

3.10 障害光の低減

3.10.1
光害

光害とは、「良好な光環境の形成が、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のことである」と定義されています。

良好な光環境を形成するためには、地域の社会的状況や生態系・夜空を含む自然環境特性を踏まえ、適切な照明により社会の安全性・効率性・快適性や良好な景観を確保しながら、省エネルギーの実現や自然環境への影響を最小化するよう配慮することが必要です。

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を示しています。このレポート(CIE150)は、2006年と2017年に改訂され国際的にも取組が進んでいますが、そのまま日本で運用するには課題があります。このため、ここでは環境省が2021年(令和3年)にまとめた「光害対策ガイドライン」を基に説明します。

概要を表10.1から表10.2に示します。

表10.1光環境類型

区域	例
E1	自然公園や里地などで、屋外照明設備などの設置密度が低く、本質的に暗く保つべき地域
E2	村落部や郊外の住宅地などで、道路照明灯や防犯灯など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
E3	都市部住宅地などで、道路照明灯・街路灯や屋外広告物など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
E4	大都市中心部、繁華街などで、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 令和3年3月改訂版(2021))

表10.2 障害光の制限に関する照明技術的指針値

照明技術的指標	利用条件	環境区域			
		E1	E2	E3	E4
最大鉛直面照度 Ev (lx)	減灯時間前	2	5	10	25
	減灯時間以降	0	1	2	5
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	500	1,000	2,500
上方光束の比 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%	2.5%	5.0%	15%
建物表面の輝度 L _b	平均照度 × 反射率 / π より求める	0.1 / 0 ^{注)} cd/m ²	5 cd/m ²	10 cd/m ²	25 cd/m ²
看板など発光面の輝度 L _s	平均照度 × 反射率 / π より求める	50 / 0 ^{注)} cd/m ²	400 cd/m ²	800 cd/m ²	1,000 cd/m ²

注: 値は減灯時間前と減灯時間以降の指針値を示す。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るべきではない。

(参考文献 環境省:光害対策ガイドライン 令和3年3月改訂版(2021))

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、サーチライトなど)で、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きます。具体的な配慮事項としては、主に「光の性質に関する配慮」や「省エネルギーに対する配慮」を要請しています。

光の性質に関する配慮としては、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)が重要です。省エネルギーに関する配慮としては、効率のよい光源の使用を推奨すること、点灯時間に関する配慮(管理・運用上の配慮)を行うことが重要です。

■輝度の低減

LED照明器具の発光部の輝度分布が不均一な場合は、均一な場合よりも不快グレアを感じやすいため、発光面の輝度分布を均一にするような工夫が求められます。屋外照明器具の不快グレアを抑制するために配慮すべき事項は、一般社団法人照明学会JIEG-011(2018)「屋外歩行者空間におけるLED照明の不快グレアに関する指針」が参考になります。



発光面が均一な照明器具の例

■色温度

青色光は、人、動植物、夜空の明るさなどに影響を与えることが報告されています。環境影響を抑制するためには、夜間の屋外照明は電球色などの相関色温度の低いものが望ましく、夜空を暗く保つには、上方光束を抑えつつ、照明の相関色温度を3 000 K 以下にすることが望ましいとされています。

一方、相関色温度の高い光源の方がエネルギー効率が高いため、設置台数を減らしたり消費電力を削減するには有利となります。適切な相関色温度は照明の目的によって異なるため、目的に応じた光色や相関色温度を選ぶ必要があります。



各光源色の相関色温度の目安

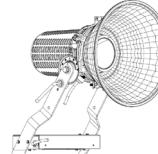
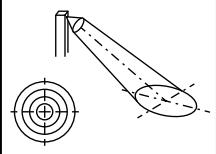
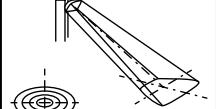
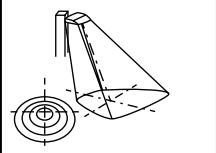
3.10.2 投光照明器具

1. 投光器の区分と特徴

投光照明は、照明器具の照射方向(取付角度)が自由に設定でき、取付場所も道路・街路照明のように限定されないことが多い、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)をもつものを選定し、適切な位置に設置することが重要です。

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、狭角形、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れ光が大きくなるが、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な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、狭角形、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れ光が大きくなるが、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。 用途に応じた配光であり、照明器具の設置は指定されている場合(水平など)が多い。 下方前方へ光を照射するため、I、IIのタイプよりも器具の照射角度を小さくすることができる。 	<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))

