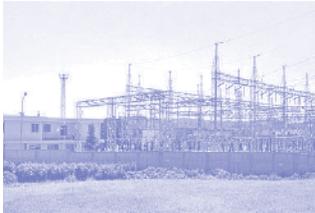
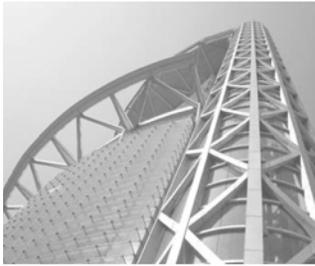


# 건축 전 기 설비 기술사 문제해설



글 / 김세동 (두원공과대학교 교수, 공학박사, 기술사 e-mail : kimse@doowon.ac.kr)



☞ 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등의 설치 및 관리기준에 대해서 설명하시오.

항 목	Key Point 및 확인 사항
Key Word	빛공해, 보안등, 공원등
관련 이론 및 실무 사항	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 인공조명에 의한 빛공해방지법</li> <li>2. 보안등 및 공원등에 대한 관련 지침 및 KS 표준</li> <li>3. 환경부에서 정한 '빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준'</li> </ol>

## 해설

### 1. 빛공해 등 용어 정의

- 1) '인공조명에 의한 빛공해'(이하 '빛공해') : 인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태
- 2) 보안등 : 보행자길을 비추는 조명기구를 의미하며, 어두운 골목길 또는 가로등이 설치되어 있지 않은 도로에 대한 방법 및 도로 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 설치된 조명기구
- 3) 공원등 : 수목등 및 블라드등을 제외한, 공원녹지를 비추는 조명기구를 의미하며, 공원의 산책로 및 기타 녹지 내의 산책로 등에 대하여 이용자의 야간 통행 편의 목적으로 설치된 조명기구

### 2. 관련 한국산업표준과 지침

- 1) KS A 3701:2007 도로 조명 기준
- 2) KS C 7658:2011 LED 가로등 및 보안등기구의 안전 및 성능 요구사항
- 3) KS C 8010:1999 배광 측정 방법(도로조명기구)

4) 도로안전시설 설치 및 관리지침 - 조명시설편(국도해양부)

3. 보안등 및 공원등의 빛공해 방지를 위한 기본 원칙

- 1) 산란광 저감 : 산란광이란 조명기구의 상향광에 의해 발생하는 빛공해 현상으로, 옥외에 설치된 인공조명에서 방사되어 기체분자, 연무질, 입자상 물질 등 대기구성 물질을 통과한 가시광선 및 비가시광선의 산란으로 인해 관측방향의 밤하늘이 밝아지는 현상이다. 이와 같은 산란광 발생 방지를 위하여 설치된 조명기구에서 가능한 수직각 90도 이상으로의 상향광(조명기구 광중심을 통과하는 수평선을 포함한 위쪽 방향으로 방출되는 빛)이 발생하지 않도록 해야 한다.
- 2) 침입광 저감 : 침입광이란 옥외에 설치된 조명기구로부터의 빛이 비추고자 하는 조명영역을 벗어나 조명으로부터 보호되어야 할 영역을 침범하는 빛을 의미한다. 조명기구가 설치된 주변에 주거지 등 조명시설의 영향을 받는 대상이 위치하는 경우, 조명기구로 인하여 과도한 침입광이 발생하지 않도록 해야 한다.
- 3) 글레어 저감 : 글레어란 시야 내에 높은 휘도나 큰 휘도 대비가 주어지는 경우에 발생하는 시지각적 장애 현상으로 사물에 대한 시각적 인지능력 저하를 일으키는 불능글레어와 심리적인 불편함 및 불쾌감을 주는 불쾌 글레어로 구분된다. 이와 같이 조명기구로부터 방사된 빛이 되도록 도로이용자의 시각능력 저하를 일으키지 않도록 해야 한다.

4. 조명기구 선정 및 설치기준

[표 1] 조명기구에 대한 상향광 등급

1) 조명시설의 설치 계획 단계에서 조명 제공에 의한 안전성 확보 및 빛공해 방지를 위하여 다음에서 정하는 빛공해 방지기준을 확인하고, 보안등 및 공원등의 선정 과정에서 이를 참고한다.

구분	조명환경관리구역			
	제1종	제2종	제3종	제4종
상향광 등급별 최대광속(lm)(U등급)	U0	U1	U2	U3
연직각 100° 이상의 상향광(UH)	0	10	50	500
연직각 90°~100° 이상의 상향광(UL)	0	10	50	500

① 빛공해 방지기준 부합 여부 및 상향광 발생 정도를 확인하기 위하여, KS규격(KS C 8010 및 KS C 7658)에 명시된 배광 측정 방법에 의해 얻어진 보안등 및 공원등의 공인시험기관 배광 측정 데이터를 적용하여 조도계산 및 상향광 등급, 컷오프 분류를 실시한다.

