

〈안전관리〉

안전공학의 특징을 설명하시오.

1. 개요

안전공학이란 인간의 생존권을 직간접적으로 위협하는 산업현장 및 생활환경에서의 재난과 안전사고를 방지하거나 감소시키기 위해 공학적으로 접근하는 방법이다.

안전공학은 인간과 기계 또는 기계와 기계사이의 결합 또는 그 경계면에서 각각의 상관관계에 따라 발생 가능한 공학적 부적합 사상에 대하여 연구하는 학문이다.

2. 안전공학의 특징

- (1) 안전공학은 신규분야를 가지는 공학이다.
- (2) 안전공학은 종합공학이다.
- (3) 안전공학에는 인도주의 사상이 바탕에 깔려 있다.
- (4) 안전공학은 소극적이지만 산업능률의 향상에 빼놓을 수 없는 기초를 제공한다.

3. 안전공학이 추구하는 사회적인 목표

- (1) 산업에 종사하는 사람들의 생명과 건강을 지켜야 한다.
- (2) 산업이 입지하는 지역주민의 평안과 건강을 지

킨다.

- (3) 재해에 의한 생산설비나 원자재, 제품의 손실을 막는다.

4. 대책수립

상기사항은 산업안전보건법 제1조(목적)에 명시한 '산업안전보건에 관한 기준을 확립하여 산업재해를 예방하고 작업환경을 조성함으로써 근로자의 안전과 보건을 유지·증진함을 목적으로 한다' 와 일치한다고 할 수 있다. 이와 같은 목적을 위해서는 다음과 같은 사항에 중점을 두고 종합적이고 단계적인 대책을 수립해야 한다.

- (1) 위험과 위해방지 기준을 확립
- (2) 사업장 내에서의 안전보건 책임체제 제도화의 확립
- (3) 사업주의 자율적 활동 촉진

5. 결론

안전공학에는 인도주의와 경제주의를 조화시켜 이상적인 산업 사회를 건설하는데 있다. 즉, 안전공학을 연구하여 이것을 실천하는 일은 사회에 대한 봉사이며, 그것을 완수하는 것이다.

화공안전의 주요한 목표에 대하여 설명하시오.

1. 개요

화공안전이 무엇과 연관되어 출발하였는지와 사고의 형태가 어떤 것들이 있는지, 그리고 화학공장의 안전을 확보하기 위한 기본적인 접근 방법은 무엇인지를 요약하여 기술한다.

2. 주요목표

첫째, 화공안전은 기본적으로 위험물질, 즉 화학물질의 제조, 취급, 사용 등과 관련하여 야기될 수 있는 안전활동이다.

둘째로 이들로부터 유발될 수 있는 사고의 형태는 화재·폭발 및 유해·위험한 화학물질의 누출에 있고 결과적으로 화공안전의 목표는 최우선적으로 이들 형태의 사고가 발생하지 않도록 예방하는 것이다. 즉, 예방이란 사고의 발생빈도를 줄이려는 노력이다. 그러나 이론적으로나 실제적으로도 어떠한 설비가 영원히 사고가 발생하지 않는다는 것을 기대하는 것은 상당히 어렵다.

이것은 아무리 예방활동이 철저히 되고 설계단계에서부터 완벽한 노력을 경주하였다하여도 현실적으로는 있을 수 없는 것이다.

예를 들어 설명하면 우리들은 비행기가 아주 안전

하다고 생각하지만 비행기 여행으로 사망할 확률은 100~60%정도에 이르기 때문에 비행기를 타면 우선적으로 비상시 행동요령을 스튜어디스가 설명해 주는 것이다.

이와 마찬가지로 화학공장에서도 아무리 예방활동을 철저히 하였다라도 사고가 발생할 수 있는데 이를 대비하여 사고의 결과를 최소화하려는 접근이 필요하게 된다.

이에 대한 예로는 방호벽의 설치, 안전거리의 유지 및 비상조치계획의 수립시행 등을 들 수 있다.

간단히 말해서 화공안전의 기본적인 접근 방법은 사고빈도와 사고결과의 최소화이며, 사고결과의 최소화는 기계·전기·건설 안전과 다른점이라 할 수 있다.



<기계안전>

기계 및 기계설비를 분류하고, 안전측면에서 설명하시오.

1. 기계 및 기계설비의 정의

기계란 서로 다른 2개 이상의 부품이 조립되어 외부에서 동력을 일으킬 수 있는 에너지(Energy)를 전달받아 유용한 일을 하는 것을 의미하며, 작업을 하기 위해 필요한 기계 및 기타 부대시설·장치를 말한다.

