48. トンネル照明における限界対象物の視認性検討

伊東 勇人 森 星豪
(松下電工株式会社)鈴木 靖亀 手嶋 英之
(日本道路公団)

【はじめに】 従来、わが国の高速道路は設計速度 40～100 km/h で建設されてきたが、新たに 100km/h を超える設計速度の道路建設が計画されている。トンネル照明は設計速度に応じた視距をもとに観測距離を設定し、一定距離前方に存在する限界対象物(20×20cm)の視認性をもとに路面輝度等が設定される。そこで、100km/h を超える設計速度に対応した観測距離における限界対象物の視認性について検討した。

【実験の概要】 実験は図 1 に示すように、小型車の運転席または助手席に着席した観測者に、一定距離前方に存在する視標(限界対象物)の視認性を確認させる観測実験として実施した。前方路上に 3 個の視標(20×20cm)を置き、視認できた個数を回答させ、繰返し回数を 10 回として視認確率を求めた。視標の提示装置には調光可能な光源を内蔵し、平時は路面輝度と同一輝度に設定して背景路面に同化させ、視標提示時(提示時間は 1 秒)のみ輝度を変化させた。実験条件を以下に示す。

＜実験条件＞

- 路面輝度：2.3, 4.5, 9.0, 13.0cd/m²
- 観測距離：80, 120, 170, 230m
- 輝度対比：0.3, 0.5, 0.7 (シルエット視)
-0.5, -1.0, -2.0 (逆シルエット視)
- 煤煙透過率：100, 70, 60, 50%/100m
- 被験者数：20 名

【実験結果と考察】 観測データから各実験条件における視認確率を下式によって求め、図 2 に示すように横軸に輝度対比、縦軸に視認確率を取り、得られたグラフから視認確率 75% における輝度対比を所要値とした。ここで、輝度対比と視認確率は一般的な刺激と反応の関係に見られる累積正規分布曲線¹⁾を示すものと考えられることから、視認確率は z 値に置換した値を縦軸にとるものとした。次に、横軸に路面輝度、縦軸に輝度対比を取り、任意の観測距離に対する輝度対比を求め、路上障害物の視認性を確保するための路面輝度と輝度対比の関係を求めた。事例を図 3 に示す。

視認確率 $P = \sum Si / (\text{有効観測者数} \times \text{実験回数})$

ここで、 Si ：観測者 i の正答数

【まとめ】

一定の視認性を得るための路面輝度と輝度対比との関係を、照明モード(シルエット視/逆シルエット視)別に明らかにした。これをもとに観測距離、煤煙透過率に応じて路面輝度を設定できる。

〔参考文献〕 1) 荻阪直行：新編感覚・知覚心理学ハンドブック

Visibility of the critical object in the tunnel interior lighting

Hayato Ito, Toshihide Mori, Yasuki Suzuki and Hideyuki Teshima

図 1 実験設備の概要図

図 2 輝度対比と z 値

(煤煙透過率 70%, 観測距離 170m, 路面輝度 9.0cd/m²)

図 3 路面輝度と所要輝度対比の関係
(観測距離 170m, 煤煙透過率 70%)