

터널內 照明器具의 選定과 設計

1. 머리말

터널은 一般의 道路部와는 달리 晝間에도 照明이 必要하다는 것과, 周圍가 側壁 등으로 閉鎖되어 있기 때문에 走行上 特別히 注意가 必要하다는 등의 特殊性이 있다.

이제부터 記述하는 것은 터널照明의 照明設計에 關한 概略으로 그치고, 配線設計나 施工方法에 대해서는 다음 機會로 미루겠다.

2. 터널照明의 必要性

터널內의 交通事故의 防止는 一般의 道路와는 比較가 안될만큼 重大한 意味를 갖고 있으며, 터널의 機能 그 自体를 左右하는 것이다. 萬一 交通事故가 發生하면, 2次事故의 危險이 크며, 또 事故處理나 復旧에도 많은 時間을 必要로 한다. 그리고 交通事故에 부수하여 火災가 發生했을때는, 그 損害·危險이 모두 一般의 道路와는 比較가 되지 않는다.

또한, 터널은 道路의 一部이기 때문에, 터널의 存在로 因해 道路 全體의 交通 機能을 低下시킬 수는 없다.

이 때문에 運轉者는, 터널內의 모든 情報를 알고 不安感 없이 安全하게 走行할 수 있도록 되어야 한다. 運轉者가 必要로 하는 情報의 大部分은 視覺을 통해 傳達되는 視覺情報이기 때문에 그 에너지源으로서 照明이 重要하게 된다. 그리고 터널은 光學的으로 密閉된 構造로 되어 있으며, 晝間이라 해도 人工照明만이 唯一한 視覺情報의 에너지源이다.

2·1 入口照明의 必要性

晝間, 터널밖의 道路를 走行한 運轉者의 눈은 野

외의 輝度에 順應한 狀態로 터널에 接近해 오기 때문에 運轉者로서는 터널內가 暗黑으로 보이며, 그 內部를 잘 識別할 수가 없다. 이와같은 現象을 블랙홀現象이라고 하며 터널入口 부근에서 일어나는 가장 困難한 問題이다. 이 現象을 除去하기 爲한 照明區間(境界部, 移行部)이 必要하다.

또 터널에 突入한 直後의 運轉者는, 밝은 野외의 輝度에서 터널內의 輝度에 順應하는데 若干의 時間이 必要하며, 이를 緩和하는 過渡的인 照明區間(緩和部)이 必要하다.

터널을 走行하는 運轉者가 前方의 障害物을 視認하는데 必要한 밝음을 주기 위한 基本的인 照明으로, 터널 全長에 걸쳐서 燈具를 一定間隔으로 配置하여 照明하는 것을 基本照明이라고 한다. 터널入口部에서의 視覺 障害에 對處하기 爲해, 基本照明에 附加되는 照明을 入口照明이라고 한다. 入口照明이라 함은, 基本照明과 入口照明을 合친 것을 말한다.

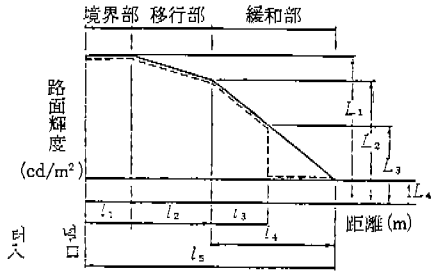
入口部 照明의 構成은 通常 그림1과 같다.

3. 照明施設 設置의 順序

照明施設設置의 順序 概略은 一般的으로 그림2에 表示하는 바와 같다.

即, 施設整備計劃의 前提條件을 整理하고, 使用光源 및 照明器材의 選定後, 配置를 決定, 照明率·保守率等의 計算條件의 設定을 한다. 그리고 光速法에 의한 照明計算을 하여 燈具의 間隔과 光源의 크기(와트數)等を 決定한다. 다음에 調光等を 考慮한 위에 電氣方式·契約種別을 定하고, 電壓降下計算等を 하며 具體的인 配線設計를 한다.

