

안/전/관/리

◆
재해
Cost
선정방법에
대해 논하시오
◆

1. 개요

재해 Cost란 재해의 결과로 지출되는 경제적 손실로서 재해가 발생하여 직접 또는 간접적으로 지출되는 여러가지 손실비용을 총칭하여 재해 Cost 산정방법에는 하인리히 방식과 시몬즈 방식이 있다.

2. H.W.Heinrich 방식

하인리히는 재해 Cost를 직접손실비와 간접손실비로 구분하였는데 보험회사가 재해자에게 지급한 보험금의 총액을 직접손실비, 그의 재해로 인하여 사업주가 입은 시간적, 경제적 손실을 간접손실비라 하였고 직접손실비와 간접손실비의 비가 1:4라고 하였다.

즉, 총재해 Cost

= 직접손실비 + 간접손실비

- ▶ 직접손실비 : 보험회사가 재해자에게 지급한 보험금의 총액
- ▶ 간접손실비 : ① 재해자의 시간손실, ② 다른 작업자의 시간손

실, ③ 관리감독자의 시간손실, ④ 치료후 능률저하에 따른 손실, ⑤ 치료후 능률저하에 따른 손실, ⑥ 사기저하에 따른 다른 사고 유발 손실

하인리히 재해 Cost 산정방식은 간접손실비를 규명하였다는데 의의가 있으며, 현재 우리나라에서 주로 적용하고 있는 방식이다.

3. R.H.Simonds 방식

시몬즈는 재해 Cost를 하인리히의 직접손실비, 간접손실비와 유사하게 보험 Cost는 사업주가 보험회사에 지급한 총 보험금액과 보험회사가 보험처리를 위해 사용한 제경비, 보험회사의 이익금을 모두 포함시켰고, 비보험 Cost는 단순히 보험 Cost와 비교하여 비율로 나타내지 않고 각 재해별로 평균치 계산법으로 산정하였다.

즉, 총재해 Cost

= 보험 Cost + 비보험 Cost

▶ 보험 Cost = 기업이 보험회사에 지급한 총 보험금 + 보험회사의 보험처리를 위한 제경비 + 보험회사의 이익금

▶ 비보험 Cost = [A×휴업상해건수(lost time cost)] + [B×통원상해건수(doctor's cost)] + [C×응급처치건수(first aid cost)] + [D×무상해건수(no injury cost)]

여기서 A, B, C, D는 각각의 재해(휴업, 통원, 응급처치, 무상해)에 대한 평균소요비용이다. 시몬즈의

비보험 Cost에 포함되는 항목은 ① 다른 작업자의 시간손실, ② 관리감독자의 시간손실, ③ 기계공구의 재산손실, ④ 치료중에 발생한 생산감소 손실, ⑤ 재해자로 인한 제3자에 대한 시간외 수당, ⑥ 보험에서 지급되지 않은 부상자 작업중지 중 지급되는 임금이다.

즉, 이러한 각 항목을 고려하여 휴업상해, 통원상해, 응급처치, 무상해별로 평균소요비용을 계산하여 비보험 Cost를 계산하는 것이다.

4. H.W.Heinrich방식과 R.H.Simonds방식의 비교

(1) 하인리히는 보험회사가 재해자에게 지급한 보험금의 총액과 사업주가 보험회사에 지급한 보험금총액의 차를 고려하지 않았으나 시몬즈는 이를 보험 Cost에 포함시켰다. 또한 시몬즈는 보험회사의 운영비(이익금, 보험처리 소요비용)를 보험 Cost에 포함시켰다.

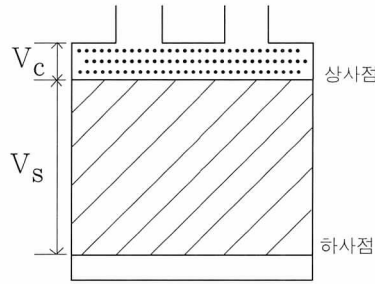
(2) 하인리히의 간접손실비와 시몬즈의 비보험 Cost의 항목은 서로 유사하지만 그 계산에 있어서 하인리히는 직접손실비와의 비로 나타내었지만, 시몬즈는 실제 소요된 비용을 계산하여 평균치를 구하여 보다 정확하게 산출하였다.

이상으로 볼때 시몬즈방식은 하인리히 방식을 보완한 것이다.

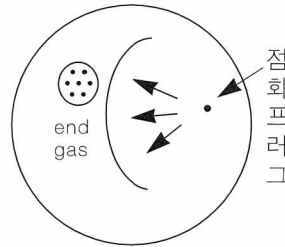
기/계/안/전

◆ 내연기관의 이상폭발에 대해 논하시오. ◆

너무 크게 잡으면 노킹현상을 일으키게 된다.



[그림 1] 압축비



[그림 2] 연소실

현상이라고 한다. (디젤 기관에서도 같은 현상이다)

knocking 현상의 주된 원인은 ① 압축비가 클 경우, ② 연소실의 냉각이 불량한 경우 ③ 자기폭발을 일으키기 쉬운 연료의 사용으로 들 수 있으며, 이중 가장 주된 원인은 자기폭발을 일으키기 쉬운 연료 사용, 즉, 옥탄가 (octane number) 가 작은 연료를 사용하는 경우이다.

