

KOSHA GUIDE

G - 26 - 2013

## 사업장의 조명에 관한 기술지침

2013. 8.

한국산업안전보건공단

## 안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 대한기계학회 서상호

○ 개정자 : 안전연구실

○ 개정자 : 안전연구실

○ 제·개정 경과

- 2010년 8월 일반안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2011년 12월 산업안전일반분야 제정위원회 심의(개정)
- 2013년 7월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- HSG38 : Lighting at Work
- KS A 3011 조도기준
- 안전보건기술지침 「사무실 작업환경 관리지침」
- 산업안전보건용어사전, 한국산업안전보건공단, 2006

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제7조(채광 및 조명), 제8조(조도)

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2013년 8월 30일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

## 사업장의 조명에 관한 기술지침

### 1. 목 적

이 지침은 작업을 위한 조명과 관련하여 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

### 2. 적용범위

이 지침은 작업을 위하여 자연채광과 인공조명을 사용하는 모든 사업장에 적용한다.

### 3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “조도(Intensity of illumination)”라 함은 빛이 비추지는 단위면적의 밝기에 대한 척도로, 1 룩스(lux)란 1 m<sup>2</sup>의 단위면적에 1 루멘(lm)의 광속이 평균적으로 조사되고 있을 때의 조도를 말한다.

(나) “광도(Luminous intensity)”라 함은 광원의 밝기를 나타내는 양이다. 단위를 칸델라(cd)를 사용하는데 광원으로부터 임의의 방향으로 방사되는 단위 입체각 당 광밀도를 말한다.

(다) “눈부심(Glare)”이라 함은 시야 내(視野內)의 어떤 광도(光度)로 인하여 불쾌감, 고통, 눈의 피로 또는 시력의 일시적인 감퇴를 초래하는 현상을 말한다.

(라) “전반조명(General lighting)”이라 함은 <그림 1>의 예시처럼 실 내부 전

체를 고르게 밝혀 주는 조명을 말한다.



<그림 1> 전반조명의 예

(바) “국부조명(Local lighting)”이라 함은 <그림 2>의 예시처럼 보통 전반조명과 더불어 사용되며 실제 작업영역에 근접한 조명을 말한다. 국부조명은 좁은 영역에 높은 조도가 필요할 때, 개별적으로 조절 가능한 조명이 필요할 때, 작업공간의 특성으로 전반조명이 불필요하거나 불가능할 때 사용된다.



<그림 2> 국부조명의 예

(사) <삭제>

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련고시에서 정하는 바에 의한다.

## 4. 작업 시 조명의 문제점과 해결책

### 4.1 작업공간이 어두운 경우

(1) 어두운 작업공간은 조명의 부적절한 설계, 설치, 관리상의 문제로 인해 발생한다.

(2) <부록>에 예시한 “1. 조도기준” 을 참조하여 작업공간의 밝고 어두운 정도를 판단한다.

(3) 일반적인 해결책

(가) 전등과 조명기기를 청소한다.

(나) 수명이 다 된 조명기구를 교체한다.

(다) 실내마감재의 색상을 밝게 해 반사율을 높인다.

(라) 광원을 가리는 장애물을 제거한다.

(마) 조명간의 거리를 가깝게 하거나 추가로 설치한다.

(바) 보다 밝은 광원으로 교체한다.

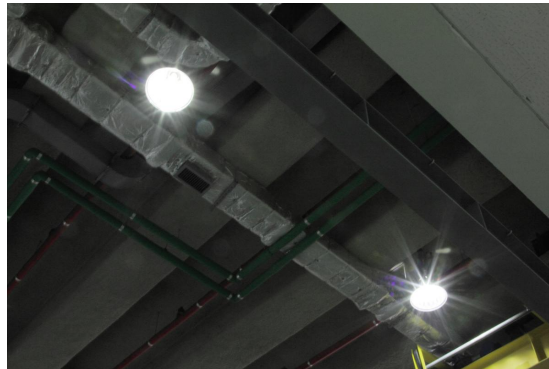
(사) 국부조명을 이용한다.

(아) 작업장소를 옮긴다.

(자) <삭제>

### 4.2 눈부심이 발생하는 경우

- (1) 눈부심은 <그림 3>과 같이 주변보다 매우 밝은 광원이 직접 시야에 들어올 때 발생한다.
- (2) 밝기의 차가 극심할 경우에는 시각에 손상을 줄 수도 있으며 심하지 않을 경우에도 불편함, 불편함, 예민함, 주의 산만 등을 유발하며 눈의 피로를 가중시킨다.



