건설업

현장작업자를 위한

지붕공사 작업안전

고용노동부
산업재해예방 안전보건공단

Contents

현장작업자를 위한
지붕공사 작업안전

Part 01 지붕공사 작업안전 | 05

Part 02 지붕공사 단계별 위험요인 및 안전대책 | 15

Part 03 재해사례와 예방대책 | 34

Part 04 지붕공사 관련 법령 | 43

Part 05 참고 자료 | 49

부록 업종별 3대 재해유형 작업 전 안전점검표 | 51

Part
01

지붕공사 작업안전

01. 지붕공사 개요
02. 지붕공사 안전조치 사항

지붕공사 작업안전

01 지붕공사 개요

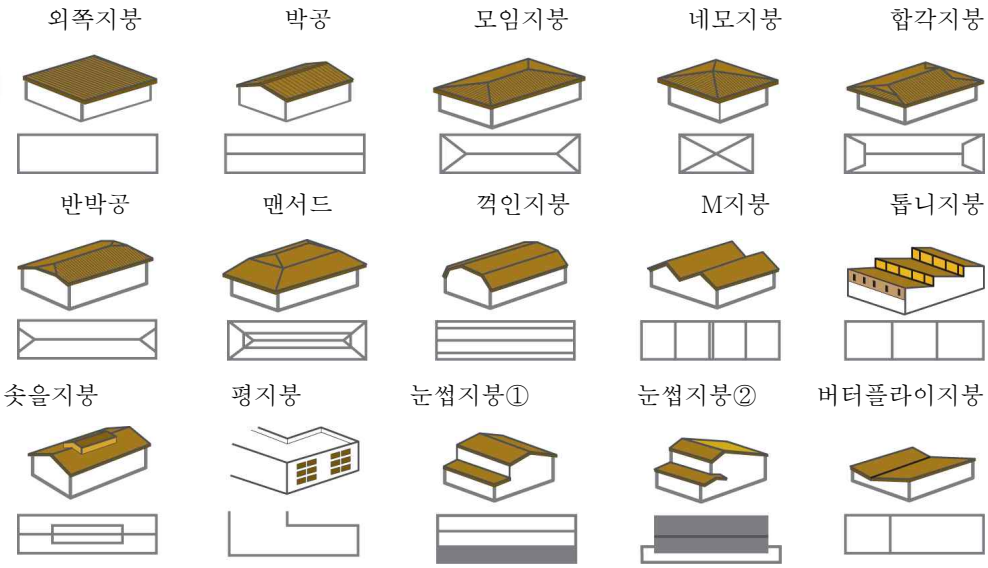
사람이 생활하는 모든 건축구조물에는 지붕이 있다. 여기서 지붕이란 건물의 최상부에 설치하는 덮개 또는 구조물을 말하며, 지붕공사란 지붕에 관한 공사를 총칭한다.

지붕공사는 건축공사의 마지막 시기에 실시되고 건축구조물의 제일 높은 장소에서 이루어진다. 지붕공사는 경사진 바닥, 바닥 단부에 가시설 구조물의 부재, 강풍 등의 외기, 기준층 공사와는 다른 작업형태 등 이전의 공사와 다른 공사 환경으로 인하여 떨어짐 사고 등과 같은 각종 위험이 많이 존재하고 있다.

지붕공사의 공사기간은 대부분 약 1개월 이내로 단기간 공사이므로 떨어짐 사고 등을 방지하기 위한 안전조치가 대부분 생략된 상태에서 공사를 실시하고 있어, 떨어짐 등의 각종 사고가 끊임없이 발생되고 있다.

이에 지붕공사 시 발생되는 사고를 예방하기 위해서는 관련 법령 및 기준 준수, 설비와 작업방법의 개선, 근로자의 안전보건 의식 고취 및 사업주와 관리감독자의 철저한 현장관리를 통해 현장의 안전보건 자율관리 수준이 향상될 수 있도록 해야 할 것이다.

지붕의 종류



02 지붕공사 안전조치 사항

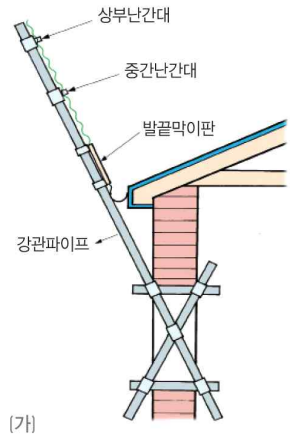
지붕공사 일반사항

• 지붕 공사시 아래와 같이 안전한 작업공간이 마련되어야 한다.

추락방지책	지붕 아래에 있는 작업자와 일반인에 가해지는 위험을 통제하는 방법	
건강상 위험요소 통제방법	지붕 상부작업 최소화 검토	필요한 장비
공사 시 안전을 위한 훈련		현장 감독자 임명
공사 시 안전을 위한 작업방법 변경	위험요소를 효과적으로 통제할 수 있는 담당자 지명	

• 일반적으로 경사지붕 단부에 안전난간 및 작업발판을 설치하는 방법은 <그림1>와 같으며 그림의 (가)와 같이 열린 창문을 이용한 고정방법은 큰 하중에는 충분하지 않기 때문에 4.0 KN 하중이 걸릴 경우는 그림의 (나) 또는 (다)와 같은 방법으로 설치하여야 한다.

경사지붕 단부 안전난간 및 작업발판 설치 방법 [그림1]

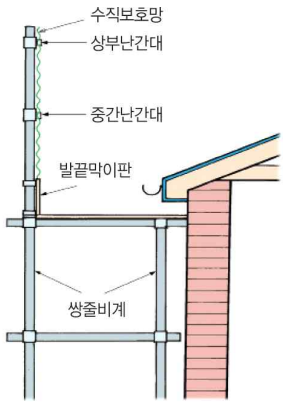


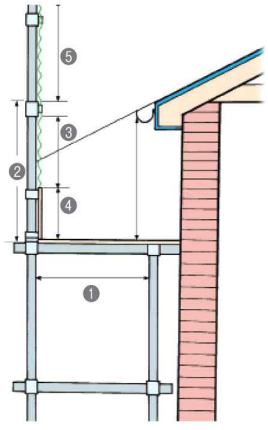
(가)

열린 창문을 이용하는 방법

(나)

처마 바로 아래 작업발판 설치방법



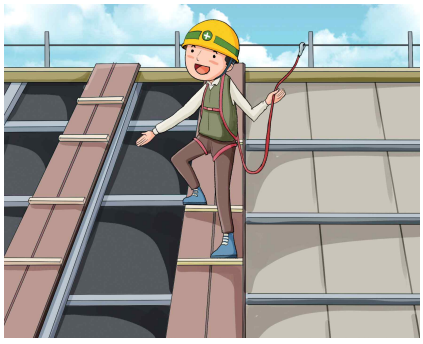


❶ 작업대의 최소 폭 600mm 이상
❷ 최대 600mm 이내
❸ 최대 간격 450mm 이내
❹ 지붕경사의 연결선으로부터 최소 150mm 이상
❺ 안전난간 사이의 간격은 600mm 이내

일반적인 작업발판 설치 방법

(다)

공사 시 안전을 위해 필요한 시설 및 장비



지붕 위에서 작업 시 안전시설이나 장비는 다음과 같다.

- 작업발판
- 지붕단부 안전난간 또는 안전대걸이시설
- 고소작업대와 같은 이동식 접근 장비
- 사다리 등

화재 시 대피

- 지붕 위에서 하는 용접 등의 화기작업과 실내 활동에 기인한 화재 발생 시를 대비해 적절한 대피방법을 미리 계획해 놓아야 한다. 응급 시 사용할 수 있는 장비 혹은 예비 사다리 등을 준비해 놓아야 한다.

자재 취급

안전한 자재 취급은 지붕 위 작업에서 매우 중요하다. 이를 위한 고려사항은 다음과 같다.

- 지붕 위 혹은 높은 곳에서의 작업시간을 최소화하여 지붕 하부 작업을 우선 검토한다.
- 지붕 위에 추락방지 시설 등이 없다면 자재 때문에 지붕 위를 섣불리 다니지 마라.
- 지붕 트러스트 등 무겁고 다루기 힘든 자재의 취급 시 상해를 주의한다.

낙하물

- 지붕 위에서 떨어지는 지붕 판, 도구, 고정부품, 지붕 타일, 고온의 아스팔트 덩어리 등의 물체는 작업자 뿐만 아니라 일반인들에게도 심각한 위험요소가 된다.

기상조건

비, 눈 혹은 얼음 등 기상조건은 지붕 위 작업 시 안전을 위해 고려해야 될 주요사항이다. 따라서 기상상태에 따른 지붕 위의 상황을 작업 전에 미리 점검하여야 한다.

- 바람 속도
- 취급할 자재의 크기
- 지붕에서의 낙하 방지를 위해 취해야 할 조치
- 지붕의 위치 및 높이

• 전기 감전

- 작업장을 가로질러 있는 전기선은 작업발판, 금속 지붕판 혹은 사다리 등과 접촉되거나 가까이에 있을 경우 불꽃을 야기하는 등 위험요소가 된다. 특히, 이동식 전기기구를 사용할 때는 그 위험도가 커진다. 따라서 전기선의 위치를 확인하여 안전한 곳으로 옮기고 가능하면 배터리를 사용하는 도구를 사용한다.

지붕공사 시 위험요소와 방지책

| 지붕 교체작업 |

- 지붕 교체작업은 복잡하고 위험하다. 작업자가 떨어지거나 자재가 떨어지는 것을 예방하는 조치가 선행되어야 한다. 지붕 위 적정 장비를 통해 제대로 사용할 수 있는 경험과 기술이 없으면 근로자가 부서지기 쉬운 지붕 위로 가지 않아야 한다.

| 지붕 보수작업 |

- 지붕 보수 및 청소작업 시 작업자가 떨어지거나 자재가 떨어지는 사고가 빈번하므로 다음과 같은 경우에 작업 전 위험요소를 미리 평가하여 계획을 세워야 한다.

