

3. 分野別検討 ; 光環境分野について

「光」は夜間の人間活動の安全・安心や作業性の向上のためには不可欠なものであるが、過剰な光は光害といった悪影響を生む。一方で、光には地域の文化を表わすようなもの（祭の灯り等）も存在する。また、日本固有の生活文化の中にはホタル狩りや月見のように人工的な光のない「闇」を前提とするものもある。街作りにおいても「シャッター街」の閉塞感をショーウィンドウから漏れる灯火に変えることができれば街の雰囲気大きく変えることができる。本検討においては、街の中において光害を避け、より良い光環境を創出していくための考え方や手法などを整理すると共に、良い照明設計に関するガイドラインを取りまとめた。

3.1. 街の照明設計を行う際に踏まえるべき考え方

3.1.1. 「街の照明設計」が目指すもの

「街の照明設計」が目指す目標としては、以下の二点が挙げられる

各地域に残されている良好な光環境を護りつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境を創造すること 過剰照明の抑制を通じて光害を防止すると共に省エネ・省CO ₂ を実現し、地球温暖化対策に資すること
--

各地域に残されている良好な光環境を護りつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境を創造すること

光環境とは、人工的な光放射のみならず、自然界に存在する光放射を含む「光放射の存在している環境」を指す。目標となる「良好な光環境の創造」は、人間活動のみならず、動植物等自然生態系にとっても、好ましいものでなければならない。

地域における良好な光環境を実現するためには、他分野との関連（産業、交通の効率を阻害しないこと）も考慮しつつ、現状の光環境に関する適切な問題認識とその改善のための対策を検討することが必要となる。

また良好な光環境創造のためには、過剰な照明による悪影響を軽減するのみならず、それを通じて「伝統の光風景を活かす照明（祭の灯り、軒下の提灯、蛍雪光等）」「ビルの街から見上げる星空（都心屋上でのスターウォッチング）」といった“良い光”を浮かび上がらせるといった視点を「街の照明設計」に盛り込ませることも重要となる。

過剰照明の抑制を通じて光害を防止すると共に省エネ・省CO₂を実現し、地球温暖化対策に資すること

照明器具からの上方光束（上空への漏れ光）を抑制し、また照度を適正化することにより、光害を防止すると共に照明の効率が上昇することから、夜間屋外照明に使用される電力量の約18%、国内の年間電力消費量の約0.2%が削減されると試算されている。また、以下のように街路灯の時間調光で100万tのCO₂削減効果という試算結果も出ている（ ）。このように、良好な光環境を形成することに大きな温暖化対策効果も期待できる。

（ ）省CO₂効果削減量の算定方法

全国の公衆街路灯の年間電力消費量は7,651百万kWh（平成16年度、電気事業要覧）。公衆街路灯の従来点灯時間を1日あたり概ね12時間（18時～翌6時）と想定し、うち23時～翌5時まで（6時間）75%調光を実施した場合は、約120万t CO₂（2004年全電源平均）の削減となる。

3.1.2. 良い「照明環境」の創出

良い「照明環境」とは、人工光によって造られる光環境のうち、周囲の状況（社会的状況及び自然環境）に応じた適切な目的の設定と技術により、安全性、効率性、快適性の確保と同時に、景観や周囲環境に対する不適切な影響防止への配慮が十分なされている照明環境を指す。

良い「照明環境」を実現するためには、照明設備を計画する際に「人間の諸活動への効果と影響」「動植物（自然生態系）への影響」「エネルギーの有効利用」の三点を考慮に入れ、照明機器の選定、設置位置と光の空間・時間配分（各方向への光の広がり方や照射方向、光の時間管理）を適切に行わなければならない。

人間の諸活動への効果と影響

天体観測や居住の環境を損わず、夜間、適切な照度のもとで、必要な活動が、安心、安全、快適に行えること

動植物（自然生態系）への影響

自然生態系への不自然な影響が少ないこと

エネルギーの有効利用

過剰な照明、上方等への漏れ光、反射光などを抑制し、夜空への光の漏れを防止すると共に、光エネルギー、電力エネルギーの浪費を避けること

以下に、良い照明環境を実現するための特に留意すべきポイントを整理する。

適切かつ柔軟な照度の選択

照明の場所や目的に応じ、画一的・機械的ではない適切かつ柔軟な照度の選択を行う。

適切な照明器具の選択

照明の目的に適した照度配光など技術的な性能を持つと共に、場所に適したデザイン・色彩の器具を選択する。

照度の配分

照明の対象となる場所は、極端に明るい場所や暗い場所ができないように照明されることが望ましい。しかし、照明器具の数に制限のある施設の場合には局部的に他より明るい場所、暗い場所ができることは避けられない。狭い範囲で明暗の差が極端に大きいと、明るい照明の場所から暗い照明の場所、あるいは暗い場所から明るい場所へ移動する際に不安感や不快感を生じたりする場合がある。このため、照度は“平均値”だけではなく時間的及び空間的な照度の変化の程度にも配慮して、照明器具の特性、取り付け高さ・間隔などを適切に設定する必要がある。

また、一つひとつの屋外照明を孤立的に考えるのではなく、周辺の照明環境と適切なバランスを考えることも快適性を維持する上で重要である。

光の色と演色性

光の色は個々人によって好き嫌いがある。したがって公共的な性格の屋外照明に用いる光の色は、多数の人々が照明を見ることに配慮して、多くの人に不快感を生ずる極端な色彩を帯びた光を避けることが望ましい。同じ色の光でもその光によって照明される物の色彩は異なって見えることがある。これが光源の演色性である。多数の人が使用する場所の照明には、色彩が不快に見えないような演色性の良い光源を使用することが望ましい。

照明時間

照明の目的に応じて、照明する時間帯や時間帯毎の適切な照度を設計することが望ましい。

3.1.3. 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極め

良い「照明環境」を実現するためには、第一に必要な照明と過剰な照明の見極めを行うことが必要となるが、定性的には下表に示すような見極めが考えられる。

表 3-1. 「必要な照明」と「過剰な照明」の見極めの視点

必要な照明	過剰な照明
<ul style="list-style-type: none">作業、歩行、交通等の安全性、確実性の確保に資する適度な照明犯罪の防止に資する適度な照明安心・快適、楽しい視環境を創出する適度な照明(娯楽、交通発着場、観光地など)	<ul style="list-style-type: none">周辺地域や天空の環境を損なう照明必要性の少ない場所での長時間の照明過剰な照度の照明

