



# 건물관리 작업안전

## 01 건물관리 작업안전 적용 범위

건물 내외의 시설물 관리 작업 시에 발생할 수 있는 끼임, 감김, 넘어짐, 배임, 추락 등 재해의 위험요소와 예방대책을 제시하여 근로자의 안전을 확보하는 것을 목적으로 한다. 병원, 호텔 및 모든 유형의 건물 내·외 시설물 관리에 적용한다.

## 02 용어의 정의

### 가. 주차타워기 텍(deck)

주차타워기 내 차량이 주차하는 주차대이다.

### 나. 연삭기

고속으로 회전하는 연삭숫돌을 사용해서 대상물의 면을 다듬는 기계를 말한다.

### 다. 활선작업

전류가 통하고 있는 상태에서 전기관련 작업을 행하는 것을 말한다.

## 03 건물관리 작업별 위험요소와 예방대책

### 가. 협착(감김, 끼임)

#### (1) 위험요소

- 계량기 검침작업 등을 위해 맨홀 뚜껑을 개방 시 수지 협착 위험
- 각종 공조기계의 송풍기 벨트 점검 시 전원 오작동으로 인해 벨트와 폴리 사이에 수지 협착 위험
- 건물 주차타워기 점검 시 타워기 텍 이상 여부를 수동으로 점검 중 타워기 텍 모서리 부분에 발뒤꿈치 끼임 위험
- 드릴 등으로 나사작업을 할 때 장갑 끝이 드릴에 감김 위험

#### (2) 예방대책

- 계량기 검침 등의 맨홀 작업 시에는 2인 1조로 작업을 수행하고, 지렛대 등을 사용하며 보호 장갑을 착용한다.
- 송풍기 벨트 점검 시에는 공구를 사용하여 벨트 늘어짐을 평가하고, 작업 전 전원을 차단하며, 분전반 잠금 조치, 감시인 배치 등 필요한 조치 실시
- 주차 타워기 텍 점검 시에는 텍 모서리에 완충장치를 설치하고, 안전화를 착용하며, 가능하면 승강기 수리 전문가

에게 텍 점검 의뢰한다.

- 드릴작업 시에는 면장갑 대신에 가죽제 안전장갑을 착용

### 나. 감전

전기관련 작업은 이와 관련된 자격증 소지자 만이 하는 것을 원칙으로 한다.

#### (1) 위험요소

- 변전실 패널 내의 작업 시 충전부 접촉에 의한 감전 위험
- 변전실 배선용 차단기의 교체작업 시 감전 되거나 스파크가 튀어 얼굴과 손에 화상을 입을 수 있다.

#### (2) 예방대책

- 변전실 충전부에 절연조치를 하고 진공청소기를 사용하며 절연장갑 등 개인 보호구를 착용한다.
- 변전실 배선차단기 교체작업 시에는 작업 전 전원을 차단하고 특히 활선작업의 경우 절연장갑을 착용하며, 감전 주의 경고 표지판을 부착한다.



### 다. 교통사고

#### (1) 위험요소

- 주차 대행 중 차량의 후진 시 시야확보 미흡하여 보행자 충돌 또는 다른 차량과의 접촉사고 발생 위험

#### (2) 예방대책

- 주차 대행 시에는 운전예 익숙한 안내자를 배치하고, 후방

주차 시 좌·우 확인을 철저히 하도록 한다. 운전미숙자는 주차대행 작업을 하지 않는 것이 바람직하다.

- 주차장 진, 출 차량은 미등 및 비상등을 상시 점등 실시하여 진행상황 식별이 용이하도록 관리, 조치하는 것이 바람직하다.

- 보행자 통로와 차량 통로는 구분, 적용

## 라. 전도

### (1) 위험요소

- 건물바닥 청소 작업 시 바닥의 물기로 인하여 미끄러져 넘어질 수 있다.

- 차량안내를 위해 이동 중 보도블록 등 모서리 부분에 걸려 넘어질 수 있다.

- 지하 주차장 등 폐쇄공간의 조명이 어두울 경우 작업자가 이동 시 넘어질 수 있다.

### (2) 예방대책

- 건물 바닥 청소 작업 시에는 미끄럼 방지 기능이 우수한 신발을 착용하고, 미끄럼 주의 표지판을 설치한다.

- 주차 안내원은 차량안내를 위해 이동할 때 장애물이 없는 길로 이동하고 호루라기, 경광봉 등 의사전달 수단을 사용한다.

- 지하 주차장 등 폐쇄공간의 조명은 적정 수준을 유지한다.