以上の 決定項目에 따라 仕樣에 의한 現場에서의



- L_1 : 境界部の路面輝度(cd/m^2)
- L_2 : 移行部最終点の路面輝度(cd/m^2)
- L_3 : 緩和部最終点の路面輝度(cd/m^2)
- L_4 : 基本照明の平均路面輝度(cd/m^2)
- l_1 : 境界部の 길이 (m)
- l_2 : 移行部の 길이 (m)
- l_3, l_4 : 緩和部の 길이 (m)
- l_5 : 入口部照明의 길이 (m)

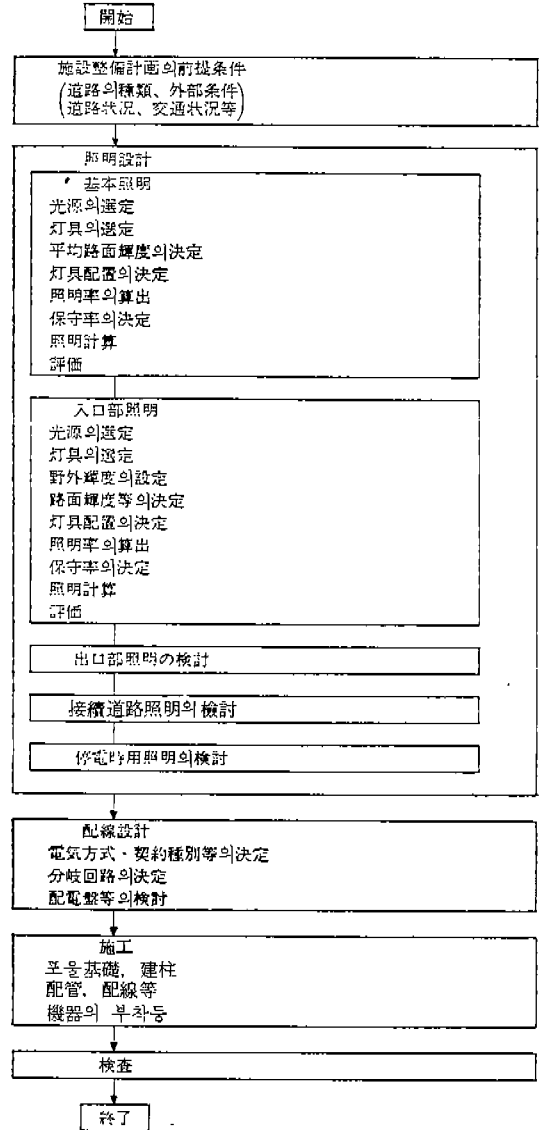
(注) 1) 그림의 輝度變化는 片對數 눈금그래프로 直線이다.
 2) L_2, l_2 는 延長이 짧은 터널에만 適用되어, 그러한 경우의 路面輝度는 그림의 點線과 같이 變化한다.

〈그림- 1〉 入口部照明의 構成

〈表- 1〉 調査事項과 目的

項目	細目	目的
터널附近의 環境	터널附近의 地形方位 接續道路의 線形·路面 狀況	照明레벨의 決定 터널野外 輝度의 決定 出口接續道路의 照明 의 決定
터널의 構造	터널延長 幅員의 構成 斷面의 形狀 建築限界 線形	照明레벨의 決定 燈具 및 光源의 選擇 燈具의 부착位置의 決定 照明率의 算出
交通의 狀況	交通量 車種構成 設計速度 一方交通, 對面交通의 別	照明의레벨의 決定 光源의 種類의 決定 保守率의 決定
附帶設備의 狀況	터널의 非常用施設道路 標識其他의 設置場所 電源의 狀態 換氣施設의 有無	燈具의 配置의 決定 照明器材의 決定 電氣配線設計 保守率의 決定
維持管理의 狀況	터널內面의 더러움의 程度 清掃方法·回數 光源의 交換時間·方式	保守率의 決定

施工을 한다.