2. 분류

가. 기계 종류

(1) 동력 기계

① 원동기류 : 자동차 등

(2) 작업기계

① 생산기계 : 선반, 프레스, 밀링 등

② 운반·하역기계 : 컨베이어, 크레인, 호이스트 등

③ 건설용기계 : 불도저, 믹서 등

④ 농업용기계 : 이앙기, 탈곡기 등

나. 용도에 따른 기계

(1) 공작기계 : 선반, 드릴링머신, 밀링머신, 연삭기 등

(2) 금속가공기계 : 프레스, 전단기, 용접기 등

(3) 제철제강기계 : 압연기, 인발기, 제강로, 열처리로 등

(4) 목공기계 : 목공선반, 띠톱기계, 기계대패 등

(5) 운반·하역기계 : 양중기, 컨베이어, 엘리베이터 등

(6) 섬유기계 : 제면기, 제사기, 방적기 등

(7) 화학기계 : 증류탑, 열교환기, 저장탱크 및 각종 화학 플랜트 등

(8) 열, 유체 원동기 : 내연기관, 보일러, 펌프, 공기 압축기, 터빈 등

(9) 전기기계 : 모터, 발전기, 차단기 등

(10) 건설기계 : 불도저, 해머, 포장기계, 준설선 등

(11) 기타 광산기계, 제지기계, 수송기계, 인쇄기계 등 용도에 따라 다양하게 분류되고 있으나 분류하기 어려운 각종 전용기계들과 원자력발전소, 반도체 제조기계 등 새로운 산업에 부응한 신형기계 설비들이 지속적으로 생산되고 있다.

다. 기계별 중점 안전관리 사항

(1) 공작기계 및 금속가공기계류 : 위험기계기구로 작업의 안전이 크게 강조

(2) 원동기 및 화학기계류 : 화재·폭발의 위험성 강조

(3) 운반·하역기계류 : 와이어로프의 절단 등 구조적 안전

(4) 제철·제강기계류 : 고온의 용융금속으로부터의 방호

(5) 건설기계류 : 전도·붕괴되는 전기기계의 감전·누전

3. 기계 및 기계설비 위험

과거 10년간 산업재해 원인 중 동력기계, 운반기계 등의 기계 및 기계설비에 의해 발생한 재해는 전체의 50% 내외에서 지속적으로 유지될 만큼 재해는 많이 발생하는 부분이다. 이 중 주요 기인물로는 프레스가 60% 정도로 가장 많이 발생하는 위험기계이고, 로울러기, 둥근톱, 연삭기, 크레인 등으로 재해가 많이 발생하는 기계들이다.

4. 주요 위험기계기구별 상해 종류

(1) 프레스 : 손가락 절단이 대부분이며, 골절, 타박상, 찰과상 등 손가락 상해가 많음

(2) 로울러기 : 손가락 골절이 대부분이며, 절단, 찰과상 등 손가락 상해가 많음

(3) 연삭기 : 손가락 골절이 많고, 절단, 찰과상 등 손가락 상해가 많음

(4) 둥근톱 : 손가락 절단이 많고, 절단, 찰과상 등 손가락 상해가 많음

(5) 크레인 : 골절상해가 대부분이며, 발, 발가락 및 척추 등의 근골격계질환 등의 상해가 많음

5. 결론

기계 및 기계설비는 근로자의 근접 이용과 재료 및 자재운송, 수리작업 중 근로자의 부주의에 의해 재해가 발생하는 기인물로, 사망 등의 중대재해 위험은 다소 낮으나 재해 빈도가 높아서 재해로 인해 영구 장애가 발생할 수 있어 집중 관리되어야 할 부분이다.

〈전기안전〉

전기재해를 분류하고 간략히 설명하시오.

1. 개요

전기설비에 대해서 각 부분별로 법률로 정하여 안

전규제를 하고 있고, 전기기기의 품질도 향상되고 있음에도 불구하고 전기로 인한 재해는 감소되지

않고 있으며 오히려 증가 추세에 있다. 이는 전기설비의 다양화와 함께 전기사용량이 지속적으로 증가되고 있으나, 전기를 실제로 사용하는 국민의 안전의식은 이를 뒤따르지 못하기 때문이라고 분석된다. 때문에 우리 주변에서 전기로 인하여 발생될 수 있는 재해의 종류와 내용에 대해 기술하면 다음과 같다.

