

道路照明

疑照明不足 林口信義路、文化二路行人遭撞



2019年12月31日車禍現場



內政部營建署 道路工程組

市區道路照度要求

單位：勒克斯(Lux)

道路功能分類	商業區	住商混合區	住宅區
快速道路	15(10)	10(7)	7(5)
主要道路	15(10)	10(7)	7(5)
次要道路	10(7)	7(5)	6(4)

註：表內 括弧內為水泥混凝土或路面較淺色之平均照度

說明：本表摘錄自內政部營建署『市區道路及附屬工程設計規範』(98年4月公布)，若有誤植以該規範為遵循依據。

照明設施之照度測定原則 本規定有關測定人工照明照度時之一般方法，其測定方式依 CNS 5065 之規定辦理

內政部頒布111年2月10日修正 光害防制:依 CNS 15015 表 2 照明環境之建議照 明基準或 CIE 70 光害防制規定 辦理。

3. 計算平均照度

依下列公式計算平均照度

$$E = \frac{F \times N \times CU \times MF}{S \times W}$$

式中，

E：平均照度，以勒克斯(Lux)為單位。

F：每一盞燈之光通量，流明為單位。

N：照明設施排列係數。

N=1 單側、交錯、中央排列者。

N=2 相對排列者。

CU：照明率。

MF：維護係數。

S：間距，以公尺為單位。

W：路寬或車道寬度，以公尺為單位。

專有名詞

- 路面亮度全般均勻度(Overall Uniformity of Road Luminance) $[U_o]$: 路面上最小輝度與平均輝度的比值。
- 路面亮度縱向均勻度(Longitudinal Uniformity of Road Surface Luminance) $[U_l]$:同一條車道中心線上最小輝度與最大輝度的比值。
- 模擬結果須符合交通工程手冊第7章 參考CNS-10779 M3 標準
- 照明條件依據「交通工程手冊」第七章 維護係數為0.7 照明標準 平均照度15 lx以上，照度均勻度(最低照度與平均照度比值)須大於0.33 平均輝度須1.0 cd/m²以上 參考CNS 10779 M3標準規定 全般均勻度(最低輝度與平均輝度比值)須大於0.4，門檻增量值 (T.I.) $\leq 15\%$ 。

路燈燈具

單位：cd/klm

燈具型式		垂直角 90°	垂直角 80°	垂直角 70°	垂直角 65°	垂直角 60°
		水平角 90°	水平角 90°	水平角 65°~95°	水平角 65°~95°	水平角 65°~95°
二方向型	遮隔型	10 以下	30 以下	—	—	180 以上
	半遮隔A型	30 以下	120 以下	—	170 以上	—
	半遮隔B型	60 以下	150 以下	—	150 以上	—
	無遮隔型	120 以下	—	150 以上	—	—
全周型	遮隔型	10 以下	30 以下	—	—	—
	半遮隔型	60 以下	150 以下	—	—	—
	無遮隔型	—	—	—	—	—

備考：單位中之流明值為 LED 路燈之光通量。

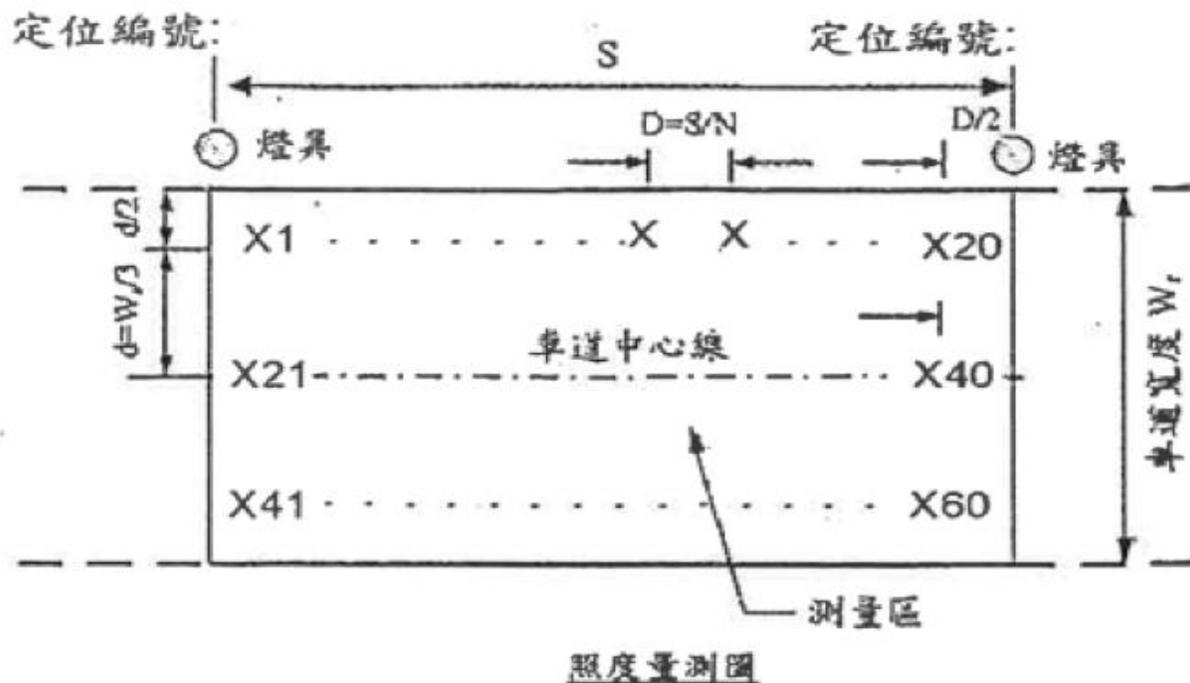
燈具要求

- 配光特性及發光效率
- 電壓變動特性實驗：95%~110%之內量測中心光強度
- 溫度循環試驗：50°±2°C及 - 5°±2°C
- 點滅試驗：8000次
- 耐久性試驗：360小時
- 耐濕點滅試驗
- 突波保護試驗
- 光束維持率試驗：92%
- 電磁雜訊試驗
- 電磁相容試驗
- 防震試驗
- 防塵防水試驗