「必要な照明」と「過剰な照明」を定量的に区別することは難しい。一口に屋内照明、屋外照明といっても、その際必要な照度は使用場所や使用目的によって異なるので、場所、目的別に照度を判断することが不可欠である。

JIS 規格等(例 . JIS C8105、Z9110 等)では、基礎的な研究に基づきながら、実際の経験を考慮して用途別の具体的な照度の値が定められている。

照明の照度は、同じ目的であっても設置される場所、環境により異なることに留意する必要がある。都市内で用いられる照明の照度をそのまま画一的に田園地帯で用いずに、環境に応じた照度を設計する必要がある。

3.1.4. 地域の目的に沿った光環境の創造

照明の目的は、そこで行われる活動・行為の性格等によって多様なものが考えられ、地域にとって良い照明環境も、それぞれに異なったものになると想定される。したがって、各地域での照明環境としては、全国標準の画一的なものではなく、そこにある良好な光環境を保全しつつ、地域の目的に沿った豊かで快適な新しい光環境が創造されるようなものであることが望ましい。例えば、都心の住宅地の街路灯と同じものを地方の街の住宅地にも画一的に設置し、結果的に地域の文化的環境やホテルの生息域を損なうようなことが見受けられるが、街区の環境に応じて街路灯の明るさにも変化を付けるような、きめの細かい環境照明の設計が求められる時代となってきた。

(1) 良好な光環境の保全

各地域には、それぞれ生活に密着した個性のある光環境が存在している。街並みに応じた文化的な灯り、夏の花火、建物、樹木、船舶などのイルミネーション、美しい夕日や星空の鑑賞等、人々がそれぞれ保存したいと考えている光環境がある。このような各地域に存在している良好な光環境を抽出し、これらを保全するような街の照明設計を検討することが必要である。

(2) 伝統の光を生かす

祭のような行事においては、普段の照明ではなく、伝統の光が用いられることが多い。このような伝統の光を、現代の屋外照明に活かしたり、もっと積極的に伝統の光を浮き上がらせたりする街作りを目指す。伝統的な光を活かすためには過剰照明をコントロールすることが重要であり、例えば花火大会のときには街の灯りを落とす等、地域全体で楽しむための提案型の対策が求められる。

(3) 新しい光環境の創造

豊かで快適な街作りには、夜間に安心して集い、楽しめる新しい光環境の創造も必要である。祭・花火・イルミネーションの鑑賞会などのイベントに際しては、その開催時期に合わせて照明設備の減灯や消灯が容易に行えるような計画、あるいは、鑑賞の妨げとなり易い背景地区の照明器具の輝度や漏れ光の規制等、地域内において適切な配慮がなされた照明設備を増やしていくことが重要である。

(4) 良い人工照明設備への誘導

地域で保全しようとする良好な光環境は、人工照明の輝度や周辺地区の明るさの増加によって容易に妨げられるものが多い。このような地区に対しては、周辺環境に応じて過剰な輝度あるいは照度・色彩及びその変化、照明時間等を制限する等、屋外照明設備のガイドに沿った地域の照明環境の設計を行うと共に、保全しようとする光環境に相応しい照明機器、照明手法、設備の運用方法等を公開し、事業者等が適切な配置を行えるよう誘導する必要がある。

(5) 光の時間設計

良好な照明環境を創出するためには、必要なときに必要な照度の照明となるよう、時刻に応じて照度を柔軟に調整することが重要となる。このような時間調整の考え方は場所により異なると考えられるが、場所・時間に応じた光のあり方を設計することが重要である。例えば、時間帯に応じて照明を加減する「タイマー調光機」や、在室者の有無を検出し自動的に照明の点滅や調光を行う「人感センサー」を用いて、照明を人の有無などに応じた照度に調整すれば、防犯効果・光害防止効果、エネルギー節減効果などを得ることができる。

人感センサーは、トイレやロッカー室などでは、人の不在時に消灯して消し忘れ防止として利用される。また、消灯してしまうと不安感を与える廊下では減光（調光）するタイプが用いられる。在室検知による省エネ率は人の在室の程度によって左右され、トイレやロッカー室などでは70～80%の省エネが得られるが、一般執務空間ではその用途によって効果が異なってくる。現在では屋内で多用されているが、近年では屋外で防犯灯としても利用用途が広がっている。大阪府内では、人の存在を感知すると、通常点灯の二倍の照度を保持（街路；10秒）する設計で社会実験を行った。この実験では、利用者の安心感が向上すると共に、フル点灯時に比べて34%の省エネ効果を得ることができた。

近年では、時間が個々に設定できるようなタイプの照明器具等、時間調光技術の進歩とコストダウンが進んでいることから、このような技術進歩を踏まえた、きめ細かくメリハリのある光設計への取組みが必要である。

(6) 光の色彩と陰影の設計

照明の色によっては、実際の照度以上に明るく見えたり、暗い地域ではわずかな光が際立って見えたりする。光環境の設計では状況に応じて「光」一辺倒ではなく「陰影」や「闇」の設計への配慮も重要である。また、光源によって演色性（色の見え方）が変わってくるので、色の見え方の観点からの光源の選択も重要である。

光の色彩や陰影を上手に組み合わせることで設計を行うことにより、独特で印象的な空間や夜景を生み出すことができる。照度や輝度（刺激）と明るさ（感覚）は必ずしも相関しないことを理解した上で、照明の目的に合わせて光の色彩や陰影に配慮した設計が重要である。

(7) 「光害対策ガイドライン」の活用

今般の検討を契機として光部会では光害対策ガイドラインの改訂作業を行った。本ガイドラインに基づき適切な環境照明の方法を広く普及する必要がある。

3.2. 街作りへの適用時の課題

(1) 光の街作りに関する環境照明設計の必要性

街作りにおいて、事業の全体像を把握した上で、従来、付随的に考えられてきた街における照明を光環境の設計の観点から適切に設計していくことが重要である。また光環境以外の要素への影響をトータルで考えることも重要である。例えば、昼光を利用することで照明負荷が減る一方で、冷房負荷が増えることもあるため、トータルでの省エネ効果を考えることが重要である。街灯などの屋外照明施設が昼間の景観に与える影響等についても検討することが必要である。

