

# 안전보건

Korea Occupational Safety & Health Agency

06 2014. June  
vol.298

ISSN 2288-16

테마 안전보건  
위기대응 체계를 점검하다

키워드 안전보건  
밀폐공간 작업 안전수칙



위험을 보는 것이  
안전의 시작입니다



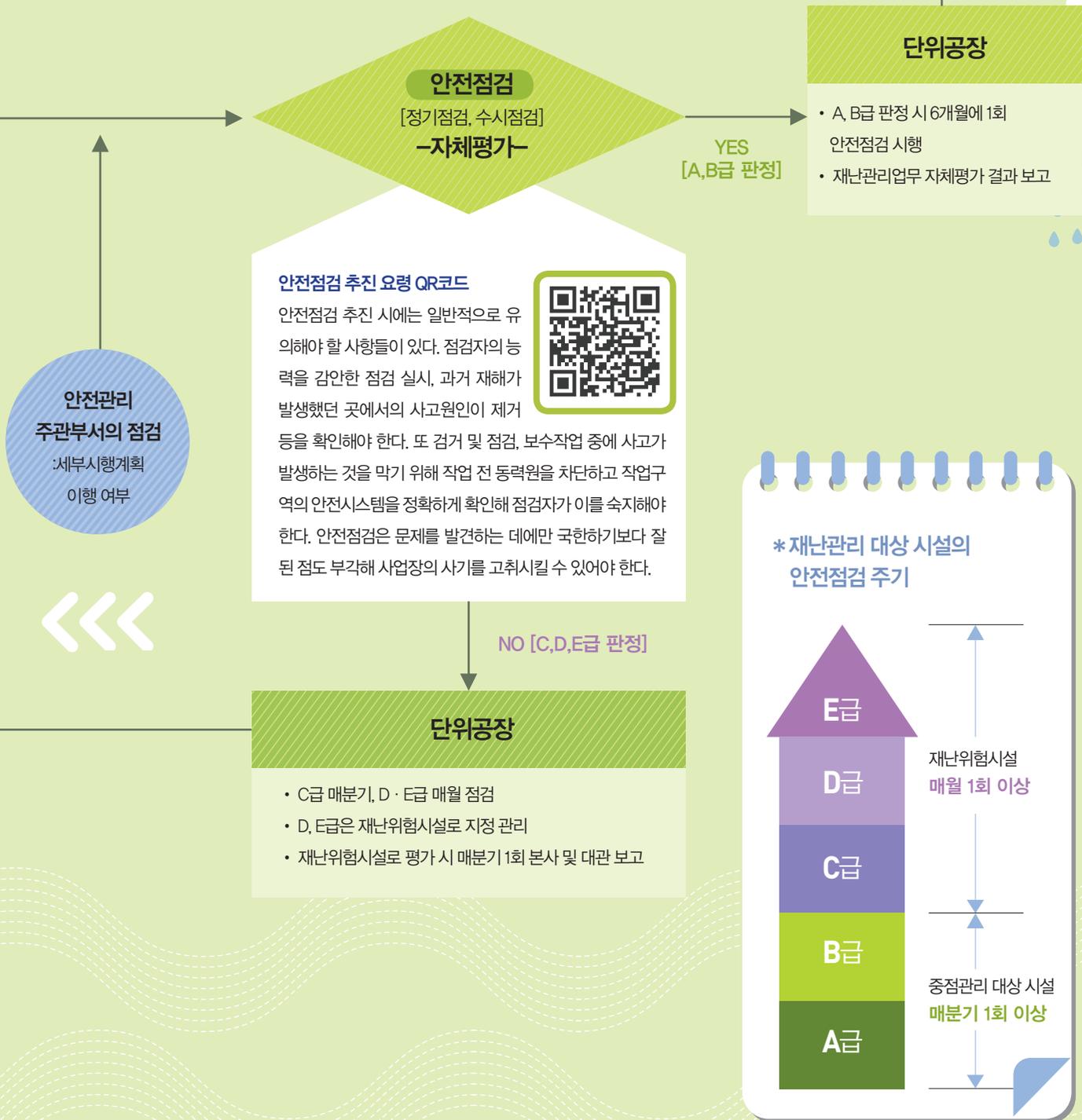
산업재해예방  
안전보건공단

# QR코드로 보는 재난관리 업무 흐름





재난·재해는 일반적으로 국민의 생명과 신체, 재산 등에 피해를 주거나 줄 수 있는 상황을 말합니다. 비정상적인 자연현상 또는 인위적인 사고가 원인이 되어 발생해 막대한 사회적, 경제적 피해를 수반하기도 합니다. 사업장에서는 수많은 요인에 의해 재난·재해를 불러올 수 있는 비상사태가 발생합니다. 이때 인명피해, 재산손실 및 혼란을 최소화하기 위해서는 사고발생 시 비상조치계획을 수립하고 체계적인 대응시나리오에 따라 조치를 취해야 합니다. 재난관리를 위한 업무 흐름에 대해 알아보시다.



# 안전보건

Korea Occupational Safety & Health Agency

안전보건 2014년 6월호 제26권 제6호(통권 298호)

**발행처** 한국산업안전보건공단

**발행인** 백현기

**기획편집** 교육미디어실

**편집위원** 최형철, 이지현, 이동원, 이진우, 권용준, 류장진, 김일수, 고광재  
구건호, 박경호, 박영, 윤권일

**담당** 김연지(agape0212@kosha.net) 052-703-0699

**주소** 울산광역시 중구 종가로 400

**홈페이지** www.kosha.or.kr

**제작 · 편집디자인 · 인쇄** (주)성우애드컴 02-890-0900

본지는 한국간행물윤리위원회 윤리강령 및 실천요강을 준수합니다.  
본지에 실린 기사들은 각 필자 개인의 의견을 반영하는 것으로,  
안전보건공단의 공식 견해와 다를 수 있습니다.

□ 월간 <안전보건>은 '공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) → 미디어뱅크 WISH'에서  
다운받으실 수 있습니다.

# 06

2014. June



## 커버스토리

월간 <안전보건> 6월호 테마 안전보건 주제는  
'위기대응 체계를 점검하다'입니다.  
국가적인 재난 · 재해가 끊이지 않는 요즘  
대형사고를 예방하는 가장 좋은 방법은 정기적으로  
위기대응 체계를 점검해 비상사태 발생 시  
체계적으로 대응하는 것입니다.  
안전을 지키는 6월, 위기를 극복하는  
계기가 되었으면 합니다.

# CONTENTS



08



64



72

- 02 **놓치지 말아야 할 스마트앱 자료**
- 06 **Issue & Focus**
- 08 **테마 안전보건** 위기대응체계를 점검하다  
비상조치계획수립  
비상통제조직구성  
위기대응우수 사례
- 16 **키워드 안전보건** 밀폐공간 작업 안전수칙  
밀폐공간의 특징  
산소결핍 유형  
밀폐공간 안전작업

---

## 안전, 하나

- 24 **KOSHA Media** 밀폐공간 작업 자료 A to Z
- 26 **유해화학물질 바로 알기** 아크릴로니트릴
- 28 **안전보건포커스 1** 산업안전보건법 시행령, 시행규칙 주요 개정내용
- 32 **안전보건포커스 2** 건설현장 보건관리
- 36 **제조업 중대재해사례** 저장조 청소 중 황화수소 중독으로 사망
- 38 **건설업 중대재해사례** 발전기 설비 교체 중 '폭발'
- 40 **서비스업 중대재해사례** 무모한 행동으로 작업자 목숨 잃어
- 42 **만화로 보는 안전보건** 안전보건경영시스템-업무적합성평가

---

## 행복, 둘

- 48 **Item스토리** 콘크리트의 세계
- 54 **건강UP 안전UP** '귀'의 건강
- 56 **몸을 활짝** 장년 근로자를 위한 스트레칭
- 58 **생활안전클리닉** 게이트맨 디지털도어록 작동 불량, 그 원인은?
- 60 **영화 속 안전** 폐쇄된 공간에서 펼쳐지는 스릴러 <엘리베이터>

---

## 열정, 셋

- 64 **안전하면, 나** 박천복 명예산업안전감독관
- 68 **zoom, 안전보건사업장** 에어리퀴드코리아(주) 여수공장
- 72 **Job 스케치** (주)소신여객자동차 손해복 기사
- 76 **세계의 안전**
- 78 **KOSHA뉴스**
- 80 **인증현황 및 특수건강진단**
- 82 **KOSHA Info & 독자퀴즈**

## ○ ‘대형사고 예방 민간재해예방 역량 하나로’

### 안전보건공단, 300개 민간재해예방단체와 대형사고 예방의지 다져

민간 재해예방 역량을 결집해 대형사고를 예방하기 위한 행사가 실시되었다. 안전보건공단(이사장 백헌기)은 지난 5월 7일 경기도 일산시에 소재한 킨텍스에서 국내 300여개 민간재해예방 단체들과 대형사고 예방을 위한 결의대회 및 토론회를 가졌다. 이 행사는 현장에서 주로 활동하는 민간재해예방 기관의 역량을 결집하는 한편 효율성 증대를 통해 대형사고를 예방하고, 산업재해 예방의 실효성을 높이기 위해 마련된 것이다.

결의대회에서는 정현옥 고용노동부 차관과 백헌기 안전보건공단 이사장 및 (사)한국안전기술협회, (사)한국산업간호협회 등 민간재해예방 대표자 등 300여명이 참석해 산업현장 위험요인 발굴, 사업장 자율안전시스템 구축 지원, 산재예방 실천문화 확산 등에 노력할 것을 다짐했다.

한편, 결의대회에 이어 ‘안전’, ‘보건’, ‘건설’, ‘화학’, ‘교육’ 등 5개 분야별로 토론회가 열렸으며, 각각 ‘민간위탁 내실화 방안’, ‘직업병예방 및 건강관리 방안’, ‘소규모 건설현장 재해감소 방안’, ‘화학사고예방 대책’, ‘민간안전교육시장 활성화 방안’ 등에 대한 토론이 진행되었다.

토론회에는 민간단체, 학계, 기업 등 23명의 재해예방 전문가들이 참여했으며, 대형사고 예방을 위한 실천방안과 산재감소 방안에 대한 열띤 논의가 이루어졌다. 백헌기 안전보건공단 이사장은 “올해 산재예방 사업의 핵심축을 현장성 강화와 적시성 향상에 두고 있는 만큼, 민간재해예방 단체와의 효과적인 현장 지원활동을 통해 대형사고를 예방하고, 산재예방 효과가 극대화 될 수 있기를 바란다.”고 말했다.



# 미확인 독성화학물질 유해성 규명가능

## 안전보건공단, 국내 최초 '만성흡입독성 시험시설' 기공

화학물질에 저농도·장기간 노출에 따른 직업성 암이나 인체 유해성을 밝히기 위한 '만성흡입독성 시험시설'이 국내 최초로 세워진다. 안전보건공단(이사장 백헌기)은 지난 4월 30일 대전광역시 유성구 대덕연구단지에 연면적 6,295㎡에 지상3층 규모의 '만성흡입독성 시험시설' 건립 기공식을 가졌다.

국내에 '만성흡입독성 시험시설'이 만들어 지는 건 이번이 처음으로, '급성흡입독성 시험시설'은 1997년 대덕연구단지에 도입된 바 있다. 이 시설은 과거 열악한 작업환경에서 근로자가 화학물질에 단기간, 고농도 노출과 관련된 '급성흡입'에 비해, 화학물질에 근로자가 저농도로 장기간 노출에 따른 직업성 암 예방 및 만성독성 예측분야 연구의 필요성으로 만들어졌다. 이에 따라 전자·자동차·타이어 생산공정 등에서 화학물질에 장기간 노출됨에 따라 발생하는 직업병을 연구하게 되며, 관련 암 발생 여부와 나노물질, IT산업에서 사용되는 각종 독성 미확인물질에 대한 유해성평가가 이루어진다.

