

안전관리

Y이론, 착오(error), 관리사이클에 관해 설명하시오.

1. Y이론

「인간은 원래 일할 의지를 가지고 있다. 그리고 자신이 옳고 그름을 생각하여 비교한 것이 가치가 있다는 쪽으로 생각하였을 때야말로 생생하게 자율적으로 활동하는 것이다.」라고 반론한 것이 행동과학자 더글러스 매킨리의 Y이론이다.

Y이론에 입각하면 인간은 목표를 달성하거나 높은 성과를 얻거나 하였을 때 자아 실현 욕구의 만족감이야말로 최대의 보수이며, 그것을 체험하면서 자율적으로 행동하도록 된다는 것이다.

이 사고 방식에 의하면 특히 안전의 Rule로 속박할 것이 아니라 오히려 작업자 자신의 문제점을 발굴하고 그 해결책을 지도하도록 하는 것이 지금부터 안전 관리가 지향하여야 할 방향이라는 것이다.

2. 착오(error)

착오란 「실수, 결국 「사실과 개념이 일치하지 않는 것」을 말한다.

착오에 기인한 행동은 사고의 원인이 된다. 착오를 일으키는 구조는 복잡하여, 현재 완전히 해명되어 있지 않지만, 현재까지 일반적으로 받아들이고 있는 지식을 근거로 해서 모든 조건을 갖추어 착오의 기회를 경감시킬 수 있도록 노력하여야 한다.

인간의 착오가 사고로 이어지는 과정을 인간-기계 의 입장에서 생각해 보면

- ① 기계나 장치의 가동 조건, 반응 조건, 계기의 지보, 경보음 기타 외적 정보 시스템
- ② 상기 ①의 정도를 감각을 통해서 받아들이거나 기억을 끌어내거나 하는 판단 중추로의 Input
- ③ 중추신경계의 작용과 거기에 악영향을 주는 모든 조건(간질, 약물 복용, 피로, 산소 부족, 기속도 등의 일시적 조건, 주의력이 변화나 경악(깜짝 놀

람) 등의 순간적인 조건, 성격 기타)

④ 중추 신경으로부터의 Output (부적정한 출력이나 정밀도, 조작구의 선택 잘못)과 관계하고 있다. 이들의 모든 조건을 충분히 분석하고 대책을 고려했을 필요가 있다.

3. 관리 사이클 (P → D → C → A)

(1) 계획을 세운다. (Plan : P)

① 목표를 정한다.

② 목표를 달성하는 방법을 정한다.

② 계획대로 실시한다. (Do : D)

① 환경과 설비를 개선한다.

② 점검한다.

③ 교육 훈련한다.

④ 기타의 계획을 실행에 옮긴다.

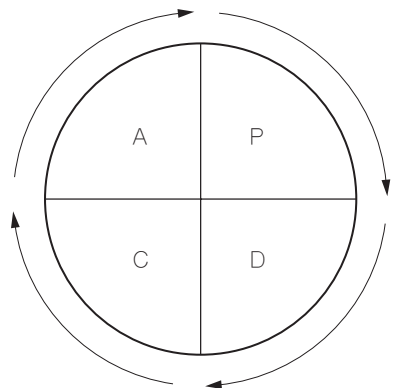
③ 결과를 검토한다. (Check : C)

④ 검토 결과에 의해 조치를 취한다. (Action : A)

① 정해진 대로 행해지지 않았으면 수정한다.

② 문제점이 발견되었을 때 개선한다.

③ 개선의 방법에는 방법 개선 (Method Improvement) 과 공정 변경 (Process Change) 의



[안전관리 4-Cycle]

2가지 방법이 있다.

④ 더 좋은 개선책을 고안하여 다음 계획에 반영한다.

이 4가지 순서를 되풀이함으로써 관리의 수준이 향상될 수 있다.

또한, 관리조건을 계획(Plan P), 실시(Do D), 평가

(See S)의 3단계로 구분하는 경우도 있다.

기계안전

Coupling과 Clutch에 대해 자세히 설명하시오.

커플링과 클러치는 구동축(Driving Shaft)과 종동축(Driven Shaft)을 연결하여 동력을 전달시키는 기계요소로서 운전 중 결합을 끊을 수 없는 영구적 이음을 커플링이라고 하고 필요에 따라 운전중에 결합을 단속할 수 있는 이음을 클러치라고 한다.

1. Coupling

운전 중 절대로 단속할 수 없고 일단 설치후에는 분해하지 않으면 연결을 분리시킬 수 없는 축이음을 말한다. 커플링은 크게 4가지로 분류한다.

