陸上競技場の平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定し、テレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されます(表4.15参照)。

表4.15 照度および均斉度

区分	水平面照度		鉛直面照度 ^{※1}	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	500以上	0.5以上	-	-
一般競技	200以上	0.4以上	-	-
レクリエーション	100以上	0.25以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。
(参考文献 JIS Z 9121 財) 日本規格協会)

3. 照明方式および照明器具の配置

投光照明方式とし、原則として、表4.16に基づいて設定します。

表4.16 照明器具の配置

区分	照明器具の配置	参照
陸上競技場および兼用競技場	サイド8ヶ所配置(4ヶ所、6ヶ所も可)	図4.9
サッカー場	サイド8ヶ所配置(4ヶ所、6ヶ所も可)	図4.10
	コーナー4ヶ所配置	図4.11
ラグビー場	サイド8ヶ所配置(4ヶ所、6ヶ所も可)	図4.12
屋根に照明器具が取付可能な場合	照明器具の取付高さが確保できればサイド配置	図4.13

(参考文献 JIS Z 9121 財) 日本規格協会)

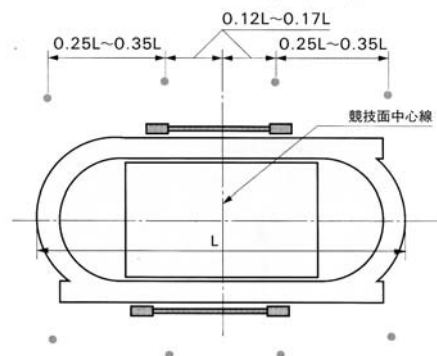


図4.9 陸上競技場および兼用競技場の配置

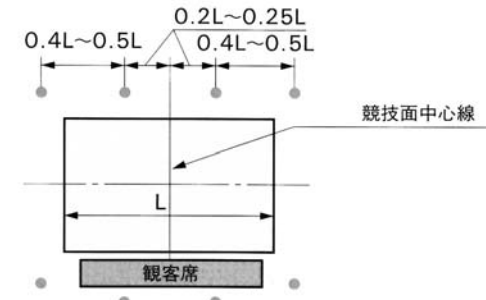


図4.10 サッカー場の配置(サイド配置)

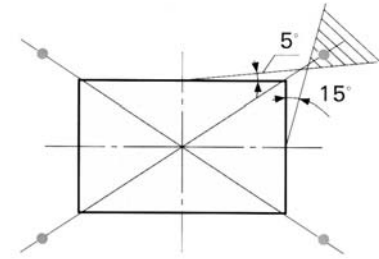


図4.11 サッカー場の配置(コーナー配置)

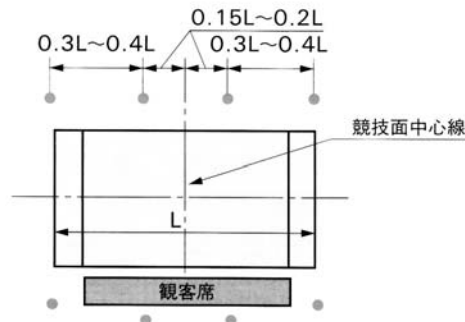


図4.12 ラグビー場の配置

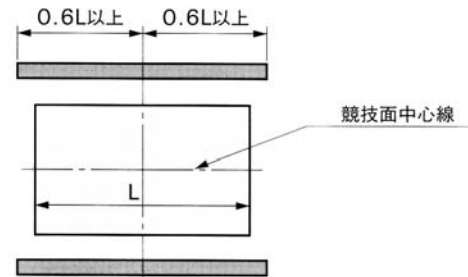


図4.13 屋根に照明器具が取付可能な場合の配置

備考: ●印は、照明器具の設置位置。
■印は、照明器具の設置範囲。

4. 照明器具の取付高さ

照明器具の取付高さは、競技区分により異なり図4.14および図4.15に示す照明器具の間隔Lによって決めます(表4.17参照)。

表4.17 照明器具の取付高さ

区分	取付高さ(m)	参照
サイド配置	$0.35L_1 \leq H \leq 0.6L_1$ かつ $L_2 \leq H \leq 4L_2$	図4.14
コーナー配置	$0.35L_1 \leq H \leq 0.6L_1$ かつ $H \leq 3L_2$	図4.15

(参考文献 JIS Z 9121 財) 日本規格協会)