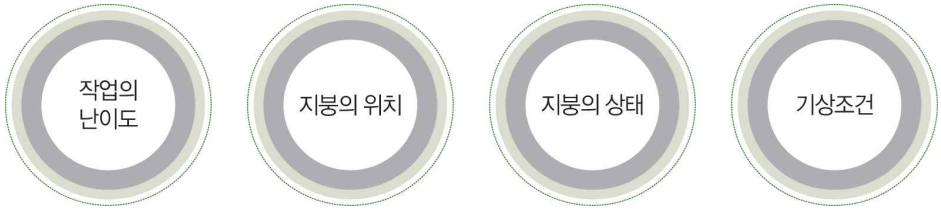
  – 도색으로 인해 유리지붕임을 파악하기 곤란할 경우
  – 이미 수리한 바 있는 지붕에 연약 부분이 있는 경우
  – 노후화에 따라 부식되어 있을 가능성이 있는 금속 지붕판인 경우
  – 불 혹은 수분에 의해 약화되어 있을 가능성이 있는 목재 지붕인 경우

| 지붕 해체작업 |

- 이 작업을 위해서는 우선 작업자가 지붕 위로 안전하게 접근할 수 있고, 벗겨낸 자재도 놓을 작업발판이 설치되어야 한다. 지붕 해체 작업에서는 건물 내부로 자재가 떨어지는 것도 주의해야 한다.

| 단기 작업 |

- 작업 실행 시간이 짧을 때는 모서리 보호대 같은 안전대 설치가 비효율적일 수 있으므로 위험성 평가에 따라 예방조치를 마련해야 한다. 작업을 단시간 내에 실행·완료하기 위해서는 다음 사항을 미리 점검해야 한다.



지붕의 종류에 따른 위험요소와 위험방지책

| 평면 지붕 |

위험요소

1. 지붕의 끝 부분에서의 떨어짐
2. 지붕 출입구나 틈새에서의 떨어짐
3. 깨지기 쉬운 재료로 인한 떨어짐

위험방지책

지붕 위에서 작업 시 떨어지는 사고를 방지하기 위해서는 안전난간이나 작업발판을 설치한다.

| 경사 지붕 |

위험요소

1. 처마로부터 떨어짐
2. 지붕에서 미끄러져서 떨어짐
3. 박공* 끝에서 떨어짐

* **박공** : "△" 모양과 같이 지붕면이 양쪽 방향으로 경사진 형태의 지붕

위험방지책

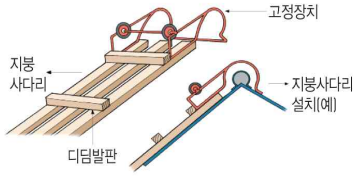
미끄러짐을 유발하는 습기, 얼음, 눈, 이끼 등을 제거해야 한다. 또한 〈그림2〉와 같이 적절한 지붕사다리*와 작업발판이 필수적이다. 이때 모서리 보호대가 추가되어야 한다.

경사지붕 안전시설 설치(예) [그림2]

지붕사다리*

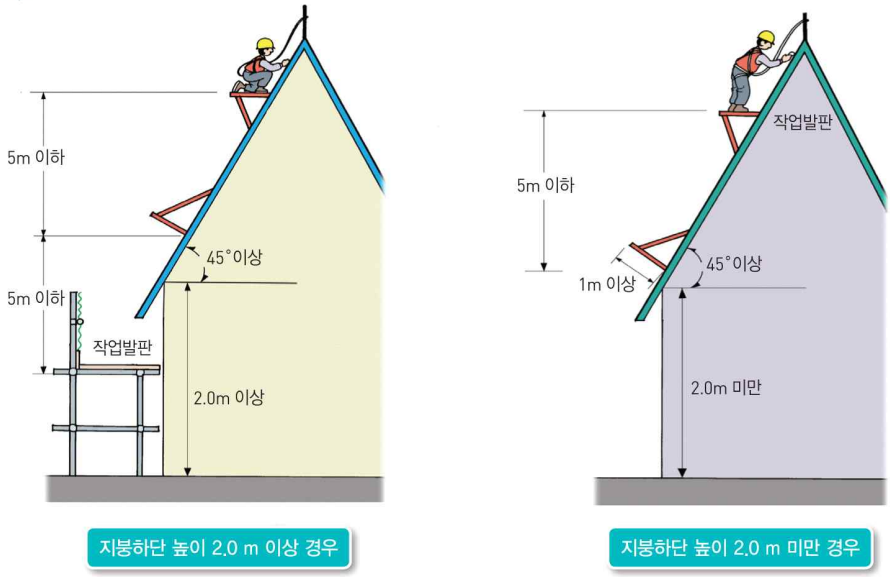
〈그림3〉과 같이 경사진 장소에 설치할 수 있는 고정 장치와 각재 등을 이용하여 사다리의 폭 300㎜ 이상, 미끄럼 방지를 위한 디딤 발판을 300mm 이내의 간격으로 제작한 것이나, 알루미늄 또는 철재 등 충분한 강도와 규격으로 제작된 사다리를 말한다.

지붕사다리 [그림3]



● 지붕경사가 45° 이상인 경우에는 <그림5>와 같이 지붕보호벽*을 설치하여야 하며 작업장소와 지붕보호벽 밑 부분 또는 지붕하부 작업발판 간의 수직거리는 5m 이하이어야 한다.

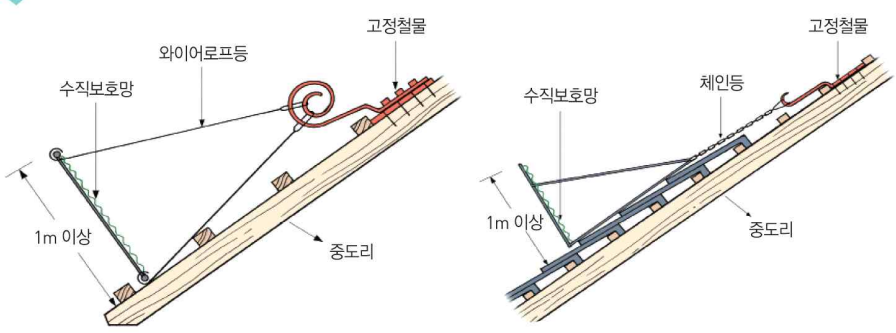
지붕 보호벽 설치 방법 [그림4]



지붕보호벽*

<그림5>과 같이 지붕경사가 45°이상인 경우 지붕바닥에서 높이 1 m 이상의 수직보호망을 설치하고 7.5KN 이상의 충격력에 견딜 수 있도록 고정하여 작업자가 떨어지는 것을 예방하기 위해 설치한 보호벽을 말한다.

지붕 보호벽 설치(예) [그림5]



| 부서지기 쉬운 지붕 |

위험 요소

1. 유리 지붕
2. 지붕 내부 패널
3. 시멘트 판
4. 부식된 금속판
5. 유리
6. 목재 슬래브

위험 방지책

깨지기 쉬운 지붕자재 가까이에 접근하지 말고, 철저한 보강 작업 후 작업을 수행 한다. 이 때 모서리에서 떨어지는 것을 주의한다. 깨지기 쉬운 지붕자재로 인한 사고는 세심한 계획과 적절한 장비 그리고 높은 수준의 공사감독을 통해 예방될 수 있다.

※ (지붕 재료) 아래 재질의 지붕은 사람 무게도 지지하지 못 할 만큼 약하므로 발주자, 시공자 혹은 지붕 작업자는 반드시 이 내용을 알고 대책을 세워야 한다.

❶ 낡은 지붕 채광창(도장된 경우도 있음) ❷ 유리 지붕(철망을 넣은 판유리 포함)
❸ 부식된 금속판 ❹ 석면 시멘트판 ❺ 상태가 좋지 않은 슬레이트와 타일
❻ 강화섬유시멘트 판넬이 아닌 것 등

| 산업용 건물 지붕 |

위험 요소

1. 깨지기 쉬운 유리 지붕
2. 부분적으로 드러난 틈새
3. 주요 모서리
4. 완전히 고정되어 있지 않은 내부 패널
5. 지붕 모서리 혹은 홈통
6. 지붕에 까는 프레임

위험 방지책

- 지붕 위에서의 이동을 최소화한다.
- 안전한 작업위치와 접근수단을 계획한다.
- 지붕공사 작업장 아래 혹은 가까이 오지 못하도록 하는 것이 무엇보다도 주요하다.
- 지붕공사 작업장 아래의 낙하물 방지망은 낙하물이 일반인에게 떨어지는 것을 방지한다.
- 지붕공사 중 슬레이트, 타일 등의 파편은 절대 던져서는 안 된다.
- 지붕공사용 자재들이 일반인의 머리 위로 끌어올려서는 안 된다.

지붕공사 시 안전을 위한 공사 관계자의 역할

| 건물주(건물관리책임자)의 역할 |

• 건물을 소유하거나, 건물 관리를 책임지는 자는 지붕공사 시 다음 사항을 고려해야 한다. 건물 설계와 특성을 고려하여 설계자, 작업 감독자, 작업자 등을 지명하고, 지붕 수리를 하도록 작업자에게 지시를 내릴 때 다음 사항을 반드시 알아야 한다.

