

안전보건교육 교안

태양광 설비 지붕작업

경남지역본부 김동윤 차장



- I 태양광 공사 현황 및 개요
- II 작업 단계별 위험 요인
- III 재해사례와 예방대책
- IV 태양광 설비 지붕작업 안전점검표
- V 공단 재정지원 사업소개

부록 | 관련 콘텐츠



I 태양광 설비공사 이해하기

공사 개요 및 특성

 태양광 설비 공사란?

 태양광 설비 공사 특성

 재해 현황 분석



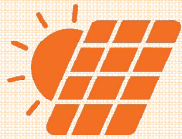
태양광 작업 사망재해 발생사례



I 태양광 공사 현황 및 개요

- 태양광 설비공사 개요

약 18만여개소의 태양광 발전소 설치되어 있으며, 급속하게 증가중 ... ('25. 10. 기준)



태양광 에너지 발전소 현황

- ☑ 정부의 재생에너지 확대 정책과 지자체의 참여확대
- ☑ 민간 소규모 발전 급증도 주요 요인

년도	~2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025. 10.
발전소 설치 (개소)	51,308	24,088	25,537	20,820	24,020	40,203

※ 출처 : 2025, 산업안전보건연구원, 수소신재생에너지 분야의 유해·위험요인 실태 조사 및 안전보건조치 마련

I 태양광 공사 현황 및 개요

- 태양광 설비공사 개요



태양광 설비공사란?

- ☑ 태양의 빛 에너지를 전기에너지로 변환하기 위한 태양광 발전시스템을 설치하는 일련의 작업

✂ 주요 작업내용



I 태양광 공사 현황 및 개요

- 태양광 설비공사 개요

공사 및 노동자 특성에 따른 산업재해 발생 위험 **高**



태양 에너지를 받아 발전하는
설비 특성상 건축물 최상부에
설치, 고소작업 **多**



대부분 단기작업, 영세업체,
안전관리 역량 부족 ...
1개월 이내의 초단기 작업
안전시설 설치 번거로움, 위험성 미인지



외국인 노동자,
언어장벽, 숙련도 부족 ...
외국인 노동자 산업재해 매해 증가
(’24 고용노동부)

I 태양광 공사 현황 및 개요

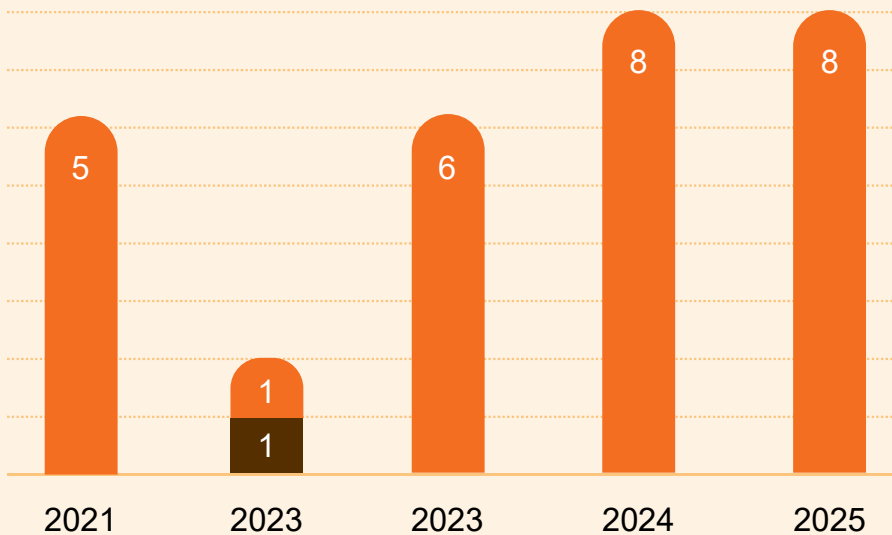
- 태양광 설비공사 재해현황

최근 5년간 사고사망자수 29명 (승인일자 기준)
'25년 한 해에만 떨어짐 사고사망자 8명 발생 ...

