

# 운반기계, 건설기계 및 양중기

---

2018. 03. 00

# CONTENTS

- I 운반기계 및 건설기계
- II 크레인 등 양중기
- III 예상문제

# 운반기계 및 건설기계

- 운반기계

- 접촉 방지조치

- ❖ 차량계 하역운반기계 등을 사용하여 작업을 하는 경우에 하역 또는 운반 중인 화물이나 그 차량계 하역운반기계 등에 접촉되어 근로자가 위험해질 우려가 있는 장소에는 근로자를 출입시켜서는 아니된다.
    - ❖ 다만, 작업지휘자 또는 유도자를 배치하고 그 차량계 하역운반기계 등을 유도하는 경우에는 그러하지 아니하다.
    - ❖ 차량계 하역운반기계 등의 운전자는 작업지휘자 또는 유도자가 유도하는 대로 따라야 한다.

- 차량계 하역운반기계의 전도 방지조치 (\*\*)

- ❖ 지반의 부동침하(불동침하) 방지
    - ❖ 갓길의 붕괴 방지
    - ❖ 유도자배치

# 운반기계 및 건설기계

- 운반기계

- 차량계 하역운반기계에 화물적재 시의 조치

- ❖ 하중이 한쪽으로 치우치지 않도록 적재할 것
    - ❖ 구내운반차 또는 화물자동차의 경우 화물의 붕괴 또는 낙하에 의한 위험을 방지하기 위하여 화물에 로프를 거는 등 필요한 조치를 할 것
    - ❖ 운전자의 시야를 가리지 않도록 화물을 적재할 것
    - ❖ 화물을 적재 하는 경우에는 최대적재량을 초과해서는 아니된다.

- 차량계 하역운반기계 운전위치 이탈 시의 조치

- ❖ 포크, 버킷, 디퍼 등의 장치를 가장 낮은 위치 또는 지면에 내려둘 것
    - ❖ 원동기를 정지 시키 고 브레이크를 확실히 거는 등 갑작스러운 주행이나 이탈을 방지하기 위한 조치를 할 것
    - ❖ 운전석을 이탈하는 경우에는 시동키를 운전대에서 분리시킬 것.
    - ❖ 다만, 운전석에 잠금장치를 하는 등 운전자가 아닌 사람이 운전하지 못하도록 조치 한 경우에는 그러하지 아니하다.

# 운반기계 및 건설기계

- 운반기계

- 싣거나 내리는 작업

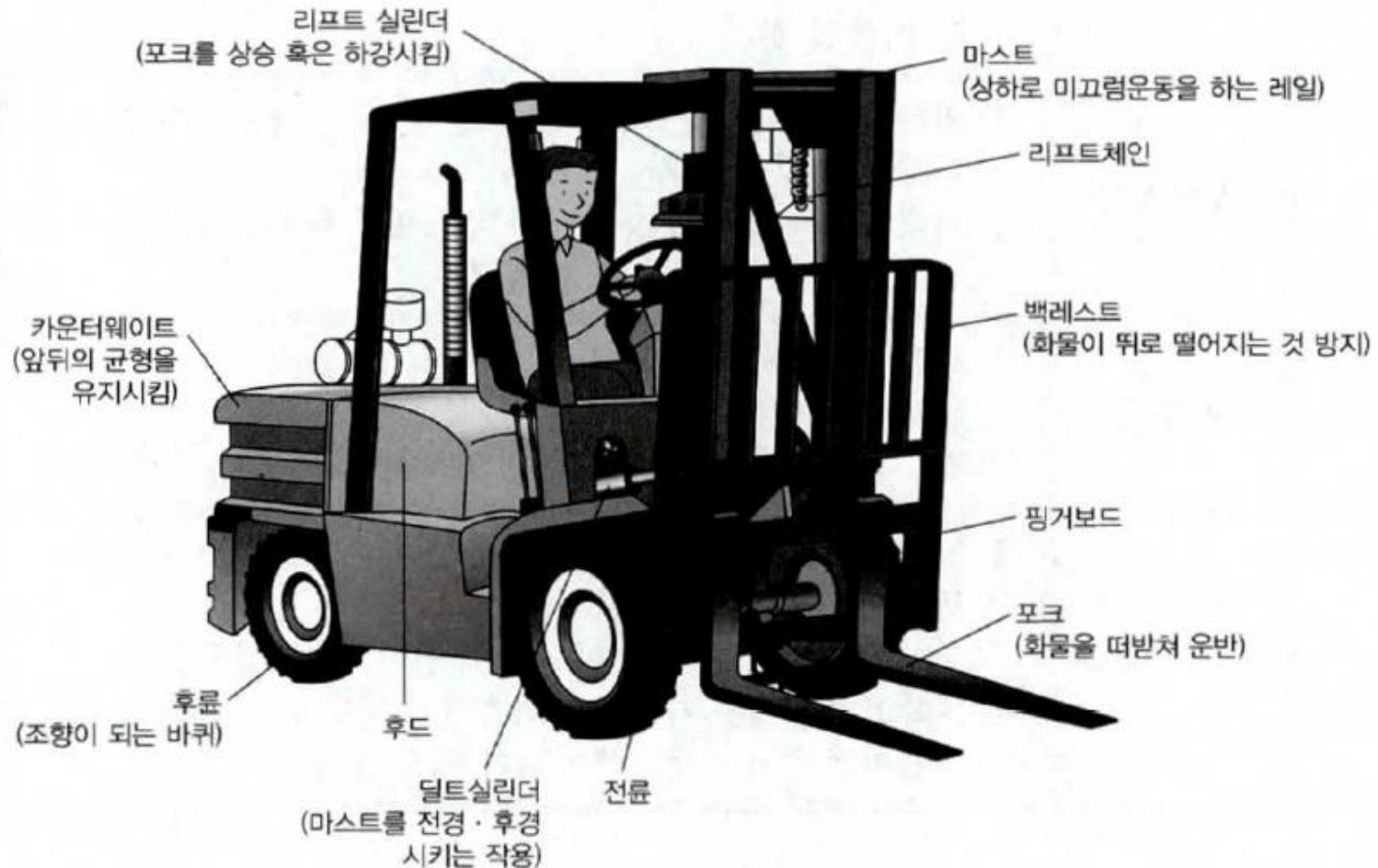
- ❖ 차량계 하역운반기계에 단위화물의 무게가 100킬로그램 이상인 화물을 싣는 작업 또는 내리는 작업을 하는 때에는 당해 작업의 지휘자를 지정하여 다음 각 호의 사항을 준수하도록 하여야 한다.

- ① 작업순서 및 작업방법을 정하고 작업을 지휘할 것
      - ② 기구 및 공구를 점검하고 불량품을 제거할 것
      - ③ 해당 작업을 하는 장소에 관계 근로자가 아닌 사람이 출입하는 것을 금지할 것
      - ④ 로프 풀기 작업 또는 덮개 벗기기 작업은 적재함의 화물이 떨어질 위험이 없음을 확인한 후에 하도록 할 것

# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 포크, 램(ram)등의 화물적재 장치와 그 장치를 승강시키는 마스트(mast)를 구비하고 동력에 의해 이동하는 지게차에 적용한다.



# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 방호장치 (\*\*)

- ❖ 헤드가드 : 지게차에는 최대하중의 2배 (4톤을 넘는 값에 대해서는 4톤으로 한다)에 해당하는 등분포정하중(等分布靜倚重)에 견딜 수 있는 강도의 헤드가드를 설치하여야 한다.
    - ❖ 백레스트 : 지게차에는 포크에 적재된 화물이 마스트의 뒤쪽으로 떨어지는 것을 방지하기 위한 백레스트(backrest) 를 설치하여야 한다.
    - ❖ 전조등, 후미등 : 지게차에는 7 천5백칸델라 이상의 광도를 가지는 전조등, 2 칸델라 이상의 광도를 가지는 후미등을 설치하여야 한다.
    - ❖ 안전벨트 : 다음 각 호의 요건에 적합한 안전벨트를 설치하여야 한다.
      - "산업표준화법에 따라 인증을 받은 제품", "품질경영 및 공산품 안전관리법"에 따라 안전인증을 받은 제품, 국제적으로 인정되는 규격에 따른 제품 또는 국토해양부장관이 이와 동등 이상이라고 인정하는 제품일 것
      - 사용자가 쉽게 잠그고 풀 수 있는 구조일 것

# 운반기계 및 건설기계

## • 지게차

### ■ 설치방법 (\*\*)

헤드가드	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 상부 틀의 각 개구의 폭 또는 길이는 16센티미터 미만일 것</li> <li>② 운전자가 앉아서 조작하는 방식의 지게차의 경우에는 운전자의 좌석 뒷면에서 헤드가드의 상부를 아랫면까지의 높이는 1미터 이상일 것</li> <li>③ 운전자가 서서 조작하는 방식의 지게차의 경우에는 운전석의 바닥면에서 헤드가드의 상부를 하면까지의 높이는 2미터 이상일 것</li> </ul>
백레스트	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 외부충격이나 진동 등에 의해 탈락 또는 파손되지 않도록 견고하게 부착할 것</li> <li>② 최대하중을 적재한 상태에서 마스트가 뒤쪽으로 경사지더라도 변형 또는 파손이 없을 것</li> </ul>
전조등	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 좌우에 1개씩 설치할 것</li> <li>② 등광색은 백색으로 할 것</li> <li>③ 점등 시 차체의 다른 부분에 의하여 가려지지 아니할 것</li> </ul>
후미등	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 지게차 뒷면 양쪽에 설치할 것</li> <li>② 등광색은 적색으로 할 것</li> <li>③ 지게차 중심선에 대하여 좌우대칭이 되게 설치할 것</li> <li>④ 등화의 중심점을 기준으로 외측의 수평각 45도에서 볼 때에 투영면적이 12.5제곱센티미터 이상일 것</li> </ul>



# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 지게차에 의한 사고 유형

- ❖ 주행 시 지게차와 작업자의 충돌(가장 많다)
    - ❖ 화물의 낙하
    - ❖ 지게차의 전도, 전락

- 지게차 안전조건

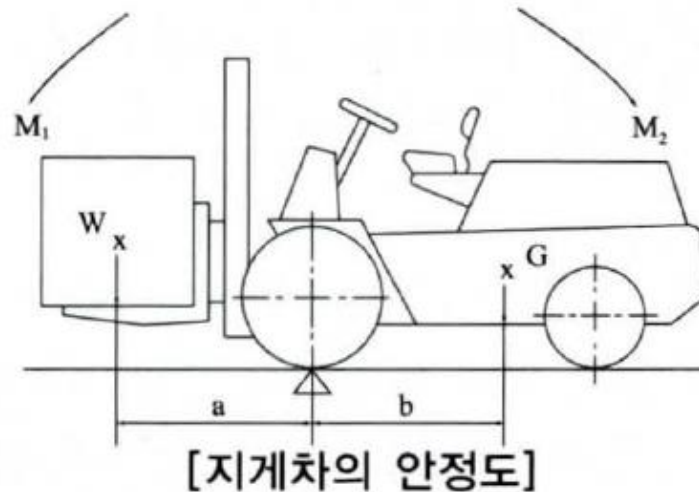
- ❖ 지게차가 전도되지 않고 안정되기 위해서는 물체의 모멘트( $M_1 = W \times a$ ) 보다 지게차의 모멘트( $M_2 = G \times b$ ) 가 더 커야 한다.
    - ❖ 전경사각 : 마스터의 수직위치에서 앞으로 기울인 경우 최대경사각 5~6° (\*)
    - ❖ 후경사각 : 마스터의 수직위치에서 뒤로 기울인 경우 최대경사각 10~12° (\*)

# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 지게차 안전조건

## 지게차의 안전조건 ☆☆



$$W \times a < G \times b \quad (M_1 < M_2)$$

여기서, W : 화물중량

G : 지게차 자체 중량






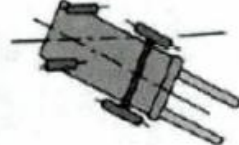
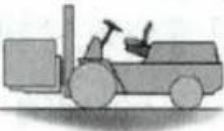
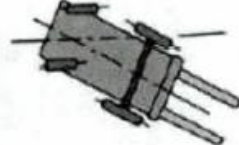
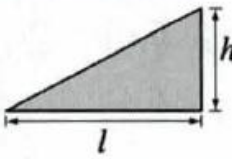
a : 앞바퀴~화물중심까지 거리

b : 앞바퀴~차 중심까지 거리

# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 지게차 작업시의 안정도 (\*\*)

안정도	지게차의 상태	
하역작업시의 전·후 안정도 : 4% 이내(5t 이상 : 3.5%)		(위에서 본 경우) 
주행시의 전·후 안정도 : 18% 이내		
하역작업시의 좌·우 안정도 : 6% 이내		(밑에서 본 경우) 
주행시의 좌·우 안정도 : (15+1.1V)% 이내 최대 40%(V : 최고속도 km/h)		
<div> <math display="block">\text{안정도} = \frac{h}{l} \times 100(\%)</math>  </div>		

# 운반기계 및 건설기계

- 지게차

- 지게차 운전중 주의사항 (\*)

- ❖ 정해진 하중 및 높이를 초과하여 적재를 금지한다.
    - ❖ 운전자 이외에는 절대 탑승을 금지한다.
    - ❖ 급격한 후퇴를 피해야 한다.
    - ❖ 정해진 구역 외는 운전을 금지한다.
    - ❖ 견인 시 견인봉을 사용한다.
    - ❖ 짐을 싣고 비탈길을 내려갈 때에는 후진한다.

- 지게차의 작업시작 전 점검사항(\*\*)

- ❖ 하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 바퀴의 이상유무
    - ❖ 전조등, 후미등, 방향지시기, 경보장치 기능의 이상 유무

# 운반기계 및 건설기계

- 구내운반차

- 제동장치

- ❖ 구내운반차(작업장 내 운반을 주목적으로 하는 차량에 한한다)를 사용하는 때에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
    - ❖ 주행을 제동하고 또한 정지 상태를 유지하기 위하여 유효한 제동장치를 갖추는 것
    - ❖ 경음기를 갖추는 것
    - ❖ 핸들의 중심에서 차체 바깥측까지의 거리가 65센티미터 이상일 것 (\*)
    - ❖ 운전자석이 차실 내에 있는 것은 좌우에 한 개씩 방향지시기를 갖추는 것
    - ❖ 전조등 및 후미등을 갖추는 것. (다만, 작업을 안전하게 하기 위하여 필요한 조명이 있는 장소에서 사용하는 구내운반차에 대해서는 그러하지 아니하다)

- 구내운반차의 작업시작 전 점검사항 (\*\*\*)

- ❖ 제동장치 및 조종장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 하역장치 및 유압장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 바퀴의 이상 유무
    - ❖ 전조등, 후미등 방향지시기 및 경음기 기능의 이상 유무
    - ❖ 충전장치를 포함한 홀더 등의 결합상태의 이상 유무

# 운반기계 및 건설기계

- 고소작업대

- 고소작업대를 설치하는 때에는 다음 각 호에 해당하는 것을 설치하여야 한다.
  - ❖작업대를 와이어 로프 또는 체인으로 상승 또는 하강시킬 때에는 와이어 로프 또는 체인이 끊어져 작업대가 낙하하지 아니하는 구조이어야 하며, **와이어로프 또는 체인의 안전율은 5 이상일 것 (\*)**
  - ❖작업대를 유압에 의하여 상승 또는 하강시킬 때에는 작업대를 일정한 위치에 유지할 수 있는 장치를 갖추고 압력의 이상 저하를 방지할 수 있는 구조일 것
  - ❖권과방지장치를 갖추거나 압력의 이상상승을 방지할 수 있는 구조일 것
  - ❖붐의 최대 지면 경사각을 초과 운전하여 전도되지 않도록 할 것
  - ❖작업대에 정격하중(안전율 5이상)을 표시할 것
  - ❖작업대에 끼임·충돌 등 재해를 예방하기 위한 가드 또는 과상승방지장치를 설치할 것
  - ❖조작반의 스위치는 눈으로 확인할 수 있도록 명칭 및 방향표시를 유지할 것

# 운반기계 및 건설기계

- 고소작업대

- 악천후 시 작업중지

- ❖ 비·눈 그 밖의 기상상태의 불안정으로 인하여 날씨가 몹시 나쁠 때에 10미터 이상의 높이에서 고소작업대를 사용함에 있어 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 작업을 중지 하여야 한다.

- 고소작업대의 작업시작 전 점검사항 (\*\*\*)

- ❖ 비상정지장치 및 비상하강방지장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 과부하방지장치의 작동유무(와이어로프 또는 체인구동방식의 경우)
    - ❖ 아웃트리거 또는 바퀴의 이상 유무
    - ❖ 작업면의 기울기 또는 요철 유무



# 운반기계 및 건설기계

- 화물자동차

- 승강설비의 설치

- ❖ 바닥으로부터 짐 윗면까지의 높이가 2미터 이상인 화물 자동차에 짐을 싣는 작업 또는 내리는 작업을 하는 때에는 추락에 의한 근로자의 위험을 방지하기 위하여 근로자가 바닥과 적재함의 짐 윗면과의 사이를 안전하게 상승 또는 하강하기 위한 설비를 설치하여야 한다.

