

# 달비계 안전작업 방법

황대택 건설안전본부 컨설팅사업팀



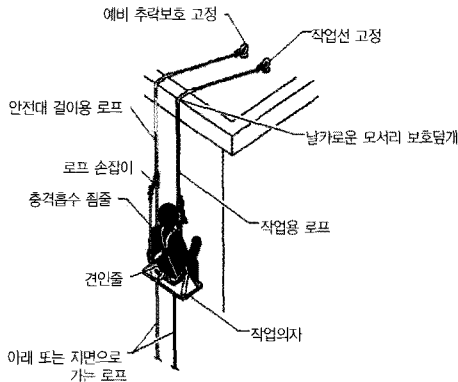
## 1. 서론

일반 건축물 및 공동주택 등의 건축, 도장, 코킹, 준공청소 등 마감작업을 위한 달비계 작업은 성격상 추락방지망, 낙하물방지망, 방호선반 등의 안전 시설물이 해체된 상태에서 작업이 이루어 지기 때문에 안전대 미착용, 로프의 파단, 결속점 풀림, 근로자 불안정한 행동 등에 따른 추락사고 발생시 대부분 중대재해로 직결되고 있다. 따라서 중대재해발생 방지차원에서 달비계 작업(외부로프 중심으로)에 대한 안전작업 방법에 대해 살펴 보기로 한다.

## 가. 작업용 로프 및 안전대 걸이용 로프

- (1) 로프는 22.9kN(2,340kgf) 이상의 강도를 지닌 인조섬유 이상의 것을 사용한다.
- (2) 작업용 로프 및 안전대 걸이용 로프는 연결하여 사용하지 말아야 한다.
- (3) 작업용 로프는 사용된 날로부터 2년 이상 되었거나 제조일로부터 3년 이상 되었을 때에는 사용하지 말아야 한다.
- (4) 작업용 로프 및 지지설비 구조에 대한 안전작업 하중은 안전을 10을 적용한다.

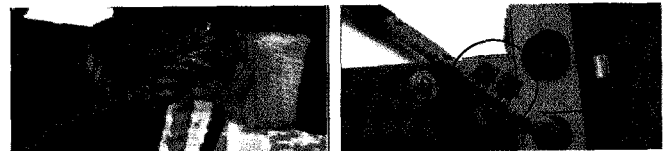
## 2. 달비계 구성 및 재료



<달비계 구성>

## 나. 달비계 작업대(젠다이)

- (1) 폭 25cm, 길이 60cm이상, 두께는 목재의 경우 두께 5cm, 내수성 합판인 경우 1.8cm이상 확보할 것
- (2) 작업대 고정로프는 작업대를 대각선으로 교차한 후 고정철물 등으로 고정할 것
- (3) 못을 사용하여 로프를 고정할 경우 로프 중간을 관통함으로써 로프의 손상 및 강도 저하의 원인이 된다. 따라서 로프를 고정할때 로프를 관통하지 않게 고정하여야 한다.
- (4) 작업대의 최대 적재량은 1.08kN(110kgf)이하가 되어야 한다.



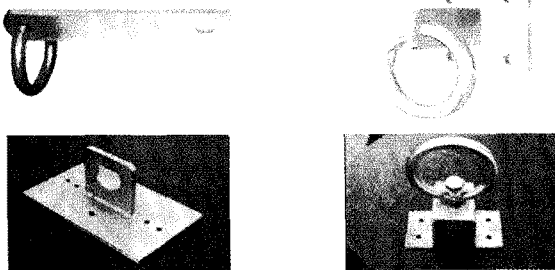
### 다. 로프 고정

- (1) 로프의 매듭 방법에는 8자 매듭, 보올라인 매듭, 에반스 매듭, 울매듭, 까베스탕 매듭, 피셔맨 매듭이 있다.
- (2) 매듭은 작업중 결속점이 풀리지 않도록 단단히 조여서 만들어야 한다.
- (3) 매듭의 끝은 항상 울매듭으로 마무리 하여야 한다.
- (4) 사용중에도 매듭의 상태는 수시로 점검 하여야 한다.
- (5) 매듭 부분의 강도상태는 다음과 같다.

