

第2章 光害防止に向けた取組方法

地方公共団体において光害防止対策を行う場合には、地方公共団体がみずから設置している屋外照明についてその実態把握を行うとともに、照明の新設・改修時において、照明の適正化を民間施設に先駆けて、率先実行することが考えられる。

従来、設置されてきた屋外照明器具においては、「光害対策ガイドライン」で新たに数値的な規定が設けられた「上方光束比」や「総合効率」について意識されることが少なかった。実態調査を行うことにより、不適切な照明器具の選定、設置の有無が明確になるとともに、上方光束など無駄に漏洩している光の量などが把握でき、今後の省エネルギー可能性なども検討することが可能となる。

2 - 1 屋外照明の実態把握と照明の設置に関する配慮事項

(1) 屋外照明の状況

夜間の屋外に存在する光は、主に以下のようなものがある。

- ・屋外照明器具による光
- ・屋外広告物から発せられる光
- ・交通標識、案内灯など
- ・建物のライトアップ、演出による光

など

より良く理解するためのポイント

どの照明設備が問題であるか

平成8年度に環境庁（当時）が（社）照明学会に委託して実施した屋外照明の実態調査では、周囲環境に漏れている光の量は、都市の商業地区や業務地区からが圧倒的に多いことが分かった。特にその中でも、「内照式看板」、「意匠重視の街路灯」、「看板・外壁・景観などの投光照明」及び「屋内照明の漏れ光」が大きな原因であることが明らかとなっている。

したがって、主に光害対策を講じる屋外照明は、「誘引・演出」を目的とした内照式看板や自動販売機などのような自発光の広告物、さらに照明制御されていない街路照明、過剰な景観照明などや、屋内（店舗などの過剰照明）から漏れ出る光であると考えられる。

