

KOSHA CODE

C - 36 - 2008

지붕공사 안전작업 지침

2008. 11

한국 산업 안전 보건공단

코드개요

○ 제정자 : 송인용

○ 제정경과

- 2008년 9월 건설안전분야 제정위원회 심의
- 2008년 11월 총괄제정위원회 심의

○ 관련규격

- 건축시공학(문운당)
- 강관비계 안전작업에 관한 연구(산업안전보건연구원)
- 비계조립안전(일본 건설업 노동재해방지협회)
- 건설작업 유해위험요인 특정 표준모델 (일본 건설업 노동재해방지협회)
- 건설업 공중별 위험성 평가모델 (한국산업안전보건공단)
- 지붕작업 시 근로자 안전보건 (영국산업안전보건청)
- Baustain sicher arbeiten-gesund bleiben (독일)

○ 관련법령 · 고시 등

- 산업안전기준에 관한 규칙 제6편(건설작업에 의한 위험예방)

○ 코드적용 및 문의사항

이 코드에 대한 문의는 한국산업안전보건공단 전문기술실
(TEL 032-5100-645, FAX 032-512-8315)로 연락하여 주십시오.

공표일자 : 2008년 11월 28일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

지붕공사 안전작업 지침

1. 목적

이 지침은 「산업안전기준에 관한 규칙」(이하 “안전규칙”이라 한다) 제6편(건설작업에 의한 위험예방)의 규정에 따라 지붕공사를 수행하는 작업과정에서 준수하여야 할 안전지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

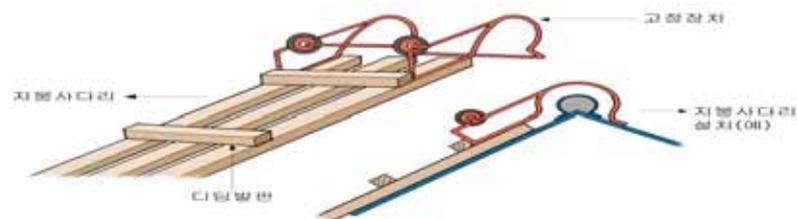
이 지침은 지붕의 골조, 마감 및 보수 등의 지붕공사에 대하여 적용한다.

3. 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

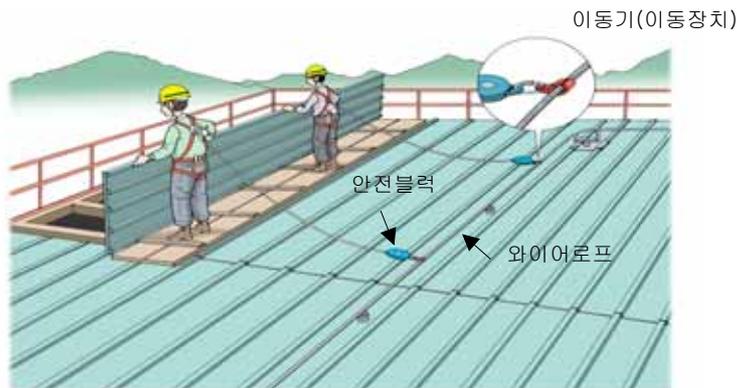
(가) “수직보호망”이라 함은 비계 등 가설구조물의 외측 면에 수직으로 설치하여 작업 시 추락 및 낙하물 방지를 위해 설치한 안전방망을 말한다.

(나) “지붕사다리”라 함은 <그림 1>과 같이 경사진 장소에 설치할 수 있는 고정 장치와 각재 등을 이용하여 사다리의 폭 300 mm 이상, 미끄럼방지를 위한 디딤발판을 300 mm 이내의 간격으로 제작한 것이나, 알루미늄 또는 철재 등 충분한 강도와 규격으로 제작된 사다리를 말한다.



