

PART
IV

6

조명설비의 계획과 설계

㈜선강엔지니어링
SUMRAY Corporation

대표이사/기술사 이순형
대표 김수민



조명설비의 계획과 설계에 대한 내용을 국제규격기준의 적용에 맞도록 학문적 이해와 이론적 근거를 바탕으로 정리하여 12회에 걸쳐 연재할 계획입니다. 각 회별 주된 내용은 다음과 같습니다.

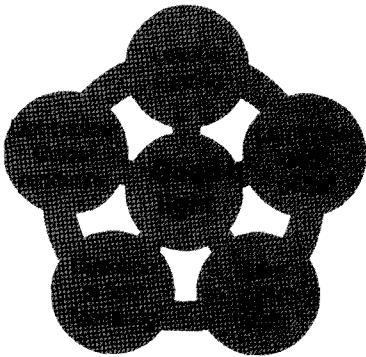
목 차

Electric Engineers Technology Information

- 1회 : 조명 용어의 정리와 이론적 근거
- 2회 : 조명 계획
- 3회 : 교육 시설을 위한 조명
- 4회 : 거리 및 광장을 위한 조명
- 5회 : 사무실, 사무실 빌딩을 위한 조명
- 6회 : 공장 및 상업 시설을 위한 조명
- 7회 : 백화점과 쇼핑 지역, shop window를 위한 조명
- 8회 : 병원 및 의료공간을 위한 조명
- 9회 : 공공 건물과 공공 시설을 위한 조명
- 10회 : 스포츠 시설을 위한 조명
- 11회 : 호텔과 식당을 위한 조명
- 12회 : 빛의 안락함과 편안함을 주는 조명

6. 공장 및 상업 시설을 위한 조명

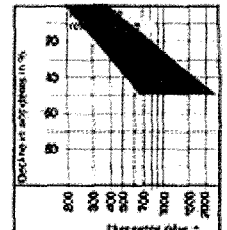
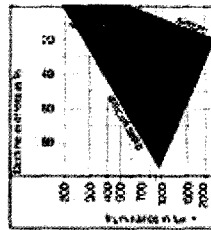
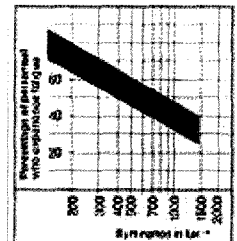
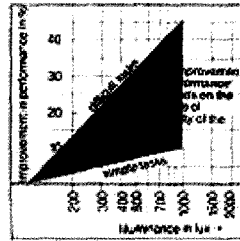
이번달 조명에 대한 내용은 공장과 상업시설에 대한 시설물에 대한 가장 좋은 조명을 위한 필수적인 조건들은 어떠한 것이 있을까? 지금까지 살펴본 바와 같이 기본적인면서 필수적인 조건들은 아래의 그림과 같습니다.



위의 그림에서 본 바와 같이 좋은 조명이라 하면 예전의 밝은 것만을 의미하는 것이 아니라 현대 조명 기술은 작업 공간에서의 인간 환경 공학과도 잘 어우러지는 빛의 효율과 능률과도 이어지는 것이다. 공장 등과 같은 작업 환경속에서 단순한 빛의 밝기 보다는 인간 환경 공학적인 요소 등과 맞물려 작업의 안전, 작업의 신속한 처리, 그리고 작업의 능률 조명빛의 질과 밀접한 관계를 보이고 있음을 우리는 알 수 있다. 빛의 긍정적 효과는 노동과 이에 비례한 결과 또는 산출과도 밀접한 관계가 있다는 것은 증명되어지고 있다. 빛의 효과와 질을 높이는 것은 다음의 다섯가지 조건을 위하여 필요한 것이다.

첫째 : 보다 나은 효율을 위하여, 둘째 : 피곤함을 덜 느끼게 하기 위하여, 셋째 : 보다 적은 실수를 위하여, 넷째 : 보다 적은 사고율을 위하여, 다섯째 : 보다 나

은 경계 주의를 위하여 이것에 대한 빛의 긍정적 효과에 대한 내용을 아래의 그래프와 같이 정리되어질 수 있다.



위의 그래프에서 살펴본 바와 같이 네 개의 그래프에서 총체적으로 설명하는 것은 좋은 조명은 단순한 시설물 가운데 한가지가 아닌 능률과 효율에 대한 투자임을 여실히 증명 하여 주고 있다.

