

3.10 障害光の低減

3-90

3.10.1 障害光

国際照明委員会(CIE)では、照明光による環境への障害を許容できるレベルに抑制するために、関連する照明の特性値の許容限界値を示しています。概要を表10.1から表10.2に示します。

表10.1 環境区域

区域	環境	光環境	例
E1	自然	本来暗い	国立公園、保護された場所
E2	地方	低い明るさ	産業的または居住的な地方領域
E3	郊外	中間の明るさ	産業的または居住的な郊外領域
E4	都市	高い明るさ	都市中心と商業領域

(参考文献 CIE No.150-2017 : Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor lighting installations(2017))

表10.2 障害光の制限に関する照明技術的指標の推奨最大値

照明技術的指標	利用条件	環境区域			
		E1	E2	E3	E4
1.周囲地所に対する照明の制限(鉛直面照度の最大値) 制限は、近隣住居、潜在的住居、特に窓のような関係する面や部分に適用される。値は、照明器具からの総和である。					
鉛直面照度 (Ev:lx)	減灯時間前	2	5	10	25
	減灯時間以降	0 ^{注)}	1	2	5
注) 照明器具が公共(道路)照明用である場合、この値は1まで許容される。					
2.視野内のまぶしい照明器具の制限(指定された方向における、照明器具の光度の最大値) 制限は、照明器具の輝いた面が居住者に迷惑を与えそうな個々の器具に適用される。観察点は、そのような眺めが継続する位置であり、一時的・短期的状態は含まない。					
照明器具の光度 (I:cd)	減灯時間前	2,500	7,500	10,000	25,000
	減灯時間以降	0 ^{注)}	500	1,000	2,500
注) 照明器具が公共(道路)照明用である場合、この値は500まで許容される。					
3.交通機関に対する影響の制限(非道路照明設備による閾値増加量の最大値)					
閾値の増加 (TI:%)	道路照明なし	M5	M4/M3	M2/M1	
	15 順応輝度 0.1cd/m ²	15 順応輝度 1cd/m ²	15 順応輝度 2cd/m ²	15 順応輝度 5cd/m ²	
注: 1.区分はCIE 115-1995による。 2.制限は、交通機関の利用者が必要な視覚情報の見え方の低下を受けやすい場所に適用する。値は、走行路における関連位置、視線方向に適用する。					
4.大気中での散乱光の制限(CIE Publication 126-Table2 ¹⁾ による)					
上方光束の比 ²⁾ (ULR)	設置位置での照明器具水平面から上に照射される光と器具総光束の比。	0	0.05	0.15	0.25
1) パラメータULRは、CIE126で使われるULORinstと同一である。 2) ULRは器具光束に対する比として定義されている。					
5.過剰照明された建物表面及び看板の影響の制限(許容される表面平均輝度の最大値)					
建物表面の輝度(L _v)	平均照度×反射率/πより求める。	0 cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
看板の輝度(L _v)	平均照度×反射率/πより求める。 または、自発光しているものの輝度	50 cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1000 cd/m ²
注: 値は減灯前後の両方に適用される。ただし、E1は除く。この値はCIE74-1988に示されている。区間E1及びE2では周期的あるいは点滅する照明を含んだ看板の使用は認めない。いずれの区域でも、住居の窓の近傍に取付けるべきではない。					

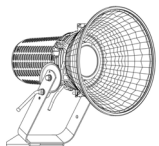
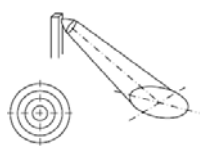
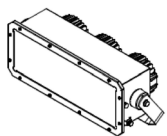
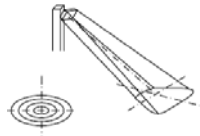
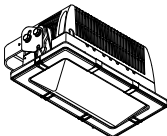
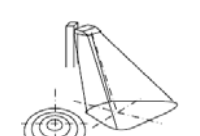
(参考文献 CIE No.150-2017 : Guide on the Limitation of the Effects of Obtrusive Light from Outdoor lighting installations(2017))

3.10.2 投光照明器具

1. 投光器の区分と特長

投光照明は、照明器具の照射方向(取付け角度)が自由に設定でき、取付け場所も道路・街路照明のように限定されないことが多く、その使い方によっては被照射面外への漏れ光が大きく異なるので、適切な光の広がり(配光)を持つものを選定し、適切な位置に設置することが特に重要です。表10.3に投光器の区分と特徴を示します。

