

# 줄걸이 작업 안전

건설현장에서 자재 인양시 주로 사용하는 것이 인력에 의한 운반이 있겠지만, 중량물은 줄걸이에 의한 양중작업이 주로 사용된다. 그러나 이 때 줄걸이를 잘못하였거나, 인양하는 줄이 파단되어 재해가 발생된다.

따라서 이번 달에서는 줄걸이 작업에 있어 안전대책을 알아보도록 한다.

## 1. Wire Rope 안전기준

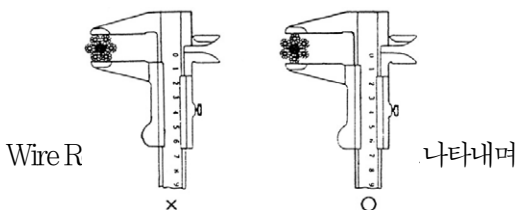
양중작업시 주로 발생하는 재해는 줄걸이작업에 의한 것이 대부분으로 그 중에서 불량 Wire Rope 사용에 의한 재해가 상당수 차지하고 있다. Wire Rope는 항상 사용이 가능하도록 양호한 상태로 보관하고 사용 전·후의 점검이 매우 중요하다.

Wire Rope 사용 전에는 인양하물에 충분한 강도가 유지되는지 여부를 반드시 검토하는 것도 재해예방에 중요하다.

### 가. Wire Rope 구조

Wire Rope의 구조는 질이 우수한 탄소강을 인발하여 가공한 여러 개의 Wire(소선)를 꼬아서 Strand(가닥)를 만들고, 이 Strand의 여러 가닥을 Core(심강)의 주위에 일정한 Pitch로 감아서 제작한 것이다.

### 나. Wire Rope 지름 측정법



mm단위로 표시한다.

### 다. Wire Rope 단말 처리 방법과 효율

단말처리 방법		효 율
Socket 고정		100 %
Clip 고정		80 ~ 85 %
Cotter 고정		65 ~ 70 %
Eye Splice 고정		75 ~ 90 %
압축 고정		100 %

### 라. Wire Rope 안전하중

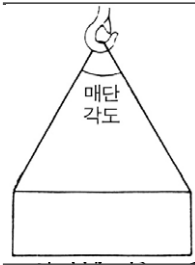
#### (1) 1줄걸이

$$\text{안전하중} = \frac{\text{Rope의 절단하중}}{6}$$

#### (2) 2줄걸이

$$\text{안전하중} = \frac{2 \times \text{절단하중}}{6 \times \text{달아올리는 각도에 대한 장력의 배수}}$$

### 마. Wire Rope의 매단 각도에 따른 장력과 압축력



매단각도	장 력	인양물의 압축력
0	1.00 배	0
30	1.04 배	0.27
60	1.16 배	0.58
90	1.41 배	1.00
120	2.00 배	1.73

바. Wire Rope의 취급

Wire Rope를 올바른 방법에 의해 취급하지 않으면 손상, 변형되어 수명이 현저히 단축된다. 따라서 다음과 같은 취급이 준수되어야 한다.

- ① 동일부분을 반복하여 구부러서는 안된다.
- ② 예리한 모서리를 가진 물체에는 Wire Rope가 모서리에 직접 접촉되지 않도록 보조대를 사용한다.
- ③ 비틀어진 곳이 발견되면 반드시 바르게 고쳐서 사용한다.
- ④ 안전기준에 명시한 부적격 상태의 Wire Rope는 사용을 금한다.
- ⑤ Wire Rope는 정기적으로 적절히 기름칠을 한다. 장시간 방치하면 Strand 또는 소선 간의 마찰에 의해 마모가 발생한다.
- ⑥ 고온에서 사용 및 햇볕에 노출되는 곳, 염분·산·아황산가스 등이 있는 곳에서 사용하는 Wire Rope는 주기적 급유로 Wire Rope를 보호한다.
- ⑦ 보관시에는 습기, 고온, 산 등이 없는 통풍이 잘 되는 곳에 용도를 표시하여 보관한다.