〈그림- 2〉 照明施設設置의 順序

4. 計劃에 있어 調査事項과 目的的

照明計劃에 있어 표1과 같은 狀況을 把握할 必要가 있다.

5. 照明設計

5 · 1 照明設計 基準

「道路 照明施設 設置 基準」에 따라 照明設計의 順序를 定한다.

5 · 2 基本照明

5 · 2 · 1 光源의 選定

光源의 選定에 있어서는 光束, 效率, 壽命, 光色 安定器, 燈具의 設置場所의 環境條件, 經濟性等 照明에 必要한 一般의 事項을 檢討하는 同時에 터널 照明으로서의 다음과 같은 特殊性을 考慮하여 그 適合性을 判斷한다.

(1) 周圍가 閉鎖된 空間이기 때문에, 燈具의 부착 位置나 그 크기에 따라 制限된다.

(2) 排氣가스에 의해 光의 透過率이 나빠진다.

(3) 높은 레벨의 入口照明이 必要하다.

표 2에 一般의 光源의 諸特性 等を 表示한다.

5 · 2 · 2 燈具의 選定

터널 照明器具에는 適切한 配光과 耐久性 및 保守가 容易한 構造가 要求된다.

(1) 燈具의 부착位置

터널은 密閉된 構造이기 때문에 運轉者의 視野內에 占하는 壁面 · 天井面의 輝度가 터널의 線形과 障害物의 識別等に 큰 影響을 준다. 따라서 路面뿐만 아니라 壁面, 天井面도 包含한 光度의 밸런스를 잘 잡지 않으면 안된다. 또 運轉者에 터널內의 道路의 曲線과 勾配等の 線形을 알도록 誘導할 必要도 있다. 이러한 點에서 燈具의 부착位置도 重要한 意味를 갖는다.

代表的인 例를 그림 3에 表示한다.

內裝板이 있으며 壁上部(隅角部)에 부착하는 경우 ㉠은 埋込形으로서 부착높이가 路面上 4 ~ 4.5m ㉡은 露出形으로서 높이가 4.5 ~ 5m가 된다.

㉢의 中央部에 부착하는 것은 保守方法이나 運轉者에 對한 心理的인 影響이라는 點에서 問題가 있다.

(2) 燈具의 構造 · 材料

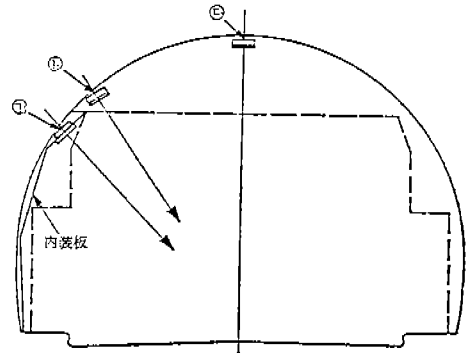
構造는 防噴流 構造가 要求되며, 또한 開閉機構의 簡便性和 堅固性이 必要하다.

部品の 材質은 다음과 같은 事項이 要求된다.

○ 反射板은 高純度 알루미늄板을 鏡面마무리로 한다.

○ 커버는 透明유리를 사용하여 清掃效果가 있어야 한다.

○ 防水패킹은 耐久性과 開閉頻度에 많은 影響을 받지 않는 材質이어야 한다.