(2) 照明コントロールの対象となる空間

光への配慮を街全体で考えることが重要である。これまでは公共空間における配慮が中心であったが、今後は半公共空間やプライベート空間を含めた街の光設計が重要となる。具体的には、道路両側の敷地の照明や通りに面した照明等を、街の光設計の対象に含めることも考えられる。その際、一つの光で全領域をカバーするように設計すると無駄が多くなるため、道路用、法面用の専用器具をそれぞれ作って漏れ光を抑制する等の工夫を行うことも重要である。

(3) 対策のターゲット

対策のターゲットとなる屋外照明は、ビルからの漏れ光が 1/3、残り 2/3 のうち屋外用の内照式看板・標識等 () が 1/3、投光照明が 1/3、残り 1/3 が街路照明といわれているが、街全体としてどういう光が大きいかという観点で考えていくことが必要。現状で、特に問題が大きい施設としては、光を無駄な方向に放射している駐車場、中古車販売場、屋外ゴルフ場といった施設が挙げられるが、これらの施設では屋外照明にコストをかけることが難しいため、いかに低コストの対策を促進するかが課題である。また、オフィスビル等の窓からの漏れ光についても配慮が必要である。例えば、部屋の真ん中を蛍光灯にし、窓際は指向性を持った光にして窓の外に過大な光が漏れないようにする、ブラインドの反射光を利用する等の工夫により窓からの光の漏れを抑制することが必要である。

() 内照式看板 (内照式標識) とは、透光・拡散性の材料で作られ、光源がその内部に収められている看板あるいは標識装置である。

(4) 安全・安心への配慮

公共空間のみならず民間施設を含めて、照明の有無は夜間の安心感を左右する面もあるため、安心感を生み出す適度な照明設計が重要である。また人が居る場所を知らせるための照明を設置し、緊急時（犯罪発生時等）に避難できる場所を知らせることや、積極的に光を与えて、周りから見えている状態にすることで犯罪を防止するということも考えられる。なお暗闇よりもある程度の明るさがあった方が、犯罪者が活動しやすいという実験結果（照明学会・関西支部調査）もあることから、安全・安心面からみて、きめ細かく適度な照度を決めていくことも必要である。

(5) ユニバーサルデザインの導入

国内で視覚障害として障害者手帳を取得している人は約 30 万人、その他低視力で日常生活に困難を感じている人は約 100 万人いるといわれている。

エレベーターや横断歩道のスイッチは、スイッチそのものに十分な照明が与えられていないため、高齢者や視覚障害者にその存在場所が分かり難いことがある。また、これらの照明で照明装置の選択が不適切だと、照明器具が、一般の人には便利な低い位置に取り付けられていても、視点の低い子供や車椅子に乗っている人などに眩しさを生ずることがあるので、照明器具の選択や取り付け位置には慎重な配慮が必要である。

このように、視覚からユニバーサルデザインを考えたとき、デザイナー、設計者の果たす役割は大きく、街作りにおいて、こうした多様な視覚・色覚を持つ様々な人に配慮して、なるべく全ての人に情報が的確に伝わるよう、人間工学的な配慮（色彩計画、採光・照明計画、素材の使い方等）が必要である。

(6) 他の感覚環境的要素との関連性配慮

光環境には、周辺の風景やかおり、音（静けさ・にぎやかさ）といった感覚的要素が密接に関わっており、良い風景やかおり、音という条件がそろって、光が楽しめる環境になる。そこで、街の照明設計を考える際には、熱、かおり、音などの他の環境感覚要素との関連性に配慮する必要がある。

3.3. 街作りにおける光環境対策を促進するための行政施策

3.3.1. 情報整備

(1) 技術情報の整備

照明設計に用いることができる各種技術情報等を整備し、地域や建物の状況に応じて柔軟な設計が行えるよう、必要な知見の集積を図る必要がある。

(2) ベースとなる照度の基準の見直し

ベースとなる照度の基準が用途・場所や時間に応じて適正かどうかを検討し、場合によっては必要最小限の明るさが確保できるように基準を見直す等の処置を行うことが重要である。

3.3.2. 情報普及

(1) 情報提供システムの構築

前節で整備した光環境に係る知見や技術が活かされるためには、それらの情報が、照明設計の関係者に適切に行き届く必要がある。そのため、これら情報の提供システムを構築する必要がある。

(2) 「光害対策ガイドライン」を活用した取組み促進

過去に作成した光害対策ガイドラインは、必ずしも一般市民には十分認知されていない実態があるため、一般市民に対して分かり易く訴えかける手段(パンフレット作成等)を講じることが重要である。特に民間施設を対象にする場合は、規制的な施策のみならず、良い光設計を行った事業者、街の良好な照明環境作りに寄与した事業者を表彰していくような自発的な取組みを促進することも重要である。

(3) 照度計の利用

大規模な照明施設では、照度計を用いて照度測定を行いながら、適切な光管理を行っていくことが重要である。また照度測定に際しては、照度測定の目的に応じて、正確な照度計を用い、技術的に適切な方法で注意深く測定されなければならない。

(4) モデル事業の実施

良い光環境の創造と共に、地球温暖化対策の観点からも CO₂ 排出量を削減できるような街の照明設計を実際の街に適用するモデル事業を行い、その実施内容や効果を広報することも重要である。

(5) 小中学生への「光」環境教育の実施

良い光環境を創造し、維持してゆくためには、そこに暮らす住民等がその価値を認識していることが重要となってくる。そこで、良い光環境を心地良いと感じるための感受性が子どもの頃から育つような体験を豊かに広げていくことが必要である。

そこで、スカイクオリティメーター()等の器具を用いた環境教育や、地域のイベントや活動で、光や照明に関する正しい知識・感性を育てる光や照明教育を実施するような場を作るような仕掛けを行うことなどが考えられる。

