

## 자체검사에 대해 설명하시오

### 1. 개요

자체검사는 법으로 정해진 기계기구 및 설비에 대해 사업주가 자율적으로 일정주기마다 실시하는 검사를 말한다. 즉, 유해위험기계기구 또는 설비가 제작기준 및 안전기준에 맞는 본래의 성능을 유지하고 있는지를 일정한 자격을 갖춘자로 하여금 육안 또는 검사기기를 이용하여 각 기계별로 일정기간 안에 실시하는 검사를 말한다.

안전성 확보는 물론 효율적인 보전활동 차원에서 실시하는 일종의 정기점검의 의의를 가지고 있는 자체검사는 기계기구의 제작기준과 안전기준에 따라 설계·제작된 기계기구의 본래의 상태가 일정기간동안 사용함에 따라 그 중요부분과 방호장치 기능 이상유무, 이상정도를 확인하고 그에 대한 조치를 취하여 안전상의 문제 뿐만 아니라 다시 본래의 기능을 유지토록 하는데 있는 것이다.

그러므로 자체검사는 어느 정도 이상의 수준을 갖춘자가 실시하여야 하며 제작기준과 안전기준에 유사한 다른 법령에 의한 검사나 정기검사 실시에는 자체검사를 면제해주고 있다.

### 2. 자체검사 대상기계기구 및 검사주기(13종)

- (1) 프레스 및 전단기 : 년 1회
- (2) 크레인·곤도라·리프트 : 6개월 1회
- (3) 승강기 : 월 1회
- (4) 보일러·압력용기·공기압축기 : 6개월 1회
- (5) 원심기 : 년 1회

(6) 아세틸렌 용접장치 또는 가스집합용접장치 : 년 1회

(7) 화학설비 및 그 부속설비(특수화학 설비 및 그 부속설비, 특정화학설비 및 그 부속설비 포함) : 2년 1회

(8) 건조설비 및 그 부속설비 : 년 1회

(9) 국소배기장치(제진장치 및 배출가스처리장치 포함) : 년 1회

### 3. 자체검사원

자체검사란 그 판정기준이 제작기준과 안전기준이므로 대상기계에 대한 오랜 경험과 지식을 필요로 하고 또한 검사 방법도 단지 육안검사로 외관만 검사하는 것이 아니라 측정기구를 이용하여 실시하여야 하므로 다음과 같이 일정자격 요건을 갖추어야 한다.

(1) 안전관리자, 보건관리자로 해당기계·설비의 취급업무에 2년 이상 종사한 자

(2) 관리감독자, 안전담당자로 해당 기계·설비의 취급작업에 3년 이상 종사한 자

(3) 기능사 1급이상 자격취득(승강기의 경우 승강기보수기능사), 공고졸업자로 3년이상 종사한 자

(4) 자체검사원 양성교육 이수자

(5) 대행요원(크레인·승강기는 유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙에 의한 자격 또는 면허소지자)

(6) 측정요원(당해측정사업장의 국소배기장치)

#### 4. 기록보존(안전기준 58조)

자체검사를 실시한 때에는 다음 각호의 사항을 기록보존하고 근로자대표의 요구가 있을 때에는 자체검사에 근로자 대표를 입회시켜야 한다.

(1) 검사년월일

(2) 검사방법

(3) 검사부분

(4) 검사결과

(5) 검사자의 성명

(6) 검사결과에 따른 조치 개요

### << 화공안전

## 작업과정에서 작업자의 행동과 정보처리 과정에 대해 설명하시오

대부분의 재해는 사물의 불안전 상태와 사람의 불안전 행동이 서로 얽혀서 일어나며 특히, 화학 플랜트 운전에서는 사소한 불안전행동이 원인이 되어 점진적으로 큰 재해로 연결되는 경우가 많다.

이 불안전행동의 배후에는 많은 요인이 잠재되어 서로 복잡하게 얽혀 있으나 이를 정보처리라는 입장에서 설명할 수 있다.

인간의 행동에는 생리학, 심리학, 인간공학 등이 관계를 가지며 이는 결국 인간의 정보처리라는 것에 집약된다. 이 정보처리의 과정을 분석하여 관계되는 조건이나 인자를 정리하므로써, 불안전행동 특히 판단의 잘못, 오조작의 기회를 줄일 수 있다.

인간의 정보처리과정은 표시, 감각, 지각, 판단,

응답, 출력, 조작의 7개 Step으로 나누어 생각한다.

불안전행동이 어떠한 시점에서 무엇이 원인이 되어 이루어 지는가를 몇가지 형태로 나누어 그것이 정보처리과정 중 어느 Step의 결함으로 일어나는가를 설명하고 관리감독상 배려해야 할 대책을 세우는 것이다.