⚠ 형태별 사고사망 발생점유

을

● 떨어짐 ● 기타



재생에너지 확대정책에 따른 태양광 발전 확대
고소작업으로 인한 떨어짐 사고 증가

🔍 주요원인

인



채광창, 지붕파손

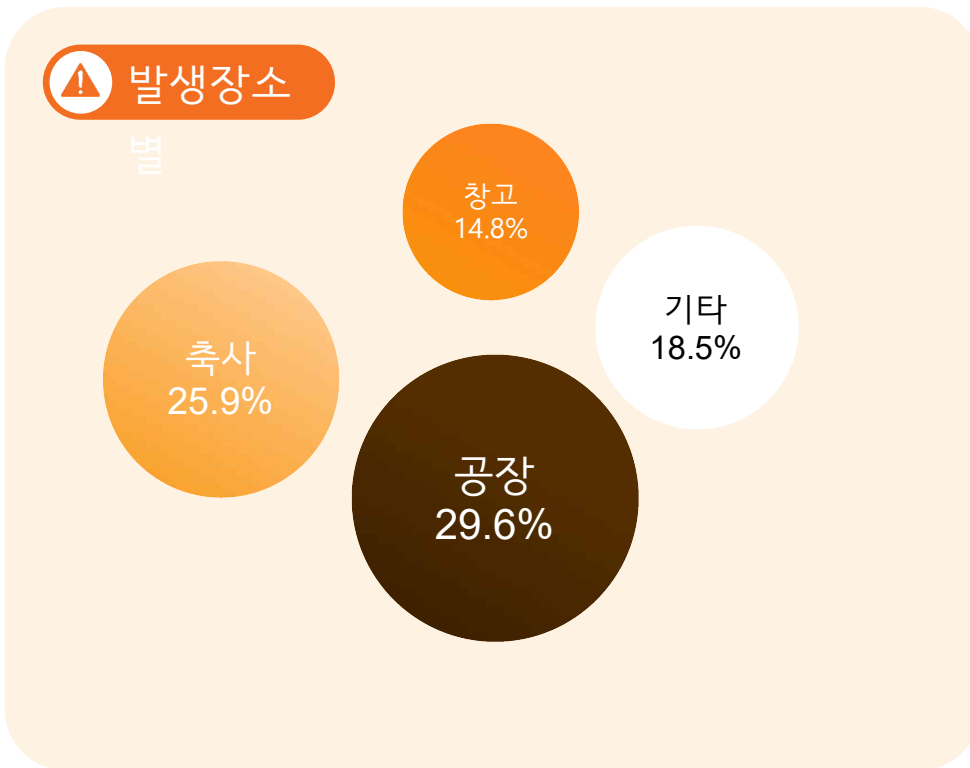


단부 안전조치 미흡

I 태양광 공사 현황 및 개요

- 태양광 설비공사 재해현황

최근 5년간 사고사망자수 29명 (승인일자 기준)



