

3. 집광·채광설비 시공기준

가. 집광채광시스템

- 1) 설치용량
사업계획서 상에 제시된 설계용량이상이어야 한다.
- 2) 방위각
그림자의 영향을 받지 않는 곳에 정남향 설치를 원칙으로 하되, 건축물의 디자인 등에 부합되도록 현장여건에 따라 설치할 수 있다.
- 3) 경사각
현장여건에 따라 조정하여 설치할 수 있다.
- 4) 일사량
장애물로 인한 음영에도 불구하고 일사시간은 1일 5시간(춘분(3~5월)·추분(9~11월)기준) 이상이어야 한다. 다만, 전기줄, 피뢰침, 안테나 등 경미한 음영은 장애물로 보지 아니한다.

나. 광전달부

광닥트 등 광전달 설비가 도면상 내용과 같이, 집광채광기를 기준으로 적합하게 시공되었는지 확인한다.

다. 산광부

- 1) 광이 집광부로부터 광전달장치를 통해 최종적으로 도달되는 산광기에 대하여 실내 설치 도면에 도시된 사각 원형 등 모양, 치수 및 재료와 비교하여 현장 설치품이 확인되어야 한다.
- 2) 산광기는 조도기준을 우선으로 적합하게 설치되었는지 확인한다.
- 3) 실내 산광기 위치 및 높이, 건물 벽 천정 마감재, 채광비, 설치면적, 조명면적 및 측정방법 등을 고려하여 산광기 설치 도면에 예상 조도 값을 표시하되 춘, 추분기(3월과 9월), 주간시간 (오전 11시~오후 3시) 맑은 날 상태를 기준으로 다음과 같이 정하고 이를 확인한다.(다만, 춘·추분기(3·9월) 외의 계절에는 본 조도기준에 비례하여 조도를 확인한다.)
 - ①조도값 기준치는 KS A 3011(조도기준)를 참조하되 옥외 집광기 주변 조도 50,000 lx 기준 시, 산광기 실내 조도값은 최저 100 lx로 한다.
 - ②옥외 조도측정은 집광기 부근 2m 이내 3 개소 이상 측정하여 산술평균치로 한다.
 - ③산광기 실내 조도 측정은 산광기 중심 직하 2m 지점 또는 중심 바닥위 지상 0.7m 지점 중 측정이 쉬운곳 1개소를 중심으로 사방 1m 거리 4개소, 총 5개소를 측정하여 KS C 7612(조도 측정방법)에 따라 다음과 같이 5점 조도 평균치 계산식에 따른다.
조도 평균치 = $1/6 (2 \times E0 + E1 + E2 + E3 + E4)$
다만, E0 : 중심부 조도값 / E1, E2, E3, E4 : 4개소 각 조도값

라. 기초 및 시설

- 1) 건축물의 지붕 또는 지표면으로부터 노출(돌출)되어 설치 될 경우 바람, 강우, 태풍, 폭설 등 자연재해를 대비하여 설치 시공되어야 한다.
- 2) 설치상태는 바람, 적설하중 및 구조하중에 견딜 수 있도록 설치하여야 한다. 건축물의 방수·방습 등에 문제가 없도록 설치하여야 하며 모든 볼트조립은 헐거움이 없이 단단히 조립하여야 한다.
- 3) 지지대, 연결부, 기초(용접부위 포함) 등 집광 채광기(투과체포함) 설치시 구조를 이루며, 대기에 노출되는 철재류, 기초지지대에 포함된 철판부위는 용융아연도금처리 또는 동등이상의 녹방지 처리를 하여야 하며 용접부위는 방식처리를 하여야 한다.
- 4) 집광채광기를 20m 이상 건축물에 설치시 인접피뢰기의 보호여부 및 접지여부에 이상이 없도록 시공하여야 한다.

