



# 크레인 조작, 점검 작업 안전

## 01 크레인의 정의

### 가. 크레인이란?

동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회(旋回))를 말한다)로 운반하는 것을 목적으로 하는 기계 또는 기계장치를 말한다. 또한, '호이스트'란 혹은 그 밖의 달기구 등을 사용하여 화물을 권상 및 횡행 또는 권상동작만을 하여 양중하는 것을 말한다.

### 나. 이동식 크레인이란?

원동기를 내장하고 있는 것으로 불특정 장소에 스스로 이동할 수 있는 크레인으로 동력을 사용하여 중량물을 매달아 상하 및 좌우(수평 또는 선회를 말한다)로 운반하는 설비이다. 「건설기계관리법」을 적용 받는 기중기 또는 「자동차관리법」제3조에 따른 화물·특수자동차의 작업부에 탑재하여 화물운반 등에 사용하는 기계 또는 기계장치를 말한다.

## 02 크레인 방호장치

### 가. 과부하방지장치

크레인에 있어서 정격하중 이상의 하중이 부하 되었을 때 자동적으로 상승이 정지되면서 경보음 또는 경보 등을 발생하는 장치

### 나. 권과방지장치

권과를 방지하기 위하여 자동적으로 동력을 차단하고 작동을 제동하는 권과방지장치는 혹·버킷 등 달기구의 윗면이 드럼, 상부 도르래, 트롤리프레임 등 권상장치의 아랫면과 접촉할 우려가 있는 경우에 그 간격이 0.25미터 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.

### 다. 후크해지장치

후크에서 와이어로프가 이탈하는 것을 방지하는 장치

### 라. 비상정지장치

이동 중 오동작 등 이상상태 발생 시 급정지시킬 수 있는 장치

## 03 크레인 작업 중 출입, 탑승 제한

크레인 작업 중 작업자 출입금지 장소 및 작업 범위는 다음과 같다.

### 가. 케이블 크레인

케이블 크레인을 사용하여 작업을 하는 경우에는 권상용(卷上用) 와이어로프 또는 횡행용(橫行用) 와이어로프가 통하고 있는 도르래 또는 그 부착부의 파손에 의하여 위험을 발생시킬 우려가 있는 그 와이어로프의 내각측(內角側)에 속하는 장소

### 나. 인양자석 부착 크레인

인양전자석(引揚電磁石) 부착 크레인을 사용하여 작업을 하는 경우에는 달아 올려진 화물의 아래쪽 장소



### 다. 인양자석 부착 이동식 크레인

인양전자석 부착 이동식 크레인을 사용하여 작업을 하는 경우에는 달아 올려진 화물의 아래쪽 장소

### 라. 크레인 작업 중 탑승의 제한

크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 안 된다. 다만, 크레인에 전용 탑승설비를 설치하고 추락 위험을 방지하기 위하여 다음 각 호의 조치를 한 경우에는 탑승이 가능하다.

- 탑승설비가 뒤집히거나 떨어지지 않도록 필요한 조치를 할 것
- 안전대나 구명줄을 설치하고, 안전간판을 설치할 수 있는 구조인 경우에는 안전간판을 설치할 것
- 탑승설비를 하강시킬 때에는 동력하강방법으로 작업할 것
- 이동식 크레인을 사용하여 근로자를 운반하거나 근로자를 달아 올린 상태에서 작업에 종사시켜서는 안 된다.

#### 마. 경사각의 제한

지브 크레인을 사용하여 작업을 하는 경우에 크레인 명세서에 적혀 있는 지브의 경사각(인양하중이 3톤 미만인 지브 크레인의 경우에는 제조한 자가 지정한 지브의 경사각)의 범위에서 사용하도록 하여야 한다.

#### 바. 폭풍에 의한 이탈 방지

순간 풍속이 초당 30미터를 초과하는 바람이 불어올 우려가 있는 경우 옥외에 설치되어 있는 주행 크레인에 대하여 이탈 방지장치를 작동시키는 등 이탈 방지를 위한 조치를 하여야 한다.