발생원인

원인	사고사망자수(명)
채광창, 지붕파손	22
단부에서 떨어짐	4
사다리에서 떨어짐	2
쓰러짐	1
합계	29

Ⅱ 작업단계별 위험요인



작업계획 수립



가설공사



자재 반입, 운반



구조물 · 태양광 모듈 설치



태양 에너지 발전 설비 특성상 지붕 상부 **고소작업** 多

1

작업계획 수립

- 1 작업전 지붕형태, 구조, 노후 상태 확인 미흡
- 2 작업자 교육 미실시



2

가설공사

- 1 지붕 상부로 연결되는 승강통로 미확보
- 2 고소작업대 작업 시 안전수칙 미준수로 추락



3

자재 반입, 운반

- 1 중량물 인양작업 중 낙하물 위험
- 2 자재 집중적재로 인한 지붕 파손



4

구조물, 태양광 모듈설치

- 1 노후화된 지붕재 파손 (채광창, 슬레이트 등)
- 2 지붕 단부(가장자리) 추락 예방 조치 미흡



II 작업 단계별 위험요인

1 작업계획 수립



작업 전 안전계획 준비 단계는
사고 예방의 **핵심단계!**



올바른 작업계획을 수립하고
사전 교육 및 점검 실시

작업계획 수립

슬레이트, 채광창 등
지붕 노후상태를 사전에 확인 및
현장에 적합한 작업계획 수립

작업자 안전교육

지붕 작업의
위험요인별 안전수칙
작업 전 교육 및 **TBM 실시**

TBM : 작업 전 안전수칙 점검 활동

개인보호구 지급

안전모, 안전화, 안전대 등
보호구 지급 및 착용 점검

II 작업 단계별 위험요인

2 가설 공사

비계, 고정식 사다리 등 지붕 위 작업장소로
안전하게 이동할 수 있는 통로 확보

위험요인

지붕 상부로 이동 중 떨어짐

예방대책

- 안전한 통로 확보(비계, 고정식 사다리 등)
- 사다리 사용 시 안전수칙 준수
- 개인용보호구 지급 및 착용 점검





일자형 사다리 안전수칙

작업 전 : 설치 및 고정

- **지면 평탄화** 평탄·견고하고 미끄럽지 않은 바닥에 설치
- **기울기 유지** 지면과 사다리는 75도 이하 각도로 설치
- **여장길이 확보** 지붕 접속부보다 최소 90cm 이상 위로 설치
- **상하부 고정** 상단은 지붕에 하단은 썬기 등으로 고정
- **전도 및 미끄럼방지** 아웃트리거 전개, 미끄럼방지 고무판 부착

작업 전 · 중 점검사항

- **사다리 손상 여부 확인** 휨, 균열, 부식 등 결함여부 사전 점검
- **기상조건 확인** 비, 눈, 강풍 등 날씨가 나쁠 때는 작업 중단
- **2인 1조 작업** 2인 1조 작업으로 하부에서 사다리 잡아주기

일자형 사다리 안전수칙

승·하강 작업 시 안전수칙

- **3점 지지 원칙** 사다리 사용 시 두 손과 한발, 또는 두 발과 한 손이 항상 사다리에 닿을 것
- **정면 주시** 사다리 사용 시 항상 시선은 사다리를 향하고, 양 쪽 레일을 두 손으로 잡을 것
- **과도한 행동금지** 몸을 사다리 밖으로 과도하게 내밀지 않을 것
- **복장 준수** 안전모를 반드시 착용하고, 필요시 안전대 착용



II 작업 단계별 위험요인

2 가설 공사

지붕 승·하강 또는 고소작업을 위한 장비 사용

위험요인

차량탑재형
고소작업대에서 떨어짐



예방대책

작업 전 점검 및 안전수칙 준수



차량탑재형 고소작업대 안전수칙

- 작업 전 필수 점검
- 작업계획 수립 및 검토
 - 장비점검(안전난간 설치, 안전장치 등)
 - 안전조치(유도자 배치, 출입통제 등)

- 작업자 안전수칙
- 작업 전 안전난간, 안전장치 확인
 - 유도자 신호 없이 운전 금지
 - 안전모, 안전대 등 보호구 착용

2 가설 공사

지붕 승·하강 또는 고소작업을 위한 장비 사용

위험요인

시저형 고소작업대에서 떨어짐

예방대책

- 작업대 안전난간 설치(안전대 체결)
- 작업대에 작업자를 태우고 이동금지
- 이동통로의 요철·장애물 유무 사전 확인



II 작업 단계별 위험요인

3 자재 반입 · 운반

공장에서 제작한 각형 강관, C형강, 태양광 모듈 등을 현장에 반입하여 지붕 위 설치 장소로 운반

위험요인

자재 인양 작업 중 낙하물 위험

예방대책

- 차량계 하역운반기계 및 중량물 취급 작업계획서 작성과 작업지휘자 지정
- 자재 인양 시 견고하게 결속(형상, 무게 고려 등)
- 낙하물 위험구역 통제 및 출입금지 조치
- 강풍, 악천후 시 인양 작업 중지