(2) 地方公共団体等が設置する主な屋外照明の種類

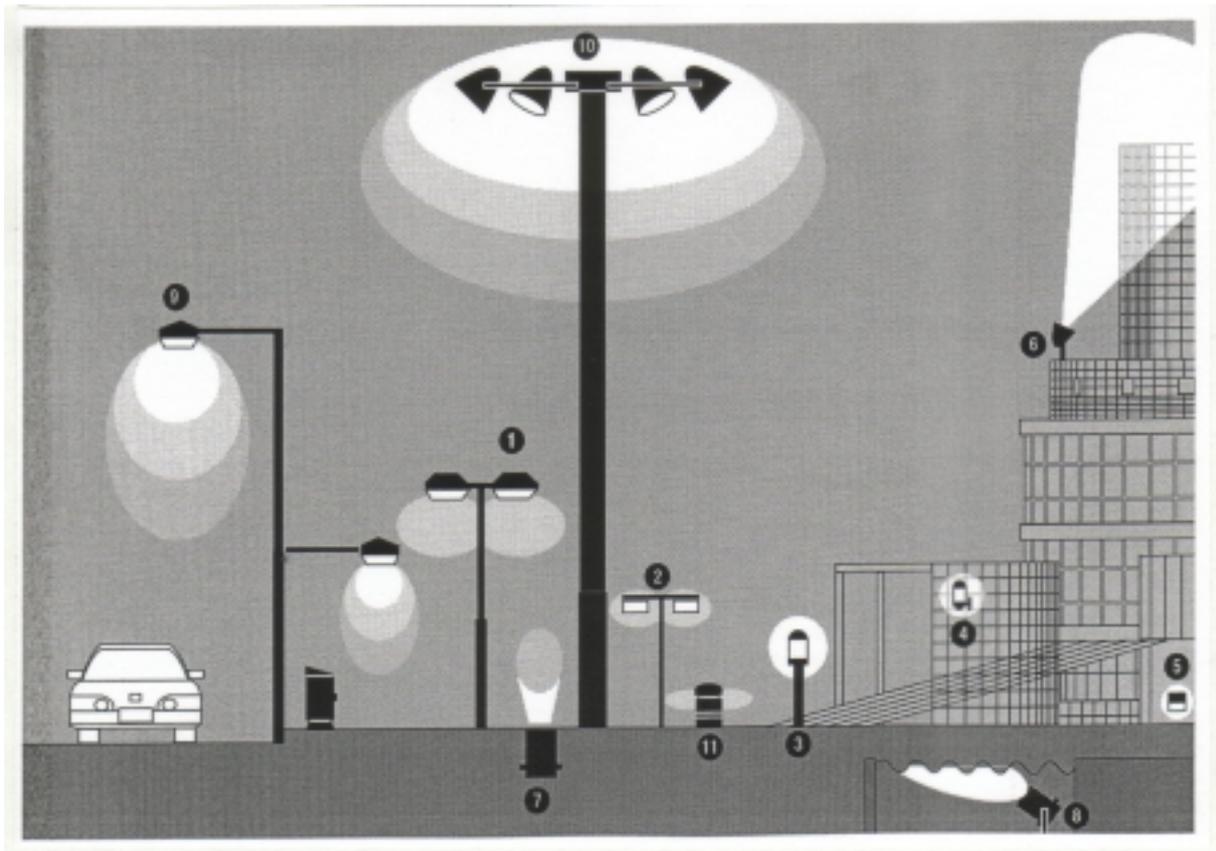
地方公共団体等が設置する主な屋外照明設備を挙げると以下のようになる。

(機器の種類)

- 1 ハイウェイ灯
- 2 ポール灯 (アプローチ灯を含む)
- 3 低位置照明 (ガーデンライト等)
- 4 防犯灯
- 5 フットライト , 地中埋込灯 , ブラケット
- 6 投光器
- 7 演出用照明 (イルミネーション , モニュメント照明 , 噴水照明等)
- 8 その他

(主な用途)

- 1 道路灯
- 2 街路灯
- 3 公園・広場灯
- 4 駐車場
- 5 施設敷地内
- 6 防犯灯
- 7 広告・案内他
- 8 演出・ライトアップ
- 9 その他



ポール灯

ポール照明のうちでも高さ3~6mのタイプのを総称します。多様な灯具デザインがあり、空間のアクセントづけが容易なことから、広場や歩道、公園、商店街などの照明に最も多く用いられています。

アプローチ灯

高さ2~3mのポール照明を指し、施設への導入や施設から施設への誘導など、空間構成の意図にそった、また安全な人々の流れをつくる歩道等の照明に適しています。

低位置照明（ガーデンライト）

高さ1m前後の低位置照明で、地上面に光のアクセントをつけるとともに安らぎ、安心感を与え、公園の植栽照明などに多く使用されます。

ブラケット

建物などの壁面に取り付けられる灯具で、防犯や安全面で効果的であるばかりでなく、建物の外回りを印象深く包みこむアクセサリとしてなど、演出性に富んだ照明です。

フットライト

主に壁面に取り付けて足元を照らす灯具です。歩行時の安全性を確保するとともに、人々の移動に際しての誘導灯の役割をもち、建物周りの通路などに多く使用されます。

投光器

夜の景観照明に対応する照明で、配光等の特性および照度・ビーム角コントロール等の光学性能と、周囲の景観に調和する器具デザインを兼ね備え、主にライトアップ専用灯具として用いられます。

地中埋込灯

灯具を地中に埋め込みアップライトとして使用するタイプで、灯具の存在を意識させることなく、建物や樹木、モニュメント等を華やかに浮かびあがらせる演出効果の高い照明です。

噴水照明

プールや噴水、滝や疎水などの水の動きをいきいきと演出する照明です。水中に設置されることを想定した防水・耐圧性能や、専用カラーフィルターによる彩りの演出など、水中専用器具としての機能・性能を備えています。

ハイウェイ灯

車道や駐車場などの照明を対象とした高さ8~12mのポール灯で、取り付け高さの4倍程度の間隔で連続配置することにより、光の連なりが車両等を誘導する効果をもたらします。