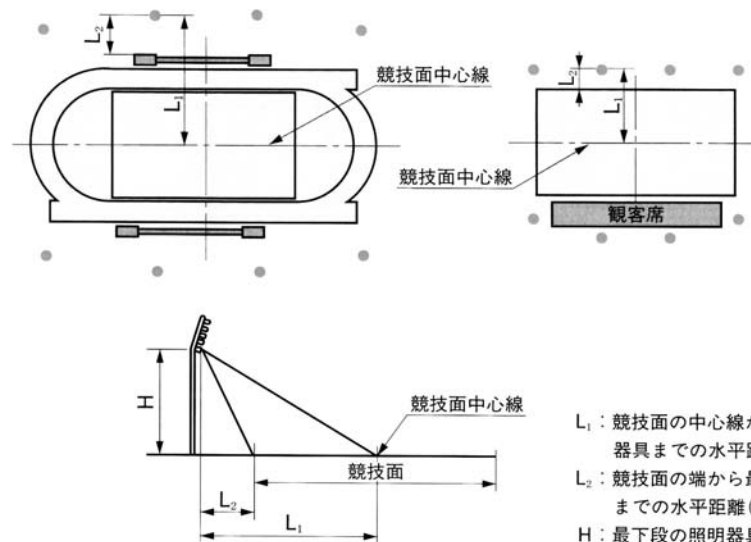
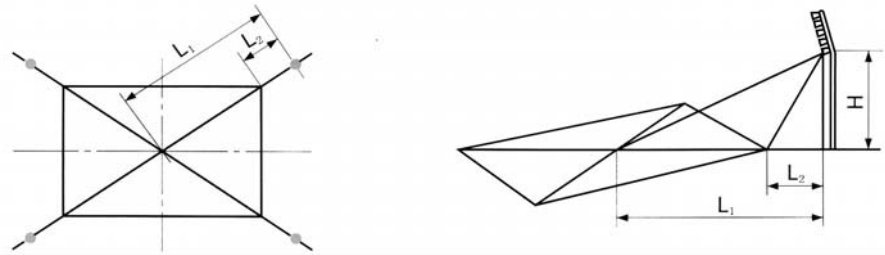


図4.14 照明器具の取付高さ(サイド配置)

L_1 : 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)
 L_2 : 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)



L_1 : 競技面の中心から最下段の照明器具までの水平距離(m)
 L_2 : 競技面のコーナー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4.15 照明器具の取付高さ(コーナー配置)

5. 照明器具の選定

主に投光器を用います。配光は配置方法によって選定します。照明器具をサイド配置にする場合は、主に中角形(ビームの開きが 30° 以上 60° 未満)の投光器を選定し、コーナー配置にする場合は、主に狭角形(ビームの開きが 30° 未満)の投光器を選定します。レクリエーションの場合は、主に広角形(ビームの開きが 60° 以上)の投光器を選定します(表4.18参照)。

表4.18 照明器具の選定

区分		公式競技および一般競技		レクリエーション
		サイド配置	コーナー配置	
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 JIS Z 9121 財) 日本規格協会)

6. グレアの観測位置と観測方向

グレアを計算する時の観測位置と観測方向を図4.16に示します。

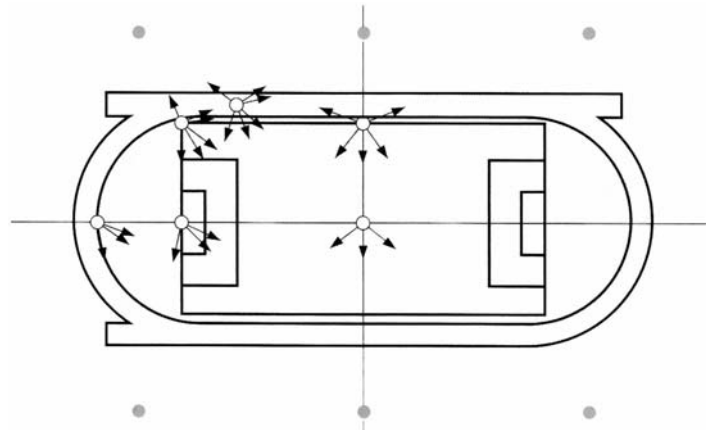


図4.16 グレアを計算するときの観測位置と観測方向

(備考) ●印は照明器具の取付位置。

○印は観測位置。

矢印は観測方向。

3.4.6 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、目的に応じた照明ができるような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。

2. 照明および均斉度

屋内運動場の平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.19参照)。

表4.19 照度および均斉度

区分	水平面照度		鉛直面照度※1	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	1000以上	0.5以上	-	-
一般競技	500以上	0.5以上	-	-
レクリエーション	250以上	0.4以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。(参考文献 JIS Z 9122 財) 日本規格協会)

3. 照明方式および照明器具の配置

表4.20より、長所、欠点を考慮して選定するようにします。

表4.20 照明器具の配置

照明方式	特徴	図	選定のポイント	適合スポーツ
直接照明	<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。 ●バレーボール、バスケットボール、バドミントンなど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 ●集会等にも利用する施設 ●設備費が比較的安い ●反射笠は広照形が適する 	格技 体操 トレーニング
		<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"> ●点灯段階を設ける場合 ●混光照明を行う場合 ●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"> ●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。 ●照明効率が悪くなります。 		<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 	球技 水泳
			<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 	水泳 アイススポーツ 屋内フィールド 競技
間接照明	<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(エアテント、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 ●反射笠は特広照形が適する 	水泳 球技 アイススポーツ

