

점검 · 진단 · 검사의 구분에 대해 기술하시오

1. 점검

(1) 작업현장에 있는 갖가지 기계·설비가 본래의 기능을 유지하고 있는가? 이상한 상태는 없는가? 등을 이미 작성된 점검표에 의거하여 확인하는 방법이다.

(2) 실시방법으로는 자체점검과 의뢰점검이 있고 실시하는 시기에 따라 일상점검, 정기점검, 특별점검, 그리고 수시점검이 있다. 점검내용은 점검대상, 목적 또는 점검시기에 따라 각각 다르므로 점검기준을 정기적으로 검토하고 보완하여 누락항목이 없도록 하는 것이 바람직하다.

(3) 법에서 사용된 조항을 보면 제13조 안전보건관리 책임자의 직무중 작업환경의 점검 및 개선에 관한 사항과 동법 시행규칙 제30조의 작업장 순회점검, 제55조에서 환기장치의 점검·보수 등 필요한 조치를 하여야 한다 등이 있다.

2. 진단

(1) 산업안전보건법에서 말하는 안전보건진단이란 사업장내의 물적피해(기계·설비 등의 파손), 인적피해(작업자의 상해·사망)에 대한 잠재적인 위험성을 사전에 발견하여 그에 대한 평가를 통하여 대책을 강구한 것이다.

(2) 진단도 실시하는 자의 구분에 따라 사업장 근로자가 실시하는 자가진단 또는 자체진단과 외부전문기관이 실시하는 요청진단으로 나뉘는데, 이 요청진단도 실시하는 자의 구분에 따라 사업장 근로자가 실시하는 자가진단 또는 자체진단과 외

부전문기관이 실시하는 요청진단 또는 의뢰진단으로 구분될 수 있으나 이들 모두를 안전진단이라고 본다.

진단 내용에 따라서는 전반적인 사항을 보는 일반진단과 불안정한 사항만을 보는 특별진단이 있다. 일반진단에는 사업장내의 안전과 보건에 관한 총체적인 사항이 포함되고 작업환경만을 측정하는 경우에는 보건진단이란 용어를 써서 건강진단과 구분한다.

(3) 법에서는 제49조 안전보건진단항목에 있어서 중대재해가 발생한 사업장이나 안전보건개선계획수립 및 시행에 영향을 받은 사업장은 전문기관으로부터 소정의 진단을 받도록 규정되어 있다.

3. 검사

검사란 일반적으로 생산현장의 최종공정단계에서 실시하는 것으로 제품이 정하여진 규격 또는 판정기준과 비교하여 개별 및 묶음별로 양호, 불량 혹은 합격, 불합격의 판정을 내리는 것을 말한다. 사용빈도에 따라 성능이 떨어지고 노후화되어 위험성이 존재하게 되는 기계·설비에 있어서 본래의 능력과 고유의 기능을 계속 유지하도록 하는 것이 매우 중요한데 이를 위하여는 주기적으로 또는 단계별로 검사를 하여야 한다.

검사의 종류로는 자체검사, 설계·완성·성능·정기검사 등이 있다.

