

함께 만드는 서울, 함께 누리는 서울

- 상수도관 누수탐지사업 안전예방 관련 -

# 기간제 근로자 교육자료



2018. 4.

**상수도사업본부**

## □ 누수탐지 현황

### □ 누수탐지 목적

- 지하 누수에 따른 도로상 동공, 침하 등 사고 예방
- 유수율 증대를 위한 공급량 감축

### □ 누수탐지 방법

#### ○ 음청식 일반 탐지

##### - 대 상

- 송·배수관로 및 민원탐지
- 하수관로 내 육안확인에 의한 누수징후 구간 정밀 누수탐사

##### - 탐지방법

- GIS를 활용하여 누수가 많이 발생된 배관을 선정하여 탐지
- 하수관 내부 등을 육안 확인 및 누수음 청취(약품검사로 상수도 여부 확인)
- 누수징후 구간에 대하여 청음봉 및 전자식누수탐지기로 정밀 탐지

##### - 탐지 순서



#### ○ 다점식 상관식 탐지

##### - 대 상 : 350mm이하 배급수관

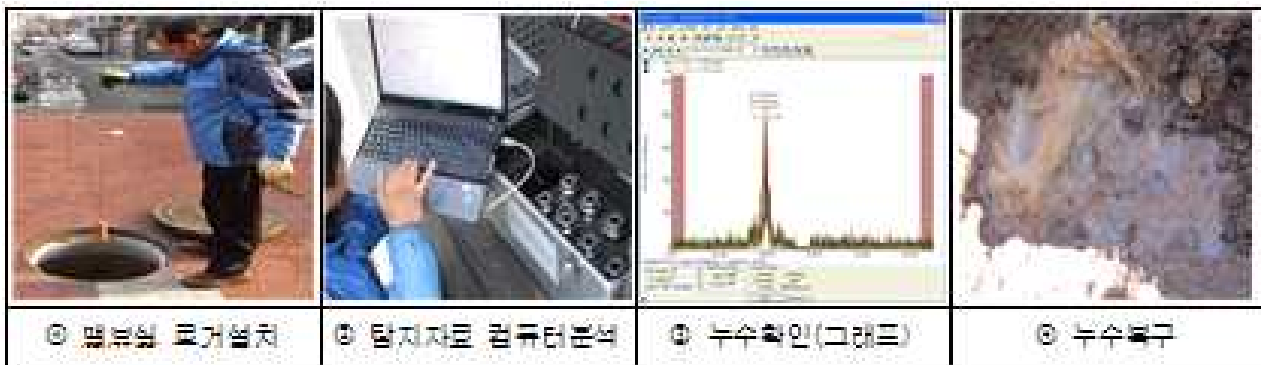
##### - 탐지방법

- 누수다발 소분류에 대하여 우선순위를 정한 후 계획탐지

- 센서(로거)를 주간(주간)에 설치, 심야(02:00~04:00)에 누수음을 수집
- 수집된 누수음을 컴퓨터로 분석하여 누수여부 판단
- 설치거리 : 50m~200m

- 탐지 순서

- 탐지순서



○ 상시누수진단 시스템

- 대 상 : 구경 350mm이하 배급수관
- 탐지방법
  - 상수도 밸브에 물 흐름 음을 수집하는 센서를 설치
  - 심야시간(02:00~04:00)에 음의 연속성, 크기, 음폭 등을 분석하여 누수여부 조사
  - 설치거리 : 50m~200m
- 시스템 운영 단계 (1차 탐사 → 누수징후 발견 → 2차 다점형탐사 → 누수복구)



# □ 복무 규정 및 근태 사항

## □ 관련규정

- 서울특별시 기간제 근로자 관리규정

□ 계약기간 : 2018.4.2.~11.30.(8개월, 예산 소진시 조기 종료)

## □ 근로시간

- 근로시간 : 09:00~18:00(8시간)
- 휴게시간 : 12:00~13:00(1시간)
- 근무확인 : 지문인식기 인식

## □ 근무일 및 휴일

- 근무일 : 매주월~금요일 (주일, 공휴일 제외)
  - 우천시 휴무철회(전일 오후 5시 일기예보 확인, 당일 8시 기상 확인)
- 유급휴일 : 1개월 만근시 월차 휴일1일, 근로자의 날