(参考文献 JIS Z 9122 財) 日本規格協会)

4. 照明器具の取付高さおよび間隔

照明器具の取付高さと同間隔は、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4.21参照)。

表4.21 照明器具の取付高さおよび取付間隔

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4.17
サイド配置	競技場端の床面より仰角30°以上	—	図4.18

(参考文献 JIS Z 9122 財) 日本規格協会)

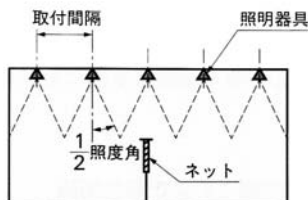


図4.17 分散配置における照明器具の取付間隔

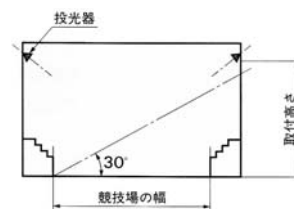


図4.18 サイド配置における照明器具の取付高さ

5. 照明器具の選定

一般的に反射傘、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。

3.4.7 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. 照度および均斉度

水面とプールサイドの平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されます(表4.22参照)。

表4.22 水平面照度の平均値および均斉度

区分	水平面照度		鉛直面照度※1	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	1000以上	0.5以上	—	—
一般競技	500以上	0.5以上	—	—
レクリエーション	250以上	0.4以上	—	—
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。

(参考文献 JIS Z 9123 財) 日本規格協会)

3. 照明方式および照明器具の配置

屋内および屋外プールの照明方式および照明器具の配置は原則として、表4.23に基づいて設定します。

表4.23 照明方式および照明器具の配置

区分	競技区分	照明方式	照明器具の配置		参照
			25mプール	50mプール	
屋外プール	公式競技	投光照明方式	6ヶ所配置	8ヶ所配置	図4.19
	一般競技		4ヶ所配置	6ヶ所配置	
	レクリエーション				
屋内プール	—	直接照明方式 間接照明方式	分散配置、サイド配置等		表4.22

(参考文献 JIS Z 9123 財) 日本規格協会)

4. 照明器具の取付間隔および投光器の取付高さ

照明器具の取付高さおよび取付間隔は水面における反射グレアを考慮し、表4.24に基づいて設定します。

表4.24 照明器具の取付け高さおよび取付間隔

区分		取付高さ(m)	取付間隔(m)	参照	
屋外プール	観客席あり	$H_1 \geq 0.8W - d$	—	図4.19	
	観客席なし	$H_2 \geq 0.6W - d$		図4.20	
屋内プール	分散配置		—	競技面上で1/2照度角を満足する範囲 図4.21	
	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4.22
		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	—	—	

H₁、H₂: 最下段照明器具の取付高さ(m)、
W: 照明柱の中心から、対向側のプール側壁までの水平距離(m)
d: 水面と建柱位置との高低差(m)

(参考文献 JIS Z 9123 財) 日本規格協会)

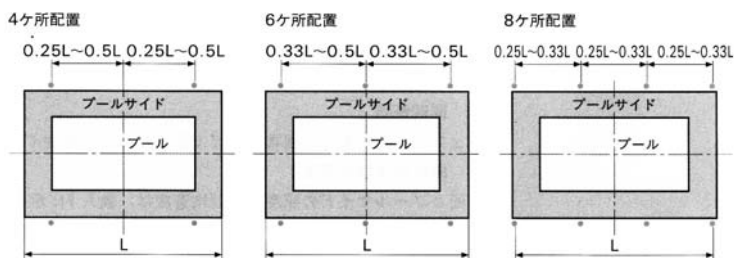


図4.19 照明器具の配置例(屋外プール)

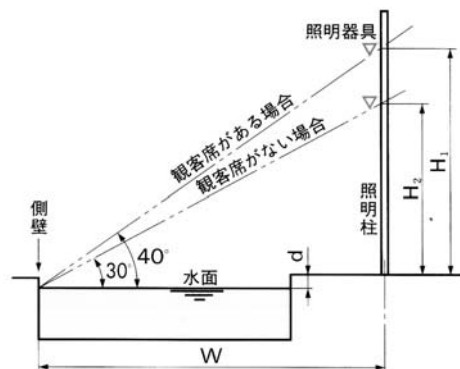


図4.20 照明器具の取付高さ(屋外プールの場合)