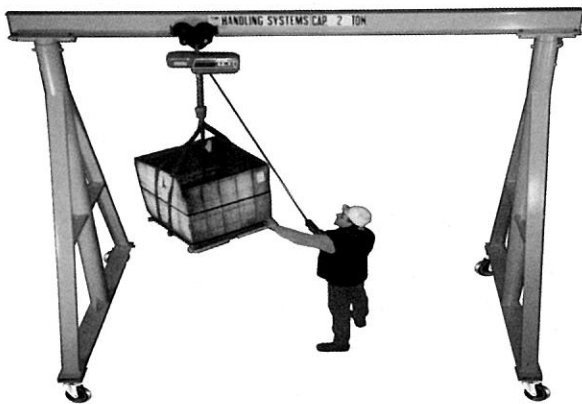
### 04 크레인 수리, 점검 작업 안전

#### 가. 병렬로 설치되어 있는 크레인

같은 주행로에 병렬로 설치되어 있는 주행 크레인의 수리, 조정 및 점검 등의 작업을 하는 경우, 주행로상이나 그 밖에 주행 크레인이 근로자와 접촉할 우려가 있는 장소에서 작업을 하는 경우 등에 주행 크레인끼리 충돌하거나 주행 크레인이 근로자와 접촉할 위험을 방지하기 위하여 감시인을 두고 주행로상에 스톱퍼(stopper)를 설치하는 등 위험 방지 조치를 하여야 한다.

#### 나. 갠트리 크레인

갠트리 크레인 등과 같이 작업장 바닥에 고정된 레일을 따라 주행하는 크레인의 새들(saddle) 돌출부와 주변 구조물 사이의 안전공간이 40센티미터 이상 되도록 바닥에 표시를 하는 등 안전공간을 확보하여야 한다.



통로 또는 주행궤도 상에서 정비·보수·점검 등의 작업을 하는 경우 그 작업에 종사하는 근로자가 주행하는 크레인에 접촉할 우려가 없도록 크레인의 운전을 정지시키는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

### 05 크레인 작업 안전수칙

사업주는 크레인을 사용하여 작업하는 경우 다음의 조치를 준수하고, 그 작업에 종사하는 관계 근로자가 그 조치를 준수하도록 하여야 한다.

- 인양할 하물(荷物)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 아니할 것(신호하는 사람에 의하여 작업을 하는 경우는 제외한다)
- 고용노동부장관이 고시하는 크레인의 제작기준과 안전기준에 맞는 무선원격제어기 또는 펜던트 스위치를 설치·사용할 것
- 무선원격제어기 또는 펜던트 스위치를 취급하는 근로자에게는 작동요령 등 안전조작에 관한 사항을 충분히 주지시킬 것

### 06 크레인 특별안전교육 대상 및 교육 내용

사업주는 크레인 작업 등 유해, 위험 작업배치 전 특별교육(16시간) 실시하여 미숙련 및 작업 부주의에 의한 안전사고를 예방하여야 하며, 교육 대상 및 교육 내용은 다음과 같다.

#### 가. 교육대상

1톤 이상의 크레인을 사용하는 작업 또는 1톤 미만의 크레인 또는 호이스트를 5대 이상 보유한 사업장에서 해당 기계로 하는 작업

#### 나. 교육 내용

- 방호장치의 종류, 기능 및 취급에 관한 사항
- 걸고리, 와이어로프 및 비상정지장치 등의 기계, 기구 점검에 관한 사항
- 화물의 취급 및 작업방법에 관한 사항
- 신호방법 및 공동작업에 관한 사항
- 그 밖에 안전, 보건관리에 필요한 사항 ☺



# 전기설비 정비 작업 안전

## ㉑ 전기설비 정비작업 점검의 목적 및 용어 정의

산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제3장(전기로 인한 위험 방지)에 따라, 전기사고와 산업재해를 예방하기 위한 전기설비의 정비에 필요한 기술적 사항을 정하는 데 그 목적이 있다.

