

天気別の LED 道路照明の機能性から見た効果の研究

東北工業大学 ○今野 勇人
東北工業大学 正会員 森田 哲夫
東北工業大学 小祝 慶紀

1. はじめに

コスト面、環境面等から LED 道路照明の普及が進められている。しかし、道路照明への導入拡大にはその中の機能性の一部として安全性の把握も必要である。安藤の研究¹⁾から光源の違いが視認性に影響を与え、視認性が事故率に影響を与えるということはすでに明らかになっている。しかし、晴天時に比べ、悪天候時の視認性に与える影響は研究されているが実験室規模のものであり、実際の道路を用いた研究は少ない。この原因としては、これまでの悪天候下における視認性変化の研究が主に霧中を対象としており、実際の道路状況で研究を行うためにはサンプル数が少ない等の問題があったためである。

本研究の目的は、実証実験におけるアンケート調査データを用い、天気別の LED 道路照明の機能性の効果を利用者の視点から明らかにすることである。

2. 既存研究の整理と本研究の位置づけ

河内らの研究²⁾から道路照明の光源の違いによって自動車運転者の視環境が変化することが明らかになっている。しかし、この研究は、蛍光水銀ランプと高圧ナトリウムランプとの比較であり、今回の研究対象である LED 照明は含まれていない。このように既存研究では、LED を道路照明に用いた場合の機能性評価はあまり行われていない。また、小林の研究³⁾や萩原の研究⁴⁾から、悪天候により、視認性低下し、事故が増えることがわかっている。しかし、これまでの悪天候下における視認性変化は主に藤波の研究⁵⁾のように霧中を対象としている。したがって、今回のような LED 照明を対象とし、天気別の機能性評価を行う研究は少なく、LED 道路照明の安全性の特性を評価するうえで有用であると考えられる。

3. 実証実験とアンケート調査の概要

2013 年 1 月から 3 月に、群馬県で行われた大規模な実証実験は国土交通省、群馬県、前橋市が協力し、



図 1 実証実験の対象地域・区間

表 1 住民・事業者アンケート調査の概要

	住民調査	事業者調査
調査期間	2013 年 2 月	
調査方法	自治会を通じ配布・回収	事業者を通じ配布・回収
対象者	前橋中心市街地の 5,411 世帯の代表者	バス事業者(5 社)の主に運転手約 1,000 人
回収数	571 票	219 票
調査内容	【基礎情報】 1. 性, 年齢, 居住地 2. <u>LED 道路照明を確認した日時, 天気, 交通手段, 区間</u> 【LED 道路照明の評価】 1. <u>LED 照明の機能性 (5 段階評価)</u> 2. 照明器具のデザイン性 (5 段階評価) 3. <u>夜のまちなみ (5 段階評価)</u> 4. <u>夜間の運転のしやすさ (5 段階評価)</u>	
調査主体	国土交通省高崎河川国道事務所, 群馬県, 前橋市	

地域の住民の協力を得ながら実施された。本実験では、前橋市中心市街地の国道、県道、市道の 132 灯をナトリウム灯等から LED に付け替えた (図 1)。本実験の特色は、照明としての機能性評価に加え、住民と事業者から見た評価を得たことである (表 1)。

4. LED 道路照明の機能性分析

(1) 評価項目

LED 道路照明に関するアンケート調査内容は表 1

キーワード: LED, 道路照明, 評価

連絡先: 〒982-8577 宮城県仙台市太白区八木山香澄町 35-1

e-mail: ttmorita@tohtech.ac.jp

表 2 LED 道路照明の機能性に関する評価指標

調査内容	評価項目
LED照明の機能性	1)明るさの印象
	2)明るさと暗い部分の差
	3)まぶしさ
LED照明に照らされている「夜のまち並み」	4)見やすさ（視認性）
	5)歩きやすさ
夜間の運転のしやすさ	6)運転のしやすさ
	7)道路標識
	8)信号機
	9)前方や後方の車両
	10)歩行者や自転車

のとおりである。本研究では、交通事業者（主に運転手）の調査結果を利用する。本研究では、調査内容のうち、「LED 道路照明を確認したときの天気」「LED 照明の機能性」「夜間の運転のしやすさ」の調査内容を用いる。LED 道路照明の機能性に関する評価項目は表 2 に示す 10 項目である。