ハイポール灯

高さ15m以上のポール灯で、駅前広場や大規模駐車場、公園ゲートなどの照明に適し、空間の中心的なシンボルとしての景観をつくりだすとともに、ポール灯の乱立を無くすことができます。

演出照明

イルミネーション、LED照明、ストリートファニチャーやモニュメント照明など、人々に憩いと遊び感覚、さらにシーンの感動を与えるエンターテインメント要素の高い場所に多く用いられます。

図 2 - 1 主な屋外照明の種類と概要

(3) 地方公共団体が設置する屋外照明の実態調査

地方公共団体において設置管理されてきた屋外照明については、上方光束比やエネルギー効率などが照明選択の際の参考情報の項目に入っていなかった。このため屋外照明適正化という観点から、「上方光束比」や「エネルギー総合効率」等を調査することにより、既設照明の実態を把握しなおし、照明改善及び省エネルギーの余地を明確にすることが有効である。地方公共団体内部の全数を把握することが難しい場合、調査対象地域を選定し、その中で地方公共団体が設置している照明器具についての実態調査を行うことも考えられる。

調査対象地区

地方公共団体における諸計画での地区区分や、光害対策ガイドラインの照明環境類型を参考に、地方公共団体内で各地区の特徴を代表的に捉えることができる調査対象地区を選定する。

例) ・都心部、商業地区

- ・複合市街地、都心周辺住宅地区
- ・郊外住宅地区、市街化調整区域
- ・農地、山間地区

調査対象照明設備

地方公共団体が管理している以下の屋外照明器具

- ・道路灯 ・街路灯 ・公園灯 ・施設内の屋外灯
- ・景観照明(ライトアップ)の投光器
- (・案内灯、看板灯)

実態調査項目

実態調査の集計項目としては、以下のような項目が考えられる。

- ・集計No.
- ・設置個所(設置台数)
- ・管理所轄
- ・設置年度
- ・用途(道路灯、街路灯、公園・広場灯、駐車場など)
- ・照明器具分類(ハイウェイ灯、ポール灯、防犯灯など)
- ・メーカー
- ・器具型番
 - ・さらに安定器型番(安定器入力電力)
- ・ランプ容量(W)
 - ・ランプ型番(型番、メーカー)
- ・光源種類
- ・上方光束比 : 推計が必要
- ・総合効率 : 推計が必要
- ・点灯管理(手動、自動、タイマー)
- ・点灯時間 : 推計が必要
- ・その他特記事項(配光制御等)

これらの項目の中で、上方光束比、総合効率などは、カタログに掲載されていない場合があり、推計が必要な場合がある。

上方光束比の推計

- ・器具型番でメーカーに問い合わせを行い推計を依頼する
- ・型番不明なもの、特注品などは、外観図により、照明の専門家に推計を依頼する。（外観図なども無い場合は、外観の写真をとる必要がある）

総合効率の推計

- ・ランプの型番、安定器の型番より、メーカーに問い合わせを行い推計する。

点灯時間の推計

- ・各照明の用途、設置場所、点灯管理方式により、点灯時間を推計する。（点灯時間が不明な場合は、「地域照明環境計画策定マニュアル」に、参考値が示されている）

より良く理解するためのポイント

上方光束比の評価

上方光束比とは、照明の光源から出る光のうち、水平より上に向かう光の比率のことである。上方光束比を抑えることにより、結果的に無駄な漏れ光を低減し、省エネルギーやグレアの防止に貢献することができる。このため、上方光束比を把握することにより、無駄に漏れている光をある程度把握することが可能となる。

『光害対策ガイドライン』においては、CIE（国際照明委員会）技術委員会TC5-12の当時の議論の動向を受けて、上方光束比5%未満の道路・街路灯の設置を推奨している。都市・郊外においては、短期的に上方光束比15%（行政用照明の場合）の値を採用している。

総合効率の評価

総合効率は、光源から出る全光束を、照明の消費電力で割った値であり、単位はlm(ルーメン)/Wである。この数値が高いほど、電気エネルギーが効率良く光に変換されていることになり、省エネルギー性の指標となる。