- **낡은 채광지붕, 부식 금속판, 슬레이트 등** 재질의 지붕은 **부서지기 쉽다**고 **항상 염두에 두어라**
- 지붕 위 **적정 장비**를 통해 제대로 사용할 수 있는 **경험과 기술이 없으면** 근로자가 **부서지기 쉬운 지붕 위로 가지 않도록** 해라
- **고정 볼트 설치 라인** 또는 **지붕 용마루**를 따라 **걷지 말게 마라**

| 설계자의 역할 |

• 설계자는 전문적 기술과 경험을 고려하여, 위험요소를 제거하고 방지책을 마련하여야 한다. 이것은 지붕 위 작업 시 작업자에게 안전한 장소를 제공하는데 도움을 준다. 설계자는 초기의 건축공사 뿐만 아니라 건물 완공 후 유지・보수에 대해서도 고려해야 할 필요가 있다. 설계자가 우선적으로 고려해야 할 사항은 다음과 같다.

- 취약한 재질의 지붕 재료를 배제
- 공사 시 높은 위치에서의 작업 최소화
- 완성된 지붕구조에 대한 검사와 유지·보수에 필요한 사항 최소화
- 유지・보수 시 작업 장소에 안전하게 접근할 수 있도록 모색
- 지붕 조명의 위치
- 공사 및 유지・보수 시 작업자의 안전과 건강에 필요한 정보 제공

| 작업 감독자의 역할 |

▶ 충분한 시간을 갖고 건물주(건물관리책임자) 등과 수시 협의를 통해 지붕에 관한 모든 정보를 수집하고 작업 진행에 관련한 내용을 수시 공유

▶ 가능하면 지붕 위로 올라가지 않도록 지붕 위 작업을 최소화하여 검토하라

- 지붕재/채광창(스카이라이트)은 간혹 이동식 고소작업대 또는 타워형 비계를 사용하여 바로 아래에서 작업이 가능하다
- 지붕홈통(배수로)은 지상에서 청소하여 장비를 통해 설치할 수 있고 점검 또한 이동식 고소작업대를 통해 지상에서 할 수 있다
- 단시간 작업은 때때로 인증 받은 사다리 또는 지붕으로부터 간격을 유지하며 작업할 수 있는 장비 등으로 작업 할 수 있다.

▶ 지붕상태 파악을 위해 현장을 자주 방문하고 지붕 위 추락방지 시설 등이 없다면 섣불리 작업하지 말고 부득이하게 작업 시 아래의 사항의 준수하라

- 지붕 위에서 작업을 해야 한다면, 안전난간을 갖춘 안전발판을 사용하여 추락을 방지하라
- 필요하다면, 지붕 단부에 중간난간대와 발끝막이판을 갖춘 튼튼한 안전난간을 설치하여 근로자 추락 또는 장비 낙하를 막아라
- 채광창(스카이라이트)와 같이 깨지기 쉬운 지붕재 위로 가지 말고 취약한 구간은 덮개 설치 및 추락 방지를 위해 접근방지용 장벽 설치
- 지붕에 설치된 사다리의 안전성을 확인하고, 타워형 계단(Working Tower) 사용을 고려하라
- 공장 지붕 또는 약한 지붕 위에 설치된 장비작업을 하는 경우 안전한 통로 확보와 안전난간이 있는 안전한 작업발판이 필요하다

▶ 기타 안전조치사항은 다음과 같다

- 근로자와 물체가 처마나 박공 끝에서 떨어지는 것을 막기 위해 비계에 맞는 단부 보호조치가 필요
- 지붕이나 비계 위에서 물체를 던지지 말고, 슈트(활송장치) 등 사용
- 낙하물방지망 또는 방호선반 등을 사용하여 물체가 길가로 떨어지는 것을 방지하고 작업장소 아래에는 외부인 접근 금지 조치
- 사다리는 작업공간에 접근하기 위한 용도로는 사용할 수 있지만, 사다리에서 작업하는 것은 최후의 수단으로만 허용됨

▶ 지붕 작업자가 적정한 교육을 받고 작업을 안전하게 수행할 수 있는 능력이 있는지 확인하고 안전대 부착설비에 안전대 체결 여부 등 안전한 작업이 되도록 확인하여야 함

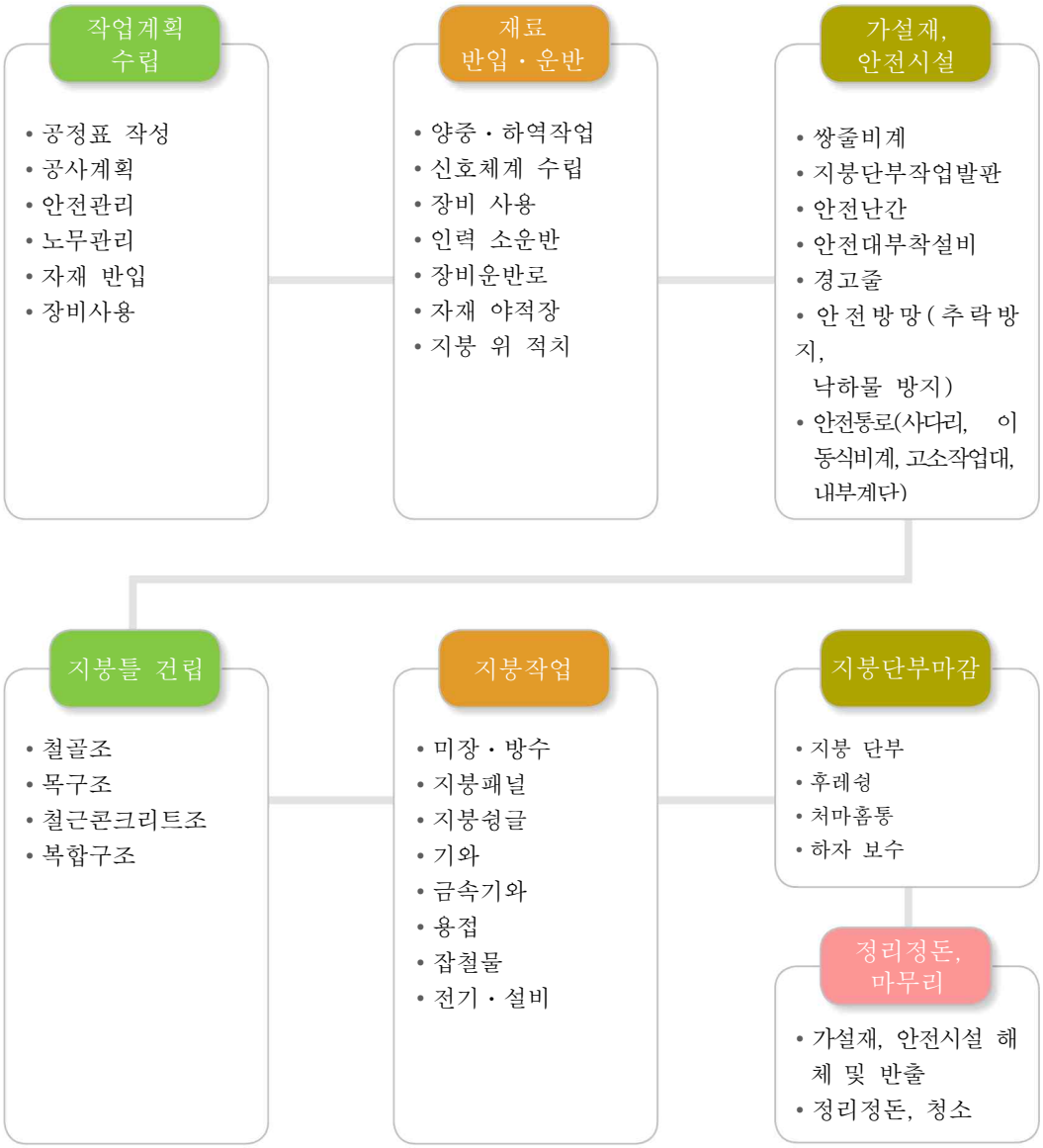
Part
02

지붕공사 단계별 위험요인 및 안전대책

01. 붕공사 주요 공정
02. 각 단계별 위험요인 및 안전대책

지붕공사 단계별 위험요인 및 안전대책

01 지붕공사 주요 공정



02 각 단계별 위험요인 및 안전대책

작업계획 및 준수사항

구분	준수 사항
작업계획	지붕 아래에서 작업 여부를 우선 검토하여 지붕 상부작업을 최소화하고, 부득이하게 상부에서 작업을 진행 시 세부 작업별로 작업계획을 수립 • 각 세부 작업별 작업 순서 등 작업 매뉴얼 검토 • 지붕 조립 상세도 검토 • 비계, 지붕작업발판, 안전방망, 경사로, 안전대부착설비 등 안전시설물 설치 계획 • 자재 반입·반출 계획(지붕 구조틀 자재, 지붕자재, 지붕작업발판, 기타 가설재 등) • 각 세부 작업별 위험 포인트 도출 등 위험성 평가 • 장비 사용 계획(크레인, 지게차, 고소작업대, 화물자동차 등) • 인력배치 계획(세부 작업별 관리감독자, 신호수, 기능공, 조력공, 장비유도원 등) • 자재 야적 계획(자재별 야적장 선정, 자재별 야적높이 등 적재 방법, 야적장 구획 등)
안전교육	작업 전 당해 근로자에 대한 일일 안전교육 실시 • 세부 작업별 위험요소에 대한 사항 • 작업장 환경에 대한 사항 • 작업별 작업순서에 대한 사항 • 장비 사용에 대한 사항 • 자재 야적장, 지붕바닥, 작업발판, 이동식비계 등 작업 시 준수 사항 • 지붕공사에 필요한 보호구·안전설비의 이상 유·무 확인 및 작업자에 대한 교육
안전점검	작업 전 작업 장소, 방호장치, 보호구, 사용 장비·도구 등에 대한 일일 안전점검 실시 • 위험 구간 지정 및 안전조치 • 위험요인을 반영한 작업방법 변경, 작업순서 조정 • 당해 근로자를 대상으로 위험 사항에 대한 공지 및 안전교육 • 위험요소 내용을 기재한 안전표지 부착 • 실시한 안전점검표 부착·게시하여 당해 근로자가 위험요소를 사전에 인지토록 함
안전대	• 안전대 사용 전에 안전인증 여부 및 내구년도 확인 • 안전대 걸이용 와이어로프, 마닐라로프, 밴드 등은 느슨하지 않도록 항상 긴장 • 안전대 걸이용 로프 등은 날카로운 모서리면에 접하여 당기지 않도록 하며 매듭이 없도록 하고 작업 중에 연장시키지 않도록 한다.
위험요소	• 안전점검과 작업 중에 발견한 위험요소는 금지·경고 등 적정한 표시를 하여 다른 작업자가 사전 인지토록 조치(위험장소, 이상 발견된 장비·공구·안전장치·가시설 등) • 발견된 위험요소별로 담당자를 지정하여 지속적으로 관리토록 조치