- 화물 자동차 작업시작 전 점검 사항 (\*\*\*)

- ❖ 제동장치 및 조종장치의 기능
    - ❖ 하역 장치 및 유압장치 의 기 능
    - ❖ 바퀴의 이상 유무



# 운반기계 및 건설기계

- 컨베이어

- 컨베이어의 방호장치 (\*\*\*)

- ❖ 이탈등의 방지장치

- 컨베이어 등을 사용하는 때에는 정전, 전압강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다 (다만, 무동력상태 또는 수평상태로만 사용하여 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다)

- ❖ 비상정지장치

- 컨베이어 등에 근로자의 신체의 일부가 말려드는 등 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때 및 비상시에는 즉시 컨베이어 등의 운전을 정지시킬 수 있는 장치를 설치하여야 한다. (다만, 무동력상태로만 사용하여 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다)

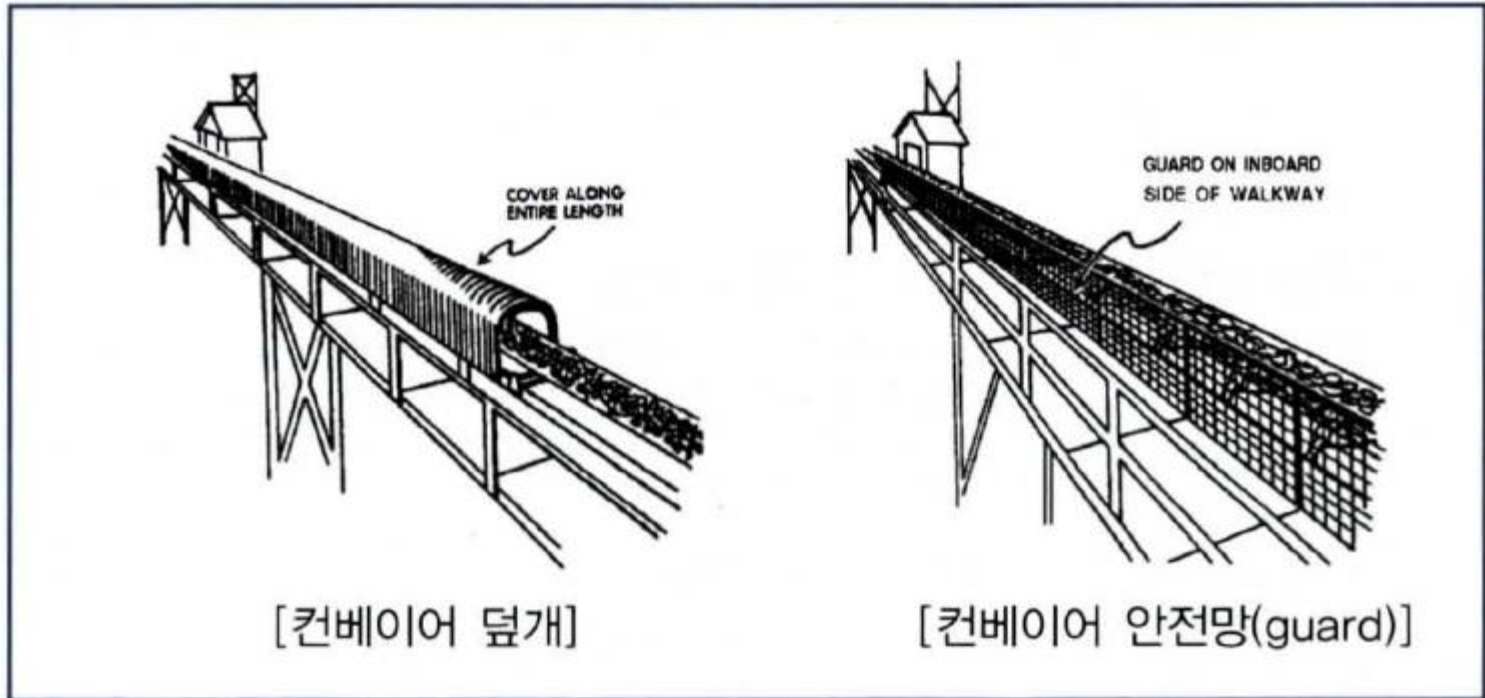
- ❖ 덮개, 울의 설치

- 컨베이어 등으로부터 화물이 떨어져 근로자가 위험해질 우려가 있는 경우에는 해당 컨베이어 등에 덮개 또는 울을 설치하는 등 낙하방지를 위한 조치를 하여야 한다.

# 운반기계 및 건설기계

- 컨베이어

- 컨베이어의 방호장치 (\*\*\*)



- 건널다리의 설치 (\*)

- ❖ 운전 중인 컨베이어 등의 위로 근로자를 넘어가도록 하는 때에는 위험을 방지하기 위하여 건널다리를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

# 운반기계 및 건설기계

- 컨베이어

- 통행의 제한

- ❖ 동일선상에 구간별 설치된 컨베이어에 중량물을 운반하는 경우에는 중량물 충돌에 대비한 스톱퍼를 설치하거나 작업자 출입을 금지하여야 한다.

- 컨베이어 작업시작 전 점검사항 (\*\*\*)

- ❖ 원동기 및 풀리기능의 이상 유무

- ❖ 이탈등의 방지장치기능의 이상유무

- ❖ 비상정지장치 기능의 이상 유무

- ❖ 원동기·회전축·기어 및 풀리등의 덮개 또는 울등의 이상유무

# 운반기계 및 건설기계

- 차량계 건설기계

- 차량계 건설기계의 정의

- ❖ "차량계 건설기계"라 함은 동력원을 사용하여 특정되지 아니한 장소로 스스로 이동이 가능한 건설기계

- 차량계 건설기계 전도 등의 방지

- ❖ 지반의 부동침하방지
    - ❖ 갓길의 붕괴방지
    - ❖ 유도하는 자 배치
    - ❖ 도로의 폭의 유지

- 차량계 건설기계 운전위치 이탈시의 조치

- ❖ 포크, 버킷, 디퍼 등의 장치를 가장 낮은 위치 또는 지면에 내려둘 것
    - ❖ 원동기를 정지시키고 브레이크를 확실히 거는 등 갑작스러운 주행이나 이탈을 방지하기 위한 조치를 할 것
    - ❖ 운전석을 이탈하는 경우에는 시동키를 운전대에서 분리시킬 것.
    - ❖ 다만, 운전석에 잠금장치를 하는 등 운전자가 아닌 사람이 운전하지 못하도록 조치한 경우에는 그러하지 아니하다.

# 운반기계 및 건설기계

- 항타기, 항발기

- 도괴의 방지

- ❖ 연약한 지반에 설치하는 때에는 각부 또는 가대의 침하를 방지하기 위하여 깔판·깔목 등을 사용할 것
    - ❖ 시설 또는 가설물 등에 설치하는 때에는 그 내력을 확인하고 내력이 부족한 때에는 그 내력을 보강할 것
    - ❖ 각부 또는 가대가 미끄러질 우려가 있는 때에는 말뚝 또는 쐐기 등을 사용하여 각부 또는 가대를 고정시킬 것
    - ❖ 궤도 또는 차로 이동하는 항타기 또는 항발기에 대하여는 불시에 이동하는 것을 방지하기 위하여 레일클램프 및 쐐기 등으로 고정시킬 것
    - ❖ 버팀대만으로 상단부분을 안정시키는 때에는 버팀대는 3 개 이상으로 하고 그 하단부분은 견고한 버팀 · 말뚝 또는 철골 등으로 고정시킬 것
    - ❖ 버팀줄만으로 상단부분을 안정시키는 때에는 버팀줄을 3줄 이상으로 하고 같은 간격으로 배치할 것
    - ❖ 평형추를 사용하여 안정시키는 때에는 평형추의 이동을 방지하기 위하여 가대에 견고하게 부착시킬 것

# 운반기계 및 건설기계

- 항타기, 항발기

- 권상용 와이어로프의 길이

- ❖ 권상용 와이어로프는 추 또는 해머가 최저의 위치에 있는 때 또는 널말뚝을 빼어내기 시작한 때를 기준으로 하여 권상장치의 드럼에 적어도 2회 감기고 남을 수 있는 충분한 길이일 것 (\*)
    - ❖ 권상용 와이어로프는 권상장치의 드럼에 클램프, 클립 등을 사용하여 견고하게 고정할 것
    - ❖ 항타기의 권상용 와이어 로프에 있어서 추·해머 등과의 연결은 클램프, 클립 등을 사용하여 견고하게 할 것

- 도르래의 위치

- ❖ 항타기나 항발기에 도르래나 도르래 뭉치를 부착하는 경우에는 부착부가 받는 하중에 의하여 파괴될 우려가 없는 브라켓 · 샤클 및 와이어로프 등으로 견고하게 부착하여야 한다.
    - ❖ 항타기 또는 항발기의 권상장치의 드럼축과 권상장치로부터 첫번째 도르래의 축과의 거리를 권상장치의 드럼폭의 15 배 이상으로 하여야 한다. (\*)
    - ❖ 도르래는 권상장치의 드럼의 중심을 지나야 하며 축과 수직면상에 있어야 한다 (\*)

# 운반기계 및 건설기계

- 항타기, 항발기

- 항타기, 항발기 조립하는 때 점검 사항 (\*)

- ❖ 본체의 연결부의 풀림 또는 손상의 유무
    - ❖ 권상용 와이어로프 드럼 및 도르래의 부착상태의 이상 유무
    - ❖ 권상장치의 브레이크 및 췌기장치 기능의 이상 유무
    - ❖ 권상기의 설치상태의 이상 유무
    - ❖ 버팀방법 및 고정상태의 이상 유무

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 양중기란 동력을 사용하여 화물, 사람 등을 운반하는 기계, 설비를 말하며, 크레인, 이동식크레인, 리프트, 곤돌라, 승강기 등이 있다.
- 양중기의 종류
  - ❖크레인 [호이스트( hoist) 를 포함한다]
  - ❖이동식 크레인
  - ❖리프트( 이삿짐운반용 리프트의 경우에는 적재하중이 0.1톤 이상인 것으로 한정한다)
  - ❖곤돌라
  - ❖승강기(최대하중이 0.25톤 이상인 것으로 한정한다)