또한, 시험결과를 바탕으로 화학물질의 유해성 분류와 작업환경 노출기준 설정 등의 유해성 정보를 산업현장에 제공함으로써 근로자 건강보호에 기여할 것으로 기대된다. 총 370억 원의 예산을 들여 2015년 11월에 완공 예정인 이 시설은 48대의 흡입챔버를 보유하고, 흡입챔버 내에서 실험용 쥐에 화학물질을 노출시켜 인체에 미치는 유해성을 예측·평가한다. 시험은 실험동물에 화학물질을 2년간 노출하는 만성독성(慢性毒性)시험, 3개월간 노출하는 아만성독성(亞慢性毒性)시험, 24시간 이내의 노출인 급성독성(急性毒性)시험이 주로 이루어진다. 안전보건공단 연구원은 독성시험결과와 국제인증을 통한 신뢰성 확보를 위해 연구윤리 국제표준인 'AAALAC-I'와 연구신뢰성 국제표준인 'GLP' 인증을 추진해 나간다는 방침이다. 이날 열린 기공식에는 백헌기 안전보건공단 이사장, 안경덕 고용노동부 산재예방보상정책국장, 조명행 한국독성학회장, 지역 국회의원, 대전광역시 관계자, 노사 및 학계단체 대표자 등 100여명이 참석했다.

안전보건공단 백헌기 이사장은 기공식 인사말을 통해 "산업발전과 더불어 국내에는 신규 화학물질의 수와 사용량이 지속적으로 증가하고 있다."며, "만성흡입독성 시험시설 건립으로 화학물질의 안전성 확보에 따른 직업성 암 예방과 근로자의 건강장해 예방에 크게 기여할 것으로 기대한다."고 밝혔다.



\* AAALAC-(Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care-International): 실험동물관리에 관한 국제평가 및 인증협회

\* GLP(Good Laboratory Practice): 연구인력, 시험시설, 시험방법 등의 우수실험실 기준

*Theme*  
테마 안전보건

1. 비상조치계획 수립
2. 비상통제조직 구성
3. 위기대응 우수 사례

# 위기대응 체계를 점검하다

## Risk Assessment

재해는 우리가 예기치 못한 순간에 언제 어느 때든 발생할 수 있다. 자연현상이나 인위적 실수로 인한 재해와 안전사고에서 무엇보다 중요한 것은 비상조치를 할 수 있는 위기대응 체계를 숙지하고 이에 따라 피해를 최소화하는 것이다. 특히 화재 및 폭발, 화학물질 누출 등 위험요소가 산재한 산업현장에서는 근로자의 안전과 인근 지역 주민의 피해를 막기 위해 비상조치계획을 세워 체계적인 교육과 훈련이 이루어져야 한다.





# Risk Assessment

Theme  
테마 안전보건  
1

위기대응 체계를 점검하다  
비상조치계획 수립

# 참사 막을 ‘골든 타임’ 철저한 대비에 달려있다

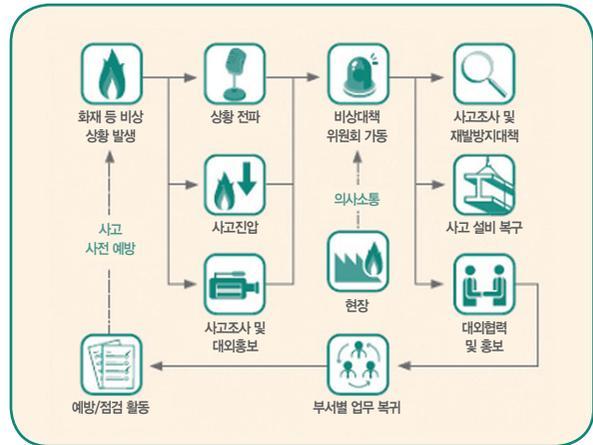
‘비상사태’는 말 그대로 예기치 못한 순간에 발생하는 위급 상황이다. 인명손실이 일어날 가능성이 큰 경우를 말하는데, 이러한 비상사태 시에 피해와 혼란을 최소화하기 위해서는 평소에 비상조치 계획을 수립해 실행해야 한다.

통상적으로 재해는 비정상적인 자연현상 또는 인위적인 사고가 원인이 되어 발생하며 막대한 사회적·경제적 피해를 수반하게 된다. 재해는 발생 원인에 따라 자연재해와 인적재해로 분류할 수 있는데, 자연재해는 인위적으로 완전히 예방할 수 없는 불가항력적인 요소를 지니고 있다. 그렇지만 시설물의 설계·시공, 방시설물 구축, 재해 발생 예측에 따른 예방조치, 재해 발생 시의 신속한 복구대책 수립 등으로 재해를 막거나 최소화할 수 있다. 인적재해는 기술상의 결함이나 인간의 과실과 부주의 혹은 고의가 개입되어 일어나며 산업재해, 교통사고, 위험물 폭발, 방사능이나 독성물질 누출사고 등이 있다.

사업장의 비상사태는 예기치 못한 사건이나 화재, 폭발, 화학물질 누출 등으로 인명손실, 즉 사망이나 심한 상해를 일으킬 가능성이 높아진 경우를 말한다. 이 경우 사업장 안팎의 모두에 재산상의 막대한 손실과 심각한 혼란이 생기기 때문에 평소 피해를 최소화하기 위한 비상조치계획을 수립해 만일의 사태에 대비해야 한다. 비상조치계획은 훈련을 위한 참고자료가 아니라 실질적인 피해 감소를 위한 실행계획이어야 한다. 이 실행계획은 간결해야 하고, 사업장 내 모든 사람이 알고 있어야 한다.

\*골든타임이란?  
재해 발생 시 인명손실을 최소화하기 위해 비상조치를 취해야 하는 최적의 시간

비상사태 대응 개념도



## + 비상조치계획 수립 및 교육·훈련

큰 재해로 발전할 가능성이 높은 사건이 일어났을 때, 경미한 사고와 대형 참사를 판가름하는 차이는 긴급 시 5분 이내의 적절한 조치 여부에 달려있다. 따라서 자연재난이나 재해 등 중대산업사고로 인한 비상사태 발생 시에 대처하기 위한 치밀한 사전 준비와 신속한 사후 조치를 통해 인적·물적 피해와 환경 피해, 그리고 인근 주민 피해를 최소화할 수 있도록 비상조치계획을 수립해야 한다. 사업장의 사업주와 안전보건 총괄책임자는 사업장의

지리적 위치, 보유설비 및 취급 위험물질에 의해 발생 가능한 재해와 예상되는 비상사태를 체계적으로 파악하고 평가해야 한다.

**재해 파악 · 분석 시 포함할 사항**

- 발생가능성이 있는 재해 파악 시 고려사항
  - 최대피해 규모 · 조기진압 시 피해감소 정도의 예측
  - 최대피해의 발생과정 · 과거의 유사한 중대사고 기록
  - 각 사건의 결과 예측 · 피해 최소화를 위한 조치시간
- 예상되는 비상사태 분석 시 고려사항
  - 공정별, 예상 비상사태별 목록
  - 예상 비상사태별 피해상황 가정
  - 비상사태 전개과정과 차단대책

비상조치계획 수립과 검토 시에는 근로자와 근로자 대표의 의견을 청취해 자발적으로 참여하도록 하고 비상사태의 종류와 전개 양상에 따라 신속한 결정과 조치가 가능한지 검토한다. 인적 손실의 예방과 최소화에 최우선 목표를 두고 가능한 한 모든 비상사태를 포함시키되 사고별 비상사태 등급을 설정하여 수립한다.

예를 들어 3단계로 등급을 나눈다면 실질적 피해를 동반하지 않은 단계, 실질적인 사고를 동반한 단계, 대형사고나 천재지변 상황 등 비상체제 가동이 필요한 단계로 대응 방법을 설정한다. 비상통제조직의 업무분장과 임무를 분명하게 정하고 명료하게 비상조치계획을 작성하여 모든 근로자가 쉽게 활용할 수 있도록 해야 한다.

**비상조치계획서 내용**

- 목적
- 비상사태 구분
- 비상대피계획
- 비상대피계획
- 비상사태의 발령
- 비상경보통신체계
- 비상사태의 종결
- 비상조치위원회의 구성
- 비상통제소의 설치와 기능
- 운전정지 절차
- 비상훈련의 실시 및 조정

**비상사태 종류별 대응방법**

비상등급	정의	비상동원	비고
1단계 [Incident]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실질적인 피해를 동반하지 않은 사고</li> <li>· Near miss 사고수준 단계 화재나 폭발로 전이되지 않은 경미한 가스, 유류 및 유독물 유출, 오작동</li> </ul>	해당 현장 대책반, 지원반	취약시설 점검강화
2단계 [Accident]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 실질적인 사고를 동반한 단계</li> <li>· 국소시설에 화재나 폭발, 유류, 유독물 유출, 가스 누출 등의 사고 발생 시 외부에 추가적인 협조 없이 회사 내의 자원 및 일부의 현장 대책반으로 문제처리가 가능한 상태</li> </ul>	해당 현장 대책반, 지원반, 협력업체	비상체제 전환준비
3단계 [Major Accident]	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 가스 누출 등에 의해 화재 폭발</li> <li>· 대량 가스 누출사고, 유류 유출사고 등</li> <li>· 지진, 태풍, 홍수 등 천재지변 상황</li> <li>· 기타 안전상 임원이 필요하다고 판단 시</li> </ul>	전사비상 대책반, 협력업체 유관기관	비상사태 발생, 비상체제가동

비상조치계획은 모든 근로자에게 배부하여 숙지하도록 하고 여러 형태의 비상사태에 대처할 능력을 기를 수 있도록 주기적으로 교육해야 한다. 교육 후에는 기능별 임무와 역할, 대처 방안 등을 평가하고 평가 결과 나타난 문제점들을 계속 보완하도록 해야 한다.

비상 및 재난 대책은 비상운전 절차에서 피난 · 소방계획에 이르기까지 전반적인 비상훈련을 월 1회 이상 각 교대조와 생산팀 단위로 실시하여 근로자들이 비상사태 시의 행동요령을 충분히 숙지하도록 한다. 훈련은 주기적으로 실시하되 사전통보 훈련과 불시 훈련을 병행하는 것이 좋다. 훈련 후에는 평가회의를 열어 부족한 부분은 보완하도록 하고 평가결과는 문서로 보존한다.



위기대응 체계를 점검하다  
비상통제조직 구성

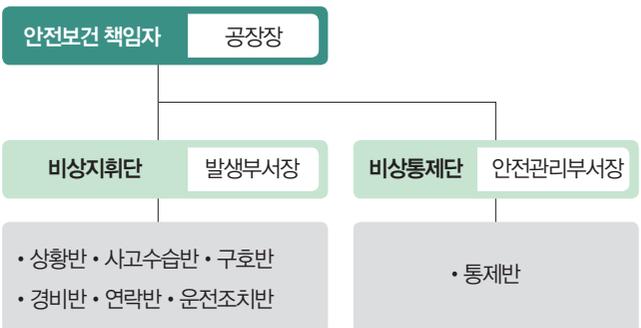
# 비상상황 이끌어 갈 컨트롤 타워로 신속하게 대응

위기대응 매뉴얼을 비상상황에서 효과적으로 운용하기 위해서는 무엇보다 신속하게 대응할 수 있는 비상통제조직을 구성하는 것이 바람직하다. 비상통제조직은 장·단기적 사고 영향을 최소화하고 대내외적 문제점을 파악하는데 가장 기본적인 대처법이다.



비상사태에 신속하게 대응하기 위해서는 비상통제조직을 구성하여 운영하는 것이 필수적이다. 비상통제조직은 현장의 비상사태 상황을 수습하고, 인접지역으로의 피해 확산을 방지하고 사고 영향을 최소화하며, 분야별 비상수습요원과 장비를 구성·운영 및 통제하여 대내외 문제점에 효율적으로 대처하기 위한 것이다. 비상사태 발생 시 비상통제소는 위험이 적은 장소에 설치해 효과적으로 지휘·통제·협조할 수 있도록 한다.

