45. 新形道路照明灯具の開発

— 光害に配慮した道路照明器具 —

小川 巧
(岩崎電気株式会社)

山本純司
(日本道路公団)

1. まえがき

道路照明設備等の人工光を使用する環境配慮のあり方について、平成 10 年 3 月に環境庁から照明に関する「光害対策ガイドライン」が制定された。これを受け現在の道路照明設備よりさらに環境にやさしく、従来の道路照明灯具に比べより配光制御に優れ、かつ維持管理が容易となる直線形ポールの使用を可能にする新たな道路照明灯具の開発を行った。

2. 光害対策ガイドライン

光害対策ガイドラインは、近年の都市化や交通網の発達等による屋外照明の増加、照明の不適切又は過剰な使用による眩しさといった不快感、野生動植物や農作物等への悪影響の発生、天体観測への障害等といった「光害（ひかりがい）」への対策と C I E（国際照明委員会）及び I A U（国際天文学連合）による「夜空の明るさの制御ガイドライン」、「障害光制御のガイドライン」策定の動きに対し、国際的整合を図ることを目的として、人工光の使用に伴い必要となる環境配慮のあり方について、平成 10 年 3 月に環境庁により取りまとめられたものである。

この中で、「地域特性に応じた照明環境について」では、良好な照明環境の達成イメージ及びそのために当面必要となる対策の枠組みとして、照明環境（ある場所において望ましい光の環境）の類型を照明環境Ⅰ～照明環境Ⅳに設定している。

また、「街路照明器具のガイド」による推奨性能項目では、照明率・上方光束比・グレア・省エネルギー性が評価項目となっている。照明環境類型と照明機器基準等との対応一覧を表－1 に示す。

なお、グレアについては基本的に既存の J I S、技術指針に従うこととしていることから、表－1 には記載していない。

表－1 照明環境類型と街路照明基準の関係

照明機器基準値 照明環境類型	「あんしん」の街路照明器具		「たのしみ」の街路照明器具に関する上方光束比		省エネルギー性
	照明率	上方光束比	短期的目標として暫定的に許容される指針	行政による整備に関する暫定指針	
照明環境Ⅰ	照明率が高くなるよう器具を設置すること	0 %			ランプ入力電力が200W以上の場合は総合効率60lm/W以上、200W未満の場合には50lm/W以上
照明環境Ⅱ		0～5 %			
照明環境Ⅲ			0～15 %	0～15 %	
照明環境Ⅳ			0～20 %		

3. 開発コンセプト

「光害対策ガイドライン」に示されている推奨性能の遵守を基本として、図－1 に示すとおりコンセプトにより道路照明灯具の開発を実施した。

4. 機能と特徴

(1) 配光の制御

従来の道路灯は、長円形ポールと灯具のプリズムガラスグローブの組合せにより、道路横断方向と道路縦断方向への配光制御を行っている。この道路縦断方向の配光制御を行うプリズムガラスグローブは、光源からの光を効率良く道路縦断方向へ分散させる必要から半球体の形状となっており、照明灯具自体のグレア及び照明灯具の上方、後方への光の拡散原因となっている。

一方、新形道路灯では道路横断方向と道路縦断方向への配光制御を照明灯具に内蔵した反射板により行っていることが特徴で、これが可能となったのは近年の 3 次元 C A D 設計及び反射板プレス加工技術の発達によるものである。

図－1 コンセプト

Development of a luminaire for road lighting to reduce the obtrusive light
Takumi Ogawa, Junji Yamamoto

この新形道路灯は、反射板で配光制御を行うことでフラットガラスグローブの使用が可能となり、上方光束比（ランプ全光束のうち灯具の水平より上に向かう光束の比率）を 0% としている。

なお、上方光束比 0% は「光害対策ガイドライン」において、道路照明設備の設置が自然環境に潜在的な影響が大きいと考えられる地域に対し設定される照明環境 I に推奨されている値である。（図-2，3 参照）

また、フラットガラスの採用により従来は発生していたプリズムガラスの横方向からの拡散光がないことにより、ドライバーは反射板の見えるような位置まで接近しないと光源が目に入らないため、通常走行時の視線では照明灯具自体のグレアを感じることがないと推測する。

後方への光についてもフラットガラスグローブの採用と照明灯具本体に遮光部を設けることにより図-4 に示す照度分布比較のとおり、従来の照明器具に比べ後方への光を制御することが可能となった。

(2) 視認性の向上

2 車線道路における路面の輝度均斉度を計算し表-2 に示す。

新形道路灯は従来の道路灯に比べ総合均斉度は同等、走行車線と追越車線の車線軸均斉度は約 0.5 から約 0.8 へと飛躍的に向上したことがわかる。

これは、従来の照明灯が拡散形ランプの使用を前提としていたことに対し、新形道路灯ではより高率に優れる透明形ランプ（拡散形ランプに比べ光束 6% 増）を使用して照明効率を向上させ、かつ、反射板による良好な配光制御を行った結果、車線軸に対する路面輝度のむらが更に抑制されて現在の基準値を大きく上回ったものである。

表-2 路面の輝度均斉度

種 別	ランプ形式	保守率	オーバーハング (m)	総合均斉度 (基準値: 0.4)	車線軸均斉度 (目標値 0.7)	
					走行車線	追越車線
従来の道路灯	NH220FLS	1.0	0.0	0.55	0.53	0.57
新形道路灯	NHT220LS	1.0	-2.5	0.52	0.78	0.77

オーバーハング：車道端から灯具中心

※路面輝度の算出条件

道路構造：片側 2 車線（路面 2.5m + 車道 7m）	路 面：アスファルト（乾燥）
設置条件：器具取付高さ 12m	配 列：片側箇配列
観測位置：車線中央の高さ 1.5m	輝度計算：CIE の計算方式による。

参考文献

環境庁：光害対策ガイドライン 平成 10 年 3 月

図-2 配光曲線図

図-3 器具外形図

図-4 照度分布比較