화학공장 설계시 고려 사항을 설명하시오

- (1) 플랜트의 위치와 배치
- (2) 본질적으로 안전한 플랜트
 - ① 덜 위험한 물질로의 대체
 - ② Inventory의 감량(Reduction)
 - ③ 장치와 공정의 개선
 - ④ 공정 조업성
 - ⑤ 2단계 설계
 - ⑥ 사람의 실수나 장비의 오작동 최소화
- (3) 장치의 설계와 그 표준 활용
압력용기 및 파이프 장치, 화학 반응기, Utility Equipment 등
- (4) 긴급사고에 대비한 공정설계
 - ① 압력 완화(Pressure Relief) 시스템
 - ② 긴급사태시 배출물 처리 시스템(Emergency Material Disposal System)
- Relief Headers, 기액분리장치, Stacks, Flare System Scrubbers & Absorbers, Adsorber
 - ③ 비정상 상태 감지 및 Alarm System
 - ④ 고립시스템
차단밸브, Check Valve Pump 등
 - ⑤ 압력저하와 물질이동 시스템 - 손상된 장치 등에서의 물질 제거
 - ⑥ 긴급상황시 중단 시스템(Abort System)
- (5) 긴급 상황장치(Emergency Equipment)
 - ① 가스나 증기의 방출에 대한 감시 시스템 - 누출 감지, 경보설비
 - ② 기액유출에 대한 분산 및 흡수 시스템 - 증기막, 수막, Water Spray
 - ③ 액체 Spill과 화재의 봉쇄 - Dike, Pit
 - ④ 화재 감지 시스템 - 불꽃, 열, 연기 감지기
 - ⑤ 화재 제어와 진압 시스템 - 각종 소화설비
 - ⑥ 폭발 완화 시스템
- (6) 조업 절차와 교육
<조업절차>
 - ① 공정, 장치 설명 ② S/U, S/D 준비 절차
 - ③ 표준 조업 절차 ④ 정상 조업 한계
 - ⑤ 자료 수집 절차 ⑥ 주요 위험 설명
 - ⑦ 비정상 조업 절차 ⑧ 경보시스템 설명
 - ⑨ 위급사항 설명
 - ⑩ 위험한 작업절차와 개인 안전 장비
 - ⑪ 통신설명 ⑫ 유지순서
 - ⑬ 공정·장치 개략도 ⑭ 제어루프
- (7) 유지 및 검사
 - ① 장치에 관련된 물질의 물성 설정
 - ② 검사 절차와 방법 설정
 - ③ 과거자료에 의한 고장을 분석
 - ④ 장치와 상태 평가

<< 전기안전

누전차단기를 설치하여야 하는 장소에 대해 설명하시오

(1) 사람이 쉽게 접촉될 우려가 있는 장소에 시설하는 사용전압이 60[V]를 초과하는 저압의 금속제 외함을 가지는 기계기구에 전기를 공급하는 전로에 지기(地氣)가 발생했을 때 자동적으로 전로를 차단하는 누전차단기 등을 설치하여야 한다. 다만, 다음 각호에 해당할 경우에는 그러하지 아니한다.

- ① 기계기구를 발전소, 변전소 또는 개폐소나 이에 준하는 곳에 시설하는 경우로서 전기취급자 이외의 자가 임의로 출입할 수 없는 경우
- ② 기계기구를 건조한 장소에 시설하는 경우
- ③ 기계기구를 건조한 장소에 시설하고 습기찬 장소에서 조작하는 경우로서 제어용 전압이 교류 30[V], 직류 40[V] 이하인 경우
- ④ 대지전압 150[V] 이하의 기계기구를 물기가 없는 장소에 시설하는 경우
- ⑤ 안전관리법의 적용을 받는 2중 절연구조의 기계기구(정원등, 전동공구 등)를 시설하는 경우
- ⑥ 그 전로의 전원측에 절연변압기(2차 전압이 300[V] 이하이며, 정격용량이 3[kVA] 이하인 것)를 시설하고, 그 절연변압기의 부하측 전로를 접지하지 아니하는 경우
- ⑦ 기계기구가 고무, 합성수지 기타 절연물로 피복된 콘덴서, 계기용 변성기일 경우
- ⑧ 기계기구가 유도전동기의 2차측 전로에 접속된 저항기일 경우
- ⑨ 전기용기, 전기로, 전기보일러, 전해조 등 대지로부터 절연이 기술상 곤란한 것에 접속하

는 경우

- ⑩ 기계기구내의 전기용품에 안전관리법의 적용을 받는 누전차단기를 설치하고, 기계기구의 전원 연결선에 손상을 받을 우려가 없도록 시설하는 경우

(2) 저압 또는 고압 전로로서 비상용 조명장치, 비상용 승강기 유도등, 철도용 신호장치, 기타 이들의 정지가 공공의 안전확보에 지장을 초래할 우려가 있는 기계기구에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기 대신 누전정보장치를 설치하는 것이 바람직하다.

