

## 43. 交差点照明の照明要件に関する研究

\*国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 ○河合 隆  
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 安藤 和彦  
 国土交通省 国土技術政策総合研究所 正会員 森 望

## 1. まえがき

平成14年の交通統計<sup>1)</sup>によると、交通事故の総死傷事故件数のうち、57%が交差点内と交差点付近で発生している。また、交差点内と交差点付近で発生した交通事故件数の夜間比率は、死傷事故が29%であるのに対し、死亡事故では48%となっている。さらに、夜間の死亡事故の事故類型では、横断歩行者対車両の事故が多い。このように交差点は事故が多く、夜間には、横断歩行者が当事者となる重大事故が発生しやすい場所であるといえる。交差点における夜間の交通安全対策として選択されている道路照明に関しては、「道路照明施設設置基準」<sup>2)</sup> (以下設置基準) が定められているが、最近の交差点の構造は、車道の拡幅により交差点の面積が増大していることや、立体交差や右左折専用レーンの付加などにより道路構造が複雑化しており、単純な交差事例について示されている現在の設置基準に従って交差点照明を設備しても、十分な照明効果が得られないことがある。特に、横断歩行者と車両の重大事故が多いことを考慮すると、車両から見た横断歩行者の視認性を向上させる必要性が伺える。

## 2. 研究目的

本研究は、夜間における交差点の安全対策の一つである交差点照明に着目し、多様な道路構造に対応できるように、交差点照明の基礎的な照明要件である照明位置、光源および必要照度について

Keywords: 交通安全、交差点照明、照明要件、基準、視認性評価実験  
 連絡先: kawai-t924d@nilim.go.jp

TEL (029)864-4539 FAX (029)864-2873

明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究内容

本研究では、最初に各国および地域の規格・基準(以下、基準類)や過去の研究の文献調査を行い、照明条件を立案した。そして、視認性評価実験で確認を行い、実験結果を比較分析し、最終結果として、交差点照明の照明要件について検討を行った。

## 3.1. 文献調査

視認性評価実験で確認する照明条件を抽出するために文献調査を行い、次の各点を把握した。

- (1) 基準類の調査によると、多くの基準類が、交差点は交通が錯綜するエリアであるため「重要な箇所」と述べているにも関わらず、具体的に照度基準値を示したものは少ない。この中で、具体的に照度基準値を定めている基準類としてCIEの勧告<sup>3)</sup>がある。CIEの勧告を、我が国の道路分類に整理しなおしたものを表-1に表す。

表-1 CIEの照度基準値  
 (我が国の道路分類に合わせて整理したもの)

道路分類	基準照度	CIEの照明区分
主要幹線道路	20~50Lx	C0~C2
幹線・補助幹線道路	10~15Lx	C3~C4

- (2) 交差点内の平均路面照度が20Lx以上であれば事故削減効果が現れる傾向が見られ、30Lxを超えると照明の効果は、より明らかになっている<sup>4)</sup>。
- (3) 夜間の交差点では、右折車と対向直進車、右折車と横断歩行者の事故が多いことを考慮すると、横断歩行者と対向直進車の視認性を向上させることを目的として、設置基準の配置に加え、交差点の隅切り部と車両流入部に照明を追加す

ることが望ましいと考えられる<sup>5)</sup>。

(4) 歩行者用照明を対象とした研究<sup>6)</sup>では、照明の光源色が交通視環境に影響を与えることが明らかになっている。道路照明においても、同様の影響があることが考えられる。

### 3.2. 照明条件の設定

文献調査の結果を基に、視認性評価実験で確認する照明条件を表-2 のように設定した。照明位置は、設置基準によるもの、横断歩行者の視認性を向上させることを目的として交差点の隅切り部に配置したものの、設置基準の配置に加え、交差点に流入してくる直進車の視認性を向上させることを目的として流入部に照明を追加配置したものの、設置基準の配置に加え、交差点の隅切り部に追加配置したものの、4種類の配置で比較することとした。設定平均照度は、CIEの勧告と事故削減効果の研究を参考に、30Lxと15Lxで比較することにした。なお、設定平均照度の範囲は、横断歩道を含む交差点内部を対象とした。光源については、高圧ナトリウムランプと蛍光水銀ランプの2種類を比較することとした。