① 고정 커플링(Fixed Coupling) - 두축이 일직선상에 있는 것

일직선상에 있는 두축을 연결한 것으로 Bolt 또는 Key를 사용하여 결합하고, 양축사이의 상호이동이 전혀 허용되지 않는 구조의 커플링을 말한다. 원통커플링과 Flange 커플링이 있다.

② Flexible 커플링 - 두축이 정확한 일직선상에 있지 않을 때

원칙상 직선상에 있는 두축의 연결에 사용되다가 양축간에 다소간이 상호이동이 허용되는 것으로 온도변화에 따른 축의 신축 또는 탄성변형에 의한 축중심의 불일치를 완화하여 원활한 운전이 되도록 하는 커플링을 말한다.

③ OldHam 커플링 - 두축이 평행하는 경우 두축이 평행하고 두축간인 거리가 아주 가까울 때 사용되는 커플링

④ Universal 커플링 - 두축이 교차하는 경우 두축이 일정한 각도를 갖고 교차할 때 그 각도가 운전 중 다소 변화하더라도 자유로이 운동을 전달할 수 있도록 하는 구조의 커플링

2 Clutch

운전 중 또는 정지시 필요에 따라 간단한 조작으로 운동을 단속할 수 있는 형태의 착탈식 축이음으로 보통 두축은 일직선상에 있다. 클러치에는 다음의 4가지 형태가 있다.

① 확동식 클러치(Positive Clutch)

각축에 설치된 Pin이나 Key 또는 Jaw로써 적극적인 연결을 하는 클러치로, 저속, 소형의 경우에 사용된다.

② 마찰식 클러치(Friction Clutch)

각축에 붙어있는 마찰면을 밀어 마찰력을 이용하여 연결하는 클러치로써, 고속회전 상태에서도 단속이 가능하다.

③ 일방향 클러치(One-Way Clutch)

구동축이 종동축보다 속도가 늦어졌을 때 종동축이

자유로이 공전할 수 있도록 한 것으로 한쪽 방향으로만 동력을 전달하도록 하고 역방향으로는 전달시키지 못하도록 한 구조의 클러치이다.

④ 원심 클러치(Centrifugal Clutch)

입력축의 회전에 의한 원심력에 의해서 클러치의 결합이 이루어지는 것으로 유체 클러치, 접촉편 클러치가 있다.

전기안전

안전점검에 관해 기술하시오.

1. 안전점검의 목적

안전점검은 인간의 오감 또는 점검기구를 이용해서 설비의 이상유무 확인은 물론 설비의 현재 상태와 향후의 성능예측을 통해 산업재해를 사전에 방지하고 설비의 수명을 연장하는데 목적이 있다.

2. 안전점검의 종류

안전점검을 효율적으로 수행하기 위해서 점검의 정도와 시기에 따라 다음과 같이 분류한다.

① 일상점검(수시점검)

수시로 전기설비를 순시하면서 주로 육안에 의한 관측으로 점검하는 것으로, 설비의 운전중 이상한 냄새, 이상음, 변색, 파손 등을 확인하는 동시에 전압, 전류, 전력, 역률 등을 점검하여 운전상태를 감시하는 것을 말한다.

② 정기점검

일정기간을 정하여 전기설비의 각 항목을 정기적으로 정밀하게 점검하는 것으로, 주간, 월간, 년간 점검으로 구분하며 이때는 전기를 정전시켜 일상점검에서 측정할 수 없었던 항목에 대하여 측정할 수 있다.

③ 특별점검

전기사고나 전기설비에 이상이 발생되었을 때 점검, 측정, 시험을 통해 원인을 조사하여 재발방지대책을 세우기 위한 점검이다.

3. 안전점검의 실시

(1) 준비사항

안전점검을 실시할 경우는 점검대상에 대해 경험이 풍부하고 이론적 지식과 실무가 풍부한 사람을 점검자로 선정해야 한다.

② 안전점검 방법

① 오감에 의한 방법 : 전기설비의 소리, 진동, 냄새, 변색, 온도 등 점검

- 소리, 진동 감지 : 귀, 청음봉, 점검해머 등 이용

- 온도 변화 감지 : 시온테이프, 부착온도계, 축수 시험 등

- 냄새 변화 감지

- 외관 변색 감지

② 계측기에 의한 점검 : 전기설비를 점검하는 경우 1차 점검으로는 5감에 의한 점검, 즉, 초기점검을 실시하고 경우에 따라 계측기를 이용한 정밀점검을 실시하게 되는데 소요되는 계측기는 다음과 같다.