〈그림 - 3〉 燈具부착位置

〈표 - 2〉 光源의 特殊性

光源	形式	光束 (lm)	效率 (lm/w)	平均壽命 (hr)	特 徵	備 考
低 壓 나트륨 램프	NX 35	4,600	131	9,000	(1) 效率가 가장 높다. (2) 光色은 橙黃 單色光이다. (3) 演色性이 나쁘다. (4) 瞬時再點燈을 할 수 있다. (5) 周圍溫度의 變化에 對하여 安定 (6) 눈부시는 것이 적다.	(1) 터널照明(入口照明 · 基本照明)에 最適
	// 55	7,600	138	//		
	// 90	12,500	139	//		
	// 135	21,500	159	//		
高 壓 나트륨 램프	// 180	31,500	175	//	(1) 效率가 높다(低下나트륨 다음으로 높다) (2) 光色은 橙白色이다. (3) 配光制御가 쉽다. (4) 瞬時再點燈이 어렵다.	(1) 入口增燈照明 (2) 짧은 터널의 照明
	NH110FLX	10,600	96	12,000		
	// 220FLX	26,500	120	//		
螢 光 水 銀 램프	// 360FLX	47,500	132	//	(1) 光色이 白色으로 演色性이 좋다. (2) 配光制御가 쉽다. (3) 瞬時再點燈이 어렵다.	(1) 入口增燈照明 (2) 짧은터널의 照明
	HF200X	9,900	49.5	12,000		
	// 250X	12,800	51.2	//		
	// 300X	15,800	52.7	//		
螢光램프	// 400X	22,000	55	//	(1) 演色性이 좋다. (2) 瞬時再點燈이 된다. (3) 周圍溫度에 影響받기 쉽다.	(1) 터널照明
	FLR 40	2,800	70	10,000		
	FLR110H	8,700	79	//		

○燈具外函은 銅板이 一般의이나, 使用장소의 분위기 등에 따라서는 耐食性을 考慮하여, 스테인레스製 FRP製等도 쓰여진다.

(3) 燈具의 配光

配光特性은 光速을 有効·適切하게 터널內 各面(路面, 壁面, 天井面)에 配分할 것이 要求된다.

5·2·3 平均路面輝度の 決定

터널內의 平均 路面輝度는, 設計 速度에 따라 표 3의 値를 標準으로 한다. 그리고 交通量·터널 延長에 따라 또는 夜間時等에 있어 平均 路面輝度는 표 3에 表示하는 値보다 낮은 値로 할 수도 있다. 但, 이 경우에 있어서도 0.7cd/m² 未滿은 안된다.

5·2·4 燈具配置의 決定

基本照明的 燈具의 配列은 그림 4와 같이 3種類로 생각할 수 있겠으나, 燈具의 配光, 路面의 輝度 分布, 視線 誘導 效果, 夜間, 調光時의 輝度 分布, 保守, 經濟性 等を 考慮하여 選定한다.

路面의 輝度 分布를 良好하게 維持하기 위해서는 現在 使用되고 있는 燈具의 配光에서 한다면, 부착 間隔(S)과 부착 높이(H)에 따라 다음과같은 値로하

는 것이 바람직하다.

相對配列 $S \leq 2.5H$

交叉配列 $S \leq 1.5H$

中央配列 $S \leq 1.5H$

그리고 標準輝度에 遞減係數를 加味한 경우나, 照明率을 極히 높히 取하는 設計로, 輝度를 優先的으로 한 경우에는 前記의 値를 유지하는 것은 困難하게 되나, 터널內에서 생기는 어튼거림에 의한 不快感이 어느程度 계속되는 場合に 느끼는 것으로서, 走行時間이 30秒 以內의 터널에서는 問題로 할 必要는 없다.

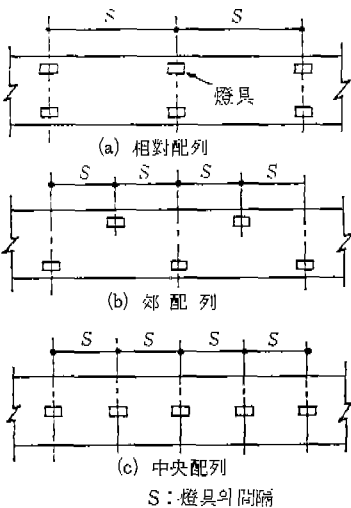
5·2·5 照明率의 算出

照明率이란, 被照明 面積內에 到達한 光束의 光源全光束에 對한 比率로서, 光源, 燈具, 其他 부착 위치 및 配光, 路面, 壁面, 天井面의 反射率等으로 決定된다.