現場量測項目

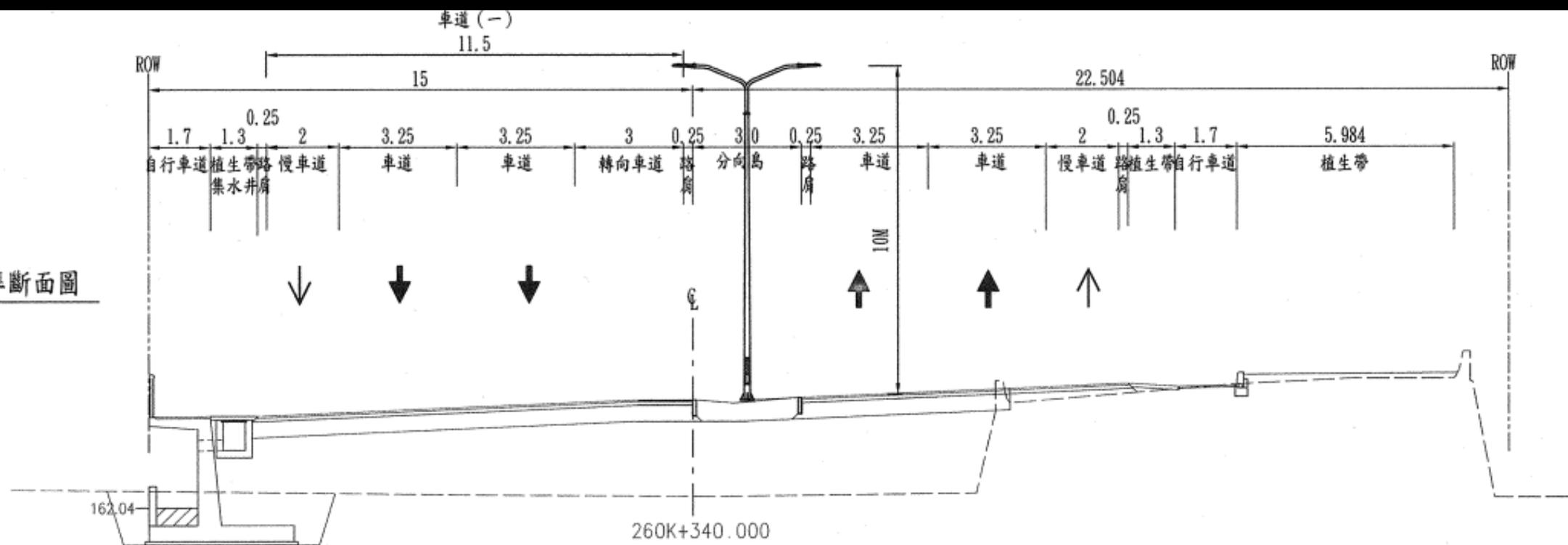
- 各點照度、平均照度、全般均勻度
- 各點亮度、平均亮度、全般均勻度、縱向均勻度、臨界增量
- 各點色溫、光譜、色空間分佈
- 路燈實際耗電度數

平均照度 $E_{av} = \text{照度數值總和} / \text{測試點數}$



位置	照度值	位置	照度值	位置	照度值
X1-1	68.1	X2-1	62.1	X3-1	56.2
X1-2	58.3	X2-2	55.3	X3-2	59.4
X1-3	62.9	X2-3	58.8	X3-3	53.4
X1-4	50.8	X2-4	50.5	X3-4	47.1
X1-5	38.8	X2-5	36.7	X3-5	32.9
X1-6	28.5	X2-6	27.5	X3-6	25.5
X1-7	24.6	X2-7	23.6	X3-7	23.3
X1-8	22.2	X2-8	21.9	X3-8	21
X1-9	25.3	X2-9	26.5	X3-9	25.5
X1-10	32.3	X2-10	34.1	X3-10	33.7
X1-11	48.7	X2-11	40.1	X3-11	35
X1-12	54.6	X2-12	53.4	X3-12	52.6
X1-13	58.4	X2-13	57.1	X3-13	49.2
X1-14	59.5	X2-14	57.3	X3-14	50.5
X1-15	62.4	X2-15	61.2	X3-15	55
全部加總				1981.8	
平均值				44.04	

路口處標準斷面圖



道路照明計算檢討

公式：

$$\text{燈距 (S)} = \frac{\text{光源光束 (F)} \times \text{照明率 (U)} \times \text{維護係數 (M)} \times \text{燈具配置係數 (N)}}{\text{車道寬 (W)} \times \text{需求照度 (E)}}$$

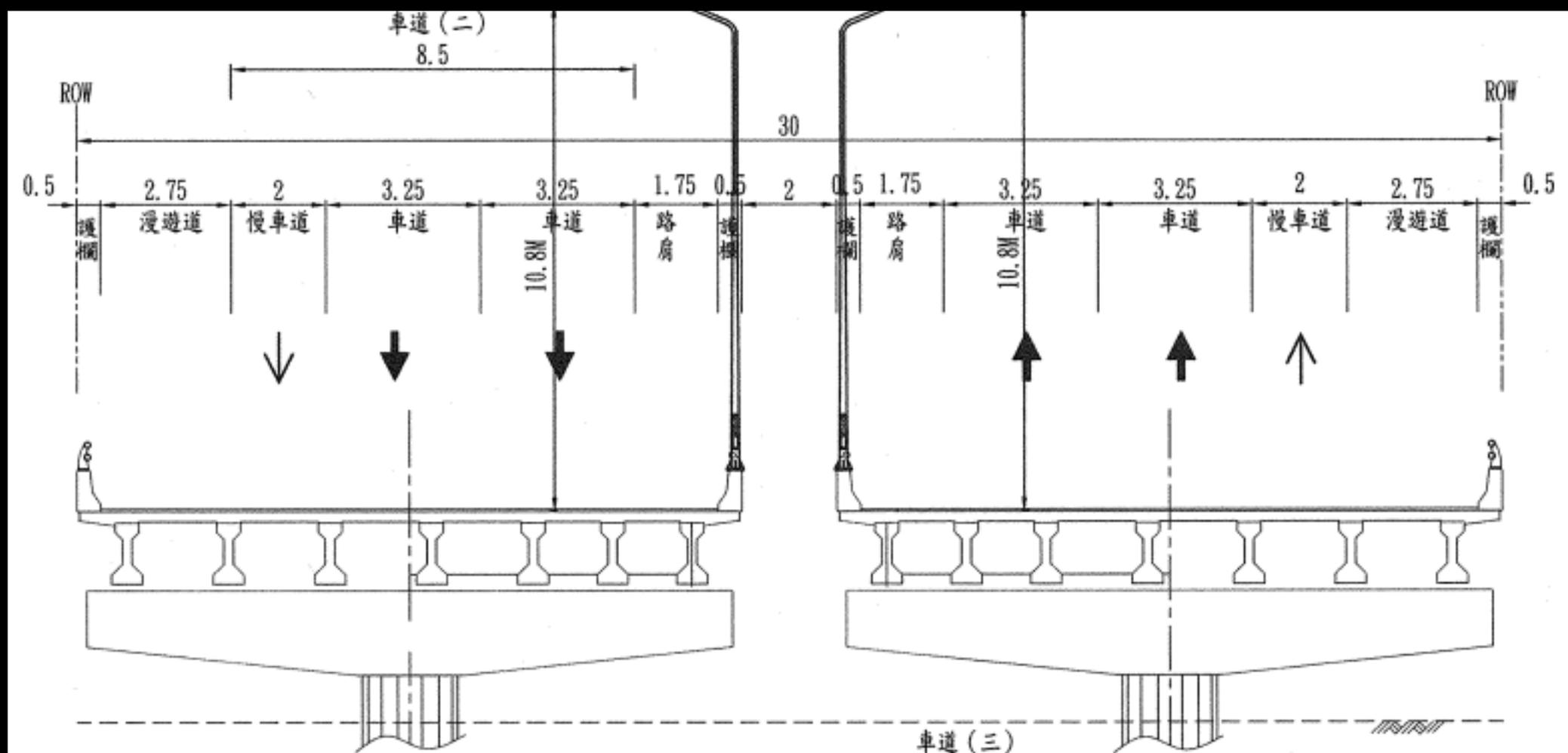
(1) 車道 (一)