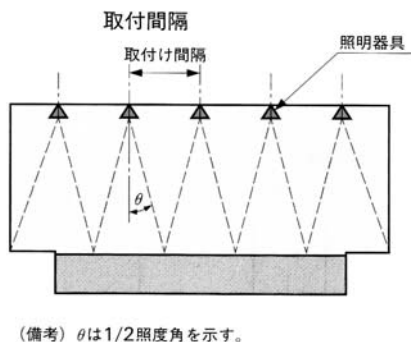


図4.21 分散配置における照明器具の取付間隔

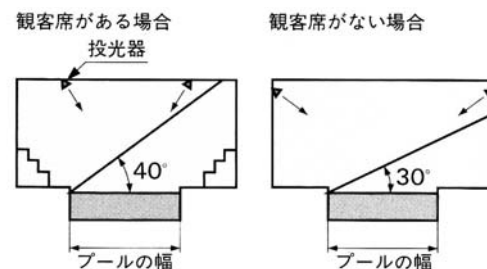


図4.22 照明器具の取付高さ(屋内プールの場合)

5. 照明器具の選定

5.1 屋外プール

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。公式競技、一般競技の場合は、主に中角形(ビームの開きが30°以上60°未満)の投光器を選定します。レクリエーションの場合は、広角形(ビームの開きが60°以上)を選定します(表4.25参照)。

表4.25 照明器具の選定(屋外プール)

区分		公式競技	一般競技	レクリエーション
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 JIS Z 9123 財) 日本規格協会)

5.2 屋内プール

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、反射がさ、またはこれらを箱体に収納したものとします。

3.4.8 スキー場照明

ゲレンデ照明においてはスキーヤー同士の衝突を防ぐ明るさを確保するだけでなく、雪面の凹凸を発見しやすいように適度な影を作ることも重要です。ジャンプ競技場照明においては、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客席からよく見えるように照明計画をすることが重要です。リフト照明においては、監視者より利用者の姿が確認できる十分な照度を確保することが重要です。

1. ゲレンデおよびラングラウフコース照明

1.1 照明範囲

ゲレンデおよびラングラウフコースにおける照明計画区域全体とします(リフトなどの輸送に関する場所は除きます)。ちなみに、ラングラウフコースとは、スキー複合競技における距離競技のコースのことです。

1.2 照度および均斉度

水平面照度の平均値および均斉度は、表4.26に示す値とします。

表4.26 水平面照度の平均値および均斉度

区分		ゲレンデ		ラングラウフコース
		屋外	屋内	
水平面照度	平均値(lx)	20以上	100以上	10以上
	均斉度(Min/Ave)	0.20以上		0.10以上

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

1.3 照明方式および照明器具の配置

照明方式は投光照明方式とします(原則としては追跡照明)。照明器具の配置は図4.23に示すように、片側配置、千鳥配置、向き合わせ配置、またはそれらを組み合わせた配置とします(曲線部では内側に配置することが望ましいとされています)。

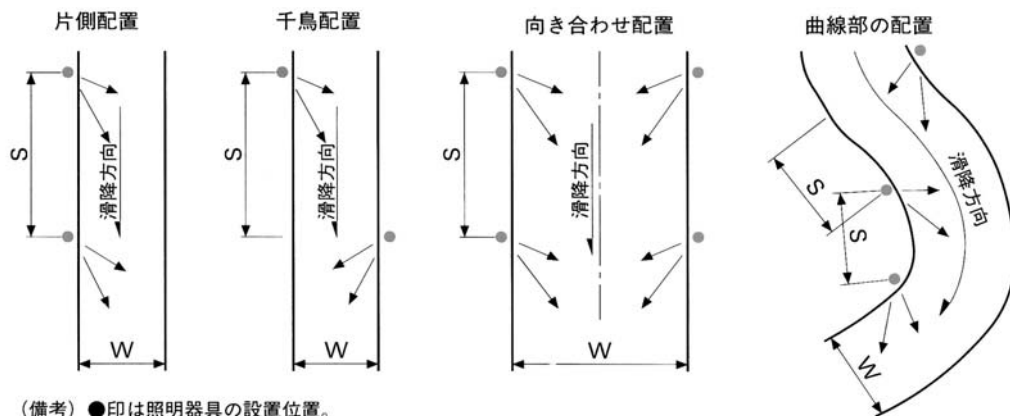


図4.23 照明器具の配置例

1.4 照明器具の取付高さおよび取付け間隔

照明器具の取付高さおよび取付け間隔は、図4.26に示すような照明計画幅Wによって決定します(表4.27参照)。また取付け間隔は器具の取付高さより決定します。

表4.27 照明器具の取付高さおよび取付け間隔

配置	取付高さ(m)	取付け間隔(m)
片側配置、千鳥配置	$H \geq W/5$	$S \leq 10H$
向き合わせ配置	$H \geq W/10$	

H: 最下段の照明器具の雪面上の取付高さ(m)

W: 照明計画幅(m)

S: 照明器具の取付け間隔(m)

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

1.5 照明器具の選定

主に投光器を使用し、照明器具を設置する場所1ヶ所当たりの灯数によって配光の種類を選定します。灯数が3灯以下の場合は、主に広角形(ビームの開きが 60° 以上)を選定します。4灯以上12灯以下の場合は、中角形(ビームの開きが 30° 以上 60° 未満)の投光器を選定します。13灯以下の場合は、狭角形(ビームの開きが 30° 未満)を選定します(表4.28参照)。

