

조명설계 추가 계산문제

1. 가로 10[m], 세로 16[m], 천장 높이 3.85[m], 작업면 높이 0.85[m]인 사무실에 천장 직부 형광등(40[W], 2등용)을 설치하고자 한다. 이때 필요한 등기구 수는 몇등인지 구하시오.

[조건]

작업면 요구 조도 300[lx], 천장반사율 70[%], 벽반사율 50[%], 바닥반사율 10[%]이고, 보수율 0.7, 40[W] 1개의 광속은 3150[lm]으로 본다.

반사율	천장	80[%]				70[%]				50[%]				30[%]				0[%]
	벽	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	70	50	30	10	0[%]
	바닥	10[%]				10[%]				10[%]				10[%]				10[%]
실지수		조명율(×0.01)																
0.6	44	33	26	21	42	32	25	20	30	29	23	19	34	27	21	18	14	
0.8	52	41	34	28	50	40	33	27	45	36	30	26	40	33	28	24	20	
1.0	58	47	40	34	55	45	38	33	50	42	36	31	45	38	33	29	25	
1.25	63	53	46	40	60	51	44	39	54	47	41	36	49	43	38	34	29	
1.5	67	58	50	45	64	55	49	43	58	51	45	41	52	46	42	38	33	
2.0	72	64	57	52	69	61	55	50	62	56	51	47	57	52	48	44	38	
2.5	75	68	62	57	72	66	60	55	65	60	56	52	60	55	52	48	42	
3.0	78	71	66	61	74	69	64	59	68	63	59	55	62	58	55	52	45	
4.0	81	76	71	67	77	73	69	65	71	67	64	61	65	62	59	56	50	
5.0	83	78	75	71	79	75	72	69	73	70	67	64	67	64	62	60	52	
7.0	85	82	79	76	82	79	76	73	75	73	71	68	79	67	65	64	56	
10.0	87	85	82	80	84	82	79	77	78	76	75	72	71	70	68	67	59	

• 계산 : $H = 3.85 - 0.85 = 3$

$$\text{실지수 } K = \frac{X \cdot Y}{H(X + Y)} = \frac{10 \times 16}{3 \times (10 + 16)} = 2.05$$

표에서 실지수 2.0

$$\text{등기구수 } N = \frac{DES}{FU} = \frac{\frac{1}{0.7} \times 300 \times 10 \times 16}{3150 \times 2 \times 0.61} = 17.84$$

• 답 : 18등

2. 직경 10[m]인 원형의 사무실에 평균 구면광도 100[cd]의 전등 4개를 점등할 때 조명률 0.5, 감광보상률 1.6이면, 이 사무실의 평균조도[lx]를 구하시오.

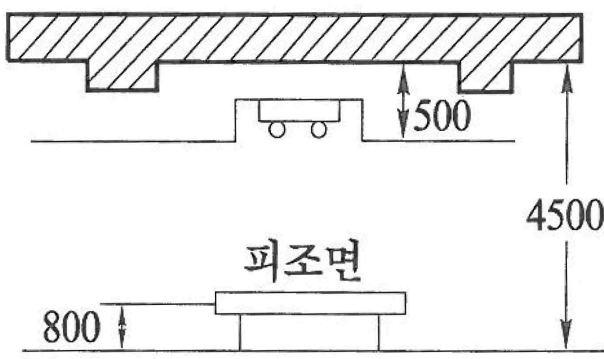
$$\text{• 계산 : 평균조도 } E = \frac{FUN}{DS} = \frac{4\pi \times 100 \times 0.5 \times 4}{\left(\frac{10}{2}\right)^2 \pi \times 1.6} = 20[\text{lx}]$$

• 답 : 20[lx]

$$\text{구광원의 광속 : } F = 4\pi I = 4\pi \times 100 = 400\pi[\text{lm}]$$

$$\text{원형 사무실의 면적 } S = \pi r^2 = \pi \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 25\pi[\text{m}^2]$$

3. 가로 20[m], 세로 30[m], 천장높이 4.5[m]인 사무실에 그림과 같이 전등 설비를 하고자 한다. 실지수를 구하여라



- 계산 : 실지수 $K = \frac{X \cdot Y}{H(X + Y)} = \frac{20 \times 30}{(4.5 - 0.5 - 0.8) \times (20 + 30)} = 3.75$
- 답 : 3.75

4. 아스팔트 포장의 자동차 도로(폭 25[m])의 양쪽에 저압나트륨등(250[W])의 광속 25000[lm]의 등기구를 설치하여 노면 휘도 1.2[nt]로 하려면 도로 양쪽에 등 설치 시 등간격은?

- 단, • 아스팔트 포장의 경우 평균조도는 노면 휘도의 10배로 한다.
 • 조명률은 0.25이고, 감광보상률은 1.4이다.
 • 소수점 이하는 버림

- 계산 : $S = \frac{FUN}{DE} = \frac{1 \times 25000 \times 0.25}{1.4 \times 1.2 \times 10} = 372.02[m^2]$
- $S = \frac{\text{간격} \times \text{폭}}{2} \Rightarrow \text{간격} = \frac{S \times 2}{\text{폭}} = \frac{372.02 \times 2}{25} = 29.76[m]$
- 답 : 29[m]

5. 가로 12[m], 세로 18[m], 천장 높이 3[m], 작업면 높이 0.8[m]인 곳에 작업면의 조도를 500[lx]로 하기 위하여 형광등 1등의 광속이 2750[lm] 인 40[W] 형광등을 설치하고자 한다. 다음 물음에 답하시오. 단, 감광보상률 1.3, 조명률 63[%]이다.

(1) 실지수를 계산하시오.

- 계산 : $K = \frac{X \cdot Y}{H(X + Y)} = \frac{12 \times 18}{(3 - 0.8) \times (12 + 18)} = 3.27$
- 답 : 3.27

(2) 소요등수를 계산하시오.

- 계산 : $N = \frac{DES}{FU} = \frac{1.3 \times 500 \times 12 \times 18}{2750 \times 0.63} = 81.04$
- 답 : 82등

(3) 공간비율을 계산하시오.

- 계산 : 공간비율 = $\frac{5h(X + Y)}{X \cdot Y} = \frac{5 \times 3 \times (12 + 18)}{12 \times 18} = 2.08$
- 답 : 2.08