

# ロービジョン者のための屋外夜間照明

原 田 敦 史

## Nighttime Outdoor Lighting for Those with Impaired Vision

Atsushi HARATA

Work to bring roadways into compliance with the Barrier-Free Transportation Law now in effect is steadily progressing. However, the standard of pedestrian lighting in use does not address the needs of the vision impaired. Those with low levels of vision are able to use their limited sense of sight to walk, but have difficulty traversing roadways at night due to current inadequate lighting levels. This report aims to offer an overview of the visual abilities and problems faced in nighttime outdoor walking for those with limited eyesight as well as introduce the concept of using LED-based outdoor nighttime lighting.

**Key words:** low-vision, nighttime, lighting

ロービジョン者の多くは保有している視覚を活用して歩行している。しかし、現在見えにくさに配慮した歩行環境の整備は不十分であり、夜間はロービジョン者にとって特に歩行しづらい環境のひとつとなっている。ここ数年は歩行支援・誘導システムの研究・開発が進められている。しかし夜間の歩行についての研究はそれほど多くない。本報告では、ロービジョン者の夜間歩行状況の改善と夜間の低い照度下でも歩きやすい環境を実現するため、電柱等に取り付けた LED 照射装置から光を照射し、道路面に一定区間で表示したマークによる誘導について紹介する。

### 1. 歩道照明の照度基準の現状

夜間の歩道照明を規定しているものは、日本工業規格の道路照明基準（表 1）である<sup>1)</sup>。

しかし、この基準は、高齢者・視覚障害を含む身体障害者を対象に定められていない。高齢者や身体障害者ら配慮して照度の目安が定められているものには、国土交通省が監修した「道路の移動円滑化整備ガイドライン」<sup>2)</sup>がある。それには高齢者や身体障害者の身体特性を考慮すると、安心・安全に移動できる明るさとして水平照度 10 lx 以上とすることが望ましいと規定されている。ただ、この数値も特に視覚障害者に配慮されたものではない。

### 2. 夜間歩行状況

現在ロービジョン者を含む視覚障害者の歩行訓練等リハビリテーションは、身体障害者更生施設等で実施されている。そこでは夜間歩行訓練も実施されており、訓練を受けた方は照明灯を利用し、また懐中電灯等を活用し単独で歩行することが可能となるケースが多い。しかし訓練場所は少なく、訓練を受けられる地域は限定されている。また、見えにくいけれど無理をして外出する、夜間は外出しないという方法で乗り切るという理由で、訓練を受けていない方も多く、現状では、訓練というリハビリテーションを受けて夜間歩行するという方法は普及しているとはいえない。

そこで、具体的な夜間歩行状況を知るために、筆者らはアンケート調査を実施した<sup>3)</sup>。その結果を抜粋して紹介する。昼間に単独歩行している既知の環境であっても、夜間歩行では半数が単独での歩行が困難になった。また、昼間外出するが夜間外出しないという人が 3 割近くとなり、外出をする人でも 8 割が夜間のほうが歩きづらいと回答した。ロービジョン者の夜間への意識についても聞いたが、全体の 3 分の 2 から「目が不自由で外出をあきらめることがある」という回答があった。夜間どのようなところに誘導施設が欲しいかを聞いたところ、自宅付近の路地という

日本盲導犬協会仙台訓練センター（〒982-0263 仙台市青葉区茂庭字松倉 12-2） E-mail: a-harata@moudouken.net

表1 歩行者に対する道路照明基準.

夜間の歩行者交通量	地域	照度 (lx)	
		水平面照度	鉛直面照度
交通量の多い道路	住宅地域	5	1
	商業地域	20	4
交通量の少ない道路	住宅地域	3	0.5
	商業地域	10	2

意見が最も多く、必要なところの環境が整備されていないことが明らかとなった。同様の調査<sup>4,5)</sup>で夜間歩行をしやすくするための改善要素を質問したものでは、7割近くが「街路灯を明るく、暗がりをなくすこと」と回答した。夜間歩行をしている方では、照明が整っていれば一人で歩行できるとすべての人が回答しており<sup>3)</sup>、照明の環境整備をすることで歩行状況が変化することがわかっている。