『光害対策ガイドライン』においては、街路照明について、ランプ入力電力が200W以上の場合には総合効率60[lm/W]以上、ランプ入力電力が200W未満の場合には50[lm/W]以上であることを推奨している。

屋外照明設備の実態調査事例

平成8年度に環境庁（当時）が照明学会に委託して実施した実態調査結果では、表2-1に示すように地方公共団体の設置する照明においても、上方光束比が15%以上ある照明器具が6割以上、25%以上のものでも約4割を占めており、上方光束比が大きいものが多いことが分かる。

表 2 - 1 上方光束比の実態調査事例

(単位：%)

上方光束率範囲(%)	公共用	民間業務用	住宅用	用途別合計
0=<<5	19.6	18.3	39.5	23.3
5=<<10	4.3	15.5	12.5	9.8
10=<<15	13.3	10.0	6.3	10.7
15=<<20	17.0	5.7	5.8	10.8
20=<<25	6.1	14.0	17.0	11.1
25=<<30	14.1	3.4	2.4	8.0
30=<<35	3.1	5.2	0.8	3.4
35=<<40	2.5	0.6	1.1	1.6
40=<<45	15.3	14.7	10.0	14.0
45=<<50	2.1	6.9	3.6	4.1
50=<	2.4	5.7	0.8	3.2
合計	100.0	100.0	100.0	100.0
5%以上	80.4%	81.7%	60.5%	76.7%
10%以上	76.1%	66.2%	48.0%	66.9%
15%以上	62.8%	56.2%	41.7%	56.2%
20%以上	45.7%	50.5%	35.8%	45.3%
25%以上	39.6%	36.5%	18.8%	34.3%

(出典)「屋外照明等の国内実態に関する調査報告書」平成9年1月,(社)照明学会

(4) 屋外照明の適正化（地方公共団体の率先実行）

地方公共団体において、すぐに実施できる対策としては、その設置・管理する屋外照明器具の適正化（光害防止に配慮した屋外照明の設置）である。屋外照明器具の新設・更新においては、次頁のポイントに配慮することが必要である。

また、地方公共団体が、独自のデザインの街路灯を発注する場合は、仕様項目として、「光害対策ガイドライン」の街路照明器具のガイドによる基準に配慮することが必要である。

特にポール灯（街路灯、ハイウェイ灯）や防犯灯等は、屋外公共空間において、交通・通行者の視認性を向上させることを目的として、路面及びその上部空間の照度（輝度）確保を行うものであり、上方光を極力抑え、漏れ光の抑制と効率的な照明に工夫することが望ましい。

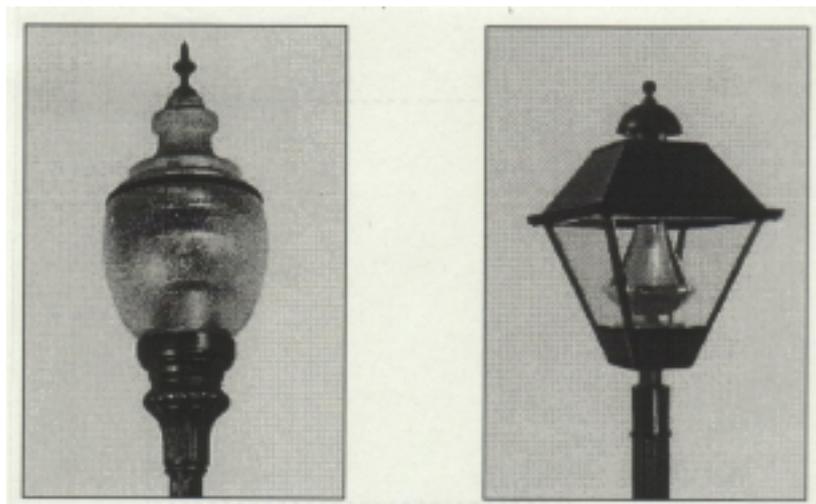
光害対策ガイドラインの中では、「あんしん」の街路照明器具として次の様に規準を設けている。