옥탄가는 내 노킹성을 나타내는 수치로서 내 노킹성 연료인 이소옥탄(iso octane)과 knocking을 일으키기 쉬운 연료인 노말헵탄(normal heptane)과의 혼합비를 말한다. 옥탄가 80은 그 연료중 이소옥탄이 80% 함유된 연료와 동일한 내 노킹성을 갖는다는 뜻이다.

1. 개요

내연기관이란 연료가 보유하고 있는 화학적 에너지를 Cylinder내에서 연소시켜 열팽창으로 piston운동과 같은 기계적에너지로 변환시키는 장치로서 가솔린기관, 디젤기관 등이 있다. 내연기관의 이상폭발은 크게 knocking현상과 조기점화가 있는데 여기서 노킹현상이란 연소가 자연발화하며 일시에 연료가 연소되어 압력이 급격히 상승하는 현상을 말하고 조기점화는 정상적인 점화전에 연료가 다른 원인으로 조기에 점화되어 연소하는 것을 말한다.

2. Knocking

Gasoline기관의 예로 들어 knocking현상을 설명하면 다음과 같다.

가솔린기관은 압축비 ($\epsilon = (V_c + V_s) / V_c$)가 클수록 열효율은 증대된다. 그러나 압축비를

정상적인 연소는 점화 plug에서 발화하여 발행한 화염이 주위로 확대되어 순차적으로 연소되어 완료되지만 [그림2]에서 보듯이 화염이 연소실 중간까지 전파될 때 남은 가스(end gas)가 급격히 압축되어 동시에 화염으로부터 열을 받아 온도가 상승하여 자기발화하게 된다.

따라서 압력이 급격히 상승하게 되어 연소실에 진동을 가져올 뿐만 아니라 기관의 성능저하도 뒤따르게 된다. 이러한 현상을 knocking

3. 조기점화(preignition)

조기점화는 연소실벽의 일부인 배기 valve, 점화 plug 등이 고온이 되어 점화 plug에서 점화가 되기전 이들이 점화원이 되어 조기에 연료를 착화시키는 현상으로 그 결과는 노킹현상을 유발시킨다. 따라서, 연소실의 냉각에 신중을 기해야 한다.

전/기/안/전

◆
분진방폭
전기기기에 대해
논하시오.
◆

1. 개요

지름이 1,000(μm)보다 작은 고체 입자는 물질에 관계없이 분체라고 하고 75(μm)이하의 분체가 공기중에 떠 있는 것을 분진이라고 한다. 이러한 분진중 가연성이 있는 것은 폭발성도 가지고 있다. 최근 산업의 발달로 분체를 다루는 공정이 많아지고 취급량이 많아져서 분진폭발의 잠재력이 커짐에 따라 분진방폭의 중요성이 증대되고 있다.

2. 분진위험장소란 ?

공장등에서 분진폭발 또는 연소가 발생하기에 충분한 양의 분진이 공기중에 부유하여 위험한 분위기를 생성할 가능성이 있거나 분진의 누적이 있어 부유할 우려가 있는 장소를 “분진위험장소”라 하며 분진의 종류에 따라 다음과 같이 분류한다.

가. 폭연성 분진위험장소
공기중 산소가 적은 분위기 또는 이산화탄소 중에서 착화하고 부유

상태에서도 심한 폭발을 하는 금속 분진(마그네슘, 알루미늄 등)

나. 가연성 분진 위험장소
공기중 산소와 발열반응을 일으키고 폭발하는 분진으로 소맥분, 전분, 합성수지분, 목분, 지분 등이 있다.

** 분진방폭구조에서의 발화도는 11,12,13 3등급으로 구분된다.

3. 분진방폭구조의 종류 및 선정

가. 분진방폭구조의 종류

(1) 특수방진 방폭구조

전폐구조로 접합면 안길이를 일정치 이상으로 하든가, 접합면에 일정치 이상의 안길이를 갖는 패킹을 사용하여 분진이 내부로 침입하지 않도록 한 구조를 말한다.

(2) 보통방진 방폭구조

전폐구조로 접합면의 안길이를 일정치 이상으로 하든가, 접합면에 일정치 이상의 안길이를 갖는 패킹을 사용하여 분진이 내부로 침입하기 어렵게 한 구조를 말한다.

(3) 분진특수 방폭구조

위에서 설명한 구조 이외의 것으로 분진방폭능력이 있는 것이 시험 등에 의하여 확인된 구조를 말한다.

나. 분진방폭구조의 선정

(1) 폭연성 분진 위험장소 : 특수 방진 방폭구조

(2) 가연성 분진 위험장소 : 특수 방진 방폭구조, 보통방진 방폭구조

4. 전기공사의 분진방폭 (분진방폭 배선)

분진 위험장소의 저압배선은 방진성이 있는 금속관 공사 또는 케이블 공사를 하고 가스, 증기 위험장소의 저압배선 방법에 준하여 실시한다.