### 비상통제반의 조직 사례

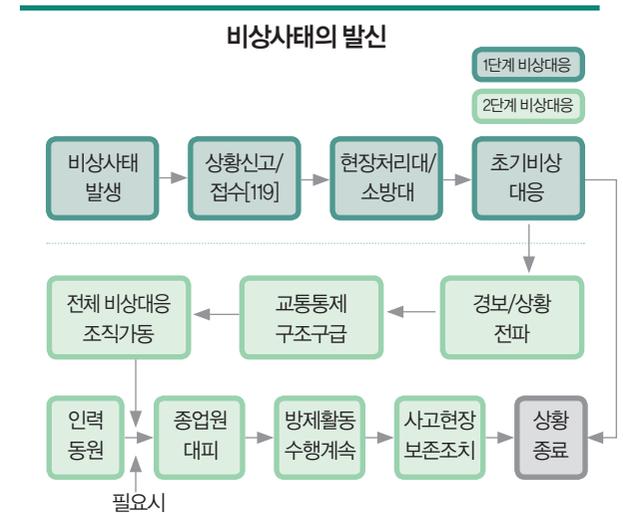


비상조치 조직원의 업무내용 예시

비상조직	주요임무	확인사항	사전준비
비상조치 위원장	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상사태대책위원회 총괄지휘</li> <li>중대사항 의사결정</li> </ul>	-	-
비상 지휘단	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상통제조직의 동원과 지휘</li> <li>재발방지대책의 수립과 실행</li> <li>사고속보의 작성과 보고</li> </ul>	-	-
비상 통제단	<ul style="list-style-type: none"> <li>통제본부 설치</li> <li>소방지원단의 지원요청 등 관련기관의 보고</li> <li>사고원인 조사 및 언론통제</li> </ul>	-	-
통제반	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상상황의 파악과 보고</li> <li>비상통제조직의 동원</li> <li>비상연락망 가동</li> </ul>	-	-
상황반	<ul style="list-style-type: none"> <li>실질적인 비상사태 진압, 통제</li> <li>보고계통 및 비상연락망 가동</li> <li>대책위원회 구성 및 주관</li> <li>상황실 운용: 상황일지 통신망</li> <li>상황접수/보고: 피해범위, 피해액 [원인조사 및 결과보고]</li> <li>위원장 보고/지시수행</li> <li>비상조직 가동 통제</li> <li>사내 기자실 운영</li> <li>보도자료 준비</li> <li>언론사 접촉 관리</li> <li>언론사 보도 관리</li> <li>대외 언론 모니터링</li> <li>인근 주민, 회사, 홍보</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상연락망</li> <li>통신망</li> <li>보고계통</li> <li>대책위원장</li> <li>행선지</li> <li>대외창구 일원화</li> <li>언론사, 기자</li> <li>사내외 인맥</li> <li>기자실/ 면화실 확보</li> <li>상황팀과의 통신망</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>상황실 확보</li> <li>통신망</li> <li>행선지 확인</li> <li>전화번호부</li> <li>기자실 기자재 확보</li> <li>취재도구 [카메라, 캠코더, 녹음기 등]</li> <li>인근 연락망</li> <li>회사 입장 정리</li> </ul>
사고 수습반	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상사태 진압 지원</li> <li>대피 유도 및 대피소 장악 관리</li> <li>소화용수, 소화장비 공급 지원</li> <li>대외 전문 사태 진압기관 출동 지원</li> <li>대외유관기관 관계 확보 및 유지</li> <li>2차사고 예방</li> <li>복구 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>수습장비 지원</li> <li>방송설비, 용수설비 성능</li> <li>수·배전, U/T설비관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>관련기관 연락망</li> <li>관계법령 자료</li> <li>관리현황 자료</li> <li>방재장비, 시설</li> </ul>
구호반	<ul style="list-style-type: none"> <li>사상자 응급조치</li> <li>사상자 이송</li> <li>사상자 신상파악</li> <li>병원 관리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>병원, 응급실, 구급차</li> <li>인사기록카드</li> <li>사상자 사내외 가족관리 확인</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응급조치설비</li> <li>이송차량</li> <li>숙소</li> </ul>
경비반	<ul style="list-style-type: none"> <li>출입인원 통제관리</li> <li>출입차량 통제관리</li> <li>사업소 외곽경계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방동객 응대요령</li> <li>교통통제요령</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>행동요령 숙지</li> <li>통신망 확보</li> <li>전화번호 확보</li> </ul>

### + 비상사태의 발령 및 비상대응

조업 중 비상사태 발생을 확인한 임직원은 즉시 비상경보 발신기를 작동하거나 통신망 등을 이용해 다음 사항을 조정실 또는 방재센터(당직실)로 신고해야 한다. 비상사태 발생지역과 내용, 신고자의 소속과 성명을 밝힌다. 비상사태 발생 신고를 접수한 조정실(방재센터)은 비상방송 및 경보를 울려야 하며 해당 비상통제자는 비상방송을 통해 사태의 종류, 발생장소, 소방대 동원사항 등 비상사태 발생 상황을 방송하고 비상통제조직에 필요한 조치를 지시해야 한다. 필요한 경우 인근지역 주민에게 비상사태를 알리고 필요한 조치를 취하도록 한다.



비상사태로 인한 인명피해를 최소화하기 위해 비상 대피할 경우를 대비하여 사전에 대피절차와 대피장소를 결정하고 대피장소별 담당자를 지정하여 임무 및 책임사항을 명확히 해두어야 한다. 또한 담당자와 비상통제센터와의 보고체계를 확립하고 임직원 명부와 하도급업체 방문자 명단을 확보하는 한편, 대피자 확인체계를 구축해 놓아야 한다. 신속한 대피를 위해 비상통로와 비상구를 명확히 표시해두고 대피 장소에서 근로자와 일반대중의 행동요령을 숙지하도록 해야 한다. 비상사태가 확산될 때는 가능한 한 신속하게 주요 위험시설 인근지역 주민 또는 근로자들에게 중대사고 발생을 알리는 등 정보를 제공하고 중대사고 이후 사고조사 결과 및 주민과 환경에 미칠 장·단기적 영향을 주민들에게 알려야 한다.

Theme  
테마 안전보건  
3

위기대응 체계를 점검하다  
위기대응 우수 사례

# 조직적인 대응으로 사고 피해 최소화

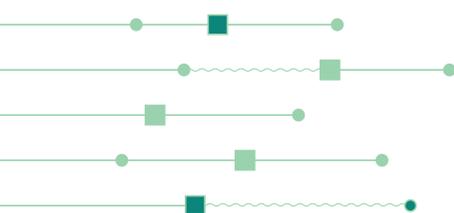
## S-OIL(주) 온산공장

사업장에서 갑작스럽게 발생하는 사고나 위기상황에는 피해를 최소화하는 조직적인 대응체계가 필수적이다. 지난 4월 S-OIL(주) 온산공장은 원유누출사고 시 관계전문기관 합동으로 체계적으로 대응해 재산·인명 피해를 최소화했다.

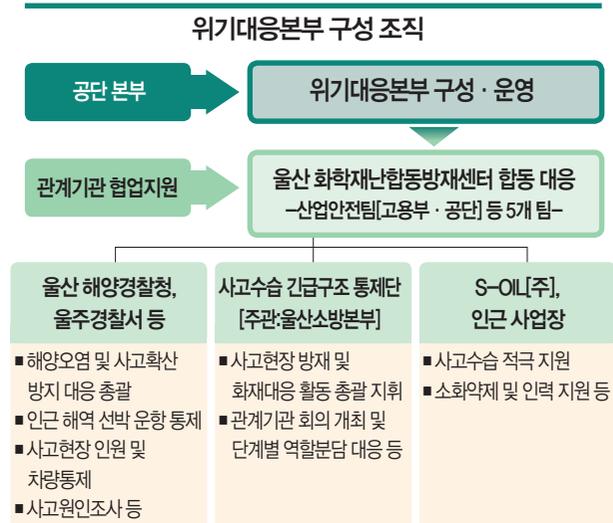
지난 4월 울산시 S-OIL(주) 온산공장 옥외 원유저장탱크 하부에 설치된 믹서기 축이 원인미상의 사유로 이탈되면서 저장된 원유가 누출되는 사고가 발생했다. 원유탱크의 최대저장용량은 75만 배럴이며, 사고 당시 57만 배럴이 저장되어 있었다. 다행히 인명피해는 없는 상황에서 재산피해와 주변민가에 악취 및 토양오염이 우려되는 환경피해를 최소화하는 것이 우선이었다. 사고당시 현장은 원유분출 및 유증기 농도 증가로 화재 및 폭발 위험이 매우 높았으며, 방유제 붕괴 시 해양오염이나 화재 및 폭발 등 2차 피해도 예상해야만 했다. S-OIL(주)은 범정부 차원의 신속한 초기대응을 할 수 있도록 조치를 취했다.

### + 업무협업체계 구축 및 공동대응 실시

고용노동부와 안전보건공단 전문기술총괄실을 비롯해 울산 화학재난합동방재센터, 안전보건공단 울산지도원 산업안전팀 등으로 구성된 대응조직은 각각의 대응 분야를 분담해 체계적으로 움직였다. 위기대응본부는 사고발생 직후의 초기대응이 매우 중요하다는 점을 공유하고 유관기관 간 업무협업체계 구축 및 공동대응을 실시했다. 사고접수 직후 위기대응 행동 매뉴얼에 따라 경계(Level II)단계에 준하는 상황근무와 24시간 비상대응체제를 유지했다.



원유저장탱크 하부 믹서기에서 원유 누출





사과의 원인이 된 원유저장탱크 하부 믹서기 축

### + 피해확산 예방과 사고수습 대응

S-OIL 안전환경팀과 대외업무팀은 위기대응본부와 합동으로 피해확산 예방대응에 최선을 다했다. 사고가 있는 다음 날 아침부터 이동식 펌프 실링 및 접지 등으로 방제작업 안전지도를 하고, 울산 지도원 소속의 지역대응 총괄반을 투입했다. 지역대응총괄반과 조사지원반 합동으로 상황 종료 시까지 2조 2교대, 24시간 비상근무체제를 유지했다. 실시간으로 가스농도를 측정해 화재 및 폭발사고 예방에 지속적으로 대응했다. 사고대응 관계자는 유기가스 급성중독 방지를 위한 방독마스크 등 보호구를 반드시 착용하도록 지도하고, 사고현장 전기판넬 실링조치 및 양압 조치에 대한 기술조언을 구했다.

피해확산 예방대응과 더불어 사고수습 또한 체계적으로 이루어졌다. 탱크 내 잔류원유 및 유증기 제거에 대한 기술과 방유제 청소방법 및 저장탱크 내부 치환방법, 사고탱크 드레인 밸브 조작 등에 대한 기술조언을 구해 사고수습이 빠르고 안전하게 이루어지도록 했다.

### + 신속한 상황전파와 업무협업

울산 화학재난합동방재센터는 사고접수 즉시 119상황실과 울산시 등 유관기관에 상황을 전파했으며 위기대응본부와 조사지원반, 지역대응총괄반 등을 구성했기 때문에 체계적인 대응이 가능했다.

