

N-106

道路トンネル内における視標物の視認性に関する検討

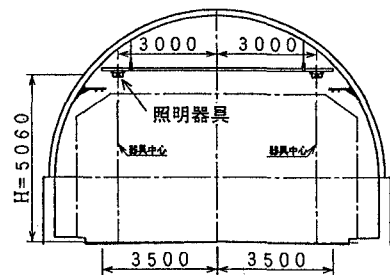
建設省土木研究所 正会員 ○ 石村 利明
 同 正会員 真下 英人
 同 正会員 真弓 英大

1. はじめに

今後のより高速な交通に対応した安全で円滑な道路交通を確保するためには、道路トンネル内での視線誘導性の高い新しい照明方式の検討が重要であると考えられる。道路トンネルの照明は、路上の落下物を十分な距離で視認できることを目的として設置されており、このときに必要な路面の輝度（明るさ）は、落下物の輝度対比が高いほど小さくて済むことが知られている¹⁾。トンネル縦断方向の照明器具の設置間隔を短くすることにより、視線誘導性が高くなるとともに、落下物の輝度対比の改善が図られることが予想される。本報告は、連続的な照明方式下における視標物の視認性について検討するため、路上の視標物についての視認性実験を行うとともに、輝度対比の変動の光学測定を行ったので報告するものである。

2. 実験方法

実験は、建設省土木研究所内にある実大トンネル実験施設を用いて行った。トンネル内の約150mの範囲を実験区間として、トンネル照明で一般に用いられている2種類の光源（低圧ナトリウムランプ、蛍光ランプ）の照明器具を図-1に示すトンネル断面内の位置のトンネル縦断方向に一定の間隔（11.2m）で配置し、被験者20人により前方75mの位置に提示した反射率 ρ の異なる3種類（ $\rho=12\%$, 20% , 30% ）の視標物の視認性実験を行うとともに、視標物の輝度 L_o および視標物の背景の路面輝度 L_b の部分輝度の測定を行い視標物の輝度対比（ $(L_b - L_o) / L_b$ ）を求めた。なお、照



蛍光ランプの場合

図-1 照明器具の設置状況

明レベルは設計速度60km/h時を想定し、現行の照明施設設置基準¹⁾で定められている平均路面輝度 2.3cd/m^2 を目標値とした。また、実験区間の内の20m区間については、連続的な照明方式となるように照明器具の間隔を1.4m、2.8m、5.6m条件で変化させ、視標物の輝度対比の変動を測定した。

3. 実験結果

(1) 視標物の視認性実験

視標物の視認性実験の結果（各被験者の評価の平均値）とトンネル縦断方向との関係を図-2に示す。図より、トンネル縦断方向の視標物の位置、視標物の反射率の違いにより視認性の評価が異なることが分かる。視標物の視認性は、視標物が比較的黒い反射率12%で見えやすく、比較的白い視標物の30%で見えにくい結果となった。したがって、照明器具間隔が11.2mと照明器具間隔が比較的長い場合は、視標物の視認性が「見えにくい」から「ややよく見える」程度まで幅広い評価となり、視標物の反射率および提示位置の違いにより異なることが明らかとなった。また、

同時に測定した視標物の輝度対比と視認性評価の関係をみると図-3に示すとおりとなり、視標物の輝度対比が高い場合に視標物が見えやすく、低い場合に見えにくくなり、本照明条件下では視標物が「見えにくい」ものの最低でも視認するためには輝度対比が概ね0.3～0.4程度が必要であることが分かった。なお、光源が低圧ナトリウムランプの場合も蛍光ランプと同様な結果であった。

（2）視標物の輝度対比

図-4にトンネル縦断方向に視標物の提示位置が変化したときの輝度対比の推移を各照明器具間隔について示す。図には過去の落下物調査²⁾により累積存在確立が90%程度の反射率20%の視標物で光源が蛍光ランプの場合について示した。図より、反射率20%で照明器具間隔が11.2mで蛍光ランプの場合の視標物の輝度対比は、提示位置により0.38～0.78の間で大きく変化することが明らかとなった。また、低圧ナトリウムランプの場合でも0.43～0.75と変化した。一方、照明器具間隔が5.6m以下の場合には視標物の輝度対比の最大値が11.2mの場合に比べて若干低くなるものの、輝度対比は0.6～0.7程度と比較的高く安定することが分かった。なお、照明器具の間隔がある一定以上短くなっても視標物の視認性はあまり変わらないことが分かった。以上より、視線誘導性が高いと考えられる連続的な照明方式下では、提示位置にあまり影響されず比較的高い視標物の輝度対比が得られ、視認性が安定することが分かった。

4. 今後の課題

照明器具間隔が長い場合は路面上の視標物の視認性は提示位置により異なるが、連続的な照明方式とすることで比較的安定した視認性が得られることが分かった。今後は、連続的な照明方式下での照明レベルと視認性の検討とともに、照明器具間隔の違いによる視線誘導性の評価について検討することが重要である。

【参考文献】

- 1) (社)日本道路協会：「道路照明施設設置基準・同解説」、昭和56年4月
- 2) 高速道路調査会：「トンネル照明に関する調査研究報告書（その2）」、昭和52年

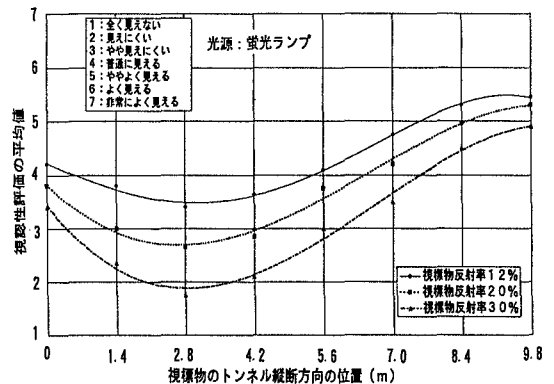


図-2 視認性評価結果と提示位置の関係

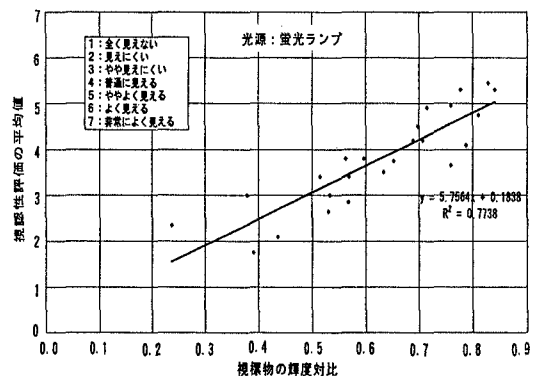


図-3 視標物の輝度対比と視認性評価の関係

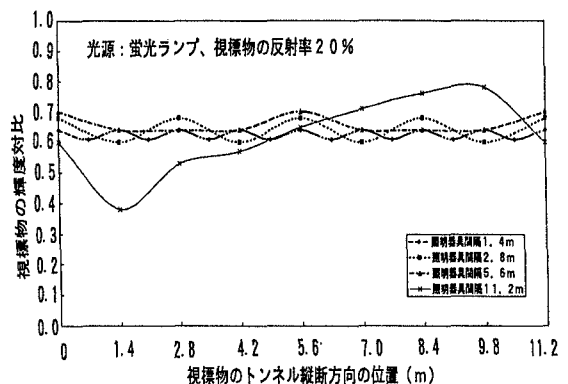


図-4 視標物の提示位置による輝度対比の推移