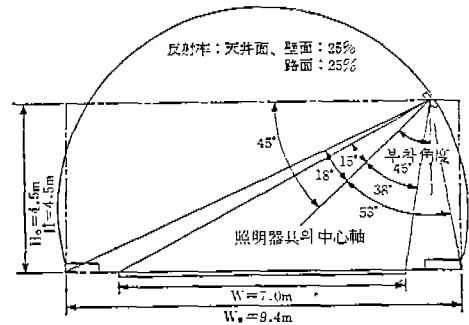
照明率을 求하는 方法을 다음에 表示한다. 그림 5에 表示하는 것과 같은 터널 形狀 및 燈具의 부착 位置로서, 그 燈具의 直射 照明率 曲線을 그림

〈表-3〉 基本照明的 平均路面輝度

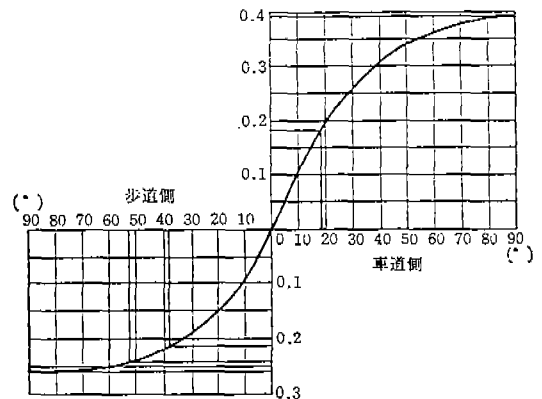
設計速度 (km/h)	平均路面輝度 (cd/m ²)
100	9.0
80	4.5
60	2.3
40以下	1.5



〈그림-4〉 燈具의 配列



〈그림-5〉 터널形狀과 燈具의 부착位置



〈그림-6〉 直射照明率曲線

6과 같이하면 各面의 直射照明率은 다음과 같다.

$$\text{天井面} : U_{10} = U(90) - U(45) = 0.395 - 0.325 = 0.07$$

$$\text{壁面(右側)} : U_{20} = U(-90) - U(-53) = 0.26 - 0.24 = 0.02$$

$$\text{壁面(左側)} : U_{30} = U(45) - U(18) = 0.325 - 0.18 = 0.145$$

$$\text{全路面} : U_{40} = U(18) + U(-53) = 0.18 + 0.24 = 0.42$$

터널形狀(路面 全幅員 W_0 와 높이 H_0 의 비 ≈ 2.1)과 各面의 反射率에 의해 표 4에서

(表-4) 係數 (路面反射率0.25)

W_0/H_0	天井反射率	壁面反射率	A41	A42, A43	A44
2.0	0.10	0.25	0.067	0.110	1.021
		0.40	0.071	0.185	1.079
		0.60	0.076	0.298	1.040
	0.25	0.25	0.172	0.123	1.038
		0.40	0.182	0.207	1.048
		0.60	0.196	0.336	1.062
	0.40	0.25	0.282	0.136	1.057
		0.40	0.299	0.231	1.068
		0.60	0.326	0.377	1.086
2.2	0.10	0.25	0.070	0.113	1.021
		0.40	0.073	0.189	1.029
		0.60	0.078	0.302	1.039
	0.25	0.25	0.179	0.126	1.040
		0.40	0.188	0.212	1.049
		0.60	0.201	0.342	1.053
	0.40	0.25	0.293	0.140	1.060
		0.40	0.310	0.237	1.071
		0.80	0.335	0.384	1.088

$$A_{41} = 0.1755, A_{42} = A_{43} = 0.1245, A = A_{44} = 1.039$$

따라서 全路面의 照明率은

$$U_4 = A_{41} \times U_{10} + A_{42} \times (U_2 + U_3) + A_{44} \times U_{40} = 0.1755 \times 0.07 + 0.1245 \times (0.02 + 0.145) + 1.039 \times 0.42 \approx 0.469$$

또, 車道幅員 W 만의 直射照明率 U_{40}' 는

$$U_{40}' = U(15) + U(-38) = 0.15 + 0.215 = 0.365$$

車道幅員 W 만의 照明率 U_4' 는 다음式으로 計算할 수 있다.

$$U_4' = U_{40}' + (W/W_0) \times (U_4 - U_{40}) = 0.365 + 7.0/9.4 \times (0.469 - 0.42) = 0.401$$

5·2·6 保守率의 決定

照明施設은 光源의 光速의 低下와 燈具의 더러움 등에 의해 平均 路面輝度가 設置 當初의 値보다 減少한다. 이 減少 程度를 設計時點에서 豫想하는 係

數가 保守率이다.

