

| 안전관리

# 리스크 매니지먼트(Risk Management)의 종류와 순서에 대하여 기술하시오.

## 1. 개요

산업 현장에 잠재되어 있는 불안정한 행동 및 불안정한 상태를 사전에 발견하여 대책을 세우기 위해서는 작업 대상에 대한 위험을 분석하고 작업 공종의 표준화 또는 작업 표준의 기본 원칙을 정해서 사전에 잠재 재해 요인을 제거할 수 있다.

사전에 위험 요인을 분석하고 작업의 표준을 정하는 것이 리스크 매니지먼트의 참뜻이라고 할 수 있다.

## 2. 리스크 매니지먼트(Risk Management)의 종류

(1) 위험의 성질에 의한 리스크 매니지먼트의 종류

- ① 기업과 제3자간의 리스크가 발생하고 있는 사회적 리스크가 있다.
- ② 기업 내에 발생하고 있는 기업 리스크가 있다.
- ③ 기업 내에 근무하는 작업자가 지니는 인간(개인) 리스크가 있다.

(2) 기업 내 리스크의 종류

- ① 순수 위험(정태적 위험)
  - 손해만이 발생하는 위험으로 인적 위험, 재산 위험, 책임 위험을 포함하고 있다.
  - 보험 관리적 위험의 주요인은 인간 및 사회적 환경의 변화에서 비롯된다.
- ② 투기 위험(동태적 위험)
  - 손해와 이익을 발생하는 위험으로 모험 위

험, 시장 위험을 포함하고 있다.

- 경영 관리적 위험의 주요인은 천재와 인재의 착오에서 발생한다.

## 3. 리스크 매니지먼트 순서

리스크 매니지먼트의 기초는 위험 평가(Risk Assessment)이며, 위험 평가의 결과를 실행하여 가는 것이 리스크 매니지먼트라고 말할 수 있다.

(1) 리스크의 발굴, 확인

보험이 가능한가 아닌가에 불구하고 순수적 리스크에 대해 직장에서 근로자의 면담과 점검에 의해 직접 자기의 눈으로 리스크 정보를 확인한다.

(2) 리스크의 측정과 분석

리스크를 확인하였으면 과거의 손해 기록에 의해, 손해 건수와 손해 금액에서 미래도 과거와 같은 경과를 더듬는다는 가정하에 확률적으로 미래의 손해액에 대해 예산서를 작성한다.

(3) 리스크 처리의 기술

미국에서는 리스크의 이론과 함께 위험 처리수단이 오래 전부터 논의되어 왔다. 위험 처리의 기술은 다음 4가지로 위험 회피, 위험 제거, 위험 보유, 위험 전가로 분류된다.

① 위험 회피

예상되는 위험을 차단하기 위해 그 위험에

관련되는 행동 자체를 행하지 않는 것이다.

② 위험 제거

위험을 적극적으로 예방하고 경감하려고 하는 수단이 위험 제거이다. 위험 제거에는 위험 방지(방재), 분산, 결합, 제한이 포함된다.

③ 위험 보유

위험 보유에는 위험에 대한 무지에서 결과적으로 보유하고 있는 소극적 보유와, 위험을 충분히 확인한 뒤 이것을 보유하는 적극적 보유 두 가지가 있다.

④ 위험 전가

위험 전가의 전형적인 것은 보험이고 유사한 것은 보증, 공제 기금 제도이다. 위험 회피가 이루어지지 않는 한 위험은 경감되어도 위험은 남는다. 남게 된 위험에 대해 회사의 재정 부담 능력을 생각하고 보유할 것인지, 이전할 것인가의 의사결정을 한다.

(4) 리스크 처리 기술의 선택

리스크 회피가 이루어지지 않는 한 리스크는 경감되어도 리스크는 남는다.

남게 된 리스크에 대해 회사의 재정 부담 능력을 생각하고 보유하는가, 이전할 것인가의 의사 결정을 한다.

4. 결론

(1) 기업의 위험 관리 목표는 근로자, 고객 또는 지역 사회의 주민에 이르기까지 회사와 관계가 있는 모든 사람들을 상해 사고로부터 지키는 것이다.