() スカイクオリティメーター

夜空の明るさを手軽に計測できる装置である。過去と現在、A 地点と B 地点、新月と満月など、夜空の明るさを数値で比較することができ、誰でも夜空の「品質管理」を行うことができるため、自らが測定することにより、光環境の認識を高めるツールとして有効である。

(6) 照明メーカーから関係者への情報普及

適切な照明を普及するためには、照明器具の選択を適切に行えるような正確な技術情報がメーカーから行政部門・設計者・消費者・学会などに適切に供給されることが重要である。

3.3.3. 人材育成（専門家の育成）

欧米等では、照明デザイナーの立場が確立していることから、街作り等においては光環境の保全・創造の観点で光環境の全体デザインを実施するのが一般的となってきた。例えば、1969年にシカゴで国際照明デザイナー協会が設立され、会員は照明デザイナーとして活躍している。

一方、日本の現状をみると、少数の専門家が活躍している例はあるものの、多くの場合、建築設計者、土木設計者、電気会社の担当等が、各々個別に照明の設計を行っており、欧米のように街の光環境が設計できる状態になっていない。我が国では、基本的には人材の育成体制が不十分であり、加えて活躍の場があまりないといった問題がある。

街作りに光のデザインセンスを入れ込んでいくためには、概念や方法論の整理、ガイドラインの作成を行うだけでなく、街作りの多様な技術的選択肢を活用して地域や街区にあった、また、新たな個性や分化を創出する多様な光環境設計を担う専門家が必要となってくる。

具体的には、光環境設計の専門家が有すべき要件を明確化すると共に、そのような要件を満たす人材の養成と、そのような人材が活躍できるような社会の受け皿作りが必要となる。

（１）光環境設計の専門家が備えるべき要件の明確化

光を街作りに活用するためには、以下のような要件を備えた専門家の存在が重要と考えられるため、このような要件の詳細を検討する必要がある。

光の特性や照明技術そのものに関する知識
都市更新の計画レベルで地域や街区の光環境をデザインできる能力
他の環境要素（音、かおり、熱等）との整合に関する知見・デザイン能力

（２）光環境設計専門家の育成

光や照明設備に関する基礎知識等を持つ専門家の育成プログラムの実施等について検討する必要がある。

（３）光環境設計専門家の活躍の場の創出

光環境設計の専門家が街作りの中で活躍できる場を創出するための行政支援のあり方について検討する必要がある。

3.3.4. 地方公共団体の役割

地方公共団体の職員の良好な光環境作りについての理解を深めるために、地方公共団体への講習等の機会を設けると共に、地方公共団体により、一層広範な普及啓発が行われることが望まれる。

以下に、光害をめぐる地方自治体の取組事例を整理する。

(1) 地方公共団体光害防止関連条例・計画策定状況(平成18年4月現在)

いくつかの地方公共団体においては光害を防止することを目的とした条例や計画を策定している。(表3-2.参照)

表3-2. 既に光害防止関連条例を制定している地方自治体

年	月	内容
1989年		岡山県美星町「美しい星空を守る美星町光害防止条例」制定 H17.3.1市町村合併により「美しい星空を守る井原市光害防止条例」に名称変更
1998年		群馬県高山村「高山村の美しい星空を守る光環境条例」制定 大阪府枚方市「枚方市住み良い環境に関する条例」制定
1999年	3月	茨城県鹿嶋市「鹿嶋市地域照明環境計画」策定 愛知県東栄町「東栄町地域照明環境計画」策定
2001年	12月	「岡山県快適な環境の確保に関する条例」制定
2002年	4月	東京都三鷹市「光害防止指導指針」施行
	6月	熊本県清和村「光源の適正化による星空保全及び資源の節約に関する条例」制定
	9月	「佐賀県環境の保全と創造に関する条例」制定
2004年	3月	熊本県「光害防止に関する条例」(熊本県生活環境の保全等に関する条例の一部改正)制定
		静岡県浜松市「浜松市音・かおり・光環境創造条例」制定 大分県「美しく快適な大分県づくり条例」制定
	7月	茨城県「投光器の使用による光害の防止に関する指導要綱」制定
	9月	東京都八王子市「八王子サーチライト等の使用規制に関する条例」制定
2005年	1月	兵庫県作用群全域が「景観の形成等に関する条例」の「星空景観形成地域」に指定
	3月	山梨県「山梨県公害防止条例」を「山梨県生活環境の保全に関する条例」に改正し、光害の防止に係る条項を追加(10月1日施行)
		埼玉県草加市「草加市公害を防止し、市民の環境を確保する条例に基づく都市生活型公害の防止等に関する指針」制定
	10月	宮崎県「みやざき県民の住みよい環境の保全等に関する条例」制定
		東京都清瀬市「サーチライト等の使用規制に関する条例」制定
その他、鳥取県、福井県にて光害防止に関する条例検討中		

(2) その他の取り組み例

以下に、光害をめぐる地方自治体の取組事例（条例化以外）を示す。

1) 岡山天体観測所の観測協力連絡会(1972年)

国立天文台岡山天体物理観測所が立地する岡山県西部地域では、昭和47年、県及び地元15市町村、商工会等をメンバーとする「観測協力連絡会議」が設けられ、夜間照明の手法等に関する協力活動が行われている。

2) 鳥取県佐治村「佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言」(1996年3月)

鳥取県佐治村では、平成8年3月、光害の未然防止を目的として「佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言」を村議会で決議した。

佐治村の美しい自然と夜空を守る宣言

佐治村は、美しい佐治川と類希（たぐいまれ）な美しい星空がある。美しい佐治川は、豊かな水に恵まれ、村内に美しい自然環境を育成してきた。その流れは、銘石「佐治川石」を産み、また特産の「佐治和紙」や「梨」を産んできた。この美しい自然環境に加えて、天然の美しい星空が夜の世界を演出してくれている。銘石一つにしても、また特産の和紙や梨にしても、先人の環境に融和した生活が残してくれた最大の遺産と考えられる。さらには、村民を挙げて取り組んだアストロパークにしても類希な星空があつてこそ、将来にわたって最高の成果をもたらしたものである。この恵み豊かな自然環境は、何物にも代えがたい天与の恩恵であつて、この環境を将来に向けて保持することは、我々村民に負わされた大きな責務と考えなくてはならない。世間ではいま、環境問題が最大の関心事としてクローズアップされてきた。中でも、特に「光の及ぼす影響・光害」が大きな問題として取り上げられようとしている。「光」はそれ自体では、決して「害」にはなり得ないが、過剰な光は夜空の星の光をかき消すばかりではなく、動植物の生態系に及ぼす影響が懸念されている。また、エネルギー問題についても、将来に向かつての多くの議論がある。豊かな自然に恵まれた地には、暖かな灯火が演出する夜こそふさわしい。この灯火は、適切に配慮され設置された照明に他ならない。過剰とも言える夜間の照明は、一見豊かな社会を想起させるが、一方そこで発生するであろう「環境破壊」が懸念される。この「過剰な光こそ環境破壊である」という観点から、この懸念を未然に防止することを最大の目的として、ここに「佐治村の美しい自然と星空を守るよう努力する」ことを宣言する。