이 減少의 程度는 道路構造, 交通 狀況은 勿論, 光源의 交換時間과 交換方式, 燈具의 清掃間隔等に 의해 현저하게 달라진다.

표 5는 保守率의 標準值를 表示한 것이다.

保守率의 設定에 있어서는 表 6을 參考로 하여 交通量, 車種 構成, 道路 周邊 狀況 및 保守狀態를 감안한 위에 適切한 値를 採擇한다.

(表-5) 保守率의 標準值

區分	保守率
터널照明	0.50~0.70

5·2·7 照明 計算

線定된 種類의 光源과 燈具를 使用하여, 規定하는 基準輝度를 얻을 수 있도록 燈具의 間隔, 램프 와 트數 등을 定하지 않으면 안된다.

그러기 위해서는 다음과 같은 光束法의 式에 의해 計算한다.

$$\frac{F}{S} = \frac{W \times K \times L}{N \times U \times M}$$

但, F : 燈具 1 台當의 光源의 光束 (lm)

S : 燈具의 間隔 (m)

W : 車道幅員 (m)

K : 平均 照度換算係數 (lx/cd/m²)

L : 基準輝度 (cd/m²)

N : 燈具의 配列에 의한 係數 片側配列, 交叉配列은 $N=1$ 相對配列은 $N=2$

U : 照明率

M : 保守率

여기에서 使用되는 平均 照度換算係數(K)라 함은 路面의 平均輝度를 平均照度로 換算하는 係數이며, 路面의 種類 以外에, 燈具의 配光, 配置 등에 의해 變한다. 또 터널 照明의 경우 道路의 連續(局部)照明의 경우의 値와도 달라 이때까지의 實施 例를 檢討해 본 결과 路面의 種類가 아스팔트의 경우 18 lx/cd/m²가 妥當하다.

5·2·8 評價

光源의 種類, 燈具의 부착높이 등에 複數의 案이 있을 경우에는 各各의 案에 對해 計算을 하여 그 結果에 對해 經濟性 등을 比較 檢討하는 同時에 美觀 등의 點에서도 現地 狀況에 適合한 것을 選擇하지 않으면 안된다.

5.3 入口部 照明

5.3.1 光源의 選定

5.3.2 燈具의 選定

以上은 基本 照明에 準한다.

5.3.3 野外輝度의 設定

터널 坑口 附近이 竣工되었을 경우에는, 坑口 附近의 寫眞에서 概略을 判斷하거나 計算에 의하는 경우도 있으나, 輝度計에 의한 現地에서의 實測도 있다. 그러나 設計가 岡面上의 段階에서는 표6에서 判斷한다.

5.3.4 路面輝度等の 決定

그림 1에 入口部 照明의 構成을 表示한다.

入口部照明의 各部의 路面輝度 및 길이는 野外輝度가 一般的인 4,000cd/m²의 경우에는 設計速度, 터널 延長에 따라 표7을 標準으로 한다.

그리고 交通量에 따라 路面輝度는 表8에 表示하는 値보다 낮은 値로 할 수가 있다.

또한 季節, 天候, 時刻에 의해 터널 入口 附近의 野外輝度가 確實히 減少했다고 認定되었을 경우에는 路面輝度を 減할 수가 있다.