이러한 공장에서의 조명에서는 첫째도 둘째도 안전에 대한 인식의 확산에 있다. 안전에 대한 인식의 첫 표면적 강조문구는 "사고 예방이 사후처리보다 중요하다"라는 문구에서 알 수 있듯이 유럽과 미국에서 사용하는 강조하고 최소한의 품질을 보증하기 위한 제조업자들이 만족해야 하는 규정들을 간단히 살펴보기로 한다.

첫째 : 전기 충격에 대한 보호

둘째 : Radio Interference suppression
(전자파 방해를 막는 억제)

셋째 : Fire Protection

넷째 : Protection against Explosion
 심볼 마크

Protection Class	Symbol	Scope	Notes
I		Luminaires featuring basic insulation and additional safeguards against electric shock: exposed conductive parts must be connected to the line-side protective conductor to prevent them being energized in the event of a fault in the basic insulation.	Connection to line protection conductor essential. Symbol is shown at the connection point.
II		Luminaires with basic insulation and provision for additional anti-shock safeguards, such as additional or reinforced insulation. No provision is made for connection to a protective conductor and protection is independent of installation conditions.	Luminaire must have no protective conductor connection and must not be connected to the line protective conductor.
III		Luminaires where protection against electric shock lies in the use of extra-low voltages (≤ 50 V). No voltage higher than the safety voltage must be generated in these luminaires.	

	Symbol or manufacturer's declaration	
Luminaires with fluorescent lamps		Interference-suppressed in accordance with EC Directive 87/310/EEC
Luminaires with other discharge lamps (excluding fluorescent lamps)		Interference-suppressed in accordance with DIN VDE 0875 Part 2:11.84. The Federal Office for Telecommunication Permits has been informed that the product is in circulation.
All luminaires		In compliance with the EMC suppression requirements contained in EC Directive 89/336/EEC

Mounting surface materials as defined in DIN 4102 Part 1	Requirements for luminaires with built-in ballasts
Non-combustible materials, e.g. concrete, plaster, metal	with and without
Flame retardant or normally flammable	with
In Germany, state building regulations governing construction elements prohibit the use of materials which, after installation, remain easily flammable as defined in DIN 4102 Part 1.	

등기구 specification

안전과 신뢰를 위한 보호정도를 나타내는 수치 흔히 "IP" 지수라고 알려지고 있는 이것은 Ingress Protection의 약자이며 등기구의 안전과 신뢰성을 보장하기 위하여 등기구에 이물질이나 먼지 또는 습기에 대해 보호 정도를 나타내는 지수이다. 이것은 IEC 529/EN 60 589 규정에 의거하여 IP 코드가 정해지며 분류 되어진 것이다. 아래의 표는 IP 지수를 활용하고 표식을 이해할 수 있는 도표이다.

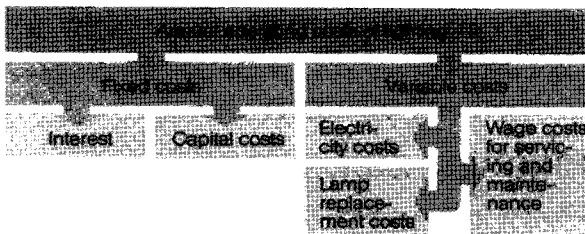
Numerical	1st Code numeral	Protection against foreign bodies and contact	2nd code numeral	Protection against water
0	non-protected		non-protected	
1	protected against solid foreign bodies>50mm		protected against drops of water	●
2	protected against solid foreign bodies>12mm		protected against drops of water below 15°	●
3	protected against solid foreign bodies>2.5mm		protected against splashwater	
4	protected against solid foreign bodies>1mm		protected against splashwater	
5	protected against dust		protected against jets of water	
6	dustproof		protected against floodwater	
7		protected against the effects of immersion	●●
8		protected against the effects of submersion	●●...m

위의 표에서 볼 수 있듯이 예를 들어 IP65라 하면 먼지와 이물질 그리고 제트워터의 세기에서도 견딜 수 있는 등기구를 말하며 외부용으로도 쓸 수 있는 등기구인 것이다.