본 점검 내용은 사업장의 전기기계, 기구, 배선 등에 적용하며, 제한된 기간 동안 임시로 사용하는 전기설비와 특수 장소에 설치되는 전기설비는 제외한다.

### 가. 전기설비

전기기계, 기구, 배선, 접속 자재, 선로용 부품, 조명기구, 소형 전기기기 등을 말하며 제어, 보호, 감시장치 등을 포함한다.

### 나. 예방정비

전기설비에 관련된 기술사양을 만족하고, 요구되는 기능을 충족시키기 위하여 설비를 점검, 시험 또는 수리하는 것을 말한다.

### 다. 점검

전기설비의 신뢰성 확보를 위하여 분해를 하지 않거나, 필요에 따라 부분적인 분해를 통하여 정밀조사를 실시하는 것을 말한다.

## ㉒ 예방정비계획 수립

### 가. 일반사항

예방정비계획은 안전성을 확보하고 전기설비 고장을 감소시키는 데 역점을 두어야 하며, 최소한 다음 사항을 포함하여야 한다.

- 정비를 수행하기 위한 숙련된 인력확보
- 규정에 따른 점검, 시험 및 설비의 정비절차
- 점검과 시험결과 평가시의 객관적 판단기준
- 간결하면서도 완전한 기록의 확보방안

### 나. 예방정비계획 수립에 고려할 사항

- 금속의 부식 또는 플라스틱이나 고무제품에 대한 화학약품(특히 유기용제) 영향에 의한 전기설비의 절연성능 및 보호등급의 저하
- 금속제 외함의 부식방지를 위한 보호도장 유무
- 주변 환경에 대한 전기설비의 내구성 및 손상 가스켓의 유무
- 진동이 있는 경우 볼트, 너트의 이완여부, 케이블 인입, 접속부의 과열 여부

## ㉓ 예방정비계획의 기본요소

### 가. 작업자 안전

설비고장으로 위험한 상황이 발생하거나 작업자의 안전이 위협당할 우려가 있을 때 작업자 안전을 확보하기 위한 다음의 조치가 수립되어야 한다.

- 통전상태에서 정비작업을 하여서는 안 된다. 다만, 정전 상태에서의 정비작업이 오히려 더 큰 위험을 초래할 수 있을 경우 사전 안전조치를 실시한 후 통전상태에서 작업할 수 있다.
- 활선근접작업인 경우에는 로프, 고무담요 등으로 위험지역을 격리시켜야 하며, 절연모, 절연장갑, 절연공구를 사용하는 등 사전 조치 실시
- 절연모, 절연장갑, 절연공구, 고무담요 같은 절연기구는 주기적으로 이상 유무 시험
- 활선 또는 활선근접장소에서 정비작업을 하는 경우 해당 작업에 적합한 개인보호구 착용
- 전원개폐기에는 개방된 상태에서 잠금장치를 설치하고, 담당자의 이름, 연락처 등의 정보가 기입된 꼬리표(Tag) 부착
- 정비작업 시 단락접지를 시행하는 경우에는 작업 전 단락 접지에 관한 안전교육 실시
- 전기적 불꽃이나 아크에 의한 화상의 우려가 높은 장소에서 작업을 하는 경우에는 방염 처리된 작업복 또는 난연(難燃) 성능을 가진 작업복 착용
- 배전반, 전기판넬, 전동기제어반 등 통전상태에서 정비작업을 할 가능성이 높은 전기설비에는 섬락(Flashover)의 위험을 경고하는 표지 설치

### 나. 숙련된 정비작업자의 확보

- 정비작업은 안전작업지침과 작업절차에 관한 교육을 이수한 숙련 작업자에 의해 수행되어야 한다.
- 정비작업자는 작업시작 전 안전교육과 정기적으로 필요한 교육을 이수하여야 하며, 교육내용에는 정비작업시의 전기 에너지에 의한 위험성과 상해에 대한 안전조치 및 예방대책이 포함되어야 한다.