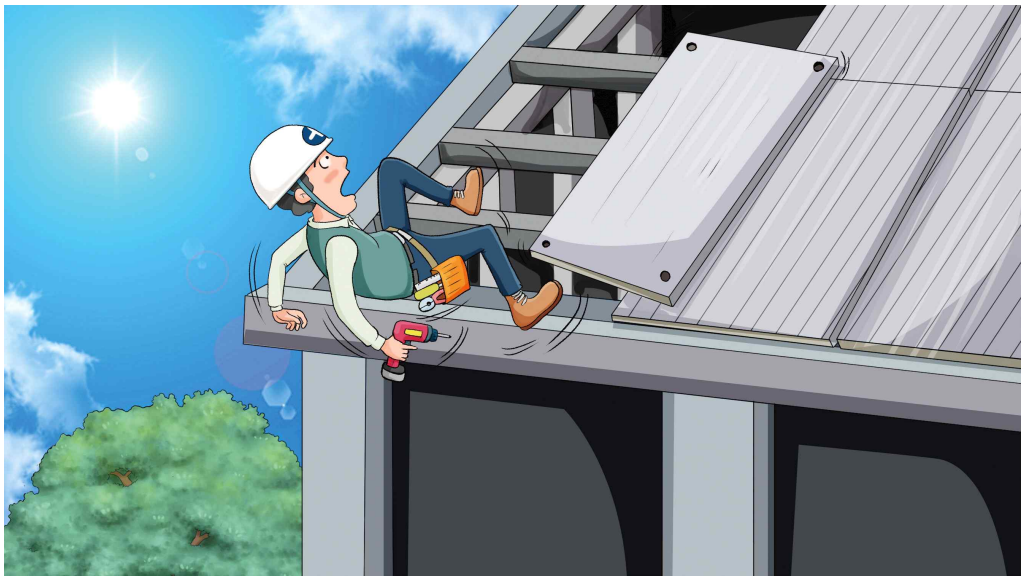
자재 반입 · 운반 · 적재

검토사항	주요 위험요인	안전대책
하역작업	• 하역작업 시 자재 넘어짐 · 떨어짐 • 적치 자재의 무너짐	• 자재 야적장 확보 • 자재 적치 방법, 높이 적정성 확인
	• 지붕판넬 적재 시 판넬 넘어짐, 끼임, 깔림 	• 판넬 적재 시 안전수칙 준수 ① 적당한 높이(약 1m 이내)로 적재 ② 받침목으로 수평지게 설치 ③ 수직으로 가지런히 적재 ④ 방책 설치 등 출입통제 ⑤ 필요 시 경사 버팀대 설치
차량 · 장비 운반로	• 지붕판넬 적재 트럭이 하역 장소 이동 중 지반 침하로 전도	• 트럭 · 장비 운반로 지반 사전 점검 • 지반 보강 또는 전도방지 철판 깔기
장비에 부딪힘	• 적재 트럭 · 지게차 · 크레인 등 장비 사용하여 하역 시 부딪힘	• 장비 사용 계획 수립 • 하역장비 용량, 안전장치 확인 • 신호 체계 수립 • 장비 유도자 및 신호수 배치 • 장비 운행 구간 근로자 접근 통제
지게차	• 지붕판넬 하역 작업 중 지게차 헤드가드 파손으로 끼임	• 지게차 헤드가드 · 차체 등 상태 점검과 이상 여부 확인
운전원 자격	• 지게차 · 크레인 운전원의 운전 미숙으로 부딪힘 · 끼임 · 물체에 맞음	• 작업 전에 운전원 자격 및 차량 보험 가입 여부 확인
인양 로프	• 지붕 판넬 양중 작업 시 크레인 인양로프 파단으로 판넬이 떨어짐	• 와이어로프 안전기준에 의거 점검 사용 금지 와이어로프 ① 이음매 있는 것 ② 끊어진 소선이 10% 이상인 것 ③ 공칭지름의 7%가 초과 감소된 것 ④ 꼬인 것 ⑤ 심하게 변형 또는 부식된 것
크레인 인양하중	• 카고 크레인 넘어짐 • 양중 시 과적으로 붐대가 꺾이면서 떨어짐	• 카고 크레인 양중작업 시 작업 반경에 따른 정격하중 준수

지붕으로 진입하는 승강시설

검토사항	주요 위험요인	안전대책
이동식 사다리	• 사다리 넘어짐 • 사다리에서 떨어짐 	• 사다리 상부 및 하부 견고히 고정 • 사다리 상부는 지붕 단부로부터 내민 길이 1m 이상 확보 • 사다리 최상부에서 최하단부까지 수직 구명줄 설치 • 안전대 착용한 상태로 수직구명줄에 걸고 이동 • 사다리를 오르내릴 때에는 양손에 아무것도 들지 않은 상태로 이동 • 사다리 디딤판 간격이 25~30cm 등간격 되도록 설치 • 사다리 설치 각도 75도 이내로 유지 • 사다리 폭은 30cm이상 유지 • 사다리 길이는 6m 이내에서 사용
외부 비계	• 외부 비계를 이용 지붕 위로 진입 시 떨어짐 	• 경사로 또는 고정사다리 등 안전한 통로 확보
고소 작업대	• 고소작업대에서 떨어짐	• 지붕 보조 작업 참조

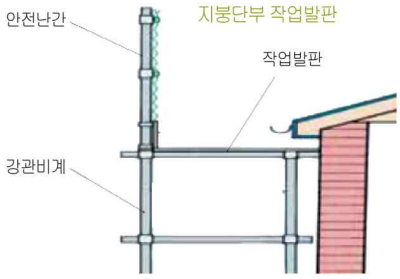
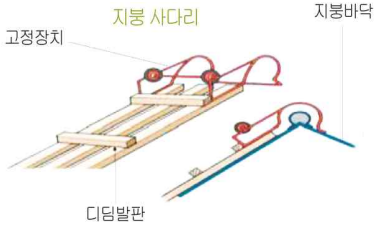
지붕 판넬 설치



검토사항	주요 위험요인	안전대책
판넬 절단기	• 지붕 판넬 절단 시 베임	• 절단기에 보호덮개 부착
지붕으로 재료 운반	• 하역 작업시 물체에 맞음, 넘어짐, 부딪힘 • 불균형 및 과다 적치로 무너짐 • 운반 차량에서의 떨어짐	• 적치 장소 충분한 면적 확보 • 자재 적치 장소 바닥 평탄작업과 다짐 • 자재 적치방법, 적치 높이 준수 • 수직·수평을 유지하면서 바르게 적치 • 적치 장소에 방책 등으로 구획
지붕판넬 고정	• 지붕 판넬을 철 구조물에 볼트 등으로 고정 작업 시 떨어짐 	• 철골보 상부 약 1m 높이에 안전대 부착 시설 설치 • 지붕판넬 설치 작업자는 안전대 착용과 안전대 죔줄의 안전대부착 시설에 체결 철저

검토사항	주요 위험요인	안전대책
지붕판넬 고정	• 이동식 사다리에서 작업 중 사다리 넘어짐	• 이동식 사다리 위에서 작업 금지 • 안전한 작업발판 설치・사용 • 이동식 틀비계 또는 고소작업대 이용
악천후	• 강우 등 악천후에 지붕 작업 시 미끄럼, 전도 등에 의한 떨어짐	• 강풍・강우・강설 등 악천후에 지붕 판넬 • 설치 작업 금지
	• 지붕 판넬 인양 중 강풍으로 떨어짐	• 강풍 등 악천후 지붕 판넬 인양작업 금지 • 지붕 판넬에 4지점이상 줄걸이 등 인양 로프 탈락에 필요 조치 철저 • 지붕판재 등이 강풍으로 날아가지 않도록 로프 등으로 지붕구조물에 단단히 결속
크레인 작업	• 재료 양중 운반 중 로프에서 재료가 이탈하여 떨어짐 	• 길이・부피가 큰 재료는 2지점 이상 묶음 • 길이・부피가 작은 재료는 운반구 이용 ① 4지점 매달기 등 안정된 인양 ② 운반구 옆판 높이 이내로 재료 적치 ③ 양중 구간 하부에 근로자 접근 통제 ④ 신호수 배치, 신호체계 수립 ⑤ 양중기 운전원과 신호수의 신호에 의거 운반 ⑥ 크레인 후크 해지장치 이상 여부 확인 및 관리
	• 주변 충전전로에 크레인 붐대 접촉으로 감전	• 정전작업 실시 • 충전전로에 절연용 방호구・방책 설치 • 충전전로 주변에 안전표지 부착 [“고압전선 구간”, “접근 금지” 등]
	• 인양용 로프 파단으로 재료가 떨어짐	• 와이어로프 안전기준에 의거 점검 사용 금지 와이어로프 ① 이음매 있는 것 ② 끊어진 소선이 10% 이상인 것 ③ 공칭지름의 7%가 초과 감소된 것 ④ 꼬인 것 ⑤ 심하게 변형 또는 부식된 것

