

# **폭발방지 및 방호 시스템의 고찰**

**2004. 11. 19**

**SK 대덕 기술원**

**호서대학교 소방학과 오 규 형**

## 폭발이란?

- 화학반응 또는 상변화에 의해 부피가 팽창하므로 압력이 급격히 상승하는 현상
- 압력파와 폭음을 동반한 급격한 에너지의 방출현상
- 폭발음 및 빛과 고온의 폭발생성물 방출과 파괴현상 동반

## 폭발의 종류와 형식

- 기상폭발 - 화학 반응에 의한 폭발
  - 가스 폭발 - 가연성가스 + 산화제 + 점화원
  - 분무 폭발 - 가솔린 및 디젤기관, 유압설비
  - 분진 폭발 - 가연성 분진 (500 $\mu$ m 이하 입자)
  - 가스분해폭발 - 산화에틸렌, 아세틸렌
- 응상폭발 - 상변화에 의한 폭발
  - 증기폭발 - 액화가스, 고온용융금속 + 물
  - 전선폭발 - 고압의 과전류

## 연소파에 의한 가스폭발 분류

- 연소 - 연소 속도가 수m 이하이고 연소에 의한 압력파가 없음
- 폭발 - 고속의 연소현상으로 압력파와 폭음을 동반
  - 폭연 - 화염전파속도가 음속이하
  - 폭굉 - 화염전파속도가 음속이상

## 폭발의 3 요소 - 화학적 폭발조건

- 물질조건(가연물-산화제) - 농도조건 → 폭발범위 내 농도
- 에너지조건 → 최소점화에너지 이상

## 화재와 폭발의 차이점

- 화재는 착화 후에도 진압이 가능하나  
폭발은 일단 착화 후에는 정지가 곤란

## 가스폭발의 방지 및 방호

- . 폭발 방지- 폭발 자체의 발생을 억제하는 사전 대책
- . 폭발 방호- 폭발 발생시 피해 최소화를 위한 사후 대책

## 폭발 방지 대책의 기본

- 폭발의 3 요소를 제어하여 폭발 발생 조건을 차단

## 점화원의 제어

- 최소점화에너지 이하로 제어 - 본질안전
- 점화원의 고립 - 방폭형 전기기기
- 발화온도 이하로 운전
- 접지에 의한 정전기 방지
- 고온 불꽃 및 충격 마찰 방지
- 고온작업 제한

## 가연성 가스의 제어

- 폭발하한 농도 이하로 유지
- 불활성 가스에 의한 희석
- 가스의 누출 방지
- 환기에 의한 체류 방지
- 누출가스의 조기 감지

## 산소농도의 제어

- 불활성 가스에 의한 산소농도 저하 또는 치환

## 전기 접화원의 제어 - 방폭형 전기기기

- 내압 방폭형
- 안전증 방폭형
- 유입 방폭형
- 본질안전 방폭형
- 내부 압력 방폭형

## 폭발 방지 및 방호 시스템의 실제

### Flame arrester

- . 원리 - 소염을 이용한 폭발화염의 냉각에 의한 폭발화염전파 차단
- . 소염 소자의 종류
  - metal wire mesh
  - Perforated plate
  - Expanded metal
  - Sintered metal
  - Loose filling
  - Hydraulic arrester(seal)
  - Parallel plate arrester
  - Crimped metal ribbon

### . Molecular Seal

- Flare Stack 상단부에 공기 침입 방지를 위한 불활성 가벼운 가스를 봉입한 안전장치

### Explosion Isolation system

- 폭발 속도가 낮은 가스 및 분진의 경우 적용 가능한 시스템

### Rupture disk, Bursting diaphragm

- 아세틸렌, 산화에틸렌 등을 제외한 탄화수소 및 분진의 폭발압력 방출에 의한 설비 및 시설의 보호

### Pressure Relief System