예를 들어 화학공장에서 있을 수 있는 불안전 행동의 하나인 운전조작의 잘못된 경우, 그 원인이 있었을 때 정보처리 과정에서 본 문제점은 지시사항 가운데 몇가지를 잊고 조작의 Step을 빠뜨린 점이다. 따라서 이에 대한 분리 감독의 대책은 단기 기억훈련을 OJT에 넣거나 지시와 복창을 이행하도록 하는 것이다.

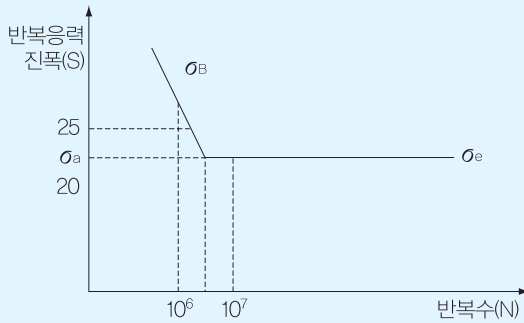
### << 기계안전

## S-N 곡선, Wouler Curve에 대해 설명하시오

S-N곡선은 반복응력진폭(S)과 반복수(N)를 그래프상에 표시하여 피로한도를 나타내는 것이다. 즉, 세로축에 응력진폭(S)을 가로축에 반복수(N)

를 취하여 변형치를 나타낸 곡선으로 일반눈금에서는 완만한 곡선으로 나타나고 대수그래프에서는 절선이 있는 곡선으로 나타난다.

연강에 대한 S-N 곡선을 예로 들면 다음과 같다.



〈연강의 S-N곡선 : 대수〉

연강의 S-N 곡선에서 수평선 이하의 응력에서는 아무리 많은 수의 반복하중을 가해도 피로현상이 나타나지 않는데 이를 피로한도 (Fatigue Limit)라고 한다. 보통 강에서는  $10^6 \sim 10^7$  사이에

있으며 일반적으로 강에서는 피로한도가 잘 나타나지만 AI 합금에서는 잘 나타나지 않는다.

- 상온취성(Cold Brittleness) - 상온이하에서 충격값을 급격히 저하시키고, 가공시 균열이 발생하기 쉬워 여리고 약한 재질을 만드는것, 대책 - P의 함량을 0.02%이하로 한다
- 적열취성(Red Brittleness) - 1,100 ~ 1,200도의 온도에서 열간가공시 균열이 잘 생기는 것이다.
- 청열취성(Blue Brittleness) - 강에 있어서 200~300°C사이에서 연산율은 최저, 인장강도는 최고가 되어 여리고 약하게 되는 것이다.
- 저온취성(Low Temperature Brittleness) - 온도가 낮아짐에 따라 미끄럼 저항이 현저히 증가하면서 부스러지기 쉬운 것이다.

## ◀ 전기안전

# 감전재해의 방지대책에 대해 설명하시오

감전재해를 당하지 않기 위해서는 기본적으로 최초 설비시 안전하게 설치하는 것이 가장 중요한 일이다.

최초 설비시 감전재해 방지를 위한 주안점은 「그곳에 사람이 있고, 공구를 가지고 일하고 있다」는 인식하에 전기 위험이 미치는 영역 내에서는 사람과 사람이 가지는 도체가 침입할 수 없도록 물리적인 방법으로 실수의 염려가 없는 수단을 강구하는 것이 중요하다.

그 수단이란 인간의 행동 특성을 이해하고 작업 등에서 감전을 당하려고 해도 감전될 수가 없는 작업환경을 조성하도록 개량해 나가는 일이다.