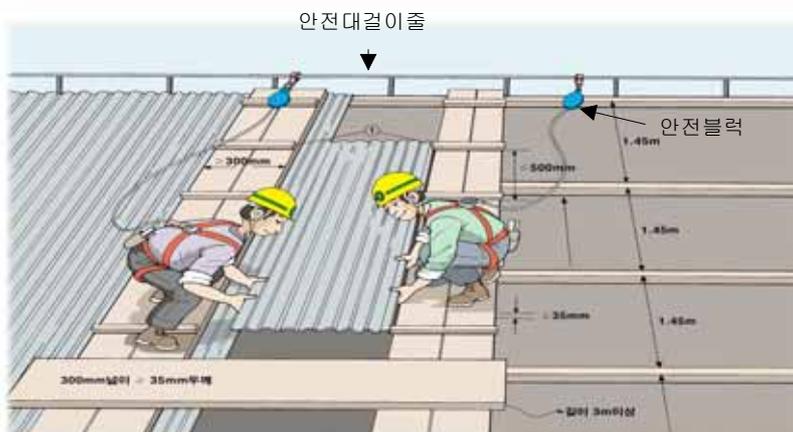
<그림 1> 지붕사다리

(다) “트롤리 시스템”이라 함은 와이어로프 및 마닐라로프를 중간기둥 브라켓 및 코너 브라켓에 고정 설치하여 작업자가 안전대를 착용한 상태로 로프에 설치한 이동기(이동장치)에 짐줄을 걸고 이동 및 작업할 경우에 별도의 수조작 없이 각 고정지점 통과가 가능한 구조의 시스템으로 수직, 수평 추락방지 시스템이라고도 한다.



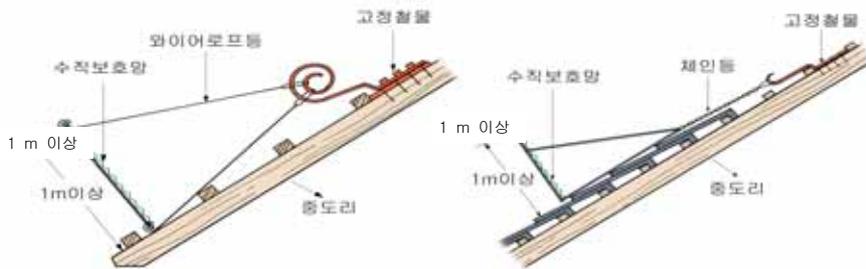
<그림 2> 트롤리 시스템(예)

(라) “지붕작업발판”이라 함은 <그림 3>과 같이 슬레이트 및 섬유시멘트 판 등 파손되기 쉬운 재질로 된 지붕작업에서 두께 35 mm 이상의 판자 또는 동등 이상의 강도를 가진 미끄러짐이 없는 재질로 되어 있고 폭 300 mm 이상, 길이 3 m 이상으로 된 발판을 말하며, 경사각이 20° 이상인 경우에는 디딤발판 설치간격이 500 mm 이내로 제작된 것을 말한다.



<그림 3> 지붕작업발판 설치(예)

(마) “지붕보호벽”이라 함은 <그림 4>와 같이 지붕경사가 45°이상인 경우 지붕바닥에서 높이 1 m 이상의 수직보호망을 설치하고 7.5 KN 이상의 충격력에 견딜 수 있도록 고정하여 작업자의 추락을 예방하기 위해 설치한 보호벽을 말한다.



<그림 4> 지붕보호벽 설치(예)

(2) 그 밖의 용어의 정의는 이 지침에서 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 동법 시행령, 동법 시행규칙, 산업안전기준에 관한규칙 및 기타 고시에서 정하는 바에 따른다.

4. 지붕작업 안전조치사항

4.1 일반사항

(1) 고소작업을 할 경우에는 지붕작업 주변에 강관비계나 시스템비계, 강관틀비계 등을 조립하여 작업발판 등을 설치하고 안전난간과 수직보호망을 설치하거나 지붕보호벽을 설치하는 등 추락방지시설을 확보하여야 한다.

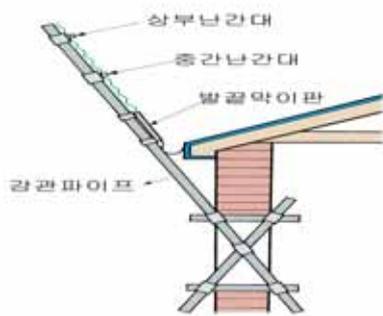
(가) 강관비계를 이용하여 작업발판을 설치할 경우에는 KOSHA Code C-10-2006(강관비계 설치 및 사용안전 지침)에 따른다.

(나) 시스템비계를 이용하여 작업발판을 설치할 경우에는 KOSHA Code C-29-2007(시스템비계 안전작업 지침)에 따른다.

