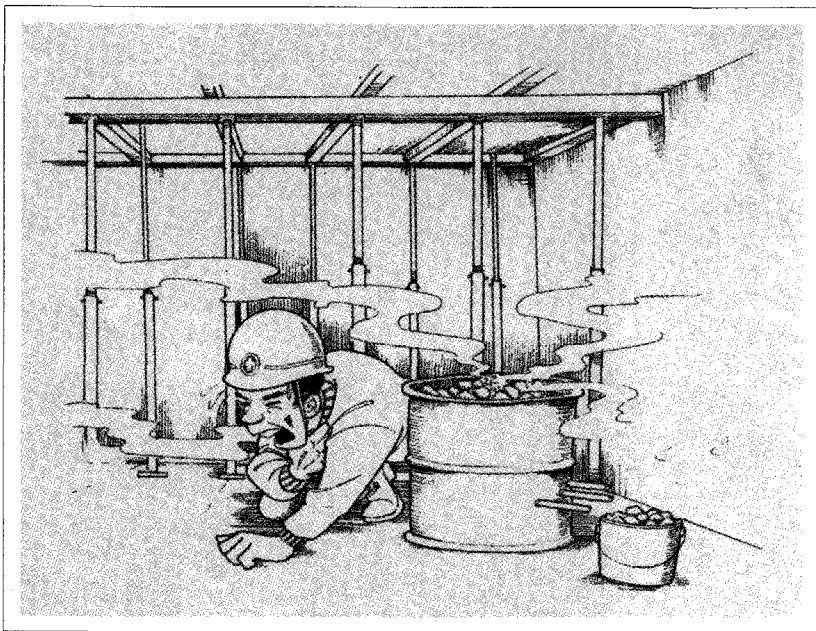


콘크리트 양생 중 갈탄난로 연소가스에 질식

우리 환경인들의 삶의 터전인 현장에는 많은 유해·위험요인들이 상존하고 있으나 이를 간과하거나 무시하고 지나쳐버림으로써 돌이킬 수 없는 중대재해가 빈번히 발생하고 있습니다. 이에 본지는 최근 발생된 환경오염방지시설관련 재해사례를 알려드림으로써 발생가능한 재해를 사전예방하고 회원 여러분들의 소중한 생명을 보호코자 합니다.



1. 재해발생개요

2001년 2월 안성시 공동면 소재 (주)○○종합건

설 임대아파트 신축공사 현장 아파트 옥탑 물탱크실 콘크리트 타설 후 양생을 위해 피워놓은 갈탄난로를 점검하던 중 갈탄 연소시 발생하는 가스와 산소결핍으로 인한 질식으로 사망한 재해임

2. 재해발생과정

- 피재자는 사고당일 07:00경 건축반장으로부터 아파트 옥탑 물탱크실 갈탄 보충을 지시 받고 오전에 작업을 완료하였으며, 중식 후 타 작업을 한 후 행방불명이
- 경찰 및 직원들의 수색 결과 아파트 옥탑 물탱크실에서 숨진 채 발견

○ 피재자는 사고 당일 옥탑 물탱크실에 올라갔다가 갈탄이 연소되면서 발생한 유

해가스 및 산소결핍으로 질식, 사망한 것으로 추정됨

3. 재해발생원인

가. 일산화탄소(CO), 황화수소(H₂S) 등에 의한 질식

사방이 밀폐공간인 콘크리트 거푸집내 공간은 유해가스 중독 및 산소결핍재해 우려 장소이고, 콘크리트 양생을 위하여 사용되는 무연탄 등의 연소시에는 연소가스로 일산화탄소, 황화수소 등 유해가스가 발생되며, 연소시 밀폐공간내에서는 발열되어 열팽창에 의한 기류의 확산 등으로 출입구 등의 개구부에서는 외부 신선한 공기의 유입이 어려워 양생공간 내에서의 환기는 불량한 상태였을 것으로 추정됨

일산화탄소는 무색무취로서 노출기준은 8시간가중 평균농도(TWA)가 50ppm이며 단시간노출허용농도(STEL)는 400ppm임

인체는 호흡시 흡입된 산소를 피속의 헤모글로빈과 결합하여 뇌 등 신체의 각 부분에 공급함으로써 생명을 유지하게 되는 데 정상적인 성인의 경우 CO는 혈중 헤모글로빈과의 결합력이 산소보다 220~290배가 더 강하게 작용하는 것으로 알려져 일산화탄소에 과폭로되면 인체의 뇌속에는 산소가 결핍되어 중독 사망하게 됨

※ 재해조사 시 측정된 CO농도(재현)

- 양생공간 출입구쪽 : 320~470ppm
- 밀폐공간 안쪽(재해자 위치) : 570~680ppm
- 무연탄 연소 후 30분 후 측정

산소의 농도는 19.2~19.8%였으며, H2S는 0.1~0.3ppm으로써 노출기준 10ppm이하였음

나. 작업방법의 미숙지, 적정보호구 미착용, 환기 미실시, 산소농도 및 유해가스 농도 미측정

유해가스 발생 및 산소결핍우려장소에 출입 시에는 사전에 산소농도 및 유해가스농도 측정을 실시한 후, 산소농도 18% 미만이나 유해가스 농도가 규정치 이상일 경우에는 환기장치를 이용하여 외기로 환기를 실시하되, 환기가 불가할 경우에는 송기마스크, 공기 호흡기를 착용하고 작업하여야 하나 실시하지 않음

다. 출입금지 조치 및 관리감독 소홀

밀폐된 갈탄연소 장소는 산소결핍 및 유해가스 우려 지역임에도 불구하고 출입금지 조치 미실시로 난로의 점검확인을 위해 출입하다 사고 발생

4. 재해예방대책

가. 산소농도 및 유해가스 농도 측정

작업전에 반드시 산소농도 및 유해가스 농도를 측정하여야 함

나. 환기설비 설치 및 이용

- 산소결핍위험작업 및 유해가스 체류 예상지역에서 작업 시에는 이동식 송풍기 등을 설치하여 작업전 및 작업중 충분한 환기를 실시하고, 양생공간에서의 무연탄화로 등을 이용 시에는 개구부를 활용한 환기 실시가 필요

다. 공기호흡기 및 구출용 기구 비치

- 산소농도 및 유해가스 측정 실시 후 산소농도 18% 미만 시에는 송기마스크 등 호흡용 보호구 착용
- 사고발생 등 긴급사태 발생 시 근로자를 피난, 구출하기 위한 공기호흡기, 섬유로우프 등의 비치가 필요함

라. 출입금지 조치 등

- 산소결핍 우려지역의 출입금지 조치 실시
- 갈탄 보충의 경우 철저한 관리감독하에 실시
- 안전담당자를 지정하여 지휘, 감독하게 하고 감시인을 배치하여 사고발생 시에 신속하게 대처할 수 있도록 함

5. 유사재해사례

- 옥탑내 목탄난로에 의한 콘크리트 양생작업 중 질식 (1998년 1월: 사망 2명)
- 갈탄으로 콘크리트 양생작업 중 질식 (1998년 2월: 사망 2명)
- 콘크리트 보온용 갈탄난로에 갈탄 보충 중 질식 (1998년 12월: 사망 1명)
- 콘크리트 보온용 갈탄난로 연소가스에 질식 (1999년 12월: 사망 1명)
- 콘크리트 보온양생 중 갈탄난로 유해가스에 질식 (2001년 1월: 사망 1명, 부상 1명) 