

안전관리

위험예지 훈련에 대하여 설명하시오

1 개요

작업과정에서 위험한 행동 또는 판단은 대부분 근로자 자신에게 맡겨지는데 이런 상황을 위험하다고 느껴서 취하는 행동은 의식적인 행동이다.

위험 상황을 감지하고 적절한 대책을 강구하는 능력을 키우기 위해서는 잠재된 위험요인을 분석함으로써 감수성을 키우고 판단력을 높이는 훈련이 필요하다. 이것이 위험예지 훈련이다.

2 위험예지 체제의 4단계

(1) 제1단계 : 기초정보

- ① 위험예지 지식 ② 작업 경험의 분석
- ③ 재해 통계의 분석 ④ 예지단계의 설정

(2) 제2단계 : 위험예보

- ① 작업분담 ② 작업체제
- ③ 작업팀의 협의 ④ 위험공정의 예보

(3) 제3단계 : 예지연습(토의)

- ① 연습 Sheet의 작성
- ② 도해 연습 실시
- ③ 개인 예지를 종합하여 전원 확인

(4) 제4단계 : 예지의 실시

- ① 위험 인지와 조치 결단
- ② 팀내 연합 활동차이 연결조정

3 위험예지의 범위

훈련대상은 실제작업이 실시되는 상황이라는 가정 하에서 작업의 3요소인 인간, 재료, 설비 중에서 잠재되어 있는 모든 위험 요소를 대상으로 한다. 따라서 작업의 핵심인 기능과 태도를 예지의 범위로 하고 작업에 임하는 의욕, 책임, 협조태도 등을 대상 항목으로 한다.

4 예지 연습의 대상 및 내용(요령)

구분	대상자	실시자	요령
숙련자 그룹	현장 감독자	전문 강사	① 위험예지의 지도·책임자에게 연습 방법 습득 ② 교본 학습(15명 이내)
미숙련자 그룹	신규 작업원	작업 책임자	① 작업위험 감수능력 습득 ② 현장 학습(15명 이내)
혼성 그룹	작업 단위팀	현장 감독자	① 작업위험 감수능력 습득 ② 현장 학습(팀구성원)

5 예지 연습의 4단계

- (1) 제1단계 : 연습 Sheet를 관찰하고 위험개소 및 상태를 확인한다.
- (2) 제2단계 : 잠재 위험을 발굴한다. 개인적 능력차에 의한 위험 강도의 공통성을 평가
- (3) 제3단계 : 연습을 위한 도해 위험상황에서 나는 이렇게 한다면 정확, 신속히 결단한다. 판단의 순발력을 몸에 익히는 것이 예지연습의 급소이다.
- (4) 제4단계 : 시정, 보강, 개선 혹은 중지, 대화등의 행동이 Team 또는 연합 활동체내에서 연결조정의 활동으로서 실시된다.

6 위험 예지훈련 책임자의 마음가짐

- ① 대략적인 훈련계획을 세우자.
- ② 점검, 토의 시간을 단축하자.
- ③ 위험요인의 발견에 노력하자.
- ④ 상황의 범위를 좁혀가자.
- ⑤ 주의 위험을 파악하자.
- ⑥ 위험한 것을 빠뜨리지 말자.
- ⑦ 불안전 행동만으로 한정하지 말자.
- ⑧ 참석자의 납득으로 선결하자.
- ⑨ 명랑한 분위기에서 말을 하자.

7 결론

(1) 재해의 대부분은 인위적인 재해로, 방지할 수 있는 것이며, 천재지변 등 불가항력에 의해서 일어나는 재해는 전체 재해의 2%이다.

(2) 대부분의 재해는 인간의 과실에 의해서 발생하고 있다. 재해의 원인 중 교육적인 원인이 전체의 65%

를 차지하고 있는 실정으로 생산성의 향상과 안전화를 이루기 위해서는 무엇보다도 위험예지훈련의 실시가 절실히 요구된다.

기계안전

산업용 로봇의 재해형태와 안전대책에 대해 기술하시오

1. 개요

산업용 로봇이란 매니플레이터(팔) 및 기억장치를 가지고 기억장치의 정보에 의해 매니플레이터의 굴신, 신축, 상하좌우이동 또는 선회동작 등 복합동작을 행하는 기계를 말한다.