(2) 회사의 손해를 최소한으로 억제하여 보험 지출이나 보상 처리를 위해 숨은 비용을 최소화 하는 것이 위험 관리의 목적이다.

## 열과환기의 사용 용도에 따른 분류에 대하여 기술하시오.

(1) 증발기 또는 증발관(Evaporator)

액체를 증발시킬 목적으로 쓰이는 것으로서, 발생된 증기를 이용하기 위한 것과, 잔류농축액을 얻을 목적으로 쓰이는 것이 있다. 전열부 이외에 증기통을 설치하는 것이 보통이며 이 때문에 외관은 다관식 열교환기와 다른 경우가 많다.

(2) 예열기(Preheater)

유체를 예열해서 열효율의 증대를 도모하기

위해 쓰이고 보통 보일러 급수예열기와 같이 사용장소 또는 유체명을 붙여 사용되는 때가 많다.

(3) 가열기(Heater)

유체를 가열해서 온도를 상승시킬 목적으로 사용한다.

(4) 과열기(Super-Heater)

가열된 유체에 다시 열을 주어 과열상태로 하는 목적으로 사용한다.

(5) 리보일러(Reboiler)

응축액을 재차 가열 증발시킬 목적으로 쓰이는 것이며 화학장치에는 증류탑 하부에 설치된다. 증류탑 하부의 열공급과 동시에 사용되는 리보일러에는 케틀식(Kettle Type)과 서모사이폰식(Thermosyphon Type)이 있다.

(6) 응축기(Condenser)

응축성 기체를 응축액화할 목적에 쓰이며 수증기를 응축해서 물로 만드는 것을 특히 복수기라고 부르고 있다.

(7) 전축기(Tatal Condenser)

증류탑에 쓰이는 응축기의 일종이며 탑상의 증류증기 전부를 응축액화하도록 설계한 것이다.

(8) 분축기(Partial Condenser)

전축기와 마찬가지로 증류탑에 쓰이는 응축기이며 탑상의 증류증기의 일부를 응축·액화할 목적으로 쓰인다. 보통 이 응축액을 환류하여 증류탑으로 되돌려 보내지거나 탑상제품 성분으로 얻어진다.

| 기계안전

# 프레스의 양수 조작식 안전장치의 시간이 150[ms]일때 안전 거리는 얼마인가?

1. 정의

프레스의 방호 장치는 양수조작식, 광전자식, 수인식, 손채내기식 등이 있으며 프레스 및 작업 특성에 맞게 설치되어야 한다.

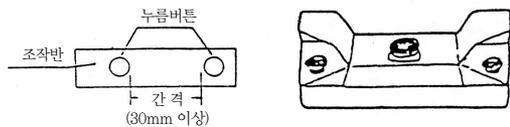
양수조작식은 각각 안전거리가 확보될 수 있도록 설치 조정되어야 한다. 안전거리는 스위치 조작 후(감응식의 경우 감지 후) 손의 도달 가능 거리로 스위치나 감지부가 위험점과 격리되어야 하는 최소한의 거리를 말하며 다음 식에 의해 계산된다.

$$\text{안전 거리}(D) = 1.6(Te + Tc)[\text{mm}]$$

$Te = Tc$  : 스위치 조작 후(감지 후) 슬라이드가 급정지할 때까지의 지속시간[ms]

2. 양수조작식 방호 장치

기계를 가동할 때 위험한 작업점에 손이 놓이지 않도록 누름 버튼이나 조작 레버를 2개 설치하고 양손으로 동시에 작동시키도록 한 것이 양수조작식 방호 장치이다. 이때 누름 버튼이나 레버간의 거리는 300[mm] 이상 격리시켜야 한다.



[그림] 양수조작식 방호 장치

또한 조작이 용이하고 접촉, 진동 등으로 불의에 기계가 작동, 다음과 같은 특징을 갖고 있다.

- (1) 급정지 성능이 다양화 되거나 이상이 발생

되지 않는 한 작업자를 슬라이드에 의한 위협으로부터 완전히 방호할 수 있다.

(2) 굽힘 가공 등 2차 가공에 사용되며 급정지 성능이 좋은 프레스인 경우 안전거리를 짧게 하여 작업 능률에 지장이 없다.