<그림 3> 눈부심의 예

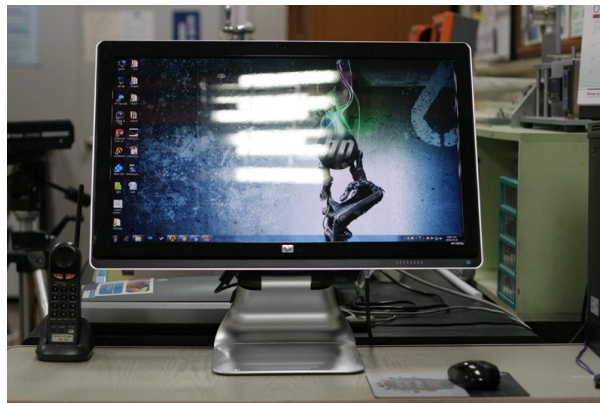
- (3) 밝은 광원에 의한 눈부심의 해결책
  - (가) 광원이 직접 보이는 경우에는 빛을 분산시키는 조명기기로 교체하거나 광원이 직접 보이지 않는 곳으로 이동한다.
  - (나) 일자형 형광등과 같은 선형 광원이 사용된 경우에는 전극이 있는 면이 보이도록 회전한다.
  - (다) 조도가 어느 정도 감소되어도 상관없으면 광원의 위치를 높인다.
  - (라) 수평방향의 시선과 광원이 이루는 각도인 시야각이 눈부심을 일으키지 않는 범위는 <부록>의 <표 3>광원의 종류에 따른 최소 시야각의 예시를 참조한다.
- (4) 밝은 자연채광에 의한 눈부심의 해결책
  - (가) 창문에 가리개를 설치한다. 천창은 백색도료를 칠해 빛을 차단한다.

(나) 창문이나 천창 주변의 벽이나 천장 표면이 높은 반사율을 갖도록 한다.

(다) 창문이나 천창을 바라보지 않도록 가구배치를 바꾼다.

#### 4.3 작업면에 반사광이 생기는 경우

- (1) <그림 4>의 예시처럼 작업면에서 반사되는 강한 반사광은 작업 대상을 주시하는 데 불편함을 초래한다.



<그림 4> 모니터 반사광의 예

- (2) 해결책

(가) 작업대의 표면을 반사율이 낮은 재료로 교체한다.

(나) 작업장소를 이동한다.

(다) 광원의 위치를 조정한다.

#### 4.4 색효과(Color effect)가 발생하는 경우

- (1) 광원이 다른 인공조명이나 일기조건이 변하는 자연광 아래에서 사물의 표면은 다른 색으로 보인다.

(2) 엄밀한 색채 구분이 필요한 작업에서 이런 색효과는 안전상의 문제를 일으킬 수도 있으나 대부분의 경우 문제를 야기하지는 않는다. 그러나 저압 나트륨 조명 등과 같은 단색광 아래에서 색은 구분 불가능하며 이로 인한 위험도 간과될 수 있다.

(3) 조도가 지나치게 낮을 경우에도 모든 색이 회색조로 보이며 비슷한 위험을 유발한다.

(4) 해결책

자연광에 가까운 광원을 사용하며 적절한 조도를 유지한다.

#### 4.5 깜빡거림(Flickering)이 발생하는 경우

(1) 60 헤르쯔(Hz) 이하의 낮은 주파수에서 발생하는 형광등의 깜빡거림은 대부분의 사람에게 감지된다.

(2) 깜빡거림은 시야의 주변부를 통해 민감하게 감지되는 데 불쾌감과 피로감의 원인이 된다. 일부 작업자에게는 간질 발작의 원인이 될 수도 있다.

(3) 해결책

(가) 수명이 다 된 광원을 교체한다.

(나) 전원공급에 문제점이 있는지 점검한다.

(다) 고주파 조절장치를 사용한다.

(라) 전원공급방식이 다른 광원을 추가로 설치한다.

#### 4.6 작업부위에 강하게 음영이 생기는 경우

(1) 균일하지 못한 조명환경은 작업부위에 음영을 발생시키며 작업의 효율을 떨어뜨리고 피로를 가중시킨다.



(2) 해결책

(가) 실내 표면의 반사율을 높인다.

(나) 밝기가 균일하게 되도록 광원을 교체하거나 그 간격을 조정한다.

(다) 광원의 수를 많이 한다.

(라) 국부조명을 이용한다.