3) 京都市「新京都市環境管理計画」(1996年4月)における光害の記述

「新京都市環境管理計画」

第2章 環境づくりの手だて

1 環境負荷の少ない循環型のまちづくり

ウ 生活環境の保全

(ウ) 光害

(現状と課題)

夜間照明は、都市機能を維持する上で重要な面もあるが、不必要な照明は人に不快感を与え、エネルギーを浪費するばかりでなく、市民の情緒生活にかかわってきた星空を喪失させる。さらに、開花時期等を明るさによって判断している植物への影響など、生態系に与える影響も懸念されている。京都市環境モニターアンケート調査によると、15%の人が何らかの照明によって「眠りづらい」、「室内が照らされる」、「虫が集まる」などの迷惑を被っていると回答している。また、ガラス張の建築物によって太陽光が反射され、生活環境が損なわれる事例も増加している。

(目標)

星の見えるまちを確保し、日常生活に支障をきたさないよう、光害の防止に努める。

(具体的施策)

- ・建築物等のライトアップの適正化を図る。
- ・照明の照射方向の適正化を図る。
- ・ガラス張の建築物の建設に当たっては、反射光による影響の防止に努めるよう指導する。

4) 群馬県ぐんま星空憲章制定(1999年10月)

「ぐんま星空憲章」

わたしたちのふるさとぐんまは、自然に恵まれ、夜空にはたくさんの星がかがやいています。人々は星をながめて詩をつくり、流れ星に願いをかけ、宇宙への夢をはぐくんできました。そして、遠い宇宙からの光によって、地球がかがえのない星であることを知りました。いま、わたしたちは、たくさんの人工の光で、夜も安全に活動することができます。わたしたちは、先人の努力で発展してきた産業の恵みを受けているのです。一方で必要以上に強い光は、美しい星の光をさえぎり、産業の活動や便利になった生活の営みは、限りある資源を浪費し、かがえのない地球の環境をそこなうことがあるのです。

星は宇宙の中で処をえてかがやき、そこでは長い間かかって生物の生きながらえる環境が整えられてきています。わたしたちは、豊かな自然の象徴であり財産でもある美しい星空を守り、地球をより住みやすい環境に保ち、未来をになう次の世代に引きついでいく努力をすることを誓い、ここに、ぐんま星空憲章を定めます。

見よう星空を
きれいにしよう、星空を
伝えよう、うつくしい星空を

3.4. 良い照明設計に関するガイドライン（「光害対策ガイドライン」概要）

1. 「光害」の定義

1-1 「光害」の定義

光害（ひかりがい）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、又はそれによる悪影響と定義する。

1-2 照明による環境影響

屋外照明が周辺環境へ及ぼす影響を整理すると以下ようになる。

(1) 動植物への影響

(a) 生態系

(b) 家畜及び野生動物

家畜 昆虫類 哺乳類・両生類・爬虫類 鳥類 魚類

(c) 農作物及び野生植物

農作物 植物

(2) 人間の諸活動への影響

(a) 天体観測

(b) 居住者（住居窓面）

(c) 歩行者

(d) 高齢者

(e) 交通機関

自動車 船舶・航空機

1-3 関連用語の定義

(1) 良い照明環境

人工光によって造られる光環境のうち、周囲の状況（社会的状況及び自然環境）に基づいた適切な目的の設定と技術により、安全性、効率性、快適性の確保と同時に、景観や周辺環境への配慮が十分なされている環境。

(2) 漏れ光

照明機器から照射される光で、その目的とする照明対象範囲外に照射される光。

(3) 障害となる光

人工光（照明）のうち、与えられた状況のもとで量的、方向的あるいは色彩的特性のために、人間の諸活動に対し、いらだち感、不快感、注意の散漫あるいは視認性低下などの原因となるもの及び生態系に悪影響を及ぼすもの。CIE(国際照明委員会)やJIS規格でいう「障害光」より広義に捉える。

2. 屋外照明等ガイドライン

2-1 「屋外照明設備のガイド」

（対象）自治体、施設管理者、施設整備者、照明環境設計者、照明機器メーカー

2-1-1 ガイドラインにおける照明環境関係者の定義

（対象）すべての人

(1) 施設管理者

本ガイドラインにおいて、「施設管理者」とは、照明対象が屋外に及ぶ（又は屋外における影響可能性がある）照明を有する施設（又は設備）の管理を行うか又は照明システムの変更を行おうとする者であって、照明技術に関する知見有無にかかわらず、当該施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するための努力を行うべきものをいう。

また、特に照明システムのメンテナンス（清掃、適切な器具更新、全般的管理）について、主体的に行うことが必要である。

(2) 施設整備者

本ガイドラインにおいて、「施設整備者」とは、照明対象が屋外に及ぶ（又は屋外における影響可能性がある）照明を有する施設（又は設備）の整備又は改修を行う者であって、照明技術に関する知見の有無にかかわらず、当該施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するための努力を行うべきものをいう。

具体的には、建築主及び、施設設計者（設備設計者、設計監理者）、施工者等施設整備の技術的知見を有するもの。

(3) 照明環境設計者

本ガイドラインにおいて「照明環境設計者」とは、照明に関する高度な知見を有し、施設及びその周辺において良好な照明環境を実現するために当該照明（システム）設計を行う者であって、施設管理者及び施設整備者に対してそのために必要な助言を行うものをいう。