안전이
가장 빠릅니다

3 자재 반입 · 운반

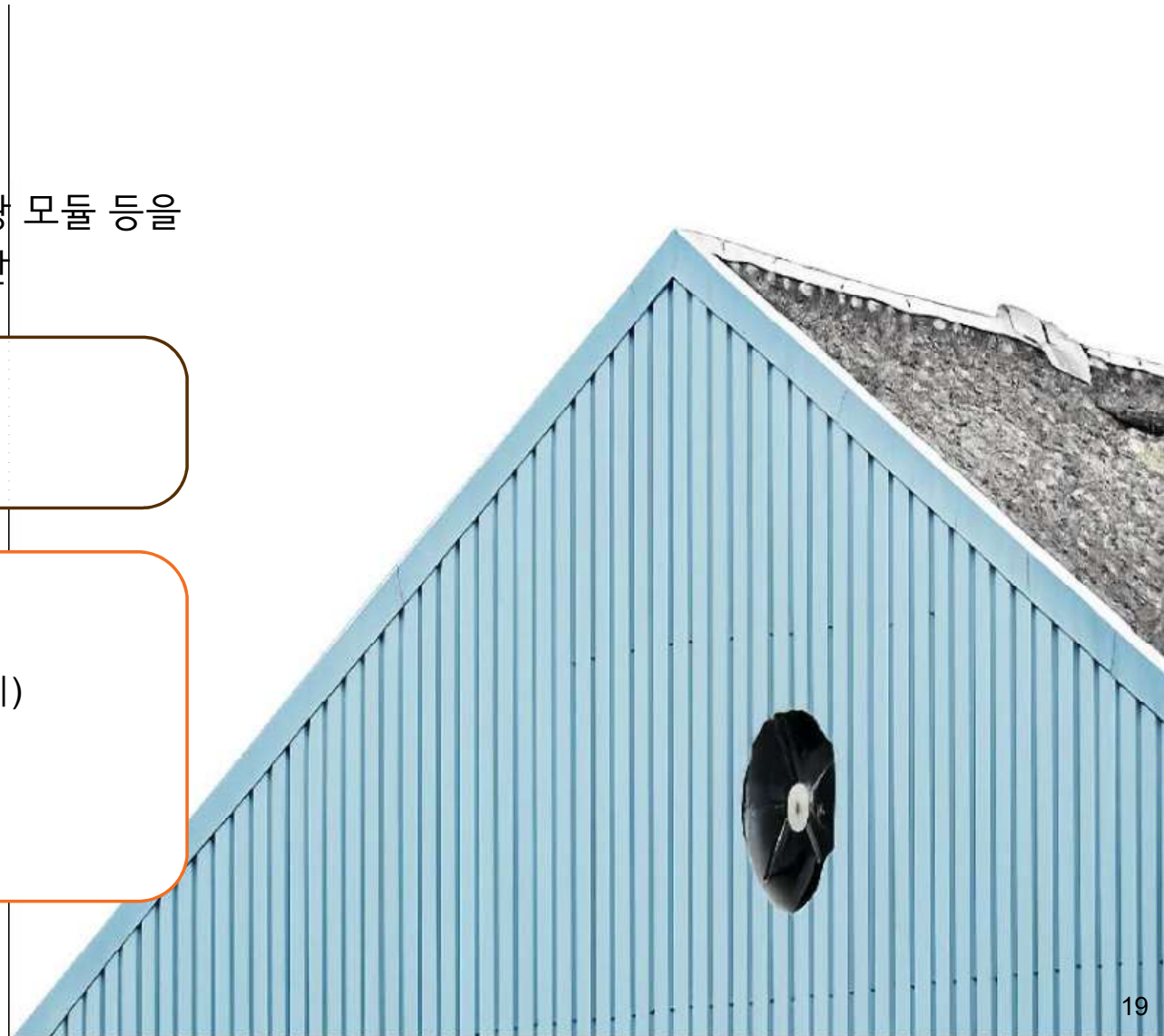
공장에서 제작한 각형 강관, C형강, 태양광 모듈 등을
현장에 반입하여 지붕 위 설치 장소로 운반