- 회로 시험기 : 전압, 전류, 저항값 등 측정

- 절연저항계 : 절연저항 측정

- 접지저항계

- 클램프 메타 : 전류 또는 누설전류 측정

- 검전기 : 충전부의 확인

- 절연내력 시험기 : 내전압 시험

- 보호계전기의 시험 : 저항기, 슬라이더스, 싸이클 카운터 등으로 구성

1. 환기의 목적

(1) 온도 조절을 위한 냉기의 송풍 및 공급

화공안전

환기 및 배기에 대해서 기술하라.

- ② 유해·유독가스와 분진의 제거
- ③ 체류가스나 증기의 확산, 회석을 위한 공기 공급
- ④ 폭발성가스나 폭발성 분진의 제거
- ⑤ 환기 필요성에 의한 개선 조치

2 자연 환기법 (Natural Ventilation)

(1) 실내외의 온도차에 의한 공기 밀도의 차나 자연 풍력을 이용하는 방법을 자연 환기법이라 한다.

② 작업장내의 기온이 외기온도보다 높으면 공기가 아래쪽 개구부로부터 들어가 위쪽으로 자연대류되어 배출구를 통하여 환기가 이루어지게 되며, 반대인 경우에는 공기의 흐름도 반대가 된다.

③ 온도차에 따른 자연 환기량 θ 는 다음 식으로 나타낸다.

- ① 겨울철 외기온도를 0°C로 하였을 경우

$$\theta_i = 623A_o \frac{h\sqrt{T}}{m+1}$$

- ② 여름철 외기온도를 27°C로 하였을 경우

$$\theta_i = 590A_o \frac{h\sqrt{T}}{m+1}$$

θ_i : 온도차에 따른 환기량 (m^3/h)

A_o : 환기구의 넓이 (m^2)

h : 상하 개구부의 높이차 (m)

ΔT : 실내외 온도차 ($^{\circ}C$)

m : $A_o A_i$ (A_i : 유입구 넓이)

3 강제 환기법 (Forced Ventilation)

- (1) 직접 흡인법
- ① 밀폐형의 배연 발생 시설에서 배연이나 유해가스가 발생원으로부터 직접 흡인되어 연도나 덕트를 경유하여 폐가스로 배출된다.
- ② 이 경우 발생원, 연도, 덕트, Expansion Joint 등 기로부터 공기가 새어들어가면 흡인 가스량이 증

가하게 되므로 시설규모가 커지게 된다.

- ③ 직접 흡인에 있어서 배기 가스량을 발생가스량의 2배를 초과하지 않도록 한다.

② 간접 흡인법

- ① 작업상 직접 흡인 할 수 없는 개방형의 발생원에 대하여 배연이나 오염공기를 후드를 통하여 환기하는 방식이다.

- ② 분진, 배연 또는 유해가스를 후드를 통하여 충분히 포집하기 위해서는 흡인량이 많아지게 되므로 그 시설이 방대해진다.

- ③ 간접 흡인의 경우, 처리가스량은 발생가스량의 10배 전후로 하는 것이 좋다.

4 국소배기

국소배기는 고농도의 유해가스 발생요소에 후드를 직접 설치하는 것으로, 후드의 형상은 설치장소, 흡인의 방향, 가스의 처리 방향에 따라 밀폐형 후드, 부우스형 후드, 레시버형 후드 등이 있다.

① 밀폐형 후드

배연이나 유해가스 발생원을 완전히 밀폐한 것으로 발생가스가 샌다든가 새어들어 간다든가 하면 효율이 저하된다.

② 부우스(Booth)형 후드

흡인 공기량이 밀폐형 후드의 흡인량보다 훨씬 많아진다.

③ 레시버(Receiver)형 후드

금속 용해로 등의 상승세 기류 또는 글라인더 부근에 후드를 설치한다.

가. 후드의 설치요령

- ① 후드를 가급적 발생원에 접근시킨다.
- ② 후드 입구 주위에 플랜지를 부착시킨다

- ③ 후드의 개구면적을 작게 한다
- ④ 후드로 연결된 덕트는 가급적 직선화한다.
- ⑤ Air Curtain 을 이용한다.
- ⑥ 배풍기 또는 송풍기의 소요동력에 충분한 여유를 둔다.

건설안전

건설 공사에 있어, 재해 요인을 분석하고 그 예방 대책을 기술하라.

1. 개요

건설 현장의 발생을 유형별, 직종별, 월별, 시간별, 요일별, 년월별, 근무기간별, 상태 부위별로 분류하여 분석하고 그 대책을 기술하였다.