### 3. 望ましい道路照明

平成14年に望ましい道路照明について評価した実験を紹介する<sup>6)</sup>。実験は歩道照明を設けた実験用歩道を設置し、昼間と夜間にロービジョン者に歩行してもらい、見やすさ・歩きやすさを評価してもらう方法であった。夜間での実験結果をまとめると、住宅街の照明基準になっている5lxでは半数以上が見えにくいとしていたが、20lxになると8割近くが道路の視認性に問題はないとした。道路面の明るさのムラ・歩きやすさの評価も同様で、20lxになると8割以上が問題ないとしていた。まぶしさが心配されたが、20lxで少しまぶしかったと回答した方がいたが、歩くことに気になるほどのまぶしさではなかったということであった。この実験では街灯の形状も限られており、また見え方の多様性から考えると、適切な照度を決定することは難しい。ただ、ロービジョン者は夜間明るさを必要としており、現在の住宅地域の基準照度では歩行が困難と感じる方が多く、照度を上げ20lxとすることで多くの方が歩行しやすくなることが明らかとなった。しかし現実には維持管理費の問題で、単に照度を上げるとすることは困難である。また、照度を上げない対応策のひとつとして、LEDを内蔵した視覚障害者用誘導用ブロック<sup>7,8)</sup>も研究が進められ開発されているが、多くは普及していない。

### 4. LEDを用いた屋外照明と歩行誘導

低い照度下でもロービジョン者の夜間歩行を確保するための方法として、筆者らはコスト面を検討し、道路面からの発光ではなく、電柱等に取り付けたLED照射装置から光を照射し、道路面に明るいマークを作り誘導する方法を検討した<sup>3,9)</sup>。道路上にスポットライトを適当な間隔で照らし、そこをたどって歩行してもらおうという発想である

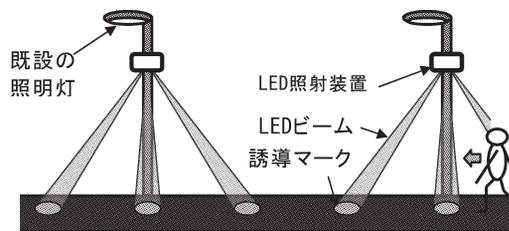


図1 検討したLEDを用いた屋外照明。

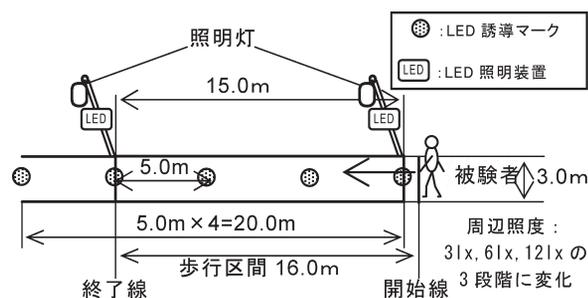


図2 LED誘導マークの照度の有効性確認実験（模式図）。

(図1)。そして、LED誘導マークを有効に使える周辺照度と誘導マークの設置間隔と明るさの目安を把握するために、2つの実験を実施した。その結果の一部を紹介する。

なお、LED誘導マークの検討ということで、事前にマークの色と形・大きさを検討した。その結果、色は通常の照明や信号機と誤認しない黄色とした。マークは、ロービジョン者は形の認識が難しいと判断し、作りやすい丸形とした。大きさについては、視野障害も考慮し、200mm×200mm程度の大きさであれば10m先から十分認知できるという事前の調査結果から決定し実験を行った。

#### 4.1 LED誘導マークの有効性確認

実験では、周辺照度を3段階変えてロービジョン者に歩行を行ってもらった(図2)<sup>9)</sup>。そして歩行後に評価を求めた。慣れの影響を少なくするために、周辺照度を変化する順番は10人ごとに入れ替えた。また、コースから幅3m外れた場合は中止した。

その結果、周辺の照度が3lx、6lxの場合は約8割の被験者が「有効である」と回答した。「有効でない」と回答した被験者2人は視野障害があり、マークを見失った、見えなかったというコメントを得た。誘導マークのまぶしさを尋ねたが、全員から「まぶしくなかった」という回答を得られた。6lxの場合において8割が「有効である」と回答したことから、住宅地等での照度が低い場所での利用の可能性が考えられた。