(3) 특별고압전로 또는 고압전로가 변압기에 의하여 결합되는 사용전압 400[V] 이상의 저압전로에 누전이 발생되면 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다.

(4) 고압 및 특별 고압전로 중 다음 각호에 열거하는 곳 또는 이에 근접한 곳에는 전로에서 누전이 발생했을 때에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 시설하여야 한다. 다만, 전기사업자로부터 공급을 받는 수전점에서 수전하는 전기를 모두 그 수전점에 속하는 수전장소에서 변성하거나 또는 사용하는 경우는 그러하지 아니한다.

- ① 발전소·변전소 또는 이에 준하는 것의 인출구
- ② 다른 전기사업자로부터 공급받는 수전점
- ③ 배전용 변압기(단권변압기 제외)의 시설장소
- ⑤ 전원측의 사용전압이 고압 또는 특별고압으로써 부하측의 사용전압이 고압으로 되는 배전용 변압기(단권변압기 제외)의 시설장소에는 누전이

발생했을 경우에 자동적으로 전로를 차단하는 장치를 하여야 한다.

(6) 주택의 옥내에 시설하는 대지전압 150[V] 초과 300[V] 이하의 저압전로 인입구에는 인체 감전 보호용 누전차단기를 설치하여야 한다.

다만, 그 전로의 전원측에 절연변압기를 사람이 쉽게 접촉될 우려가 없도록 시설하고 또한 그 절연변압기의 부하측 전로를 접지하지 아니하는 경우는 그렇지 않다.

(7) 화약고 내의 전기설비에 전기를 공급하는 전로에는 화약고 이외의 장소에 누전차단기 또는 누전 경보기를 설치하여야 한다.

(8) Floor Heating 및 Road Heating 등 난방 또는 결빙방지 등을 위한 발열선을 시설하는 경우에는 그 전로에 누전차단기를 설치하여야 한다.

(9) 전기온상 등에 전기를 공급하는 경우에는 발열선을 공중 및 지중에 시설하는 것을 제외하고는 그 전로에 누전차단기를 설치하여야 한다.

(10) 수영장용 수중조명 등 기타 이에 준하는 시설에 절연변압기로 전기를 공급하는 경우에 있어서 절연변압기 2차측 전로의 사용전압이 30[V]를 초과할 때는 그 2차측 전로에 누전차단기를 설치하여야 한다.

(11) 대지전압이 150[V]를 초과하는 이동형 또는 가반형(可搬形) 전동기기 또는 물 등의 도전성 액체로 인하여 젖어있는 장소, 기타 철판 및 철골 등 도전성이 높은 장소에서 사용하는 이동형 혹은 가반형 전동기기에 전기를 공급하는 전로에는 고감도형 누전차단기를 설치하여야 한다.

(12) 위에 열거한 장소 이외에도 다음의 경우에는 누전차단기를 설치하는 것이 바람직하다.

- ① 습기가 많은 장소에 시설하는 전로
- ② 옥외에 시설되어 있고 사람이 접촉되기 쉬운 장소의 전로
- ③ 건설공사용 등에 가설하는 전로

(13) 파이프라인 등의 발열장치의 시설에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 시설하여야 한다.

(14) 콘크리트에 직접 매설하여 시설하는 케이블의 임시배선에는 전원측에 누전차단기를 시설하여야 한다.

(15) 다음 각호의 설비에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 시설하여야 한다.