위험요인

지붕 위 자재 과다 적재로 지붕재 파손

예방대책

- 경사지붕 위 자재 적재 금지(최소량 배치)
- 지붕 위 자재 분산적재 및 고정조치
- 지붕 강도를 고려하여 작업자 배치



II 작업 단계별 위험요인

4 구조물, 태양광 모듈 설치

태양광 모듈을 지지하기 위한 구조물 조립,
전용 철물을 사용하여 모듈을 구조물에 고정

위험요인

지붕 떨어짐 방호조치 미흡

예방대책

- 폭 30cm 이상의 작업발판 설치
- 채광창 안전덮개 설치
- 추락방호망 또는 안전대 부착설비 설치



4 구조물, 태양광 모듈 설치

태양광 모듈을 지지하기 위한 구조물 조립,
전용 철물을 사용하여 모듈을 구조물에 고정

위험요인

지붕 단부 떨어짐 방호조치 미흡

예방대책

- 단부 안전난간 설치
- 작업장소 하부 추락방호망 설치
- 안전대 부착설치 및 안전대 체결





떨어짐 방호조치

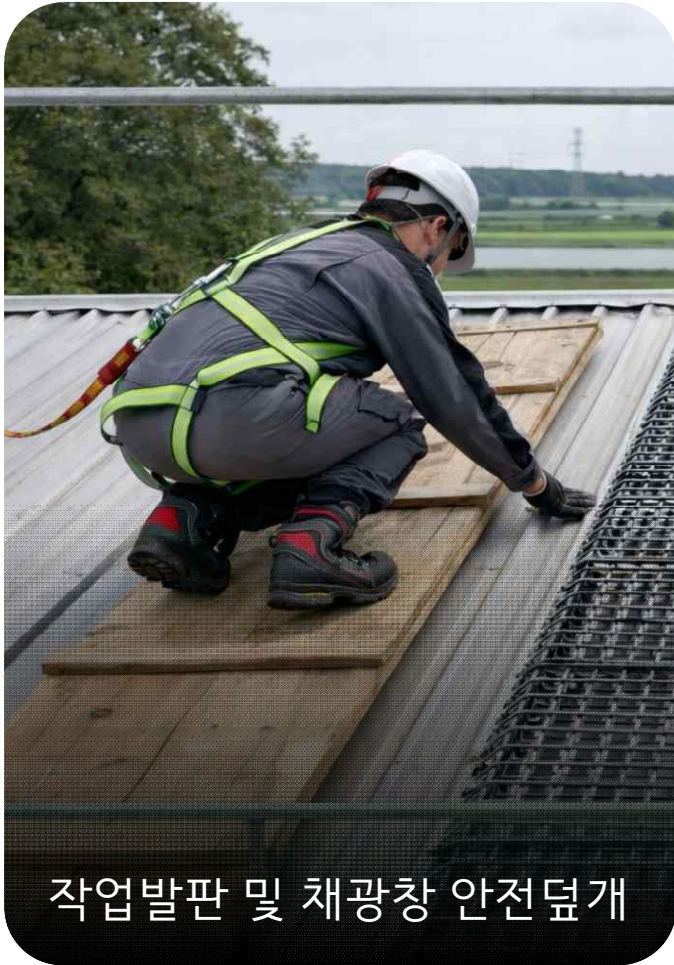
안전시설

- 안전난간 지붕 가장자리에 안전난간을 설치
- 채광창 덮개 견고한 구조의 안전덮개 설치
- 작업발판 강도 약한 재료의 지붕에는 폭 30cm 이상 발판 설치
- 추락방호망 지붕하부에 추락방호망 설치
- 안전대 부착설비 안전대 부착설비 설치, 안전대 체결 관리감독