### 울산 화학재난방재센터 주요 조치내용

구분	주요 조치내용
산업안전팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 폭발위험성 평가 및 유증기 발생지역 소화약제(폼) 살포 요청</li> <li>● 사고현장 가스농도 순회 측정 및 점화원 관리 지도 등</li> </ul>
화학구조팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 사고상황 조사 및 방제작업 지원</li> </ul>
환경팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 유증기 확산예측 및 해양유출 유무 등 확인</li> </ul>
가스안전팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 방유제 배수로 차단, 해양유출 유무 확인</li> </ul>
지자체팀	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 주거지 인근 유증기 확산 모니터링</li> </ul>

또 유관기관 합동으로 사고수습 긴급구조통제단을 운영·지원했으며, 참여기관별 역할분담 대응이 되도록 조치를 취한 점도 긍정적으로 볼 수 있다. 화재·폭발 등 2차 사고를 예방하기 위한 기술지원은 유증기 농도 측정, 점화원 관리, 방폭 및 접지 등의 내용으로 이루어졌다. 사고 직후부터 폼 소화약제 총 12만 리터를 살포하고 SK에너지·이수화학 등 인근 사업장에 약제 14만 리터를 지원하는 방화활동도 적극적 펼쳤다.

사고대응 후 향후 조치에 있어 가장 중요한 점은 사고발생 원인에 대한 정밀조사를 실시해 같은 사고가 반복되지 않도록 하는 것이다. 이를 위해 S-OIL은 원유 저장탱크 내 잔류 유증기 및 원유 등을 제거하고 세척 및 내부 치환을 실시했다. 고용노동부와 안전보건공단, 국과수, 소방서 등은 사고원인에 대해 합동으로 조사했으며 원유저장탱크 하부의 믹서기 축이 이탈한 원인 등을 정밀조사했다. 이번 S-OIL 원유누출사고는 신속한 상황 전파와 위기대응 매뉴얼에 따른 위기대응조직을 즉시 구성함으로써 인명 피해가 없었고 주변 사업장이나 주민이 2차 피해를 입지 않도록 하는 데 성공한 사례로 꼽힌다. 위기대응 매뉴얼을 점검하고 초기대응에 만전을 기한 것은 타 사업장에서도 눈여겨봐야 할 점이다. 🌿

# keyword

## 안전보건

### 06



#### 밀폐공간 작업 안전수칙

1. 밀폐공간과 호흡
2. 산소결핍 유형
3. 밀폐공간 안전작업

#### 이달의 키워드

- 무산소 공기호흡의 위험성
- 산소농도 측정법
- 밀폐공간 안전작업수칙

## 무산소 공기호흡의 위험성

밀폐공간에서는 산소결핍이나 유해가스로 인해 작업자가 질식할 우려가 있고, 인화성물질에 의한 폭발이나 화재의 위험도 크다. 이에 우물이나 터널, 맨홀, 탱크, 정화조 등의 작업공간에서 무산소 공기호흡 시 나타나는 신체이상반응을 살펴본다.

‘밀폐공간’이란 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍과 유해가스로 인한 건강장애와 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다. ‘산소결핍’은 공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태를 말하고, ‘유해가스’는 밀폐공간에서 공기 중에 발생되는 메탄·탄산·황화수소 등 유해물질의 가스를 말한다. 이러한 유해가스는 조직 내에서 산소와의 결합을 방해하는 질식제로 작용하여 산소결핍을 일으킨다. 수소(H<sub>2</sub>), 질소(N<sub>2</sub>), 헬륨(He), 메탄(CH<sub>4</sub>), 에탄(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), 탄산가스(CO<sub>2</sub>) 등 불활성가스(단순질식제)는 가스 그 자체에는 독성이 없지만 공기 중에 많이 존재하면 상대적으로 산소가 적어져 조직에 필요한 산소 공급 부족을 초래한다. 화학적 질식제는 혈액 중의 혈색소와 결합해 산소 운반능력을 방해하고 조직 중의 산화효소를 불활성화해 질식작용을 일으킨다. [일산화탄소(CO), 황화수소(H<sub>2</sub>S), 염소(Cl<sub>2</sub>), 포스젠(COCl<sub>2</sub>) 등]

#### 적정한 공기

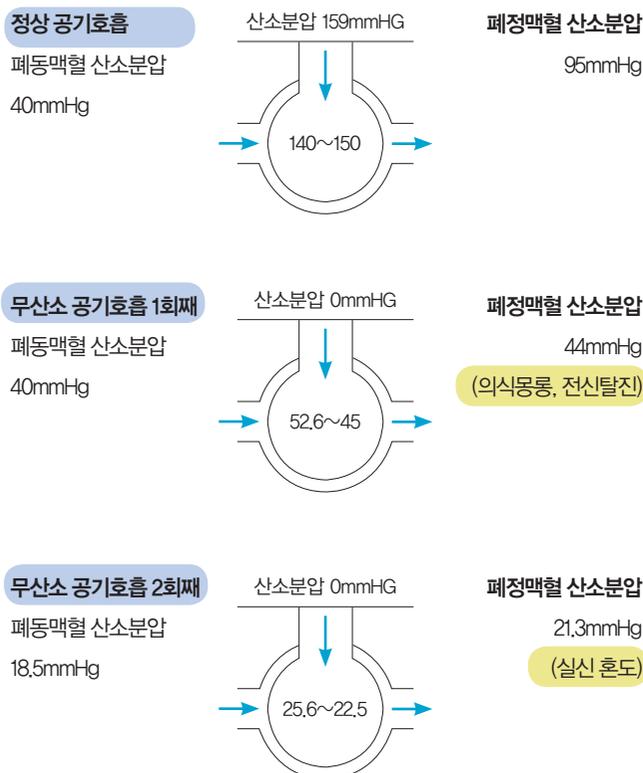
- 산소농도의 범위 18 ~ 23.5% 사이
- 탄산가스 농도 1.5% 미만
- 황화수소 농도 10ppm 미만 수준의 공기

●●● 단 한 번의 호흡이라도 뇌기능 저하

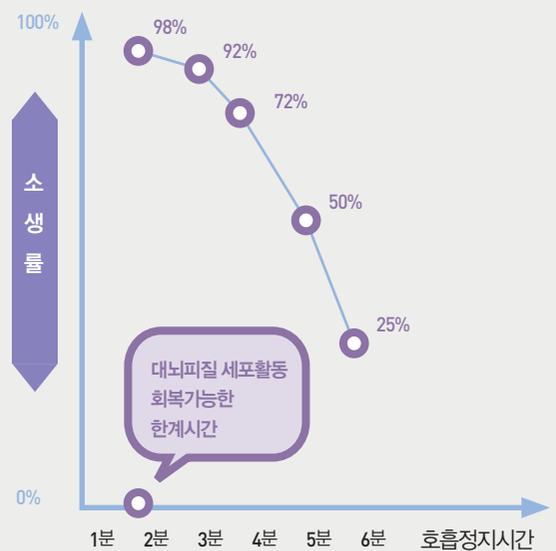
체내의 모든 세포 활동은 혈액으로 공급되는 에너지에 의존하는데 이 에너지(ATP) 생성에 산소가 필요하다. 뇌는 산소소비자가 가장 큰 장기로 전신의 약 25%를 사용한다. 단 근육을 많이 사용할 때 산소도 많이 필요해진다. 체중 70kg인 사람의 평상시 산소소비량은 약 0.34cm<sup>3</sup>/100g/분이며 장기별로는 뇌 47cm<sup>3</sup>/분, 간 60cm<sup>3</sup>/분, 신장 17.4cm<sup>3</sup>/분, 심장 19.2cm<sup>3</sup>/분 등이다. 산소가 부족하거나 없는 공기를 흡입하게 되면 뇌 활동이 저하되거나 정지되고 산소결핍의 시간이 길어질수록 뇌세포가 파괴돼 재생불능 상태가 된다. 호흡이 6분 이상 정지되면 소생하기 어렵고 구조되더라도 심각한 후유증이 생기게 된다. 무산소 공기호흡인 것을 알아차렸을 때 숨을 참으면 위험을 피할 수 있을 것이라고 생각하기 쉬운데, 단 한 번 호흡하더라도 공기를 다시 뱉어낼 수 없기 때문에 체내 산소분압이 떨어져 즉시 뇌의 활동이 저하되거나 정지되어 의식이 몽롱해지고 공기 호흡 2회째가 되면 실신해 버린다. 그러므로 밀폐공간 작업 시에는 숨을 참겠다는 생각을 하지 말고 안전한 보호구를 갖춰 작업해야 한다.

- 무산소 공기를 호흡하면 호흡중추의 자극으로 흉부가 확장돼 무산소 공기를 다시 뱉어내는 동작을 할 수 없게 된다.
- 폐 속에 존재하는 산소는 무산소 공기로 점차 희석돼 폐 내 산소분압이 저하되고 폐 속 모세혈관 내 혈중 산소분압은 상승하지 않은 채로 뇌에 이송된다.
- 산소를 다량 소비하는 뇌는 이 순간에 산소분압을 상실하게 돼 활동이 저하 또는 정지된다.
- 산소결핍증이 심하게 되면 뇌세포가 파괴돼 재생불능 상태가 된다.
- 대뇌피질의 파괴가 시작된 단계에서는 구급처치로 생명유지가 가능하나 의식회복은 곤란하며, 상태가 가볍다 해도 후유증이 생긴다.
- 호흡이 6분 이상 정지되면 소생하기 어렵고, 소생한계 내에서 구조된 경우에 언어 · 운동장애 · 시야협착 · 마취 · 환각 · 건망증 · 성격이상 및 노이로제 등의 후유증이 생긴다.
- 10~20%의 저산소 공기에 장기간 노출된 경우에도 후유증이 생길 수 있다. 🌿

무산소 공기호흡에 의한 위험성



산소결핍증에서 호흡정지시간과 소생률과의 관계



# 산소결핍 유형과 농도측정방법

## ● ● ● 산소결핍 유형과 재해사례

### 물질의 산화작용에 의한 산소결핍

#### 1. 저장용 탱크 등 소재의 산화

- 철재 탱크가 장기간 밀폐되거나 내부에 물기가 있으면 내벽이 산화해 생긴 녹이 탱크 내 산소를 감소시킨다.
- 지하에 매장된 환원 상태의 광물질(황화철을 비롯한 환원상태의 제1철 화합물 함유)은 공기와 접촉할 때 수분이 있으면 쉽게 산화한다.  
예) 강재의 보일러, 탱크, 반응탑, 압력용기, 가스홀더, 반응기, 추출기, 분리기, 열교환기, 선창, 선박 이중저 등의 내부

#### 2. 저장 또는 운반 물질의 산화

- 석탄 · 강재 · 고철 등은 상온에서도 공기 중의 산소를 소비해 산화 · 발열되어 녹이 발생한다.  
예) 탱크, 호퍼, 사일로, 유개화차 등의 내부

#### 3. 건성유의 산패

- 아마유, 보일(Boil)유 등 도료용 건성유는 건조 · 경화될 때 다량의 산소를 유성분 분자 내에 포집해 결합하며, 동시에 일산화탄소와 알데히드를 방출함으로써 저산소 상태가 된다.
- 건성유, 대두유(공기름), 유채유와 같은 불포화지방산을 함유한 식물성 식용유는 공기 중의 산소와 결합하여 고화 · 변질된다.  
예) 건성유로 도장해 환기가 불충분한 장소, 식물성 기름 저장탱크 등의 내부

#### 재해사례

- 바지선(부선)의 부력탱크 내부 누수로 인해 선박 부력탱크 우현 2번창 격실 내부로 들어가 양수작업을 준비하던 근로자 1명이 탱크 내부에서 산소결핍에 의한 질식으로 사망한 사례
- **재해발생 과정** 재해 당시 부력탱크의 좌현 2번창 격실은 양수작업을 마친 상태이고, 피해자는 우현 2번창 격실 내에서 양수작업을 준비중이었다. 재해가 발생한 부력탱크 우현 2번창 격실은 물이 없는 상태로 철이 부식되었는데, 부력탱크 내부 용접 부위의 균열로 바닷물이 들어와 바닥과 내벽이 부식되고, 온도차로 수분이 내벽에 응축돼 부식이 발생한 것으로 추정된다. 철이 산소와 반응해 부식하는 과정에서 산소가 소모됨에 따라 산소결핍이 발생하였다.

산소결핍은 물질의 산화작용과 미생물의 호흡작용을 비롯해 지하수의 산소 소모 시, 일반 우물에서의 산소결핍 등 매우 다양한 유형으로 나타난다.