※ 산업안전보건법상 제외되는 로봇

- (1) 정격출력이 80W 이하의 구동용 원동기를 갖는 로봇
- (2) 고정시퀀스 제어장치의 정보에 따라 신축, 상하좌우이동 중 한 방향으로 단조로운 운동을 하는 로봇
- (3) 연구, 시험 또는 교육용 로봇

2. 재해형태

- (1) 매니플레이터가 작동하는 위험구역에 접근해서 매니플레이터의 가력에 의한 재해
- (2) 로봇의 정비 또는 시운전 중에 오조작으로 인해 매니플레이터에 의한 가격재해

3. 로봇의 위험성

- (1) 매니플레이터 등의 빠른 움직임이 작업자의 판단을 어렵게 함
- (2) 조작기구 제어장치가 복잡하여 운전·취급이 힘들고 오동작을 유발함
- (3) 로봇의 정지가 일시적인 것인지, 대기상태인지,

고장인지, 완전정지인지, 판단하기 어려움

- (4) 관련 기기의 고장으로 로봇의 작동이 뜻하지 않게 바뀔 수 있음.

4. 위험성에 대한 안전대책

가. 방호대책의 기본사항

작업자가 위험영역내에 침입하는 것을 방지하기 위한 방호장치를 설치한다.

- (1) 안전매트(압력 감지매트): 유효감지 영역내의 임의의 위치에 일정이상의 압력이 가해지면 산업용 로봇의 동작을 정지케 하는 장치
- (2) 안전방책: 로봇에 접촉할 수 있는 부위로부터 충분히 격리되도록 설치하고 문 설치시는 문을 열때 로봇이 정지되도록 연동시킨다.
- (3) 센서: 빛을 발하게 하거나 초음파를 발하게 하여 사람의 접근을 감지, 모든 방호장치는 원칙적으로 fail safe 구조로 하고 신뢰성을 높여야 하며 방호장치 및 방호조치를 정당한 사유없이 제거 또는 무효화시키지 않아야 한다.

나. 설계 및 계획단계에서의 방호조치

- (1) 로봇의 잘못된 동작에 의한 위험을 방지하기 위해 fail safe 기능을 갖게 한다.
- (2) 정전, 전압 또는 유공압의 변동에 의한 이상 발생 시 로봇을 정지시키는 구조로 한다.
- (3) 관련기기에 고장 발생시 로봇을 정지시키는 구

조로한다.

- ④ 상기에서 언급한방호장치를구비시킨다.
- ⑤ 로봇 및 관련기기에 이상발생시는 이를 외부에 알리는 Alarm기능을가질것
- ⑥ 로봇에는 동력차단장치 및 비상정지 기능을 갖 춘다.
- ⑦ 사용에 필요한 부분외에는 협착, 충돌, 말려들어 감, 절단 등의 우려가 있는 위험부위가 없도록 한 다.
- ⑧ 특수환경에서의 로봇은 그 환경에 적응하는 재 료, 구조 및 기능을 갖게 한다.

5 사용단계에서의 방호조치

- ① 위험영역을 명확히 구획하고 방책을 설치하여 로봇이 작동하는 중에는 작업자가 쉽게 위험영 역에 들어갈수없도록한다.
- ② 위험영역내에 작업자가 있어야 할 경우에는 로 봇을 자동동작이 아닌 수동 동작상태로 전환시 킬것
- ③ 높이가 2m이상인 곳에서 로봇조정, 보전 등의 작 업을 행할 필요가 있는 경우에는 플랫폼을 설치 한다.
- ④ 작업자의 안전과 작업능률을 위해 작업장 전체

의 조명과 필요에 따라서는 국부조명을 설치한 다.

6 결론

산업용 로봇은 생산의 질과 수준을 한차원 높여줌 에도 불구하고 많은 위험성을 갖고 있는 등 문제점이 적지 않다. 특히 위험 영역내에서의 로봇을 보수시의 오동작과 Operator의 오조작, 통제 시스템의 결함 등 에 대해 많은 작업자가 재해를 입고, 비공식이긴 하나 동력 프레스 보다도 재해발생 빈도가 높다는 통계도 있다.

로봇은 산업현장에서 도장, 용접, 조립 등을 위해 계 속적인 이용 확대가 전망되므로 설치단계와 사용시 에 보호조치를 각별히 이행하여야 할 것이다. 또한 작 업개시전에 다음 사항을 확인한 후에 사용해야한다.

- ① 외부케이블의 피복 또는 외관의 손상유무
- ② 매니플레이터의 작동이상유무
- ③ 제동장치 및 비상정지장치의 기능상태
- ④ 각종방호장치의 정상기능상태등.

화공관리

화학공장에서 노동자들이 유발하는 불안전 행동의 원인과 종류, 방지대책을 구체적으로 설명하시오

근로자 들의 불안전행동은 우선 인적 요소의 결함 에서 그 원인을 찾을 수 있다.