4.7 작업공간에서 밝기의 차가 클 경우

(1) 작업공간과 그 주변의 밝기의 차가 클 경우, 또는 두 작업공간 간의 밝기 차이가 클 경우, 시각적 불편감의 유발뿐만 아니라 빠른 이동을 수반하는 경우에는 안전상의 위험을 초래할 수도 있다.

(2) 이런 위험은 국부조명의 밝기에 장시간 노출되어 익숙해져 있는 상태나 실내외 간의 이동 시 밝기의 급격한 변화에 노출되는 경우에 발생하기 쉽다.

(3) 해결책

(가) “4.1 작업공간이 어두운 경우”의 해결책을 참조하여 작업공간에서 어두운 부위의 조도를 개선한다.

(나) <부록>의 <표 4>는 밝기의 차에 의한 불편감과 위험을 방지하기 위한 기준 예이다.

## &lt;부록&gt;

## 사업장의 조명환경을 위한 기준(예)

## 1. 조도 기준

사업장에 대한 조도기준은 산업안전보건기준에 관한 규칙과 KS A 3011에 <표 1> 및 <표 2>와 같이 제시되어 있다.

&lt;표 1&gt; 산업안전보건기준에 관한 규칙의 조도기준

작업 구분	기준
조정밀 작업	750 lux 이상
정밀 작업	300 lux 이상
보통 작업	150 lux 이상
그 밖의 작업	75 lux 이상

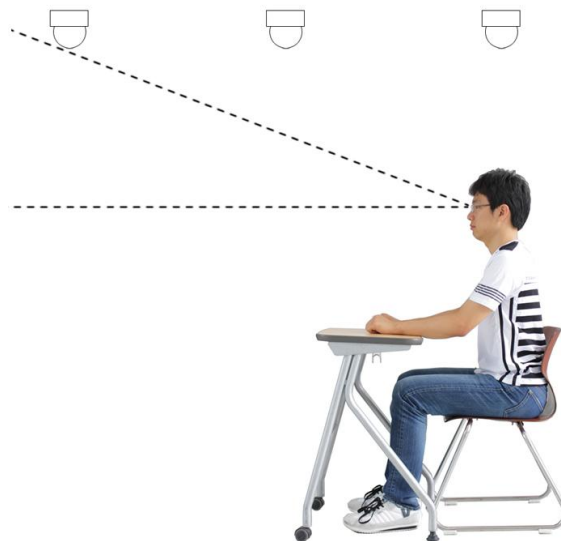
&lt;표 2&gt; KS A 3011의 조도기준

단위 : lux

작업 환경	최소조도	표준조도	최고조도
어두운 분위기의 공공장소	15	20	30
임시 단순사업장	30	40	60
시작업이 빈번하지 않은 사업장	60	100	150
큰 물체 대상의 시작업 수행	150	200	300
작은 물체 대상의 시작업 수행	300	400	600

## 2. 시야각(Exclusion zone angle)

- (1) <그림 1>과 같이 시야각은 수평방향의 시선과 광원이 이루는 각도를 말한다. 유지해야 할 최소 시야각 기준은 조명기구 각각에 적용되며 <표 3>과 같다. 그러나 벽이나 장비에 설치된 조명에는 시야각 기준이 적용되지 않을 수 있다.
- (2) 천장 전체에 빛을 반사시켜 광원으로 이용하는 경우와 같이 면적이 넓은 광원에 의한 눈부심의 경우에는 적용되기 힘들다.



<그림 5> 시야각

&lt;표 3&gt; 광원의 종류에 따른 최소 시야각의 예시

광원의 종류	최소 시야각(°)
일자형 형광등	10*
반투명 백열등, 코팅된 방전등	20
투명 백열등 또는 방전등	30

\*일자형 형광등을 옆에서 보는 경우에 한하며, 전극이 있는 방향은 상관없음

주) <표 3>의 수치는 HSE Guidance의 Lighting at Work에서 인용하였음

### 3. 작업공간의 최대 밝기의 차

&lt;표 4&gt; 최대 밝기의 차 예시

조건	사례	최대 밝기의 차 밝은 곳:어두운 곳
전반조명과 국부조명을 동시에 사용하되 작업부위의 국부조명이 더 밝은 경우	사무실에서 국부조명을 사용하는 경우	5 : 1
두 작업공간이 인접해 있으며 한쪽의 조명이 더 밝은 경우	부품창고에서 구역마다 국부조명을 사용하는 경우	5 : 1
서로 다른 조명을 사용하며 분리된 작업공간 사이를 빈번하게 이동하는 경우	보관창고의 내부와 하역이 이루어지는 외부의 경우	10 : 1

주) <표 4>의 수치는 HSE Guidance의 Lighting at Work에서 인용하였음