산소결핍 유형에 따른 재해사례와 밀폐공간 유형별 산소농도 측정법을 익혀 더욱 안전한 작업이 이루어질 수 있도록 사전관리 해보자.

### 미생물의 호흡작용에 의한 산소결핍

미생물의 생체 1kg(수분 제외)이 섭씨 30도 부근에서 1시간에 소비하는 산소 소비량은 사람의 최고 6000배다.

#### 1. 미생물이 발효하는 탱크, 항온실 또는 양조조 내부

#### 2. 미생물 증식

- 하수, 오물은 세균 증식에 따른 산소 소비로 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 동반 발생한다.
- 분뇨, 부니 오수, 펄프액, 기타 부패하거나 분해하기 쉬운 물질을 넣었던 탱크 · 선창 · 조 · 관 · 암거 · 맨홀 · 하수구 또는 피트와 같은 장소

#### 3. 유기물 부패

- 맨홀에서 산소가 소비되고 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 발생한다.
- 케이블 또는 가스관용 암거, 우수 · 유수 등이 체류했던 암거, 맨홀 또는 피트 내부

#### 4. 식물, 곡물, 목재 등이 호흡작용을 하는 사일로, 야채 항온실, 창고, 선창 등의 내부

#### 재해사례

- 무절임 콘크리트 구조물에 있는 절임무를 견져내는 작업을 하던 작업자 3명이 황화수소로 추정되는 가스에 중독되어 쓰러져 구조물 내에서 익사한 사례
- **재해발생 과정** 포크레인 버킷으로 절임 콘크리트 구조물 내를 휘젓거나 단무지를 견져 올리는 작업을 하던 중 절임액에 용해된 황화수소 가스가 순간적으로 대기 중에 다량 배출되었을 것으로 추정된다. 무에는 유기황 성분이 함유되고 소금에는 불순물인 황산염 등이 섞여 있어 단무지 절임 콘크리트 구조물 내에는 혐기성 상태가 유지돼, 황산환원균에 의해 황화수소가 생성되는 것으로 알려져 있다.

황화수소 농도에 따른 생리적 반응

농도(ppm)	생리적 작용	농도(ppm)	생리적 작용
0.008~0.03	냄새 감지의 역치	150	후각신경 마비
10	뚜렷하게 불쾌한 냄새	250	장시간 노출되면 폐부종 발생
25~30	강한 냄새, 그러나 견딜 수 있을 정도	500	1시간 이내 흥분, 두통, 현기증, 의식상실, 호흡부전 등 전신 증상 나타남
50	결막에 자극 증상을 느낌		
100	3~15분 내에 후각 상실, 눈과 목에 찌르는 듯한 증상	700	곧 의식장애가 나타나고 응급구조 조치가 없으면 사망에 이름

기타 원인에 의한 산소결핍



1. 냉장·냉동실, 탱크, 보일러, 압력용기, 반응탑과 같은 밀폐된 방의 내부

2. 지하수의 산소 소모

- 지하수에 용존산소가 적을 때 공기 중의 산소를 용해해 산소결핍이 발생한다.
- 수도의 지하 집수지
- 수력발전소의 취수구
- 용수가 풍부한 지하터널이나 맨홀 등의 내부

3. 일반 우물에서 복잡한 원인에 의한 산소결핍

- 물로의 산소 용해
- 내부 미생물의 호흡
- 지질에 따른 산소 흡수
- 토사층에서 산소결핍 유입

재해사례

• LNG선 가스 주입구 배관 용접을 위해 용접부를 확인하려고 배관 내부로 들어가던 중 배관 내부에 충전된 아르곤 가스에 의한 산소결핍으로 질식사하여 사망한 사례

• 재해발생 과정 아르곤에 의한 스텐용접 때 배관 내부는 산화 방지를 위해 산소가 없을 때까지 아르곤 가스를 계속 주입한다. 조사시 배관 내부 용적이 0.33㎡ 정도로 혐소해 아르곤 가스 충전 후 10분 이상 경과하면 배관 내부의 공기는 아르곤 가스로 치환돼 산소결핍 상태가 된다는 것을 측정하여 확인하였다. 재해자는 배관 내부로 들어가 기전 송기마스크를 착용하기는 하였으나 미검정 송기마스크를 지급받아 착용하였고 환기를 하지 않아 사망에 이르렀다.

●●● 밀폐공간 유형별 산소농도 측정 방법

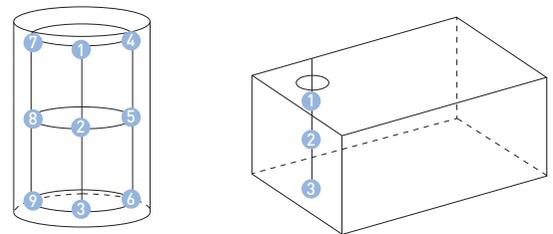
산소 및 유해가스 농도 판정기준은 측정결과의 최고값을 적정 공기 농도와 비교하여 판정한다. 농도 측정 시 지점별로 농도를 측정하여 확인한다.

측정가스	기준농도
산소(O <sub>2</sub> )	18~23.5%
탄산가스(CO <sub>2</sub> )	1.5% 미만
황화수소(H <sub>2</sub> S)	10ppm 미만
가연성가스	하한치 10% 이하

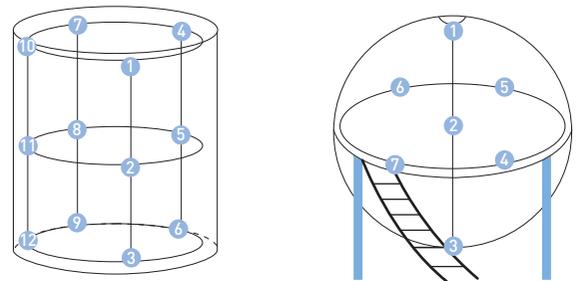
산소 및 유해가스 농도측정 지점

작업 공간 내부 면적 및 깊이를 고려하여 골고루 측정하고, 깊은 곳을 측정할 경우에는 공기호흡기 또는 송기마스크를 착용한 상태에서 측정한다.

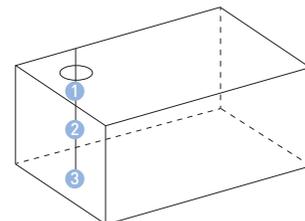
맨홀



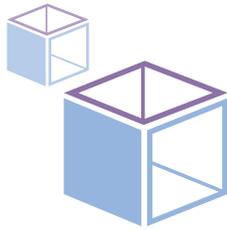
저장탱크 및 반응기



오·폐수 처리시설



# 밀폐공간 작업관리자를 위한 안전



## ● ● ● 밀폐공간 작업 시 조치

### 밀폐공간 보건작업 프로그램 수립 · 시행

작업 시작 전 공기 상태가 적절한지 확인을 위한 측정 · 평가 프로그램을 수립하여 운영해야 한다. 프로그램의 내용에는 다음과 같은 사항이 포함되어야 한다.

- 응급조치 등 안전보건교육 및 훈련
- 공기호흡기, 송기마스크 등의 지급 및 착용 관리
- 기타 밀폐공간 작업 근로자의 건강장애 예방에 관한 사항

### 작업 전 안전한 작업방법을 교육

밀폐공간 작업 시 산소결핍 또는 유해가스 발생 위험에 대한 안전한 작업방법을 교육한다. 산소 농도와 유해가스 측정사항, 사고 시 응급조치 요령, 환기설비, 보호구 착용 및 사용방법, 구조용 장비 사용에 대한 내용을 교육한다.

### 밀폐공간 작업 전에는 산소 및 유해가스 농도를 측정한 후 환기

밀폐공간 작업 시에는 작업을 시작하기 전에 산소나 유해가스 농도를 측정하고 충분히 환기해 적절한 공기 상태임이 확인된 후 작업한다. 또 신선한 공기를 유입하는 급기팬과 유해가스를 내보내는 배기팬을 적절하게 설치 · 운영한다.

※ 황화수소의 경우 작업 전 가스농도가 정상일지라도 스킴층 또는 퇴적물층의 파괴로 농도가 급격히 증가할 수 있으므로 작업 중 계속 환기하고 가스농도를 측정해야 한다.

밀폐공간에서 작업 시에는 반드시 작업자 안전에 필요한 조치를 취해야 한다. 산소결핍 또는 유해가스 발생 시 응급처치를 비롯해 보호구 착용과 관련한 안전관리 등에 대해 철저한 교육이 이루어져야 폭발로 인한 대형사고를 막을 수 있다.

### 호흡용 보호구 지급 (공기호흡기, 송기마스크 등)

적절한 공기 상태가 유지되도록 환기할 수 없거나 환기가 곤란한 경우에는 공기호흡기, 송기마스크 등을 지급해 착용하도록 한다.

### 인원점검

당해 장소에 근로자를 입장 · 퇴장시킬 때에 각각 인원을 점검한다.

### 감시인 배치

밀폐공간 작업에서는 외부에 감시인을 배치해 상시로 작업 상황과 안전작업 여부를 살핀다.

### 출입금지표지판 설치 및 안전장비 구비

출입구에 '관계자 외 출입금지' 표지판을 설치하고 안전장비를 구비한다. 필요한 안전장비로는 측정장비를 비롯한 환기팬, 송기마스크 등 호흡용 보호구, 사다리나 섬유로프 등 비상시에 근로자를 피난시키거나 구출하기 위한 구조용 기구 등이다.

### 긴급 구조 훈련

긴급상황에 대응할 수 있도록 비상연락체계를 운영하며, 구조용 장비 사용, 송기마스크 착용, 응급처치요령 등에 관해 6개월에 1회 이상 훈련하고 그 결과를 기록 및 보관한다.

●●● 유해가스 발생 장소 등에 대한 조치

터널, 갱 등의 굴착작업	- 사전에 유해가스 농도를 조사한다. - 유해가스 처리방법과 굴착 시기 등을 정한 후 그에 따라 작업을 시행한다.
지하실, 기관실, 선창 등 통풍이 불충분한 장소에 비치한 소화기	- 소화기, 소화설비가 쉽게 뒤집히거나 손잡이가 작동해 탄산가스가 새지 않도록 한다. - 불을 끄는 경우 외에 소화기나 소화설비 작동을 금지하고 그 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시한다.
탱크, 보일러, 반응탑 내부 등 통풍이 불충분한 장소에서의 용접작업	- 작업 장소에 적절한 공기상태를 유지한다. - 근로자에게 송기마스크 등을 지급해 착용토록 한다.
불활성기체를 내보내는 배관이 있는 보일러, 탱크, 반응탑에서의 작업	- 밸브·코크를 잠그거나 차단판을 설치한다. - 밸브·코크와 차단판에 잠금장치를 하고 이를 임의로 개방하는 것을 금지하는 뜻을 보기 쉬운 장소에 게시한다. - 배관 내 불활성 기체의 명칭과 개폐 방향 등 조작법을 게시한다.
냉장실, 냉동실 등의 내부 작업	- 작업하는 동안에 출입문이 저절로 잠기지 않도록 한다. - 당해 설비 내부에 외부와 연결되는 경보장치를 설치한다.
냉장실, 냉동실 등 밀폐해 사용하는 시설·설비	- 출입문을 잠글 때에는 반드시 내부에 작업자가 없는지 확인한다.
용기 안전판으로부터 불활성기체가 배출될 우려가 있는 작업	- 당해 안전판으로부터 배출되는 불활성가스를 외부로 내보내는 설비를 설치하는 등 가스 잔류를 방지한다.
탱크, 반응탑, 그 밖의 밀폐시설에서의 작업	- 작업하는 동안 당해 설비의 뚜껑 또는 출입문이 저절로 잠기지 않도록 한다.
지하실과 맨홀의 내부 등 통풍이 불충분한 장소의 가스 공급배관 해제 또는 부착 작업	- 작업 장소에 당해 가스가 들어오지 않도록 차단한다. - 작업 장소에 적절한 공기 상태가 유지되도록 환기한다. - 근로자에게 송기마스크 등을 지급해 착용토록 한다.
지층이나 그와 인접한 장소에서 압기공법으로 하는 작업	- 유해가스 누설 여부와 공기 중의 산소 농도를 조사한다.
유해가스 노출 또는 공기 중 산소 부족	- 즉시 작업 중지 - 출입 금지
지층 또는 우물 등의 내부를 통하는 배관이 설치된 지하실이나 피트	- 배관을 통해 산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새지 않도록 조치한다.
산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새는 때	- 직접 외부로 내보내는 설비를 설치하는 등 적절한 공기 상태를 유지하기 위한 조치를 한다.
분뇨, 오수, 펄프액 및 부패하기 쉬운 물에 오염된 펌프에 대한 작업	- 작업 방법과 순서를 정하고 이를 근로자에게 널리 알린다. - 황화수소중독 방지 지식을 가진 자를 당해 작업 지휘자로 지정한다.