表4.28 照明器具の選定

照明器具設置場所1ヶ所当たりの灯数		3灯以下	4灯以上 12灯以下	13灯以上
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 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

2. ジャンプ競技場照明

2.1 照明範囲

アプローチ、カンテ、ランディングバーンおよびストップゾーンとします。

2.2 照度および均斉度

平均照度および均斉度は、競技区域ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.29参照)。

表4.29 照度および均斉度

区域	水平面照度		鉛直面照度※1	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
アプローチ	50以上	0.40以上	50以上	-
カンテ、 ランディングバーン	300以上	0.40以上	50以上	-
ストップゾーン	30以上	0.20以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。
(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

2.3 照明方式および照明器具の配置

照明方式は競技区域により表4.30に基づいて設定します。

表4.30 照明方式

区域	照明方式
アプローチ	投光照明方式または道路照明方式
カンテ、ランディングバーン、ストップゾーン	投光照明方式(追跡照明)

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

照明器具の配置は図4.24に示すように、競技面に沿って両側に配置します。

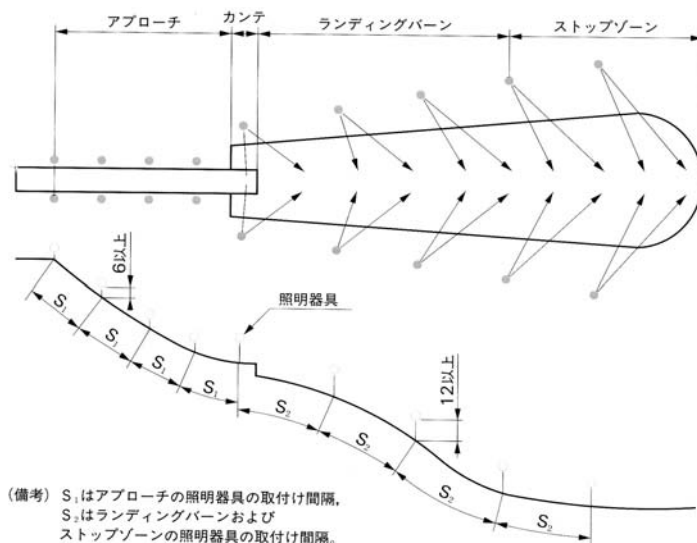


図4.24 照明器具の配置例

2.4 照明器具の取付高さおよび取付間隔

照明器具の取付高さおよび取付間隔は競技区域によって設定します(表4.31参照)。

表4.31 照明器具の取付高さおよび取付間隔

区域	取付高さ(m)	取付間隔(m)
アプローチ	雪面上6m以上	取付高さの3倍以上
カンテ、ランディングバーン、ストップゾーン	雪面上12m以上	

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

2.5 照明器具の選定

原則として投光器とし、競技区域によって配光を決定します。アプローチの場合は、主に広角形(ビームの開きが60°以上)を選定します。カンテ、ランディングバーン、ストップゾーンの場合は、主に中角形(ビームの開きが30°以上60°未満)の投光器を選定します(表4.32参照)。ただし、アプローチについては二方向に配光を制御するなどした照明器具を使用してもよいとされています。

表4.32 照明器具の選定

区域		アプローチ	カンテ、ランディングバーン、ストップゾーン
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 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

3. リフト線路の照明

3.1 照明範囲

リフトの監視者が搬器を見た場合における視線方向の空間とします。

3.2 照度

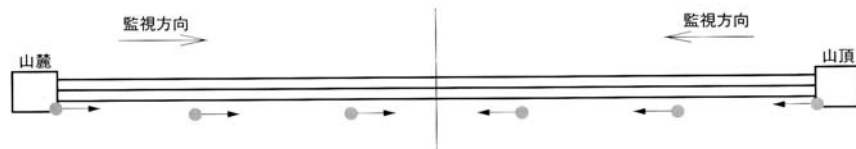
照度は、搬器の高さにおける監視者から見た鉛直面照度とし、その基準については、所轄の運輸局の通達に従った値を満足するようにします。

表4.33 照明基準例(北海道運輸局の場合)

監視者からの距離(m)	所要鉛直面照度(lx)
100まで	10
150まで	15
200まで	30
250まで	45
300まで	70

3.3 照明方式および照明器具の配置

照明方式は投光照明方式とし、監視方向の鉛直面照度を確保するため、追跡照明とします。照明器具の配置は図4.25に示すようにリフト線路に沿って片側に配置します。



(備考) ●印は、照明器具の設置位置。

図4.25 照明器具の配置例

3.4 照明器具の取付高さ

搬器の高さにおける鉛直面照度を確保するため、搬器と同程度の高さに取付けます。

3.5 照明器具の選定

投光器とし、一般的には狭角形の配光を有するものを使用します。

3.4.9

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. アイスホッケーおよ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 照度および均斉度