표 1은 감전 방지대책에 대하여 체계적으로 정

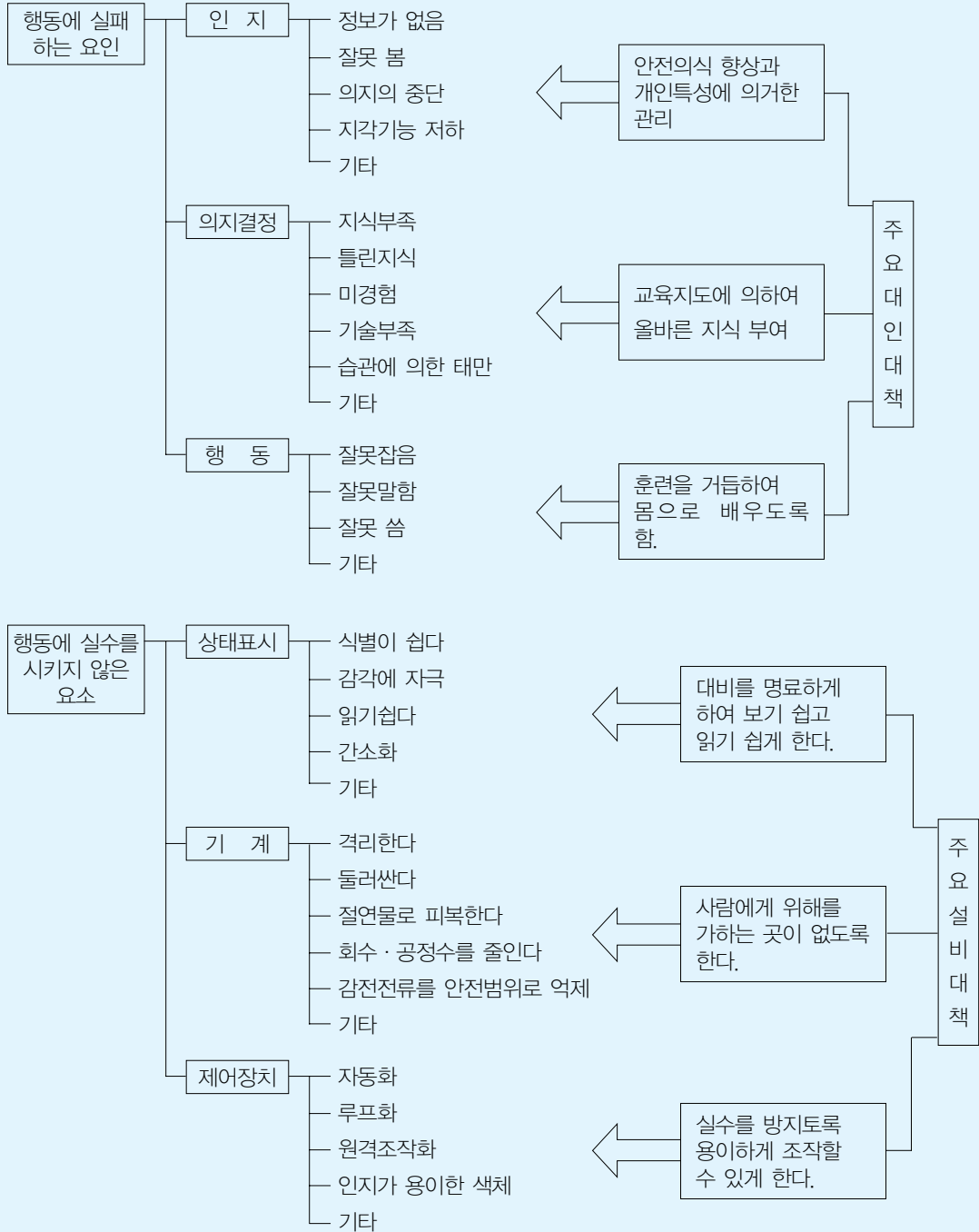
리한 것이다.

사람의 행동에는 자기의 작업에 익숙해지면 익숙할 수록 정해진 순서 중의 일부를 생략하려고 한다거나 깜빡 잊어버리게 되는 심리적 특성상의 약점이 잠재되어 있다.

따라서 행동실수를 방지하기 위하여 안전의식의 향상, 교육·훈련을 지속적으로 실시하지 않으면 안된다.

기계에 있어서도 재료·장치·공법 등의 안전화를 도모하여 작업자로 하여금 심리적·생리적·기능적인 부담을 적게 느끼도록 하고, 또 행동의 실수를 야기시킬 만한 조건을 배제하여야 한다.

〈표 1〉 감전 방지대책의 체계



여기서 우리나라에서의 감전사고의 특징을 보면,

(1) 전기작업과 직접관련이 없는 일반작업자에

계 많이 발생된다.

(2) 일반작업자의 경우에는 생산설비인 저압전 동기의 누전에 의해서, 전기작업자의 경우에는 정 전 또는 활선, 활선근접 작업시의 안전 수칙의 미 준수로 발생된다.

(3) 일반적으로 고압이 상대적으로 더 위험하나 실제 재해발생은 고압보다 저압에서 훨씬 많이 발생되고 있는 것으로 나타나 있다.

이를 요약하면 현장의 생산설비에서 설비미비와 유지관리 미흡 등으로 인한 누전사고, 그리고 교육 불충분으로 인한 안전수칙 미준수로 인해 대부분의 감전사고가 발생한다고 볼 수 있다.

여기에서 감전사고 방지의 기본적 대책과 구체적인 방법으로는 다음과 같다.