車道寬度 (W) :	11.5 公尺 (單邊)	行車方向 :	雙向七車道
選用燈具 :	250W 高壓鈉氣燈具	車道路面 :	柏油路面
光源光通量 :	28000 流明	需求照度 (E) :	15LUX
照明率 (U) :	0.45	維護係數 (M) :	0.65
燈具排列方式 :	中央排列 (N=1)	裝置高度 :	10m

$$S = \frac{28000 \times 0.45 \times 0.65 \times 1}{15 \times 11.5}$$
$$= 47.5 \text{ (公尺)}$$

採用每 40 公尺一盞燈為基準，中央排列

$$E = \frac{28000 \times 0.45 \times 0.65 \times 1}{40 \times 11.5}$$
$$= 17.8 \text{ (LUX)}$$



(2) 車道 (二)

車道寬度 (W) : 8.5 公尺 (單邊)
選用燈具 : 250W 高壓鈉氣燈具
光源光通量 : 28000 流明
照明率 (U) : 0.26
燈具排列方式 : 單邊排列 (N=1)

行車方向 : 雙向六車道
車道路面 : 柏油路面
需求照度 (E) : 15LUX
維護係數 (M) : 0.65
裝置高度 : 10.8m(含護欄高度)

$$S = \frac{28000 \times 0.26 \times 0.65 \times 1}{15 \times 8.5}$$
$$= 37.11 \text{ (公尺)}$$

採用每 35 公尺一盞燈為基準，單邊排列

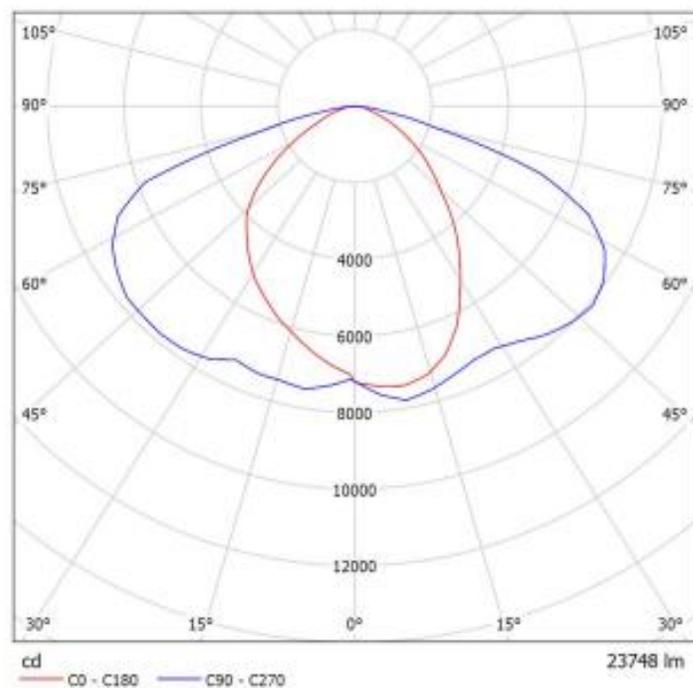
$$E = \frac{28000 \times 0.26 \times 0.65 \times 1}{35 \times 8.5}$$
$$= 15.9 \text{ (LUX)}$$

操作人員
電話
傳真
電子郵件

/ 燈具資料表

配光資料 1:

請參閱本公司燈具目錄中的燈具圖片。



燈具分類標準 CIE: 100
CIE Flux Code: 44 77 97 100 100

由於對稱屬性遺失，因此無法顯示此燈具的 UGR 眩光表格。

操作人員
電話
傳真
電子郵件

中間 / 計劃日期

街道橫截面

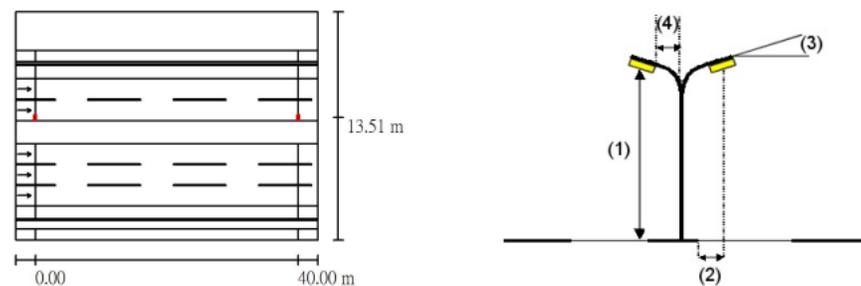
植生帶	(寬度: 5.984 m)
自行車道	(寬度: 1.700 m)
植生帶	(寬度: 0.300 m)
路肩	(寬度: 0.250 m)
慢車道	(寬度: 2.000 m)
道路 2	(寬度: 6.500 m, 車道數量: 2, 塗層: R3, q0: 0.070)
分隔島 1	(寬度: 3.500 m, 高度: 0.000 m)
2車道, 迴轉車道, 路肩	(寬度: 9.500 m, 車道數量: 3, 塗層: R3, q0: 0.070)
慢車道	(寬度: 2.000 m)
路肩	(寬度: 0.250 m)
植生帶	(寬度: 1.300 m)
自行車道	(寬度: 1.700 m)