구 분	강도상태(%)
매듭을 하지 않은상태	100%
8자 매듭	75~80%
보올라인 매듭	70~75%
에반스 매듭	60~65%
울매듭	60~65%
까베스탕 매듭	60~65%
피셔맨 매듭	60~65%

### 라. 로프 고정물

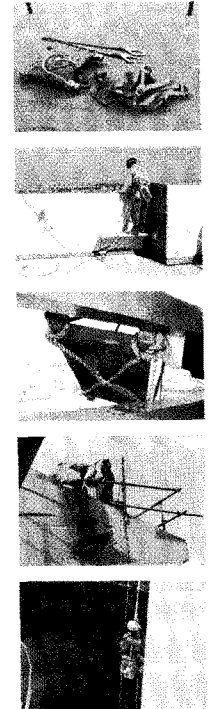
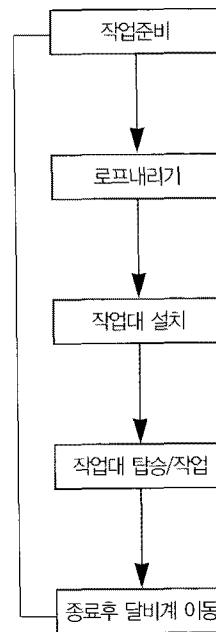
- (1) 로프 고정용 고리는 옥상작업시 매입하고 설치간격은 3m이내가 좋다.
- (2) 고리를 매입할 때 구조물의 철근에 용접하거나 앵커 홀에 철근을 관통시키는 방법으로 고정하여 로프를 결속 하였을때 고리가 뽑히는 일이 없도록 하여야 한다.
- (3) 달비계 하중을 충분히 지지할 수 있는 구조로 하여야 한다.



### 마. 달비계 재질 및 규격(삼성물산 건설부문 자료)

구분	규격 및 재질	취급방법
작업대(달비계)	- 폭 40cm이상의 목재 또는 강재	- 무리한 충격을 주지 말 것
작업대줄	- $\phi 12\text{mm}$ 이상의 pp로프	- 약전후 노출금지
작업로프	- $\phi 4\text{mm}$ 이상의 와이어 로프	- 내부보관
샤클	- D3/4(KS규격)	- 마모상태수시확인
생명줄	- $\phi 14\text{mm}$ 이상의 pp로프	- 약전후 노출금지
추락방지대(로프)	- 성능검정품( $\phi 16\text{mm}$ )	- 내부보관
작업통 걸개	- 강재	- 상행방향 체결 및 체결 유지
		- 피로하중에 의해 전단되지 않도록 주의