검토사항	주요 위험요인	안전대책
크레인 작업	• 카고 크레인 넘어짐 • 양중 시 과적으로 붐대가 꺾이면서 떨어짐	• 아웃트리거 침하 방지 조치 ① 지반 보강 및 받침목 설치 ② 필요시 깔철판 설치 ③ 아웃트리거 최대한 인출 • 카고 크레인 양중작업 시 작업반경에 따른 정격하중 준수
	• 무자격자 크레인 운전 시 운전 미숙으로 부딪힘	• 카고 크레인 운전원 자격, 차량 보험 가입여부 확인
물체에 맞음	• 지붕의 재료, 공구, 작업부산물의 떨어짐 	• 지붕 작업시 상·하 동시작업 금지 • 지붕 작업장 하부에 접근 통제 조치 (가설휀스·출입금지 표지판 설치, 통제인 배치) • 작업부산물, 재료, 공구 등을 아래로 투척을 금지하고 투하설비 설치 또는 마대 등에 담아 지상으로 운반 • 지붕 및 작업발판 단부에 발끝막이판 설치와 수직보호망 설치 • 일일 작업을 마친 후 지붕에 작업부산물 재료, 공구 등이 남아 있지 않도록 조치
감전	• 전동 드릴, 용접기, 절단기 등 전기기계·기구 사용하여 지붕 판넬 설치 시 감전	• 전기 기계·기구의 누전여부 점검 • 전기 기계·기구의 전선 피복 손상 확인 • 분전반 누전차단기 설치, 접속 확인
떨어짐	• 경사지붕 판넬 위 미끄러지면서 떨어짐 	• 지붕사다리 및 지붕작업발판 사용 • 안전대 착용 후 안전대 부착설비에 걸고 작업

검토사항	주요 위험요인	안전대책
떨어짐	• 지붕 단부에서 마무리 작업 시 떨어짐 	• 지붕 단부에 비계, 작업발판, 안전난간 설치  • 안전대, 안전모 등 개인보호구 착용 • 지상 3미터 높이에 안전방망 설치
	• 지붕 트러스, 철골구조물 위 지붕판넬 설치 중 떨어짐 	• 지붕판넬 설치 작업장 하부에 안전방망 설치 • 트러스, 철골 구조물에 안전대 부착시설 설치 • 트러스・철골 구조물 위에서 작업 시 가능한 지붕사다리 이용하여 작업 지붕사다리 경사진 지붕에서 작업자가 안전하게 작업 할 수 있도록 제작된 것으로써, 폭은 30㎝ 이상이고 미끄럼방지를 위하여 디딤판은 알루미늄, 각재, 철재 등을 이용하여 30㎝이내의 간격으로 제작된 사다리  • 안전대 착용 후 안전대부착설비에 걸고 작업 • 경사지붕 최상단에 지붕판넬 설치 직후 견고한 수평지지대(안전대부착설비) 설치 • 이동식 틀비계, 고소작업대 등에 안전난간 등 추락 방지조치

경사 지붕 마감 작업(바닥 미장, 아스팔트 쉉글, 금속기와 등)

검토사항	주요 위험요인	안전대책
	• 지붕 바닥 단부 떨어짐 	• 바닥단부 외부에 쌍줄비계 설치+작업발판 설치 + 표준안전난간 설치 • 경사지붕 최상단에 수평방향으로 안전대부착 설비 설치 + 안전대착용 • 지붕 바닥 단부에 경고줄 설치 경고줄 ① 설치 위치 : 내측으로 약 1.8m 위치 ② 형태 : 약 1m 높이에 수평지게 설치 ③ 기타 : 작업자가 쉽게 식별토록 로프 색상 선정 ④ 경고줄에 일정간격으로 안전표지 부착 [“떨어짐 위험”, “지붕 끝” 등]
	• 재료를 밟아 재료와 함께 미끄러짐 • 지붕판넬 등 바닥재료에서 미끄러짐 • 눈, 비, 이슬 등으로 미끄러짐	• 사용할 재료 정리, 정돈과 사용한 폐자재의 수시 제거 • 강풍・강우 등 악천후 시 작업 중지 • 작업 당일 작업 전에 지붕판넬 위에 있는 눈, 비, 이슬 등 제거
	• 지붕 단부의 취약한 안전난간 파손으로 떨어짐	• 안전난간 설치 상태 수시 점검 및 확인 ① 안전난간과 구조체 접합점 강도 ② 안전난간 지주와 난간대 접합점 강도 ③ 난간대 재료 이상 유・무
	• 접착제 등 화학물질 사용에 따른 피부 손상, 화재 위험	• 접착제 종류별 물질안전보건 자료 비치・교육

검토사항	주요 위험요인	안전대책
가설통로	• 내부 계단으로 재료 운반 중 계단단부에서 떨어짐 	• 계단 바닥 단부에 안전난간 설치 • 인력 운반에 적합한 부피 및 중량으로 운반 • 필요시 크레인 등 인양 장비 이용
	• 건설작업용 리프트를 이용 지붕자재 운반 중 떨어짐	• 건설작업용 리프트 정차 위치에 안전문을 설치하고 리프트 정차 이외에는 항시 닫힌 상태로 유지
바닥 개구부	• 지붕 바닥개구부에서 떨어짐	• 바닥 개구부에 안전덮개 설치 2지점이상 견고히 고정 • 안전덮개 상부에 안전표지 부착 “떨어짐 위험”, “밟지 마시오” “돌아서 가시오”
물체에 맞음	• 지붕 상부에 적재된 재료, 공구가 떨어짐 	• 경사지붕 위 재료 적치 금지 • 부득이 한 경우 지붕 상부에는 사용 할 최소량의 재료 배치하고, 재료 적치시 기울지 않토록 받침목 등으로 조치하고 2지점 이상 견고히 묶음조치 • 경사지붕 단부에 합판 등의 재료로 최소 1M 이상의 수직 방호판 또는 수직방망 설치(바닥 구조체에 밀착, 틈 발생 금지, 견고한 구조)

지붕 교체 · 보수 작업

검토사항	주요 위험요인	안전대책
파손 위험 취약 지붕	• 슬레이트, 채광판, 목재 등 노후되고 취약한 재료를 밟음으로 무너짐에 의한 떨어짐 • 천창 등 깨지기 쉬운 부위를 밟아 파손에 의한 떨어짐 • 지붕과 지붕 사이의 틈새 작업시 떨어짐	지붕 상태 확인하고 안전한 작업방법, 안전시설 설치계획이 포함된 작업계획서 작성 • 기존 지붕 구조 형식에 대한 파악 · 숙지 • 작업 전 파손 위험 재료 및 위치 확인 • 파손 위험 및 취약한 지붕에 작업자 탑승금지, 자재 · 공구 적재 금지 파손 위험 지붕 ① 도색으로 잘 보이지 않는 지붕창 ② 노후화에 따라 부식 가능성 있는 금속판 ③ 수분으로 약화된 목재 지붕판 ④ 과거에 수리한 연결부분 취약한 재료의 지붕 • 골슬레이트, 골함석, 시멘트 판, 부식된 금속판, 목재판, 철망, 유리, 채광유리, 채광용 주름 플라스틱판, 지붕 유리창, 강화 절연판, 칼라 강판 파손 위험 위치 확인 • 지붕 모서리, 지붕 단부 • 지붕작업발판 및 지붕사다리 사용 ① 폭 30cm 이상 ② 지붕의 수평방향 구조체에 3개소 이상 지지 토록 설치 • 지붕 전 작업구간에 안전대부착설비 설치 • 작업자 안전대 착용, 안전대 죔줄 체결 • 지붕구조체에 대한 안전진단 등 안전성 검토
	• 지붕재 파손으로 떨어짐 	• 작업 위치 직 하부에 안전방망 설치 • 지붕 위 자재 적치시 적재하중에 대한 지붕 구조물의 안전계수가 3이상 되도록 검토 안전계수=재료의 극한강도/허용적재하중

검토사항	주요 위험요인	안전대책
취약한 지붕재 운반	• 파손 위험 지붕재 운반 중 지붕재가 떨어짐	• 지붕재 더미를 별도로 제작된 자재 적치대 이용하여 함께 운반
떨어짐	• 처마 등 지붕 끝에서 떨어짐 • 경사지붕 위에서 미끄러지거나 걸려 넘어져 지상으로 떨어짐 	• 지붕 끝에 경고줄 설치 경고줄 ① 설치 위치 : 내측으로 약 1.8m 위치 ② 형태 : 약 1m 높이에 수평지게 설치 ③ 기타 : 작업자가 쉽게 식별토록 로프 색상 선택 ④ 경고줄에 일정간격으로 안전표지 부착 [“떨어짐 위험”, “지붕 끝” 등] • 지붕 끝에 수직보호망 설치 수직보호망 : 비계 등 가설구조물 외측에 설치하여 떨어짐 및 낙하물 방지를 위하여 설치한 안전방망

지붕 정리정돈, 청소 등 마무리

검토사항	주요 위험요인	안전대책
지붕구조 숙지	• 지붕 구조・특성 등 미숙지로 작업 중 걸려 넘어짐, 미끄러짐, 떨어짐 	• 지붕 형태・구조・특성 등에 대하여 사전 충분히 숙지 및 위험 요인 제거 • 지붕 특성에 적합한 작업계획 수립 ① 작업 순서 ② 작업 방법 ③ 사다리, 사용장비・공구 등 선정과 안전한 사용방법 숙지 ④ 안전대 부착설비 설치 ⑤ 안전대 착용 ⑥ 경사 지붕 단부의 경고줄 • 지붕 전 작업구간에 작업자가 안전하게 통행할 수 있는 지붕작업발판 설치