維護係數: 0.65

操作人員
電話
傳真
電子郵件

中間 / 計劃日期

燈具排列



燈具:

光通量 (燈具): 23748 lm
光通量 (燈): 23748 lm
燈具功率: 297.0 W
排列: 在分隔島
燈桿距離: 40.000 m
安裝高度 (1): 9.900 m
光點高度: 9.803 m
突出 (2): 0.535 m
燈臂斜度 (3): 15.0°
燈臂長度 (4): 2.259 m

發光強度最高值

在 70°: 314 cd/klm
在 80°: 166 cd/klm
在 90°: 61 cd/klm

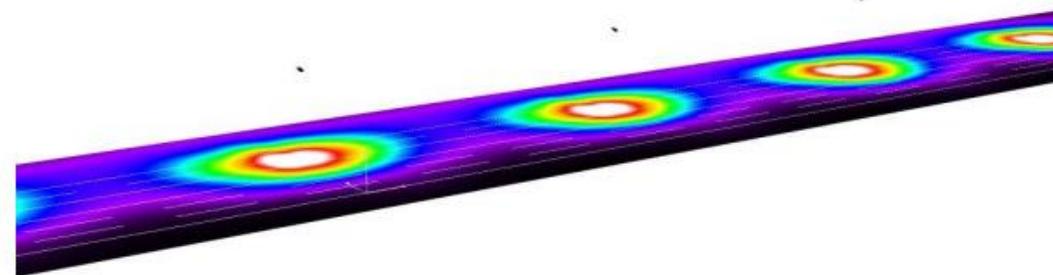
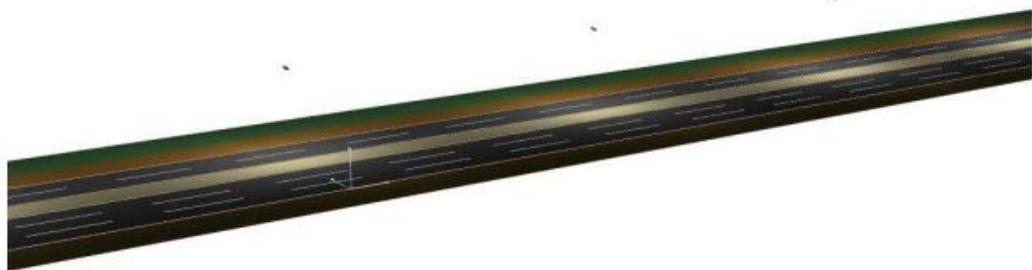
安裝了能夠正常使用的燈具時，在所有與下照 構成規定角度的方向上，
排列滿足眩光指數等級 D.1.

光復鄉 車道一

DIALux
24.06.2019

操作人員
電話
傳真
電子郵件

中間 / 3D 表現圖



0

5

10

15

20

25

30

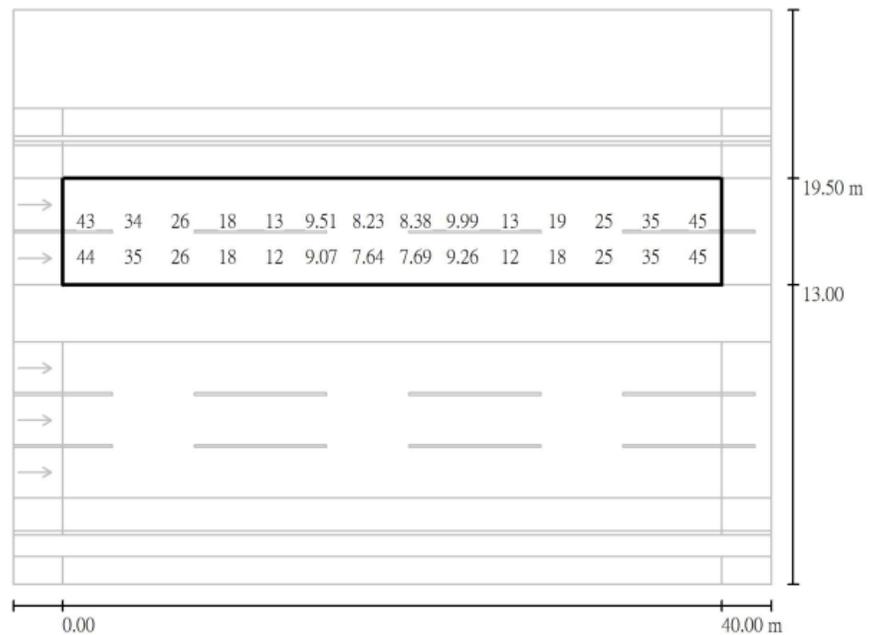
35

40

lx

操作人員
電話
傳真
電子郵件

中間 / 評估區域 道路 2 / 點照度值 (照度)