●●● 질식재해예방을 위한 공단의 지원

안전보건공단에서는 사업장의 밀폐공간작업 중에 발생하는 질식사고를 예방하기 위해 각종 지원을 하고 있다.

1 무상으로 장비 대여가 가능하다.

- 밀폐공간작업 시 필요한 장비를 무상으로 대여할 수 있으므로 공단 홈페이지를 통해 신청한다.

• 대여장비 종류

산소농도 및 유해가스농도측정기, 공기호흡기, 송기식마스크, 이동식 환기팬

신청방법

공단홈페이지 [www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr) ▶ 사업안내 ▶ 직업건강에서 "질식재해예방장비대여신청" 클릭 후 관할 지역본부/지도원을 선택해 신청한 후 해당 신청기관으로 방문 후 수령하여 활용

2 질식재해예방장비 구입 시 필요한 소요비용의 일부를 지원받을 수 있다.

- 50인 미만 소기업을 대상으로 클린사업장조성지원사업을 통해 장비구입비용의 일부를 지원하고 있다.
- 비용지원을 희망하는 사업장은 가까운 지역본부나 지도원으로 문의한다.

3 근로자에 대한 교육과 기술자료를 무상으로 지원받는다.

- 밀폐공간 작업자를 대상으로 무상으로 교육을 지원하고 있으니 가까운 지역본부나 지도원으로 문의한다.
- 밀폐공간 작업 시 작성해야 하는 '밀폐공간보건작업 프로그램 작성 예시' 등 각종 지침, 교육자료, 기술자료 등을 공단 홈페이지를 통해 무상으로 제공받을 수 있다.

산업안전보건기준에 관한 규칙 제619조에서는 모든 밀폐공간에서 작업을 하는 사업장의 사업주로 하여금 작업 전에 '밀폐공간 보건작업 프로그램'을 수립해 시행하도록 규정하고 있음

다운방법

공단홈페이지 [www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr) 접속 사업안내 ▶ 직업건강에서 ▶ 자료실의 목록 중에서 검색하거나 검색메뉴에서 "밀폐공간"으로 검색해 활용

# 월간 안전보건을 무료로 정기구독 하는 법!



1 | 공단 홈페이지 접속  
[www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr)



2 | 월간지 배너 클릭



3 | 사업장 정보  
입력 후 신청

월간 안전보건은

사업장 안전보건 활동 지원을 위해  
안전보건공단에서 발행한  
무료 정기간행물입니다.

[www.kosha.or.kr](http://www.kosha.or.kr)



# 안전, 하나

S a f e t y

- 24 **KOSHA Media** 밀폐공간작업자료 A to Z
- 26 **유해화학물질 바로 알기** 아크릴로니트릴
- 28 **안전보건포커스 1** 산업안전보건법 시행령, 시행규칙 주요 개정내용
- 32 **안전보건포커스 2** 건설현장 보건관리
- 36 **제조업 중대재해사례** 저장조 청소 중 황화수소 중독으로 사망
- 38 **건설업 중대재해사례** 발전기 설비 교체 중 '폭발'
- 40 **서비스업 중대재해사례** 무모한 행동으로 작업자 목숨 잃어
- 42 **만화로 보는 안전보건** 안전보건경영시스템·업무적합성평가

# 밀폐공간 작업 자료

# A to Z

날씨가 더워지면서 산소결핍으로 인한 질식재해 발생 위험이 높아졌다. 환기가 불충분한 장소 내부에서 미생물의 증식 및 부패작용이 일어나면 쉽게 산소 결핍상태가 되고 황화수소 등과 같은 질식작용을 일으키는 유해가스가 다량 발생한다. 안전한 작업을 위해서는 작업과정 중 산소결핍 환경이 조성될 수 있는 공간도 밀폐공간으로 분류하고 관리해야 한다. 안전보건공단에서 질식 및 중독에 의한 재해예방을 위해 개발한 자료를 활용해 밀폐공간에서 발생하는 안전사고를 예방해보자.



공단 홈페이지 접속 →  
메인화면 통합검색창에 '밀폐' 입력



'안전보건자료' 메뉴의 검색결과  
더보기 클릭

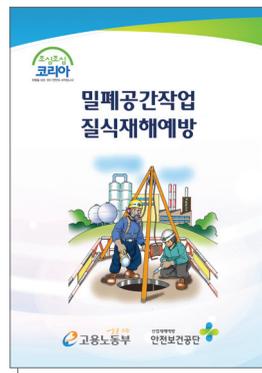


'사업안내' 메뉴의 검색결과  
더보기 클릭

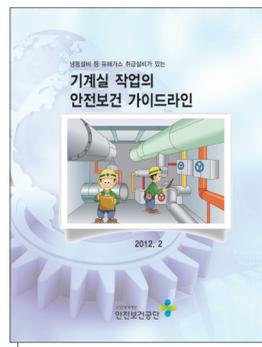


'산재통계' 메뉴의 검색결과  
더보기 클릭

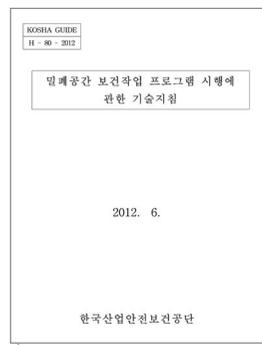




밀폐공간 질식재해에 대한 기술적인 내용과 더불어 통계를 수록하여 보다 객관적인 내용으로 활용할 수 있도록 구성했다. 유형별 질식재해사례, 기본 안전작업절차, 장소별 예방대책과 함께 작업장에서 사용할 수 있는 서식들을 제공함으로써 활용도를 높였다.



프레온 가스가 있는 냉동설비 등의 유해가스 취급설비가 설치된 기계실 내부 작업에서 발생하기 쉬운 질식사고 예방을 위한 기계실 안전보건가이드라인, 기계실 질식재해위험성 및 재해사례, 단계별 안전작업절차 등이 수록되어 있다.



산업안전보건법 제24조 및 안전보건규칙 제619조(밀폐공간보건작업프로그램 수립시행 등)에 의거하여 작성하여야 하는 밀폐공간 보건작업 프로그램의 수립을 위한 표준지침이다. 작업허가, 작업방법, 공기농도 측정방법 등 프로그램 운영을 위한 전반적인 길잡이 역할을 해준다.



밀폐공간에서 작업할 때의 안전작업 절차와 재해발생 시 대처요령, 작업 시 구비해야 하는 장비 등 필수적인 재해예방 정보들을 간략하게 담았다. 공단 지역본부와 지도원 연락처를 수록하여 기술 지원 요청에 도움이 되도록 하였다.

**밀폐공간 보건작업 프로그램**

**밀폐공간 보건작업 프로그램이란?**

목적 근거

- 사업주는 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 때에 다음에 내용이 포함된 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 한다(산업안전보건법 제105조 제1항)
- 직업상 정기 또는 정기적 작업업을 행하는 사업장: 정기
- 용접작업 등 안전보건상의 필요
- 공기질이나 송기압력 등의 차이를 고려
- 그 밖의 밀폐공간 작업근로자의 건강에 영향을 미칠 수 있는 사항

밀폐공간 보건작업 프로그램의 주요 내용

- 밀폐공간 보건작업에 관한 작업자 교육
- 밀폐공간 작업자를 위한 수주 계약의 체결

밀폐공간 작업준비사항

- 작업 전: 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가
- 작업 중: 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가
- 작업 후: 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가

**밀폐공간 질식재해 예방**

**밀폐공간이란?**

- 산소 농도가 18% 미만(가정용 산소기 제외)인 공간
- 환기설비(환기장치)가 1시간 이상 작동할 수 없는 공간
- 입장용도가 1.5m<sup>3</sup>/15,000 이하인 공간

밀폐공간 질식재해 예방

- 작업 전: 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가, 작업 전 위험 평가
- 작업 중: 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가, 작업 중 위험 평가
- 작업 후: 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가, 작업 후 위험 평가

밀폐공간 내 작업준비사항

- 산소 농도: 18% 이상 23.5% 미만
- 환기: 15분 이상
- 환기: 15분 이상

산소공급의 위험성

- 산소공급이란 산소수 및 공기 발생장치 등의 위험에 직면할 때 산소가 부족하거나 산소가 과다하여 인체에 손상을 줄 수 있는 경우를 말한다
- 산소공급장치는 산소 농도를 조절할 수 있는 안전장치로, 산소 농도가 18% 이하로 떨어지거나 23.5% 이상으로 상승할 때 자동으로 작동을 중단한다

밀폐공간 보건작업 프로그램 운영과 재해예방관련 내용을 한 장에 정리하여 교육에 활용할 수 있도록 했다.

**도장작업자의 안전보건 - 밀폐공간작업**

**주요 위험 요인**

- 취체질성 중독
- 질식
- 화재

작업 전, 꼭 확인하세요

- 작업인원수, 물질의 유해성과 응급처치 요령을 숙지한다.
- 작업 시기를 받고, 출입자 현황을 확인한다.
- 송기압력 등 적절한 호흡용 보호구와 방한복, 보호장갑을 착용한다.
- 산소 및 가연성 가스 농도를 측정하고 환기장치를 가동한다.
- 비상행동을 확인한다.

작업 중, 반드시 지켜주세요

- 출입구에 작업자가 서로 출입자 현황을 표시한다.
- 작업 중에도 산소 및 가연성 가스를 측정하고 계속해서 환기 장치를 가동한다.
- 수시로 작업용 중환자 질식장치를 확인한다.
- 환기장치를 점검하거나 부속이 사용 시, 사전 승인을 받는다.
- 도료기기는 절전기 방식을 위해 절전한다.

**도장작업자의 안전보건 - 중독예방**

**주요 위험 요인**

- 발열
- 발진
- 피부

안전보건 준수사항

- 모든 작업자는 작업인원수 및 물질의 유해성과 응급조치요령을 숙지해야 한다.
- 발열, 발진, 피부 발진, 호흡곤란, 두통, 현기증, 어지러움, 구역, 구토, 호흡 곤란 등 중독 증상이 발생하면 즉시 작업을 중단하고 환기장치를 가동한다.
- 작업구역의 관리자 외 출입을 금지한다.
- 6개월마다 직업건강검진을 실시한다. 특수건강검진을 받아야 한다.
- 작업 후 작업복과 노출된 신체부위는 깨끗하게 세탁한다.
- 작업구역은 작업종료 후 30분 이상 환기시켜야 한다.
- 중독사례에서 작업자가나 작업 중 중독하지 않는다.

작업안전수칙

- 작업구역에서 작업이 마칠 때까지는 가연성 도료를 사용하지 않는다.
- 높은 곳에서 작업을 할 작업대, 작업발판, 이동차량 발차기 사용 금지
- 안전 띠 등 방坠落 방지장치를 한다.
- 작업 전 작업용 보호 소모품을 싣거나 교체할 때는 문을 열어둔다.
- 같은 자세로 오랫동안 작업하지 않고 소근육 운동을 한다.
- 작업 중 휴게 자주 하는 것이 효과적이다.
- 해당분야 산사는 필요한 최소한의 환기 장치 설치와 시정할 곳에 보관한다.

