

밀폐공간 사고예방

◆ 밀폐공간의 주요 위험성

여름철은 많은 강수량으로 인해 미생물 등으로 인한 밀폐공간 위험성이 높아질 수 있습니다.

● 밀폐공간이란

- 산소가 18% 미만으로 결핍된 장소
- 유해가스로 인한 질식 등 건강장해가 있는 장소
- 화재·폭발 등 위험이 있는 장소

● 밀폐공간 대상 (산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 18])

- 4. 빗물·하천의 유수 또는 용수가 있거나 있었던 통·암거·맨홀 또는 피트의 내부
- 6. 장기간 밀폐된 강재의 보일러·탱크·반응탑이나 그 밖에 그 내벽이 산화하기 쉬운 시설
- 16. 화학물질이 들어있던 반응기 및 탱크의 내부 등이 대표적

.... 중략

산화로 인한 산소부족, 유기물 등이 부패하면서 생기는 메탄 및 황화수소, 불활성 기체가 공기 속 산소를 밀어냄 등

'공간이나 장소'의 개념보다는 '작업환경'에 따라서 밀폐공간 조건을 형성

● 밀폐공간 프로그램 운영

- 수립 대상 : 밀폐공간을 보유한 모든 사업장

- 주요사항

- ① 밀폐공간 지정 및 출입제한 조치(시건·표지부착 등)
- ② 밀폐공간에 대한 안전작업허가 제도 운영
- ③ 작업 전 산소 및 가스농도 측정 실시
- ④ 작업 전 중 급기 또는 배기를 실시하거나 호흡용 보호구 착용

밀폐공간 사고예방

◆ 사고사례 : 하수관거(맨홀) 준설 작업 중 질식사고



● 사고 상황

2025년 7월, 지하 하수관거 내부 퇴적물 제거작업 중 의식을 잃고 쓰러짐

- 피해자 : 작업자 A씨, 구조를 위해 들어간 B씨

- 피해정도 : 2명 사망

- 장소 : 지하 하수관거 내부

● 원인 분석 및 개선 필요사항

- 밀폐공간 프로그램 미수립 : 밀폐공간을 지정하고, 안전작업허가 제도를 운영

- 산소 및 유해가스 농도 미측정 : 밀폐공간 출입 전 산소 및 유해가스 농도 측정

- 작업 전 환기 미실시 : 밀폐공간 출입 전 중·중·수시로 환기 실시

밀폐공간 사고예방

◆ 사고사례 : 화학공장 저장탱크 내부 청소작업 중 질식사고



- 사고 상황
2025년 8월, 화학물질 저장탱크 내부 세척작업을 하던 중 유해가스에 중독
 - 피해자: 유해가스 중독 1명
 - 피해정도: 사망 1명
 - 장소: 화학물질 저장탱크 내부
- 원인 분석 및 개선 필요사항
 - 유입배관 미차단 : 탱크와 연결된 유입배관으로 유해가스가 들어오지 못하도록 배관 밸브 차단
 - 작업시작 전 점검 미흡 : 작업시작 전, 중, 수시로 환기를 실시하고 산소 및 유해가스 농도 측정

밀폐공간 사고예방

◆ 사고사례 : 건설현장 콘크리트 양생 중 질식사고



● 사고 상황

2025년 11월, 아파트 보수공사 현장에서 콘크리트가 얼지 않도록 갈탄을 피우던 중 작업자 일산화탄소 중독

- 피해자 : 작업자 A씨 일산화탄소 중독

- 피해정도 : 사망 1명

- 장소 : 아파트 보수공사 현장

● 원인 분석 및 개선 필요사항

- 갈탄으로 인한 일산화탄소 발생 : 갈탄 양생구역 출입 금지조치 필요

- 밀폐공간 출입 전 안전조치 미흡 : 일산화탄소 발생 장소에 출입하기 전 환기를 충분히 실시하고 필요 시 호흡용 보호구 착용

밀폐공간 사고예방

◆ 밀폐공간 사고 예방

- 밀폐공간 확인과 출입 제한조치
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 [별표 18]에서 정의하는 밀폐공간 확인
 - 사업장 내 밀폐공간을 확인하여 출입 제한조치
 - 밀폐공간임을 나타내는 표지 부착

- 밀폐공간작업 허가절차 마련
 - 밀폐공간 내에서 작업하는 경우 작업허가 요청
 - 산소 및 유해가스농도 확인 등 안전보건조치 적정여부 확인, 작업 전·중 환기 및 호흡용 보호구를 착용, 비상연락망을 구성하는 등의 절차 마련
 - 밀폐공간 내에서 작업하는 근로자는 특별교육 실시

밀폐공간 사고예방

- 산소 및 유해가스농도 측정

- 측정 시기 : 밀폐공간 작업허가 받기 전, 작업장소 출입 전, 일정시간 작업장소를 떠났다가 다시 출입하기 전, 장시간 작업이나 불활성가스 또는 유해가스의 누출·유입·발생 가능성이 있는 경우 수시 또는 일정 간격으로 (예:2시간), 근로자의 신체, 환기장치 등에 이상이 있는 경우

- 산소농도 범위 : 18% 이상 23.5% 미만

- 탄산가스(이산화탄소) 농도 : 1.5% 미만

- 일산화탄소 농도 : 30ppm 미만

- 황화수소 농도 : 10ppm 미만

※ 그 외 유해물질의 경우 노출기준 이내인지 확인

- 작업 전·중 환기 실시

- 배기보다는 급기가 효율적

- 급기구 는 작업근로자 가까이에서 작업근로자를 등지고 설치

- 정전 등에 의해 환기가 중단되는 등 응급상황 발생 시 작업근로자는 즉시 밀폐공간 외부로 대피할 수 있어야 함

- 응급상황 발생을 대비한 구조용 장비 구비

- 구조용 삼각대, 사다리, 섬유로프 등 구비

- 용기·탱크 등 시설 내부, 지하, 갱, 맨홀, 피트로 들어가는 경우 추락위험이 있기 때문에 안전대, 구명밧줄 등 착용