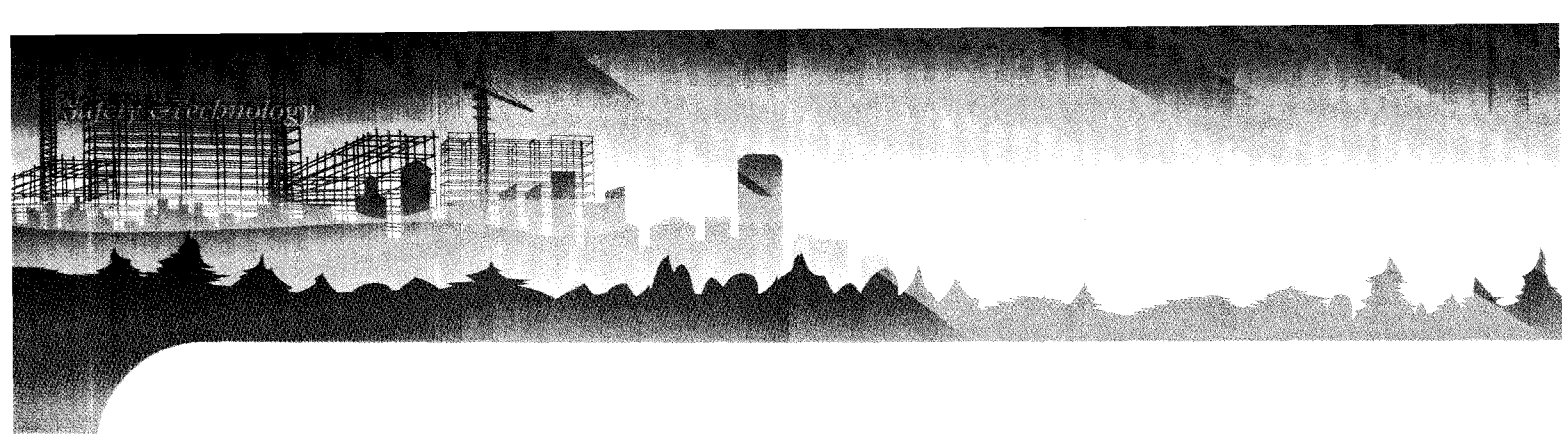
### 3. 달비계 작업순서



### 4. 달비계 작업시 안전사항

#### 가. 작업준비

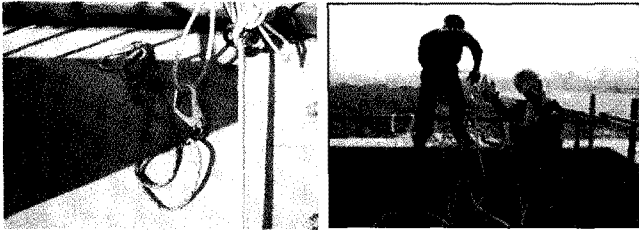
- (1) 해당 관리감독자 배치
- (2) 달비계 및 추락방지설비의 사전점검 실시
  - ① 고리(Anchor), 안전대, 샤클 등의 점검
    - 손상, 부서지거나 휘어지면 안된다.
    - 날카로운 모서리, 틈, 닳은 부분, 녹 등이 없어야 한다.
    - 카리버 후크는 자유롭게 움직이고 닫힐때 자동으로 잠겨야한다.
  - ② 로프 점검
    - 헤지거나 소선절단, 마모 또는 불타거나 변색된 부분이 없어야 한다.
    - 그을리거나 변색되거나 물러진 부분 등 화학적 또는 열에 의한 손상여부를 확인한다.
    - 표면의 변색과 균열 등 자외선에 의한 손상여부를 확인한다.
    - 손상되거나 악구심이 드는 로프를 사용해서는 안된다.
  - ③ 작업대 검사
    - 나무판 나무의 균열여부를 확인한다.
    - 거친 모서리나 홈은 갈라짐을 야기할수 있으므로 주의하여 검사한다.
  - ④ 검사결과 불안정하거나 결함이 있는 달비계 또는 추락방지 설비는 제거 또는 파기, 수리하여 사용한다.



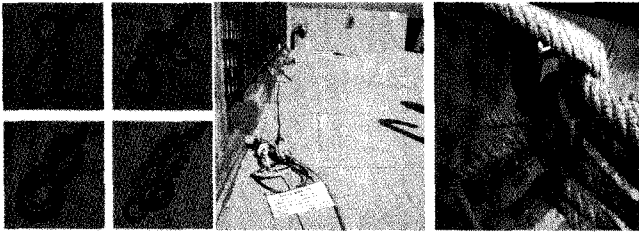
- (3) 작업구간 허부통제 및 타 공중 근로자 옥상통제 실시
- (4) 부적격한 근로자 작업투입 금지(음주자, 건강상태 불량 근로자 등)
- (5) 작업의 위험요인에 대해 아침조회시, TBM시 근로자에게 충분히 주지한다.

**나. 로프 내리기**

(1) 안전대부착설비 설치하고 안전대 착용·사용을 철저히 한다.



(2) 작업로프 및 안전대 지지용 로프는 8자매듭을 사용하여 서로 다른 고정점에 2점 결속하고 풀림방지 조치를 한다.

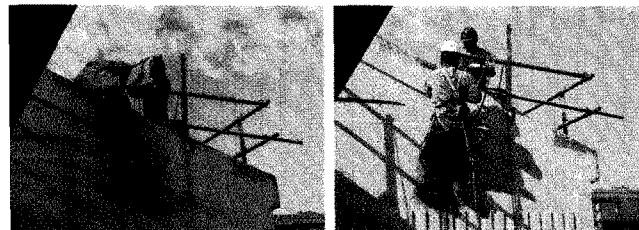


(3) 모서리 등에 의해 손상되지 않도록 로프 보호조치 하고 로프는 지면까지 닿도록 충분히 내린다.



**다. 작업대 탑승/작업**

- (1) 근로자는 그네식 안전대를 착용한다(추락시 충격 전신흡수)
- (2) 탑승시 안전대 착용 후 작업대로 이동한다.



(3) 작업대 탑승후 안전대(로립) 착용을 철저히 한다.



(4) 반복동작에 의한 근골격계 재해방지

- ① 작업자세가 불안정하면 허리에 많은 부담이 발생할수 있다.
- ② 곧은 자세유지, 작업중 지속적인 스트레칭을 실시한다.
- ⑤ 작업개시 후 반드시 지면까지 이동한다(중간층으로 무리한 진입 절대 금지)

**라. 로프 회수 및 보관**

- (1) 로프 회수자는 안전대 펄히 착용·사용한다.
- (2) 로프는 꺾임이 발생하지 않도록 잘 풀어주고 미사용 로프는 직사광선을 피해 깨끗한 장소의 내부에 보관한다.
- (3) 화학물질이 있는 곳은 피하고 장기간 보관시 장비를 철저히 검사하여야 한다.