## 마. 추락

### (1) 위험요소

- 건물 내 전구 교체 작업 시 균형을 잃으면 사다리에서 떨어져 사고를 당할 수 있다.

- 천정의 형광등 교체를 위해 박스 등을 쌓고 올라가 작업할 때 박스가 무너져 바닥으로 추락하여 사고를 당할 수 있다.

- 천정의 화재감지기 점검 혹은 교체작업 시 사다리가 흔들려 떨어질 수 있다.

- 광고판 등의 구조물에 매달려 작업 시 추락할 수 있다.

### (2) 예방대책

- 전구 교체 작업 시에는 고소작업대 혹은 안전한 구조의 사다리를 사용한다.

- 천정 형광등 교체작업 시에는 안전한 구조 사다리를 사용하고 2인 1조로 작업한다.

- 천정의 화재감지기 점검 혹은 교체작업 시 안전한 구조의 사다리를 사용한다.

- 광고판 등 불안정한 방법의 작업 금지하며, 안전한 구조의 고소작업대를 사용하고 안전모, 안전대 등의 개인보호구를 착용

## 바. 화상

### (1) 위험요소

- 건물 내에서 연료를 주입하거나 보일러 작업 시 화재나 뜨거운 물 등이 분출하여 화상을 입을 수 있다.

### (2) 예방대책

- 건물 내에서 교체 또는 수리 작업 시 뜨거운 물 분출과 화재 등으로 화상에 의한 재해를 방지하기 위해서는 뜨거운 물을 미리 드레인 하거나, 화재가 발생하지 않도록 주의해야 한다.

## 04 건물관리 작업 안전수칙

(1) 점검표, 안전점검 중 등의 표지판을 부착

(2) 점검요령 등에 대한 교육을 실시

(3) 안전통로의 확보 및 유지, 점검 관리

(4) 안전통로 주변 기계·기구의 위험부분에 덮개 등 안전조치

(5) 보호구의 선정, 지급 및 보호구 착용 관리

(6) 방호기구, 접지사항의 자체 점검 및 결함 발견 시 교체 또는 개선

(7) 표지판 부착 대상 기계, 설비 및 작업을 선정

(8) 기계, 설비의 정비, 청소, 급유, 검사, 수리 시 운전정지 조치

(9) 유해, 위험 화학물질 경고표시를 용기 등에 부착하고 교육을 실시

(10) 안전대 설치, 유지 관리 및 추락 방지망 설치

(11) 인화성, 폭발성 물질을 격리 보관

(12) 화기작업 시 표지판을 설치하고, 관계자 외 출입을 금지

(13) 맨홀, 탱크 등 산소결핍 위험장소에서 작업 전 산소농도를 측정하고, 송기 마스크 등 호흡용 보호구 착용 및 밀폐공간 작업프로그램 수립, 실시

(14) 야간 교대 작업 시 근로자에게 적당한 휴식 시간과 휴식 공간 제공

(15) 건물의 석면지도를 작성한 후 석면 지도와 석면포함 공간에 대해 건물 관리작업 근로자에게 교육, 공지

(16) 지하주차장 등 취약한 장소는 항시 충분한 조명 확보

(17) 기계, 설비 등의 재가동 전 다른 근로자의 작업여부를 확인 ☺



# 물반응성 물질 취급, 저장 작업안전

## 01 물반응성 물질의 정의

‘물반응성 물질’이라 함은 공기 중의 수분이나 물과 접촉 시 발화하거나 가연성가스의 발생 위험성이 있는 물질을 말한다.

산업안전보건기준에 관한규칙 제225조에서 규정하는 ‘물반응성 물질’로 인한 화재, 폭발의 재해를 방지하기 위하여 물질별 특성과 위험요인을 이해하고 안전한 취급, 저장 작업을 하는데 목적이 있다.

## 02 물반응성 물질의 화재, 폭발 특성

### 가. 금속 리튬(Li)

- (1) 리튬은 연한 은백색의 금속으로 고체원소 중에서 가장 가볍고 고체금속 중 비열(0.97 cal/gC)이 가장 크다.
- (2) 리튬은 물과 치환 반응하여 수소를 발생한다. 그러나 물과의 반응은 다른 알칼리금속에 비하여 상온에서 아주 천천히 진행된다.
- (3) 고체리튬은 순 산소와 접촉되어도 상온에서는 자연발화하지 않는다. 그러나 200℃ 이상의 온도에서 리튬은 산소 중에서 독특한 선홍색으로 빛을 내는 산화리튬을 생성한다.
- (4) 리튬은 다른 알칼리금속과 달리 질소와 직접 화합하여 적색의 질화리튬을 생성하며, 이 질화리튬은 물과 반응하여 암모니아를 발생시킨다. 따라서 리튬금속 화재에서는 질소를 이용한 질식 소화방법을 사용해서는 안된다.