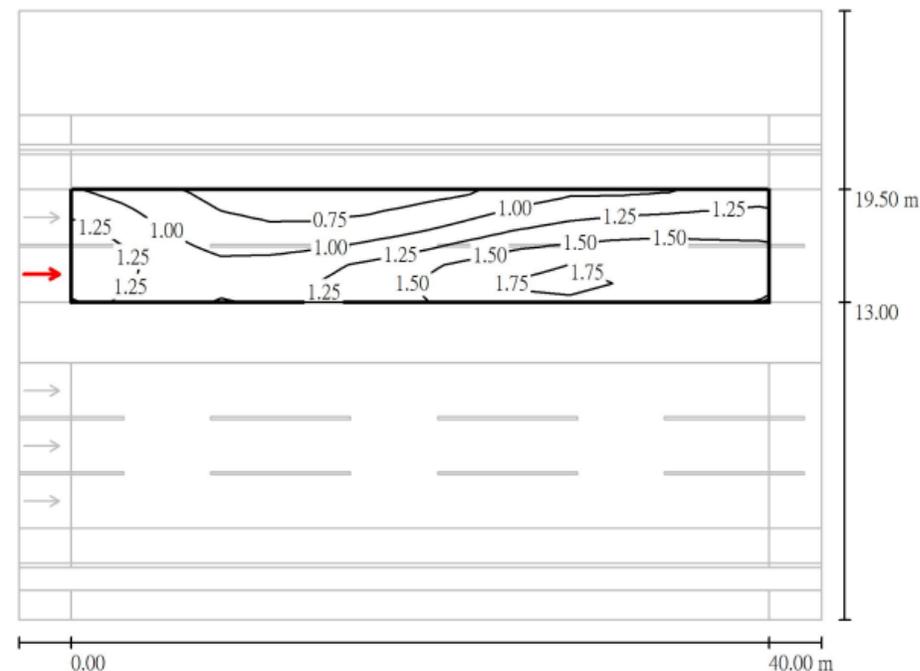
數值單位：Lux, 比例 1 : 329

無法顯示所有計算值。

網格: 14 x 6 點

平均照度 [lx]	最小照度 [lx]	最大照度 [lx]	最小照度 / 平均照度	最小照度 / 最大照度
21	7.22	46	0.342	0.156

中間 / 評估區域 道路 2 / 觀察器 3 / 等輝度圖 (亮度)



數值單位：Candela/m², 比例 1 : 329

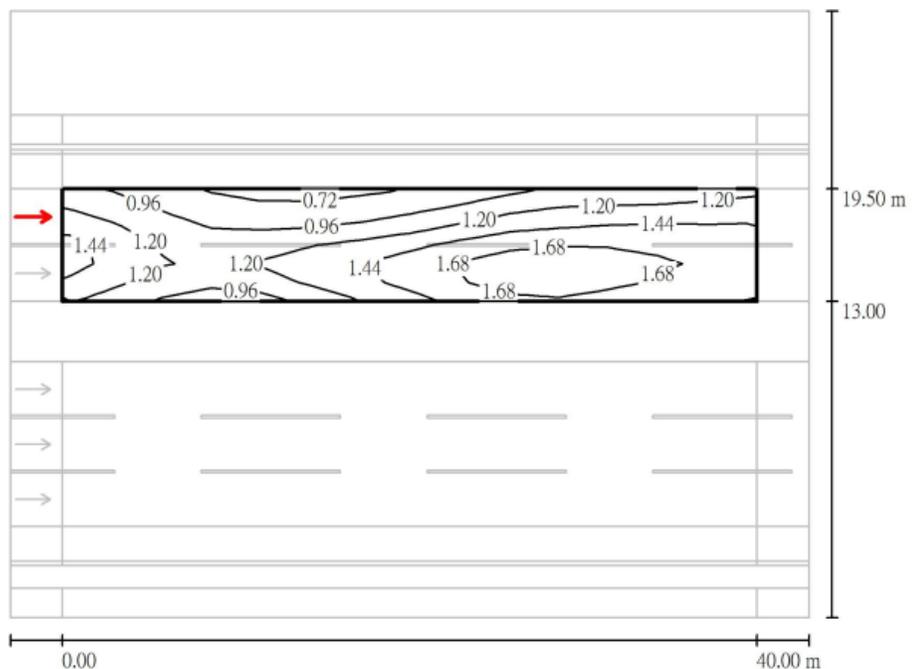
網格: 14 x 6 點

觀察者的位置: (-60.000 m, 14.625 m, 1.500 m)

塗層: R3, q0: 0.070

	平均輝度 [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
計算出的實際值:	1.23	0.51	0.59	8
等級額定值 ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
滿足 / 未滿足:	✓	✓	✗	✓

中間 / 評估區域 道路 2 / 觀察器 4 / 等輝度圖 (亮度)



數值單位：Candela/m², 比例 1 : 329

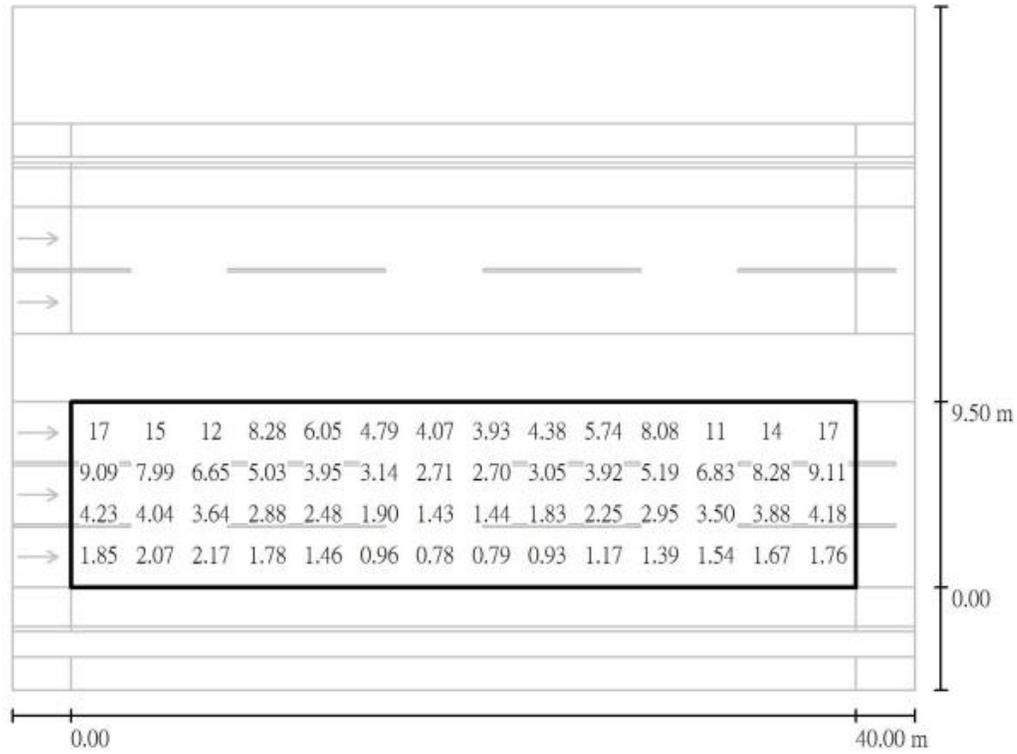
網格: 14 x 6 點

觀察者的位置: (-60.000 m, 17.875 m, 1.500 m)