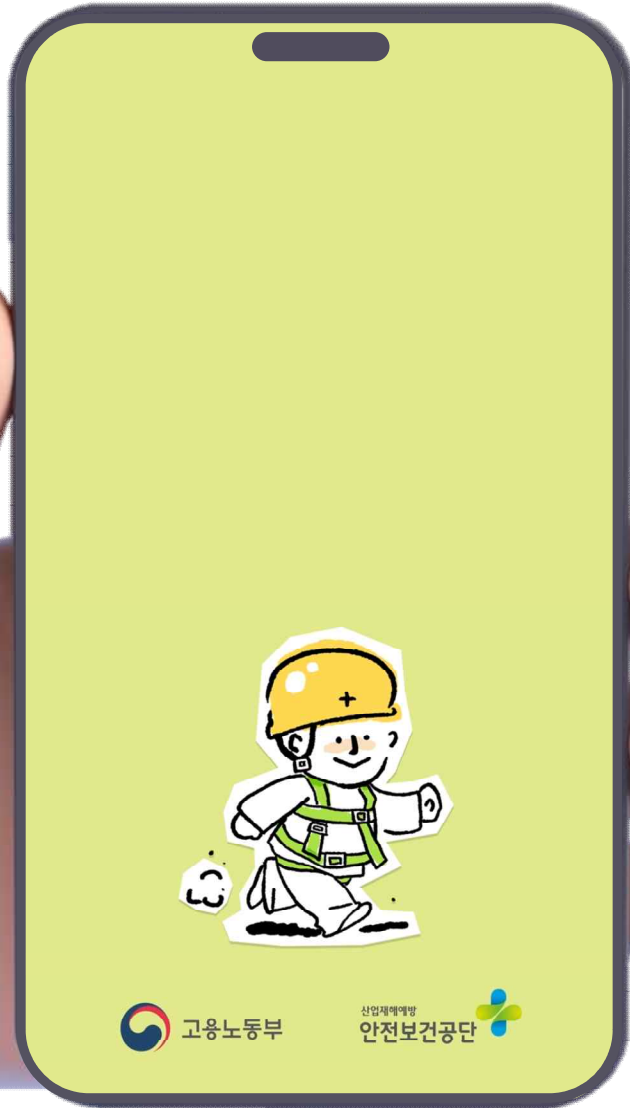
조치 방법


- 안전난간 떨어짐 방지를 위한 견고한 구조로 설치
- 추락방호망 작업여건 상 안전난간을 설치가 곤란한 경우
- 안전대 부착설비, 안전대 체결 추락방호망 설치가 곤란한 경우

떨어짐 사고 예방 대책(설치 예시)



지붕 수리, 안전한 작업 방법



 위험확인	위험성 평가 실시 및 안전대책 마련 → 대책 이행여부 점검 및 교육 실시
 환경조성	안전한 작업환경 조성하기 → 작업발판, 채광창 안전덮개 등 설치
 환경조성	안전모, 안전대 등 보호구 지급 → 안전대 부착설비에 안전대 체결

Ⅲ 재해사례와 안전대책



재해사례



사망사고 예방 대책



Ⅲ 재해사례와 안전대책

채광창 등 지붕재 파손 사고사례 1

축사 지붕재 보강 작업 중 밟고 있던
슬레이트가 파손되어 6.7m
아래로 **떨어져** 사망

2023. 12. 1.

예방대책

- 취약한 지붕재에 떨어짐 방호조치
 - 1) 폭 30cm 이상의 작업발판 설치 실시
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)
 - 3) 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용 관리감독 철저



Ⅲ 재해사례와 안전대책

채광창 등 지붕재 파손 사고사례 2

공장지붕 위에서 태양광 구조물
설치작업 중 채광창이 파손되어
14m 아래로 **떨어져** 사망

2024. 11. 13.

예방대책

- 취약한 지붕재에 떨어짐 방호조치
 - 1) 폭 30cm 이상의 작업발판 설치 실시
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)
 - 3) 채광창 안전덮개 설치
 - 4) 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용 관리감독 철저



Ⅲ 재해사례와 안전대책

채광창 등 지붕재 파손 사고사례 3

공장지붕 위에서 태양광 모듈 교체
작업 중 채광창이 파손되어
15m 아래로 **떨어져** 사망

2025. 4. 16.

예방대책

- 취약한 지붕재에 떨어짐 방호조치
 - 1) 폭 30cm 이상의 작업발판 설치 실시
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)
 - 3) 채광창 안전덮개 설치
 - 4) 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용 관리감독 철저



Ⅲ 재해사례와 안전대책

채광창 등 지붕재 파손 사고사례 4

공장지붕 위 자재를 인양 중 자재에 의해 재해자가 채광창으로 밀리면서 밟은 채광창이 파손되어 10m 아래로 **떨어져 사망**

2025. 2. 6.