마. 실내 루버(Louver)형 집광채광시스템

1) 실내 루버형 집광채광시스템

‘실내 루버형 집광채광시스템’(이하 ‘루버’라 한다.)은 알루미늄 소재의 슬랫(Slat), 상부 레일, 하부 레일, 리프팅 테이프, 틸팅 테이프, 크랭크(수동 작동 시) 또는 모터(전동 작동 시) 등으로 구성되며, 태양광을 집광하여 실내조명으로 이용할 수 있는 기능을 갖추어야 한다.

2) 설치용량

사업계획서에 제시된 설치면적 이상이어야 한다. 채광과 일사차단 효과를 고려하여 북동(+45°)~정북(0°) 그리고 정북(0°)~북서(-45°) 사이의 방위에 설치된 면적은 용량산정에서 제외한다.

3) 슬랫

- ① 슬랫은 빛을 집광하고 반사하는 얇은 박판으로서, 육안 또는 촉감으로 확인 시 한쪽 면이 거울과 같은 재질의 표면을 가지는 알루미늄 소재이어야 한다. 슬랫 현휘 방지면은 현휘를 방지하기 위하여 빛을 흡수하는 성질을 가져야 한다.
- ② 슬랫 폭은 50 mm 이상이어야 하며, 자연광의 집광효율을 높이기 위하여 곡면 형태로 제작되어야 한다.
- ③ 슬랫 개수는 슬랫의 폭을 고려하여 아래 표의 개수 이상이 되도록 설치한다.

구분		슬랫 폭			
		80 mm	60 mm	50 mm	
슬랫 간격		72 mm	54 mm	42 mm	
슬랫 개수 (매)	루 버 높 이	500 mm	9	12	14
		1,000 mm	20	27	32
		1,500 mm	31	42	49
		2,000 mm	42	58	66
		2,500 mm	52	73	83
		3,000 mm	63	88	101

4) 경사각

태양빛을 실내 깊숙한 곳으로 보내거나 또는 차단하기 위하여, 유리면과 슬랫이 이루는 각도는 수평(180°)으로부터 직각(90°) 범위 내에서 자유자재로 조절이 가능하여야 한다.

5) 집광부

일사가 유입되어 반사되는 부위를 집광부라 한다.

6) 산광부

전달된 빛이 확산되는 곳을 산광부(천장 표면)라 한다. 산광부는 빛의 반사율이 높고, 조명이 필요한 시각작업 부위에 빛을 골고루 균질하게 확산시키는 표면 특성을 가져야 한다.

7) 전달부

슬랫에서 반사된 빛이 산광부까지 전달되는 경로를 광전달부라 한다. 빛이 전달되는 경로에는 빛의 전달을 차단하는 방해물이 없어야 한다.

8) 고정철물(Bracket) 설치

- ① 고정철물은 창호 위쪽의 구조물 또는 천정에 견고하게 설치한다.
- ② 고정철물은 아래 개수 이상으로 설치한다.

슬랫 길이 (mm)	≤1,300	≤2,500	≤3,500	≤4,500	≤5,500	≤6,000
고정철물 개수	2	3	4	5	6	7

- ③ 고정철물은 양쪽 끝단으로부터 각각 최소 100 mm씩 이격시켜 설치하며, 나머지 고정철물은 구동부에 간섭되지 않는 범위에서 가능한 동일한 간격으로 설치한다.

9) 루버 설치

- ① 벽면 또는 창호와 접하는 루버의 끝단은 벽면 또는 창호 프레임에서 15 mm 이상 이격되도록 설치한다.
- ② 루버가 일렬로 연속 설치될 경우, 각 루버와 루버 사이의 간격은 작동 시 서로 부

딧힘이 없도록 최소 20 mm 이상의 이격거리가 확보되도록 설치한다.