〈表-7〉 入口部照明의 輝度와 길이 (野外의輝度 4,000cd/m²의 경우)

設計速度 (km/h)	터널 延長(m)	路面輝度 (cd/m ²)				길이 (m)				
		L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	l ₁	l ₂	l ₃	l ₄	l ₅
100	75以下	116	-	-	-	40	0	0	0	40
	100	111	106	-	-	55	10	0	0	65
	125	105	91	-	-	55	35	0	0	90
	150	103	77	-	-	55	55	0	0	110
	175	99	67	-	-	55	80	0	0	135
	200	95	58	-	-	55	105	0	0	180
	250	95	47	-	-	55	150	0	0	205
	300	95	47	27	-	55	150	45	0	250
	350	95	47	15	-	55	150	90	0	295
400以上	95	47	-	9.0	55	150	0	135	240	
80	75以下	112	-	-	-	40	0	0	0	40
	100	105	94	-	-	40	25	0	0	65
	125	100	76	-	-	40	45	0	0	85
	150	94	62	-	-	40	70	0	0	110
	175	88	51	-	-	40	90	0	0	130
	200	83	46	37	-	40	100	15	0	155
	250	83	46	19	-	40	100	55	0	195
	300	83	46	10	-	40	100	100	0	240
	350	83	46	5.3	-	40	100	145	0	285
400以上	83	46	-	4.5	40	100	0	155	295	
60	75以下	107	99	-	-	25	15	0	0	40
	100	94	71	-	-	25	35	0	0	60
	125	83	53	-	-	25	55	0	0	80
	150	74	46	34	-	25	65	15	0	105
	175	66	40	20	-	25	65	35	0	125
	200	58	35	12	-	25	65	55	0	145
	250	58	35	5.2	-	25	65	95	0	185
	300以上	58	35	-	2.3	25	65	0	135	225
	40以下	75以下	94	74	-	-	15	20	0	0
100		73	51	38	-	15	30	10	0	55
125		58	40	18	-	15	30	25	0	70
150		46	33	8.6	-	15	30	45	0	90
175		36	25	4.0	-	15	30	60	0	105
200		29	20	1.8	-	15	30	80	0	125
250以上		29	20	-	1.5	15	30	0	85	130

〈表-6〉 野外의 輝度

設 定 條 件	野外의 輝度 (cd/m ²)
(1) 하늘 또는 海面 等の 高輝度 部分이 全 視野의 50%以上의 面積을 占하는 경우	6,000
(2) 터널 坑口附近이 開放된 地形이며, 坑口의 方位가 南向일 경우	
(3) 其他, 地形의으로 얼마만큼의 高輝度가 坑口附近에 豫想되는 터널의 경우	
(1) 하늘 또는 海面 等の 高輝度 部分이, 全 視野의 25% 이상의 面積을 占하는 경우	4,000
(2) 터널 坑口 附近이 比較的 開放된 地形이며 坑口가 南向에서 25度以上, 東南, 南西를 向하고 있을 경우	
(3) 普通의 山地 및 市街地 터널의 경우	
(1) 하늘 等の 高輝度 部分이 視野內에 存在하는 경우	3,000
(2) 터널 坑口 附近이 너무 開放된 地形이 아니며, 兩쪽에 山이 둘러 있거나 樹木등이 林立하고 있는 것 같은 山地 터널의 경우	
(3) 高層建築에 둘러싸인 溪谷間에 坑口가 있는 것 같은 市街地 터널의 경우	
(4) 地形의으로 直射光이 年間을 통해 거의 照射하지 않는 것 같은 坑口의 터널의 경우	

(注) (1) 路面輝度는 野外의 輝度가 6,000cd/m²의 경우는 本表의 1.5倍
3,000cd/m²의 경우는 0.75倍로 한다.
(2) 짧은 터널이라도 進入時에 出口가 보이지 않는 線形의 경우는, 路面輝度 L₁ 및 L₂에 對해서는 延長 250 以上の 値를 適用 할 수가 있다.
(3) 對面 交通의 경우는 兩人口 各各 本表를 適用한다. 짧은 터널로 兩入口의 入口部 照明區間이 중복될 경우는 路面輝度の 높은쪽의 値를 採되던 된다.
(4) 通常의 터널에서는 自然光의 入射를 考慮하여 터널 入口에서 大体로 10m地點에서 人工照明을 開始한다.
(5) 設計速度 延長이 本表의 値 以外の 경우는 內挿法에 의해 求한다.