(3) 클러치, 브레이크 등의 고장에 의한 이상 행정시에는 방호가 불가능 하다.

### 3. 양수조작식 방호 장치 설치 조건

(1) 누름 버튼 간격은 좌우 분리형 및 간격을

조정할 수 있는 구조로 된 것도 300[mm]이상 격리시켜 설치할 것.

(2) 누름 버튼 윗면은 버튼 케이스 또는 보호링의 상면보다 2~5[mm] 이상 함몰 시킬 것.

(3) 안전 1행정시 상승 무효 개시 위치를 조정할 수 있는 구조의 것은 크랭크 각도가 슬라이드의 하사점 전 6[mm]에 상응하는 각도로 조절할 것.

(4) 유압프레스기에는 슬라이드(Slide) 하한 위치(가압 종료 위치 부위)에 조절할 것.

| 전기안전

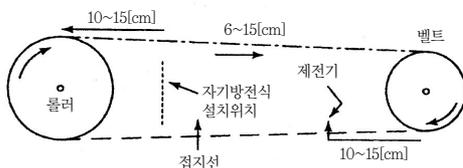
## 공정별 정전기의 대전방지대책을 설명하십시오.

### 1. 벨트 공정

인화성 증기, 분진, 섬유 등이 취급되는 공정에서 고무나 가죽으로 된 롤러 벨트가 사용될 경우의 정전기 완화 조치

(1) 수평 벨트 : 도전성 물질을 사용한 대전방지용 벨트와 자기방전식 제전기가 있다

(2) V벨트 : 도전성 벨트의 사용(방폭지역에서는 기계 제작시 직결 구동방식)을 고려한 벨트이다.



[자기방전식 제전기의 설치 방법]

### 2. 드라이클리닝 설비 등

(1) 장비의 본딩 및 접지 : 건조실 내의 모든 장비는 상호 본딩하고 접지하도록 한다.

(2) 이송기기 사이의 본딩 : 서로 다른 기기 사이에 직물의 인입 또는 인출시 정전기가 발생, 축적되지 않도록 두 기기 사이를 본딩한다.

### 3. 인화성 물질 등의 분무 공정

유압, 압축 공기나 고전위 정전기 등을 이용하여 인화성 물질이나 가연성 분체를 분무하여 이송하는 설비에서의 안전조치사항으로 접지를 실시한다.

### 4. 코팅·함침 공정

(1) 바닥 : 설치된 바닥은 도전처리하고 접지

한다.

(2) 작업자 : 도전성 신발을 착용하고 바닥을 깨끗이 하여 작업자와 바닥 사이의 절연을 유지한다.

(3) 제전기의 설치 : 직물이 풀리는 장소, 롤러 위, 절개용 칼 아래 등에 제전기를 설치하고 모든 기기는 상호 본딩하고 접지한다.

(4) 환기 : 기기 주위의 충분한 환기로 폭발분위기가 조성되지 않도록 한다.

(5) 가슴 : 공정이 제품에 지장이 없을 시는 상대습도를 50[%] 이상으로 유지한다.

(6) 밀봉구조 : 솔벤트 용기 등은 밀봉구조로 하고 폐쇄배관을 통해 주입으로 한다.

(7) 접지 실시 : 용제 탱크, 배관 등 관련 설비는 상호 본딩하고 접지한다.

(8) 본딩 : 전기적으로 절연된 배관, 기기 등의 접속부는 모두 본딩한다.

(9) 본딩 및 접지도체 : 본딩 및 접지용 도체는 충분한 강도와 내식성이 있는 5.5[mm<sup>2</sup>] 이상의 도체를 사용한다.

(10) 도전성 재료 : 동력전달용 고무, 가죽제품의 벨트 및 롤러는 도전성 제품을 사용한다.

(11) 배관 : 인화성 액체를 용기에 분사 또는 낙하시킬 때에는 가능한 한 용기 바닥까지 배관을 연장시킨다.

### 5. 인쇄공정

인화성 용제를 사용하는 인쇄공정에서 정전기를 완화하기 위해 가슴, 접지를 하고 재전장치를 설치한다.