## □ 근로계약의 해지 등

- 무단으로 결근, 지각, 조퇴하는 경우
- 근무시간 중 음주행위, 동료 또는 시민과의 다툼, 성희롱
- 근무지 이찰 또는 감독자의 정당한 지시 불이행등 근무태도가 불성실한 경우 근로계약을 해지할 수 있음(※불시 근태점검 예정)

## □ 기타

- 기간제 근로자 근무 평가 실시(년2회 실시)
  - 평가 결과에 따라 경고, 계약해지, 차년도 채용 배제등 조치
- 업무수행에 있어 근로자의 과실에 상대방에게 재산상의 손실, 손해가 발생할 경우 민·형사상의 책임

# □ 현장 근무 안전 관리

## ※ 안전작업 3대 수칙 ※

- 작업시작 전 또는 출입 전 산소 및 유해가스 농도 측정
- 작업시작 전 또는 작업 중 작업공간 환기 실시
- 재해자 구조시에는 공기호흡기 등의 호흡용 보호구 착용



### 1) 작업전 사전조사

- 상수도 맨홀 등 작업공간 내부 최소 작업인원 결정
  - 최소 작업시간, 작업방법 등 결정
  - 작업공간내 부식상태(산소결핍 발생) 확인
  - 작업공간내 유기물 유무(유해가스 발생) 등 확인
- ※ 특히 하절기 밀폐공간은 미생물 증식 및 이로 인한 산소결핍이 많으므로 <별첨#4>질식사고 예방수칙 준수



### 2) 안전보건교육 실시

- 질식재해 위험성 및 예방 교육
  - 산소결핍 및 황화수소 위험성 및 증상
  - 맨홀 출입시 가스농도 측정방법
  - 환기방법
  - 안전장비 사용방법
  - 재해자 발생시 구조방법 및 응급처치 방법



## □ 질식재해 예방을 위한 안전대책

### □ 위험요인

- 탱크, 맨홀, 핏트 등 우수 등이 체류하여 미생물의 증식 또는 유기물의 부패 등으로 인한 산소결핍으로 질식
- 밀폐장소에서 유기용제를 함유한 방수 및 도장작업시 유기증기 흡입으로 인한 질식



### □ 안전대책

- 탱크, 암거, 맨홀, 하수구 또는 핏트 등 장기간 방치된 밀폐된 공간의 양수작업 전 산소농도를 측정하여 18%이상 여부 확인 후 작업 실시
- 밀폐된 공간에서 유기용제 취급시에는 배기장치 등의 환기설비 설치
- 비상시 작업자가 신속히 대피할 통로 확보 및 사전 안전교육 실시

## 밀폐공간(맨홀등) 질식사고 예방 수칙

여름철에는 기온이 상승하고 집중 호우가 잦아 밀폐공간에서 미생물이 단시간에 쉽게 번식되어 유해가스가 다량 발생하고 산소농도가 급격히 떨어지는 현상 때문에 여름철 밀폐공간에서 일하는 근로자들이 질식 사망하는 경우가 자주 발생

### [밀폐공간]

밀폐공간이란 근로자가 작업을 수행하는 공간 중 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장애와 인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소로, 우물·수직갱·터널·장함·피트·암거·맨홀·탱크·반동탑·정화조·침전조·집수조 등이 해당함.