사. Wire Rope의 손질

Wire Rope가 내구력을 충분히 갖춘 상태에서 사용하기 위해서는 항상 정비를 게을리 해서는 안된다. 그리고 정비를 할 때에는 소선이 잘린 끝부분에 의해 상처를 입을 수도 있으므로 주의하여야 한다.

- ① Wire Rope의 바깥둘레에는 항상 기름칠을 하는 것이 중요하다.
- ② 엉킬 위험(Kirk)이 있는 곳은 즉시 수정한다.

③ 대기와 빗물에 의해 녹이 생길 염려가 있을 때는 수분을 충분히 닦아내고 기름칠을 하여야 한다.

④ 먼지가 많을 경우에는 사용할 때마다 먼지를 닦아내고 기름걸레로 잘 닦아 놓아야 한다.

아. Wire Rope의 사용 제한

Wire Rope는 항상 사용이 가능하도록 양호한 상태로 보관하고 수시 및 정기점검이 필요하다. Wire Rope의 수명은 1일의 사용횟수, 1회의 운반중량 등에 영향이 있으므로 작업전 점검이 필수적이다. 이상이 발견되면 즉시 보수 또는 사용을 금지토록 하고, 사용이 금지되면 재사용이 불가능하도록 처리한다.

자. Wire Rope 사용제한 조건

- ① Wire Rope의 1꼬임에 소선(Filler 선을 제외 함) 수의 10% 이상이 절단되어 있는 것.
- ② 직경의 감소가 공칭 지름의 7%를 넘는 것
- ③ 심하게 엉키거나 꼬인 것(Kirk 된 것)
- ④ 현저히 형태가 찌그러졌거나(Wire Rope 한가닥이 움푹 패이고 심강이 빠져 나옴) 또는 부식이 있는 것
- ⑤ Wire Rope 끝부분에 이상이 있는 것(Wire Rope 끝부분을 꼬아 넣은 부분 등)

2. 줄걸이의 방법

가. 줄걸이의 방법

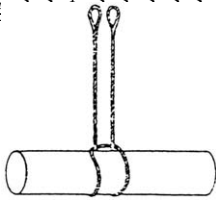
① 한가닥달아올리기

한가닥으로 달아 올릴 때는 하물이 회전할 위험이 있고, 또 회전에 의해 Wire Rope의 꼬임이 풀어져 약하게 되므로 원칙적으로 해서는 안된다.

만약, 한가닥달아올림을 해야 할 경우에는 아래 그림과 같이 두개를 접어서 달아 올리는 쪽이 안전하다.

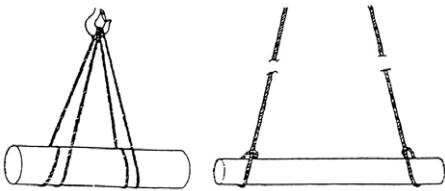
② 2줄 달아 올리기

현장에서 자재 인양시 가장 많이 사용하는 방법으로 긴 봉강 등을 달아 올릴 때는 Wire Rope를 아래 그림과 같이 2줄로



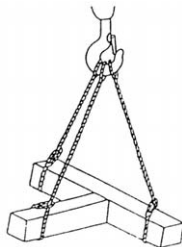
③ 3줄 달아 올리기

T자형의 물체를 달아 올릴 때는 3줄로 하고 중심을 기준하여 3점의 위치가 원주상에 균일한 간격이 되도록 하여야 한다.