# 크레인 등 양중기

- 양중기
  - 크레인

드레그 크레인 (drag crane)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 크레인 선회부분을 고무 타이어의 트럭 위에 장치한 기계를 말한다.</li><li>② 연약지 작업이 불가능하나 기동성이 크고 미세한 인칭(inching)이 가능하다.</li><li>③ 고층 건물의 철골 조립, 자재의 적재, 운반, 항만 하역 작업 등에 사용한다.</li></ul>
휠 크레인 (wheel crane)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 크롤러 크레인의 크롤러 대신 차륜을 장치한 것으로서 드레그 크레인보다 소형이며, 모빌 크레인이라고도 한다.</li><li>② 공장과 같이 작업범위가 제한되어 있는 장소나 고속 주행을 요할 경우에 적합하다.</li></ul>

# 크레인 등 양중기

- 양중기
  - 크레인

크롤러 크레인 (crawler crane)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 크롤러 셔블에 크레인 부속장치를 설치한 것으로서 안정성이 높으며 다목적이다.</li><li>② 고르지 못한 지형이나 연약 지반에서의 작업, 좁은 장소나 습지대 등에서도 작업이 가능하다.</li></ul>
케이블 크레인 (cable crane)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 타워(tower)에 케이블을 쳐서 트롤리를 달아 운반물을 달아 올리는 기계이다.</li><li>② 댐 공사 등에서 콘크리트나 자재 운반 시에 이용한다.</li></ul>
천장주행 크레인	<ul style="list-style-type: none"><li>① 천장형 크레인에 주행 레일을 설치하여 이동하도록 한 기계이다.</li><li>② 콘크리트 빔의 제작이나 가공 현장 등에서 사용한다.</li></ul>
타워 크레인 (tower crane)	<ul style="list-style-type: none"><li>① 360° 회전이 가능하다.</li><li>② 주로 높이를 필요로 하는 건축 현장이나 빌딩 고층화 등에 사용한다.</li></ul>

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 이동식 크레인

- ❖ “이동식 크레인”이란 원동기를 내장하고 있는 것으로서 불특정 장소에 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우로 운반하는 설비로서 기중기 또는 화물·특수 자동차의 작업부에 탑재하여 화물운반 등에 사용하는 기계 또는 기계 장치를 말한다.

- 리프트

- ❖ “리프트”란 동력을 사용하여 사람이나 화물을 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 설비를 말한다.

# 크레인 등 양중기

- 양중기
  - 리프트

건설작업용 리프트	동력을 사용하여 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 화물을 운반할 수 있는 설비로서 건설현장에서 사용하는 것을 말한다.
일반작업용 리프트	동력을 사용하여 가이드레일을 따라 상하로 움직이는 운반구를 매달아 화물을 운반할 수 있는 설비로서 건설현장외의 장소에서 사용하는 것을 말한다.
간이리프트	소형화물 운반을 주목적으로 하며 운반구의 바닥면적이 1제곱미터 이하이거나 천장높이가 1.2미터 이하인 것 또는 자동차 등을 일정한 높이로 상승 또는 하강시키는 구조의 자동차 정비용 리프트
이삿짐운반용 리프트	연장 및 축소가 가능하고 끝단을 건축물 등에 지지하는 구조의 사다리형 붐에 따라 동력을 사용하여 움직이는 운반구를 매달아 화물을 운반하는 설비로서 화물자동차 등 차량 위에 탑재하여 이삿짐 운반 등에 사용하는 것

# 크레인 등 양중기

- 양중기
  - 승강기

승용 승강기	사람의 수직 수송을 주목적으로 하는 승강기를 말한다.
인화(人貨)공용 승강기	사람과 화물의 수직 수송을 주목적으로 하되 화물을 싣고 내리는데 필요한 인원과 운전자만의 탑승이 허용되는 승강기를 말한다.
화물용 승강기	화물의 수송을 주목적으로 하며 사람의 탑승이 금지되는 승강기를 말한다.
에스컬레이터	동력에 의하여 운전되는 것으로서 사람을 운반하는 연속계단이나 보도상태의 승강기를 말한다.



# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 양중기의 방호장치 (\*\*)

- ❖ 다음 각 호의 양중기에 과부하방지장치, 권과방지장치(樓過防止裝置), 비상정지 장치 및 제동장치 그 밖의 방호장치[(승강기의 파이널 리미트 스위치 (final limit switch), 조속기(調速機), 출입문인터록(inter lock) 등을 말한다]가 정상적으로 작동될 수 있도록 미리 조정해 두어야 한다. (\*)
      - 크레인
      - 이동식 크레인
      - "자동차관리법"에 따라 차량 작업부에 탑재되는 이삿짐운반용 리프트
      - 간이리프트(자동차정비용 리프트는 제외한다)
      - 곤돌라
      - 승강기
    - ❖ 권과방지장치는 혹·버킷 등 달기구의 윗면(그 달기구에 권상용 도르래가 설치된 경우에는 권상용 도르래의 윗면)이 드럼, 상부 도르래, 트롤리프레임 등 권상장치의 아랫면과 접촉할 우려가 있는 경우에 그 간격이 0.25 미터 이상[(직동식 (直動式) 권과방지장치는 0.05미터 이상으로 한다) ] 이 되도록 조정하여야 한다.
    - ❖ 권과방지장치를 설치하지 않은 크레인에 대해서는 권상용 와이어로프에 위험표시를 하고 경보장치를 설치하는 등 권상용 와이어로프가 지나치게 감겨서 근로자가 위험해질 상황을 방지하기 위한 조치를 하여야 한다.

# 크레인 등 양중기

## • 양중기

### ■ 양중기의 방호장치 (\*\*)

크레인 (호이스트 포함)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과부하방지장치</li> <li>• 권과방지장치(捲過防止裝置)</li> <li>• 비상정지장치      • 제동장치</li> <li>&lt;기타 방호장치&gt;</li> <li>• hooks 해지장치      • 안전밸브(유압식)</li> </ul>
이동식 크레인		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과부하방지장치</li> <li>• 권과방지장치(捲過防止裝置)</li> <li>• 비상정지장치      • 제동장치</li> <li>&lt;기타 방호장치&gt;</li> <li>• hooks 해지장치      • 안전밸브(유압식)</li> </ul>
리 프 트	간이리프트, 이삿짐운반용리프트 (적재하중이 0.1t 이상인 것)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과부하방지장치</li> <li>• 권과방지장치(捲過防止裝置)</li> <li>• 비상정지장치      • 제동장치</li> </ul>
	간이리프트를 제외한 리프트	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과부하방지장치      • 권과방지장치</li> <li>• 비상정지장치      • 조작반(盤) 잠금장치</li> </ul>

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 양중기의 방호장치 (\*\*)

곤돌라	<ul style="list-style-type: none"><li>과부하방지장치</li><li>권과방지장치(捲過防止裝置)</li><li>비상정지장치</li><li>제동장치</li></ul>
승강기 (최대하중이 0.25t 이상인 것)	<ul style="list-style-type: none"><li>과부하방지장치</li><li>권과방지장치(捲過防止裝置)</li><li>비상정지장치</li><li>파이널리미트스위치</li><li>출입문인터록</li><li>제동장치</li><li>속도조절기</li></ul>



# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 크레인과 건설물 등과의 통로

- ❖ 주행 크레인 또는 선회 크레인과 건설물 또는 설비와의 사이에 통로를 설치하는 경우 그 폭을 0.6 미터 이상으로 하여야 한다.
    - ❖ 다만, 그 통로 중 건설물의 기둥에 접촉하는 부분에는 0.4미터 이상으로 할 수 있다. (\*)
    - ❖ 통로 또는 주행궤도 상에서 정비·보수·점검 등의 작업을 하는 경우 그 작업에 종사하는 근로자가 주행하는 크레인에 접촉될 우려가 없도록 크레인의 운전을 정지시키는 등 필요한 안전 조치를 하여야 한다.