2 재해 발생별 원인 분석 및 대책

① 유형별

① 빈도순

- ㉠ 추락 ㉡ 낙하물 ㉢ 자재 취급
- ㉣ 전도 ㉤ 기계장치 ㉥ 수공수
- ㉦ 시설물 ㉧ 비산물 ㉨ 붕괴

② 분석

추락 및 낙하물 사고가 가장 큰 비중을 차지하고 있는 것은 고소 작업시 안전시설 부족 및 안전 의식 결여로 분석된다.

③ 대책

- ㉠ 안전 시설 설치 후작업(안전망등)
- ㉡ 안전 보호구(안전모) 착용의 생활화
- ㉢ 안전 교육수시 실시

④ 요인별

① 빈도순

- ㉠ 불안전 및 부주의

- ㉡ 작업원 상호간의 신호 불일치

- ㉢ 안전 시설 미비

- ㉣ 감독소홀

② 분석

- ㉠ 부주의, 작업원의 상호간의 신호 불일치, 안전 감독소홀 등 인적 요인이 절대다수

- ㉡ 안전 설비 미비

③ 대책

- ㉠ 안전 의식 교육 철저
- ㉡ 안전 작업 분위기 조성
- ㉢ 안전 시설 투자의 최대한 확대

③ 직종별

① 빈도순

- ㉠ 보통인부 ㉡ 형틀목공 ㉢ 미장공
- ㉣ 건축목공 ㉤ 콘크리트공 ㉥ 비계공

② 분석

거푸집 등 고소작업을 주로하는 기능공이 대부분

③ 대책

- ㉠ 무기능자에게 불합리한 2작업 배치 지양
- ㉡ 고소작업 기능공에 대한 안전 교육 강화
- ㉢ 안전 보호구 착용의 생활화

④ 월별

① 빈도순

- ㉠ 11~12월 ㉡ 9~10월 ㉢ 7-8월
- ㉣ 5-6월 ㉤ 3-4월 ㉥ 1-2월

② 분석

동절기에 안전 사고가 제일 많이 나는 것은 기온 강하로 작업원의 활동이 자유롭지 못한 데서 기인

③ 대책

- ㉠ 동절기 안전 교육 강화
- ㉡ 작업장에서 작업 활동 범위가 협소해서 발생되는 원인 제거, 활동 범위 확대(불을 찾아 집단 작업을 하는 것이 좋지 않음)

⑤ 시간별

① 빈도순

- ㉠ 10~20시 ㉡ 14~16시
- ㉣ 16~18시 ㉤ 8~10시

② 분석

- ㉠ 작업 진행이 가장 활발한 시간이 가장 많이 발생
- ㉡ 중식 후 식곤증이 오는 시간이 두번째
- ㉣ 피로, 권태가 누적되는 작업 압박 시간

③ 대책

- ㉠ 사고다발 시간에 현장 순찰 강화
- ㉡ 적당한 휴식

⑥ 요일별

① 빈도순

- ㉠ 목요일 ㉡ 금요일 ㉢ 화요일

② 분석

목·금요일에 많이 발생하고 여타 요일은 비슷

③ 대책

- ㉠ 안전 의식 강화 교육
- ㉡ 안전 점검 활동 강화

⑦ 연령별

① 빈도순

- ㉠ 31~40세 ㉡ 41~50세
- ㉣ 21~30세 ㉤ 51~60세

② 분석

각 세대별 사고 발생은 거의 비슷하게 발생

③ 대책

- ㉠ 안전 교육 강화
- ㉡ 적당한 작업량 부여

⑧ 근무년한별

① 빈도순

- ㉠ 1-3개월 ㉡ 1개월 이하 ㉢ 3-6개월

② 분석

3개월 미만이 전체 80%를 차지하며 이는 작업원 숙련도가 고려치 않은 데서 기인

③ 대책

- ㉠ 안전 교육 강화(신규 채용자 등)
- ㉡ 근속 기간을 고려하여 작업 배치

⑨ 상해 부위별

① 빈도순

- ㉠ 다리 및 발 ㉡ 팔과 손

② 분석

신체적 조건에 기인, 가장 많이 사용하는 부위가 많이 발생

③ 대책

- ㉠ 안전 교육 강화 및 수시 교육
- ㉡ 안전 보호구 착용의 생활화
- ㉢ 시설 및 기계 개선

3 결론

상기 자료에 의한 통계 자료를 분석하여 사고다발 업종, 사고다발 시간, 연령별로 별도 교육을 실시함이 바람직하다. 