- ① 풀장, 공중목욕탕, 분수, 연못, 논 등 이와 유사한 곳에 사용하는 순환 및 여과펌프, 급배수펌프 등에 연결한 전동기 설비
- ② 풀 주위에 시설하는 조명설비(다만, 조명설비가 절연성의 주상에 있는 경우 등 금속부분에 쉽게 사람이 접촉할 우려가 없는 경우 또는 외함이 절연성인 경우에는 제외)
- ③ 우선외(雨線外)에 시설하는 전동기(제어용 제외)를 가지는 기계기구
- ④ 옥측 또는 옥외에 시설하는 콘센트 설비
- ⑤ 주차단기가 누전차단기가 아닌 전로에서 공급하는 옥실의 콘센트
- ⑥ 주차단기가 누전차단기가 아닌 전로에서 공급하는 연쇄노점의 조명시설

(16) 임시로 공중에 띄우는 전기장식설비에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 시설하여야 한다.

(17) 사람이 쉽게 접촉할 우려가 있는 장소에 시설하는 라이팅덕트에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 시설하여야 한다.

(18) 평행보호층배선에 전기를 공급하는 전로에는 누전차단기를 시설하여야 한다.

(19) 위의 장소 이외에서 다음에 명시하는 전로에는 누전경보기를 시설하는 것이 바람직하다.

- ① 계통이 매우 긴 저압전로
- ② 회로차단에 의하여 위험한 상태로 되는 전로로서 누전차단기를 설치하는 것이 부적당한 경우

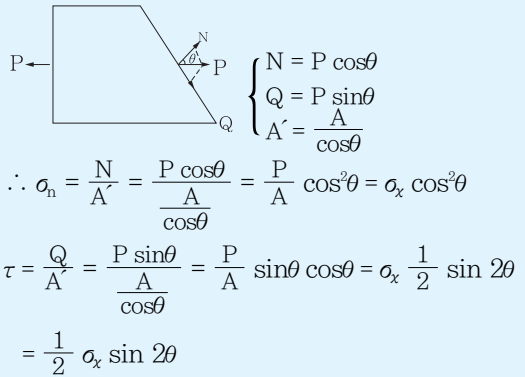
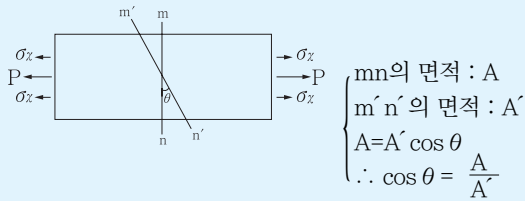
◀ 기계안전

재료에 작용하는 법선응력(Normal Stress)과 전단응력(Shear Stress)에 대해 설명하라

1. 개요

균일단면봉이 축 인장력을 받을 때 수직단면 mn 위에 발생하는 응력은 균일하며, 그 크기는 $\sigma_x = \frac{P}{A}$ 이다. mn 단면과 임의의 경사각 θ 를 가진 경사단면 m'n' 상의 응력 상태를 고찰한다.

2. 응력계산식 유도



$$\left[\begin{aligned} \sin(\alpha \pm \beta) &= \sin \alpha \cos \beta \pm \cos \alpha \sin \beta \\ \sin 2\theta &= \sin \theta \cdot \cos \theta + \cos \theta \sin \theta = 2 \sin \theta \cos \theta \\ \therefore \sin \theta \cos \theta &= \frac{1}{2} \sin 2\theta \end{aligned} \right]$$

◀ 건설안전

안전대의 종류 및 선택 기준과 사용시 유의사항을 기술하시오

1. 서론

높이 2[m] 이상의 작업을 고소작업이라 하며, 고소작업시 추락 방지를 위하여 근로자는 반드시 안전대를 착용하여야 한다.

고소작업시 추락 재해는 사망 또는 노동력 상실 등 비교적 강도가 높은 중대 재해로 전 건설 재해의 약 50[%]를 차지하므로 안전 교육을 통해 근로자에게 안전대 착용과 안전모 착용을 생활화해 나

가도록 지도·감독하여야 한다.