도장작업자가 밀폐공간에서 화학물질 중독이나 질식·화재 등으로 인해 발생할 수 있는 사고를 예방하기 위해 개발되어 근로자가 쉽게 이해할 수 있도록 돕는다.

동영상  
애니메이션



안전한 도장 작업을 위한 동영상에서는 연삭기 방호덮개 설치, 개인 보호구 착용 필수, 작업발판과 안전난간대 설치 등의 안전수칙을 재미있게 풀어 작업자들이 숙지하도록 돕는다.



밀폐공간 작업장소인 맨홀과 저장탱크, 반응기, 오폐수 처리시설 등에서 안전작업과 산소농도에 따른 인체영향 등의 내용을 담아 작업자들의 안전사고 예방을 돕는 교육이 되도록 했다.



주형 내부 청소 작업 중 중독사례를 통해 피트 내 주형 청소 시 특히 주의해야 하는 방독마스크 착용과 작업 시작 전 가스누설 여부 확인 등을 알려준다.



오수관로와 같은 밀폐공간에서 작업 시에는 환기설비 설치와 사고발생 시 빠른 신고가 중요하다. 오수관로 작업자의 사고대응 방법을 담았다.

포스터  
스티커



밀폐공간 작업 시 산소결핍과 유해가스 중독에 대한 주의사항을 담은 포스터를 제작해 사업장에서 작업자들이 인지할 수 있도록 했다.



질식사고 위험장소 경고표지 스티커로, 밀폐공간 출입구 등에 부착하여 사용할 수 있다. 가까운 지도원이나 지역본부에서 무상으로 제공받을 수 있으며 다운로드 후 인쇄하여 사용하면 된다.

# 발암성 의심물질 아크릴로니트릴

아크릴로니트릴은 '시안화비닐'이라고도 하는데, 특유의 냄새를 갖고 무색의 액체로 독성이 강하다. 반응성과 중합성이 커서 합성섬유와 합성고무, 합성수지, 살충제 등으로 이용되는 아크릴로니트릴의 안전한 취급방법에 대해 알아본다.



## 용도와 물리화학적 특성

아크릴로니트릴은 프로필렌과 암모니아를 원료로 산화반응 및 정제공정을 거쳐 제조되는 무색의 유독성 액상제품이다. 아크릴섬유 제조, 합성고무, 합성수지, 접착제, 색소, 제약 등 고분자 합성에 이용되며 훈증 살충제에서 사용되기도 한다. 또한 ABS, SAN 수지의 원료로 주로 사용되며 합성고무, 라텍스 등의 원료로도 폭넓게 사용되고 있다.

즉 아크릴섬유를 사용해서 스웨터·모포 등을 제조하고 ABS 수지는 컴퓨터 모니터와 TV·전화기 케이스 등의 원료로 사용

되고 있다. 또한 NBR은 신발창·호스 등을 제조하는 원료로, SAN 수지는 냉장고·통신기기 등의 케이싱을 만드는데 이용된다. 그리고 아크릴로니트릴을 첨가하면 점착력이 향상되기 때문에 각종 접착제와 염료의 원료로 사용되기도 한다. 이처럼 아크릴로니트릴은 우리 생활과 매우 밀접한 제품을 만드는 원료로 쓰인다.

## 아크릴로니트릴의 물리화학적 특성

CAS No	107-13-1	분자식	CH <sub>2</sub> CHCN
분자량	53.06	비중	0.806 (20°C에서)
녹는점	-1.1°C	끓는점	77.2°C
휘발성	100%	증기압	83mmHg (20°C에서)
노출기준 (TWA)	2ppm(4.5mg/m <sup>3</sup> )	냄새	자극적인 냄새

아크릴로니트릴은 밀폐된 상태에서 가열하면 폭발할 수도 있으므로 열·화염·스파크 등 점화원을 피해야 하며, 상수도 및 하수도 등에서 떨어진 장소에 보관하는 것이 안전한 것으로 알려져 있다. 산·금속·아민·염기·할로젠·과산화물·가연성 물질 및 산화제 등과는 혼합해서는 안된다. 양생제 및 촉진제 또는 개시제와는 격렬하게 또는 폭발적으로 중합반응이 일어날 수 있으므로 접촉을 피해야 한다.

## 심한 무기력증과 질식 유발

아크릴로니트릴은 청화물과 비슷한 작용을 하는 화학적 질식제이다. 표적 장기로는 혈액, 면역계(감작제)이다. 또한 눈과 피부 및 상기도 점막을 자극한다. 전신작용은 비특이적이거나 중추신경계와 간장, 신장, 심혈관 및 위장계 장애를 일으킨다고 알려져 있다.

재해사례로는 우발적으로 중독된 두 사람이 사망한 예가 보고되어 있다. 한 사람은 피부로부터 흡수되었거나 흡입으로 인해 일어난 것으로 추정된다. 사업장에서 발생하는 대부분의 중독 환자는 경증으로 눈의 자극증상, 두통, 재채기 등이 갑자기 생기고 머릿속이 흔들려 구토증이 생기기도 한다. 고농도에 급성 노출되면 심한 무기력증과 질식을 일으켜 사망한다. 이러한 증상은 중증 청산중독과 비슷하다. 아크릴로니트릴은 간의 미세구조반응으로 시안화물로 분해되어 미토콘드리아 속에 있는 키토그룹 산화효소의 활성을 억제하기 때문에 사망한다.

### ● 급성중독

아크릴로니트릴에 급성 노출되면 눈의 자극과 두통, 재채기, 구역과 구토, 무력증과 머릿속이 흔들리고 질식을 일으킨다. 초기에는 결막의 자극증상이 나타나고 점차 중독증상이 심해지면 허탈감과 두통, 콧물, 복통으로 이어져 심하면 경도의 황달이 나타나기도 한다. 고농도에 노출되면 질식으로 사망하게 된다. 피부에 접촉되면 동통을 수반하는 발적 또는 수포가 생기며 반복 노출되면 알러지성 피부염이나 인설 피부염을 일으키기도 한다.

### ● 만성중독

아크릴로니트릴에 노출되는 기간이 증가함에 따라 나타나는 만성중독은 두통과 불면증, 피로감, 메스꺼움 등의 호소율이 증가하며 요중 우로빌리노겐, 콜린에스트라제 활성도 등이 상승한다. 오랫동안 피부에 닿으면 화상을 입어 수포를 형성하고 반복해 접촉했을 시 박피성 피부염이 생긴다.

## 아크릴로니트릴의 안전한 취급방법

아크릴로니트릴을 흡입했을 경우에는 노출장소로부터 즉시 이동해 필요시에는 인공호흡을 할 수 있는 간이구명기 또는 이와 유사한 장치를 사용하도록 해야 한다. 피부에 접촉했을 경우 오염된 의복과 신발을 벗고 즉시 최소 15분 동안은 비누와 물로 씻어내야 한다. 필요시에는 의사의 치료를 받도록 하고 오염된 의복은 재사용 전에 철저히 건조·세탁해 사용해야 한다.

눈에 접촉된 경우에는 많은 양의 물을 사용해 세척하고 곧바로 의사의 치료를 받도록 한다. 섭취 시에는 소방서 또는 의사에게 연락을 취하고 의식불명의 사람에게 토하게 하거나 음료수를 마시지 않도록 한다. 구토를 하는 경우에는 구토물에 의해 기도 가 막히는 것을 방지하고 머리를 둔부보다 낮게 해야 한다. 해독제로는 아밀아질산염이 있고 흡입 시에는 나트륨과 아질산염 등을 사용할 수 있다. 의학적인 조치는 반드시 의사의 처방에 따라 실시하는 것이 중요하다.

### 아크릴로니트릴 취급 근로자 준수사항

- 작업 중 환기상태를 확인한다.
- 화학물질 취급 시 적절한 보호구를 착용한다.
- 화학물질 취급 후에는 반드시 용기마개를 닫는다.
- 화학물질 취급 장소에서는 흡연 및 취식을 금한다.
- 작업 후 작업복과 노출된 신체부위를 깨끗하게 세척한다.
- 초기증상이 나타나면 반드시 관리자에게 보고한다.



## 작업환경측정(예외규정: 산업안전보건법 시행규칙 제93조 참고)

- 이 물질은 6개월에 1회 이상 정기적으로 작업환경을 측정해야 한다.
  - 작업환경측정 결과가 노출기준의 2배를 초과하면 작업환경측정을 3개월에 1회 이상해야 한다.
  - 최근 1년간 작업공정에서 작업환경측정 결과에 영향을 주는 변화가 없으며, 작업환경측정 결과가 최근 2회 연속 노출기준 미만이면 작업환경측정을 1년에 1회 이상 할 수 있다.
- 작업환경측정 전에 예비조사를 실시해야 한다.
- 작업이 정상적으로 이루어져 근로자의 노출 정도를 정확히 평가할 수 있을 때 실시한다.

## 특수건강진단(1,1,2-테트라클로로에탄, 사염화탄소, 아크릴로니트릴, 염화비닐)

- 이 물질을 6개월에 1회 이상 정기적으로 특수건강진단을 실시해야 한다.
- 배치 후 3개월 이내에 첫 번째 특수건강진단을 실시해야 한다.
- 근로자를 특수건강진단대상업무에 배치하기 전에 배치전 건강진단을 실시해야 한다.
- 근로자가 특수건강진단 대상 유해인자에 의한 직업성 천식, 직업성 피부염, 그 밖에 건강장애를 의심하게 하는 증상을 보이거나 의학적으로 의심이 있는 경우 수시건강진단을 실시해야 한다.

## 환기장치(관리대상유해물질)

- 이 물질을 취급하는 실내작업장에서는 가스, 증기 또는 분진의 발산원을 밀폐하는 설비 또는 국소배기장치를 설치하고, 적정 제어풍속이 유지되도록 관리해야 한다.
- 유기화합물취급 특별장소에서 해당 물질을 취급하는 경우에는 전체환기장치를 설치하고, 적정 환기량이 유지되도록 관리해야 한다.

## 누출사고 시 소화 및 대처방법

작업장에서 아크릴로니트릴에 누출되었을 경우에는 즉시 노출을 중단시켜야 하며 물을 분무해 증기의 발생을 감소시켜야 한다. 소량이 누출되었을 경우에는 다량의 물을 뿌려 주어야 하며 다량이 누출되었을 경우에는 만일의 상황에 대처하기 위해 제방을 축조하는 등의 대비를 해야 한다. 또한 발화원을 제거하고 관계자 외 출입을 금지한다.

## 취급 및 저장방법

아크릴로니트릴 취급 장소는 옥외 또는 격리된 건물에 보관하고, 인화성 액체와 함께 저장해서는 안 된다. 억제제의 함량을 사전에 조사해야 하며 용기의 기울어짐을 방지하기 위해 고정시켜야 한다. 또한 총 내용물의 10%를 넣기에 충분한 방유제를 사용해야 한다.

## 노출방지 및 보호구 관련 정보

아크릴로니트릴을 취급하는 장소에서는 국소배기장치 등 환기설비를 설치하고 적절한 제어풍속이 유지되도록 관리해야 한다. 비산물 또는 유해한 액체로부터 보호되는 보안경을 겹쳐서 사용할 수 있는 보안면을 착용해야 한다. 안전사고에 대비해 작업장 가까운 곳에 세안설비와 샤워설비를 설치해야 한다. 호흡용 보호구는 한국산업안전보건공단에서 검정을 필한 보호구를 사용해야 하며 아크릴로니트릴의 농도가 100ppm을 초과하는 경우에는 송기마스크 또는 공기호흡기를 착용하도록 한다. 