塗層: R3, q0: 0.070

	平均輝度 [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
計算出的實際值:	1.30	0.53	0.60	7
等級額定值 ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
滿足 / 未滿足:	✓	✓	✓	✓

中間 / 2車道, 迴轉車道, 路肩 / 點照度值 (照度)



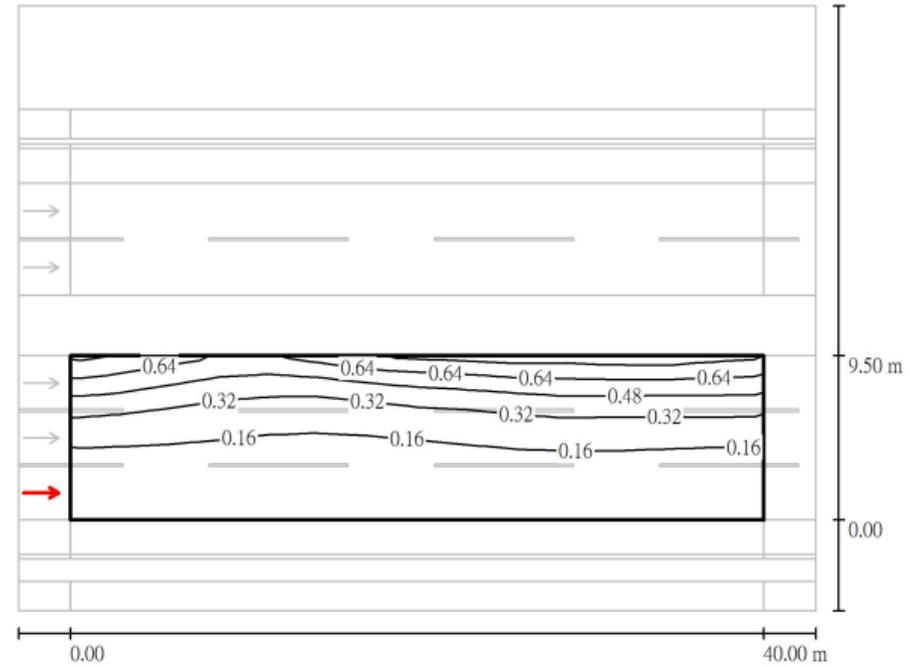
數值單位: Lux, 比例 1 : 329

無法顯示所有計算值。

網格: 14 x 9 點

平均照度 [lx]	最小照度 [lx]	最大照度 [lx]	最小照度 / 平均照度	最小照度 / 最大照度
5.03	0.58	22	0.115	0.026

中間 / 2車道, 迴轉車道, 路肩 / 觀察器 1 / 等輝度圖 (亮度)



數值單位: Candela/m², 比例 1 : 329

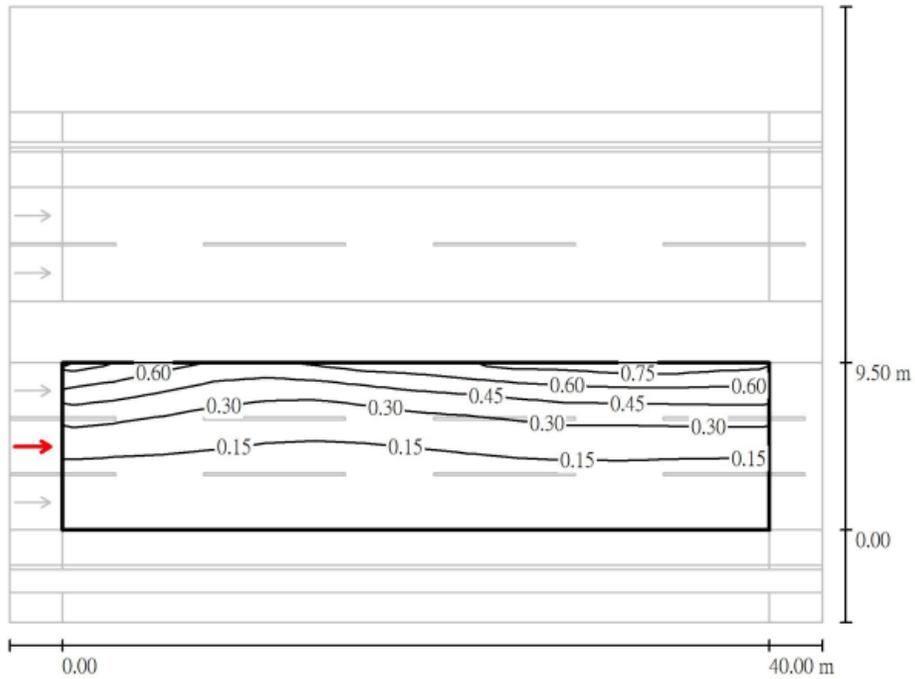
網格: 14 x 9 點

觀察者的位置: (-60.000 m, 1.583 m, 1.500 m)

塗層: R3, q0: 0.070

	平均輝度 [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
計算出的實際值:	0.26	0.13	0.63	2
等級額定值 ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
滿足 / 未滿足:	✗	✗	✓	✓

中間 / 2車道, 運轉車道, 路肩 / 觀察器 2 / 等輝度圖 (亮度)