- 건설물 등의 벽체와 통로의 간격

- ❖ 다음 각 호의 간격을 0.3 미터 이하로 하여야 한다. 다만, 근로자가 추락할 위험이 없는 경우에는 그 간격을 0.3 미터 이하로 유지하지 아니할 수 있다. (\*)
    - ❖ 크레인의 운전실 또는 운전대를 통하는 통로의 끝과 건설물 등의 벽체의 간격
    - ❖ 크레인 거더(girder)의 통로 끝과 크레인 거더의 간격
    - ❖ 크레인 거더의 통로로 통하는 통로의 끝과 건설물 등의 벽체의 간격

# 크레인 등 양중기

## • 양중기

- 크레인의 설치 • 조립 • 수리 • 점검 또는 해체 작업시의 조치사항 (\*)
  - ❖ 작업순서를 정하고 그 순서에 따라 작업을 할 것
  - ❖ 작업을 할 구역에 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지하고 그 취지를 보기 쉬운 곳에 표시할 것
  - ❖ 비, 눈, 그 밖에 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지시킬 것
  - ❖ 작업장소는 안전한 작업이 이루어질 수 있도록 충분한 공간을 확보하고 장애물이 없도록 할 것
  - ❖ 들어올리거나 내리는 기중기는 균형을 유지하면서 작업을 하도록 할 것
  - ❖ 크레인의 성능, 사용조건 등에 따라 충분한 응력(應力)을 갖는 구조로 기초를 설치하고 침하 등이 일어나지 않도록 할 것
  - ❖ 규격품인 조립용 볼트를 사용하고 대칭되는 곳을 차례로 결합하고 분해할 것

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 타워크레인 작업계획서 포함사항 (\*\*)

- ❖ 타워크레인의 종류 및 형식
    - ❖ 설치 · 조립 및 해체순서
    - ❖ 작업도구·장비·가설설비(假設設備) 및 방호설비
    - ❖ 작업인원의 구성 및 작업근로자의 역할범위
    - ❖ 타워크레인 지지방법

- 탑승의 제한

- ❖ 크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 아니된다.
    - ❖ 이동식 크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 아니된다.
    - ❖ 내부에 비상정지장치 · 조작스위치 등 탑승 조작장치가 설치되어 있지 아니한 리프트의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 간이 리프트의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 곤돌라의 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 화물용 승강기에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 탑승의 제한

- ❖ 차량계 하역운반기계(화물자동차는 제외한다)를 사용하여 작업을 하는 경우 승차석이 아닌 위치에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 화물자동차 적재함에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 운전 중인 컨베이어 등에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 이삿짐운반용 리프트 운반구에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.
    - ❖ 전조등, 제동등, 후미등, 후사경 또는 제동장치가 정상적으로 작동되지 아니하는 이륜자동차에 근로자를 탑승시켜서는 아니된다.

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 크레인 작업 시의 조치

- ❖ 사업주는 크레인을 사용하여 작업을 하는 경우 다음 각 호의 조치를 준수하고, 그 작업에 종사하는 관계 근로자가 그 조치를 준수하도록 하여야 한다. (\*)
      - 인양할 하물(倚物)을 바닥에서 끌어당기거나 밀어내는 작업을 하지 아니할 것
      - 유류드럼이나 가스통 등 운반 도중에 떨어져 폭발하거나 누출될 가능성이 있는 위험물 용기는 보관함(또는 보관고)에 담아 안전하게 매달아 운반할 것
      - 고정된 물체를 직접 분리·제거하는 작업을 하지 아니할 것
      - 미리 근로자의 출입을 통제하여 인양 중인 하물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않도록 할 것
      - 인양할 하물이 보이지 아니하는 경우에는 어떠한 동작도 하지 아니 할 것(신호하는 사람에 의하여 작업을 하는 경우는 제외한다)

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 크레인 작업 시의 조치

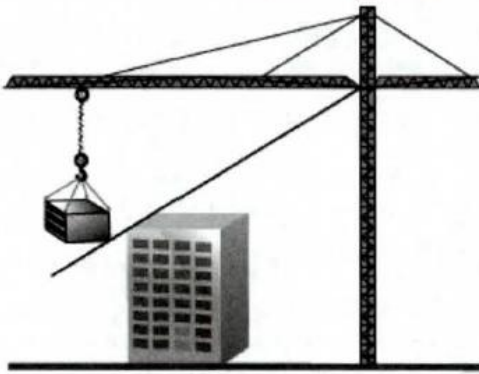
- ❖ 사업주는 조종석이 설치되지 아니한 크레인에 대하여 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.
      - 고용노동부장관이 고시하는 크레인의 제작기준과 안전기준에 맞는 무선원격제어기 또는 펜던트 스위치를 설치·사용할 것
      - 무선원격제어기 또는 펜던트 스위치를 취급하는 근로자에게는 작동 요령 등 안전조작에 관한 사항을 충분히 주지시킬 것
    - ❖ 사업주는 타워크레인을 사용하여 작업을 하는 경우 타워크레인마다 근로자와 조종 작업을 하는 사람 간에 신호업무를 담당하는 사람을 각각 두어야 한다.

# 크레인 등 양중기

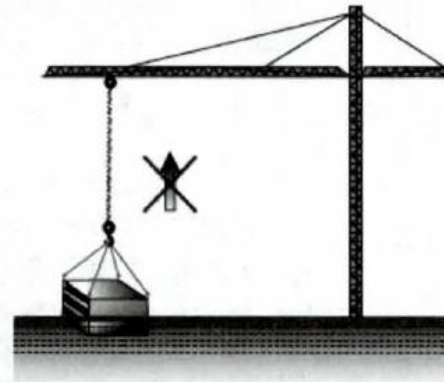
- 양중기

- 크레인 작업의 안전

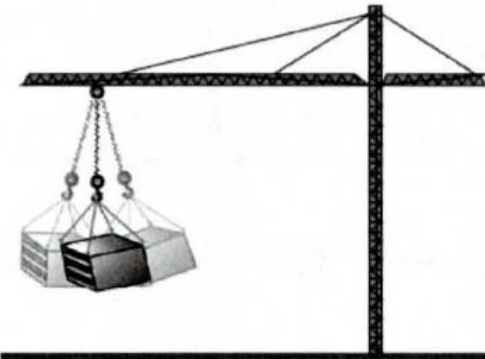
시야를 벗어난 상태로 작업 금지  
(신호수 있을 경우 예외)



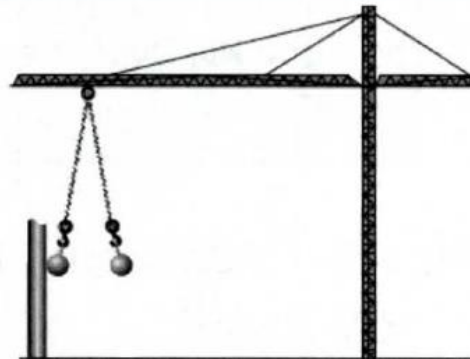
땅속에 박힌 하중 인양작업 금지



작업반경 밖에 하중을 내려놓기 위해  
매달린 하중을 흔드는 작업 금지



물체의 파괴목적으로 사용 금지

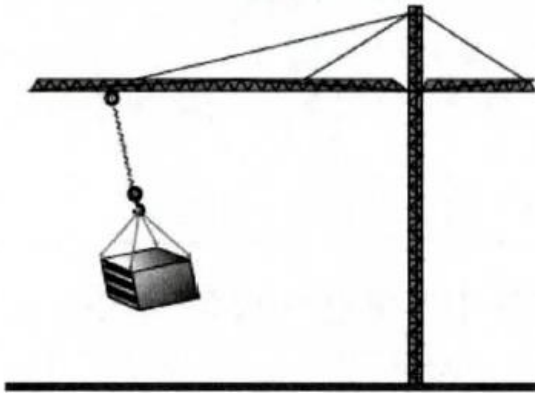


# 크레인 등 양중기

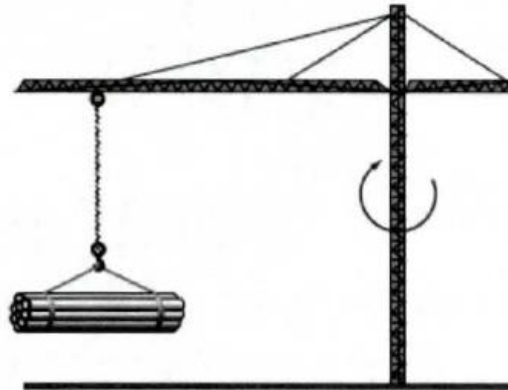
- 양중기

- 크레인 작업의 안전

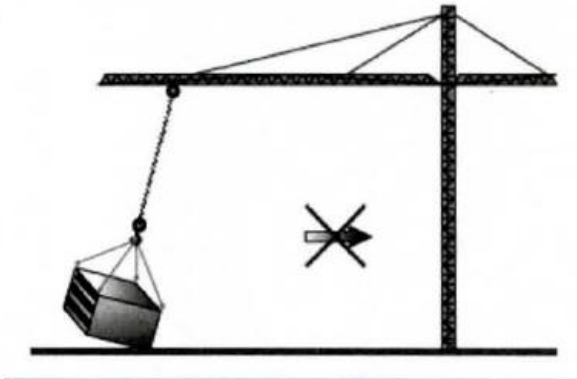
불균형하게 매달린 하중 인양 금지



하중이 지면 위에 있는 상태로  
선회동작 금지



하중의 끌어당김 작업 금지





# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 타워크레인의 악천후시 조치사항 (\*\*\*)

① 순간풍속이 매초당 10미터를 초과하는 경우	타워크레인의 설치·수리·점검 또는 해체작업을 중지
② 순간풍속이 매초당 15미터를 초과하는 경우	타워크레인의 운전작업을 중지
③ 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불거나 중진(中震) 이상 진도의 지진이 있을 후	옥외에 설치되어 있는 양중기를 사용하여 작업을 하는 경우 미리 기계 각 부위에 이상이 있는지를 점검
④ 순간풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우	옥외에 설치되어 있는 주행 크레인 에 대하여 이탈방지장치를 작동시키는 등 이탈 방지를 위한 조치
⑤ 순간풍속이 초당 35미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우	건설작업용 리프트(지하에 설치되어 있는 것은 제외) 및 승강기에 대하여 받침의 수를 증가시키는 등 그 붕괴 등을 방지하기 위한 조치

# 크레인 등 양중기

- 양중기

- 작업시작전 점검사항 (\*\*\*)