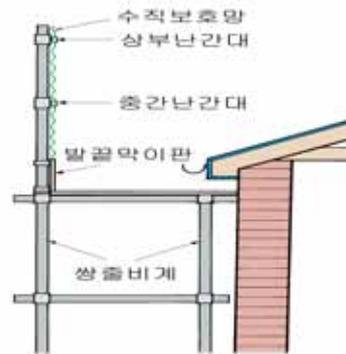
KOSHA CODE
C - 36 - 2008

- (다) 강관틀비계를 이용하여 작업발판을 설치할 경우에는 산업안전기준에 관한 규칙 제379조2(강관틀비계)의 규정에 따른다.
- (라) 작업발판 및 안전난간 설치는 KOSHA Code C-16-2006(작업발판 설치 및 사용안전 지침)에 따른다.

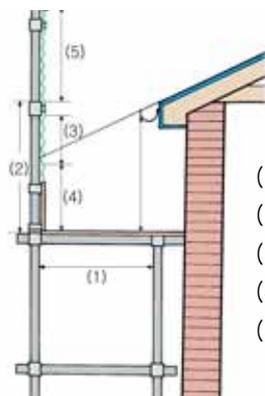
(2) 일반적으로 경사지붕 단부에 안전난간 및 작업발판을 설치하는 방법은 <그림 5>와 같으며 그림의 (가)와 같이 열린 창문을 이용한 고정방법은 큰 하중에는 충분하지 않기 때문에 4.0 KN 하중이 걸릴 경우는 그림의 (나) 또는 (다)와 같은 방법으로 설치하여야 한다.



<가> 열린 창문을 이용하는 방법



<나> 처마 바로 아래 작업발판 설치방법



- (1)작업대의 최소 폭 600 mm 이상
- (2)최대 600 mm 이내
- (3)최대 간격 450 mm 이내
- (4)지붕경사의 연결선으로부터 최소 150 mm 이상
- (5)안전난간 사이의 간격은 600 mm 이내

<다> 일반적인 작업발판 설치 방법

<그림 5> 경사지붕 단부 안전난간 및 작업발판 설치 방법

(3) 안전난간 설치 등 추락방지를 위한 안전시설 확보가 불가능한 경우에는 추락방지망이나 안전대 걸이시설 등을 확보하여야 한다.

(가) 지붕단부 및 개구부에는 추락방지망을 설치하되 작업자의 추락거리를 최소화하기 위해 가능한 작업위치와 가까운 아래에 설치하여야 한다.

(나) 작업자는 그네식 안전대를 착용하고 충분한 강도를 가진 고정지점에 설치된 안전대 걸이용 로프 또는 안전블럭에 안전대를 걸고 작업하여야 한다.

(4) 트롤리 시스템을 사용하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 하여야 한다.

(가) 트롤리 설치 방법에 관한 내용이 명시된 지붕에서는 설치 및 조립에 대한 제품 사양서 규정을 준수하여 설치하여야 한다.

(나) 트롤리를 지붕마루의 구조물 등에 설치할 경우에는 구조적으로 안전한지 확인하여야 한다.

(다) 트롤리 시스템을 사용하는 경우 트롤리 접근 및 이동시에는 안전대 및 안전블록을 사용하는 등의 추락방지조치를 하여야 한다.

(라) 트롤리 이음부는 트롤리 이동시 장애 없이 활주할 수 있도록 하여야 하며 사소한 정열오류라도 발생하지 않도록 주의하여야 한다.

(마) 트롤리 시스템 끝부분에는 이탈방지장치를 설치하여야 하며 추락위험이 있을 경우에는 안전난간 및 지붕보호벽 등의 안전시설을 설치하여야 한다.

4.2 승강시설

(1) 지붕위로 이동하는 승강시설은 구조적 적합성, 설치방법 및 높이에 대한 안전성을 사전에 검토하고 설치 사용하여야 한다.

(2) 승강시설로 이동식 장비를 이용할 경우에는 안전규칙 제130조(탑승설비 등)의 규정에 따른다.

(3) 사다리를 승강시설로 사용할 경우에는 안전규칙 제20조(사다리식 통로의 구조)의 규정을 준수하여야 하며 사다리를 오르내릴 때에는 양손에 아무것도 들지 않은 상태로 이동하도록 하여야 한다.

