

IV-399

道路照明の快適性評価について

建設省土木研究所 正員 ○石倉 丈士

建設省関東地方建設局 増田 公彬

(社)建設電気技術協会 清水 満

1. はじめに

道路照明による路面輝度の均一性を表す指標として、総合均斉度 U_0 （最小輝度／平均路面輝度）、車線軸均斉度 U_1 （各車線中心線上の、最小輝度／最大輝度）の2種類の均斉度が用いられている。総合均斉度 U_0 は障害物の見え方に影響する視認性、車線軸均斉度 U_1 は運転者に不快感をもたらす快適性に相関が高いと言われており、これらは設置高さ、間隔によって変化してくる。一方、「道路照明施設設置基準・同解説」（以下設置基準と略）では設置高さ（標準的なポール高さ10m）の3.5倍を設置間隔とし、総合均斉度 $U_0=0.4$ を推奨値、車線軸均斉度 U_1 に関しては特に定めてはいないのが実際である。

本研究では設置基準における設置高さと設置間隔の関係から、光学測定を行い、車線軸均斉度と快適性に関する評価を行うとともに、現行の設置高さ（10m）よりも高くすることによって路面輝度の変化を緩やかにし、快適性にどのような影響が表れるか実験を行った。

2. 道路照明実験

（1）実験概要 実験は、建設省土木研究所・道路照明実験施設で表-1の実験条件による18 π ターソに関して、光学測定及び快適性評価実験を行った。

（2）光学測定 路面の明るさ、その均一性を確認するため、平均路面輝度、部分輝度を測定し、総合均斉度、車線軸均斉度を求めた。

①平均路面輝度・測定方法 測定は、台形マスクによる輝度計を使用した。測定方法は、実験場中央部の照明間1スパン分を含む10.8m区間について、各車線毎に道路縦断方向に照明器具間の1/4ピッチで4回測定を行い、その平均値によって求めた。

②部分輝度・測定方法 測定は、携帯型道路照明用輝度計を使用した。測定方法は、実験場中央部の照明間1スパン分を2.5mピッチ、道路横断方向を各車線中心線及び左右両側1.5mのポイントを測定した。

（3）快適性評価 光学測定と並行して、路面の輝度ムラが運転時の快適性にどの程度影響を与えるか実験場に立ってアンケートによるヒアリング調査を行った。表-2は調査に使用した評価尺度である。被験者は正常な視力を有する14名（全て男性、年齢23～56歳、運転歴5～24年）で行った。この結果と車線軸均斉度との相関を調べた。

3. 実験結果と考察

（1）光学測定 表-3は、道路全体の平均路面輝度、総合均斉度を表している。表-4は、各車線毎18 π ターソに関する平均路面輝度、総合均斉度と車線内最大最小の輝度差を表している。結果、平均路面輝度に関しては、道路全体では目標値とした1 cd/m²を概ね確保できたが、各車線毎では、設置高さ10mで光源から遠くなる第3車線ほど1 cd/m²を確保することは難しかった。設置高さで比較すると、高さ15mの方が1 cd/m²に近い値を確保した。総合均斉度に関しては、道路全体では目標値0.4は確保でき

表-1 実験条件

使用器具	KSN3(NHT360L)		
使用数	各6灯（片側配列）		
器具高さ(H)	15m	10m	
器具間隔	3.5H	4.5H	5.5H
取付角度	5°		
オーバーハング	0 m		
車線	第1	第2	第3

表-2 快適性評価尺度

路面の明るさのムラが運転時の快適性に及ぼす程度	
評価値	1. 非常に不快である
	2. かなり不快である
	3. やや不快である
	4. どちらとも言えない
	5. やや快適である
	6. かなり快適である
	7. 非常に快適である

表-3 光学測定結果1（道路全体）

高さ	設置間隔	平均路面輝度	総合均斉度
10m	3.5H	1.35	0.24
	4.5H	0.99	0.22
	5.5H	0.90	0.19
15m	3.5H	1.44	0.49
	4.5H	1.17	0.42
	5.5H	0.90	0.47

なかった。しかし各車線毎では、0.4を確保できた。特に高さ15mに関しては、5.5Hの第3車線でも0.5以上の高い総合均斉度が確保できた。車線内最大最小の輝度差に関しては、10m・3.5H・各車線と15m・3.5H・各車線で比較すると輝度差は15mの方が少なかった、しかし10m・5.5H・各車線と15m・5.5H・各車線で比較すると15mの方が大きくなった。15mの場合、設置間隔が広くなることによって輝度差も大きくなるが、総合均斉度が0.5以上の高い値を示していることから明るさのムラは少ないといえる。以上のことから、設置高さ15mでは、設置間隔を広げても平均路面輝度1 cd/m²を維持しながら、 M_7 の少ない明るさを提供できることを確認した。

