

第4章 歩行者のための照明要件と照度区分の検討

ここでは、第2章および第3章で得られた知見を基に歩行者用照明に必要な照明要件を整理する。また最終的な照度区分作成に向けて、歩行空間を分類する方法を決定し、視認性評価実験によって照度レベルの妥当性を確認するための照度値を設定する。

4.1 歩行者のための照明要件

4.1.1 夜間歩行時に必要となる視覚情報

歩行者用照明の目的は、夜間に歩道等の道路状況や交通状況を的確に把握するための視環境を提供し、道路利用者の交通の安全と円滑な移動に寄与することである。

一般に歩行者が歩行中に道路状況や交通状況を的確に把握するには、次に示す視覚情報が必要となる。

【道路状況】

- 路面上の障害物や段差の存否及び存在位置
- 歩道空間の障害物（樹木の枝、看板など）の存否及び存在位置
- 歩道幅員や歩道線形、路面の段差や傾斜などの道路構造
- 乗合自動車停留所や路面電車停留場などの道路施設

【交通状況】

- 歩行者等の存在およびその存在位置、移動方向や交通量など
- 他の歩行者等の挙動及び顔の識別
- 接近してくる車両（特に自転車）の存否及び種類、速度、移動方向
- 道路標識、道路標示、信号の表示内容
- 道路周辺の状況

4.1.2 照明要件の検討

上記の視覚情報を確保するために求められる照明要件は以下のとおりである。

- 歩道路面上の水平面照度が十分高く、できるだけ均一であること
- 道路上の鉛直面照度がある程度確保され、歩行者がお互いに見分けられること
- 照明器具のグレアが歩行者に不快感を与えないように制限されていること
- 光源色が周辺環境に対して適切であり、その演色性が良好であること

また、その他の要件として

- 照明施設が道路及び周辺の景観を害さないものであること（昼間）
- 光害を考慮し上方光束比が制限されていること
- 経済性に優れていること

などが挙げられる。

4.2 照度区分を構成する諸因子の洗い出し

4.2.1 歩行空間の分類方法

照度区分に必要となる歩行空間の分類方法を検討する。分類方法は各国及び機関の基準類を参考に、道路の利用状況と道路周辺の光環境について検討した。

(1) 道路の利用状況

エネルギーの有効活用の観点から、時間帯や道路利用者の数に応じた効率のよい照明方式が望まれるのは言うまでもない。このことから経済性を考慮し、歩行者交通量に応じて照度レベルを決定する方法を採用することとした。

(2) 道路周辺の光環境

人間の目は、周辺の明るさに応じて絶えず感度を変化させている。これを目の順応作用といい、その慣れている明るさのことを順応輝度という。周辺が明るい（順応輝度が高い）と目の感度が低下し、輝度差の小さい視対象物の視認性は低下する。一方、周辺が暗い（順応輝度が低い）と目の感度が上がり、小さな輝度差でも視認可能となる。このように周辺の明るさは、目の順応状態と推定でき歩行空間を分類するうえで重要な項目であるといえる。

上述のように周辺の明るさは歩行者の目の順応状態に大きな影響を与える。このため、歩行者の目の順応状態をなるべく変化させることないように歩道空間上の照度レベルを適切に調整する必要がある。そこで、設定照度レベルを数段階設け周辺の明るさに応じて照度値を決定する方法を取ることにした。

4.2.2 照度基準値

歩行者が歩道を安全に通行するためには、道路上に存在する障害物や路面の凸凹などの道路状況を確実に認識できることが重要であり、そのためには適切な水平面照度が必要となる。また路面の照度分布が一律でないと照度の低い部分にある障害物や凸凹が見えにくくなるため、可能な限り均一であることが望ましい。また、すれ違う他の通行者の顔や道路周辺に何があるのかがわかること、他人から自分のことが認識されていることがわかれば安心感が向上することから、十分な鉛直面照度が必要となる。これらのことから必要な照度基準は次に挙げる3点であると考えられる。

① 水平面照度（路面照度）

適切な水平面照度が確保できれば、道路上に存在する障害物や路面の凸凹が認識しやすい

② 照度均斉度

適切な照度均斉度が確保できれば、照明器具からの光による明るさのムラが少なくなり、路面上に存在する障害物などの誤認が少なくなり、快適性が向上する。

③ 鉛直面照度

道路上の鉛直面照度がある程度確保されていれば、お互いに歩行者の顔や挙動などの詳細が見分けやすくなる。

次に上記3点の照度要件と今回調査した国内外の基準類を比較する（表-4・1）。

表-4・1 基準類と照度要件の比較

各種規格	水平面照度	鉛直面照度	均斉度
JIS Z 9111	○	○	
照明学会	○	○	
東京都	○		
CIE pub. 115	○		○
BS5489 PART3	○		○
DIN5044	○		○
ANSI	○	○	○

鉛直面照度を規定しているのはJIS Z 9111、照明学会およびANSIで、その他の基準類はすべて水平面照度とその均斉度（または最小照度）を規定している。運用面や設計面での道路管理者や照明メーカーへのアンケート調査結果でも、JISの水平面照度の値は参考にするが鉛直面照度についてはほとんど考慮しないとの回答を得ている。その理由として基準どおりに鉛直面照度を準拠すると不経済になる（照明施設の設置間隔が短くなり設置台数が増加する）などの回答を得た。歩行者は常に移動していることを考慮すると、鉛直面照度の低い位置に留まっていることは稀であり、必ずしもすべての歩道空間上で高い鉛直面照度を確保する必要性はないと考える。よって、視認性評価実験における鉛直面照度の制限は設けないものとした。しかしながら、安心できる歩行空間の形成および防犯の観点から、すれ違う通行者の挙動や顔の認識を考慮すると鉛直面照度は無視できない要素となるため、実験によって鉛直面照度の重要性を再確認するものとする。

4.2.3 視認性評価実験の設定照度

各国及び機関の基準類調査や道路管理者、照明メーカーへのヒアリング調査結果から、国内の現行の照明施設設計においては概ねJISの照度基準を参考に設計されていること、各国及び機関の照度基準範囲（最高20lx～最低1.5lx）とJISの照度基準範囲（最高20lx～最低3lx）とに大きな差はないことから、視認性評価実験の設定照度にはJISの照度基準を採用することとした。また、各国及び機関の照度基準値において最低照度レベルであったCIE Pub.115の照度1.5lxも参考的に実験で確認することとした。なお、鉛直面照度については前項の理由から特に制限を設けないものとした。

照度均斉度は重要な照度要件であると考え、(社)照明学会の技術基準「歩行者のための屋外照明基準」を参考に0.2を採用し、実験でその均斉度を検証することとした。したがって、視認性評価実験に適用する設定照度は表-4・2とした。

表-4・2 実験に用いる設定照度

設定照度区分(lx)		設定照度均斉度 (最小値／平均値)	
1.5	CIE 参考	0.2	(社) 照明学会 技術基準を参考
3.0	JIS 参考		
5.0			
10.0			
20.0			