- ③ 창호가 개폐되는 부위에 루버가 설치되는 경우에 루버가 크게 흔들리지 않도록 케이블 가이드를 설치하여야 한다. 여기서 케이블 가이드란 상부레일, 슬랫, 하부레일 등의 모서리에서 약 10 mm 정도의 위치에 뚫려 있는 구멍을 관통하여 루버가 바람 또는 외부 충격에 크게 흔들리지 않도록 고정시켜주는 역할을 하는 견고한 줄을 나타낸다. 케이블 가이드를 고정시키는 철물은 바닥이나 벽면에 단단히 고정되어야 하며, 케이블 가이드의 장력이 충분하도록 조임 나사를 이용하여 조절한다.
- ④ 케이블 가이드의 설치 수량은 아래의 개수 이상이어야 한다.

슬랫 길이 (mm)	≤ 3,000	≤ 4,000	> 4,000
가이드 개수	2	3	4

10) 전동부

- ① 설비가 모터 등으로 구동하는 경우 전기배선은 전기사업법의 사용 전 점검 또는 준공검사에 하자가 없도록 시공한다.
- ② 모터는 국내 전기안전인증(KC)과 전자파(EMC)인증을 득한 제품을 사용한다.

11) 제어장치

수동, 유·무선 스위치 및 리모컨으로 제어 가능하며, 필요에 따라서 외부 일사량, 풍량, 내·외부 조도에 따라 자동으로 제어되는 통합시스템 구성도 가능하다.

12) 평균 조도비 등에 대한 기준

루버는 다음 각 항의 기준에 모두 만족하도록 설치되어야 하며, 1항부터 4항의 시험 결과가 포함된 시험성적서를 센터로 제출하여야 한다.

- ① 루버의 평균 조도비는 1.1% 이상이어야 한다. 평균 조도비의 측정은 아래의 시험실 조건에 따른다.
 1. 아주 쾌청한 날($\geq 60,000$ lux) 오전 11시에서 오후 1시 사이에 매 시간 실내 및 실외 조도를 총 3회 측정한다.
 2. 평균 조도비는 매 시간 산출되며, 3회(11시, 12시, 1시) 모두 1.1% 이상이어야 한다.
 3. 시험실의 실내 크기는 폭 4 m, 깊이 6 m, 높이 2.5 m로 한다.
 4. 시험실 실내 표면의 반사율은 천장 0.8, 벽 0.5, 바닥 0.2로 한다.
 5. 창의 크기는 폭 3 m, 높이 2 m로 한다.
 6. 실외 조도계는 시험실 지붕의 음영 방해물을 받지 않는 위치의 1 곳에 설치한다.
 7. 실내 조도계는 모두 바닥에서 0.85 m 높이에 설치한다.
 8. 실내 조도의 측정위치는 다점법(KS C 7612 평균조도 산출법)에 따른다.
 9. 평균 조도비는 실외 조도 대비 실내 평균조도로 나타낸다.
 10. 루버의 집광 부위는 시험실 개구부의 상부 끝단으로부터 아래로 80 cm 높이로 설치한다.
- ② 슬랫 반사면의 경면반사율 측정방법은 KS D ISO 7668에 따르며 60°에서의 경면반사율은 90% 이상이어야 한다.

- ③ 슬랫의 인장강도는 220~260 N/mm², 항복강도는 200~240 N/mm², 그리고 연신률은 5 ± 3%를 만족하여야 한다.
- ④ 슬랫의 축진내후성 시험은 KS C 8568 6.5의 퇴색성시험의 시험방법을 따르며, 색상변화에 대한 육안검사에 적합하여야 한다.
- ⑤ 루버는 전기용품 및 생활용품 안전관리법 제23조제3항 및 같은 법 시행규칙 제3조 제6항에서 정하고 있는 공급자적합성확인대상 생활용품 창문블라인드안전기준의 (부속서 35) 안전요건에 적합하게 설치되어야 한다.

바. 기타 필요사항

1) 명판

- ① 집광채광기는 용량, 제작자, 연락처 및 그 외 제품종류 별로 표시에 필요한 사항이 명시되어야 한다.
- ② [별표 5]의 신·재생에너지 설비 명판 설치기준에서 요구한 규격 명판을 제작하여 집광채광기 전면 또는 쉽게 확인할 수 있는 곳에 부착되어야 한다. 루버는 루버의 하부 레일에 쉽게 확인할 수 있도록 명판을 부착하여야 한다.