平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.34参照)。

表4.34 照度の平均値および均斉度

区分	水平面照度		鉛直面照度 ^{※1}	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	1500以上	0.65以上	-	-
一般競技	750以上	0.5以上	-	-
レクリエーション	300以上	0.3以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。
(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

1.3 照明方式および照明器具の配置

照明方式および照明器具の配置は照明の区分によって決定します(表4.35)。

表4.35 照明方式および照明器具の配置

区分	照明方式	照明器具の配置	参照
屋外リンク	投光照明方式	サイド配置(8ヶ所)	図4.26
屋内リンク	直接照明方式 間接照明方式	分散配置、 サイド配置等	表4.22

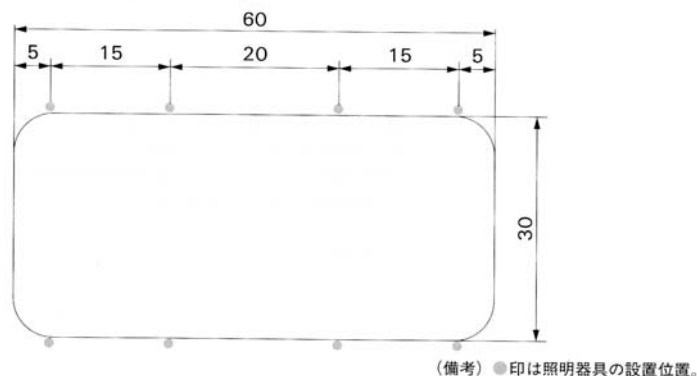


図4.26 照明器具の配置例(屋外リンク)

1.4 照明器具の取付高さおよび取付間隔

照明器具の取付高さ、取付間隔は氷面での反射グレアを考慮し、表4.36に基づいて設定します。

表4.36 照明器具の取付高さおよび取付間隔

区分		取付高さ(m)	取付間隔(m)	参照
屋外リンク		氷面から14m以上	—	図4.27
屋内リンク	分散配置	—	氷面上1.5mの氷面において1/2照度角を満足する範囲	図4.28
	サイド配置 (直接照明方式)	リンク端の氷面より仰角30°以上	—	図4.29
	サイド配置 (間接照明方式)	床上2.3m以上	—	—

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)



図4.27 照明器具の取付高さ(屋外リンク)

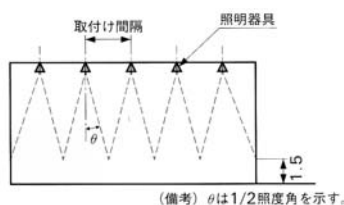


図4.28 分散配置における照明器具の取付間隔(屋内リンク)

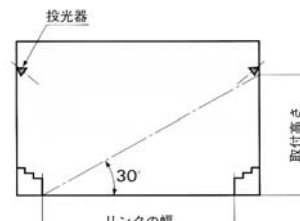


図4.29 サイド配置における照明器具の取付高さ(屋内リンク)

1.5 照明器具の選定

1.5.1 屋外リンク

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。公式競技、一般競技の場合は、主に狭角形(ビームの開きが30°未満)の投光器を選定します。レクリエーションの場合は中角形(ビームの開きが30°以上60°未満)を選定します(表4.37参照)。

表4.37 照明器具の選定(屋外リンク)

区分		公式競技	一般競技	レクリエーション
配光の種類	狭角形	●	●	○
	中角形	○	○	●

(備考) ●:主に用いるもの。○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

1.5.2 屋内リンク

主に投光器を用い、配置に応じて表4.38に基づいて設定します。

表4.38 照明器具の選定(屋内リンク)

照明方式		直接照明方式				間接照明方式
照明器具の配置		分散配置	サイド配置	併用配置		サイド配置
				分散配置分	サイド配置分	
照明器具	反射笠	●	—	●	—	○
	投光器	○	●	○	●	●
	大型の装置	●	—	●	—	—

(備考) ●:主に用いるもの。○:必要に応じて用いるもの。

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

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 照度および均斉度

平均照度および均斉度は、競技区分ごとに決定します。またテレビジョン撮影を行う場合は、水平面照度の他に鉛直面照度も既定されています(表4.39参照)。

表4.39 照度の平均値および均斉度

区分	水平面照度		鉛直面照度※1	
	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
公式競技	1500以上	0.5以上	-	-
一般競技	750以上	0.4以上	-	-
レクリエーション	300以上	0.25以上	-	-
テレビジョン撮影時	1000以上	0.5以上	1000以上	0.3以上

※1 鉛直面照度は、カメラがある側への鉛直面照度をさし、地上面上1.5mの高さにおける値です。
(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