表10.3 投光器の区分と特徴

投光器の区分		特徴	主な用途	参考図(照明器具・配光形状の例)	
I	配光が光軸を中心とした軸対称のタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 1つの照明柱に多数設置し多方向に照射するなど広い範囲を高照度で照射する場合に用いる。 配光の広がりに応じて、狭い狭角形、広い広角形、その中間の中角形などがある。 光軸の光度の高いタイプは被照射面までの距離が長い場合や高い位置からの照射に適する。 照射角度によっては、グレアや上方への漏光が大きくなるが、ルーバやフードなどを追加することで抑制できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 広場 広いグラウンド 広い駐車場 モニュメント、樹木、高い建物の照明 		
II	配光が横長の矩形もしくは長円形のタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 被照射面に沿って列状に配置するなど、特定の範囲を比較的むら無く照射する場合に用いる。 鉛直方向の配光の広がりに応じて、狭い狭角形、広い広角形、その中間の中角形などがある。 1灯で幅の広い範囲を照射することができる。 照射角度によっては、グレアや上方への漏光が大きくなるが、ルーバやフードなどを追加することで抑制できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場 比較的狭い広場 屋外プール 屋上広場、コート エプロン(飛行場) 看板照明 壁面照明 		
III	配光が上方後方の光を抑制し下方前方へ照射したタイプ	<ul style="list-style-type: none"> 比較的被照射面までの距離が短く、狭い範囲を照射する場合に用いる。 配光の広がりに応じて、狭い狭角形、広い広角形、その中間の中角形などがある。 器具を平行に取付ければ、上方への漏光は大幅に規制できる。 	<ul style="list-style-type: none"> 駐車場 建物外周の広場 テニスコート 中庭 看板照明 壁面照明 		

(参考文献 (一社)日本照明工業会 ガイド116:障害光低減のための屋外照明機器の使い方ガイド(2002))

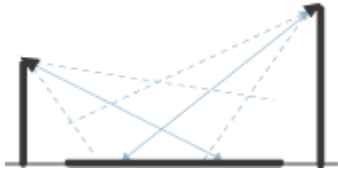
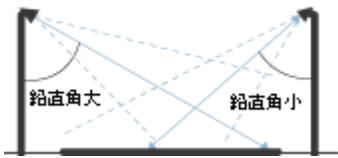
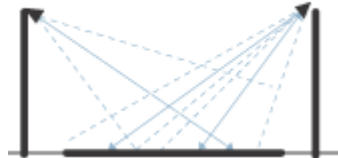
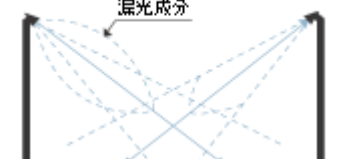
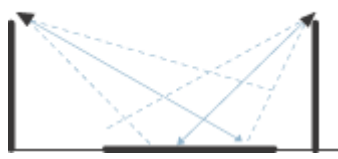
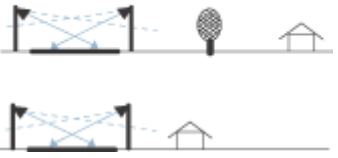
2. 障害光の低減策

2.1 投光照明と障害光の関係

障害光を低減するには、投光器の取付け高さ、照射角度(鉛直角)、1台あたりの光出力、配光、被照射面からの距離などを、施設やその周囲の状況に応じて、適切に定めることが重要です。表10.4は、投光照明のパラメータと障害光との関係を示したものです。各パラメータの長所と短所に留意して、施設に最も適していると考えられる方法を選定します。

漏れ光の低減に最も効果があるのは、照射角度を小さくすることです。もし、この角度を大きくせざるを得ない場合でも70度以下に抑えるのが良いでしょう。また、照射角度を小さくするためには、取付け高さを高くしたり、被照射面からの距離を小さくする等が考えられます。このような配慮をすれば、ルーバやフードなどによる漏れ光の制御も容易になります。しかし、照度分布が悪くなったり、空間の照度が不足したりするので、投光器1灯当たりの光出力を抑え、良好な照度分布を得るのに必要な灯数を用います。