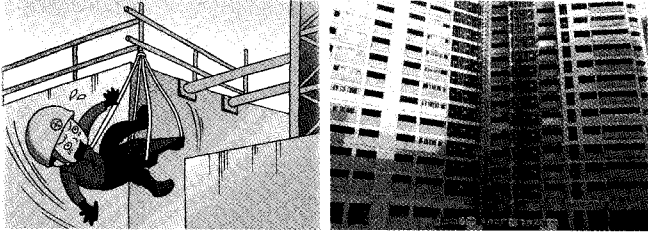
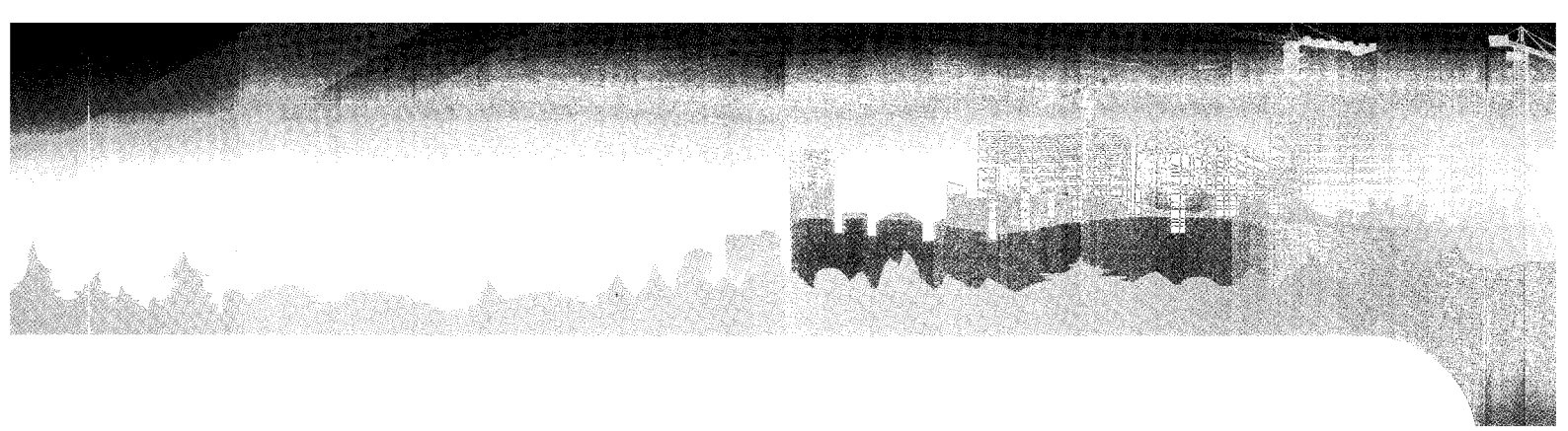
**마. 기타사항**

- (1) 사용 공도구 및 기계기구는 반드시 접지형을 사용하고 절연상태를 사전점검 한다.
- (2) 가설전기 사용시 누전차단기를 경유토록 하고 누전차단기 작동상태를 수시점검 한다.
- (3) 작업통 걸개는 훼손상태를 수시확인 한다
- (4) 악천후시 작업을 중지한다
  - ① 풍속이 초당 5m이상인 경우
  - ② 강우량이 시간당 1mm이상인 경우
  - ③ 강설량이 시간당 1cm이상인 경우

**5. 달비계 재해사례**

**가. 재해사례 1**

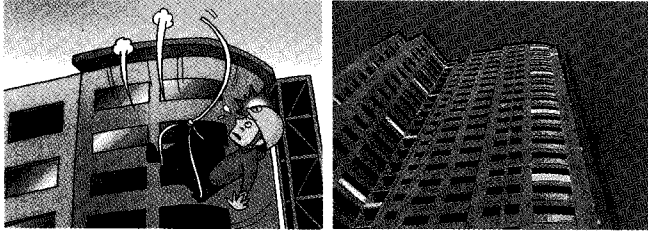
- (1) 재해일시 : 2000년 0월 0일
- (2) 재해원인 : 피해자가 아파트 외벽 도장작업을 위해 달비계 작업대에 탑승하려던 중 몸의 중심을 잃고 약 45m 아래 콘크리트 바닥으로 추락하여 사망한 재해임.