5 · 3 · 5 燈具配置의 決定

5 · 3 · 6 照明率의 算定

5 · 3 · 7 保守率의 決定

5 · 3 · 8 照明 計算

以上은 基本 照明에 準한다.

5 · 3 · 9 評價

이것도 基本 照明에 準하나, 入口照明은 晝間, 터널의 入口部(内部)에 있는 障害物을 밝은 野外에 順應한 運轉者의 눈으로, 安全하게 視認할 수 있도록, 野外 輝度나, 設計速度에 따른 밝음을 얻는 것이 目的이다.

따라서, 짧은 터널이나, 周邊의 狀況으로 눈의 順應輝度가 낮은 경우에는, 入口照明이 必要 없을 경우도 있다.

基準과는 別途로 交通量이나 道路의 重要度, 維持의 面等, 運用上에서 比較的 긴 1/2이하의 輝度로 設計하는 것도 많은 것이 實狀이다.

5 · 4 出口部 照明의 檢討

晝間, 運轉者가 터널內를 走行하고 터널의 出口에 가까워지면 出口 開口部가 대단히 밝게 보여 入口와는 달리 「뾰 구멍」을 보는 現象이 생긴다 이때에 큰 自動車에 追從하는 自動車나 落下物 等に 對한 視覺이 低下하기 때문에 이를 補充하기 위해 先行車의 背面을 밝게하는 照明이 必要하게 된다.

다음과 같은 條件이 重復되었을 때 또는 其他 必要하다고 생각되는 경우에는 出口部 照明을 設置한다.

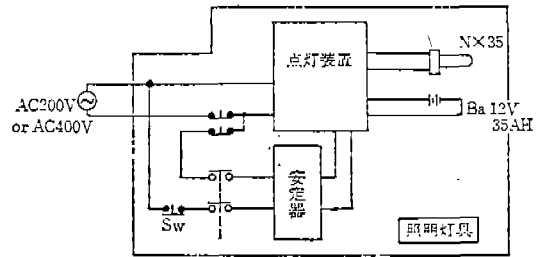
- 1) 設計速度가 80km/h以上
- 2) 出口부근의 野外輝度가 6,000cd/m²以上
- 3) 터널延長이 400m以上

5 · 5 接續道路 照明의 檢討

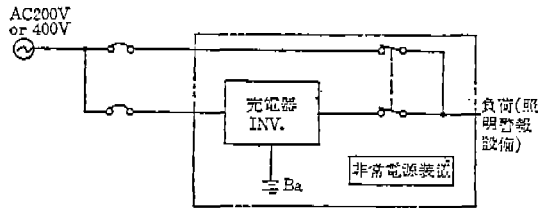
夜間 入口部에 있어서 터널入口 부근의 幅員의 變化를 明示하기 위해, 或은 出口部에 있어서 터널內에서 出口로 이어지는 道路의 狀況을 把握케하기 爲해 必要에 따라 照明施設(數燈)을 設置한다.

또한 燈具의 配置에 充分한 注意를 하여 道路照明의 誘導性에 의해 接續道路의 線形이 充分히 豫知할 수 있도록 하지 않으면 안된다.

그리고 燈具나 포울 등은 道路照明에 準한다.



〈그림 - 7〉 電池內藏形



〈그림 - 8〉 別電源方式

5 · 6 停電時用 照明의 檢討

電氣設備의 故障等に 의한 停電時에도 危險이 없도록 必要에 따라 停電時用 照明을 設置한다.

點燈方式에는 그림 7의 燈具內 電池內藏方式과 그림 8의 別電源方式이 있다. 後者は 非常警報裝置等과 非常電源을 兼用하는 경우에 使用되나, 裝置全體가 高價한 設備가 된다. 前者는 짧은 터널에서 100m可量의 긴 터널에도 使用되고 있다.