검토사항	주요 위험요인	안전대책
지붕단부	• 경사 지붕 단부에서 떨어짐 	• 경사지붕 최상단에 안전대부착설비 설치 • 작업 중 항상 안전대 착용과 걸기 • 필요 시 경사지붕 단부에 안전난간, 안전방망 설치
바닥 개구부	• 지붕 바닥 개구부 떨어짐	• 바닥 개구부에 안전덮개 고정 설치 • 바닥 개구부에 안전표지 부착 ["개구부", "추락 위험", "밟지 마시오" 등 적절한 내용 기재]
넘어짐	• 경사 지붕 이동 중 돌출물에 걸려 넘어짐 	• 작업 전 바닥 돌출물 제거, 자재 정리·정돈 등 쾌적한 작업환경 조성 • 지붕작업발판 설치·사용
물체에 맞음	• 떨어지는 재료·공구에 맞음	• 공구함 비치 및 관리 철저 • 경사지붕 재료 적치 금지 • 필요한 최소 수량으로 양중 및 사용 • 지붕 단부의 안전난간에 발끝막이 판 설치 • 필요 시 지붕 단부에 수직 방호판 설치

지붕 해체 작업

검토사항	주요 위험요인	안전대책
미끄러짐	• 바닥 철판, 습기 등에 의한 미끄러짐 	• 지붕작업발판 설치・사용 • 강우・강설 등 악천후 작업 중지 • 지붕 바닥 습기 최대한 제거
	• 혹서기에 열사병으로 쓰러짐, 미끄러짐	• 충분한 휴식 시간 부여 • 충분한 식수 및 염분 섭취 • 혹서기의 오후 악천후 시간대 작업 중지 • 필요 시 작업장에 그늘막 설치
기본 계획	• 해체 작업 시 떨어짐, 무너짐, 물체에 맞음, 넘어짐, 감전 등 각종 사고 발생	• 해체될 지붕에 대한 조사 후 기록・보존 ① 지붕 구조, 형태 ② 지붕재료 노후 정도 ③ 석면 슬레이트 등 보건에 미치는 영향 ④ 주변 상황 • 해체 지붕 조사 결과로 해체 계획 작성 ① 해체 방법 및 해체 순서 ② 가설설비・방호설비・환기설비 및 살수・방화설비 ③ 사업장내 연락방법 ④ 해체물의 처분계획 ⑤ 장비・기계・기구 등의 사용 계획 ⑥ 기타 안전・보건에 대한 사항
물체에 맞음	• 해체 건물 내부로 진입 시 떨어지는 자재에 맞음	• 해체 작업 착수 이후 건물 내부로 근로자 접근통제 1. 입구에 방책, 통제표지 설치 2. 통제인 배치
떨어짐	• 해체 지붕 위에서 떨어짐	• 해체 지붕 위로 근로자 접근 통제

경사지붕 끝부분 마감 작업

검토사항	주요 위험요인	안전대책
빗물받이 설치	• 처마 빗물받이를 절단기로 절단작업 시 베임	• 절단기에 보호덮개 부착
	• 절단기로 절단작업 중 누전으로 감전 • 전동 드릴로 빗물받이 설치 작업 중 감전	• 누전여부 점검 • 전선 피복 손상 확인 • 분전반 누전차단기 설치, 접속 확인
	• 고소작업대로 자재 운반 중 과적으로 붐대 파손 	• 고소작업차 제작기준과 사용기준에 적합하게 사용[운반자재 및 하중 준수]
	• 고소작업대 운전 미숙으로 부딪힘 	• 고소작업대 운전원 자격 및 차량 보험 가입 여부 확인
	• 작업 중 아웃트리거 미설치로 인한 고소작업차 넘어짐	• 아웃트리거는 최대한 인출하고 받침목을 이용하여 설치 • 작업 전에 아웃트리거 설치 상태 확인
	• 고소작업대 이용 작업 중 떨어짐	• 작업 전에 고소작업대 단부 안전난간 설치 상태 확인

검토사항	주요 위험요인	안전대책
떨어짐	• 경사지붕 단부에서 작업 중 몸의 중심을 잃고 떨어짐 	• 경사지붕 단부에 안전난간이 부착된 작업 발판 설치 • 지상 약 3m 높이에 안전방망 설치 • 안전대 착용 및 안전대를 안전대 부착 설비에 걸고 작업 • 강풍 · 강우 · 강설 등 악천후 시 작업 지양
물체에 맞음	• 적치된 재료가 경사지붕 위에서 미끄러지면서 떨어짐	• 경사지붕 단부에 수직 방호판 설치 • 경사지붕 위에서 재료 적치 금지 • 부득이 한 경우 지붕의 견고한 구조체에 2지점 이상 고정(지붕 재료를 감안 과적재 금지)

지붕 보조작업

검토사항	주요 위험요인	안전대책
이동식 크레인	• 지붕 위 작업자와 크레인 양중 자재와 부딪힘 및 작업자 떨어짐 • 양중 자재의 떨어짐 • 크레인이 뒤집히는 사고 • 주변 고압전주, 전선에 의한 감전	• 크레인 운전원과 신호수의 신호방법에 대한 안전교육 • 달줄, 후크해지장치 등에 대한 사전 점검 • 지반 다짐상태 및 아웃트리거, 받침목 설치 상태 등에 대한 점검 • 충분한 이격거리 확보, 전주 이설, 정전, 방책, 감시인 배치 등 적합한 안전조치
지게차	• 운행 시 부딪힘 • 과적재로 운전원 시야 차단	• 유도자 배치 • 운행구간 근로자 접근 통제 • 지게차 후진시 경보음 발생 • 자재는 운전원 시야 확보토록 적재

검토사항	주요 위험요인	안전대책
이동식 사다리	• 사다리 넘어짐 • 사다리 이동시 떨어짐 	• 사다리 상부 및 하부 고정 • 사다리 이용시 하부 지상에 보조원 배치 • 사다리 디딤판 간격이 25~30cm 등간격 되도록 설치 및 점검 • 사다리 최상부에서 최하단부까지 수직 구명줄 설치 • 작업자 안전대 착용 및 수직구명줄에 체결 • 사다리 설치 각도 75도 이내로 유지 • 사다리 상단은 걸쳐 놓은 지점으로부터 약 1m이상 올라가도록 설치 • 사다리 폭은 30cm이상 유지 • 사다리 길이는 6m 이내에서 사용
차량용 고소작업대	• 차량용 고소작업대에서 떨어짐 • 고소작업대 지지대 파단으로 작업대에서 떨어짐	• 지붕 위로 이동하는 승강시설은 구조적 적합성, 설치방법 및 높이에 대한 안전성을 사전 검토 후 설치・사용 • 고소작업대에 설치해야 할 사항 ・작업대를 매다는 와이어로프・체인은 끊어지지 않는 견고한 구조(안전율은 5이상) ・유압으로 작업대를 올리고 내리는 경우 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치 구비(압력의 이상 저하 방지) ・권과방지장치 구비(압력의 이상 상승 방지) ・붐의 최대 지면경사각 초과 운전 금지 ・작업대 정격하중(안전율 5 이상) 표기 ・작업대에 끼임・충돌 재해방지 위한 가드 및 과상승방지장치 설치 ・조작반 스위치는 눈으로 확인 할 수 있게 명칭 ・방향표시를 유지 • 고소작업대 설치 시 준수사항 ・고소작업대와 바닥은 가능한 수평 유지 ・급한이동방지 위해아웃트리거・브레이크사용 • 고소작업대 이동 시 준수사항 ・작업대를 가장 낮게 내릴 것 ・고소작업대에 작업자를 태우고 이동 금지 ・이동통로에 요철상태, 장애물 유무 확인 • 고소작업대 사용 시 준수사항 ・작업구역에 관계자 외 출입금지 토록 신호수, 경고판 등 필요 조치 ・작업장에 적정수준 조도 유지 ・전로 근접 시 작업감시자 배치, 경고판 설치 등 감전 방지 조치 ・작업대장기적 점검, 붐・작업대등이상유무확인
고소 작업대	• 고소작업대 상부에서 떨어짐 	

검토사항	주요 위험요인	안전대책
고소 작업대	• 고소작업대 뒤짐힘 • 탑승자의 철골보와 고소작업대 수평재와의 끼임 	• 작업자는 안전모・안전대 착용 • 전환스위치는 다른물체 이용하여 고정금지 • 작업대에 정격하중 초과 금지 • 작업대의 붐대를 상승시킨 상태에서 탑승자는 작업대 이탈 금지 • 장비 사용에 대한 사전 교육 철저(장비 사용설명서, 점검과 정비에 대한 사항, 위험시 조치 사항 등) • 고소작업대 단부에 안전난간 설치 상태 점검 • 고소작업대의 작업장소 이동시 이동구간의 바닥의 편평도 확인 및 최대한 접은 상태에서 실시 • 고소작업대 수평재 상부에 센서 설치로 끼임위험시 경고음 발생 등 협착사고 예방
이동식 비계	• 작업발판 단부에서 떨어짐 • 작업발판 바닥 개구부에서 떨어짐 • 이동식 비계에 오르거나 내려올 때 떨어짐 • 이동식 비계가 뒤집히는 사고	• 최상부에 표준안전난간 설치 상태 점검 • 승강용 사다리 설치 상태 점검 • 설치 높이는 밑변높이의 4배 이하 • 아웃트리거 및 구름방지장치 상태 점검 • 이동식비계 운용 바닥 편평도 확인 • 작업발판의 틈이 3cm이하로 유지 • 이동식틀비계 이용 작업자는 안전대 착용 및 안전대 죔줄 체결 상태 점검
화기발생 작업	• 용접 시 불티 비산에 의한 화재	• 지붕위에서 용접 등 화기작업 시 화재에 대비하여 불티 비산 방지포, 소화기 비치 • 지붕위에서의 소화방법, 대피방법 등에 대한 사전 안전교육 철저
곤돌라	• 과적재로 상부 지지대가 탈락하여 곤돌라가 떨어짐	• 곤돌라 적재하중 사전 숙지 • 적재하중을 초과 사용 금지
	• 곤돌라 이동 중 좌・우 밸런스 불균형 – 기울어지면서 떨어짐	• 안전기준과 제작기준에 적합한 곤돌라 사용 • 필요한 방호장치를 설치하고 유효하게 작동토록 미리 조정 방호장치 : 권과방지장치, 과부하방지장치 제동장치 • 운전방법, 고장시 처치방법에 대한 근로자 사전 교육 • 곤돌라 운반구에 근로자 탑승은 원칙적으로 금지. 부득이 탑승시 다음의 추락방지 조치 이행 ① 운반구가 뒤집히거나 떨어지지 않도록 필요한 조치 ② 안전대 또는 구명줄 설치 ③ 안전난간 설치