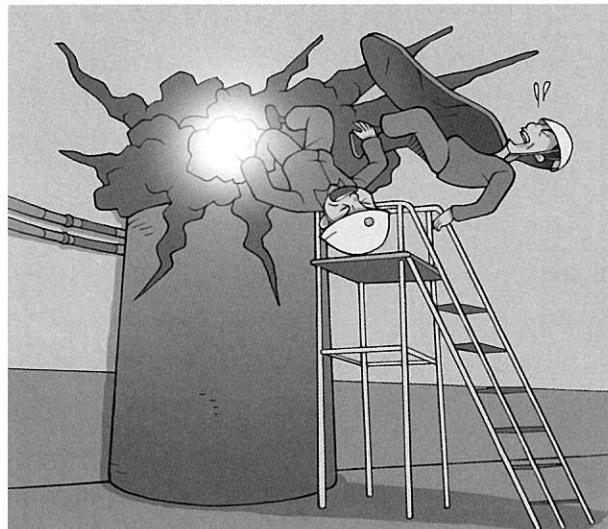
### 나. 금속 나트륨(Na)

- (1) 나트륨은 은백색의 광택이 있고 유기합성 과정에서의 환원제 및 반응성이 강한 나트륨 화합물을 합성할 때 사용되는 금속으로서, 일반적으로 나트륨아말감 또는 칼륨과의 합금(Na-K)형태로 사용된다.
- (2) 나트륨의 자연발화온도는 115℃이나 분말의 경우 공기 중 장시간 방치하면 상온에서도 자연발화를 일으킨다.
- (3) 나트륨은 공기 중에서 표면이 산화물 및 산화물로 피복되게 되는데 수산화물은 흡수성이 있어 대기 중의 수분을 흡수하게 되고 그 수분이 금속과 반응하여 화재를 일으킨다.

### 다. 금속 칼륨(K)

- (1) 칼륨은 은색의 광택이 있는 금속으로 나트륨 보다 반응성이 크다.

- (2) 상온에서 공기와 접촉하면 즉시 자색의 불꽃을 내면서 타며, 주로 산화칼륨을 생성하고 동시에 과산화칼륨이 생성된다.
- (3) 칼륨은 나트륨과 달리 초과산화물의 생성도 가능하며, 초과산화칼륨은 물과 반응 시 산소와 과산화수소로 가수분해 된다. 또한, 초과산화물은 등유나 그밖에 유기물과 접촉 시 폭발이 일어나므로 아주 위험하다.
- (4) 금속칼륨은 물과 격렬하게 반응하며, 금속의 비산에 의해 폭발이 동반된다. 따라서 밀폐된 용기 등에 빗물 등이 혼입하여 수소를 발생하는 경우 밀폐공간이 순간적으로 폭발한다.
- (5) 연소 중인 칼륨에 모래를 뿌리면 모래 중의 규소와 결합, 격렬히 반응하므로 위험하다.



### 라. 마그네슘(Mg)

- (1) 마그네슘은 금속상태에서 아주 반응하기 쉬운 물질이나 마그네슘 산화물의 피막이 금속 표면에 생성되어 있는 경우에는 반응성이 감소된다.
- (2) 마그네슘은 실온에서는 물과 서서히 반응하나, 물의 온도가 높아지면 격렬하게 진행되어 수소를 발생시킨다.
- (3) 연소 중에 있는 마그네슘에 물을 소화제로 사용할 때 물을 가하는 속도가 느리면 대량의 수소가 발생되어 폭발의 위험이 커진다.

(4) 하론류의 소화제를 사용할 경우 산화마그네슘이 소화제와 화학적 결합을 일으키므로 마그네슘의 소화에는 효과가 없다.

#### 마. 금속 칼슘(Ca)

- (1) 칼슘은 은백색의 금속으로 환원제, 수소화 칼슘의 제조, 제련(탈산소, 탈탄소, 탈황제), 가스의 정제, 철합금의 탈황, 금속 중 불순물 제거 등에 사용된다.
- (2) 칼슘은 물과 반응하여 상온에서는 서서히, 고온에서는 격렬하게 수소를 발생하며 마그네슘에 비해 물과의 반응성이 빠르다.
- (3) 대량으로 쌓인 칼슘분말은 습기 중에 잠시만 방치하거나 금속산화물이 습기 하에 접촉하면 자연발화의 위험이 있다.
- (4) 산과 격렬히 반응하며 에탄올과 반응하여 수소를 발생시킨다.
- (5) 염소와 반응 시 발화위험이 있고 사염화탄소와 접촉하면 폭발적으로 반응한다.