### 3.3. 視認性評価実験

#### 3.3.1. 実験内容

表-2 に示した照明条件の照明効果を確認するために、実験用交差点において視認性評価実験を行った。実験条件は表-3 のとおりとし、次の5種類の実験を実施した。実験概要図を図-1 に表す。

- 直進時の交差点内の横断歩行者 (①~④) の視認性
- 直進車両から見た右折待機車 (⑤) の視認性
- 左折時の横断歩行者 (⑥~⑧) の視認性
- 右折時の横断歩行者 (⑨~⑪) の視認性
- 右折待機車から見た対向直進車両 (⑫) の視認性

モニターはそれぞれの照明条件の下に照明された交差点において、観測車両から見た各視対象の視認性

表-2 照明条件

照明条件	A	B	C	D	E
	F	G	H	I	J
照明位置					
配置の詳細	隅切り部に配置	隅切り部に配置	設置基準による配置	隅切り部と車両流入部に配置	設置基準配置に、隅切り部の照明を追加配置
設定平均照度	30Lx	15Lx	設定なし (計算値 14Lx)	30Lx	30Lx
照明1灯当たりの光束比	1	0.5	1	1	0.7

表-3 実験条件

交差点構造	4車線×4車線
道路幅員	13m
モニター	20名(男性14名、女性6名) 年齢19~38歳
横断歩行者の服装	上着、ズボンとも黒色
車両の前照灯	ずれ違いビーム

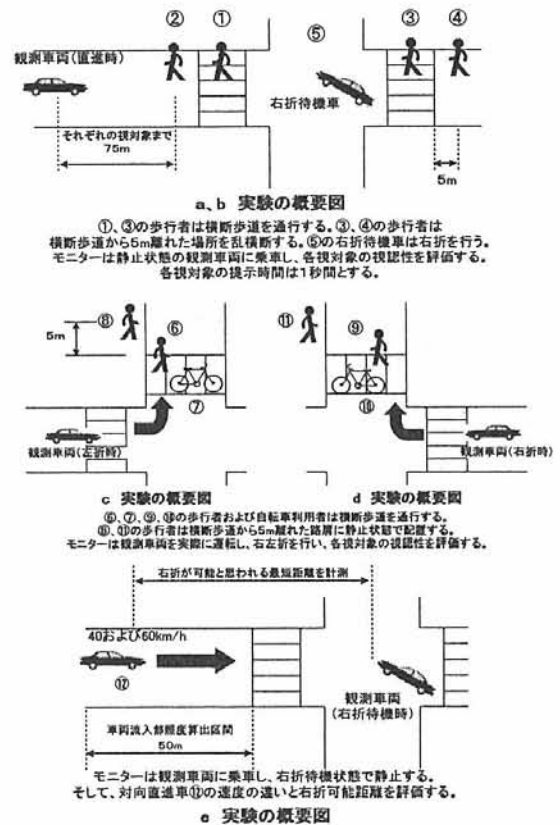


図-1 実験概要図

を評価した。a~dの実験については、各視対象の見え方を[3:よく見える、2:まあまあ見える、1:かろうじて見える、0:見えない]の4段階で評価した。eの実験については、遠方より車両速度 60km/h、及び 40km/h の速度で接近する対向直進車について、右折が可能と思われる対向直進車との最短距離(以下右折

可能距離という)、速度の違いについて評価を行った。速度の違いについては、モニターは、速度が速いと思う方を回答し、その違いについて[2:はっきりわかる、1:かろうじてわかる、0:わからない]の3段階で評価した。なお、右折可能距離は、モニター間の個人差が大きいことが予想されるため、昼間に同様の実験を行い、各モニターの昼夜間の差を基に評価した。