Part
03

재해사례와 예방대책

- 체육관 지붕 슬래브 콘크리트 타설 중 시스템동바리 무너짐
- 공장지붕판넬 설치 중 개구부로 떨어짐
- 강관파이프 상부에서 거푸집 설치 작업 중 떨어짐
- 다가구 주택 지붕 마감작업 중 떨어짐
- 공장지붕판넬 해체 중 밟고 있던 선라이트가 부서지면서 떨어짐
- 지붕 위를 이동 중 서까래가 부러지면서 떨어짐
- 패널 해체작업 중 상부에서 떨어짐
- 주택 출입문의 상부 슬래브 구조물 철거작업 중 슬래브가 무너지면서 아래에 깔림

창고 지붕 방수공사 중 밟고 있던 채광창(스카이라이트)가 부서지면서 떨어짐

재해개요

창고 지붕 위에서 빗물에 의한 누수를 보수하던 중 노후된 채광창(스카이라이트)을 밟아 6.3m 아래로 떨어짐

재해원인

추락방지망 설치 등의 떨어짐 위험에 대한 방호조치 미실시

- 강도가 약한 채광창과 샌드위치 판넬로 구성된 지붕 작업 시 추락방지망 등의 떨어짐 사고 예방조치 미실시

재해 상황도

예방대책

떨어질 위험이 있는 지붕 위에서 작업시 추락방지조치 철저

– 강도가 약하고 노후화되어 파손 가능성이 높은 지붕 위에서 작업시에는 작업발판 또는 안전방망을 설치하는 등 추락방지조치 실시

지붕재(석면) 해체 작업 중 밟은 슬레이트가 파손되며 떨어짐

재해개요

공장 철거공사 현장에서 지붕 슬레이트 철거 작업을 위하여 지붕재 해체 작업 중 슬레이트를 밟아 파손되어 9.75m 아래 바닥으로 떨어짐

재해원인

떨어짐 사고 예방조치 미흡

- 견고한 작업발판 또는 안전방망 미설치
- 안전대 걸이시설 미설치 및 안전대 미착용

재해 상황도

예방대책

지붕 위 작업에 따른 추락 방지조치 실시

- 지붕 위 작업을 최소화하여야 하며, 불가피한 경우 추락방지조치(작업발판 또는 추락방호망 설치) 실시
- 작업발판 및 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우, 안전대 부착설비를 설치하고 안전대 착용 및 체결한 뒤 작업을 실시하여야 함

공장지붕판넬 설치 중 개구부로 떨어짐

재해개요

공장 신축공사현장 지붕에서 샌드위치 판넬 설치를 위하여 나사못 고정 작업을 하던 중 몸의 중심을 잃고 지붕 판넬이 설치되지 않은 개구부를 통해 공장바닥으로 떨어짐

재해원인

- 추락방지조치(추락방지망 설치 등) 미실시
- 개인보호구 미착용
  - 안전대(부착설비 포함), 안전모 미착용

재해 상황도

예방대책

추락방지조치 철저

– 떨어질 위험이 있는 지붕 위에서 작업 시에는 지붕 아래에 안전방망 설치 등의 조치 실시

보호구 착용

– 추락방지조치 외에도 안전대, 안전모 등 개인보호구 착용

강관파이프 상부에서 거푸집 설치 작업 중 떨어짐

재해개요

박공(경사)지붕 상부에 위치한 작업발판 위에서 거푸집 고정을 위해 철선 체결 작업을 하던 중 박공지붕으로 떨어진 후 굴러서 슬래브 단부 아래 2차 외부비계 띠장(5단)로 떨어짐

재해원인

- 작업발판 및 안전난간 미설치
- 경사지붕 슬래브 단부 안전난간 미설치

재해 상황도

예방대책

작업발판 및 안전난간 설치

– 떨어질 위험이 있는 박공지붕에서 작업을 실시할 경우에는 박공지붕 상부에 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하고 작업발판 단부에 안전난간을 설치하는 등 추락방지 조치 실시

경사지붕 슬래브 단부에 안전난간 설치

– 떨어질 위험이 있는 경사지붕 단부에서 작업 시 상부 난간대(바닥에서 90cm~120cm 설치)와 중간 난간대(상부 난간대와 바닥면 등의 중간에 설치)가 있는 안전난간 설치

다가구 주택 지붕 마감작업 중 떨어짐

재해개요

개인 다가구주택 신축공사현장 경사 지붕에서 지붕마감(아스팔트 쉉글) 작업을 하던 중 약 2.7m 아래 4층 발코니 바닥으로 떨어짐

재해원인

경사지붕 작업 시 떨어짐 위험 방지조치 미흡
- 작업발판 및 통로의 끝부분 또는 개구부 등 떨어짐 위험장소에 안전난간 등의 방호장치 미설치

재해 상황도

예방대책

경사지붕 위에서 작업시 추락방지조치 철저
- 경사지붕 등 떨어질 위험이 있는 장소에는 충분한 강도를 가진 안전난간을 설치
- 안전난간의 설치가 불가능한 경우, 건물 외부에 비계를 설치하거나 작업자로 하여금 안전대를 착용하게 하는 등 추락방지조치 실시

패널 해체작업 중 상부에서 떨어짐

재해개요

공기압축(Compressor)실에서 패널 해체작업을 하던 중 공기압축실 상부(높이 약 4.2m)에서 떨어짐

재해원인

- 추락방지조치 미실시
- 건물 등 해체작업 시 작업계획서 미작성
- 개인보호구 미착용

재해 상황도

예방대책

추락방지조치 실시

– 떨어질 위험이 있는 구조물 위에서 해체작업을 할 때에는 작업발판을 설치하여야 하고 작업발판 설치가 어려운 경우 작업자가 안전대 부착설비에 안전대를 걸고 작업토록 조치

개인보호구 착용 철저

– 떨어질 위험이 있는 높이 2m이상인 구조물 위에서 해체작업을 할 때에는 작업자에게 개인보호구(안전모 및 안전대)를 지급하고 착용 후 작업 실시

위험성 평가 실시

– 건물 등의 해체작업을 하는 경우에는 작업 전 유해·위험요인을 파악한 후 위험성을 결정하는 등 위험성평가를 실시하고 그 결과를 기록·보존해야 하며, 해당 작업으로 인한 재해방지를 위한 안전대책을 수립한 상태에서 위험요인을 제거한 후 작업 실시

주택 출입문의 상부 슬래브 구조물 철거작업 중 슬래브가 무너지면서 아래에 깔림

재해개요

주택 출입문의 상부 슬래브 구조물 철거작업 중, 슬래브 구조물(중량 약 4ton 내외)이 균형을 잃고 무너지면서 슬래브 구조물 아래에 깔림

재해원인

- 슬래브 구조물 해체작업에 대한 무너짐 위험조치 미흡
- 철거작업구간 주변 추락방지조치 미실시

재해 상황도

예방대책

슬래브 구조물 해체작업에 대한 안정성 확보

– 출입구의 상부 콘크리트 철거와 같이 주요 구조체의 철거작업 시 인력작업을 지양하고, 브레이커·압쇄기를 장착한 백호우 등 건설기계를 사용하는 등 무너짐으로 인한 재해발생 위험성 사전 제거

철거작업 구간 주변 추락방지조치 철저

– 출입문 상부 슬래브 구조물이 지면에서 약 2.5m~3m 높이에 설치되어 철거 시 작업자가 떨어질 위험이 있으므로, 작업자가 안전대를 착용하고, 설치된 안전대 부착설비에 걸고 작업할 수 있도록 조치하는 등 추락방지조치 철저

Part
04

지붕공사 관련 법령

01. 산업안전보건법
02. 산업안전보건기준에 관한 규칙

지붕공사 관련 법령

01 산업안전보건법

법 제14조 (관리감독자) <영 제10조 및 별표 2 제27호, 제28호>

- 사업주는 건축물의 골조의 상부구조 또는 탑이 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당)의 조립·해체 또는 변경 작업 및 처마 높이가 5미터 이상인 목조 건축물의 구조 부재의 조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽 밑에서의 설치작업을 시킬 때에는
- 사업장 내 관리감독자가 지휘·감독하는 작업과 관련된 ① 기계·기구 또는 설비의 안전·보건점검 및 이상 유무의 확인, ② 소속된 근로자의 작업복·보호구 및 방호장치의 점검과 그 착용·사용에 관한 교육·지도, ③ 해당 작업에서 발생한 산업재해에 관한 보고 및 이에 대한 응급조치 ④ 해당 작업의작업장 정리·정돈 및 통로확보에 대한 확인·감독, ⑤ 위험성평가를 위한 업무에 기인하는 유해·위험요인의 파악 및 그 결과에 따른 개선조치의 시행, ⑥ 소속 직원에 대한 특별안전교육 등을 실시토록 하여야 한다.