2) 가동상태

현장확인 경우, 가동상태에서는 집광기, 산광기, 채광기 및 광전달설비가 정상작동을 하고 있어야 한다. 루버는 슬랫의 가동상태를 확인하기 위하여 다음 사항에 대하여 확인되어야 한다.

- ① 슬랫의 오르내림 및 각도 조정 시 이상 소음이 발생하지 않고 매끄럽게 구동되어야 한다. 또한 창호와 부딪히는 등 슬랫의 작동에 간섭이 없도록 한다.
- ② 슬랫의 양 끝단의 높이가 수평상태가 유지되는지 확인한다.

3) 운전교육

설치업체는 설비 소유자에게 소비자 주의사항 및 운전메뉴얼을 제공하여야 하며 운전 교육을 실시하여야 한다.

< 집광채광설비 설계·설치·시공 등 참고 자료 >

가. 집광채광 일반

- 1) 집광채광시스템의 설치시 제품의 방위각 표시는 건축물 외부에 노출되는 집광기 투과체의 정면을 기준 방향으로 정하여 정남 기준 동·서향 등을 각도로 표기하여야 한다.
- 2) 설계·시공도서 (평면도)에는 남쪽벽, 북쪽벽, 지붕, 독립 등 설치위치를 구체적으로 표기되어야 한다.
- 3) 설치 형식은 매입형, 부착형, 노출형 등 제품의 설치모양을 구체적으로 구분 표기해야 한다.
- 4) 시공법은 신축, 개축(Remodeling) 및 별도 개축 시공 등으로 표기하여야 하며 별도 개

축시공은 기존 건축물에 집광채광기만 독립 시공되는 경우이다.

- 5) 지하주차장, 사무실, 정밀작업장, 체육시설 등 산광기가 설치되는 각 건축 실내시설의 경우 용도에 따른 KSA 3011 권장조도기준을 설치 도면에 표시하여야 한다.
- 6) 집광투과체가 경사를 가질 경우 경사각을 표기 하여야 하며 경사각은 집광 투과체의 면과 대지 수평면이 이루는 사이각을 기준으로 도면에 표기한다.
- 7) 건축물의 지붕 또는 지표면으로부터 고공의 위치에 노출(돌출)되어 설치 될 경우 바람, 강우, 태풍, 폭설 등 자연재해를 대비하여 설치 시공되어야 하며, 제품과 각 재료의 내구성은 그러한 최악의 조건에 대비하여 설계 제작되어야 한다.

나. 산광부

- 1) 제조자는 산광기의 실내 설치 상세도에 해당 실내에서 요구되는 조도기준치를 표시하여 설치기준 적합여부를 확인할 수 있어야 한다.
- 2) 지하주차장, 사무실, 정밀작업장, 체육시설 등 산광기가 설치되는 각 건축 실내시설의 경우 용도에 따른 KS A 3011(조도기준)을 설치 도면에 표시하여야 한다.

다. 기초 및 시설

- 1) 집광부 투과체, 산광부 투과체 등은 사용자 및 주변 보행자 등과의 안전성을 고려하여 유리재(저철분 강화유리), 합성수지재, PC(폴리카보네이트)재 등의 재료를 사용한다
- 2) 투과체 외부마감재료 및 내부 실내마감 부분 등 시공 후 외부로 노출되는 부분의 최종 마감재료에 대해 도면상 명칭과 재료사양 표기를 확인한다.
- 3) 제조자 또는 시공자는 집광기 투과체면에 음영이 발생하지 않도록 설치 전 주위 건축 돌출물이나, 부착 장애물 등의 유무와 영향을 확인하여야 하며, 시공 전후 주변을 촬영하여 준공이력에 기록이 보존되도록 한다.
- 4) 마감재 등은 국가산업표준제품(KS) 또는 동등이상의 제품을 사용하며 비바람, 햇빛 등에 변형, 변색되지 않는 자재를 사용한다.
- 5) 외부에 노출되는 집광 설비의 도장색은 관련 건축물 외부 도장색과의 조화를 고려한다.