[비고] \*제1종 조명환경관리구역 : 과도한 인공조명이 자연환경에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역, \*제2종 조명환경관리구역 : 과도한 인공조명이 농림수산업의 영위 및 동물·식물의 생장에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역, \*제3종 조명환경관리구역 : 국민의 안전과 편의를 위하여 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 주거생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역, \*제4종 조명환경관리구역 : 상업 활동을 위하여 일정 수준 이상의 인공조명이 필요한 구역으로서 과도한 인공조명이 국민의 쾌적하고 건강한 생활에 부정적인 영향을 미치거나 미칠 우려가 있는 구역

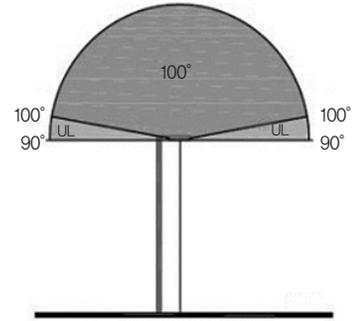
- ② 보안등 및 공원등의 상향광에 의해 발생하는 산란광을 방지하기 위하여, 조명환경관리구역별로 [표 1] 및 [그림 1]의 상향광 등급(U등급)을 갖는 조명기구를 사용한다.
- ③ 조명기구로부터의 침입광 발생을 방지하기 위하여, 실제 적용하려는 보안등 및 공원등의 설치위치와 주변 건물 창문위치에 따라 창면에 대한 연직면 조도계산을 실시하고, 창문에서의 연직면 조도 최대값이 [표 2]의 빛방사 허용기준을 만족하여야 한다. 이 조도계산시에 보수율\*은 적용하지 않는다(보수율 1.0 적용).

[표 2] 빛 방사 허용기준\*\*('인공조명에 의한 빛공해 방지법' 시행규칙)

조명기구	구분	적용시간	평균값/ 최대값	주거지 조명환경관리구역				단위
				제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지 연직면 조도		해진 후 60분~ 해뜨기 전 60분	최대값	10이하			25이하	lx (lm/m <sup>2</sup> )

[비고] \*보수율(MF)은 조명시설을 일정 기간 사용한 시점에서 조도와 처음 새로 설치했을 때의 조도의 비로 정의한다(MF=Em/En, Em : 유지조도, En : 초기조도). 침입광이 최대가 되는 초기 설치 상황의 조도를 반영하기 위하여 조도계산 시 보수율을 1.0으로 적용한다.

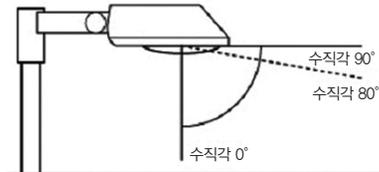
\*\*주거지 연직면 조도는 해당 조명기구로부터 방사되는 빛에 의한 「건축법 시행령」 제3조의 4에 따른 단독주택 또는 공동주택의 창면에서의 연직면 조도를 말한다.



[그림 1] 상향광 등급의 구분

[표 3] 조명기구의 컷오프 분류

영역	종류	컷오프		
		플컷오프	컷오프	세미 컷오프
수직각 80°		100	100	200
수직각 90°		0	25	50



[그림 2] 조명기구 컷오프 분류의 각도 기준

④ 글레어 방지를 위하여 측정된 조명기구의 배광특성이 컷오프형 분류 이상인 조명기구를 사용한다. 조명기구의 컷오프 분류는 [표 3]과 같다.

2) 설치방법 : 보안등 및 공원등의 설치방법은 등주에 시설하는 방식을 기본으로 하며, 필요시 전주 등의 구조물에 부착하는 등 다른 방식을 적용할 수 있다. 경사각 적용에 의해 산란광 및 글레어의 발생이 예상되는 경우에는 이를 제어할 수 있는 별도의 장치를 부착하여야 한다.

////////////////////// 추가 검토 사항 ////////////////////////

☞ 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례에 정하고 있는 보안등 및 공원등에 대한 점등 및 소등 운영 방법 등을 검토해 봅시다.

- ① 도로조명, 주택가 보안등, 공원등의 공간조명 점등 시간은 일몰 15분 후로 하고 소등 시간은 일출 15분 전으로 통합관리 또는 개별관리 한다. 다만, 관리청은 안개, 강우 등 기상 상황의 변화로 인해 시민의 안전에 위해가 예상될 경우에는 점등 및 소등 시간을 조정할 수 있다.
- ② 건축물, 교량, 구조물 등의 경관을 목적으로 설치한 장식조명은 일몰 30분 후에 점등하고 소등은 23시 이내로 하며, 미디어파사드 장식조명의 영상 연출시간은 시간당 20분 이내를 원칙으로 한다.
- ③ 제1항부터 제3항까지 조명은 자동으로 점등·소등될 수 있도록 자동점멸장치를 설치하는 것을 원칙으로 한다.

[참고문헌]

1. 서울특별시 빛공해 방지 및 좋은빛 형성 관리조례, 2014.7.17
2. 환경부, 빛공해 방지를 위한 보안등 및 공원등 설치·관리 권고기준, 고시 제2013-606호, 2013.12.31