

# 夜間街路空間の明るさが運転者の安心感に与える影響に関する研究

信州大学 正会員 ○高瀬 達夫

J R 東海 非会員 鈴木 星也

信州大学大学院 学生会員 楊 揚

## 1. はじめに

夜間の自動車の運転は、眠気などによる集中力の低下や道路空間の視認性の低下など、昼間の時よりも様々な危険が潜んでいる。運転者にとって安心して運転を行うためには、道路照明の明るさや連続性・誘導性が重要な要因となっている。しかしながら、道路照明施設設置基準<sup>1)</sup>によると、道路空間における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。」と述べられているが、標準的な数値的指標が定められていない。

本研究は夜間時に運転者が感じる安心感に着目し、輝度や道幅など定量的な値と、運転者が街路を運転して感じる明るさ感や安心感を調査し、運転者の安心感に影響を及ぼす要因を分析する。

## 2. 夜間街路空間の輝度計測

本研究で分析対象とする街路空間は、長野市内の図-1に示すような一般道や生活道路、住宅街の街路を分析対象として選定することとした。分析対象街路空間の選定の基準としては、本研究では夜間照明の連続性を考慮するため、2車線の道路で、1km以上のカーブの少ない直線的な街路を選定した。そして各対象街路空間において、一般的な乗用車を用いて100mごとに一時停車し、車内より路面から約110cmの高さに三脚で固定したデジタルカメラにより撮影をおこなった。また、調査日は降雨や積雪のない晴れの日を選定し、休日の交通量がほとんどない23時から1時の間におこなった。なお、デジタルカメラの設定はできるだけ運転者が見る映像に近づけるため、絞り値2.8、シャッター速度1秒、ISO感度200、レンズ焦点距離24mmとした。

デジタルカメラで撮影したのち、パーソナルコンピュータに取り込み輝度分析を行ったが、デジタルカメラはレンズを通して光を受けた撮影素子(イメージ



一般道①

一般道②



商店街①

商店街②



住宅街①

住宅街②

図-1 分析対象街路空間の抜粋

センサ)が電子を放出し、それを信号処理回路が電気信号に変えて、画像がデジタル信号で記憶される。この情報から得られる画素の階調値と輝度値との間に、一定の対応関係があるため、この対応関係を数式化することにより、デジタルカメラにより撮影された画像から輝度値を推定することができる<sup>2),3)</sup>。そこで対象物をデジタルカメラで撮影し、同時に輝度計(KONICA MINOLTA LS-150)を用いて輝度値を測定する。そして、得られた階調値と輝度値のデータより、近似曲線を推定し用いることとした。

次に、それぞれの街路空間画像について Image J による画像分析を行い、輝度値を算出し、路面輝度、視野全体の平均輝度、均斉度、フラクタル次元等を求めた。なお、路面輝度は車から前方約10mの走行車線の中心の路面を測定領域とした。また視界全体の平均輝

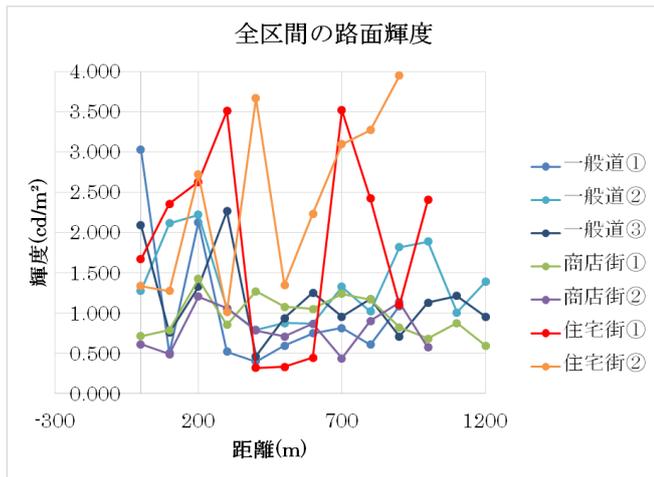


図-2 分析対象街路空間の100m毎の路面輝度

度については路面以外の目に映る全体を測定領域とし、平均輝度値を算出した。

図-2は対象街路空間における100m毎の路面輝度の測定結果を示したものであるが、この結果を見てみると、住宅街では他の街路に比べて輝度の最大値と最小値の差が大きくなっており、明暗がよりはっきりしていることがわかった。この理由として住宅街は歩道がなく、他の街路よりも道路側に壁などが存在するため、ヘッドライトの光が跳ね返り路面を他の街路以上に照らしていることや、道路照明以外の明かりがないことが考えられる。

### 3. 運転者の意識調査と街路空間特性との関連性分析

#### (1) 運転者の意識調査について

前述したデジタルカメラを用いた撮影と同時に行ったビデオカメラによる対象街路空間の撮影映像を被験者にヘッドマウントディスプレイを用いて見てもらい、不安や光の感じ方に関する5項目を街路ごとに5段階で評価してもらった。被験者は大学4年生23名で、ヘッドマウントディスプレイ(GOOVIS G2)を用いて自分で車を運転していると想定し、それぞれの街路の映像を見てもらった直後に、調査項目(安心感、快適性、見えやすさ、街灯の間隔、眩しさや闇だまり等)9項目について回答してもらった。また、映像を見る実験を行う際には、外部からの影響を受けないよう留意して行っている。

#### (2) 運転者の安心評価モデルの作成

2章で測定した明るさに関する各種指標に加えて、

さらに個々の対象街路空間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と併せて、道路利用者の安心等の意識に影響を与える街路空間の明るさや構造特性の要因についての評価モデルを作成し分析を行った。分析結果の詳細については、紙面の都合上割愛するが、運転者の安心についてのモデル分析の結果、特に夜間の運転時の安心に影響を与えている項目は、「視界全体の平均輝度」と「フラクタル次元」であることがわかった。このことから、運転者に安心感をもたらすには、路面の明るさよりも視野全体の明るさや、全体的に明るさが分布していることが必要であり、例えば住宅街においては街灯をLEDに変えること、電柱や標識の柱に反射材を設置すること、照明の間隔を狭めることが考えられる。

### 4. おわりに

本研究では夜間時に運転者が感じる安心感に着目し、輝度や道幅など定量的な値と運転者が実際に街路を運転して感じる明るさ感や安心感を調査し、運転者の安心感に影響を及ぼす要因を分析した。その結果、夜間走行時に運転者に安心感を与えるためには路面の明るさよりも視野全体の明るさや、全体的に明るさが分布していることが必要であることがわかった。

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) 鎌田慎也: デジタルデータの分布分析-デジタル画像からの輝度分布分析, UNISYS TECHNOLOGY REVIEW, 第87号, 2005
- 3) 江見明彦: 輝度分布を最適化する照明制御システムにおける輝度計測システムの精度の検討, 知的デザイン研究室, 第140回月例発表会, 2012