#### 04 예방정비계획의 수립

##### 가. 예방정비계획의 수립 시 고려하여야 할 사항

- 설비의 고장 가능성
- 설비의 현재 상태
- 설비의 운전조건 및 정격
- 설비고장 및 검사이력
- 설비의 정비 또는 폐기 여부
- 생산손실을 야기하는 고장과 수리기간
- 생산과 운전계획
- 고가의 설비

##### 나. 비상절차의 수립

- 비상상황을 가정하여 정비작업자가 비상절차에 따라 반복훈련을 실행할 수 있도록 계획이 수립
- 비상절차는 각 분야의 작업자가 시행하여야 하는 단계별 조치내용, 책임분담 등에 관하여 상호 협조하여 개발
- 비상절차와 관련된 작업자가 그들이 수행하여야 할 임무를 숙지할 수 있도록 주기적인 반복 교육, 훈련

#### 05 안전공구 및 개인보호구

안전공구 및 개인보호구는 의무적으로 사용, 착용하여야 한다.

##### 가. 안전공구 및 개인보호구

- 두꺼운 가죽장갑
- 절연장갑, 절연장화, 방염복, 매트, 고무담요 등
- 단락접지기구
- 흑 막대, 핫 스틱 등의 활선작업용 기구

##### 나. 그 밖의 전기측정기

- 검전기(저압, 고압 및 특고압용)
- 휴대용 측정기(멀티미터, 클램프미터, 절연저항측정기,

접지저항측정기)

- 누설전류 측정기    - 누전차단기 시험기
- 휴대용 조명등

#### 06 정비작업 시의 단락접지

정비작업 시의 방호대상과 방호범위가 안전작업 절차에 규정 되어야 하며, 특히 고압 및 특고압 회로에 대한 정비작업은 높은 수준의 방호가 이루어져야 한다. 정전작업 시에는 아래와 같은 예상치 못한 위험요인과 변수가 발생할 수 있으므로 특별히 주의를 기울여야 한다.

- 충전전로 가까운 장소에서의 유도
- 부적절한 재통전을 야기하는 스위치 투입 실수
- 통전중인 도체를 정전중인 회로에 접촉시킴으로 인한 사고성 통전
- 낙뢰에 의한 극히 높은 전압
- 커패시터 또는 케이블 등 그 밖의 다른 기기에 의한 충전전하

#### 07 폭발위험장소 전기설비의 정비

##### 가. 폭발위험장소에서 사용하는 방폭전기설비

제조자의 권고에 따라 정기적인 점검, 시험 및 수리를 통해 관리되어야 한다.

##### 나. 방폭전기설비의 예방정비를 위한 문서

위험장소 구분, 부품의 수리가 가능한 제조사나 대리인, 사용자가 수행할 수 있는 점검 및 수리작업 등을 명확히 기술

##### 다. 방폭전기설비의 정비작업자

고온표면, 전기에너지, 정전기 방전 등의 점화에너지를 평가 하고, 이를 제거하기 위한 교육, 훈련 실시

##### 라. 폭발위험장소에서의 정비작업

사전 승인을 받아 수행하여야 하며, 전기설비의 정전과 정비 기간 동안 위험분위기가 제거된 상태에서 실시하고, 폭발위험 장소에 있는 전기설비를 정비하기에 앞서 전원을 개방한 후, 부품의 온도를 낮추고 전기적인 전하가 빠져나가도록 충분한 정지시간이 주어져야 한다.

##### 마. 방폭전기설비의 변경과 부품의 교체

제조자와 방폭기기 인증기관의 승인을 받아야 한다. 방폭전기 설비의 임의변경은 공인시험기관에 의한 인증이나 검정을 무효화하므로 신중히 판단하여야 한다. ☹