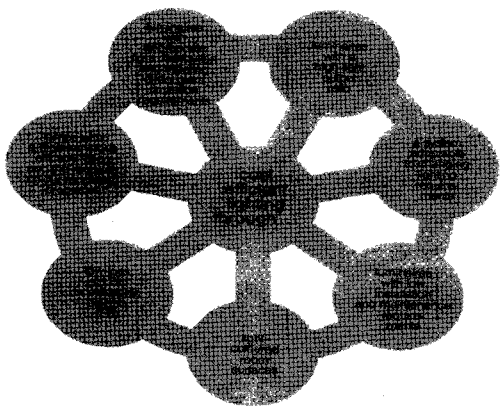
비용의 절감과 효율의 안정성

등기구의 설치에 따른 전력의 소모와 설치비용 그리고 등기구의 선택과 램프의 선택과 운용에 따른 비용의 증가와 감소등 모든 비용과도 밀접한 관계를 이루게 되는데 이에 비용의 효율을 높이기 위한 조사와 분석은 조명 설계자의 의무이기도 하다. 조명의 질은 경제적 이자의 비율보다 높아서는 안되고 희생이 되어서도 안 된다 "Lighting quality must not be sacrificed in the interests of economy"

이것을 간단히 비용의 계산을 위한 내용을 살펴보면 아래와 같다



비용의 효율을 높이기 위해 고려해야 할 사항들을 정리하면 아래와 같은 도표를 얻을 수 있다



조명설계자가 가장 좋은 조명 설계를 위한 7가지 단계

1. 표준 규격에 맞는가를 확인
 - En : 표준 계획 조도
 - LC : 빛의 색
 - CR : 빛의 연색성
 - QC : 직접 눈부심에 대한 제한
 2. 전기 기계적 요구사항에 부합하는지 확인
 - Protection Class(전기 절연에 대한 확인)
 - Degree of protection(IP 지수 확인)
 - Interference suppression (전자파 방해 억제 지표 확인)
 - Fire Protection(화염 확인)
 - Compliance with "Ex" regulation (폭발 방지를 위한 규격에 맞는지를 확인한다)
 3. 램프의 선택
 - LC : 빛의색
 - CR : 빛의 연색성
 - 램프의 효율 (안정기 power loss을 확인, lm/W 확인)
 4. 등기구의 선택
 - 램프의 type
 - 배광 분포곡선 확인
 - 눈부심 정도의 확인
 - 안정기 power loss
 - 등기구 설치의 용이성 확인
 - 유지 보수를 위한 용이성 점검
 5. 조명 디자인과 설계를 위한 프로그램 실행
 6. 조명 시스템의 선택과 등기구의 배열등을 고려
 7. 비용의 절감을 위한 분석
- 이상에서 살펴 본 바와 같이 공장과 상점 조명에서 기본적으로 필요로 하는 기초이론과 함께 어떤 상점이나 공장에서 요구 되어지는 기본 조도와 빛의 색, 연색성, 눈부심의 정도에 대한 도표를 아래와 같이 제시합니다

- * En : 조도, LC: Light Color
- CR : Color Rendering
- * QC : Direct glare limitation quality class

Printing and Bookbinder shop En: 500Lux, LC: ww, nw, CR: 2A, QC: 1
전자산업: 제조공장과 수리 공장 En: 500Lux, LC: ww, nw, CR: 3, QC: 1
Radio & television workshop En: 500Lux, LC: ww, nw, CR: 2A, QC: 1
Food Bakery En: 300Lux, LC: ww, nw, CR: 1B, QC: 1
정육 공장 En: 300Lux, LC: ww, nw, CR: 1B, QC: 2
가구공장 En: 500Lux, LC: ww, nw, CR: 2A, QC: 2
자동차 수리공장 En: 300Lux, LC: ww, nw, CR: 3, QC: 2
Painting shop En: 750Lux, LC: ww, nw, dw CR: 1A, QC: 1
직물 관련 산업 En: 500Lux, LC: ww, nw, CR: 2A, QC: 1
Sewing & 자수 공장 En: 750Lux, LC: ww, nw, dw CR: 2A, QC: 1

이상과 같이 공장과 상점을 위한 가장 좋은 조명을 선택하는 방법과 효율에 대하여 살펴 보았습니다.

다음호에 계속 ①



여러분들의 원고를 기다립니다

여러분의 참여속에 성장하는 "월간 전력기술인"을 만
들고자 합니다.

회원들의 많은 투고 있으시길 바랍니다.

● 내 용

1. 현장장이나 일상생활에서의 경험담
2. 전기산업관련 제언 및 논문, 주변소식 등
3. 문예(소설, 콩트, 수필 시 등)
4. 기타

● 원 고

원고지 매수에 제한 없음(사진, 표 등 별도)

● 제출기일 : 매월 25일

● 보내실곳 : 151-729 서울특별시 관악구 봉천10동
32-8 동진빌딩6층 제도연구실 앞

● E - mail : sun@keea.or.kr

담당 : 직원 김선희(Tel:02-884-1863)

● 기타사항

1. 주소, 전화번호와 간단한 약력과 사진도 보내주
십시오
2. 채택된 원고의 저작권은 본회가지며, 본회가 정
한 소정의 원고료를 드립니다.