#### 4.2 LED誘導マークの有効な設置間隔と明るさの検討

実験では、設置間隔や明るさを変えてロービジョン者に

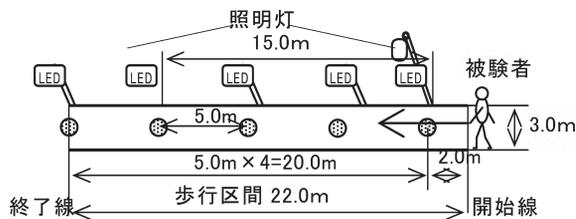


図3 LED誘導マークの設置間隔と明るさの有効性確認実験(模式図)。間隔5m。

歩行してもらい、誘導マークがわかりやすいか評価を求めた<sup>9)</sup>(図3)。

結果としては、設置間隔が5.0mの場合、誘導マークが90lxの明るさであれば、8割以上がわかりやすいとした。設置間隔が7.5mと広がると90lxでは不十分であり、180lxの明るさにすると8割の人が「わかりやすい」と評価した。さらに設置間隔が10mになると、180lxであっても「わかりやすい」との評価は6割にとどまった。設置間隔が長くなるとマークが視野に入りにくくなるものの、マークの明るさを増すことで認知しやすくなることが確認できた。今回の実験では9割近くが実験路から外れずに歩行できた。一部は「わかりにくい」と回答しながらも実験路を外れずに歩行できていた。歩行距離が短かったこと、屋内での実験という安心感等が影響していたと思われる。

結果、周辺照度が6lxの場合にLED誘導マークが設置できる感覚と照度の目安が確認できた。誘導マークが5m間隔のは90lxのマーク、7.5mであれば180lxで8割程度が「わかりやすい」と回答した。設置間隔が10mとなると「わかりやすい」と回答する割合が6割となり、誘導という点では不十分といわざるを得ない。また、今回の実験は路面がアスファルトの場合を想定したもので、他の素

材の路面場合は照度を算出し直す必要がある。

ロービジョン者は、照度を上げる、また今回紹介したLEDを道路面に照射し誘導マークを作ることによって、歩きやすくなることできる。現在、LED照射による誘導マークでの歩行誘導は、屋外での実験が開始されている。LEDの性能は年々上がっており、色・誘導マークの多様化、明るさのムラの軽減など、今後の進展を期待したい。

## 文 献

- 1) 日本規格協会：JIS-Z-9111 道路照明基準。
- 2) 国土交通省道路局企画課監修:道路の移動円滑化整備ガイドライン(2003) pp. 241-243.
- 3) 宮崎貴久, 谷内久美子, 北山一郎, 大森清博, 杉本義巳, 松井利和, 三隅隆也, 新田保次, 猪井博登, 松本泰幸, 藤田淳一, 小平恭宏, 外山芳弘, 原田敦史:“弱視者の夜間歩行に関する研究—ロービジョン者の夜間誘導方法に関する研究(その2)—”,平成16年度福祉のまちづくり工学研究所報告集(2007) pp. 30-38.
- 4) 岩田三千子, 田中尚人, 原 利明:“夜間歩行におけるロービジョン者の意識調査”,第9回日本福祉のまちづくり学会大会概要集。
- 5) 柳原崇男, 北川博己:“LED照明を用いた誘導システムの活用に関する研究”,福祉のまちづくり光学研究所報告(2006) pp. 32-39.
- 6) 市原 孝, 原田敦史, 松本泰幸, 小平恭宏:“ロービジョン者にとって望ましい道路照明に関する研究”,日本福祉のまちづくり学会第6回全国大会概要集(2003) pp. 91-94.
- 7) 市原 孝, 原田敦史:“弱視者の夜間歩行に関する研究—ロービジョン者の夜間誘導方法に関する研究—”,福祉のまちづくり工学研究所報告集平成15年度版(2004) pp. 33-39.
- 8) 魚住拓司, 上野朋子, 川上幸二, 築島謙次, 中西 勉:“視覚障害者のための視線誘導システムの研究開発—LED点字ブロックの開発と誘導効果の検証—”,第28回感覚代行シンポジウム講演論文集(2002) pp. 57-60.
- 9) 谷内久美子, 大森清博, 市原 孝, 宮崎貴久, 北山一郎, 新田保次, 猪井博登, 松本泰幸, 藤田淳一, 小平恭宏, 外山芳弘, 原田敦史:“LEDを用いたロービジョン者の夜間誘導方法に関する研究”,福祉のまちづくり研究, 8(2006) 33-43.

(2008年4月11日受理)