3.3.2. 実験結果

・ a～dの実験結果

a～dの実験結果をとりまとめたものを図-2に表わす。

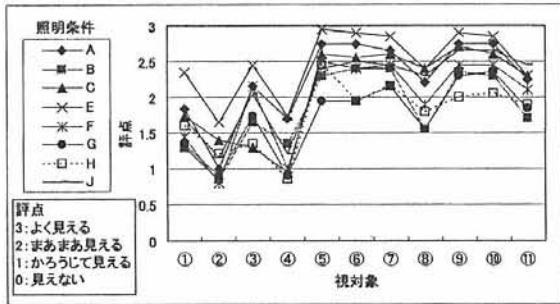


図-2 a～dの実験結果 (視認性評価)

直進車から横断歩行者を見た場合、いずれの照明条件においても、乱横断歩行者(②、④)の視認性の評価が低い。

次に、現道の交差点で、最も多く用いられている照明条件Hを基準として、照明位置別、照度別、光源別の評価の差をとったものを図-3～5に表す。

照明位置別の比較(図-3)では、隅切り部に配置したものは、設置基準の配置に比べ、直進時の交差点手前側の横断歩行者(①、②)を除いて全体的に視認性に優れている。また、設置基準の配

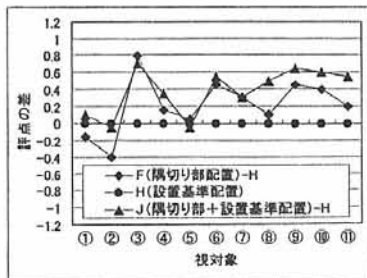


図-3 照明位置別の比較

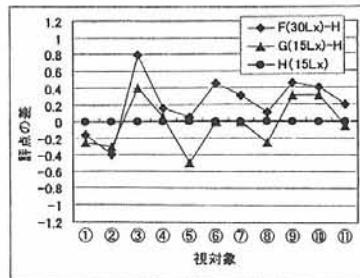


図-4 照度別の比較

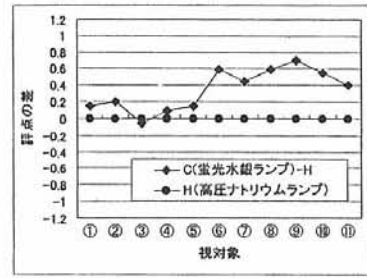


図-5 光源別の比較

置に隅切り部の照明を付加することによって、全ての視対象の視認性が改善される。照度別の比較(図-4)では、15Lxに比べ、30Lxでは全体的に視認性が改善されるが、直進時の交差点手前側の横断歩行者(①、②)の視認性は、照度を高めても効果は上がらない。光源別の比較(図-5)では、蛍光水銀ランプのほうが、車両が右左折する際の横断歩行者等(⑥～⑫)の視認性に優れている。

・ eの実験結果

速度の違いについての実験結果を図-6に表わす(⑫)。速度の違いについて間違った回答をしたモニターはいなかったが、車両流入部に照明が

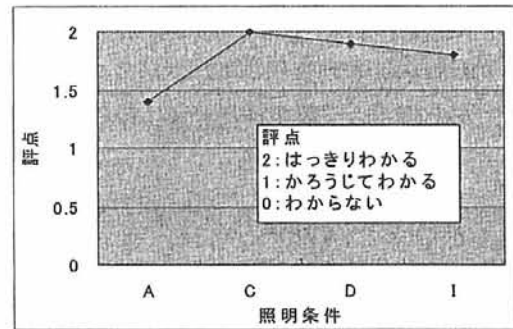


図-6 eの実験結果 (速度の違い)