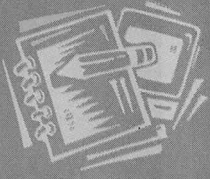
가. 분진위험 장소의 배선은 분진이 침투하지 못하도록 하는 방진성이 있는 금속관 배선이나 케이블 배선에 의하여 하는 것을 말하며, 접속을 위한 단자함이나 인입부도 역시 분진의 침투를 막기위한 적절한 구조로 되어 있어야 한다.

나. 재료는 가스, 증기 방폭배선에서 사용하는 기준을 참고하여 결정하고 다른점은 가스, 증기의 유도 및 폭발화염 전파방지를 위해 사용했던 Sealing Fitting⁰이나 Compound 대신에 분진침투 방지를 위해 도료를 칠하거나 자기 용착성 테이프를 사용한다는 것이다.

5. 분진방폭구조의 기본사항

가. 충분한 방폭성이 얻어지는 것이 공공기관에서 시험 및 기타에 의해 확인된 구조라야 한다.

나. 분진방폭구조의 전기기기는 사용장소의 환경조건을 고려하고 튼튼하게 해서 보수에 편리한 구조로 하고 사용재료는 전기적, 기계적, 열적 및 화학적으로 충분한 저항력이 있는 것 이어야 한다.



건/설/안/전

◆
 강판 틀비계 조립시
 슈의사항 및 안전대책에
 관하여 기술하십시오.
 ◆

1. 서 론

가설 공사는 연결재가 부족한 구조가 되기 쉽고 부재의 결함이 간단하여 불안정한 결함이 되므로 이에 대한 대책이 필요하다.

비계란 부재를 설치 해체하기 위하여 필요한 가설 작업대를 지지하는 구조물로서 본체, 비계, 달비계, 이동식 비계 등이 있으며, 고소작업시에 쓰이는 가설 구조물로서 안전성, 작업성, 경제성 등이 우수해야 한다. 비계의 재해로는 추락, 낙하, 비레 등에 의한 재해로 대부분 중대재해를 유발하게 되므로 조립 및 해체 작업시 철저한 안전대책에 대한 강구가 필요하다고 하겠다.

2. 본 론

가. 가설재의 3요소

- (1) 경제성 : 가공성이 없고 감가상각비 등이 적어야 한다.
- (2) 시공성 : 넓은 공간과 작업

- 면적, 적절한 작업 자세를 유지할 것.
- (3) 안전성 : 요동과 흔들림이 없고 도괴에 대하여 안전해야 할 것.

나. 틀비계 설치기준(조립)

- (1) 작업 책임자를 임명하고 기구 재료의 불량품을 제거한다.
- (2) 틀비계의 높이는 최고 40m를 넘지 않도록 한다.
- (3) 높이 20m가 넘을 때에는 지주 높이 2.0m, 간격 1.8m 이내로 설치한다.
- (4) 벽이음은 수직 6m, 수평 8m 이하에 설치토록 한다.
- (5) 지주사이에는 가새를 설치하고 최상층과 5층이내 마다 수평재를 설치한다.
- (6) 지주는 철판이나 받침목을 사용 침하 고정차가 발생되지 않도록 한다.
- (7) 띠장 방향의 길이가 4m 이하이고 높이가 10m를 초과할 경우 높이 10m 이내마다 띠장방향으로 버팀기둥을 설치한다.

다. 사용시 유의 사항

- (1) 강풍이 예상될 때에는 벽이음 또는 연결대의 이완 여부를 철저히 점검한다.
- (2) 비계위에는 작업이 필요한 재료위에는 적재하지 않는다.
- (3) 재료, 기구를 올리고 내릴 때에는 달줄 또는 달대포를 사용한다.

- (4) 지주의 침하 및 미끄러짐에 대한 점검을 한다.
- (5) 항상 작업전 작업원에 대한 안전 교육을 실시 작업토록 한다.
- (6) 해체후 부재에 대한 보관을 철저히 한다(실내에 보관, 습기 방지)
- (7) 보관시 이물질 유입 장치
- (8) 틀비계 점검 및 분리시 수리
 - ① 팔판 손상, 돌출 부위 제거, 부재이음부 이완 여부
 - ② 부재이음부 변경 여부, 벽이음이나 연결부의 이완 여부
 - ③ 지주의 침하, 미끄러짐의 여부, 낙하 예방 물건의 존치 여부

3. 결 론

틀비계에 의한 재해는 추락, 낙하, 비레 등 중대재해의 유발을 초래하므로 조립 및 해체시 각별한 주의가 요망된다.

특히, 가설재 3요소에 의한 작업성, 경제성, 안전성 등이 고려되어야 하며, 조립·해체 및 시공 사용시 안전수칙에 준해 작업에 임해야 하겠다.

건설 재해중 추락에 의한 재해가 비중이 높은 만큼 이에 대한 재해 예방에 최선을 다해야 하겠다. 이는 안전관리자 및 관리감독자에 의한 철저한 점검 및 감독이 매우 중요하다고 하겠다.