「あんしん」の街路照明器具（光害対策ガイドライン表6-1より）

- ・ 上方光束比 0 ~ 5 %
- ・ 総合効率 50lm/W以上

ランプの総合効率については、ランプ入力電力が200W未満のものについては、50[lm/W]以上であること、200W以上については60[lm/W]以上であり、可能な限り高効率のランプ（メタルハライドランプ、ナトリウムランプなど）を使用することが望ましい。また近年、蛍光灯や電球型蛍光灯の効率も50[lm/W]以上に達しており、小電力の防犯灯（安全灯）では積極的な利用が推奨される。

さらに照明率を高くするためには、適切な反射板が設置された照明器具を使うことも検討する必要がある。これにより上方に無駄に漏れていた光束を下方へ反射し、下方光束比を反射板の無い照明器具に比べて向上させることが出来る。照明率や下方光束比を高くすることで、より入力電力の小さなランプを使用することが可能になり、費用削減にも効果がある。



フルカットオフ照明の一つの例としてMoldcast社のSavannah ContraCline Seriesがある。このシリーズは、古風なランプやガス灯のデザインを持ちながら、内部にはフルカットオフ仕様の器具を持つ特徴がある。

図 2 - 2 漏れ光を抑制したデザイン灯の例

また独自にデザインされた街路照明器具においても、漏れ光の抑制と効率性の向上を図ることが推奨される。このようなデザイン灯の一例を図 2 - 2 に示す。この照明器具の内部には、反射板を用いた上方光束ゼロの器具を用い、外見はランタンやガス灯を模したデザイン灯になっている。周囲のガラス面で光束がわずかに散乱されることにより、器具自体を目立たせることもでき、景観を演出することと漏れ光の無い豊かな照明環境の複合した目的をうまく実現している好例である。

より良く理解するためのポイント

光害を防止するための配慮事項

光害を防止するための屋外照明設置にあたっての配慮事項は以下のとおりである。

適切な照明機器の選定

- 照らす範囲を効率よく照明できる照明器具を選ぶ
- 上方へ漏れる光が少ない照明器具を選ぶ
- 不快なまぶしさを与えない照明器具を選ぶ
- 省エネルギー性の高い照明器具を選ぶ

周辺環境へ配慮した設置

周辺環境への影響を確認する

投光器の場合は原則的に下向き点灯（照射）とし、やむを得なく上向きに点灯（照射）する場合は、設置角度に十分配慮する。

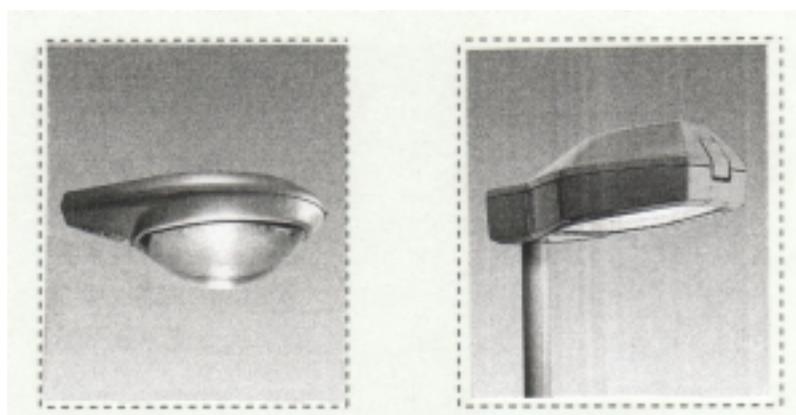
照明機器の適切な管理（点灯管理・メンテナンス）

夜間の消灯、減灯をする（防犯などを考慮して実施が可能な場合）

点灯管理としては、深夜の消灯などの点灯時間の管理や、深夜に一部照明を消す減灯などによる点灯方法の管理などが考えられる。

適切なメンテナンスをする

照明設備は使用に伴って汚れたり変色したりして少しずつ性能が低下する。性能が低下すると電力の消費量は少なくならないのに照明は暗くなるので、システムの効率が低下し、エネルギーの無駄が増加する。



