

夜間の視環境条件が運転者の歩行者視認性に及ぼす影響の評価

秋田大学 学生会員 ○斉藤 実岬
秋田大学大学院 正会員 浜岡 秀勝

1. はじめに

夜間の道路の各視環境ごとの明るさに均一性がなくなっている。運転者にとって夜間の周囲が暗いため、危険の見落としが多くなり危険の発見が遅れてしまう。これより、死亡事故件数は昼間より夜間の方が高い傾向にある。一方ドイツでは、夜間道路に対して明るさが均一である。

各視環境の明るさによって事故が高くなっているため夜間で、必要な視環境の関係性を測らなければならない。本研究では、夜間道路で定めた様々な走行条件、交通状況、道路環境の明るさが運転者の歩行者視認性に及ぼす影響を明らかにすることを目的とする。

2. 分析に用いる要素選定

夜間の自動車走行時、各視環境条件による明るさが走行性、視認性に影響を与える項目を図-1 に挙げる。本研究で分析に用いる項目として図-1 に示しているものについて分析を行う。

分析に使用しない要素として、「天候」「路面状況」などは実験条件に考慮していない。

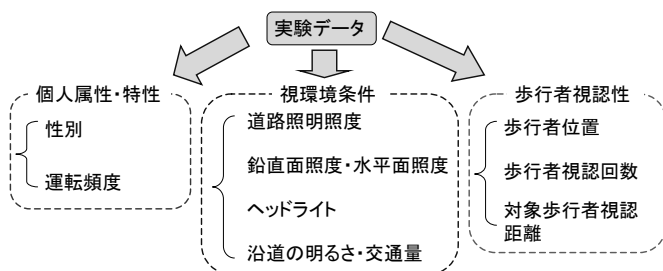


図-1 夜間自動車走行時の視認性走行性に与える要因

3. 実験

映像を室内で再生した。そこで、実際と同じような環境で視聴してもらうために、室内を暗くし、ハンドルとアクセルブレーキペダルを取り付け、スクリーンで実際のフロントガラスの大きさを再現した。

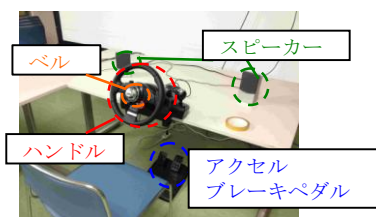


図-2 実験環境



図-3 映像視聴風景



図-4 夜間走行映像 照明なし



図-5 夜間走行映像 照明あり

表-1 実験概要

実験日	12月1日（日）～12月7日（土）
場所	総合研究棟7階 研究室 ゼミ室
被験者数	35名（男性：18名 女性：17名）
実験内容	夜間自動車走行映像を視聴し、歩行者を視認した際にベルを鳴らす。視聴後アンケート回答
実験時間	16：30 開始（一人当たり 60 分）

表-2 夜間自動車走行映像パターン

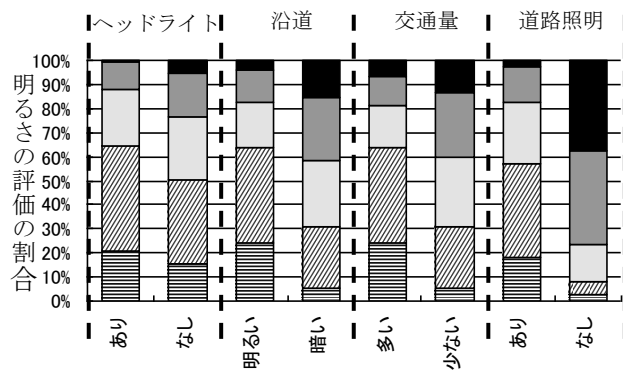
映像パターン					
道路照明照度	7.5lx～14lx	14lx～20lx	20lx～30lx	30lx～40lx	なし
ヘッドライト	有無	有無	有無	有無	有無
沿道の明るさ	明暗	明暗	明暗	明暗	明暗
交通量					多少

