

トンネル照明における基準の改訂概要

1. はじめに

トンネル照明施設は、「道路照明施設設置基準」*¹（以下、「設置基準」という。）に基づいて整備されています。

この「設置基準」は、照明器材の技術的な進展と省エネ化・コスト縮減等の社会ニーズに配慮して平成19年10月に改訂されました。

改訂の概要は、照明器材や配置等の仕様規定的要素を削除し、性能規定化に必要な要素、設置対象箇所、検査等に関する項目が追加されています。

今回は、「設置基準」の第5章 トンネル照明の改訂内容について概要を紹介します。

2. 「第5章 トンネル」の構成

昭和56年改訂の「旧設置基準」*²からは、「トンネル照明の目的」、「光源の選定」、「灯具の選定」が削除され、新たに「照明方式の選定」、「特殊構造部の照明」、「トンネル照明の運用」が追加されました。「入口部照明」と「出口照明」は、統合されて「入口部・出口部照明」として改訂が行われています。

なお、照明器材については、「第6章 照明用器材」に記載されているので、そちらを参照願います。

3. トンネル照明改訂のポイント

今回は主な改定ポイントである、基本照明、入口部照明、特殊構造部の照明について紹介します。

① 基本照明

「旧設置基準」では、「平均路面輝度」、「灯具の配置」、「灯具の間隔」を数値規定していましたが、性能指標として「平均路面輝度」、「輝度均斉度」、「視機能低下グレア」、「誘導性」が性能規定化されています。具体的な数値規定を廃止し、性能指標を規定したことで、新技術や新照明方式などに対して、柔軟に対応することが可能となります。

- 平均路面輝度については、従来の設計速度に70,50km/hの平均路面輝度が新たに規定されています（表-1 参照）。
- 輝度均斉度は、器具間隔の数値仕様を廃止し、総合均斉度0.4以上が規定されています。
- 視機能低下グレアは、器材を限定せず性能を規定するということで、相対閾値増加15%以下と規定されています。
- 誘導性は、定量的な数値指標ではありませんが、適切な誘導性を実現する方法を検討する必要があります。

表-1 基本照明の平均路面輝度

設計速度 (km/h)	平均路面輝度 (cd/m ²)
100	9.0
80	4.5
70	3.2
60	2.3
50	1.9
40以下	1.5

その他、設計に考慮すべき推奨値として解説に以下の内容が示されています。

- 壁面輝度の役割と条件に応じた路面輝度に対する壁面輝度の比率（推奨値）を記述されています。
 - 1) 内装が施される場合の壁面輝度は、路面輝度と同程度。
 - 2) 白色系の舗装で比較的路肩が狭く、壁面が障害物の背景となるような場合の壁面輝度は、路面輝度の1.5倍。
 - 3) 内装が施されない場合、壁面輝度は路面輝度の0.6倍以上。
- 運転者の視覚的な不快感を軽減するため、車線軸均斉度の値は0.6以上が推奨されています。

但し、一般国道等で設計速度60km/h以下の場合には、交通量により平均路面輝度を低減しているトンネルでは、車線軸均斉度の推奨値は適用しなくてもよいことが示され

表一 2 入口部照明（野外輝度3,300cd/m²の場合）

設計速度 km/h	路面輝度 cd/m ²			長さ m			
	L ₁	L ₂	L ₃	ℓ ₁	ℓ ₂	ℓ ₃	ℓ ₄
100	95	47	9.0	55	150	135	340
80	83	46	4.5	40	100	150	290
70	70	40	3.2	30	80	140	250
60	58	35	2.3	25	65	130	220
50	41	26	1.9	20	50	105	175
40	29	20	1.5	15	30	85	130

ています。

② 入口部・出口部照明

入口照明については、設計値を設定するための条件となる「野外輝度」が変更になりました。

「旧設置基準」は、野外の輝度4,000cd/m²に対して必要な路面輝度と長さを示していましたが、今回の改訂により「野外の輝度4,000cd/m²」は「野外輝度3,300cd/m²」に変更されました。

速度については、基本照明と同様に50km/hと70km/hの値が追加されています(表一 2 参照)。

野外輝度が3,300cd/m²以外の場合は、路面輝度L₁、L₂は野外輝度に比例して設定します。

たとえば、野外輝度が3,000cd/m²の時は、3,000÷3,300の値(約0.9倍)をL₁およびL₂に乗じます。

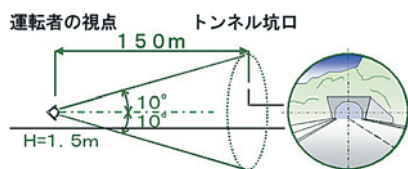
L₃は基本照明の明るさなので、野外輝度に関わらず表一 2 の値を使用します。なお、ℓ₁およびℓ₂の値は、表の値をそのまま使用します。

ℓ₁は、入口にある障害物の背景を照明する区間で、ℓ₂はトンネルに進入する直前(10m手前)までに必要な背景を照明する区間であり、変更はありません。

緩和部の長さℓ₃については、計算式を用いて算出します。

入口部照明は、野外輝度に応じて

設計を行います。従来の「野外の輝度」とは定義が異なります。「野外の輝度」は、運転者の“全視野”を対象としたものですが、「野外輝度」は図一 1 に示すように“視角20度の視野”を対象としたものです。



図一 1 野外輝度の範囲

野外輝度の設定は、トンネル入口手前150mの地点、路上1.5mからトンネル坑口を見たときの、トンネル坑口を中心とした視角20度の円形視野内の平均輝度であり、トンネル坑口の方位、地形および地物などを考慮して行う必要があります。

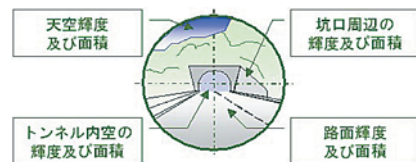
なお、設計に用いる野外輝度の設定方法については3種類の方法が示されています。

- 1) 計算による方法
- 2) 表からの選択による方法
- 3) 現地測定による方法

野外輝度の設定は、計算による方法を原則としていますが、設計を行う際にトンネルの坑口が完成しているとは限りませんので状況に応じて選定することができます。

計算による方法は、野外輝度を構

成する視角20度の円形視野内の天空や地物の面積比にそれぞれの部分輝度を乗じたうえ、それらを加算することによって、野外輝度を算出します。



図一 2 部分輝度と面積

③ 特殊構造部の照明

新たに特殊構造部の照明が追加され、照明要件が示されています。

特殊構造部の照明は以下の4つが対象となります。

- 1) 分合流部の照明
- 2) 非常駐車帯の照明
- 3) 歩道部の照明
- 4) 避難通路の照明

具体的な照明要件および明るさ(推奨値等)は解説に記述されています。

4. おわりに

今回は、「設置基準」の第5章トンネル照明の改訂内容について紹介しました。

「設置基準」が従来の仕様規定から性能規定に転換されたことにより、今後は設計の自由度が拡大し、新技術・新方式の導入が図られ、更なるコスト縮減や省エネルギー化に配慮したトンネル照明施設が整備されることと思います。

(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 平成19年10月
- * 2 (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