라. 도면 표기 사항

- 1) 투과체 외부마감재료 및 내부 실내마감 부분 등 시설 후 외부로 노출되는 부분의 최종 마감재료에 대해 도면상 명칭과 재료사양 표기를 확인한다.
- 2) 해안도서등 해풍지구, 호수 강 연변 안개지역, 고산지역 등 지역특성을 고려하여 내부 식성 자재와 시공법의 상세 기술사양을 확인한다.

- 3) 마감자재의 외부 색상 표기사항과 비바람, 햇빛 등에 변색되지 않는 자재 적합성을 확인한다.(모든 자재는 건축법 제19조의 2항에 의거 도면 및 기술기준서에 명기된 것을 사용하였는지 확인)
- 4) 기타 돌출높이 무게 지지방법 등을 협의하여 태풍 눈·비등 자연재해에 충분히 견딜 수 있는 구조로 제작 설치하고 그 적합성여부를 확인한다.(적합성 확인요건은 계약시 협의된 조건 또는 검사기관 전문가 검토결과에 따른다)
- 5) 제작, 설치된 집광채광기 시스템은 하자보수, 부품교체, 향후 리모델링 작업 등을 고려하여 부품 교환 및 교체가 용이하도록 설치되었는지 확인한다.
- 6) 집광기 투과체, 산광기 투과체 등은 사용자 및 주변 보행자 등과의 안전성을 고려하여 유리재(저철분 강화유리), 합성수지재, PC(폴리카보네이트)재 등의 사용 재료명이 도면에 표기 되어야하고, 실내에 설치되는 산광기 투과체는 내열성, 내구성, 내화(또는 난연)성 등의 안전성능이 확인된 합성수지재의 사용, 유리 사용 시는 파괴나 추락시의 인체 안전성이 확인된 재료 사용 등이 승인 된 도면과 부합하는지 확인한다.
- 7) 제조·시공업체는 신축, 개축 또는 별도 개축 시공을 막론하고 납품 설치에 필요한 설계도서는 물론 설치 현장을 미리 방문 조사하여 최종 현장조건이 설계조건과 부합되는지를 미리 확인해야하고, 현장 시공 조건이 설계조건과 상이하거나 변경해야 할 경우, 발주처와 변경내용을 확인하고 변경한다. 검사기관은 변경사항이 적합하게 변경 적용되었는지 확인한다.
- 8) 제조·시공업체는 건물 준공일, 계약기간, 납기일 등을 감안하여 검사기관에 검사를 요청해야 하며 검사기간을 이유로 발주처에 납기를 지연시킬 수 없다. 또한 검사 부적합으로 납기가 지연된 경우에도 모든 책임은 제조자(혹은 시공자)에 있다. 다만, 발주처와 합의된 납기 변경 사항은 이에 따르지 않는다.
- 9) 도장 등 최종 마감 작업 내용은 도면 또는 설치 승인사양에 표기되어야 한다. 이때 외부에 노출되는 집광 설비의 도장색에 대하여는, 관련 건축물 외부 도장색과의 조화를 고려하며, 타 공정과 간섭이 우려되는 경우에는 사전 발주자와 협의하여 표시한다.
검사기관은 도장을 비롯한 마감작업이 적합한지 확인한다.
- 10) 마감재 등은 국가산업표준제품(KS) 또는 동등이상의 제품을 사용하여야 한다.
- 11) 제조자 또는 시공자는 집광기 투과체면에 음영이 발생하지 않도록 설치전 주위 건축 돌출물이나, 부착 장애물 등의 유무와 영향을 확인하여야 하며, 시공 전후 주변을 촬영하여 준공이력에 기록이 보존되도록 한다.

마. 기타

상기이외에 공조설비 등 설치가 요구된 기타설비가 있을 경우에는 부품목록과 조립도면에 표시된 내용과 동일하게 확인되어야 한다.