(3) 안전대책 : 작업을 위한 달비계 탑승시 추락방지 로프 또는 별도의 안전대 부착설비를 설치한 후 안전대를 걸고 작업대로 이동하여야 함.

#### 나. 재해사례 2

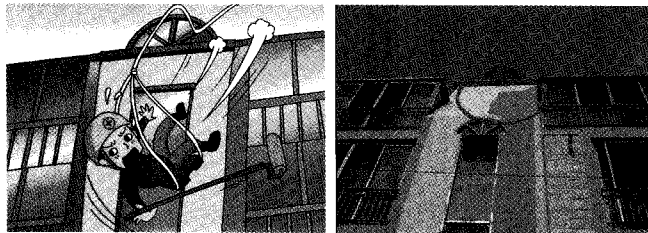
- (1) 재해일시: 2000년 0월 0일(목)
- (2) 재해원인: 피해자가 달비계에 탑승하여 아파트 외벽 건축작업을 진행하던 중 옥상 환기구 구조물에 걸속된 달기로프가 풀리면서 약 70m 아래의 지상으로 추락, 사망한 재해임.



(3) 안전대책 : 달비계 지지로프는 풀리지 않는 방법으로 2개소 이상 결속토록 하고(통상 8자매듭 적용), 별도의 보조로프를 설치하여 작업자로 하여금 안전대를 착용시키고 추락방지대로 보조로프에 걸어 작업을 진행토록 하여야 함.

#### 다. 재해사례 3

- (1) 재해일시: 2000년 0월 0일(목)
- (2) 재해원인 : 피해자가 빌라 외벽 도장작업 중 달비계 지지로프가 결속된 옥상 물탱크의 파이프 받침용 철물이 이탈되면서 로프의 매듭이 철물에서 빠져, 약 9m아래 지상으로 추락·사망한 재해임.

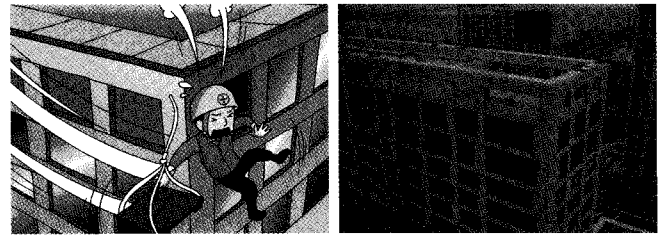


(3) 안전대책 : 달비계를 사용하여 작업하는 때에는 지지로프를 앵커·콘

크리트 구조물 등 붕괴위험이 없는 견고한 위치에 결속·지지토록 하여야 하며, 주로프와 별도로 보조로프를 설치한 후 작업자로 하여금 안전대를 착용시키고 보조로프에 추락방지대로 결속하여 작업을 진행하여야 함.

#### 라. 재해사례 4

- (1) 재해일시: 2000년 0월 0일
- (2) 재해원인 : 준공준비를 위해 외벽 물청소 작업 중이던 피해자가 옥상 파라펫 위에서 다음 작업위치로 달비계 로프를 옮기던 중 강풍 등에 의해 몸의 중심을 잃고 약 90m 아래 지상바닥으로 추락·사망한 재해임.



(3) 안전대책 : 옥상 파라펫 위에서 작업 및 이동시에는 안전대 부착설비(구명로프) 설치 후 작업자로 하여금 안전대를 착용하고 부착설비에 걸어 작업을 진행토록 하여야 하며, 돌풍·강풍 등 악천후 시에는 작업을 중지하여야 함.

#### 6. 결론

달비계 작업은 재해위험이 높고 재해발생시 중대재해 위험성이 높은 작업이다. 사고유형을 보면 대부분 작업대로 이동시 또는 작업중 안전대 미착용/미사용, 로프의 결속점 풀림, 로프 훼손에 따른 파단, 작업중 불안정한 이동 등으로 인해 재해가 발생함을 볼수 있다. 대부분의 모든 사고가 그리 하듯이 이러한 유형은 어쩔수 없이 발생하는 재해라기 보다는 관리부족과 안전에 대한 근로자의 인식부족에서 비롯되지 않았나 싶다. 따라서 향후 달비계 작업에 대해 보다 세심한 관심과 사전준비 및 관리감독의 철저와 안전은 스스로 책임진다는 근로자 마음가짐의 인식전환을 통해 가까운 인명을 앗아가는 재해가 반복하여 발생되지 않도록 해야 하겠다. (2000)