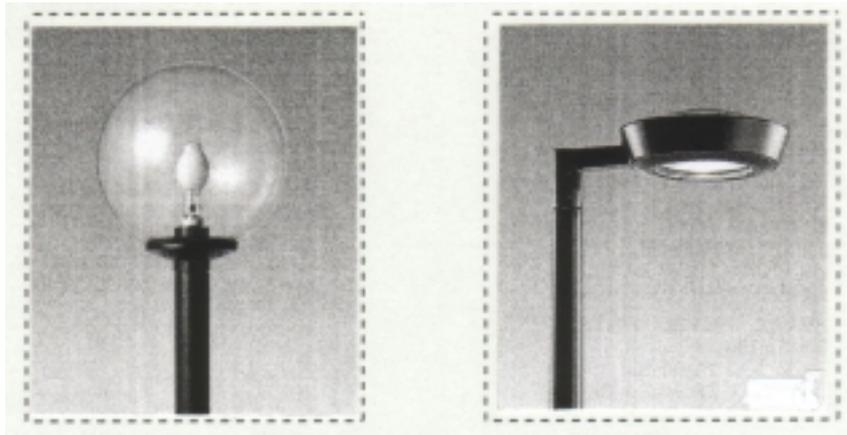
従来型 水銀ランプ 400W 最新型 高圧ナトリウムランプ 180W

55 lm/W	総合効率	111 lm/W
約 5 %	上方光束比	0 %
300,450 円/基	機器費用	244,800 円/基
21,273 円/年	年間電力費	14,520 円/年

単純回収年：この場合、従来型より最新型のほうが、機器費用が安いいため、初期投資、電力費用ともに、新型器のほうが有利になる。

補足：光源種類：水銀ランプ（従来型） 高圧ナトリウムランプ（最新型）
平均照度 1.8 (lx) の場合。

図 2 - 3 ハイウェイ灯の事例



透明グローブ灯
水銀ランプ 250W

最新型街路灯
高圧ナトリウムランプ 70W

49.2 lm/W	総合効率	66.7 lm/W
約 50 %	上方光束比	0 %
168,800 円/基	機器費用	313,100 円/基
19,780 円/年	年間電力費	7,820 円/年

単純回収年：従来型と最新型の機器費用の差を、電力費用により回収すると考えた場合、
単純回収年は、12.1年となる。

補足：光源種類：水銀ランプ（従来型） 高圧ナトリウムランプ（最新型）
平均照度は、8 (lx)から15 (lx)に改善。

図 2 - 4 ポール灯の事例

2 - 2 屋外照明及び光害等に関する規格、基準及び条例など

屋外照明及び光害等に関連する既存JIS及び技術指針等をまとめると以下のとおりである。既存の基準には、光害の基準を規定していないものがあるので、規定のない基準については、照明の設計はこれらの基準に準拠しつつも、周辺環境を考慮して、環境省の光害のガイドラインに適合するように検討する必要がある。