2-1-2 照明環境の類型

地域の照明環境を以下の4類型に分類する。

照明環境	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	村落部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	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	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。

地域特性に応じた良好な光環境を得るには、人びとがある目的を達成するために構築する人工的な光環境すなわち照明環境を、地域特性に応じた適切な方向に誘導していく必要がある。この類型は、地域の環境の現状を把握すると共に、これから達成しようとする良い照明環境のイメージ及びそのための方策の枠組みを検討するためのものである。

2-1-3 照明環境類型と「屋外照明等ガイドライン」との対応

市町村レベルの自治体（単独市町村又は近隣する複数の市町村共同）においては、地域における良好な光環境を実現するために、地域環境を考慮し望ましい照明環境類型（～）を検討する。各地区の照明設計は、選択した照明環境類型を基本として、本ガイドラインの「2.屋外照明等ガイドライン」により行われるよう誘導していく。

照明設計者は、市町村等における「照明環境類型」の考え方が明らかでない場合であっても、照明設計の対象となる場所の「照明環境の類型」を適切に判断し、照明設計を地域の現状に応じて柔軟に行う必要がある。

2-1-4 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照明器具の性能の情報提供に努めると共に、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）

屋外照明設備の設置及び照明器具の購入（設備工事契約）についての技術的基準を設ける場合には、照明環境類型への適合性を考慮しつつ、本章を適用するための検討を行う。

(3) 照明設計者

屋外の照明を設置するもの及び照明設計を行うものは、良い照明環境を実現するために適切な設計を行う。

2-1-5 推奨性能項目

本章においては、屋外照明設備の推奨基準として以下の評価項目を設定する。

（評価項目）

- (1) 総合効率
- (2) 照明率
- (3) 上方光束比

照明環境類型	上方光束比
照明環境	0%
照明環境	5%以下
照明環境	15%以下
照明環境	20%以下

- (4) グレア及び人間諸活動への影響
- (5) 動植物への影響
- (6) 照明の時間設計

2-1-6 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、人間諸活動への影響や動植物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。

2-2 「屋外照明等設備のチェックリスト」

良い照明環境を得るには、その施設用途に即した照明設備の設置目的と期待する効果を目標として検討すると共に、立地及び周辺環境に沿った影響抑制目標を明確にし、基本設計から運用にいたる各段階で、これらの目標が達成されていることを確認することが重要である。このような作業は、周辺環境との調和を図るばかりでなく、当該施設の照明設備の効率化に繋がるものである。

本章は、施設管理者、施設整備者等が、適切な照明機器の設置・運用を行う過程における基本的なチェック手法を示すものである。

2-2-1 本章の作業の必要性

照明の目的は、下記に示すように、整備主体や、そこで行われる活動・行為の性格等によって、多様なものが考えられることから、本章に沿った適切なチェックが行われることが望ましい。

- (1) 通行、歩行、交通の安全性と円滑性を確保するもの
- (2) 犯罪を防止するもの
- (3) 人びとの活動・作業の確実性を高めるもの
- (4) 雰囲気（楽しさ、華やかさ、活気等）を演出するもの
- (5) その他

2-2-2 環境教育的側面

本章は、光害に対する関係者の責務に基づくチェック作業を提示するだけのものではなく、良い照明環境に関する基本的考え方を提案するものである。一般家庭における照明設置や住民による防犯灯の整備等の際にも問題点を整理するために広く活用されることが望ましい。

- (1) 周辺施設同士の協議の出発点として
- (2) チェックシート類の公開・保存の利点
周辺施設管理者（周辺住民）との協議の材料
チェック手法普及の材料として
- (3) 照明環境類型に基づく見直し、適切な運用管理方針の検討のために

2-2-3 チェックの手順

- (1) 基本計画でのチェック
 - (a) 対象施設の周辺環境を把握する。
 - (b) 対象施設の屋外照明の設置目的・機能を明確にする。
各照明設備の設置目的・機能を明確にする。
各照明設備設置の是非を周辺環境との比較において検討する。
照明設備の機能目標と影響抑制目標を設定する。
 - (c) 照明設備の時刻別運用計画を作成する。
- (2) 実施設計でのチェック
 - (a) 基本計画で作成した各照明設備の目標設定を「照明設備のチェックリスト」として活用し、以下の作業を行う。
各目標設定を基に照明設備の仕様を定め、照明機器の所要数量を求める。
各照明設備の目標達成度をチェックし、必要に応じて仕様及び数量を変更する。
 - (b) 各照明設備の時刻別運用計画の妥当性を確認する。
- (3) 施工後のチェック
 - (a) 実施設計で加筆修正した「照明設備のチェックリスト」を基に、以下の作業を行う。
各照明設備で使用する照明機器の仕様及び数量を確認する。
各目標設定の達成度を目視及び測定により確認する。
もし、問題がある場合には改善策を検討し、対策を実施する。
 - (b) 照明設備が時刻別運用計画通り、実施されていることを確認する。

2-3 「広告物照明の扱い」

2-3-1 必要性

屋外において人工光を発するランプは、一般に照明と呼ばれるものだけでなく、屋外広告物等にも付帯設置される。これらの人工光についても大気生活環境保全上の課題として適切な光害に対する配慮、対策が行われる必要がある。

2-3-2 本章で配慮を行う範囲

人工光を利用する。

屋外広告物全般

屋外広告行為（移動式看板、自動販売機、サーチライト等）

2-3-3 主な配慮事項

- (1) 「漏れ光」に対する配慮（「障害となる光」は未然に防ぐものとする）
照度、輝度を与える範囲の適正な設定を行う。
 - ・特に、サーチライト、レーザー等広範囲に光が漏れ、影響が大きいものは許容しない。発光方式の適切な選択を行う。
 - ・適切な発光、投光によるものを推奨する。
 - ・内照式看板や蛍光部分の露出によるものは、その設置について十分な配慮がなされなければならない。人工光使用総量の削減のための細かい工夫に努める。
 - ・コントラストの設計を工夫して、人工光使用総量の削減を行うなど。
- (2) 光の性質に関する配慮
点滅をさせないこと（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）
- (3) 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。
点灯時間を適切に管理する。
- (4) 他ガイドとの整合を考慮
照明環境類型との整合を図る。
チェックリスト作成を通じて行う各種配慮との整合を図る。