크레인	<ul style="list-style-type: none"><li>• 권과방지장치·브레이크·클러치 및 운전장치의 기능</li><li>• 주행로의 상측 및 트롤리가 횡행(橫行)하는 레일의 상태</li><li>• 와이어로프가 통하고 있는 곳의 상태</li></ul>
이동식 크레인	<ul style="list-style-type: none"><li>• 권과방지장치 그 밖의 경보장치의 기능</li><li>• 브레이크·클러치 및 조정장치의 기능</li><li>• 와이어로프가 통하고 있는 곳 및 작업장소의 지반상태</li></ul>
리프트	<ul style="list-style-type: none"><li>• 방호장치·브레이크 및 클러치의 기능</li><li>• 와이어로프가 통하고 있는 곳의 상태</li></ul>
곤도라	<ul style="list-style-type: none"><li>• 방호장치·브레이크의 기능</li><li>• 와이어로프·슬링와이어 등의 상태</li></ul>

# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등

- 와이어로프 등의 안전계수

- ❖ 안전계수 : 달기구 절단하중의 값을 그 달기구에 걸리는 하중의 최대 값으로 나눈 값 (\*)

## 와이어로프의 안전계수 ☆☆☆

- ① 근로자가 탑승하는 운반구를 지지하는 달기 와이어로프 또는 달기 체인의 경우 : 10 이상
- ② 화물의 하중을 직접 지지하는 달기 와이어로프 또는 달기 체인의 경우 : 5 이상
- ③ 훅, 샤키, 클램프, 리프팅 빔의 경우 : 3 이상
- ④ 그 밖의 경우 : 4 이상

# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등
  - 고리걸이 혹 등의 안전계수
    - ❖ 고리걸 혹 또는 샤클의 안전계수가 사용되는 달기 와이어 로프 또는 달기체인 안전계수와 같은 값 이상의 것을 사용하여야 한다.
  - 와이어로프의 절단방법
    - ❖ 와이어로프를 절단하여 양중(揚重)작업 용구를 제작하는 경우 반드시 기계적인 방법으로 절단하여야 하며, 가스용단(溶斷) 등 열에 의한 방법으로 절단해서는 아니된다.
    - ❖ 아크(arc), 화염, 고온부 접촉등으로 인하여 열영향을 받은 와이어로프를 사용해서는 아니 된다.

# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등

- 와이어로프 등의 사용금지 사항 (\*\*\*)

- ❖ 이음매가 있는 것
    - ❖ 와이어로프의 한 꼬임에서 끊어진 소선의 수가 10퍼센트 이상( 비자전로프의 경우에는 끊어진 소선의 수가 와이어 로프 호칭 지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30 배 길이 이내에서 8개 이상)인 것
    - ❖ 지름의 감소가 공칭지름의 7퍼센트를 초과하는 것
    - ❖ 꼬인 것
    - ❖ 심하게 변형되거나 부식된 것
    - ❖ 열과 전기 충격에 의해 손상된 것

- 늘어난 달기체인 등의 사용금지 (\*\*)

- ❖ 달기 체인의 길이 증가가 달기 체인이 제조된 때의 길이의 5퍼센트를 초과한 것
    - ❖ 링의 단면지름이 달기 체인이 제조된 때의 해당 링의 지름의 10퍼센트를 초과하여 감소한 것
    - ❖ 균열이 있거나 심하게 변형된 것

# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등

- **섬유로프 등의 사용금지 (\*\*)**

- ❖ 꼬임이 끊어진 것
    - ❖ 심하게 손상 또는 부식된 것

- 변형되어 있는 혹 · 샤클 등의 사용금지 사항

- ❖ 혹·샤클 · 클램프 및 링 등의 철구로서 변형되어 있는 것 또는 균열이 있는 것을 크레인 또는 이동식 크레인의 고리걸이용구로 사용해서는 아니 된다.
    - ❖ 중량물을 운반하기 위해 제작하는 지그 혹의 구조를 운반 중 주변 구조물과의 충돌로 슬링이 이탈되지 않도록 하여야 한다.
    - ❖ 안전성 시험을 거쳐 안전율이 3 이상 확보된 중량물 취급용구를 구매하여 사용하거나 자체 제작한 중량물 취급용구에 대하여 비파괴시험을 하여야 한다.



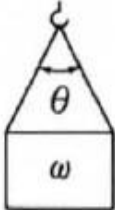
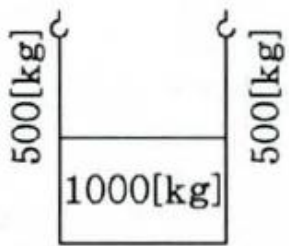
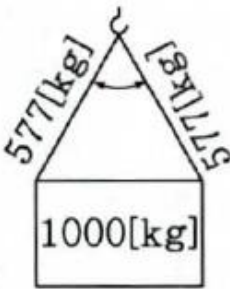
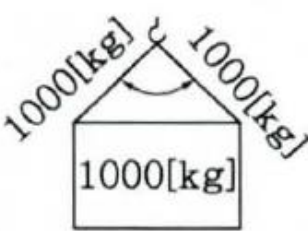
# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등
  - 변형되어 있는 혹 · 샤킬 등의 사용금지 사항

와이어 로프의 안전율 계산 ✖	$S = \frac{N \times P}{Q}$ <p>여기서 S : 안전율                      N : 로프 가닥수                      P : 로프의 파단강도(kg/mm<sup>2</sup>)                      Q : 허용응력(kg/mm<sup>2</sup>)</p>
와이어 로프에 걸리는 총 하중 계산 ✖	$\text{총 하중}(w) = \text{정하중}(w_1) + \text{동하중}(w_2) = w_1 + \left(\frac{w_1}{g} \times a\right)$ $(w_2 = \frac{w_1}{g} \times a)$ <p>여기서, w : 총 하중(kgf)                      w<sub>1</sub> : 정하중(kgf)                      w<sub>2</sub> : 동하중(kgf)                      g : 중력 가속도(9.8m/s<sup>2</sup>)                      a : 가속도(m/s<sup>2</sup>)</p> <p>* 정하중 : 매단 물체의 무게</p>

# 크레인 등 양중기

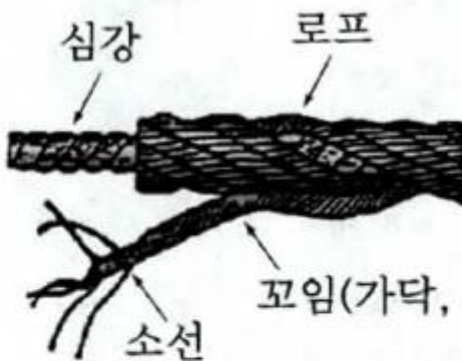
- 양중기의 와이어로프 등
  - 변형되어 있는 혹 · 샤클 등의 사용금지 사항

<p>와이어 로프 한 가닥에 걸리는 하중 계산 ★</p>	<p>한 가닥에 걸리는 하중(kgf) = <math>\frac{w}{2} \div \cos \frac{\theta}{2}</math></p> <p><math>w</math> : 매단물체의 무게(kgf)  <math>\theta</math> : 매단 각도 (°)</p> 
<p>달아매기 각도에 의한 장력의 변화</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>0° 일 때</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>60° 일 때</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>120° 일 때</p> </div> </div> <p>* 매다는 각도는 작을수록 좋으나 60° 이내로 사용하는 것이 바람직하다.</p>



# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등
  - 변형되어 있는 혹 · 샐클 등의 사용금지 사항

와이어 로프의 구조 ☆	 <p>심강      로프</p> <p>꼬임(가닥, 자승, 스트랜드)</p> <p>소선</p>
와이어 로프의 표시 ☆	<p>"6 × 19"</p> <p>여기서 6 : 꼬임(가닥, 자승, 스트랜드)의 수 19 : 소선의 수량</p>

# 크레인 등 양중기

- 양중기의 와이어로프 등
  - 변형되어 있는 혹 · 샤클 등의 사용금지 사항

와이어  
로프  
꼬임의  
종류 ☆

## ① 보통꼬임

- 스트랜드 꼬임방향과 로프의 꼬임 방향이 반대인 것
- 랑그꼬임에 비해 더 한층 유연하여 EYE 작업을 쉽게 할 수 있다.
- 로프자체의 변형이 적다.
- 킥크가 잘 생기지 않는다.
- 하중을 걸었을 때 저항성이 크다.

## ② 랑그(랭)꼬임

- 스트랜드 꼬임 방향과 로프의 꼬임 방향이 같은 방향인 것
- 보통꼬임의 로프보다 사용 시 표면전체가 균일하게 마모됨으로 인하여 수명이 길다.
- 내마모성, 유연성, 내피로성이 우수하다.