안전대는 법적 보호구로써 반드시 검사에 합격한 제품을 사용하여야 하며, 점검·보수를 정기적으로 실시하고 불량품은 파기 조치하여야 한다.

2. 본론

가. 안전대

안전대는 기본적으로 Rope의 길이는 될 수 있

는 한 짧은 것을, 벨트폭은 될 수 있는 한 넓은 것을 선정하는 것이 인체 보호에 유리하며, 일반적으로 안전대 로프는 마모가 쉽고, 수명이 짧으므로 동일 제조 회사의 동일 형태의 Rope를 예비품으로 준비하는 것이 좋다.

(1) 용도별 선정

- ① 1종 안전대 : U자형 걸이로써 발판이 되어 있어도 불안전하여 체중의 일부를 U자 걸이로 하여 안전대에 지지하는 경우
- ② 2종 안전대 : 1개 걸이(일자용) 전용으로 안전대에 의지하지 않고 근로자가 작업할 수 있는 발판을 확보하고 있는 경우
- ③ 3종 안전대 : 1개 걸이, U자 걸이 겸용, 특히 보조 Rope를 사용하는 것이 좋음.
- ④ 4종 안전대 : 1개 걸이, U자 걸이 겸용, 추락 위험이 많을 때 사용

(2) 안전대의 사용 방법

① 안전대의 착용

- 안전대는 추락시 충격을 최소화하기 위하여 요골 근처에 착용해야 함.
- 박클을 바르게 사용하고 각 링에 바르게 걸어야 하며, Belt의 끝이나 작업복에 말려들어가지 않도록 주의해야 함.
- U자 걸이 사용시 Hook를 각 링이나 D링 이외의 것에 잘못거는 일이 없도록 필요 없는 물건을 부착하지 말 것
- 지상에서 착용 후 각 부품의 이상 유무를 확인한 후 사용토록 함.

② 안전대의 지지 대상물

- Rope의 이동에 의해 벗어나거나 빠질 염려가 없는 구조로써 충격에 충분히 견딜 수 있는 구조일 것
- 대상물의 추락시 Rope가 절단 우려가 있는 예리한 각이 있는 경우 접촉되지 않도록 할 것

(3) 안전대의 점검 및 보수

- ① 안전대의 점검은 일상 점검과 일정 기간마다 실시하는 정기점검을 동시에 실시
 - Belt의 마모, 흠, 약품에 의한 변색
 - 재봉실의 마모, 절단
 - 금속류의 마모, 균열, 변형
 - Rope의 마모, 소선의 끊어짐 유무
- ② 보수 방법
 - Belt Rope가 더러워지면 미지근한 물에 빨아 통풍이 잘 되는 곳에 자연 건조
 - 금속류의 회전부는 정기적으로 주유하여 녹막이를 방지해야 함.

(4) 안전대의 파기 기준

- ① Rope의 소선에 손상이 있거나 오물에 의해 변화된 것
- ② Belt의 폭이 1[mm] 이상 손상된 것
- ③ D링 부분의 변형이 심하거나 전체적으로 녹이 슬어 있는 것
- ④ 재봉 부분 1개소 이상 절단되었거나 마모된 것
- ⑤ 훅크, 박클이 손상된 것

3. 결론

고소 작업에서 발생하는 추락 재해는 사망 또는 노동력 상실 등 비교적 강도가 높은 중대 재해를 발생시킬 가능성이 높다. 이에 가시설물의 안전화를 도모하고 미숙련자의 고소작업 배치를 금하며, 이러한 작업에 임하는 근로자에 대해서는 특별 안전 교육을 실시하여야 한다. 또한, 안전 담당자를 지정하여 안전대 착용과 복장상태를 작업전·중·후에 필히 점검하여 중대 재해로부터 보호하는 노력을 게을리하지 말아야 하겠다. 