歩行者位置を加えて45本

映像を視聴する際に行ったことを説明する。各映像に対して明るさの点数を付ける。そのために基準となる映像を視聴する。歩行者を視認するまでの距離を測定するために歩行者を視認した場合、人数に応じてベルを鳴らす。そして、ベルを鳴らしてから歩行者を通り過ぎるまでの時間を測り、時間と速度の関係から歩行者視認距離を算出する。最後に毎回（45 本）の映像視聴後に視認性に関するアンケートを記入する。

4. 各視環境条件での明るさの評価

夜間の運転者が感じる明るさは各視環境条件ごとで変化すると考える。図-4 は各視環境条件での明るさの評価の割合を示したものである。各視環境条件で明るさの評価項目にある「非常に明るい」「暗い」の評価を割合で見ると、各視環境条件によって顕著な傾向が表れた。その中で道路照明ありとなしの場合で比較すると暗い評価が最も顕著に表れている。ヘッドライトに着目して見ると、顕著な傾向は見られなかった。その原因として、夜間の道路の明るさは、他の視環境条件の影響が高いことが考えられる。評価項目の中での「非常に明るい」の評価での比較も同様な傾向が見られる。



目 非常に明るい □ やや明るい □ 許容できる ■ やや暗い ■ 暗い

図-6 各視環境での明るさの評価の割合

キーワード：夜間 視環境 照度 明るさ ヘッドライト 歩行者視認性 得点化 回帰分析

連絡先：〒010-8502 秋田県秋田市手形学園町1-1 TEL(018)-889-2979 FAX(018)-889-2975

5. 各視環境条件での得点化

5.1 各視環境条件での明るさの評価に対する得点化

被験者の視環境条件ごとの明るさの評価の得点化を行い、割合の比較では感じ取ることのできなかった傾向を見る。アンケートは5段階評価で「非常に明るい」から「暗い」までの得点を2から-2まで配分した。

夜間の運転者が感じる明るさは各視環境条件ごとに変化すると考える。図-7 は各視環境条件での明るさの評価を得点化したものである。最も顕著に表れたのが道路照明の有無による変化である。道路照明がない場所では、著しく暗く感じる傾向にある。これは、割合でも評価したが得点化ではさらに顕著に現れている。

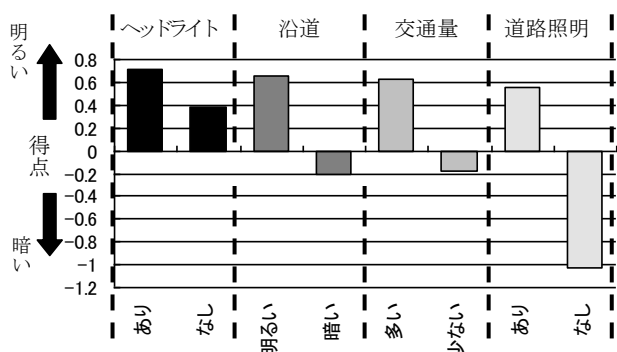


図-7 各視環境条件での明るさ評価の得点化

5.2 各視環境条件での歩行者視認性に対する得点化

夜間の運転者が歩行者を視認する際に感じる明るさは道路周辺の明るさが影響していると考えられる。

図-8 は、各視環境条件での歩行者の視認性の評価の得点化と視認距離の変化を示したグラフである。ヘッドライト有無で歩行者距離を比較するとヘッドライトなしの方で歩行者視認距離が伸びている。このことから、歩行者を視認する際に重要ではないと考えられる。道路照明の有無は明るさの評価同様に影響が高い。