3．地域の目的に沿った光環境の創造

（内容；本報告 p4 に同じ）

4．ガイドラインの使い方

（対象）すべての人

それぞれの関係者が、本ガイドラインをどのように用いるべきかをまとめると以下ようになる。

- (1) 行政（国・地方自治体）
 - (a) 普及啓発の推進
 - ・事業者への普及促進・「屋外照明等設置チェックリスト」、「広告物照明の扱い」の事業者への配布
 - ・事業者に対する普及啓発においてテキストなどとして利用。
 - ・市民への普及促進
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」における住宅に関する規定を抽出したパンフレットの作成配布など。
 - (b) 国・自治体が開発事業等を実施する場合
 - ・地域計画策定時における活用。
 - ・各ガイドの適用事例の一般への公開。
 - (c) 地域計画等街作りへの反映
- (2) 施設管理者・施設整備者
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」、「広告物照明の扱い」を利用。
 - ・照明器具を特注する場合など、開発事業者が照明機器をデザインする場合は、「屋外照明設備のガイド」を参照。
- (3) 照明環境設計者
 - ・基本的には施設管理者・施設整備者と同等であるが、照明に関する高度な知識に基づき、より高い視点から、ガイドラインを利用。
- (4) 照明メーカー
 - ・「屋外照明設備のガイド」を照明機器の開発、デザイン時に参照。
 - ・製品カタログ作成時に、直接・間接の購入者が「屋外照明設備のガイド」における評価項目を判断できるように工夫。
- (5) 広告物製造事業者・広告物設置業者
 - ・「広告物照明の扱い」を利用。
- (6) 市民
 - (a) 光害を理解する
 - ・「「光害」の定義」を参照。
 - (b) 自宅の屋外照明をチェックする場合
 - ・「屋外照明等設置チェックリスト」における住宅に関する規定を参照。

【参考資料】 伝統的な光を活かした街作り事例

(1) なら燈花会

浮雲園地、猿沢池と52段、浮見堂、浅茅ヶ原、奈良国立博物館、興福寺、春日野園地の7つのエリアが1万本以上のろうそくの灯りで埋め尽くされる、広大な光の祭典である。

1999年から開催され、夏の10日間のみで開催であるが、古都奈良にろうそくの灯りがとけ込み、人々の心に様々な感動を与えている。



図 3-1 . なら燈花会

(2) 京都府における鞍馬の火祭での松明

鞍馬の火祭では、夜になると大松明(だいたいまつ)と共に、人々も松明を持って行進する。この松明のように炎に伴う光は神秘的であるが、現在の普通の町並みではこのような火による照明は見られなくなった。安全性の問題もあるが、色や燃え方等、人の感性に訴えかける部分があり、街の照明としての復活については一考すべき価値があると考えられる。

(3) 京都府の花灯路祭りでの八坂神社の提灯

伝統的な灯りの代表とも言える提灯による八坂神社の祭り灯。例えば古い街並みが残っているような街区では、街灯の代わりにこのような提灯を活用することも十分考えられる。

(4) 京都府の大文字五山送り火における照明の消灯

京都の夏の終わりを告げる大文字五山送り火での最初の文字「大」の点火。

この点火は20時に行われるが、この点火にそなえ、20~21時の間は市内の広告やネオン、大きなビルの照明は一斉に消灯される。また、この点火が行われる前には、地元の人たちが山に登って、登山道を整備したり、草刈を行うことで、よりきれいに見せる作業が行われている。



図 3-2 . 大文字五山送り火

(5) 倉敷市美観地区における夜間景観照明

倉敷市では、倉敷美観地区の倉敷川沿いエリアをメインに、夜間景観照明を実施した。

実施計画を作成し、倉敷を代表する歴史的な町並みを、昼間の景観にも配慮しつつ、美しい町屋や蔵の白壁やなまこ壁を訪れた人々の心に響く優しい明かりで照明した。さらに倉敷アイビースクエアにおいて、レトロでモダンな赤レンガの建築物に囲まれた独自の空間と美しい植栽などの特徴を生かした照明を行っている。



図 3-3 . 倉敷市美観地区
夜間景観照明

(6) 北海道沼田町の「ほたるの里」

沼田町では、ホタルを中心とした観光地作りを行っている。平成3年にはホタルを生育するためのドーム「ほたるの里」を整備した。

ほたる研究会のメンバーらが、せせらぎやドーム内に幼虫を放流するなどの地道な活動を続け、今ではドーム外の自然界で発生するようになり、2~3千匹のホタルが連日連夜、淡い光を放ち、訪れた観光客らの目を楽しませている。7月には「ほたる祭」が開催され、祭期間中には延べ1万人が訪町しており、自然保全と共に町の活性化に貢献している。



図 3-4 . 飛び交うホタル

(7) 沖縄県石垣市の「南の島星まつり」

旧暦の七夕近辺の夜(1時間)に、全島のライトダウン(一斉消灯)で、美しい夜空を楽しむイベントを開催。イベントの時期には2万人近い観光客が来島し、活性化に貢献している。

- ・ 花火とサイレンを合図にライトダウン
- ・ ホテル、各商店、各通り会、全市民の自主的な協力
- ・ 病院などライトダウンが難しい施設は、雨戸あるいは窓のカーテンを引いてもらい、明かりが外に漏れないように配慮
- ・ この間の車での移動を極力控える



図 3-5 . 沖縄県石垣市
「南の島星まつり」

【参考資料】技術事例

(1) 上方光の制限技術例

下の例は、共に横須賀市にある街灯（左）と道路灯（右）であるが、共にフルカットオフ形式であり、上方光と共にグレア領域もなくなるので、光害対策として効果的な照明設計といえる。左の例では、反射板が内蔵されているため効率もよく、さらに灯部の下部にレンズではなくガラスを使用しているため、眩しさもまったくない。これは横須賀市の例であるが、外国では道路灯にこのタイプの照明が用いられることが多い。



図 3-6 . 上方光制限に配慮した街灯



図 3-7 . 上方光制限に配慮した道路灯

(2) 照度時間調整技術の例

ここでは、照度を、時間に応じて変えることで、省エネルギーを図るための技術の具体例について述べる。屋内照明の例であるが、この技術が屋外照明にも活かされる潜在的可能性があると考えられる。