（2）快適性評価 図-1は、第1車線における快適性評価と車線軸均斉度の関係を表したものである。結果、設置高さ10m、15mとも設置間隔が広くなるにしたがって快適性評価値は下がっているが、15mの方が緩やかに下がっていることを確認した。車線軸均斉度に関しても同様の傾向だが、設置高さで比較すると15mの方が傾きが

大きくなっている。図-2は、第3車線における評価である。結果、快適性評価に関しては同様の傾向が見られるが、3.5Hでも評価値5を下回っている。車線軸均斉度に関しては設置高さ15mでは、図-1と比較して傾きは小さくなっている。10mに関しては、5.5Hで増えるがこれは4.5Hよりも輝度差が大きくなるためである。この様な輝度差は、路面にムラがあると考えられる。以上のことから概ね、車線軸均斉度は快適性評価に影響を与えることを確認した。

4. まとめと今後の課題

今回の実験では、設置高さ15mにおける明るさと路面の均一性及び、車線軸均斉度と快適性の有意性を確認した。しかし、部分輝度の最大と最小値の差が快適性にどのように影響するのかは確認できなかった。今後の課題として各車線毎の最大、最小の路面輝度が快適性評価に与える影響を確認するとともに、単位視角による領域分割（最大値、最小値を判断する領域）で求められた最大輝度勾配で快適性を評価することに取り入れたい。

表-4 光学測定結果2（車線別）

高さH	車線	設置間隔	平均路面輝度 (cd/m ²)	総合均斉度	車線内最大最小 の輝度差
10m	第1	3.5H	2.03	0.75	1.57
		4.5H	1.42	0.77	1.24
		5.5H	1.32	0.55	1.37
	第2	3.5H	1.39	0.62	1.41
		4.5H	1.02	0.66	0.88
		5.5H	0.95	0.53	1.12
	第3	3.5H	0.64	0.52	0.72
		4.5H	0.49	0.45	0.44
		5.5H	0.43	0.39	0.53
15m	第1	3.5H	1.71	0.64	0.81
		4.5H	1.38	0.77	1.35
		5.5H	1.13	0.58	1.63
	第2	3.5H	1.53	0.71	0.93
		4.5H	1.23	0.67	1.07
		5.5H	0.95	0.60	1.48
	第3	3.5H	1.09	0.64	0.77
		4.5H	0.89	0.55	0.94
		5.5H	0.61	0.69	1.11

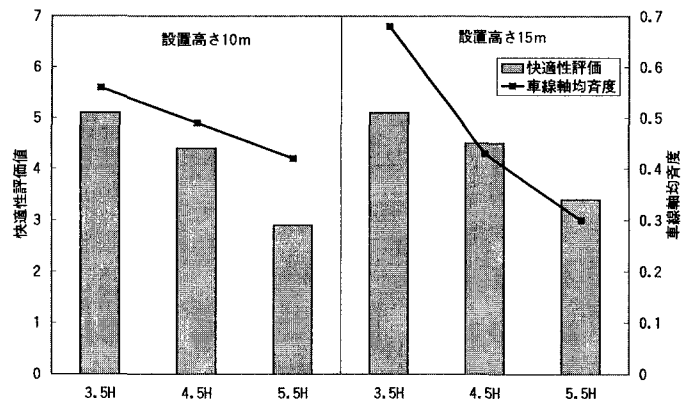


図-1・快適性評価と車線軸均斉度（第1車線）

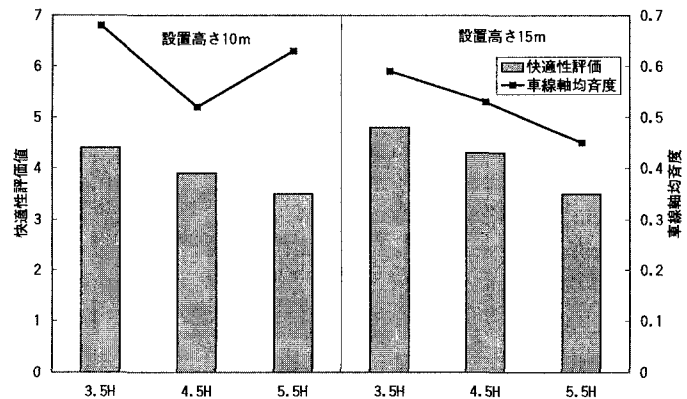


図-2・快適性評価と車線軸均斉度（第3車線）