### 밀폐공간 질식사고 예방수칙

- 밀폐공간 질식 사망사고가 자주 발생하는 장소는 상하수도 맨홀, 오폐수 처리장 등으로서, 이러한 사고는 점검·보수시공 작업 시 특히 많이 발생하며, 여름철(6~8월)에 집중
- 밀폐공간에 출입하는 근로자에게 가스농도측정방법, 환기방법, 송기마스크 착용 방법, 응급처치 방법 등 교육실시
- 밀폐공간 작업시작 전(출입하기 전) 및 작업 중(휴식후 재출입 등)에 **적정 공기상태\***가 되도록 환기, 공기 상태가 적정한지 산소농도 측정기, 유해가스농도 측정기 등으로 확인
  - \* "적정공기"란 산소농도의 범위가 **18퍼센트 이상 23.5퍼센트 미만**, 탄산가스의 농도가 **1.5퍼센트 미만**, 황화수소의 농도가 **10피피엠** 미만 수준의 공기
  - ※ 전국 한국산업안전보건공단 지도원(지역본부)을 통해 사업장 질식사고 예방을 위한 산소농도측정기, 유해가스농도측정기, 공기호흡기, 송기마스크, 이동식 환기팬 등의 장비를 무상대여 중
- 밀폐작업 근로자의 다른 사람의 밀폐작업 장소 출입금지 및 출입금지 표지판 설치 (보기 쉬운 장소에 게시)

**아무리 급해도 재해자 구출시 송기마스크 등의 착용없이 밀폐공간 출입금지**

# 밀폐공간 질식재해 예방 안전작업 절차

## 1 작업자 안전보건교육 실시

- 작업위험 요소 인지
- 가스농도측정 및 환기방법
- 재해자구조 및 응급처치 방법
- 기타 안전작업 절차 등

※ 교육은 실제 작업자를 대상으로 실시하고 특히, 일용근로자에 대한 안전교육 철저



## 2 출입금지표지판 설치 및 안전장비 구비

- 출입구 "관계자의 출입금지" 표지판 설치

- 구비장비
  - 측정장비
  - 환기팬
  - 공기호흡기
  - 무전기
  - 구조용 장비 등



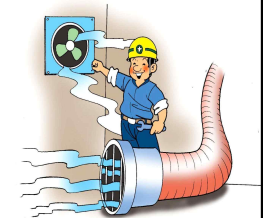
## 3 가스농도 측정

- 측정가스 종류 및 적정 농도
  - 산소 : 18% 이상, 23.5% 미만
  - 황화수소 : 10ppm 이하
  - 가연성가스(메탄 등) : 10%미만
  - 이산화탄소 : 1.5% 미만
  - 일산화탄소 : 30ppm 미만



## 4 환기실시

- 작업 전, 작업 중 계속환기
- 적절한 환기방법
  - 기적의 5배 이상 외부공기로 환기
  - 급기(공기를 불어넣음)시
    - 토출구를 근로자 머리 위에 위치
  - 배기(공기를 빼어냄)시
    - 유입구를 작업 공간 깊숙이 위치



작업 전 가스농도가 정상일지라도 작업 중 스크(Scum)층 또는 퇴적물(오니, 슬러지 등)층의 파괴로 황화수소 농도가 급격히 증가할 수 있음에 주의!! → 작업 중 계속환기, 가스농도 측정

## 5 감시인 배치, 작업자와의 연락체제 구축, 출입인원 점검 등

- 밀폐공간 작업상황을 감시할 수 있는 감시인 배치
- 무전기 등을 활용한 밀폐공간 작업자와 감시인간의 연락 유지
- 밀폐공간 출입인원(성명, 인원수) 및 출입시간 확인



# 재해자 발생시 구조요령

아무리 급해도 재해자 구조를 위해 안전장비 착용 없이 밀폐공간내로 들어가지 말 것!!!



◆ 주변 동료작업자 또는 119로 연락



◆ 재해자 구조시 호흡용보호구 착용

- 호흡용보호구 종류
  - 양압식 공기호흡기
  - 송기마스크



◆ 심폐소생술 실시

호흡확인  
↓  
맥박확인  
↓  
심폐소생술  
(인공호흡2번, 흉부압박30번 반복 실시)



재해자 구조를 위해 안전조치 없이 따라 들어가면 당신도 사망할 수 있습니다!!



# 밀폐 공간 작업 질식재해 예방사항



## 조심조심 밀폐공간 작업!

산소결핍 및 유해가스 중독에  
주의하세요.

이것만은 꼭 지켜세요!

- ✓ 송기 마스크 등 호흡용 보호구 착용
- ✓ 가스 농도 측정 및 환기 실시
- ✓ 감시인 배치, 연락 체제 구비 등 비상조치 준비