(2) 機能性分析の結果

LED 道路照明の機能性に関わる項目のうち、無記入サンプルを除外し、「曇・雨・雪」と「晴」を比較する。「曇」が 26 サンプル、「雨・雪」が 17 サンプルと少なかったため、合計して分析することとした。その結果、統計的な差（t 検定において 5%有意水準）が見られたのは、「明るい部分と暗い部分の差」、「前方や後方の車両」の 2 項目であった。LED 道路照明は、天気がよくなくても明瞭に前方・後方の車両を確認できると評価され、悪天候下における LED 照明の優位性が明らかになった。

本分析で、曇・雨・雪のサンプル数が少なかったことから統計的な有意差が見られない項目が多くなったと考えられる。中島の研究⁹⁾には、「昼間実験の場合は照明光が霧で散乱するため白（灰）色背景の中に輪郭が不明確な発光色が浮かび上がってくるように見える」とある。背景の中の輪郭が不明確であるため、車両のような大型のものに比べ人などの小型のものは有意差が現れにくかったと考えられる。

5. おわりに

本研究では、LED 道路照明の実証実験におけるアンケート調査データを用い、運転手の視点から、LED 照明の機能性評価を行った。その結果、天気がよくなくとも、LED 道路照明はナトリウム灯等と比べ、車両を明瞭に確認できる効果を把握できた。

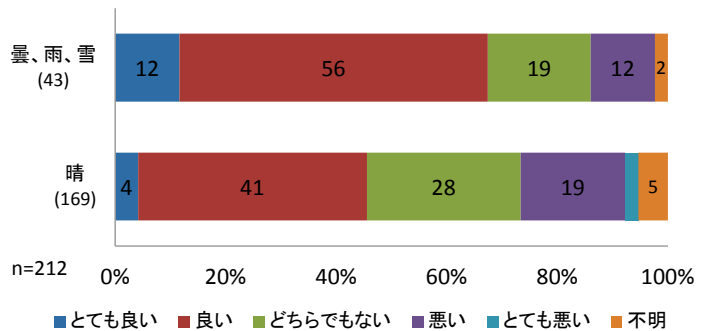


図 2 明るさと暗い部分の差

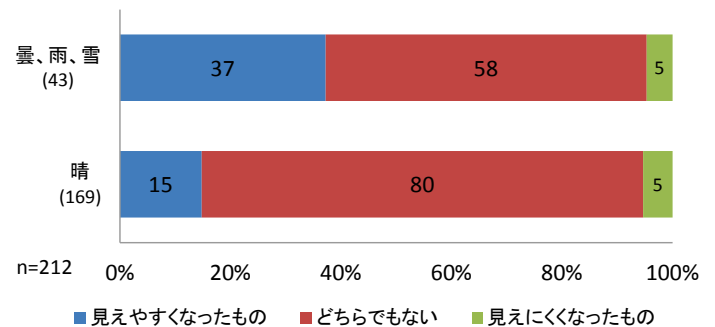


図 3 前方や後方の車両

本研究において明らかとなった LED 道路照明の機能性に関わる 2 項目の効果により、実際の交通時においてどれほどの事故率の低下が期待できるのかについては、今後の継続的な事故発生数の計測により明らかになると思われる。機能性の変化が事故率の発生率にどのように寄与したかが明らかでないために、成果の応用は限定的なものとなる。今後、この機能性の変化が事故率にどのような影響を与えるのかについて研究を行うことが課題である。

参考文献

- 1) 安藤和彦：交通視環境問題と交通事故，照明学会誌，89-9，p.632-636，2005.
- 2) 河内隆，安藤和彦，森望，林堅太郎：道路照明の光源の違いが自動車運転者の視環境に及ぼす影響について，照明学会第 37 回全国大会，p.182，2004.
- 3) 小林正自：悪天候下における交通視環境問題，照明学会誌，89-9，p.624-631，2005.
- 4) 萩原享：悪天候下での安全走行に向けての人間工学的な考察，照明学会誌，89-9，p.657-661，2005.
- 5) 藤波研二：気象条件と霧の模型実験，照明学会誌，89-9，p.637-640，2005.
- 6) 中島賛太郎：霧中における LED 発行体の光覚閾および色覚閾に関する研究，照明学会誌，89-9，p.641-645，2005.