예방대책

- 취약한 지붕재에 떨어짐 방호조치
 - 1) 폭 30cm 이상의 작업발판 설치 실시
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)
 - 3) 채광창 안전덮개 설치
 - 4) 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용 관리감독 철저



Ⅲ 재해사례와 안전대책

지붕 단부 떨어짐 사고사례 5

축사 태양광 구조물 설치 작업 중
지붕 단부에서 미끄러져 3.9m
아래로 떨어져 사망

2023. 10. 19.

예방대책

- 지붕 단부 떨어짐 방호조치 실시
 - 1) 지붕 가장자리에 안전난간 설치
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)



Ⅲ 재해사례와 안전대책

지붕 단부 떨어짐 사고사례 6

이동식 사다리(A형) 위에서 태양광 구조물 설치작업 중 10M 아래로
떨어져 사망

2024. 11. 13.

예방대책

- 지붕단부 떨어짐 방호조치
 - 1) 지붕단부 안전난간 설치
 - 2) 추락방호망(하부) 또는 안전대 부착설비 설치(상부)
 - 3) 이동식 사다리 안전수칙 준수



Ⅲ 재해사례와 안전대책

사다리 떨어짐 사고사례 7

이동식 사다리 위에서 태양광 모듈
설치작업 중 바닥면의 공구 위로
떨어져(h=1.5m) 사망

2024. 11. 13.

예방대책

- 안전한 작업발판 설치
 - 1) 이동식 사다리 안전수칙 준수
 - 2) 안전모, 안전대 등 개인보호구 착용 관리감독 철저



사고 예방 대책(작업 전)



- ☑ **작업계획 수립** : 작업 전 지붕형태 및 구조, 노후상태 등을 충분히 고려하여 작업계획 수립
(지붕상부에 새로운 태양광설비를 설치 할 경우, 적재하중(설비) 및 작업하중에 대한 지붕의 구조적 안전성 확인)
- ☑ **작업자 교육** : 작업 전 작업자에게 작업절차, 위험요인, 작업장비 사용법, 개인보호구 지급 등 교육 실시

사고 예방 대책(작업 중)



- ☑ 지붕 진입을 위한 승강설비 설치
- ☑ 취약한 지붕재(채광창 안전덮개 등)에 떨어짐 방지조치
- ☑ 작업발판, 단부 안전난간, 추락방호망, 안전대 착용 등 떨어짐 방지조치
- ☑ 개인보호구(안전모, 안전대 등) 지급 및 착용 철저

Ⅳ 태양광 설비 지붕작업
안전점검표



태양광 설비 지붕작업 안전점검표

구분	자율점검 항목	적정	부적정
작업 전 조치	1. 지붕의 형태, 구조, 노후화 정도 등을 사전에 파악하여 작업계획을 수립한다.		
	2. 슬레이트, 채광창의 노후상태를 확인하고, 취약한 지붕재(슬레이트, 채광창 등)에 적절한 추락방호조치*를 한다 * 발판, 안전덮개, 추락방지망, 안전대 착용 등 안전조치		
	3. 지붕 위에서 작업 시에는 폭 30cm 이상의 작업발판을 설치한다.		
	4. 채광창에는 견고한 안전덮개를 설치한다.		
	5. 지붕 가장자리에 안전난간을 설치하며, 안전난간 설치가 어려운 경우 추락방호망이나 안전대 부착설비를 설치한다.		
	6. 지붕진입을 위한 승강설비*를 안전하게 설치한다. * 고정식 사다리, 워킹타워 등		
	7. 일기예보를 확인하고 눈, 비 및 강풍 등이 예보되면 작업을 중지한다.		
작업 중 조치	8. 작업발판, 승강설비 등 안전한 통로로만 이동한다.		
	9. 지붕 위에 자재를 과적하거나 한 곳에 집중하여 쌓지 않는다.		
	10. 지붕 위 작업 시 가공전로(전선)에 접촉위험이 없도록 한다.		
보호구/작업지휘자	11. 모든 작업자는 안전모 · 안전화 · 안전대 등 보호구를 착용한다.		
	12. 작업지휘자는 사전에 안전수칙을 교육하고, 작업 중에 안전수칙 준수 여부를 점검한다.		