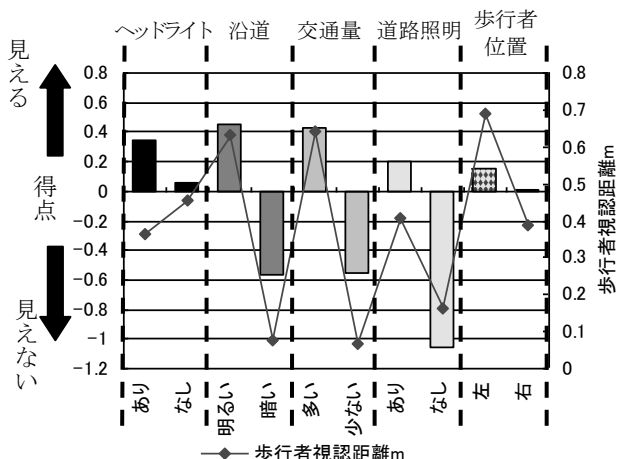


図-8 各視環境での歩行者の見え方の得点化

6. 各視環境条件による回帰分析

各視環境条件の得点化の分析では、離散の数値からの結果である。今回は回帰分析から係数とt値から視環境条件のより正確な傾向を明らかにする。

最初に各視環境条件での明るさの評価の係数に着目する。表-3 の係数は、定数項以外全て正の値となっていることから、各視環境条件が増加するほどに得点が増加し、明るく感じると言える（表-3）。図-7、図-8 で表れた傾向と一致するので正しい結果であると考えられる。

道路照明のt値が双方の評価で1.96を大幅に上回り有意な結果であると言える。明るさの評価と歩行者視

認性の評価では、ヘッドライトと交通量のt値の大きさが逆転している結果となった。この結果から、歩行者視認に対してのヘッドライトの効力は少ないと考える。

表-3 明るさの評価に対する回帰分析

	明るさの評価	歩行者の見え方
	係数 (t 値)	係数 (t 値)
ヘッドライト	0.330 (1.70)	0.129 (0.55)
交通量	0.302 (1.04)	0.579 (1.66)
沿道の明るさ	0.702 (2.42)	0.736 (2.11)
道路照明	1.785 (7.50)	1.526 (5.34)
切片	-1.932 (-6.67)	-1.888 (-5.43)
重相関 R	0.925	0.904
重決定 R ²	0.856	0.818

得点化でヘッドライトなしの場合でも正の値になっている。そして道路照明は、得点化により顕著な変化が見られる。図-10 は、明るさの評価の得点が0（許容できる）になる沿道・交通量の明るさの変化によるヘッドライトと道路照明の関係を測るものである。全ての条件は質的でありダミー変数を用い、ヘッドライトを例に取ると、ありを1点、なしを0点と考える。これにより、最低限必要な明るさのヘッドライトと道路照明の関係性が分かる。道路照明がある（1点）場合ヘッドライトがなくてもすべての沿道状況で夜間運転する際の明るさを許容できる。このことから、夜間に運転者が走行する際、明るさに一番影響を与える視環境条件は、道路照明だといえる。更にヘッドライトがない場合（0点）でも沿道・交通量による明るさがあれば、x軸で1点に届かなく夜間の運転に対して許容できる明るさであることが明らかになった。

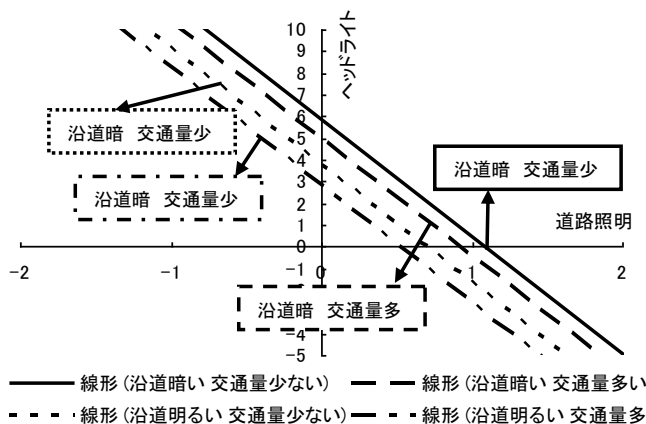


図-9 各視環境条件ごとのヘッドライト必要度

7. まとめ

以上のことから各視環境条件に対して違う評価が表れた。夜間走行時の運転者に影響のある視環境条件として、明るさの評価であると道路照明>沿道>ヘッドライト>交通量の順で傾向が表れていた。

今回の結果から、道路照明の影響は、明るさ、歩行者視認性双方に評価の変化が顕著に表れた。またヘッドライトの有無による評価は、各視環境によって影響する。そして、沿道など周りが明るいヘッドライトがなくても明るく感じる傾向が図-9 より表れた。これは、沿道・交通量の明るさなどにより明かりに均一性が取れている場所であるとヘッドライトがなくても暗いと感じない傾向にあるからだと言える。

8. 参考資料

- ・東北管区警察局（平成24年中の交通事故統計）