光害源としてのHID前照灯について

○加藤象二郎（愛知みずほ大学）、福田康明（名城大学）、斉藤 真（三重県立看護大学）

中嶋芳雄（富山大学）、高松 衛（富山大学）

HID Headlamp of Automobiles as a Discomfort Glare Source

Z. Katoh (Aichi Mizuho College), Y. Fukuta (Meijo Univ.), S. Saitou (Mie Prefectural College of Nursing),
Y. Nakashima (Toyama Univ.), M. Takamatsu (Toyama Univ.)

1. はじめに

現代日本は車社会といわれており、全国には約7400万台の車輛が登録されている。こうした車輛台数を反映し、交通事故による死者は年間約1万人に達しており、様々の安全対策がとられている。最新型車は、運転者の安全性確保を視野にいたった様々の装備がなされており、衝撃吸収機構やエアバッグが標準装備となっている一方で、運転者のカーライフを満足させるオーディオ・システムやカーナビの普及度も増加の一步をたどっている。しかし、装備の充実や高性能化が車輛の安全性を一意的に高めているとは言い難い側面も存在する。その一つが前照灯であると思われる。HID (High Intensity Discharge) 方式の前照灯を装着したものが近年増加傾向にある。HIDランプは高輝度放電ランプとか高圧金属蒸気放電ランプなどと訳され、日本では1996年から装着されたことが報告されている^{1), 2)}。

HID前照灯は夜間走行時の運転者にとっては視認性を高める効果を得ており、夜間走行時の交通事故低減対策として期待されることが指摘されている³⁾。HID前照灯は従来型ランプに比べ照射光が数倍強く、光の性質がハロゲンランプと違うために非常に眩しく、すれ違うときなどに直接HID前照灯を見ると目に痛みを感じるほど眩しい（写真1）。HID装着車の運転経験者は確かに明るく、走行しやすいとの評価であった。しかし、HID前照灯に照射される先行車両や対向車両の運転者にとっては新たな問題を提起している。先行研究では、ルームミラーを防眩モードに切り替えて使用するならば問題無く、また後続車の前照灯の高さが850mm以下であれば問題は無いと報告されている¹⁾。

本研究はこうしたHID前照灯の不快なグレア一効果を検討するための基礎的データを収集する目的で計測実験と関連資料の収集を行った。

2. 方法

キセノン型HID前照灯を装着しているRV車の夜

間点灯時における輝度を測定した。輝度計はミノルタ製LS-110を使用した。前照灯輝度の測定点は右側前照灯直下を基点として4種方位角(0, 15, 30, 45度)上の4カ所(5m, 10m, 20m, 40m)の距離とした。但し距離20mでの45度と距離40mでの30度、45度地点での測定は空間域の関係で除外し13地点で測定した。また、測定高は地上165cm(立位眼高)で測定し、乗用車ドアミラーの平均地上高120cmに設置した鏡面での反射輝度も併せて測定した。

3. 結果

1) 前照灯の装着高について

図1は調査対象63台を車種別にその前照灯高の分布を示したものである。軽四輪の前照灯高の分布幅は小型・中型乗用車よりも大きく、53～84cmの範囲となっており、用途の多様さを反映している。また、RV車やワンボックスといわれる車種の前照灯高は80cmを超えるものが多いことが特徴であろう。さらに普通トラックは軽四輪と同様にその分布幅が広く、前照灯高100cmを超えるものもある。大型トラックでは100cmを超えるものが大半を占めることが予想される。

2) キセノン型HID前照灯の輝度

図2は、地上高165cmの各測定点での輝度測定結果である。前照灯から10mの距離で最大値を示し、各方位角測定点で10,000 cd/m^2 を超えている。図3は地上高120cmに設置した鏡面での反射輝度を測定した結果で、各測定点での輝度は地上高165cmより遥かに高い輝度を示し、距離10mでは8,000～16,000 cd/m^2 となっており、照射角度に応じて輝度勾配を有している。また、地上高120cmでは距離10m以遠では距離に反比例して輝度は低下していることが理解できる。

4. 考察

先行研究による報告¹⁾では、前照灯高が85cm以下であるか、後写鏡を防眩モードにすれば問題無しとしている。しかし、前照灯高の高さ分布デ

一タからするならば85cm以上のものはRV車、ワンボックス車ならびにトラックで多く、先行車や対向車に及ぼす影響の大きさが推測される。後写鏡を防眩モードにすれば問題無しと報告されているが、個人的経験からするならば防眩モードの有効性は疑問視せざるを得ない。特にH I D前照灯を装着しているRV車、ワンボックス車、大型トラックが背後から接近してくる場合には後写鏡機能を無効にする角度にしたり、ドアミラーをたたむ等の対応をし、後続車の通過を待つ事態であり、安全上、極めて問題と言わざるを得ない。RV車やワンボックス車の中には運転席から前照灯の光軸制御が可能となっているが、先行車や対向車に対する不快グレア問題を認識できない運転者の存在を感じる場合もある。前照灯のアップービーム・モードには配慮する運転者はあるが、H I D前照灯のグレア問題については社会的認知が十分とは言えない状況である。運転者にとっての前方視認性の向上とH I D前照灯による不快グレア問題の発生に関するバランスの最適解を求めることが急務と考える。

対応策として、1) 前照灯高の設置基準の見直し、2) H I D装着車のレンズ設計、3) 防眩効果対策、の点から検討が期待される。

5. まとめ

キセノン型HID前照灯の不快グレア問題を検討するための基礎データを収集した。その結果、RV車、ワンボックス車および大型トラックの前照灯高は85cmを超えるものが多いこと、地上高165cmでの輝度より乗用車のドアミラー平均地上高120cmでの輝度が高いこと、HID光軸の輝度勾配は中心軸より左右15度方向で高い傾向を示した。

写真 1a. 後写鏡光景 写真 1b. 右ドアミラー反射光

図 1. 車種別の前照灯高の分布

図 2. 地上高 165cm での輝度分布

図 3. 地上高 120cm、
ドアミラー反射輝度測定結果

参考文献

- 1) 橋本博、横井清和「乗用車のすれ違い用 HID 前照灯のまぶしさに関する研究」、自動車研究、Vol. 23, No. 2, 10-13, 2001
- 2) 東坂真吾「HID ランプの最近の動向」、日本電気学会、電学論 A, Vol. 111, No. 1, 2-5, 1998
- 3) 塩見務、神原隆他「自動車用 HID 式ヘッドライト点灯装置」松下電工技報、May, 13-19, 2001