Ⅴ 공단 재정지원 사업소개



공단 재정지원 사업 소개

1 지원대상 (비건설업)

- 상시근로자 수 10인 미만 사업장 중 공장·축사 등 지붕 보유 사업장

지원품목

- 공장·축사 등 지붕에 설치하는 영구형 수평 안전대 부착 설비



설치 사진 예시

2 지원대상

- 공사금액 50억 미만 축사 신축·시설개선 등 공사를 진행하려는 사업주

지원품목

- 공장·축사 등 개보수 및 신축 시 사용하는 공사용 안전시설 및 설비



추락방호망



고소작업대



타워형작업대



안전대부착설비

7중

스규모 특화 101

지붕 영구형 추락방지시스템 설치비용 지원 가이드 건설업

목적 축사·공장·창고 등 지붕 유지·보수 작업 시 떨어짐 사망사고가 다발함에 따라, 건물 사업주가 지붕에 영구형 추락방지설비를 미리 설치토록 하기 위해 시스템 설치 비용의 최대 90% 지원

- 지원대상** 지붕이 설치된 건축물(축사·공장·창고) 사용 사업주 (신재보험가입, 상시근로자 10인 미만 사업장)
- 지원금액** 같은 사업주 당 최대 3,000만원 (당해년도 사업장별 1회에 한함, 사업주는 약 10% 부담)
- 신청방법** 산업안전포털(portal.kosha.or.kr) → '사업 신청·조회' → '지붕사업 신청' → '스규모 특화 안전덜터 조성지원사업(떨어짐)' 신청 내용 작성 및 신청 서류 본란인 제출
- 지원절차**
 - 보조지원 신청 → 투자계획 확인 → 보조금 결정
 - 보조금 지급 → 투자완료확인 → 시설개선

1 지붕 상부 떨어짐 사망사고 유형 최근 3년(22~24)간 총 94명이 지붕에서 떨어져 사망

위약 지붕재(채광상 등) 파손	지붕 단부에서 미끄러짐	지붕 상부로 이동 중 떨어짐
노후 지붕재에 교체하는 작업 중 발고 있던 지붕재가 파손되어 추락	축사 지붕 위 대량인 구조물 설치 중 지붕 처마 단부에서 미끄러지며 추락	고소작업대를 이용하여 건물 지붕 상부에서 오르던 중 추락

➔ ① 지붕재 파손, ② 지붕 단부, ③ 지붕 승강 시 안전 확보를 위해 추락방지시스템 적용 필요

2 지붕 사고로 인한 사업주 등 처벌 사례

2022년 8월	2023년 2월	2024년 3월
정역, 집행유예 2년 지붕 철거작업 중 발고 있던 지붕재가 깨지며 5m 높이에서 떨어져 사망	정역, 집행유예 2년 축사 지붕 보수작업 중 발고 있던 지붕재가 깨지며 5.2m 높이에서 떨어져 사망	정역, 집행유예 2년 축사 지붕 교체작업 중 발고 있던 지붕재가 깨지며 5m 높이에서 바닥으로 떨어져 사망

➔ 지붕에서 작업하는 근로자 사망 시 축사·공장 등 소유주도 처벌을 받을 수 있음

3 지붕 추락방지시스템 구성



국가 보조금 지원 받으려면 최대 약 90%까지 소요비용을 절감할 수 있습니다!

※ 지붕 영구형 추락방지시스템 설치가 필요한 이유

- 영구형 제품으로 지붕에 설치 후 직접 또는 도급 작업 시 해당 작업자가 안전대를 걸고 이동 및 작업이 가능
- 근로자 작업 중 떨어짐 발생 시, 지붕재 파손 최소화

건축물 기준 예시	설치예시
지붕수평투영면적 : 540㎡ (길이: 45m, 너비: 12m) 지붕의 형태 : 경사지붕 안전시설 설치길이 : 100m	지붕평면도
소요금액 : 약 800만원	보조금 : 약 700만원 (사업주 부담액 : 최소 100만원)

부록 관련 콘텐츠



리플릿



태양광설비 지붕작업 사고예방

OPS



공단재정지원

동영상



지붕 수리작업

산업안전포털 » 산재예방 정보 » 안전보건 자료실

안전보건자료실 검색 🔍

“ 안전이 가장
빠른 길이다.”

Thank you for your listening
경청해주셔서 감사합니다.