KOSHA CODE
C - 36 - 2008

4.3 낙하물 방지

- (1) 소규모 자재 운반기기를 지붕 단부에 설치하는 경우에는 작업발판 및 안전난간, 낙하물방지를 위한 수직보호망 및 발끝막이판을 설치하여야 하며, 운반기기의 탈락, 낙하 등을 방지하기 위해 운반기기를 설치하는 구조체 또는 가시설은 안전계수 3 이상, 인양용 로프는 안전계수 5 이상을 확보하여야 한다.
- (2) 지붕작업 시 상 · 하부 동시작업은 금지하여야 하며 다른 작업자 및 일반인들이 작업구역 내에 접근할 수 없도록 가설웬스, 출입금지 표지판 등을 설치하여야 한다.
- (3) 지붕작업 시 발생한 폐기물은 낙하물이 발생되지 않도록 투하설비를 설치하거나 마대 등에 담아 반출하여야 하며 낙하물방지망을 설치할 경우에는 KOSHA Code C-02-2007(낙하물방지망 설치 및 사용지침)에 따른다.
- (4) 지붕작업 시 자재운반을 위해 크레인 등을 이용할 경우 줄걸이 방법은 KOSHA Code M-31-2004(줄걸이용 와이어로프의 사용에 관한지침)에 따른다.

4.4 기타 사항

- (1) 강풍 등의 악천후 시 지붕작업으로 인하여 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있을 때에는 작업을 중지하여야 한다. 여기서 강풍이라 함은 풍속이 초당 10 m 이상인 경우를 말한다.
- (2) 일일 작업을 마친 후 지붕에는 자재 잔해물, 부속품 등이 남아있지 않도록 하여야 한다.
- (3) 작업장소 주변에 근접하여 충전전로가 있는 경우 정전작업을 실시하거나 충전전로에 절연용 방호구를 설치하고 지붕작업을 하여야 한다.
- (4) 전기기계 · 기구 등을 사용할 경우 감전재해를 예방하기 위해서는 KOSHA Code E-27-2008(건설현장의 전기설비 설치 및 관리에 관한 기술지침)에 따른다.

KOSHA CODE
C - 36 - 2008

- (5) 지붕위에서 용접이나 화기작업을 하는 경우에는 화재에 대비하여 불티 비산방지포와 소화기를 비치하고 지붕위에서의 소화방법, 대피방법 등을 사전에 교육하여야 한다.
- (6) 작업 전 관리감독자는 작업에 필요한 보호구 및 안전설비의 이상 유·무를 확인하고 작업자에 대한 안전교육을 실시하여야 한다.

5. 지붕형태별 작업에 대한 안전조치사항

5.1 평탄한 지붕

- (1) “평탄한 지붕”이라 함은 경사각이 10° 이하인 지붕을 말한다.
- (2) 지붕 단부에서의 추락방지를 위한 안전난간과 낙하물 방지를 위한 발끝막이판 및 수직보호망을 설치하여야 한다.
- (3) 지붕의 바닥 개구부에는 견고한 구조의 덮개와 안전표지판을 설치하거나 주변에 안전난간을 설치하여야 한다.
- (4) 지붕 모서리 또는 깨지기 쉬운 부분에 지붕창 등이 있을 경우에는 다른 작업자가 접근하지 못하도록 2 m 이상 거리를 유지하여 출입금지 표지판이나 가설휀스 등을 설치하여야 한다.

5.2 경사진 지붕

- (1) “경사진 지붕”이라 함은 경사각이 10° 이상인 지붕을 말한다.
- (2) 경사진 지붕 작업 시에는 다음과 같은 사항을 준수하여야 한다.

- (가) 작업 중 안전대 걸이용 로프는 <그림 6>과 같이 충분한 지지력이 있는 구조물(8.0 KN 이상 충격력에 견딜 수 있는 구조물 및 고정기구)에 설치하여야 한다.