④ 한번 훑어보고 달아 올림

한번 훑어보고 달아 올리는 경우는 아래 그림과 같이 줄걸이용 Wire Rope의 고리에 Rope를 통과시켜 달아 올리고, 죄는 것으로 깊이 조이는 것과 알게 조이는 보통은 알게 조이 미끄러지기 쉬



달아 올리는 하물

3. 고리걸이 작업순서 및 방법

가. Hook의 유도

① 신호자는 조종사가 보기 쉽고, 작업상태를 알기 쉬운 안전

- ② Hook: 다.
- ③ 보조: 깊게 조인다
- ④ 유도: 얇게 조인다



나. Hod

- ① 매다는 짐의 각도는 60° 이내가 되도록 한다.
- ② 매다는 짐에 적합한 보조구나 보호물을 사용한다.
- ③ Wire Rope가 겹치지 않도록 주의한다.
- ④ Wire Rope가 비틀리지 않도록 주의한다(비틀리면 강도가 감소함)
- ⑤ Wire Rope가 Hook에서 벗어나지 않는 방법으로 Hook에 건다.
- ⑥ 옆 끌기나 비스듬히 매달리지 않도록 한다.

다. 들어 올리기 전에 점검 및 확인

- ① Wire Rope가 긴장된 시점에서 일단 정비시키고 각 부분을 점검한다.
- ② 주위 위험한 장소에 사람이 있으면 대피시킨다.
- ③ 보조자가 있는 경우에는 준비가 완료되었는지 확인한다.
- ④ 짐의 안전을 확인한 뒤 조종사에게 신호를 한다.
- ⑤ 신호는 지명된 자가 단독으로 확실하게 한다.

라. 조금 올림

- ① 바닥에서 떨어질 때 횡진(橫振)할 우려가 있으므로 짐에서 2m 이상 떨어진 곳에 위치한다.
- ② 신호자는 자신은 물론 보조자의 안전을 확인한다.

③ 짐이 바닥에서 떨어질 때까지 Wire Rope를 천천히 조금씩 감기의 신호를 한다.

④ 매단 짐이 불안정한 경우에는 내려서 다시 한다.

마. 올림

① 고리걸이 상태가 양호한지 확인한 뒤 올린다.

② 매단 짐의 위에 올라타거나 매달린 짐의 밑에 사람이 들어가지 않도록 주의한다.

③ 짐을 올리고 있는 동안 신호자는 한눈을 팔지 말고 부단히 매단 짐의 상태를 감시한다.

④ 매단 짐이 다른 물품에 부딪치지 않는 안전한 높이에서 멈춘다.

바. 짐의 이동

① 이동 방향은 올리기가 끝난 뒤 지시한다. 올리기가 끝나기 전에 지시하면 경사 매달기를 할 우려가 있다.

② 이동 방향은 명확하게 지시한다.

③ 신호자는 매단 짐보다 앞을 걷는다.

④ 이동 방향에 사람이나 장애물이 없는지 주의해서 유도한다.

⑤ 유도 중에 고리걸이 용구나 매단 짐이 이상한 소리를 발생하였을 때는 즉시 이동을 멈추고 점검한다.

사. 내림

① 짐을 내리는 장소를 빨리 지시한다.

② 짐을 내려 놓을 장소의 바로 위에서 일단 정지시킨다.

③ 매단 짐의 밑에 사람이 들어가지 않도록 주의한다.

④ 매단 짐의 흔들림에 주의하고 안전한 위치에서 내리는 신호를 한다.

⑤ 바닥에 내려 놓기 전에 바닥위 20~30cm 이내의 높이에서 일단 짐을 정지시킨다.

아. 조금 내림

① 받침목을 바르게 설치한다.

② 매단 짐의 위치를 수정할 때 짐을 끌어당겨서 수정하지 않도록 한다.

③ 안전을 확인하면서 서서히 짐을 내린다.

④ 바닥에 잘 닿지 않을 때는 다시 한다.

⑤ 매단 짐이 넘어지지 않도록 주의한다.

자. Wire Rope 벗김

① 짐의 안정을 확인한 뒤 Wire Rope를 헐겁게 한다.

② Wire Rope를 헐겁게 할 때 짐이 무너지지 않도록 주의해서 취급한다.

③ Hook을 적당한 위치까지 내려서 Wire Rope를 벗긴다.

④ Wire Rope의 벗기기가 끝난 뒤에 조종사에게 종료 신호를 보낸다.

⑤ Wire Rope를 끌어당길 때 짐의 전도나 붕괴에 주의한다. 