表10.4 投光照明のパラメータと障害光の関係

パラメータと図	特徴
<p>取付け高さ</p> 	<p>取付け高さを高くすれば</p> <ul style="list-style-type: none"> ・狭い配光の採用で漏れ光低減ができる。 ・照射角が小さな鉛直角にでき、漏れ光制御が容易になる。 ・大出力光源の採用でも良好な照明効果が得易い。 ・昼間時に照明設備が目立ちやすい。
<p>照射角度（鉛直角）</p> 	<p>照射角度（鉛直角）を小さくすれば</p> <ul style="list-style-type: none"> ・広い配光を採用しても比較的漏れ光が少ない。 ・ルーバやフードなどでの漏れ光の制御が容易になる。 ・隣接地域から見た照明器具の輝きが低くなる。 ・取付け高さが低いと、照度均斉度が悪くなり易い。 ・空間の照度が低くなる。 ・照射角度は70度以下が推奨される。
<p>光出力（1台当たり）</p> 	<p>光出力を小さくすると</p> <ul style="list-style-type: none"> ・光出力が少ないため周囲への影響が少ない。 ・きめ細かな照射方向の設定で、漏れ光の低減が容易になる。 ・同時に、良好な照明効果が得やすい。 ・照明器具台数が増えるので、設備費や保守費が割高になる。
<p>配光</p> 	<p>より制御された配光を採用すると</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ルーバやフード等の使用の必要性が減少する。 ・隣接地域から見た照明器具の輝きが低くなる。 ・被照射面での利用光が増加する。
<p>被照射面からの距離</p> 	<p>被照射面からの距離を小さくすると</p> <ul style="list-style-type: none"> ・広い配光を小さな鉛直角で照明でき、漏れ光低減が容易になる。 ・照度均斉度が悪くなり易い。 ・空間の照度が不足し易い。 ・照明塔が邪魔になり易い。
<p>隣接地域との距離</p> 	<p>隣接地域からの距離を大きくすると</p> <ul style="list-style-type: none"> ・良好な照明設計によって漏れ光の影響低減が容易になる。 ・遮光物の設置が容易になる。

(参考文献 (一社)日本照明工業会 ガイド116: 障害光低減のための屋外照明機器の使い方ガイド(2002))

2.2 照明施設別の障害光低減策

投光照明は、フレキシブルな使用が可能なることから様々な施設で使用されますが、照明対象、照明範囲、所要照度などによってその使い方が異なります。表10.5は、これらを考慮して照明施設別に推奨される障害光低減策を示したものです。

特に、照明範囲の広いスポーツ施設・大きな広場・駐車場などでは、照射角度が大きくなりがちになるので、取付け高さを高くすること、配光がより制御された投光器を使用すること、可能ならば隣接地域との距離を大きくすること等が重要になります。また、使用時間帯を考慮に入れた運用(減光・消灯など)も障害光の低減に効果があります。

表10.5 照明施設別の障害光低減策

照明施設	スポーツ施設				駐車場	作業場	ヤード
	プロ競技	公式競技	一般競技	レクリエーション			
障害光の低減対応策	取付け高さを高くする	◎	◎	○	○	○	◎
	照射角度を小さくする		○	○	◎	◎	
	1台当たりの光出力を小さくする			○	○	○	
	配光がより制御されたものを採用する	◎	○	○	○	○	◎
	被照射面からの距離を小さくする		○	○	◎	◎	○
	隣接地域との距離を大きくする	◎	◎	○	○	○	◎

(備考) ○: 推奨される低減策。 ◎: 特に推奨される低減策。

(参考文献 (一社)日本照明工業会 ガイド116: 障害光低減のための屋外照明機器の使い方ガイド(2002))

2.3 垂直に近い面の投光照明方法

宣伝・広告物、建築物や構造物などの垂直な面への投光照明は、都市空間の広がりや奥行き認識を容易にし、人々の安全かつ円滑な誘導に貢献しています。しかし、天空や周辺への漏れ光が多くなり、交通機関や住民への障害光となりやすいため、被照射面の大きさ、照明塔から被照射面までの距離、照射方向を考慮に入れて、適切な広がり(配光)を持つ投光器を選定します。また、投光器は下向きに照射することが望まれますが、もし上向きに照射せざるを得ない場合は、できるだけ仰角を小さくすると共に、ルーバやフードなどで漏れ光を厳しく規制することが望まれます(図10.1)。