1 인적요소의 결함의 종류

- ① 태도면 ① 고의적 상해
- ② 태만, 불화, 반항
- ② 지식면 ① 안전무지
- ③ 지도 무지

- ③ 기능면 ① 훈련미비 ② 미숙련
- ④ 신체적인 면 : ① 눈, 귀의 결함 ② 근육의 허약
- ③ 피로 ④ 장질환
- ⑤ 정신적인 면 : ① 반응둔화 ② 성격적인 편협 ③ 지능화

2 불안전 행동의 종류

(1) 규율면 :

- ① 무자격 행동 ② 무허가 행동
- ③ 경고표시 무시 ④ 규칙 무시
- ⑤ 지시 무시
- ② 공동권역면 : ① 화합무시 ② 호흡 불일치
- ③ 위험동작 :
 - ① 충전물 접촉 ② 위험속도 행동
 - ③ 오작기기 사용 ④ 안전장치 무효화
 - ⑤ 불안전기기 사용 ⑥ 수공구대용
 - ⑦ 불안전 저장 ⑧ 위험부분 동작
 - ⑨ 운동부분 동작 ⑩ 확인치 않은 행동
- ④ 위치자세 :
 - ① 무리한 자세 ② 위험위치 행동
- ⑤ 보호구

① 사용안함

② 나쁜 보호구 사용 등이 있다.

3. 방지대책

이에 관한 방지 대책으로는 불안전행동을 유발하는 인적 요소를 없애도록 하여야 하는데 그 방법으로는 다음과 같다.

- ① 안전지식의 교육 훈련
- ② 안전태도 교육 훈련
- ③ 안전기능 교육 훈련
- ④ 의학적인 대책으로 신체정신의 건전화
- ⑤ 정신적인 대책으로 규율, 훈계, 징계
- ⑥ 안전작업의 교육 훈련
- ⑦ 경고표시의 활용
- ⑧ 안전운동의 강화

전기안전

전력계통의 사고복구 조작순서(정전작업순서)를 작성하는데 있어서 고려사항에 대해 기술하시오

1 정전작업요령 작성

감전위험을 방지하기 위해 정전작업시에는 다음사항을 포함한 정전작업요령서를 작성하고 이에 준하여 작업을 실시한다.

- (1) 작업책임자 임명, 정전범위 및 절연보호구 등 작업시작전 점검에 관한 사항
- (2) 전로 또는 설비의 정전순서에 관한 사항
- (3) 개폐기 관리 및 표시판 부착에 관한 사항
- (4) 정전확인 순서에 관한 사항
- (5) 단락접지 실시에 관한 사항
- (6) 전원 재투입 순서에 관한 사항
- (7) 점검 또는 시운전을 위한 일시운전에 관한 사항
- (8) 교대근무시 근무인수, 인계에 관한 사항

2 정전작업시 유의사항

(1) 무전압상태 유지

- ① 개폐기는 작업중에 시전장치를 하고 통전구역, 시간등의 표시를 할 것
- ② 개로된 선로가 전력케이블이거나 전력콘덴서와 접속되어 있는 경우 확실하게 잔류전하를 방전 시킬 것
- ③ 단락접지기구를 이용하여 확실하게 접지시킬 것
- ② 재통전의 안전조치
 - 감전위험이 없음을 확인하고 단락접지기구의 제거를 확인한다.
- ③ 오조작방지 : 고압 또는 특고압 전선로에서 부하전류를 차단하기 위한 것이 아닌 개폐기는 오조작에 의해 부하전류를 차단하여 이상이 발생치 않도록 다음 조치를 강구해야 한다.

① 무부하상태를 확인하는 파이롯트램프 설치

- ② 전선로의 개통을 판별하기 위해 덤블릿 시설
 - ③ 개폐기에 전선로가 무부하 상태가 아니면 개로 할수없도록 인터록장치설치
 - ④ 안전장구및 표지
- 정전작업에 있어서 안전시설물의 설치상황을 명확

히하기 위해 규정에 의한 안전장구의 준비 및 표지를 명확히해야한다.

건설안전

부식의 종류 및 그 대책 방안에 대하여 기술하시오

1 개요

- ① 최근 우리나라 건설계도 부식 문제에 대한 인식을 새롭게하기 시작함으로써 그 대책방안이 빠르게가시화되고있다.
- ② 부식에 대한 인식 부족과 전문 기술 인력부재로 건설 공사에 설계 · 시공부터 잘못되어 부실 시공이야기되고있다.
- ③ 전문 기술자양성을 위해 건설 방식 기술사 제도의 신설과 관 · 산 · 연 · 학의 연구 및 민간 자격증제도를활성화해야한다.