道路照明に関するJIS規格、技術指針

JIS C8131「道路照明器具」

JIS C8105「照明器具通則」

JIS Z9110「照度基準」

JIS Z9111「道路照明基準」

国土交通省 道路照明施設設置基準

照明学会・技術指針「歩行者のための屋外照明公共照明基準」

スポーツ施設における各種JIS規格

JIS Z9120「屋外テニスコート及び屋外野球場の照明基準」

JIS Z9121「屋外陸上競技場、屋外サッカー場及びラグビー場の照明基準」

JIS Z9123「屋外、屋内の水泳プールの照明基準」

JIS Z9124「スキー場及びアイススケート場の照度基準」

国際的障害光及び光害に関わるガイドライン

CIE TC5.12「障害光抑制ガイドライン」（ドラフト案を平成13年9月現在検討中）

CIE TC4.21「天空の明るさを低減するためのガイドライン」（同じくドラフト案が審議中）

各種技術指針等

光害対策ガイドライン（環境庁、1998年）

「障害光低減のための屋外照明の使い方ガイド（ガイド116：1997）」（日本照明器具工業会）

自然公園法の審査基準

各景観条例、広告物条例

より良く理解するためのポイント

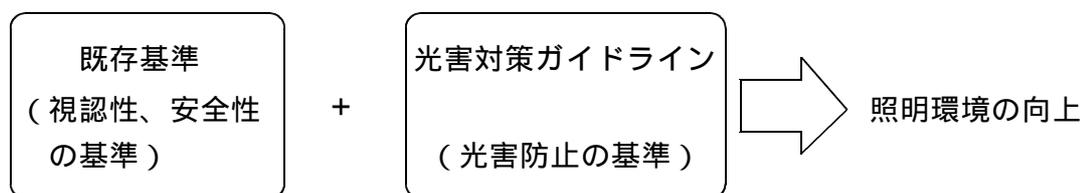
光害を防止するための基準

光害を防止するための照明器具の基準を定めるのは困難である。これは、同じ照明器具であっても、使い方を間違えれば光害の原因になるからである。光害対策ガイドラインに示されるように、「良い照明」の普及が重要である。そのためには、光害防止に関する照明設計サイドの知識、技術の向上も不可欠であるが、同時に、一般市民に対して良い照明とは何かの啓発も必要である。

既存の照明規格・基準において、「光害」の観点から注意すべき点は？

既存の屋外照明に関する国内の基準は、視認性、安全性などの観点から定められたものであり、必ずしも「光害」の観点からの基準とはなっていないのが現状である。

このため、照明器具の設置においては、既存の照明基準等に加えて、『光害対策ガイドライン』の「街路照明器具のガイド」を活用していくことが必要である。



上方光束比に対する指針

平成10年に策定した「光害対策ガイドライン」で推奨する上方光束比の参考資料としては、国際照明委員会（CIE）の技術委員会TC5.12と同技術委員会TC4.21の技術ガイド案が用いられた。この技術ガイドについては平成10年以降見直しが続けられており、平成13年8月現在、まだCIEの最終案が決定されていない状況にある。

TC5.12での「屋外照明設備による障害光の規制ガイド(案)」第6版（平成13年）においては、光害対策ガイドラインよりも大幅に上方光束比を小さくする案が出され、またTC4.21のガイドにおいても環境区分を更に細分化して上方光束比を細かくコントロールする提案が出ているが、最終的な結論を出すまでにいたっていない状況である。このような国際的な検討状況を、今後も見守っていく必要があると考えられる。

また、上方光束低減については、JISの中でも考えられており、平成11年に改

訂されたJIS C8131「道路照明器具」では、高さが8メートルを超える道路照明器具は上方光束が1%以下(カットオフ形)、または3%以下(セミカットオフ形)の器具を使うことが規格化されている。

都市部の街路照明器具の指針について

「光害ガイドライン」における照明環境 ~ の街路照明器具で、0~15%の上方光束比を許容する設定をしている理由の一つは、国際照明委員会(CIE)の技術委員会TC5.12による「屋外照明設備による障害光の規制ガイド(案)」(第4版)の数値を踏まえたうえで、光を楽しみや演出、誘引の目的で利用することを考慮したためである。ただし、光害対策ガイドラインの45頁に既に記述があるよう、周辺環境に対し、十分な配慮を行うことが前提である。つまり当該の街路照明を使用する際に上方光束を数値のみで判断することは適当でなく、照明を設置する周囲へグレアの問題が生じないこと、光害の原因を作らないことを確認した上で使うことが必要である。したがって明確な目的設定がない場合には、「あんしん」の照明器具推奨規準を満たすものを設置することとされている。「あんしん」の街路照明器具の上方光束比は、照明環境 ~ において0~5%が推奨されている。