(1) 설비적인 측면 : 설비의 안전화

- ① 충전부로부터 격리
- ② 설비의 적법시공 및 운용
- ③ 고장시 전로를 신속히 차단

(2) 안전장비의 측면 : 작업의 안전화

- ① 보호구 및 방호구 사용
- ② 검출용구 및 접지용구 사용
- ③ 경고표지 및 구획 로프의 설치
- ④ 활선접근 경보기 착용

(3) 인적인 측면 : 전기의 위험성에 대한 지식 습득

- ① 기능숙달

② 교육훈련으로 안전지식 습득

③ 안전거리 유지

또한 전기사고의 발생확률은 그리 높지 않으나, 일단 사고가 발생하면 사망 등의 중대재해나 많은 재산피해가 발생할 가능성이 매우 높다. 그리고 감전사고는 순식간에 일어나고 감지했을 때에는 이미 때가 늦은 경우가 많으므로 사전에 충분한 대비를 하여야 한다.

감전사고를 예방하기 위한 일반적인 방지대책에는 다음과 같은 방법이 있다.

(1) 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출시키지 않는다.

(2) 전기기기 사용시에는 필히 접지를 시켜야 한다.

(3) 누전차단기를 시설하여 감전사고시의 재해를 방지한다.

(4) 전기기기의 스위치 조작은 아무나 함부로 하지 않도록 한다.

(5) 젖은 손으로 전기기기를 만지지 않는다.

(6) 안정기(개폐기)에는 반드시 정격퓨즈를 사용하고, 동선·철선 등을 사용하지 않는다.

(7) 불량하거나 고장난 전기제품은 사용하지 않도록 한다.

(8) 배선용 전선은 중간에 연결한 접속부분이 있는 것을 사용하지 않는다.

## << 건설안전

# 교량 안전 진단 및 평가 방법에 대해 설명하시오

(1) 진단의 종류(실시기간에 따른 분류)

- ① 일상점검 : 매일 실시하는 육안점검

② 정기점검 : 일반구조물 1회/2년, 교량 1회/1

- 년, 건축물 1회/3년

③ 긴급점검 : 관리주체가 필요하다고 판단할 때

④ 정밀 안전진단 : 1회/5년 실시하는 정밀안전진단

(2) 진단개념상 분류

① 전반진단

- 원인규명 및 변화의 기능 예측

② 개별진단

전반진단 실시 후 필요시 실시, 보수보강 등의 적절한 조치 강구

㉠ 외관 조사

㉡ 측정시험

㉢ 정보수집 및 정리

③ 목적별 진단

구조물의 기능을 개선하는 경우 실시

(3) 안전진단의 범위

① 간이 진단 : 일반적인 상식으로 판단하여 조사

② 본 진단 : 전문적인 지식으로 육안 진단과 계측기로 검사

③ 특별 진단 : 구조물 재평가시 수행하는 진단

(4) 진단절차(교량)

① 절차 흐름도

1차조사(외관조사) → 정적재하시험 → 동적재하시험 → 구조 역 계산 → 정적실험 결과 분석 → 동적 실험결과 분석 → 내하력 평가 → 종합 평가

② 각 단계별 조사사항

㉠ 외관 조사

㉡ 상부구조

- Slab : 포장, 표면패임, 부식, 백화현상, 균열(미세균열, 일방향 균열, 격자균열)
- 주형 : 강주형 - 부식, Web Flange의 좌굴, 비틀림, 균열 - 콘크리트주형 → 균열, 철근노출, 중성화, 박기, 층분리

㉢ 하부구조

- 기둥 : 균열, 철근노출, 좌굴, 중성화, 박리, 층분리

- 기초 : 세굴, 침하, 경사전도, 표면이탈

㉣ 신축이음, 교좌장치

- 신축이음 : 파손, 누수, 박편의 탈락, 단차발생

- 교좌장치 : 교각 주형 지점부 파손, 부식 및 깨짐, 채움 Mortar의 탈락

㉤ 포장, 난간, 연석

- 포장 : 균열, Plastic Deformation

- 난간, 연석 : 부식, 균열, 탈락

㉦ 재하시험(정적)

㉧ 측정대상

- 주형, Slab의 변형률

- 콘크리트의 변형률

- 주형의 처짐

- Slab의 처짐

㉨ 위치 : 종방향 위치, 횡방향 위치

㉩ 재하실험(동적)

㉧ 측정대상 : 동적 변형률, 동적처짐, 가속도, 충격치

㉨ 시험방법 : 정적 재하와 동일한 위치에서 15~60[km/h]씩 변화시켜 자료분석

㉣ 결과분석 : 동적 증폭률, 충격계수, 고유진동수, 응답 스펙트럼 및 이력곡선으로 동적 거동 분석, 동적 처짐 분석, 동적 변형 분석

㉤ 구조해석

직교 2방성 판이론, 결자 해석법, 유한요소법

㉥ 교량의 내하력 평가 방법

㉧ 구조해석 - 직교 2방성 판이론/격자해석법/유한요소법

㉨ 교량내하력 - DB/DL