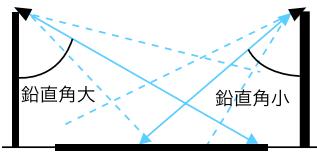
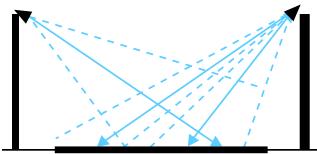
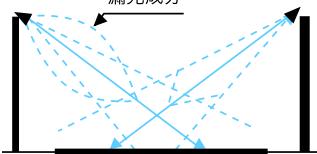
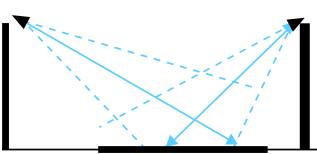
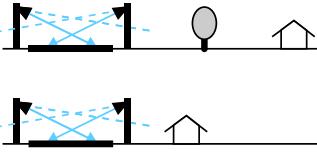
2. 障害光の低減策

2.1 投光照明と障害光の関係

障害光を低減するには、投光器の取付高さ、照射角度(鉛直角)、1台当たりの光出力、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、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°以下に抑えるといいでしょう。また、照射角度を小さくするためには、取付高さを高くしたり、被照射面からの距離を小さくするなどが考えられます。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、照度均齊度が悪くなったり、空間の照度が不足したりすることがあるので、投光器1灯当たりの光出力を抑えて良好な照度分布を得るのに必要な灯数を用いることが重要です。

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
取付高さ 	取付高さが高い場合: ・狭い配光の灯具を選択でき、漏れ光が低減できる ・照射角度(鉛直角)を小さくでき、漏れ光制御が容易 ・光出力の大きい光源を採用しても、良好な照明効果が得やすい ・昼間時に照明設備が目立ちやすい
照射角度(鉛直角) 	照射角度(鉛直角)が小さい場合: ・広角配光の灯具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の漏れ光の制御が容易 ・隣接地域から見た照明器具の輝きが低くなる ・取付高さが低いと、照度均齊度が悪くなりやすい ・空間照度が低くなるおそれがある ・照射角度は70°以下が推奨される
光出力(1台当たり) 	光出力が小さい場合: ・周囲への影響が少ない ・きめ細かい照射方向の設定で可能になり、漏れ光の低減が容易 ・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
配光 	狭角配光の照明器具を採用する場合: ・ルーバやフードなど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 ・被照射面への入射光が増加する(照明率が高くなる)
被照射面からの距離 	被照射面からの距離が短い場合: ・広角配光の灯具を小さな鉛直角で使用でき、漏れ光低減が容易 ・照度均齊度が悪くなりやすい ・空間の照度が不足しやすい ・照明塔が邪魔になりやすい
隣接地域との距離 	隣接地域からの距離がある場合: ・良好な照明設計をすることで、漏れ光の低減が容易 ・遮光物の設置が容易

(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、フレキシブルな利用が可能なことからさまざま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、照射範囲の広いスポーツ施設・大規模な広場・駐車場などでは、照射角度が大きくなる傾向にありますので、取付高さを高くすること、配光がよりコントロールされた投光器を使用すること、隣接地域との距離を大きくすることなどが重要になります。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	取付高さを高くる	◎	◎	○	○	○	○	◎
	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 垂直に近い面への投光照明方法

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の認識を容易にし、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、照明器具から被照射面までの距離、照射方向を考慮に入れて、適切な広がりをもつ配光を有する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ともに、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されます(図10.1)。

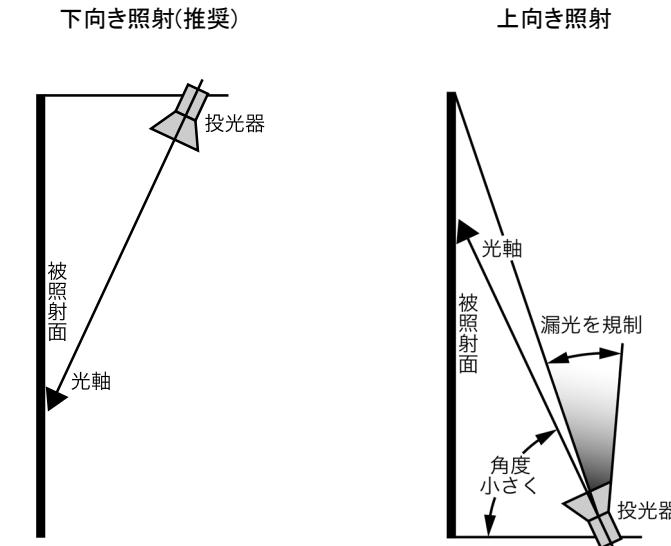


図10.1 垂直に近い面への投光照明方法