

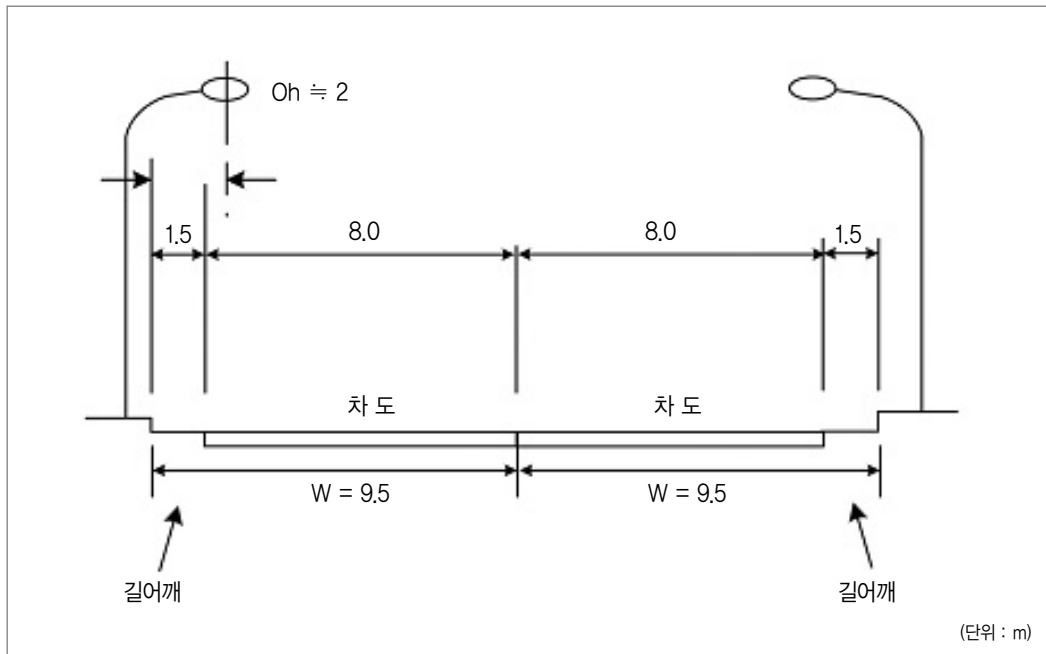
# 건축전기설비기술사 문제 해설.

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

## 판단기준에서 정하고 있는 누전차단기의 설치기준

항 목	Key Point 및 확인 사항	비 고
Key Word	도로 조명 기준	KS A 3701 규격이 2007년도에 개정됨
도로조명 관련 기준	한국산업표준 KS A 3701(도로조명기준 : 2007)과 국토해양부의 도로안전시설 관리지침	국제조명위원회 및 일본도로공단 등의 기준이 있음
가로등 관련 기준	전기설비기술기준판단기준 제225조 (옥축 및 옥외의 방전등공사)	—
조명률, 보수율	조명률 및 보수율 산정 방법	—

<문 제>



◆ 도로기하 조건

- 도로 종류 - 주요 도시교통로, 교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함
- 도로조명등급 - M2
- 도로기하 구조 - 차도 폭 9.5m(각 차로당 길어깨 1.5m 포함 왕복 19m) 보도 등 5m
- 노면상태 - 아스팔트(R2)

◆ 조명 조건

- 조명률 : 차도측의 조명률 + 보도 측의 조명률 = 0.63
- 보수율 :  $LLMF \times LSF \times LMF = 0.76 \times 1.0 \times 0.92 = 0.70$

<해 설>

1. 조명조건의 선정

도로 조명은 주로 야간에 도로 이용자의 시각적 환경을 개선하여 안전하고 원활·쾌적한 도로 교통을 확보하는 것을 목적으로 하며, 광원의 종류, 조명기구의 설치높이, 설치방법, 경제성, 휘도균제도와 미관 등을 고려하여 설치 장소에 적절한 조명기구를 선택한다.

- 평균노면 휘도 - 1.5cd/m<sup>2</sup>
- 종합균제도 - 0.4, 차선축균제도 - 0.7
- TI 최대 허용치 : 10%
- 광원 - 콤팩트 메탈헬라이드 램프(150 W, 광속 15,000 lm)
- 배광 - 컷오프형
- 조명기구 IP등급 : IP65 등급
- 배열 - 마주보기 배열
- 오버행 - 2m
- 설치높이 - 일반적으로 적용되는 설치높이 H=10m, 경사각도  $\theta=0^\circ$  로 선정
- 주변환경 오염 정도 - 중간

## 2. 평균조도의 계산

선정된 광원과 조명기구를 이용하여 기준휘도를 얻을 수 있도록 설치간격, 램프 규격 등을 결정하기 위해 다음과 같이 계산한다.