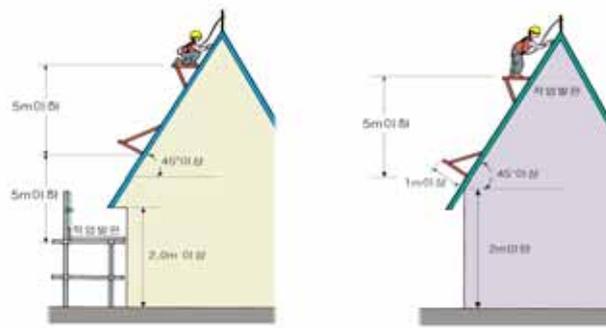


<그림 6> 경사진 지붕 안전시설 설치(예)

- (나) 작업자가 사용하는 그네식 안전대는 안전인증여부 및 내구년도를 확인한 후 사용하여야 한다.
- (다) 안전대 걸이줄 길이가 긴 경우와 작업상황에 따라 미끄러지거나 추락위험이 있는 작업자는 추락방지대(로립) 등과 같은 멈춤 장치를 사용하여야 한다.
- (라) 안전대 걸이용 와이어로프, 마닐라로프, 밴드 등은 느슨하지 않도록 항상 긴장시켜야 한다.
- (마) 안전대 걸이용 로프 등은 날카로운 모서리면에 접하여 당기지 않도록 하고 매듭이 없어야 하며 작업 중 응급조치로 연장시키지 않아야 한다.
- (바) 추락방지대(로립)나 안전블럭 장치 등의 사용은 작업 전에 작동상태를 확인하고 로프 등의 끝이 고리에서 빠지지 않게 하여야 한다.

(3) 경사진 지붕에서의 지붕보호벽은 다음과 같이 설치한다.

(가) 지붕경사가 45° 이상인 경우에는 <그림 7>과 같이 지붕보호벽을 설치하여야 하며 작업장소와 지붕보호벽 밑부분 또는 지붕하부 작업발판 간의 수직 거리는 5 m 이하 이어야 한다.



(가) 지붕하단 높이 2.0 m 이상 경우 (나) 지붕하단 높이 2.0 m 미만 경우

<그림 7> 지붕보호벽 설치방법

- (나) 지붕보호벽을 설치하는 작업자는 그네식 안전대를 착용하고 안전대 걸이 시설에 안전대를 걸고 작업하여야 한다.
- (다) 지붕보호벽의 버팀장치는 충분한 지지능력이 있는 중도리(Purlin) 등에 수직으로 관통하여 고정시켜야 한다.
- (라) 지붕보호벽은 상부 작업발판의 좌·우 양측으로 최소 2 m 이상 연장하여 설치하여야 한다.
- (마) 지붕보호벽은 최소 1 m 이상의 높이로 설치하여야 한다.
- (바) 그물모양의 지붕보호벽을 설치 할 경우 그물코의 넓이는 100 mm 이내 이어야 한다.

KOSHA CODE
C - 36 - 2008

5.3 파손되기 쉬운 지붕

- (1) “파손되기 쉬운 지붕”이라 함은 작업자가 지붕위로 이동 또는 작업 중 깨질 수 있는 합석, 슬레이트, 철망유리, 채광용 주름 플라스틱판, 지붕유리창, 강화 절연판 등의 재질로 된 지붕을 말한다.

- (2) 작업 전 안전조치 사항은 다음과 같다.
 - (가) 작업 전 지붕이 깨지기 쉬운 재료인 합석, 슬레이트, 철망유리, 지붕채광용 주름 플라스틱판, 녹슨 골 합석판, 강화 절연판 등으로 되어있는지 확인하여야 한다.
 - (나) 건물구조 검사 및 위험성평가는 지붕 구성 부재 및 작업의 안전성을 확보하기 위해서는 반드시 실시하여야 한다.

- (3) 작업 중 안전조치 사항은 다음과 같다.
 - (가) 파손되기 쉬운 지붕자재를 삼각기중기나 승강기를 이용하여 운반 할 경우에는 별도로 제작된 자재 적치대를 이용하여 함께 운반하여야 한다.
 - (나) 자재를 지붕위에 적재하는 경우 과다 적재를 방지하기 위해 적재하중에 대한 지붕 구조물의 안전계수가 3 이상이 되도록 하여야 한다.
 - (다) 판재 등으로 되어 있는 적재물에 대하여는 급작스런 강풍에 의하여 날아가지 않도록 로프 등을 이용하여 지붕구조물 등에 견고히 결속하여야 한다.
 - (라) 작업중에 발견한 위험한 장소는 접근금지 표시를 하여 다른 작업자가 접근하지 않도록 하고 그 내용을 알려야 한다.
 - (마) 골마루판 위에서의 작업하는 경우에는 지붕작업발판을 설치하고 안전여부를 확인 후 작업을 하여야 한다.
 - (바) 지붕경사가 20° 이상 일 때 지붕작업발판은 다음과 같이 설치하여야 한다.
 - ① 작업발판 길이는 3 m 이상 이어야 한다.
 - ② 작업발판 폭은 300 mm 이상 이어야 한다.
 - ③ 미끄러지는 것과 옆으로 움직이는 것을 방지하는 구조이어야 한다.
 - ④ 작업자 및 자재 등을 포함한 하중에 충분히 견딜 수 있는 구조이어야 한다.
 - ⑤ 디딤발판 간격은 500 mm 이내 이어야 한다.

