

## 밸브박스내 산소결핍에 의한 중대재해

◎업 종 : 항공운수업

◎피해정도 : 사망 1명, 부상 1명

### ■ 재해발생과정

- 발 생 일 : 2006년 7월 19일(수)
  - 발생장소 : 서울시 강서구 과해동 □□공항 국제선 계류장 밸브박스
  - 재 해 자 : 시료채취업무 담당자 2명
  - 사고유형 : 산소결핍
  - 피해정도 : 사망 1명, 부상 1명
  - 발생개요
- 부상자 △△△이 배관 밸브박스 안에서 품질검사용 항공유의 시료채취를 위해 밸브박스 내부 사다리를 타고 내려가 질식으로 쓰러지자 구출하기 위해 들어간 피재자(사망자) ○○○ 또한 쓰러져 있는 것을 ×××급유 소장 □□□이 발견, 로프를 이용하여 구출하였고 현장에 출동한 119 구조대가 인근병원으로 후송하였으나 △△△만 회복하고 ○○○는 후송 중 사망한 재해임.

### ※밸브 박스내 산소농도 및 유해가스 측정결과

- 밸브박스 내부의 산소농도 및 유해가스 측정은 사고발생 후 약 25시간이 지난 2006.7.20 15:10경에 시작하여 약 20분 동안에 걸쳐 항공유 시료채취 지점인 높이 80cm 지점에서 산소와 유해가스농도(Finch comII, infitron) 및 스토다드솔벤트(측정 및 분석방법, NIOSH Method No 1550)를 측정.
- 밸브박스에는 사고당시 50cm의 높이로 빗물이 고여 있었으나 측정을 위해 방문 했을 시에는 밸브박스 관리 주체인 □□에서 양수작업을 마쳐 측정당시에는 박스 내 물이 없었음. 양수작업시 밸브박스 출입문 개방으로 외부공기의 유입에 의한 공기치환이 밸브박스 내 산소농도의 상승요인 및 스토다드솔벤트 농도의 희석이 있었을 것이라 판단됨.
- 측정결과는 아래와 같음  
산소( $O_2$ ) 19~19.5%, 메탄가스( $CH_4$ ) 0.7~0.8ppm, 일산화탄소, 황화수소(미검출), 스토다드솔벤트 238.6mg/m<sup>3</sup>(노출기준 525mg/m<sup>3</sup>).

### ※조사자 의견

- 재해발생 당시 밸브박스 내부(깊이3m)에서 수행하는 항공유 샘플 채취는 한달에 1회 행하는 작업으로 환기가 이루어지지 않아 밀폐공간에서의 산소결핍에 의해 질식이 발생된 것으로 사료됨.

## ■ 재해예방대책

### ◦ 밀폐공간작업시 작업시작전, 작업중 산소 및 유해가스농도 측정 후 환기실시

- 산소결핍이나 유해가스 등에 의한 중독이 예상되는 밸브박스 내부와 같은 밀폐 공간장소의 작업에 대하여는 작업시작전·중·수시로 산소 및 유해가스농도를 측정한 후 충분하게 환기를 실시하여 적정한 공기(산소농도가 18%이상 23.5%미만, 탄산가스의 농도 1.5%미만, 황화수소의 농도가 10ppm미만인 수준의 공기)를 유지한 후 작업 수행.

### ◦ 호흡용 보호구 지급·착용

- 밀폐공간장소에서 작업을 하는 경우 당해 작업장을 적정한 공기상태로 유지되도록 환기를 할 수 없거나 환기가 곤란한 경우에는 공기호흡기 또는 송기마스크 등을 지급하여 착용하고 작업하도록 하여야 함.

### ◦ 안전담당자 지정 및 업무수행

- 밀폐공간에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 안전담당자를 지정하여 다음과 같이 업무를 수행하도록 하여야 함.
  1. 산소가 결핍된 공기나 유해가스에 노출되지 아니하도록 시작 전에 작업방법 결정 및 당해근로자 작업 지휘.
  2. 작업을 행하는 장소의 공기가 적정여부 작업시작 전 확인.
  3. 측정장비·환기장치 또는 송기마스크 점검.
  4. 근로자에게 호흡용 보호구 착용 지도 및 착용상황 점검.

### ◦ 특별안전보건교육 실시

- 작업전에 산소농도측정 및 작업환경에 관한 사항, 사고시의 응급처치 및 비상시 구출에 관한 사항, 보호구 착용 및 사용방법에 관한 사항, 산소결핍작업의 안전작업방법에 관한 사항 등이 포함된 특별안전보건교육 실시.

### ◦ 밀폐공간보건작업프로그램 수립·시행

1. 작업시작전 적정한 공기 상태여부의 확인을 위한 측정·평가
2. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
3. 공기호흡기 또는 송기마스크 등의 착용 및 관리
4. 그밖에 밀폐공간 작업근로자의 건강장해예방에 관한 사항

## 재해장소 사진



밸브박스 전경



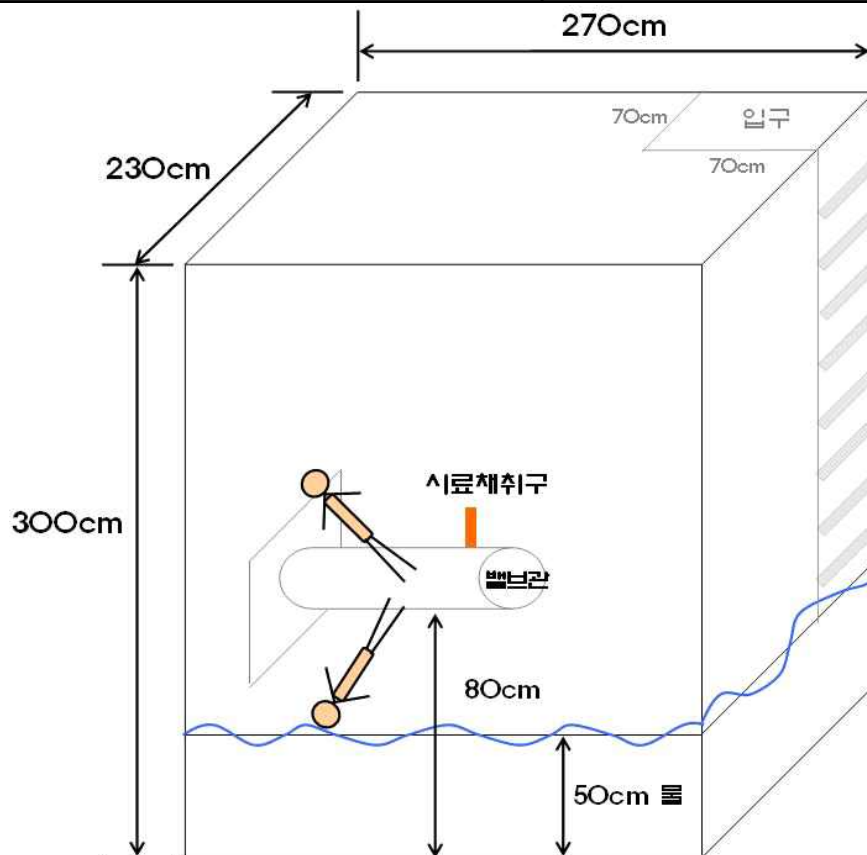
밸브박스 출입구(깊이 3m)



밸브박스내부 시료채취구/재해장소



시료채취 기구



▪  $\text{CH}_4$  : 0.7 ~ 0.8 ppm

▪ 산소 : 19 ~ 19.5 %