법 제23조 <안전조치>

- 사업주는 작업 중 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 그 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

법 제31조 <안전·보건교육> <시행규칙 제33조 및 별표 8, 8의2 라목 제27호, 제28호>

- 사업주는 건축물의 골조, 다리의 상부구조 또는 탑이 금속제의 부재로 구성되는 것(5미터 이상인 것만 해당)의 조립·해체 또는 변경작업과 처마 높이가 5미터 이상인 목조 건축물의 구조 부재의조립이나 건축물의 지붕 또는 외벽밑에서의 설치 작업을 시킬 때에는
  ① 건립 및 버팀대의 설치순서에 관한 사항, ② 조립 해체 시의 추락재해 및 위험요인에 관한 사항, ③ 건립용 기계시 조작 및 작업신호 방법에 관한 사항 ④ 안전장비 착용 및 해체순서에 관한 사항, ⑤ 붕괴·추락 및 재해 방지에 관한 사항, ⑥ 부재의 강도·재질 및 특성에 관한 사항 ⑦ 조립·설치 순서 및 안전작업방법에 관한 사항, ⑧ 보호구 착용 및 작업점검에 관한 사항 ⑨ 그 밖의 안전·보건관리에 필요한 사항에 대하여 2시간 이상 특별안전교육을 실시하여야 한다.

업무에 기인하는 유해·위험요인을 찾아내어 위험성을 결정하고, 그 결과에 따라 안전보건조치를 하여야 하며, 근로자의 위험 또는 건강장해를 방지하기 위하여 필요한 경우에는 추가적인 조치를 하여야 한다.

- 사업주가 위험성평가를 실시한 경우에는
  1. 위험성평가 대상의 유해·위험요인 2. 위험성 결정의 내용 3. 위험성 결정에 따른 조치의 내용 4. 그 밖에 위험성평가의 실시내용을 확인하기 위하여 필요한 사항으로서 고용노동부장관이 정하여 고시하는 사항이 포함된 실시내용 및 결과를 기록·보존하여야 한다 .....

02 산업안전보건 기준에 관한 규칙

제20조 <출입의 금지 등>

- 사업주는 추락에 의하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 장소에 방책을 설치하는 등 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하여야 한다.

제32조 <보호구의 지급 등>, 제33조 <보호구의 관리>

- 사업주는 ①근로자가 추락할 위험이 있는 작업에는 안전모 ②높이 또는 깊이 2미터 이상의 추락할 위험이 있는 장소에서 하는 작업에는 안전대 ③물체의 낙하·충격, 물체에의 끼임, 감전 또는 정전기의 대전에 의한 위험이 있는 작업에는 안전화를 작업하는 근로자 수 이상으로 지급하고 착용토록 하여야 한다.
- 사업주는 안전모, 안전대를 지급하는 경우 상시 점검하여 이상이 있는 것은 수리하거나 다른 것으로 교환해 주는 등 늘 사용할 수 있도록 관리하여야 하며, 청결을 유지하도록 하여야 한다. 다만, 근로자가 청결을 유지하는 안전모의 경우에는 그러하지 아니하다.

제37조 <악천후 및 강풍 시 작업 중지>

- 사업주는 비·눈·바람 또는 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 작업을 중지하여야 한다.

제38조 <사전 조사 및 작업 계획서의 작성 등>

- 사업주는 건물 등의 해체작업을 하는 경우 근로자의 위험을 방지하기 위하여 해당 작업, 작업장의 지형·지반 및 지층 상태 등에 대한 사전조사를 실시하고 그 결과를 기록·보존하여야 하며,
- 조사결과를 고려하여 작업계획서를 작성하고 그 계획에 따라 작업을 하도록 하여야 한다.

제42조 <추락의 방지>

- 사업주는 근로자가 추락하거나 넘어질 위험이 있는 장소(작업발판의 끝·개구부 등을 제외한다) 또는 기계·설비·선박블록 등에서 작업할 때에 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 비계를 조립하는 등의 방법으로 작업발판을 설치하여야 한다.
- 사업주는 작업발판을 설치하기가 곤란한 경우 다음 각 호의 기준에 맞는 안전방망을 설치하여야 한다. 다만, 안전방망을 설치하기가 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  1. 안전방망의 설치 위치는 가능하면 작업면으로부터 가까운 지점에 설치하여야 하며, 작업면으로부터 망의 설치지점까지의 수직거리는 10미터를 초과하지 아니할 것
  2. 안전방망은 수평으로 설치하고, 망의 처짐은 짧은 변 길이의 12퍼센트 이상이 되도록 할 것
  3. 건축물 등의 바깥쪽으로 설치하는 경우 망의 내민 길이는 벽면으로부터 3미터 이상 되도록 할 것. 다만, 그물코가 20밀리미터 이하인 망을 사용한 경우에는 낙하물 방지망을 설치한 것으로 본다.

제43조 <개구부 등의 방호 조치>

- 사업주는 작업발판 및 통로의 끝이나 개구부로서 근로자가 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간, 울타리, 수직형 추락방망 또는 덮개 등의 방호조치를 충분한 강도를 가진 구조로 튼튼하게 설치하여야 하며, 덮개를 설치하는 경우에는 뒤집히거나 떨어지지 않도록 설치하여야 하여야 한다. 이 경우 어두운 장소에서도 알아볼 수 있도록 개구부임을 표시하여야 한다.
- 사업주는 난간 등을 설치하는 것이 매우 곤란하거나 작업의 필요상 임시로 난간 등을 해체하는 경우 안전방망을 설치하여야 한다. 다만, 안전방망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락할 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.

제44조 <안전대의 부착설비 등>

- 사업주는 추락할 위험이 있는 높이 2미터 이상의 장소에서 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 안전대를 안전하게 걸어 사용할 수 있는 설비 등을 설치하여야 한다. 이러한 안전대 부착설비로 지지로프 등을 설치하는 경우에는 처지거나 풀리는 것을 방지하기 위하
-

다.

제45조 <지붕 위에서의 위험 방지>

- 사업주는 슬레이트, 선라이트(Sunlight) 등 강도가 약한 재료로 덮은 지붕 위에서 작업을 할 때에 지붕재 파손으로 발이 빠지거나 추락하는 등 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우 폭 30센티미터 이상의 발판을 설치하는 등 위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- 사업주는 지붕 위에서 작업을 할 때에 근로자가 추락할 위험이 있는 지붕 가장자리에는 안전난간을 설치하여야 한다.
- 사업주는 안전난간을 설치하기 곤란한 경우에는 추락방호망을 설치하여야 한다. 다만 추락방호망을 설치하기 곤란한 경우에는 근로자에게 안전대를 착용하도록 하는 등 추락위험을 방지하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
- 사업주는 근로자에게 안전대를 착용시킨 경우 제44조에 따라 안전대의 부착설비 설치 등 필요한 조치를 하여야 한다.

제46조 <승강설비의 설치>

- 사업주는 높이가 2미터를 초과하는 장소에서 작업하는 경우 해당 작업에 종사하는 근로자가 안전하게 승강하기 위한 건설작업용 리프트 등의 설비를 설치하여야 한다. 다만, 승강설비를 설치하는 것이 작업의 성질상 곤란한 경우에는 그러하지 아니하다.

제385조 <중량물 취급>

- 사업주는 중량물을 운반하거나 취급하는 경우에는 하역운반기계·운반용구를 사용하여야 한다. 다만, 작업의 성질상 하역운반기계 등을 사용하기 곤란한 경우에는 그러하지 아니하다.

Part
05

참고자료

01. 지붕공사 안전점검표

참고 자료

01 지붕공사 안전점검표

점검일자 : . . .

작 업 명		점 검 자			
번호	점 검 내 용	구 분		점검결과	조치사항
		작업전	작업중		
1	지붕 작업계획은 충분히 검토 후 수립하였는가?				
2	위험성을 낮추기 위해 지붕 아래에서 가능한 작업을 우선 순위로 충분히 검토하였는가?				
3	채광창(스카이라이트), 슬레이트 등 강도가 약한 지붕의 노후상태 및 작업 중 파손 위험성은 확인하였는가?				
4	개인보호구는 근로자 모두 지급·착용하고 있고 성능검정에 합격한 제품인가?				
5	지붕 위 작업 시 가공전선에 접촉위험은 없는가?				
6	안전대 부착설비는 설치되어 있는가?				
7	작업발판(폭 30cm이상)은 설치되어 있는가?				
8	추락방지용 안전방망은 설치되어 있는가?				
9	고소작업대, 이동식 크레인 등 동력 탑승설비 운전자는 지정되어 있는가?				
10	탑승설비에 추락방지용 난간은 설치되어 있는가?				
11	이동식사다리는 적정하게 설치되었는가?				
12	휴대용 전기기계기구의 감전 방지조치는 실시하였는가?				

※ 표시방법 : “○”(양호), “×”(불량), “–”(해당없음)

참고 자료

02 채광창 안전덮개 및 안전블록 재정지원

※ 안전대 부착설비(안전그네식 안전대+안전블럭)도 기준금액 범위 내 신청금액의 70%까지 지원 가능, 자세한 사항은 대표전화로 문의.

해당 자료는 공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로 이를 금합니다.

해당 자료의 내용은 안전관리 업무의 절대적인 기준이 아닌 참고자료로 작성하였습니다. 업무상 이의제기 등 소명자료로서 효력이 없음을 알려드립니다.

OPEN
출처표시 상업용금지 변경금지
공공누리 공공저작물 자유이용허락

조심조심 코리아

작업 전 안전점검 당신의 생명을 지킵니다

산업재해예방
안전보건공단

안전보건공단 울산광역시 중구 종가로 400(북정동)