2 필요성

- ① 철구조물을 장기간 사용하기 위해서는 반드시 부식방지 조치를해야한다.
- ② 국민의 안전과 사회적, 경제적 영향을 미치므로 기본적인방식기술을적용해야겠다.

3 부식 종류

- ① 지하유류탱크의 부식과기름누출
- ② 지하철의 누설 전류에 의한 배설 배관의 전식(電蝕)피해
- ③ 교량의 부식 피해
- ④ 철근 콘크리트구조물의 철근 부식
- ⑤ 주요매설 배관의 부식

4 문제점 및 대책

가. 지하유류 탱크 부식

(1) 문제점

- ① 전국 50,000개 주유소 지하 탱크 중 35%가 부식되어 기름누출
- ② 기름 누출로 경제적 손실, 지하수 오염, 토양 오염
- ③ 설계 규정 : 도장 후 2중 탱크 구조(절연 테이프 처리)로 피복 파손부가 쉽게 부식과공발생

나. 대책

- ① 누설 탱크 즉시 교체한다.
- ② 설계 규정 : 도장+2중구조 → 도장+전기방식시설
- ③ 탱크 설치법 개정(도장+전기방식 시설)
- ④ 전기 방식 시설물은 전문 기관에서 정기 점검 실시토록규정화

다. 지하철의 누설 전류에 의한 매설 배관의 전식 피해

(1) 문제점

- ① 레일을 통해 누설 전류가 흘러나와 철근 및 배선 배관(가스관, 상수도관, 송유관, 기타)에 대해 전식 피해
- ② 도심지 지하철 누설 전류에 의해 전식 사고 및 가스 폭발 사고예상

(2) 대책

- ① 설계 단계부터 누설 전류에 대한 전식 피해 방

지 조치

- ㉑ 부식성 조사 및 주요 매설배관에 배류기 설치
 - ㉒ 터널 내부 철근에 전식 방지 대책 강구
 - ㉓ 전기 부식 방지 대책 위원회 조속 설치 및 교육
 - ㉔ 기존 매설 배관 전식 피해 조사 후 배류기 설치
- 라. 교량의 부식 피해

1) 문제점

- ① 철근, 철골, 볼트 이음부, 용접 이음부 방식 조치 미흡 → 주요 부재 부식 손상
- ② 트러스 구조인 강교는 설계, 시공이 완벽하게 되어도 볼트 연결부, 용접 이음부 방식 조치 필요
- ③ 방식 전문 기술 인력 미확보 등의 인적 요인으로 부식 손상 점차 확대
- ④ 철거 교량에 대한 원인 규명 부족

2) 대책

- ① 원인 규명
 - ② 개선 효과 검토
 - ③ 경제성 분석
 - ④ 철거 여부 결정
 - ⑤ 경제적 방식 기술 적용
 - ⑥ 교량 전문 진단팀 초빙 선진국의 진단 기법 전수
- 3) 당산 철교 철거 의견에

- ② 염분 함량 규정치 이하로 사용
 - ③ 철근 부식 방지(코팅 처리 철근, 아연 도금 처리)
 - ④ 구조물 균열 발생시 Injection 공법 등 방지 대책
 - ⑤ 해사 공급 체계 재검토 및 염분 세척 기준 강화
- 바. 주요 매설 배관의 방식

1) 문제점

- ① 설계 기준 시과 방식 설계(전기 방식법)
- ② 전기 방식 기준이 미흡

2) 대책

- ① 매설 배관에 대한 전기 방식 기준 재정립
- ② 전기 방식 기준은 일본과 영국 기준을 적용
- ③ 전식 피해 조사 후 상호간 방식 전위를 재조절
- ④ 방식 부족 구간은 전기 방식 시설을 보강
- ⑤ 배관 관련 인력 교육 강화

5 결론

- 1) 방식 전문 기술자 양성과 방식 기술 편람 제작한다.
- 2) 교육 부재, 인력 양성 부재, 기술 편람 부재의 문제점을 보완한다.
- 3) 설계, 시공이 아무리 완벽하다해도 일정 기간이 지나 주요 부재에 부식이 발생되면 구조적으로 견디지 못해 붕괴되어 대형 사고가 발생한다.

마. 철근 콘크리트 구조물의 철근 부식

1) 문제점

- ① 해사 사용 불가피하며 사용량 증가
- 원인 규명 거려짐 개선 효과 검토 →
- ② 경제성 분석 강교 철거 여부 결정
 - ④ 철근 부식 → 체적 팽창 → 상노저하
 - ⑤ 해사 세척하지 않으면 철근 부식

2) 대책

- ① 해사 사용시 세척 철저