2. 전기재해의 특징

전기재해는 인체에 전류가 흘러 발생하는 감전재해와 전기가 점화원으로 작용하여 발생하는 화재, 폭발 그리고 정전기와 전자파에 의한 자동화 설비의 오동작 등이 있다. 또한 감전재해는 전체 산업재해 중 차지하는 비율이 낮은 편이나 높은 잠재적 사고 위험요인을 내포하고 있으며 다음과 같은 고유한 특성을 지니고 있다.

(1) 전기는 눈에 보이지도 않고, 소리도 없으며, 냄새도 맡을 수 없으며 신체적 접촉으로 확인이 불가능하기 때문에 전기적 위험의 감지가 어렵다.

(2) 전선은 정전 또는 충전되어 있거나 변화가 없으므로 외관상으로 전기의 무서움이 느껴지지 않는다.

(3) 전체 산업재해 중 전격에 의한 재해 빈도는 낮은 편이나 단순히 전격 재해만을 기준으로 사망률은 아주 높다.

(4) 고전압에 의한 사고는 전기기술자가, 저전압의 경우는 일반 작업자가 재해를 많이 당하고 있는 편이다.

(5) 화재 발생의 원인 중 가장 높은 원인은 전기로 인한 폭발 등이 있다.

(6) 전기는 발생과 동시에 소비되는 것으로서 순간적인 흐름의 연속이다.

흐름에는 시간적인 여유나 판단에 의한 행동수정의 틈이 전혀 없다.

『전기에 닿으면 찌릿하고 저린다』라고 표현하는 것은 잘못된 표현인 것 같다. 전기는 찌릿하는 정도의 예사로운 것이 아니라 방망이로 호되게 맞아 정수리가 쪼개지는 듯한 심한 아픔이 수반되는 것과 같은 무서운 것이다.

3. 전기재해의 분류

전기시설의 운용·보수작업에 종사하는 사람 및 전기사용자는 감전 및 전기화재·폭발로 인한 위험을 항상 안고 있기 때문에 전기의 안전대책은 전기설비나 기기의 보호와 함께 인명보호를 우선하여 강구되어야 한다. 따라서 전기안전은 전기재해를 방지함은 물론 전기를 안전하게 활용하는 것, 즉 전기를 안전하게 공급하고 사용하는 것을 말한다. 그러므로 발전, 변전, 송전, 배전 등 전기를 공급하는 분야에서부터 전기를 수전하여 사용하는 자가용 전기시설 및 일반가정 등의 소비분야에 이르기까지 모든 분야에서 재해나 고장으로 인한 불안감 없이 안심하고 업무를 수행하고 또 전기를 충분히 활용할 수 있게 하여야 한다.

전기에 관계되는 재해는 크게 전기재해, 정전기재해 및 낙뢰재해로 나눌 수 있다.

발파에서 Decoupling Effect에 대하여 설명하시오

1. 진동경감방법

- (1) 약중에 의한 경감 : 저폭속, 저비중 폭약사용, 파쇄기, 팽창제 등 특수화약 사용
- (2) 약량에 의한 경감
- (3) 다단 발파에 의한 경감 : 전기식 뇌관(DSD, MSD) 비전기식 뇌관에 의한 분할 발파
- (4) 조절 발파 : Smooth Blasting, Line Drilling, Pre-Splitting, Cushion Blasting

2. Decoupling

- (1) 정의
 - ① 폭약이 폭발하면 장약공내에 극히 높은 압력이 공벽에 작용하게 되며 이때 압력의 정도는 장약공과 화약사이 공간에 크게 영향을 받음
 - ② 압력은 간접적으로 암석에 전달하기 위해서는 장약밀도를 적게하며 공경과 약경사이에 공간을 확보하며 폭력이 공기에 의해 완충(Cushion) 작용이 일어나게 하여야 하며, 이러한 방법을 Decoupling or Cushion Charging이라함
- (2) DI(Decoupling Index)
Decoupling의 정도를 나타내는 방법은 DI(Deco-

upling Index)라 한다.

$$DI = \frac{\text{공경 (D)}}{\text{약경 (d)}}$$



(3) Decoupling 영향

- ① $DI = 1.0$ → 발파효율이 크다. 발파진동이 크다.
- ② $DI > 1.0$ → 발파효율이 적다. 발파진동이 적다.
- ③ $DI \approx 2.0$ → 발파효율 적지만 발파 진동제어 주변 암반 이완방지

3. 결론

- (1) 발파시 Decoupling 효과는 사용화약의 종류와 특성 · 전색상태 및 장전상태, 기폭방법 및 장약량, 주변지반의 상태 등에 따라 상이하게 나타날 수 있다.
- (2) 따라서 Decoupling 효과는 시험 발파를 통하여 결정함이 필요하다. 