[보통 Z꼬임]



[보통 S꼬임]



[랭 Z꼬임]



[랭 S꼬임]

# 기출 문제

1. 지게차의 헤드가드 상부 틀에 있어서 각 개구부의 폭 또는 길이의 크기는? (05.03.20)

- ① 8cm 미만
- ② 10cm 미만
- ③ 16cm 미만
- ④ 20cm 미만

# 기출 문제

2. 와이어로프 표기 6 Fi(24) IWRC20mm에서 괄호 안의 24의 숫자는 무엇을 나타내고 있는가? (05.03.20)

- ① Strand 구성 소선 수
- ② 와이어로프의 직경
- ③ 로프의 인장강도
- ④ Strand 수

# 기출 문제

## 3. 크레인과 관련된 사항 중 사실과 다른 것은? (05.03.20)

- ① 체인 길이의 늘어남은 제조 당시보다 7%까지 허용된다.
- ② 와이어로프의 직경감소가 공칭지름의 7% 초과 시 사용할 수 없다.
- ③ 혹, 샤클 등의 철구로서 변형된 것은 크레인의 고리걸이 용구로 사용할 수 없다.
- ④ 크레인에서 사용되는 와이어로프 중 화물하중을 직접 지지하는 경우 안전 계수는 5 이상이다.

# 기출 문제

4. 지게차로 20km/hr의 속력으로 주행할 때 좌우안정도는 얼마이어야 하는가? (05.05.29)

- ① 37%
- ② 39%
- ③ 40%
- ④ 42%

# 기출 문제

5. 컨베이어의 종류가 아닌 것은? (05.05.29)

- ① 벨트컨베이어
- ② 체인컨베이어
- ③ 로울러컨베이어
- ④ 폴리컨베이어

# 기출 문제

6. 운전중 이동시 안전을 위하여 건널다리를 설치하는 운반기계는? (05.05.29)

- ① 포크리프트
- ② 데릭
- ③ 호이스트
- ④ 컨베이어



# 기출 문제

7. 달기체인(Chain)의 신장률 체크사항 중 사용금지 기준으로 올바른 것은? (05.08.07)

- ① 폭에 대한 3%
- ② 길이에 대한 5%
- ③ 길이에 대한 2%
- ④ D지름에 대한 7%

# 기출 문제

8. 크레인의 작업시작 전 점검 내용이 아닌 것은?(05.08.07)

- ① 권과방지장치 · 브레이크 클러치 및 운전장치의 기능
- ② 주행로의 상측 및 트롤리가 횡행(橫行) 하는 레일의 상태
- ③ 와이어로프가 통하고 있는 곳의 상태
- ④ 그 밖의 부속장치의 부식 및 균열 등 이상 유무

# 기출 문제

9. 컨베이어에 부착해야 하는 방호장치로서 옳은 것은?  
(05.08.07)

- ① 비상정지 장치
- ② 속도조절장치
- ③ 급정지 장치
- ④ 자동전격 방지기

# 기출 문제

10. 와이어 로프로 중량물을 달아 올릴 때 다음 중 로프에 가장 힘이 작게 걸리는 각도는? (06.03.05)

- ①  $30^\circ$
- ②  $60^\circ$
- ③  $90^\circ$
- ④  $120^\circ$

# 기출 문제

11. 와이어로프의 절단하중이 1116kg이고, 한 줄로 물건을 매달고자 할 때 안전계수를 6으로 하면 얼마 이하의 물건을 매달 수 있는가? (06.03.05)

- ① 186(kg)
- ② 190(kg)
- ③ 195(kg)
- ④ 200(kg)

# 기출 문제

12. 양중기에서 절단하중이 100톤인 와이어로프를 사용하여 근로자가 탑승하는 운반구를 지지하는 경우, 와이어로프에 걸리는 최대하중은 얼마로 하여야 하는가? (06.05.14)

- ① 10 톤
- ② 20 톤
- ③ 25 톤
- ④ 50 톤

## 기출 문제

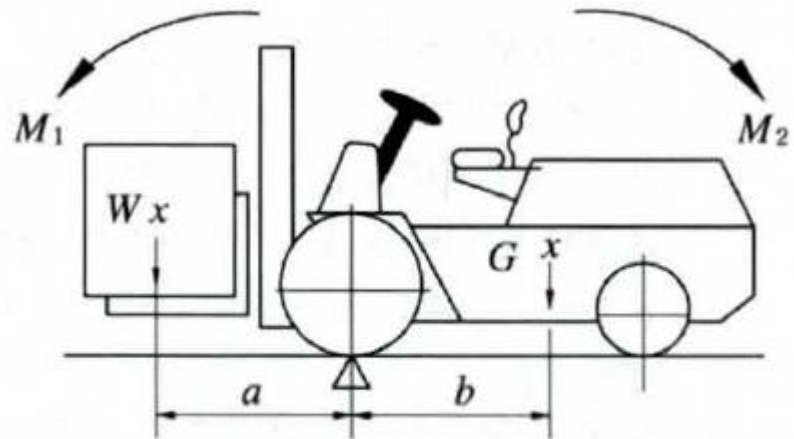
13. 그림과 같은 지게차에서  $W$  를 화물중량,  $G$  를 지게차 자체 중량,  $a$  를 앞바퀴부터 화물의 중심까지의 최단거리,  $b$  를 앞바퀴 중심에서 지게차의 중심까지의 최단거리라고 할 때 지게차 안정조건은? (06.05.14)

$$\textcircled{1} \quad W \cdot a < G \cdot b$$

$$\textcircled{2} \quad W - 1 < G \cdot \frac{b}{a}$$

$$\textcircled{3} \quad W \cdot a > G \cdot (b-1)$$

$$\textcircled{4} \quad W > G \cdot \frac{b}{a}$$



$M_1$  : 화물의 모멘트

 $M_2$  : 차의 모멘트

# 기출 문제

14. 순간풍속이 몇 m/s 를 초과하는 바람이 불어 올 우려가 있을 때, 옥외에 설치되어 있는 승강기에 대하여 받침수를 증가하는 등의 도괴를 방지하기 위한 조치를 해야 하는가?  
(06.08.06)

- ① 25
- ② 30
- ③ 35
- ④ 40



# 기출 문제

14. 순간풍속이 몇 m/s 를 초과하는 바람이 불어 올 우려가 있을 때, 옥외에 설치되어 있는 승강기에 대하여 받침수를 증가하는 등의 도괴를 방지하기 위한 조치를 해야 하는가?  
(06.08.06)

- ① 25
- ② 30
- ③ 35
- ④ 40

# 기출 문제

15. 승강기의 안전장치가 아닌 것은? (06.08.06)

- ① 과부하방지장치
- ② 이탈방지장치
- ③ 리미트스위치
- ④ 비상정지장치

# 기출 문제

16. 크레인 작업시의 준수사항 중 가장 거리가 먼 것은?  
(06.08.06)

- ① 인양할 하물은 바닥에서 끌어 당기거나, 밀어 작업하지 아니할 것
- ② 유류드럼이나 가스통 등의 위험물 용기는 보관함에 담아 운반할 것
- ③ 고정된 물체는 직접 분리, 제거하는 작업을 할 것
- ④ 근로자의 출입을 통제하여 하물이 작업자의 머리 위로 통과하지 않게 할 것

# 기출 문제

17. 지게차 운전중의 주의사항으로 적합지 않는 것은?  
(07.03.04)

- ① 견인시는 반드시 견인봉을 사용할 것
- ② 정해진 하중을 초과하여 적재하지 말 것
- ③ 운전자 외에 한사람이상 필히 탑승할 것
- ④ 급격한 후퇴는 피할 것

# 기출 문제

18. 사업주는 크레인의 하중 시험을 실시한 경우 그 결과를 몇 년간 보존해야 하는가? (07.03.04)

- ① 6개월
- ② 1년
- ③ 2년
- ④ 3년

# 기출 문제

19. 지게차에 설치하는 헤드 가드에 대한 조건 중 틀린 것은?  
(07.05.13)

- ① 강도는 지게차 최대하중의 2배의 값(4톤 초과시 4톤)의 등분포 정하중에 견딜 수 있는 것일 것
- ② 상부틀의 각 개구의 폭은 16cm 미만일 것
- ③ 운전석이 마련된 경우에는 운전자 좌석의 상면에서 헤드 가드의 상부틀 하면까지의 높이가 1m 이상일 것
- ④ 서서 조작할 때에는 운전석의 바닥면에서 헤드 가드의 상부틀 하면까지의 높이가 1.5m 이상일 것

# 기출 문제

20. 컨베이어(conveyer)의 역전방지 장치 형식이 아닌 것은?  
(07.05.13)

- ① 라쳇식
- ② 전기브레이크식
- ③ 램식
- ④ 로울러식

# 기출 문제

21. 크레인에 부착하여야 할 방호장치가 아닌 것은? (07.05.13)

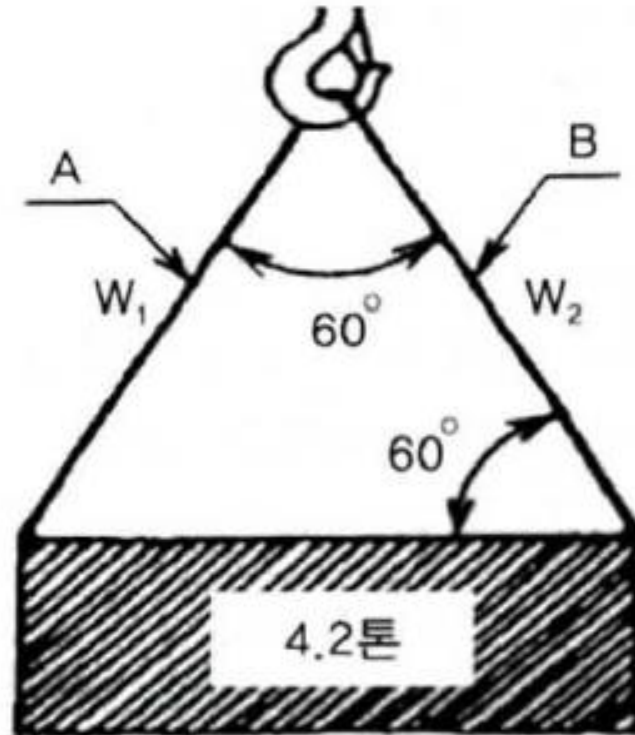
- ① 과부하방지장치
- ② 조속기
- ③ 권과방지장치
- ④ 브레이크장치



