79. KSC-4 による道路照明の視認性改善設計

唐沢宜典 斎藤孝 成定康平
(松下電工株式会社) (中京大学)

1. はじめに

道路照明は、路上に存在する対象物の視認性を確保することを目的に、路面輝度や総合輝度均斉度などに基いて設計が行われる¹⁾。近年の成定らによる研究によれば、路面輝度や総合輝度均斉度は、道路照明における対象物の視認性の指標として必ずしも適切でないことが明らかにされており²⁾、筆者らは、これをもとに昨年の照明学会全国大会において、路上の対象物のビジビリティレベル (VL) の逐点分布に基づく設計手法が、従来の設計手法に比べ、対象物の視認性をより適切に表現するものであることを示した³⁾。今回、道路照明における VL の逐点分布計算の手法を示すとともに、この手法を用いて、道路照明器具 (KSC-4) の利用技術に関する検討を行った。

2. 路面逐点の VL の計算

対象物は、20cm 角の大きさの反射率 20% の物体とする。その鉛直面照度 (E_v) より、対象物輝度 (L_o) を算出する。一方、路面輝度 (L_r) から、対象物の背景となる約 7m 後方の輝度 (L_b) を求め、 $\Delta L = L_b - L_o$ とする。輝度差弁別閾 (ΔL_{min}) は順応輝度より求める。ビジビリティレベル (VL) は $\Delta L / \Delta L_{min}$ で与えられる。以上の計算を路面逐点において実施する。

3. KSC-4 の利用技術の検討

2 の手法を用い、照明器具の設置高さや設置間隔、器具の配列を変化させた場合の VL を計算した。図 1 は、片側配列で、VL が 1 以上となる面積の、路面全体の面積 (1 スパン) に対する割合 (%) を示したものである。

<計算条件>

照明器具：建設省仕様道路照明器具 (KSC-4)
車線：2 車線 (3.5m×2)、配列：片側、千鳥、向合せ
設置高さ：H=10m, 12m, 15m
設置間隔：S/H=3.0, 3.5, 4.0, 4.5
路面輝度： $L_r=0.5, 0.7, 1.0, 1.5\text{cd/m}^2$

図1. 設置高さ、設置間隔によるVLの面積比
(片側配列、 $L_r=1.0\text{cd/m}^2$)

図 1 より、路面輝度が等しい場合、設置高さが高いほど視認性は向上する。この傾向は設置間隔 (S/H) が短いほど顕著である。H=10m の場合、S/H が 3.0 から 4.0 に変化しても視認性は大きく変化しない。また、12m および 15m の高さに設置することで、 1.0cd/m^2 よりも低い輝度で 10m の高さの場合と同等の視認性 (VL が 1 以上となる面積比=68.9%、S/H=3.5) が得られる可能性がある。計算の結果、S/H=3.5 の場合、H=12m であれば 0.8cd/m^2 (69.5%)、H=15m では、 0.65cd/m^2 (68.9%) となること、いずれの高さの場合も、S/H が 4.0 を超えると視認性の低下が大きくなることがわかった。

4. まとめ

- ・路面逐点のビジビリティレベル (VL) の計算手法を明らかにした。
- ・VL の逐点分布に基づいた照明設計では、照明器具の設置高さや設置間隔、照明器具の配列などにより視認性が大きく変化することが分かった。そして、適切な設計を行うことで、視認性を確保しながら路面輝度の低減が図れることが示唆された。

【参考文献】

- 1) (社) 日本道路協会 編：道路照明施設設置基準・同解説 (昭和 56 年)
 - 2) Narisada, K. et al.: "Perception and Road Lighting Design", Proceeding of SANCI, pp. 83-86 (1996)
 - 3) 斎藤、唐沢、成定：「視認性に基づく道路照明設計技術についての検討」、平成 10 年照明学会全国大会講演論文集 86 (1998)
- Improvement of Visibility design of road lighting with KSC-4; Y. Karasawa, T. Saito, K. Narisada