#### 03 물반응성 물질의 저장, 취급 안전대책

- (1) 물반응성 물질은 보통 실온에서 저장하되 물반응성 물질이 들어있는 드럼이나 용기는 건조하고 내화시설이 되어있는 저장실이나 건물에 저장하여야 한다.
- (2) 빗물이 스며들지 않고 지하수가 침투하지 않는 저장지역이 되도록 건축하여야 한다.
- (3) 저장지역에는 물이나 수증기 배관이 지나 가서는 안 되며, 스프링클러 소화설비를 사용해서도 아니 된다.
- (4) 저장실에는 내용물이 들어있는 용기뿐만 아니라 빈 용기도 저장하고, 모든 용기는 미끄럼방지 장치가 설치되어 있어야 한다.
- (5) 종류가 다른 위험물, 수용액, 합습물, 흡습성 물질, 수용성 위험물 또는 결정수를 가진 염류 등과의 저장을 피하여야 한다.
- (6) 사고로 물반응성 물질이 습기와 접촉되어 발생된 수소를 환기할 수 있도록 하기 위하여 저장실의 상부에 환기시설을 설치하여야 한다.
- (7) 많은 양의 물반응성 물질을 옥외 지상탱크에 저장할 경우, 탱크의 맨홀부분은 기상변화에 대비한 설비가 설치되어 있어야 하며, 탱크 내부의 빈 공간은 방수성의 불연성 재료로 피복하여야 한다.

- (8) 물반응성 물질은 저장실로부터 사용하고자하는 장소로 소량을 옮길 때에는 완전히 밀봉된 용기를 사용한다.
- (9) 물반응성 물질은 습기에 대한 친화력이 매우 크므로 밀봉할 때 대기 중의 습기와 반응할 수 있다. 이로 인해 용기 내에 수소기체가 있을 수 있기 때문에 용기를 해머 등을 이용하여 밀봉된 뚜껑을 여는 것을 금지하여야 한다.
- (10) 물, 질소, 이산화탄소, 사염화탄소, 탄산칼슘, 포말 또는 분말 소화제를 사용은 금지한다.
- (11) 금속 분말을 취급, 가공하는 경우에는 분진 폭발 재해 방지를 위하여 폭발압력 방산구를 설치한다.
- (12) 저장지역과 저장용기에는 부주의로 인하여 물과 접촉되거나 잘못취급 혹은 화재 시 적절한 소화제의 사용을 위하여 표지를 부착하여야 한다.

#### 04 물반응성 물질 화재, 폭발 시 소화방법

##### 가. 소화제의 종류

##### (1) MET-L-X 분말

염화나트륨(NaCl)과 첨가물로 이루어진 분말 소화제는 마그네슘(Mg), 나트륨(Na), 칼륨(K), 나트륨-칼륨(Na-K)합금이 포함된 화재에 사용하는데 적합하다.

##### (2) Na-X 분말

탄산나트륨(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)과 첨가제로 이루어진 이 분말소화제는 나트륨(Na)화재에 사용할 수 있는데, 염소(Cl)가 포함되어 있지 않은 비염소화물 소화제로 개발된 것이다.

##### (3) G-1 분말

G-1분말은 유기인과 흑연이 입혀진 코크스로 구성되어 있는데 마그네슘(Mg), 나트륨(Na), 칼륨(K), 티타늄(Ti), 리튬(Li) 등과 같은 금속화재의 소화에 효과적이다.

##### (4) TEC(Ternary Eutectic Chloride) 분말

TEC 분말은 염화칼륨(KCl), 염화나트륨(NaCl), 염화바륨(BaCl<sub>2</sub>)의 혼합물로서 연소성 금속화재를 소화하는데 효과적이다. 이 분말은 나트륨(Na), 칼륨(K) 그리고 나트륨-칼륨(Na-K) 합금화재의 조절용으로 가장 효과적인 분말이다. 염화바륨(BaCl<sub>2</sub>)은 유독하므로 조작자가 이 분말을 흡입하지 않도록 주의하여야 한다.

##### (5) 기타 소화제

구리분말, 염화나트륨, 지르코늄실리케이트, 돌로마이트(백운암), 흑연분말, 유리분말 ☹