- ⑥ 목재 두께는 35 mm 이상 이어야 하며 동등 이상의 강도를 가진 미끄러짐이 없는 재질이어야 한다.
- (아) 지붕경사가 20° 이내 일 때 지붕사다리를 설치할 경우에는 다음 사항을 준수하여야 한다.
- ① 지붕사다리 끝부분의 고정걸이나 고정철물을 떨어지기 쉬운 용마루 덮개에 걸어서는 안 된다. 다만 로프를 이용해 반대 경사면에 묶거나 고정시키는 경우에는 사용이 가능하다.
 - ② 처마의 홈통은 강도가 약하기 때문에 발 디딤대나 지붕사다리 지지대로 사용해서는 안 된다.
- (자) 지붕 작업 시 항상 주의가 필요한 곳(개구부 등)에는 폭 500 mm 이상의 지붕작업발판을 설치하고 측면에는 안전난간 등을 설치하여야 한다.

5.4 강판지붕

- (1) 샌드위치 판넬 등의 강판지붕은 산업용 건물(창고, 공장, 대규모 소매점 등)에 사용되며 일반적으로는 경사각이 8° 이내인 경우에 적용되며 지붕경사도가 가파른 경우에는 5.2항의 경사진 지붕의 지침을 적용한다.
- (2) 지붕작업 전에는 생산자의 조립설명서와 건설표준시방서를 확인하여 안전작업 방법을 결정하여야 한다.
- (3) 작업높이가 2 m 이상일 때 개구부 주변, 지붕 단부에는 안전난간 등 추락방지 시설을 설치하여야 하며 하부에는 충분한 강도를 가진 추락방지망을 설치하여야 한다.
- (4) 트롤리 시스템을 적용하는 경우에는 철재물 등 견고한 고정물에 완전히 고정된 상태에서 설치, 사용하여야 한다.
- (5) 자재는 철골부재 등 중도리에 안전하게 지지할 수 있는 중량으로 수량을 제한하여 적재하여야 하며, 적재된 자재가 미끄러지지 않도록 멈춤턱(Stops) 등을 설치하여야 한다.

KOSHA CODE
C - 36 - 2008

- (6) 작업구역 내에는 지붕작업자 이외의 일반작업자 출입을 통제하고 작업자가 휴식 시간과 작업종료 후에 지붕에 접근하는 것을 통제하여야 하며 지붕작업장 주변에는 출입금지 표지판 및 가설웬스 등을 설치하여야 한다.

5.5 기존 지붕의 개보수 및 청소 작업

- (1) 다음과 같이 취약한 재질로 구성된 지붕에서의 작업 시에는 사전에 반드시 지붕의 상태를 세밀하게 확인하고 안전한 작업방법, 안전시설 설치계획 등을 포함한 작업계획서를 작성하여야 한다.

- (가) 페인트 등으로 칠이 되어 잘 보이지 않는 지붕창 등
- (나) 과거에 수리 작업된 연결부분 등
- (다) 노후화로 파손되기 쉬운 상태로 된 지붕금속판 등
- (라) 습기로 인해 약해지기 쉬운 목재 등으로 된 지붕 등

- (2) 작업 시작 전 건물구조 검사 시에는 지붕구성 부재 및 마감작업 안전성을 확인하여야 한다.

- (3) 해당건물 내에 있는 모든 사람들에게 작업상황을 알리고 접근을 통제시키는 등의 조치를 취하여야 한다.

- (4) 개보수 및 청소 등의 작업은 5.2항 경사진 지붕 작업 시 안전조치 사항과 5.3항 파손되기 쉬운 지붕 작업 시 안전조치 사항을 준하여 실시하여야 한다.