

明るさの変化による夜間の道路交通の安全・安心に関する研究

信州大学 正会員 ○高瀬 達夫

信州大学 非会員 鈴木 星也

長野県 非会員 増澤 雄大

信州大学 非会員 楊 楊

信州大学大学院 非会員 CHOI WOOJIN

1. はじめに

国土交通省が定めている道路照明施設設置基準¹⁾には、単路区間の連続照明と交差点や横断歩道等の局部照明の標準値は示されているものの、誘導性については「適切な誘導性が得られるよう、灯具の高さ、配列、間隔等を決定するものである。」と示されているだけで、他の指標と異なり標準的な数値的指標が定められていない。しかしながら、実際の道路空間における道路照明の誘導性は図-1に示すような連続照明と局部照明の組み合わせと、標識や街路樹によって生じる不規則な変化によって構成されるが、構造的に複雑であり、現実的には評価基準を設定することが難しい。

一方、道路空間の利用者にとって街路照明は、安全に通行するためだけでなく、特に歩行者にとって明るさが安心感をもたらす装置となっている。しかし、街路照明によって道路利用者にもたらされる明るさは、周辺環境や天候の変化に左右されることもあり、不規則なものとなっている。

こうしたことを鑑み、本研究では夜間の様々な状況での道路空間において輝度や照度の計測を行い、道路空間の明るさの特性が道路利用者にもたらされる安全・安心について分析を行うこととする。

2. 街路空間における輝度・照度の計測

道路照明施設の設置は光源そのものの光の大きさ

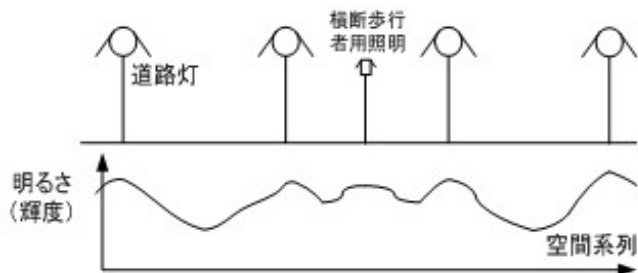


図-1 道路照明と明るさ(輝度)の点過程系列

を表す輝度を基準にしていることが多い。そのため、これまでこの輝度を扱った研究が多くなされており、例えば小林ら²⁾は輝度分布が空間の明るさ感に与える影響について分析を行っている。また、照度を扱った研究は、小松ら³⁾は街路において局所的に暗い箇所（「闇だまり」と言う）と歩行者の回避行動についての研究を行っている。

また、道路照明施設設置基準・同解説¹⁾によると、連続照明の設計にあたって特に考慮する要件を「平均路面輝度が適切であること」、「路面の輝度均斉度が適切であること」、「グレアが十分抑制されていること」、「適切な誘導性を有すること」としており、本研究ではこれらの指標を明るさを示す基本指標として用いることとした。ここで輝度均斉度とは輝度分布の均一の程度を表す指標であり、最小輝度を平均輝度で割った値である。さらに、歩行者については路面照度や鉛直

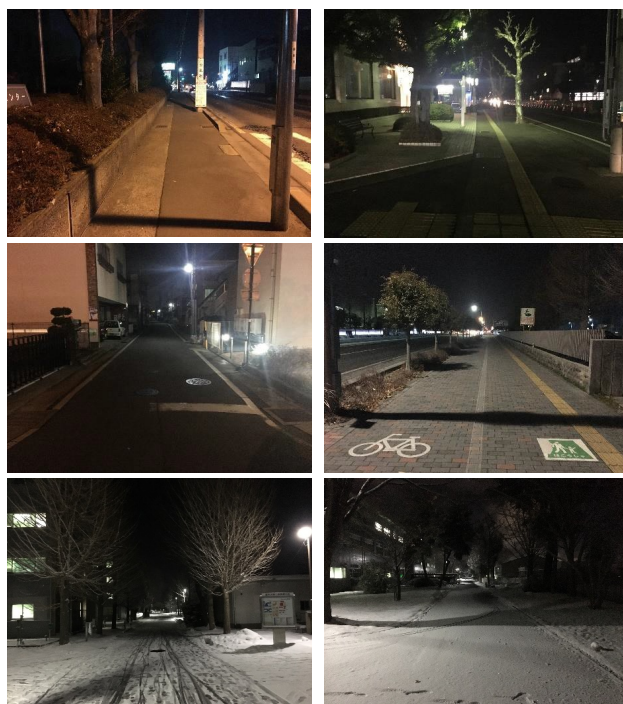


図-2 分析対象街路空間の例

照度についても考慮することとした。

本研究で分析対象とする街路空間は、図-2 に示すような幹線道路や生活道路、車道や歩道の幅員等道路構造の異なった街路、街路樹や構造物の有無等周辺環境の異なる街路ばかりでなく、積雪や晴曇といった天候の異なった街路といった様々な状況の異なる街路を分析対象として選定することとした。