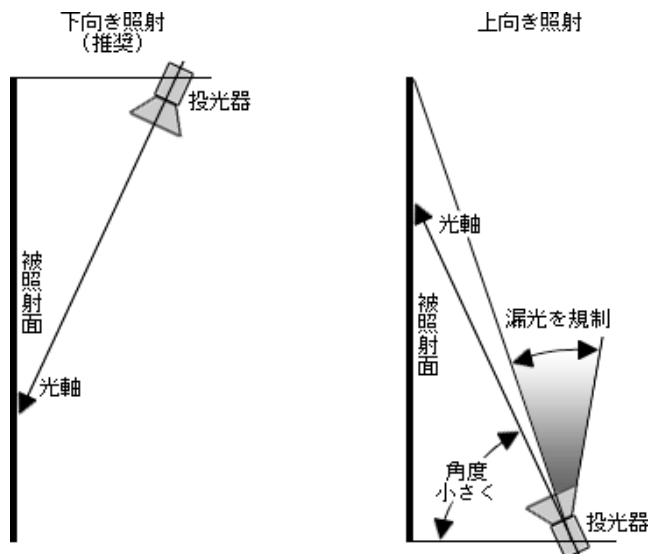


図10.1 垂直に近い面への投光照明方法

3.10.3 街路照明器具

街路照明器具については、3.3歩行者空間の照明をご参照ください。

3.10.4 光害

光害は、「良好な照明環境の形成が、人工光の不適切あるいは配慮に欠けた使用や運用、漏れ光によって阻害されている状況、またはそれによる悪影響」と定義されています。

環境省は良好な光環境を形成するために光害対策ガイドラインを策定しました。光害対策ガイドラインによると、良好な光環境を形成するためには、地域特性に応じた光環境を形成することが重要としています。その上で人工照明(照明設備)の計画の際には関係者に次の3点を考慮するように求めています。

- ・エネルギーの有効利用
- ・人間諸活動への影響
- ・動植物(自然生態系)への影響

なお、光害対策ガイドラインには地域特性に応じた良好な光環境を形成するための目安として照明環境の類型を示しています(表10.6)。

表10.6 照明環境の類型

照明環境Ⅰ	自然公園や里地等で、屋外照明設備等の設置密度が相対的に低く、本質的に暗い地域。
照明環境Ⅱ	村落郡や郊外の住宅地等で、道路灯や防犯灯等が主として配置されている程度であり、周辺の明るさが低い地域。
照明環境Ⅲ	都市部住宅地等で、道路灯、街路灯や屋外広告物等がある程度設置されており、周囲の明るさが中程度の地域。
照明環境Ⅳ	大都市中心部、繁華街等で、屋外照明や屋外広告物の設置密度が高く、周囲の明るさが高い地域。

(参考文献 環境省:光害対策ガイドライン H18年 12月改訂版(2006))

1. 屋外照明設備の推奨基準

光害対策ガイドラインに記載されている屋外照明設備の推奨基準を表10.7に示します。

表10.7 屋外照明設備の推奨基準

総合効率(安定器を含む)	ランプ入力 200W以上・・・60lm/w 200W以下・・・50lm/w
照明率	・照明率が高くなるような照明機器の設置 ・設置された状態で高い照明率を確保するための機器開発
上方光束比	照明環境Ⅰ ……0% 照明環境Ⅱ ……0%～5% 照明環境Ⅲ ……0%～15% 照明環境Ⅳ ……0%～20%
グレア及び人間諸活動への影響	・既存JIS・技術指針に従う ・HIDランプを使用する場合、器具の透過材を通して、通常の通行に際し、光源が眼に入らないように考慮する。
動植物への影響の抑制	照明器具の配光、取付け方法の改良、遮光体などで、自然環境を照射する人工光をできるだけ抑制すること。
照明の時間設計	・時間帯による人の有無に配慮した時間調光を行う。 ・時間調光によりトータルで省エネルギーが図れる取り組みを行う。

(参考文献 環境省:光害対策ガイドライン H18年 12月改訂版(2006))

2. 広告物照明の取り扱い

光害対策ガイドラインには広告物照明に対する配慮事項が存在します。広告物照明として配慮する範囲は、人工光を利用する屋外広告物全般と屋外広告行為（移動式看板、自動販売機、サーチライト等）であり、照度、輝度を与える範囲を適正に設定することを求めています。具体的な配慮事項としては、主に次の「光の性質に関する配慮」「省エネルギーに対する配慮」を要請しています。

(1) 光の性質に関する配慮

- ・点滅させないこと（発光部分、照射範囲）
- ・動かさないこと（発光部分、照射範囲）
- ・投光照明を着色しないこと（環境配慮としてフィルターをかけることは除く）

(2) 省エネルギーに関する配慮

- ・効率の良い光源の使用を推奨する。
- ・点灯時間に関する配慮（管理・運用上の配慮）を行う。