# 기출 문제

22. 4.2ton의 화물을 그림과 같이  $60^\circ$ 의 각을 갖는 와이어로프로 매달아 올릴 때 와이어 로프 A에 걸리는 장력  $W_1$ 은 약 얼마인가? (08.03.02)

- ① 2.10 ton
- ② 2.42 ton
- ③ 4.20 ton
- ④ 4.82 ton



## 기출 문제

23. 어떤 로프의 안전하중이 200kgf 이고, 파단하중이 600 kgf 일때 이 로프의 안전율은? (08.03.02)

- ① 0.33
- ② 3
- ③ 200
- ④ 300

# 기출 문제

24. 와이어 로프 구성기호 "6 × 19"의 표기에서 "6"의 의미는?  
(08.03.02)

- ① 소선의 직경(mm)
- ② 소선수
- ③ 스트랜드수
- ④ 로프의 인장강도

# 기출 문제

25. 크레인 작업시 로프에 1 ton의 중량을 걸어,  $20\text{m/s}^2$ 의 가속도로 감아 올릴 때 로프에 걸리는 총하중(kgf)은 약 얼마인가? (08.03.02)

- ① 1040.34
- ② 2040.53
- ③ 3040.82
- ④ 3540.91

## 기출 문제

26. 고리걸이용 와이어로프의 절단하중이 4ton일 때, 이 로프에서 사용할 수 있는 최대사용하중은 몇 kgf 인가? (단, 안전계수는 5이다.) (08.05.11)

- ① 400
- ② 500
- ③ 600
- ④ 800

# 기출 문제

27. 와이어 로프로 동일 중량물을 달아 올릴 때 다음 중 로프에 가장 힘이 크게 걸리는 각도( $\theta$ )는? (08.05.11)

- ①  $30^\circ$
- ②  $60^\circ$
- ③  $120^\circ$
- ④  $150^\circ$

# 기출 문제

28. 양중이의 와이어로프의 안전계수는 얼마 이상으로 해야 하나? (단, 화물의 하중을 직접 지지하는 경우) (08.07.27)

- ① 5.0 이상
- ② 7.0 이상
- ③ 9.0 이상
- ④ 11.0 이상

# 기출 문제

29. 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회를 말한다.)로 운반하는 것을 목적으로 하는 기계는?  
(08.07.27)

- ① 크레인
- ② 리프트
- ③ 곤돌라
- ④ 승강기



# 기출 문제

30. 지게차의 안전장치에 해당하지 않는 것은? (09.03.01)

- ① 백미러
- ② 후방접근 경보장치
- ③ 백 레스트
- ④ 권과방지장치

# 기출 문제

31. 산업안전기준에 관한 규칙에 따르면 차량계 하역운반기계를 이용한 화물 적재시의 준수해야 할 기준으로 틀린 것은?  
(09.03.01)

- ① 최대적재량의 10% 이상 초과하지 않도록 적재한다.
- ② 운전자의 시야를 가리지 않도록 적재한다.
- ③ 붕괴, 낙하 방지를 위해 화물에 로프를 거는 등 필요조치를 한다.
- ④ 편하중이 생기지 않도록 적재한다.

# 기출 문제

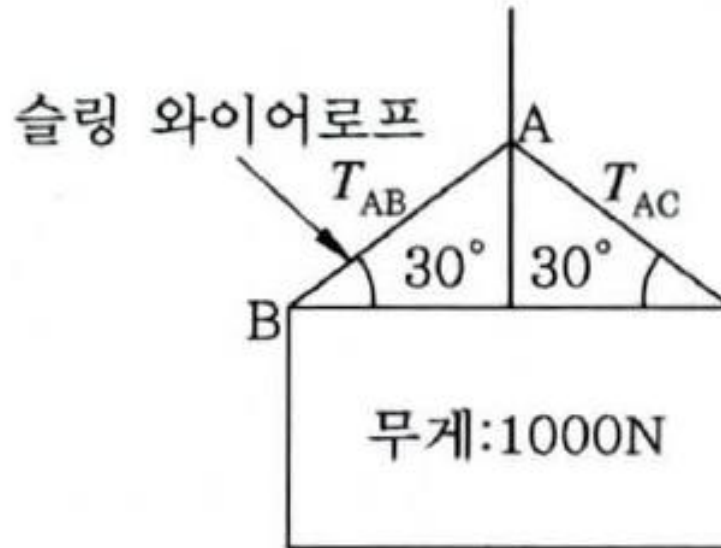
32. 양중기의 와이어로프 또는 달기체인 안전계수는 얼마 이상이어야 하는가? (단, 화물의 하중을 직접 지지하는 경우)  
(09.03.01)

- ① 7
- ② 5
- ③ 3
- ④ 1

## 기출 문제

33. 그림과 같이 2개의 슬링 와이어로프로 무게 1000N의 화물을 인양하고 있다. 로프 TAB에 발생하는 장력의 크기는 약 몇 N 인가? (09.03.01)

- ① 500 N
- ② 707 N
- ③ 1000 N
- ④ 1414 N



# 기출 문제

34. 지게차 안정도에서 주행시의 전후 안정도 기준은 몇% 이내 이어야 하나? (단, 기준은 무부하 상태이다.) (09.03.01)

- ① 3.5%
- ② 4%
- ③ 6%
- ④ 18%

# 기출 문제

35. 인력운반 작업시 안전수칙 중 잘못된 것은? (단, 기준은 무 부하 상태이다.) (09.03.01)

- ① 물건을 들어 올릴 때는 팔과 무릎을 사용하고 허리를 구부린다.
- ② 운반 대상물의 특성에 따라 필요한 보호구를 확인 착용한다.
- ③ 화물에 가능한 한 접근하여 화물의 무게중심을 몸에 가까이 밀착시킨다.
- ④ 무거운 물건은 공동 작업으로 하고 보조기구를 이용한다.

# 기출 문제

36. 지게차로 20 km/hr의 속력으로 주행할 때 좌우안정도는 몇 % 이내이어야 하는가? (09.05.10)

- ① 37%
- ② 39%
- ③ 40%
- ④ 42%

# 기출 문제

37. 리프트(lift)의 방호장치로 가장 적당한 것은? (09.05.10)

- ① 역화방지장치
- ② 권과방지장치
- ③ 반발방지장치
- ④ 압력방출장치



# 기출 문제

38. 다음과 같은 작업 조건일 경우 와이어로프의 안전율은?  
(09.05.10)

- ① 2
- ② 3
- ③ 4
- ④ 5

작업조건 : 작업대에서 사용된 와이어로프 1줄의 절단하중이 10톤, 인양하중이 4톤, 로프의 줄수가 2줄

# 기출 문제

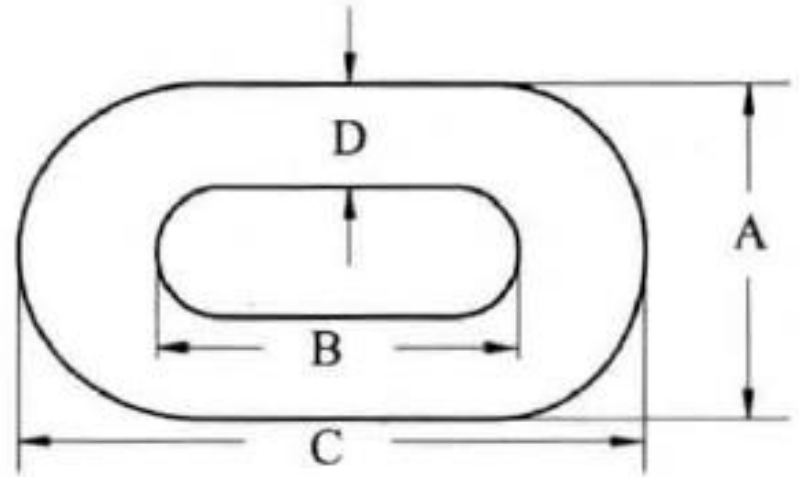
39. 다음 중 산업안전보건법에서 정하는 양중기에 해당되지 않는 것은? (10.05.09)

- ① 크레인
- ② 리프트
- ③ 곤돌라
- ④ 체인블럭

# 기출 문제

40. 달기체인(chain)의 신장율 체크사항 중 사용금지 기준으로 올바른 것은? (10.07.25)

- ① A의 폭에 대하여 3% 변화
- ② B의 길이에 대하여 5% 변화
- ③ C의 길이에 대하여 1% 변화
- ④ D의 지름에 대하여 7% 변화



**Thank you**