### 6. 혼합공정

(1) 접지 및 도전성 재료의 사용 : 인화성 액체를 혼합하는 혼합용기가동부분 등의 금속체부분은 접지시키고 혼합물과 접촉되는 가동부는 도전성 재료를 사용한다.

(2) 청결유지 : 가연성 분진 등의 발생장소는 정리정돈 및 주기적인 청소를 실시한다.

(3) 도전성 재료 사용 : 솔벤트 등 첨가제는 도전성의 것으로 사용한다.

### 7. 박막추출 및 압출공정

얇은 박막의 추출 또는 압출하는 공정에서는 제전장치(전압인가식, 자기방전식 등)를 설치하여 정전기를 중화시킨다.

### 8. 수증기 분사작업

(1) 증기배출 : 탱크 내의 인화성 액체를 배출시킬 때 수증기분사방식은 위험하므로 직접 배출시키도록 한다.

(2) 수증기 분사세척작업시 분사 파이프, 노즐 등 모든 도체는 본딩·접지한다.

| 건설안전

교량공사시 하부 공기케이스공법 안전  
시공방안에 대해 논하시오

## 1. 정의

(1) '공기케이슨공법(Air Caisson Method)'이란 밀폐되어 있는 하부작업실에 압축공기를 보내 물의 침입을 배제하면서 토사를 굴착하여 Caisson을 소정의 지지지반까지 침하시키는 공법으로 잠함(Pneumatic Caisson)이라고도 부른다.

(2) 공기케이슨공법의 심도는 수면하(水綿下) 40m 정도로, 교량의 교각기초에 많이 사용하며 압축공기를 이용하므로 안전에 유의하여야 한다.

## 2. 케이슨(Caisson)의 종류

(1) Open Caisson(우물통기초) 공법

우물통을 지표면에 설치 후 내부의 흙을 클램셀 등의 굴착기계로 굴착해 내려가면서 지지층까지 침하시키는 공법으로 교량기초에 많이 사용

(2) Pneumatic Caisson(공기케이슨) 공법

밀폐되어 있는 하부작업실 내부에 압축공기를 채워 물의 침입을 방지하면서 인력 또는 특수기계를 이용하여 바닥의 토사를 파 올려 Caisson을 침하시키는 공법으로, 용수량이 많은 지반의 기초에 적합

(3) Box Caisson 공법

지상에서 미리 막힌 Box형의 구조물을 제작하여 배로 예인하여 소정의 위치에 침하시켜 사석·콘크리트 등으로 속채움을 하는 공법으로, 방파제에 많이 사용하며 설치가 간편

## 3. 공기케이슨공법의 특징

(1) 장점

- ① 토층, 토질을 확인할 수 있고 비교적 정확한 지지력 측정이 가능
- ② 굴착시 날끝 밑의 장애물 제거 용이

③ Caisson에 이동경사가 생긴 경우 경사 수정이 용이

④ 배수를 하지 않고 시공하므로 지하수위에 변화를 주지 않음

(2) 단점

① 압축공기를 이용하여 시공하므로 기계설비가 고가

② 감압으로 인한 잠함병(Caisson병)이 발생

③ 노동자와 노동조건에 제약을 받으므로 숙련 근로자 필요

## 4. 안전시공방안

(1) 작업실의 천장높이는 지장 없이 작업을 할 수 있게 2m 정도를 확보

(2) 하부 바닥굴착 시에는 중앙부를 먼저 파고 주변을 굴착할 것

(3) 침하초기에는 작업실이 자중으로 인한 작업하중이 크므로 작업실에 등바리 설치

(4) 압기공기설비는 가장 중요한 부분으로 충분한 용량과 확실성이 있는 설비 사용

(5) 감압시간과 가압시간을 준수하여 잠함병에 유의하여야 하며, 이 병에 걸리면 요양실(Hospital Lock)에서 치료

(6) 작업실에 호흡용 보호구, 섬유로프 등 비상시 작업자를 피난시키거나 구출을 위한 필요 용구 비치

(7) 공기압축기에서 작업실 또는 기압실로 공기를 송급하는 송기관의 중간에 공기를 청정하게 하기 위한 공기청정장치 설치 