1) 東大の時間調光の例

東京大学駒場キャンパスでは、外灯を時間・季節に応じて点灯パターンを変えることで、省エネルギー化を図っている。

(ア) 夕暮れ（春夏：18時～19時、秋冬：16時～17時）

- ・ タイマーによりポール灯、庭園灯を点灯
- ・ 空が少し明るい夕方には50%調光とする

(イ) 夜（春夏：19時～23時、秋冬：17時～23時）

- ・ 構内の明かりを100%点灯する
- ・ 歴史ある建物や緑の景観照明

(ウ) 深夜・夜明け（春夏：23時～5時、秋冬：23時～7時）

- ・ 人通りがなくなる時間帯には、景観照明を消灯
- ・ ポール灯、庭園灯は75%減光又は間引き点灯させ、無駄な灯りをなくすと共に、防犯上必要な灯りは確保する

2) センサーを応用した省エネ技術

照明制御に使用されるセンサーには、明るさセンサーと人感センサーがあり、これらを照明器具と組み合わせることで、在室検知や昼光利用による省エネ制御を安価で簡単に実現できるようになり、高い省エネ効果が期待される。以下に、具体的な方法を述べる。

(ア) 人センサー防犯灯

屋外灯到人感センサーを設置し、通行者を検知すると明るさが2倍になるように照度を調整する。明るさアップによる視認性と安心感の向上、犯罪防止効果、省エネ効果、光害の抑制といった効果が期待される。

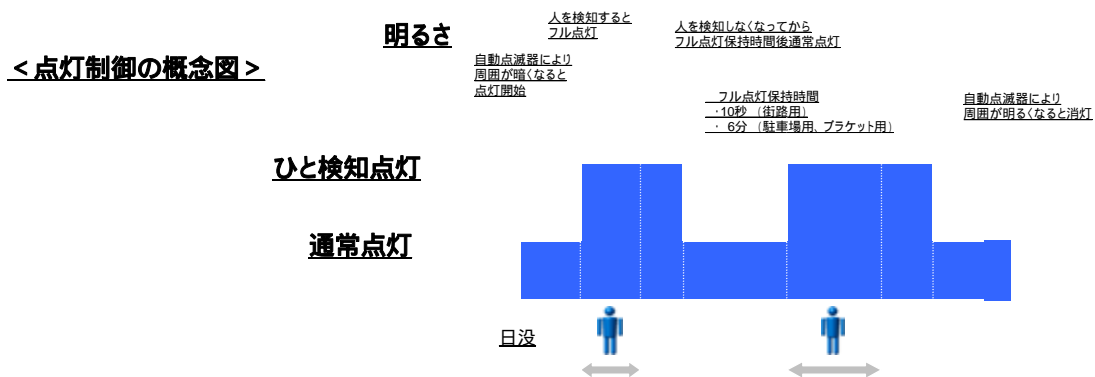


図 3-8 . 人センサー防犯灯のイメージ

(イ) 在室検知制御

在室検知制御は、赤外線センサーや超音波センサーなどによって、在室者の有無を検出し自動的に照明の点滅や調光を行うものである。トイレやロッカー室などでは、人の不在時に消灯して、消し忘れ防止として利用される。また、消灯してしまうと不安感を与える廊下では減光(調光)するタイプが用いられる。在室検知による省エネ率は人の在室の程度によって左右され、トイレやロッカー室などでは70~80%の省エネが得られるが、一般執務空間ではその用途によって効果が異なってくる。

(ウ) スケジュール制御による省エネ

設定した時刻によって、照明設備を点灯・消灯と明るさの調整を管理する制御方法である。オフィスでは、主に始業・終業・昼休みを区切りとして1日の制御が行われるが、1週間単位、1か月単位で行うスケジュール制御もある。

(エ) 照明システムのメンテナンス

照明器具をこまめに清掃し、適切な器具更新を行うなど、照明システム使用状況に応じた適切なメンテナンスや管理を行うことで、効率的な照明効果が得られる。

(オ) トータルコントロール制御

上に挙げた制御による省エネ手法を複合してシステム化したものである。個々の器具にセンサーを組み込むと共に、器具個々にアドレスを設けてネットワークを構成し、それぞれの器具が隣接する器具と通信しながら最適な照明状態になるよう制御される。省エネ効果とフレキシビリティを最大限に高めた、オフィスの近未来における照明制御の完成形として、最近の新築ビルを中心に導入普及が図られている。

(カ) 自動点滅機&タイマー

自動的に点灯・消灯あるいは調光し、電力の無駄を省くようになっている。用途としては、一般道路、橋梁、駅前、駐車場、工場構内、街路、商店街、アーケード、ビル壁面、広告看板等が想定される。



図 3-9 . 自動点滅機 & タイマーの商品例

(キ) 横断歩道の調光システム

安全横断照明システム

センサーにより横断歩行者を感知し、調光形横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わり、歩行者の安全とドライバーへの注意喚起をします。歩行者が渡り終えた後、タイマー(可変設定)1/2点灯に戻り、他の道路灯と同一の明るさになります。なお、配線の無線式採用により、架空配線なしで対面の点灯動作も可能です。

● 歩行者横断時に、全点灯で安全を確保

● ドライバーの歩行者視認性を向上

● 歩行者横断後は1/2点灯(通常点灯)で省エネルギー



● 横断待ちの歩行者がいない状況

センサー検知エリアに横断待ちの歩行者がいない場合、調光形横断歩道灯は1/2点灯を維持しています。



● 横断待ちの歩行者がいる状況

センサー検知エリアに横断待ちの歩行者が入ると調光形横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わり歩行者と横断歩道をより明るく照らし出し、ドライバーの歩行者視認性を高めます。

感知方式



人感センサーが歩行者を検知しています。

調光照明方式



歩行者がいない場合は、1/2点灯(通常点灯)。



横断待ちの歩行者がいる場合は、横断歩道灯が1/2点灯から全点灯に切り替わります。

注) 1. 信号機との連動による調光ではありません。
2. 横断歩道付近の照明は正シールド式とし、歩行者を明るく照らし出します。