また、街路照明器具を楽しみや演出の目的で用いる場合であっても、上方光束を小さくする照明手法や器具開発が求められてくる。その一例が本ガイドブックの図2-2にある器具である。本来の街路照明として上方光束が無い光源器具を使いながら、わずかな上方への漏れ光を許している。照明器具のデザイン自体を楽しみながら、景観を演出することと、グレアを抑えた漏れ光のない良好な照明環境の複合した目的をうまく実現したものである。

上方光束比の設定について

本ハンドブックの4-2章に示した「光害防止条例に関する海外の動向」でも記述しているが、米国やイタリアを始めとする国では上方光束ゼロのフルカットオフ照明器具を使うよう条例が策定された事例がみられ、また前述したようにCIEにおいても上方光束を小さくすることが議論されている。このことも踏まえ、今後、地方公共団体で作成する条例などにおいては、光害対策ガイドラインの中で示された上方光束比より厳しい基準の検討、設定も可能である。地方公共団体や照明の設置者は、地域の状況、個別の事情を総合的に勘案した上で、上方光束比の出来るだけ小さい器具の選択、グレアの防止等光害の防止に留意する必要がある。

光害対策ガイドラインにおける「街路照明器具のガイド」

推奨性能項目

街路照明の単体基準として以下の項目における推奨基準が設定されている。

- | | | |
|--------|--------|------------|
| (評価項目) | (1)照明率 | (2)上方光束比 |
| | (3)グレア | (4)省エネルギー性 |

関係者の責務

(1) 製品情報の提供

照明機器メーカーは、推奨項目に関連する街路照明器具の性能の情報提供に努めるとともに、推奨基準に適合する照明機器の選定が容易になるように、積極的なカタログ記載事項の工夫などを行う。

(2) 購入、整備基準の見直し(行政等)

街路照明の購入(設備工事契約)について技術的基準を設ける場合に当たっては、照明環境類型への適合性も考慮しつつ、本章を適用するための検討を行う。

照明率

- (1) 照明率が高くなるような機器の設置を推奨する。
- (2) メーカーにおいても、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が行われることを推奨する。

上方光束比

- (1) 「あんしん」の街路照明器具は、設置された状態で、上方光束比が5%以下であることを推奨する。
- (2) 照明環境 及び の状態において、「たのしみ」の照明器具は、設置された状態で、以下の上方光束比であることを暫定的に許容する。
 - ・短期目標としての指針 0～15%(照明環境)
 - 0～20%(照明環境)
 - ・行政(率先実行)による公共街路照明整備に関する指針 0～15%(照明環境)

グレア

- (1) 基本的には既存JIS、技術指針に従う。
- (2) ハイウェイ灯の場合は、JIS C8131「道路照明器具」における光特性の項目に従う。
- (3) 街路灯などは、照明学会・技術指針「歩行者のための屋外公共照明基準」における「グレアの制限」の項目に従う。
- (4) それぞれの設置条件に応じて、環境への影響の有無を「屋外照明等設置チェックリスト」(光害対策ガイドライン49～88頁)において確認する。
- (5) HIDランプを使用する場合には、器具の透過材を通して、通常の通行に際し、光源が目に入らないように配慮する。

省エネルギー性の高い光源の使用(総合効率の向上)

街路照明機器の効率は、その設置目的に応じて、照明率、ランプ効率、点灯装置の効率などによって、総合的に評価されるものである。省エネルギーの観点から、街路照明について、ランプ入力電力が200W以上の場合には総合効率60[lm/W]以上、ランプ入力電力が200W未満の場合には50[lm/W]以上であることを推奨する。

特殊事例における配慮事項

上記の推奨項目における推奨基準を満たす状態においても、居住者、天体観測への影響、動植物・生態系への影響が大きいと懸念される地域・状況においては、個別事情に応じて、フード、ルーバ、遮光板等を設置するなどの追加装備による対策を行う。