2.3 照明方式および照明器具の配置

照明方式および照明器具の配置は区分により表4.40に基づいて設定します。

表4.40 照明方式および照明器具の配置

区分	照明方式	照明器具の配置	参考
屋内リンク	投光照明方式	滑走コースに沿って配置	図4.30
屋外リンク	投光照明方式	サイド配置(8カ所)	図4.31
		全周配置	図4.32

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

2.4 照明器具の取付高さおよび取付間隔

照明器具の取付高さは、図4.31、4.32に示す距離Lによって決定します。屋外リンクには特に規定はありません。取付間隔については、屋内リンクで全周配置を用いる場合は、図4.31、4.32に示す距離Lによって決定しますが、その他の条件では特に規定はありません。

表4.41 照明器具の取付高さおよび取付間隔

区分		取付高さ(m)	取付間隔(m)	参照
屋内リンク	サイド配置	$0.35L_1 \leq H \leq 0.65L_1$ かつ $L_2 \leq H \leq 4L_2$	-	図4.31
	全周配置	$H \geq L_3$	$S \leq 3H$	図4.32
屋外リンク		特に規定なし		-

H: 最下段の照明器具の取付高さ(m)

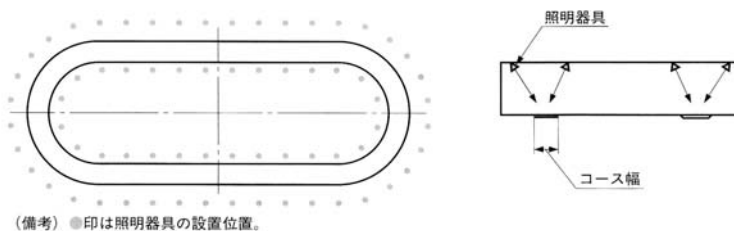
L₁: リンクの中心線から、最下段の照明器具までの水平距離(m)

L₂: リンクの端から、最下段の照明器具までの水平距離(m)

L₃: コース幅の内側から、最下段の照明器具までの水平距離(m)

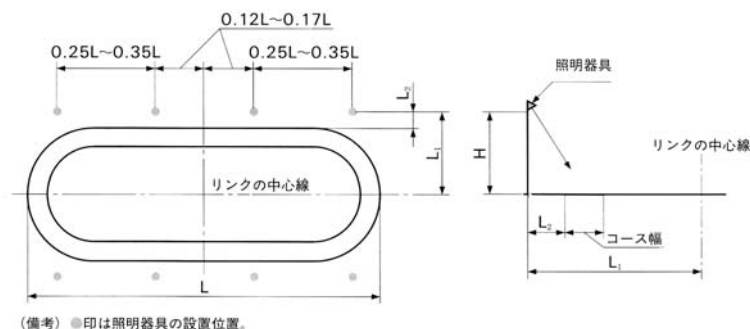
S: 照明器具の取付間隔(m)

(参考文献 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)



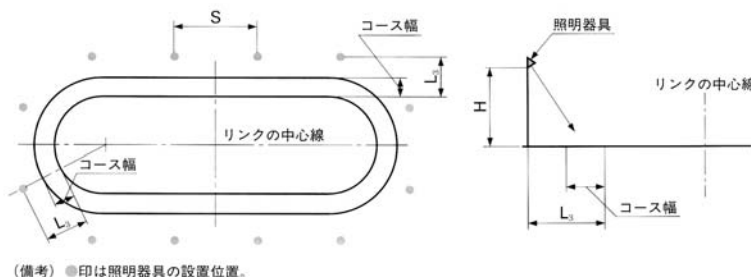
(備考) ●印は照明器具の設置位置。

図4.30 照明器具の配置例(屋内リンク)



(備考) ●印は照明器具の設置位置。

図4.31 サイド配置における照明器具の取付高さおよび取付間隔(屋外リンク)



(備考) ●印は照明器具の設置位置。

図4.32 全周配置における照明器具の取付高さおよび取付間隔(屋外リンク)

2.5 照明器具の選定

屋外リンクおよび屋内リンクでは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。屋外リンクの場合、公式競技、一般競技の場合は、主に中角形(ビームの開きが 30° 以上 60° 未満)の投光器を選定します。レクリエーションの場合は、広角型(ビームの開きが 60° 以上)を選定します。

屋内リンクの場合は、競技区分に関わらず広角型(ビームの開きが 60° 以上)を選定します(表4.42参照)。

表4.42 照明器具の選定

区分		公式競技		一般競技		レクリエーション	
		屋外	屋内	屋外	屋内	屋外	屋内
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 JIS Z 9124 財) 日本規格協会)

3.4.10 ゴルフ場照明

ゴルフ場照明は、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なく、飛んでいくボールの行方を確認するための鉛直面照度も確保することが重要です。また、ティーグラウンド、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。特にティーグラウンドにおいては、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. 照明範囲