數值單位: Candela/m², 比例 1 : 329

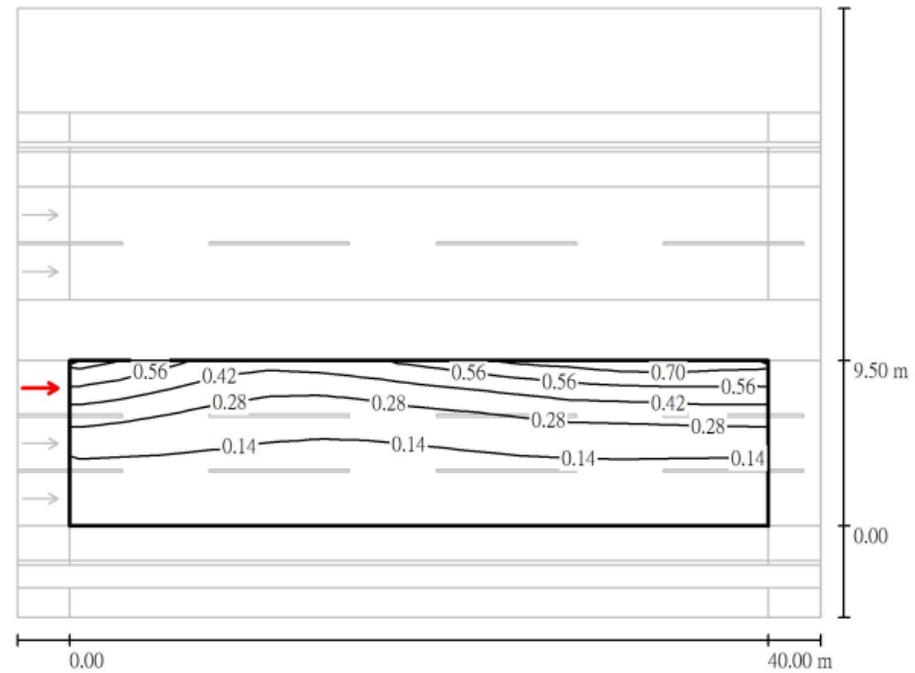
網格: 14 x 9 點

觀察者的位置: (-60.000 m, 4.750 m, 1.500 m)

塗層: R3, q0: 0.070

	平均輝度 [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
計算出的實際值:	0.24	0.14	0.69	4
等級額定值 ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
滿足 / 未滿足:	✗	✗	✓	✓

中間 / 2車道, 運轉車道, 路肩 / 觀察器 3 / 等輝度圖 (亮度)



數值單位: Candela/m², 比例 1 : 329

網格: 14 x 9 點

觀察者的位置: (-60.000 m, 7.917 m, 1.500 m)

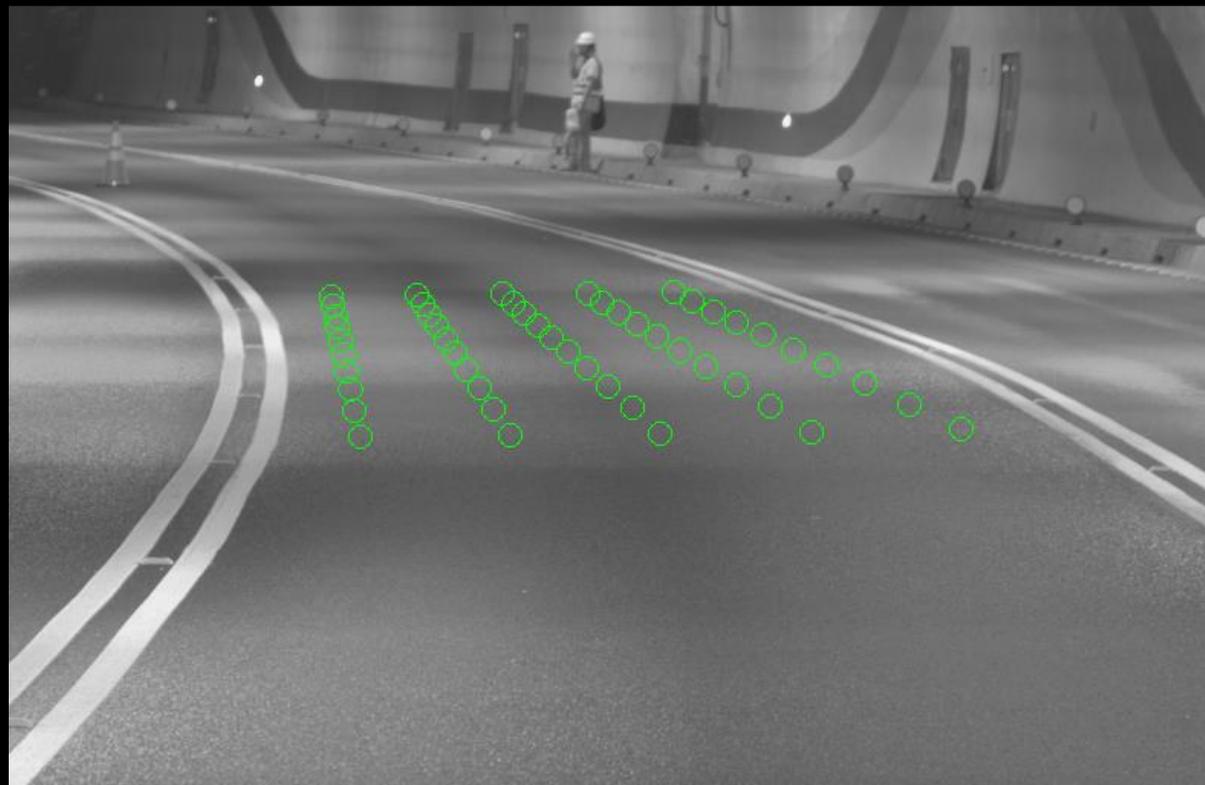
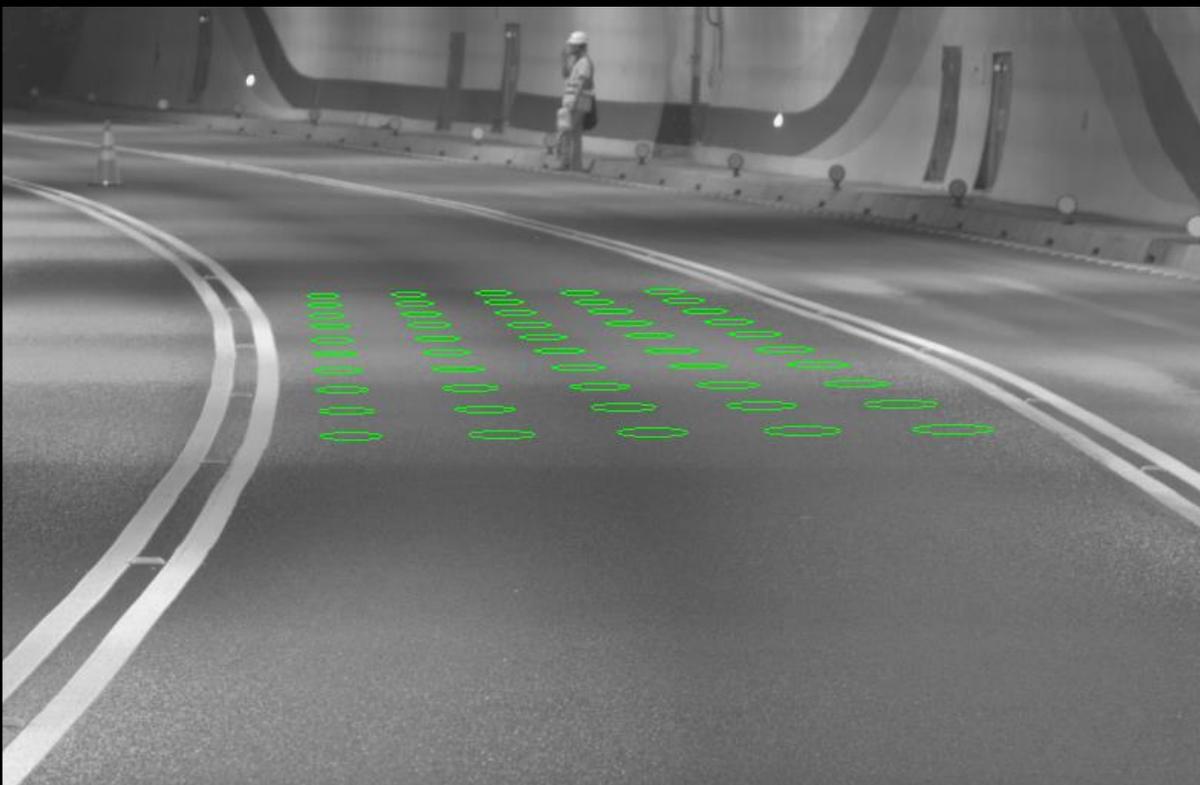
塗層: R3, q0: 0.070