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

여기서, F : 조명기구 1개당 광원의 광속(lm)

(1개의 조명기구에 광원 두 개가 설치된 경우는 광원 두 개를 합한 광속)

S : 설치간격(m), W : 차도폭(m), L : 기준 휘도(cd/m<sup>2</sup>)

K : 평균조도 환산계수(콘크리트 노면에서는 10lx/cd/m<sup>2</sup>, 아스팔트 노면에서는 14.3lx/cd/m<sup>2</sup>)

N : 조명기구 배열에 의한 계수(한쪽배열과 지그재그배열은 1, 마주보기배열은 2)

U : 조명률(차도 측의 조명률 + 보도 측의 조명률 = 0.63)

M : 보수율

따라서, 상기의 조건을 고려하여 결정한 자료를 이용하여, F=15,000lm(콤팩트 메탈헬라이드 램프 150W), W=19m, U=0.63, M=0.70으로 설정하면 다음과 같이 계산된다.

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

$$\therefore \frac{15,000}{S} = \frac{19 \times 14.3 \times 1.5}{2 \times 0.63 \times 0.70}$$

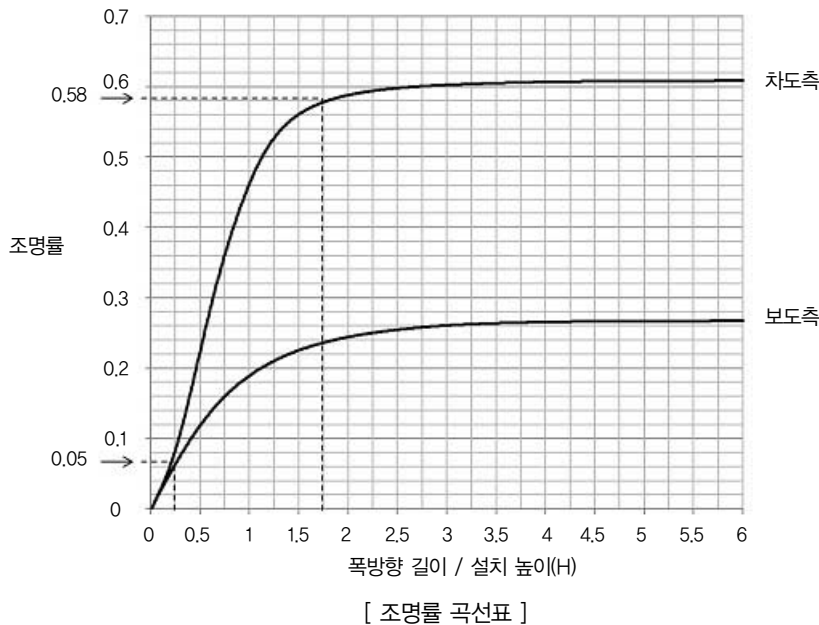
위 식을 이용하면 기준이 되는 평균노면휘도를 달성하기 위한 조명기구 간격 S는 32.5m가 되며, 종합균제도 및 차선축균제도, 글레어 기준 달성을 고려하여 이 범위 내에서 설치간격이 결정되어야 한다.

◆ 도로조명에서의 조명률 산정하는 방법

조명률은 전광속(全光束)에 대한 피조명면적 내에 도달한 광속의 비율을 의미하며, 광원, 조명기구, 설치높이 및 도로폭 등이 결정되면, 조명률곡선표를 이용하여 조명률을 계산한다. 조명률 계산은 다음과 같다. 문제에서 도로 폭 및 설치 높이를 확인하고 계산한다.

- 차도 측의 도로 폭 / 설치높이 :  $\frac{W_1}{H} = \frac{17}{10} = 1.7$
- 보도 측의 도로 폭 / 설치높이 :  $\frac{W_2}{H} = \frac{2}{10} = 0.2$

도로 폭은 전체 차도 폭 19m에서 오버행 2m가 보도 측의 도로 폭, 나머지 17m가 차도 측의 도로 폭이 된다. 조명률 곡선표로부터 차도 측의 조명률  $U_1=0.58$ , 보도 측의 조명률  $U_2=0.05$ 를 구할 수 있으며, 따라서, 이 도로의 조명률은  $U = U_1 + U_2 = 0.58 + 0.05 = 0.63$ 이 된다. 조명률은 조명기구의 배광특성에 따라 달라지므로 설치 장소의 상황 및 조명기구에 따라 적절히 선정한다.



◆ 전기설비기술기준 제225조(옥측 또는 옥외의 방전등공사)가 2003. 2. 28개정되었으며, 가로등, 보안등으로 시설하는 방전등에 공급하는 전로에는 지락이 생겼을 때 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 각 분기회로에 시설하여야 하며, 가로등의 금속제 등주에는 전기설비기술기준판단기준 제33조의 규정에 따라 접지공사를 하도록 규정하고 있으므로 확인바랍니다. KEA

[참고문헌]

1. 한국산업표준 KS A 3701(도로조명기준), 2007
2. 건설교통부의 도로안전시설 관리지침, 국토해양부, 2011
3. 전기설비기술기준판단기준, 2011
4. CIE(국제조명위원회) Technical Report 154, 2003