ティーグラウンド、フェアウェイ、グリーンを範囲とします。

2. 照度および均斉度

平均照度および水平面照度の均斉度は、当社におけるこれまでの施工例に基づく経験より、表4.43に示す値を確保することとし、ゴルフ練習場の照明は、表4.44に示す値を確保することとします。

表4.43 平均照度値および均斉度

区分	照度の種別	平均値 (lx)	均斉度 (Min/Ave)
ティーグラウンド	水平面照度	100	0.3以上
フェアウェイ	水平面照度	50~80	0.5以上
	鉛直面照度	水平面照度の2倍	—
グリーン	水平面照度	150~200	0.5以上

表4.44 ゴルフ練習場の平均照度値

照度の種類	照明範囲	平均照度 (lx)
鉛直面照度	ボールが飛んでいく範囲の断面	150以上
水平面照度	フィールド全体	75以上

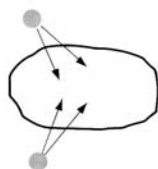
3. 照明方式および照明器具の配置

投光照明方式とし、原則としては追跡照明とします。

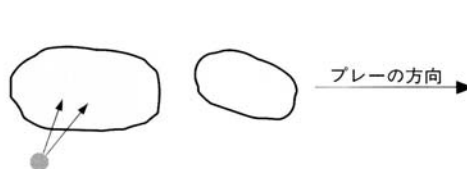
3.1 ティーグラウンド

プレーの方向に対して後方からの照明を基本とします。原則的には両サイドからの配置が望ましいのですが、経済的に両サイドの照明ができない場合は、一般に右利きのプレーヤーが多いことを考慮して、プレー方向に対して右後方からの照明をします(図4.33)。

両側からの照明



右後方からの照明



(備考) ●印は照明器具の設置位置。

図4.33 照明器具の配置例(ティーグラウンド)

3.2 フェアウェイ

図4.34に示すように千鳥配置、向き合わせ配置またはそれらを組合わせた配置とします。

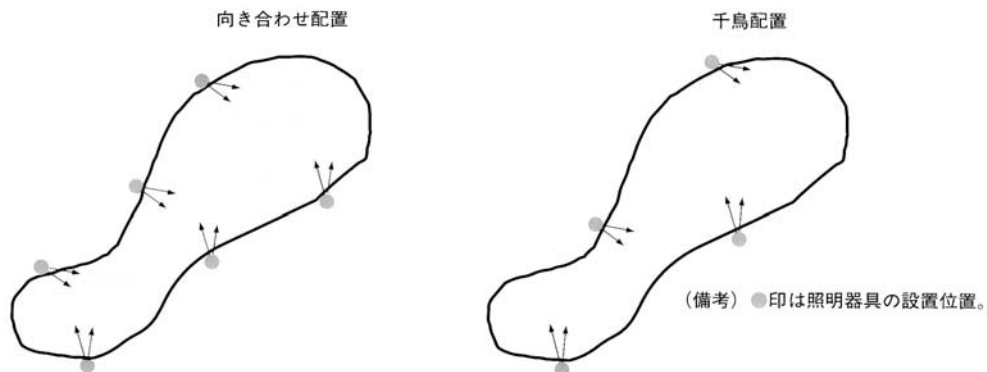


図4.34 照明器具の配置例(フェアウェイ)

3.3 グリーン

グリーン上ではプレーヤー自身の影ができにくいようにしなければなりません。またプレー方向からグリーンを見たときに視線に照明器具が入りにくいように照明器具を配置しなければなりません。よって、図4.35に示すような両側からの照明が望まれます。

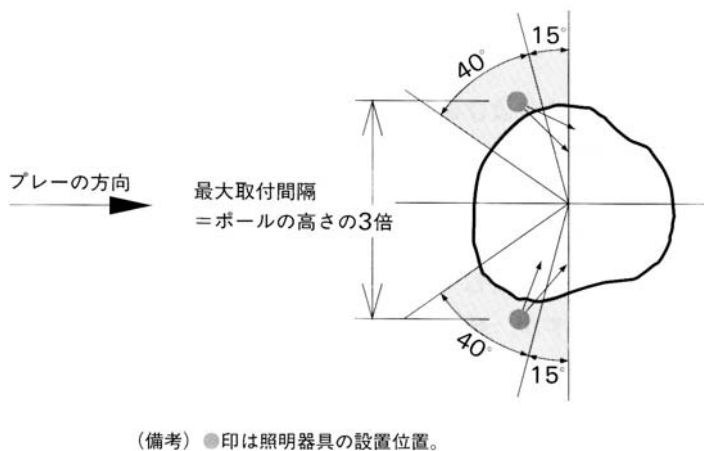


図4.35 照明器具の配置例(グリーン)

4. 照明器具の選定

投光器を使用し、表4.45に従って選定します。

表4.45 照明器具の選定

区分		ティーグラウンド	フェアウェイ	グリーン
配光の種類	狭角形	○	—	—
	中狭角形	○	●	○
	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。