そして各対象街路空間において、路面輝度や鉛直面照度等を測定したが、鉛直面照度の測定にあたっては照度計 150cm の高さに固定することができる三脚に取り付け、2.5m 間隔で路面幅の中央を測定点の位置として測定を行った。また、路面輝度は路面幅の中央を測定点として測定を行った。さらに、測定されたデータをもとに街路空間ごとの平均値、最大・最小値、均斉度等を求めた。なお、測定の際に照度計は KONICA MINOLTA T-10A、輝度計は KONICA MINOLTA LS-150 を用いた。

図-3 は一例として試験的に行った街路空間での鉛直面照度の測定結果を示したものであるが、この結果から明らかなように、たとえ同一空間であっても積雪時には樹木に着雪した雪による反射の影響で、照度の極大値がより大きな値となっているため、最大値と最小値の差が大きくなっている、すなわち明暗がよりはっきりしていることがわかる。

3. 道路利用者の意識調査と街路空間の特徴との関連性分析

(1) 道路利用者の意識調査について

被験者が分析対象の街路空間を実際に通行したり、

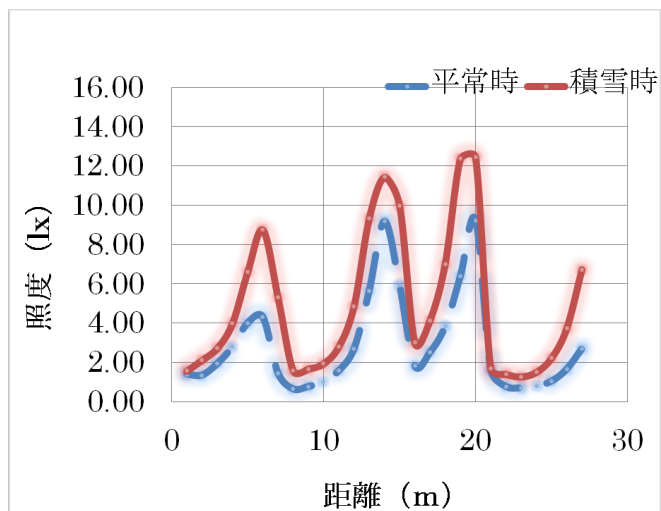


図-3 鉛直面照度の測定結果の例

映像を見たりしたのち、街路空間ごとに安全・安心に関する印象、街路照明の間隔の適切性、闇だまりや眩しさの有無等の項目について評価した。また映像を見て行った実験では外部からの影響を受けないよう留意して行っている。

(2) 街路空間の明るさや構造特性が道路利用者の意識へ与える影響分析

2章で測定した明るさに関する各種指標に加えて、それぞれの対象街路の道路や歩道の幅員、街路灯の間隔等といった施設の構造に関する指標についても調査を行った。そして前節で行った道路利用者の意識調査結果を併せて、道路利用者の安全や安心といった意識に影響を与える街路区間の明るさや構造特性の要因についての分析を行った。分析対象空間や測定データおよび分析結果の詳細については、紙面の都合上割愛するが、歩行者の安心・安全に特に影響を及ぼしている要因としては「路面の暗部の割合」や「均斉度の低さ」という結果が得られた。さらに積雪時には平均照度や最大照度が上がる一方で、均斉度が下がることから闇だまりを解消する対策が必要であることがわかった。

4. おわりに

本研究では街路空間の明るさの変化に着目し、夜間通行時の利用者の安全・安心に対する意識への明るさに関する諸特性や施設の構造特性の影響要因を明らかにすることを試みた。その結果、闇だまりの存在が利用者の心理的不安要素となっていることがわかった。

本研究は科研費(基盤(C)17K06596)の助成を受けたものである。

参考文献

- 1) 日本道路協会, 道路照明施設設置基準・同解説, 丸善出版, 2007
- 2) 小林茂雄, 中村芳樹, 木津努, 乾正雄: 空間の輝度分布が室内の明るさ感に与える影響, 日本建築学会計画系論文集, 487号, pp. 33-41, 1996
- 3) 小松義典, 江越充, 池田智哉, 玉田貴喜: 夜間の住宅地街路における闇だまりの分布とその影響, 日本建築学会計画系論文集, 666, p. 641-647, 2011