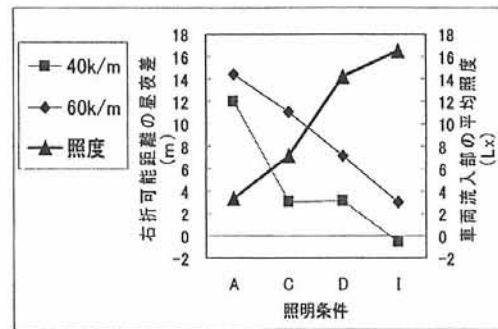


図-7 右折可能距離の昼夜差と照度の関係

設置されていない照明条件Aの評価が低い。次に、それぞれの照明条件における右折可能距離を、昼間と夜間の実験値との差で表したものと、車両流入部の照度（図-1 参照）との関係を図-7 に表わす。これを見ると、車両流入部の照度が低くなるにつれ、右折可能距離は昼間よりも長くなる傾向にあることがわかる。

### 3.3.3. 実験結果のまとめ

実験結果から、次の各点を把握した。

- (1) 交差点の隅切り部に照明を配置することにより、車両が右左折する際の横断歩行者等の視認性が向上する。ただし、隅切り部だけに照明を配置したものは、直進車から見た手前側の横断歩行者の視認性が悪くなる。
- (2) 同じ明るさ、照明位置では、高圧ナトリウムランプより蛍光水銀ランプのほうが、車両が右左折する際の横断歩行者等視認性に優れている。
- (3) 車両流入部に照明がないと、右折待機車から見た対向直進車の速度が判別しにくく、モニターは早い段階で右折することをあきらめる傾向が見られる。

## 4. 照明要件の検討

本研究で得た知見と視認性評価実験結果を基に、照明要件の検討を行った。

### 4.1. 照明位置

車両が、交差点を通行する際に必要となる全ての視対象の視認性を向上させるには、設置基準の配置に加え、隅切り部にも照明を配置することが望ましい。しかし、夜間に自動車交通量が少なくなるなど、照明の費用対効果が少なくなる場所に対しては、経済性を考慮し、交差点の規模、構造、沿道特性を踏まえた上で、照明の規模を決定することが必要である。例えば、人対車両の重大事故が夜間に起こりやすいことを考慮すると、車両が右左折する際の横断歩行者等の視認性

が重要であるといえる。このことから、交差点の隅切り部に優先して照明を配置することが、交通安全の面から望ましいといえる。

### 4.2. 光源

交差点照明の光源は、視認性という観点からは、高圧ナトリウムランプより蛍光水銀ランプのほうが望ましい光源であるといえる。しかし、高圧ナトリウムランプは蛍光水銀ランプに比べ、エネルギーの消費効率に優れているため、蛍光水銀ランプと同等の視認性を得るために照度を高めても、高圧ナトリウムランプの方が経済的に有利になることも考えられる。交差点照明の光源の選定においては、視認性のみならず、経済性も含めた総合的な判断が必要である。

## 5. まとめと今後の課題

本研究では、交差点の隅切り部に照明を配置することにより、車両が右左折する際の歩行者等の視認性が向上すること、同じ明るさ、照明位置では、高圧ナトリウムランプより蛍光水銀ランプのほうが、視認性に優れていることなどを把握した。これらは、照明に関する基準類の改訂に際し有用な資料となる。一方、今回の検討では、交差点照明の必要照度、および光源の違いによる視認性と経済性の関係について、定量的な把握ができていないので今後の課題としたい。

### <参考文献>

- 1) (財)交通事故分析センター：交通統計平成14年度版, 2003
- 2) (社)日本道路協会：道路照明施設設置基準・同解説, 1981
- 3) Commission Internationale de l'Eclairage(CIE) : Recommendations for the lighting for motor and pedestrian traffic, NO-115, 1995
- 4) 大谷寛・安藤和彦・鹿野島秀行：道路照明による効果的な夜間交通事故削減対策の検討, 照明学会第33回全国大会講演論文集, 2000
- 5) 建設省土木研究所：土木研究所資料第3668号 高機能道路照明に関する検討, p116, 1999
- 6) 河合隆・安藤和彦・林堅太郎：歩行者用照明の光源色が交通視環境に与える影響に関する検討, 第25回日本道路会議論文集, 2003