	平均輝度 [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
計算出的實際值:	0.23	0.14	0.55	8
等級額定值 ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
滿足 / 未滿足:	✗	✗	✗	✓

隧道照明

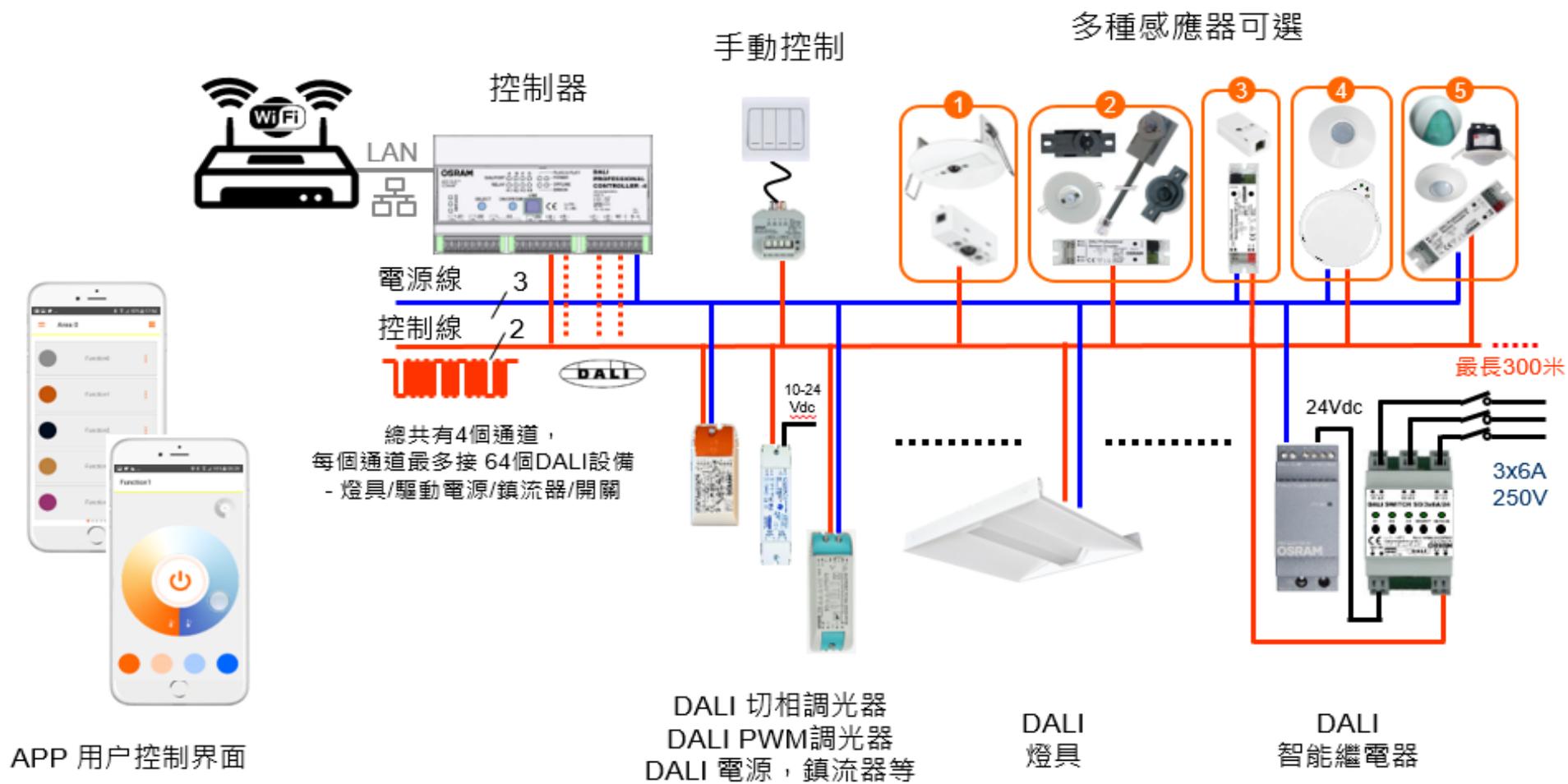


隧道照明測試點



DALI PROFESSIONAL

系統架構



謝 謝 指 教