## 산업안전보건법 시행령, 시행규칙 주요 개정 내용 ③

도급사업 시 도급인에게 수급인에 대한 안전·보건정보 제공 등의 의무 부과, 가설구조물에 대한 설계변경 요청 근거 마련 등을 주요내용으로 하는 「산업안전보건법」 일부개정(법률 제11882호, 2013.6.12. 공포, 2014.3.13. 시행)에 따라, 도급사업 시의 안전·보건정보 제공 등의 조치 대상·내용·절차, 설계변경 요청 대상·절차 등 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항 등을 정하기 위한 시행령, 시행규칙이 지난 3월 12일 공포되어 시행되었다. 주요 내용별로 개정이유와 기대효과를 알아본다.

### 주요 개정 내용

내 용	조 문
산업재해 발생보고 대상이 변경된다.	법 제10조, 같은 법 시행규칙 제4조
안전보건관계자가 위험성평가업무를 수행하도록 의무화하여 위험성평가의 실시 기능을 강화한다.	시행령 제10조, 제13조, 제17조, 제24조, 시행규칙 제11조, 제29조 제2항, 제99조의 11
화학물질의 유해성·위험성조사 명령대상 및 조사보고서 제출 방법·시기 등이 마련되었다.	시행규칙 제91조의 2
유해·위험방지계획서 제출대상(업종)이 확대된다.	시행령 제33조의 2
공정안전관리제도 적용대상 물질 및 제출대상이 확대된다.	시행령 별표 10, 제33조의 8제 1항
도급사업 시의 안전·보건조치 의무를 강화하였다.	시행령 제23조, 제26조 제3항 및 제4항, 시행규칙 제30조, 제30조의 2, 제30조의 4
건설현장의 재해예방 기능을 강화하였다.	시행령 제26조의 5, 시행규칙 제21조

## 6 도급사업 시의 안전·보건조치의무가 강화된다.

### 가. 안전보건총괄책임자 지정 대상사업 확대

안전보건총괄책임자 지정대상 업종을 제조업·건설업 위주에서 상시 근로자 100명 이상의 대부분의 업종으로 확대  
 - 선박 및 보트 건조업, 1차 금속 제조업 및 토사석 광업은 상시 근로자 50명 이상  
 - 공공행정, 국방 및 사회보장 행정, 교육 서비스업, 국제 및 외국기관, 사무직에 종사하는 근로자만을 사용하는 사업장은 제외

(2014. 9. 13. 시행)

조문: 시행령 제23조

- 최근 산업구조 변화에 따라 사내하도급이 제조·건설업뿐만 아니라 업종에 관계없이 대부분의 업종에서 이루어지고 있는 점을 감안하여, 같은 장소에서 원청근로자와 하청근로자의 재해예방을 총괄관리하는 안전보건총괄책임자의 지정 대상 업종을 산업환경의 변화에 맞게 대부분의 업종으로 확대하였다.

\* 도급인의 안전보건조치 대상 업종(영 제26조제2항) 역시 대부분의 업종으로 확대(2013.8.6 시행령 개정·공포, 2014. 1. 1. 시행)

- 안전보건총괄책임자 지정 대상 사업 확대로 같은 장소에서 행하여지는 도급사업 시 도급사업주의 수급인 근로자에 대한 산재예방 관심제고 및 수급인 근로자를 포함한 총괄적인 산재예방활동 활성화에 기여할 것으로 기대하고 있다.

### 나. 도급사업 시 안전·보건정보 제공 등의 조치 의무 규정

도급사업 시 수급인에 대한 안전보건 정보 제공이 필요한 설비 및 작업을 규정

- 유해·위험한 작업을 도급하는 자는 수급인에게 해당 작업이 시작되기 전에 안전보건 상 유해하거나 위험한 물질의 종류, 그 유해성·위험성과 사고가 발생한 경우에 필요한 조치의 내용 등을 수급인에게 제공

\* 위험설비: 폭발성·발화성 또는 독성 등의 유해위험성이 있는 화학 물질이나 그 화학물질을 함유한 제제를 제조·사용·운반 또는 저장하는 반응기·증류탑·배관 또는 저장탱크

\* 위험작업: 유해하거나 위험한 설비의 개조·분해 작업 또는 설비의 내부에서 이루어지는 작업

- 도급인은 제공된 정보에 따라 수급인이 필요한 조치를 하였는지 확인

(2014. 3. 13. 시행)

조문: 시행령 제26조, 제30조의3(화학물질), 제30조의4

(안전보건 정보제공 등)

- 법 제29조제5항에 도급사업 시 도급인이 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 제공하는 등 필요한 조치를 하도록 의무화하는 내용이 신설\*됨에 따라 대상설비 및 작업에 관한 구체적인 사항과 안전보건 정보 제공 등 필요한 조치에 대해 규정하였다.

의무대상은 설비에 사용되었던 화재·폭발 등의 위험성이 높은 물질\* 및 급성노출로 인한 중독 등의 건강장해를 유발하는 물질\*\*에 노출되기 쉬운 작업이다. 이는 수급인이 산업재해예방을 위한 조치를 할 수 있도록 도급인이 취급하던 화학물질 및 동 화학물질을 취급하는 설비의 유해·위험성 및 조치사항을 알려주려는 것이다. 제공방법은 제공여부 확인이 가능한 문서로 제공하도록 하고 재하도급 시에도 정보가 하수급인까지 제대로 전달되도록 규정할 필요가 있었다.

\* 안전보건규칙 제225조에 따른 별표 1의 위험물질

\* 안전보건규칙 제420조에 따른 별표 12의 관리대상 유해물질

- “화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조·사용·운반 또는 저장하는 설비”는 폭발성·인화성 또는 독성 등의 유해·위험성이 있는 고용노동부령으로 정하는 화학물질\* 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조·사용·운반 또는 저장하는 반응기·증류탑·배관 또는 저장탱크 등 고용노동부령으로 정하는 설비\*\*로 하였다.

\* 안전보건규칙 제225조에 따른 별표 1의 위험물질 및 제420조에 따른 별표 12의 관리대상 유해물질(시행규칙 제30조의3)

\* 안전보건규칙 별표 7의 화학설비 및 그 부속설비(시행규칙 제30조의3)

정보를 제공하여야 하는 대상작업을 고용노동부령으로 정하는 화학물질\*을 제조·사용·운반 또는 저장하는 설비\*\* 및 그 부속설비\*\*의 개조·분해 작업 또는 해당 설비의 내부에서 이루어지는 작업으로 하였다.

\* 안전보건규칙 제225조에 따른 별표 1의 위험물질과 같은 규칙 제420조에 따른 별표 12의 관리대상 유해물질

\* 안전보건규칙 별표 7의 화학설비 및 그 부속설비

도급인은 작업 시작 전에 문서로 안전·보건에 관한 정보를 수급인에게 제공하도록 하고, 안전·보건 정보를 제공하는 자는 수급인 및 하수급인의 근로자들이 해당 정보에 따라 필요한 조치를 확인하도록 하였다.

- 도급인이 수급인에게 안전·보건에 관한 정보를 제공하여야 하는 대상 작업 및 정보내용·절차 등을 구체적으로 규정함으로써 제도의 실효성을 제고할 것으로 기대된다.

# 건설업 보건관리자 선임 의무화

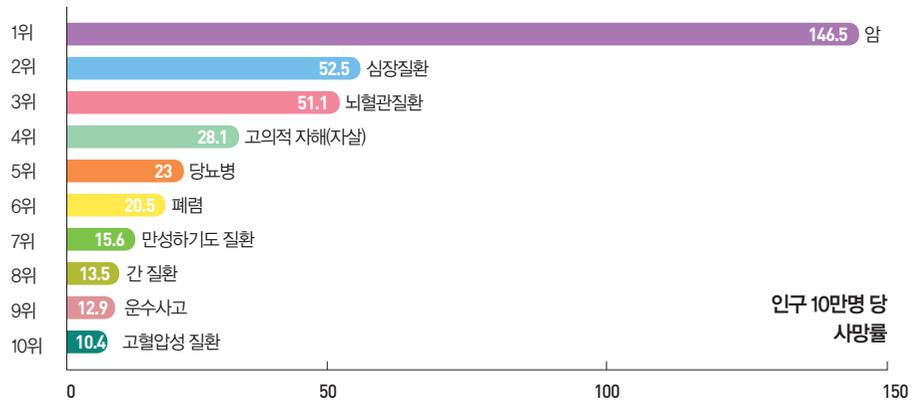
오는 2015년 1월 1일부터 공사 금액 800억 원 이상인 건설현장(토목공사는 1,000억 원 이상)에 대해서 보건관리자 선임이 의무화 된다.  
이번 산업안전보건법 시행령 개정으로 건설현장에서도 근로자에 대한 체계적인 건강관리 및 교육이 이루어질 수 있도록 한 것.  
이번 호에서는 인간공학적·작업관련성 인자 중 뇌·심혈관계질환과 근골격계질환에 대해 알아본다.

- 물리적 인자
- 화학적 인자
- 인간공학적 인자
- 작업관련성 인자
- 생물학적 인자
- 밀폐공간 질식재해

## 작업관련성 인자 뇌·심혈관계 질환

뇌·심혈관계 질환이란 뇌혈관질환과 심장질환을 합친 말이며 우리나라의 사망원인순위(2012년 기준)의 2, 3위를 차지하고 있다. 뇌혈관질환은 뇌 속에 있는 혈관이 막혀 뇌경색을 일으키거나 혈관이 터져 뇌출혈을 일으킨 상태를 말하며 흔히 우리가 말하는 뇌졸중을 의미하며, 심장질환은 심장근육을 둘러싸고 있는 혈관이 좁아져 발생하는 협심증이나 심근경색을 말한다. 뇌·심혈관계 질환은 발생 시 치명적인 장기의 손상을 발생시키며, 만성적인 후유증을 유발하므로 예방이 중요하다. 건설 현장은 외부에서 많은 작업이 이루어지기 때문에 기온의 변화가 심하고 공정의 변화도 많으며, 기계 및 작업도구를 사용하기 보다는 직접 작업을 수행하는 경우가 많아서 신체에 가해지는 부담이 크므로 작업을 순환시키고, 휴식을 자주 취해 신체의 부담을 줄이고 뇌·심혈관계질환 예방교육 등 예방활동에 중점을 두고 관리해야 한다.

2012년 기준 사망원인순위 (통계청 사망원인통계, 2012)



### ● 뇌·심혈관계 질환의 종류

#### (1) 뇌혈관질환

뇌경색(허혈성 뇌졸중): 혈관이 막힌 상태	뇌출혈(출혈성 뇌졸중): 혈관이 터진 상태
① 혈전성 뇌경색 - 동맥경화로 큰 뇌혈관이 막힌 경우 ② 색전성 뇌경색 - 심장이나 경동맥에서 생긴 혈전이 뇌혈관을 막는 경우 ③ 열공성 뇌경색 - 작은 뇌혈관이 막힌 경우	① 뇌내출혈: 주로 고혈압에 의한 뇌출혈 ② 지주막하 출혈: 뇌동맥류 파열에 의한 출혈



[그림] 뇌경색



[그림] 뇌출혈

(2) 심장질환

협심증	심근경색
- 호흡곤란, 화끈거림 - 2~10분 정도 지속적인 통증	- 어지러움, 실신, 식은땀, 메스꺼움, 불안 - 강한 흉부통증이 30분 이상 지속
 <p>[그림] 협심증</p>	 <p>[그림] 심근경색</p>

○ ● 뇌 · 심혈관계 질환  
발병 위험요인

뇌 · 심혈관계질환은 발병 시 즉각적인 조치를 취하지 못할 경우 사망에 이를 위험이 크며, 신체마비, 언어장애, 섭식장애 등의 신경학적 손상에 의한 증상과 영구적인 심장의 손상 등 치명적인 후유증이 발생할 수 있다. 이러한 뇌 · 심혈관계질환의 발병과 관련하여 아래와 같은 위험요인이 있다.

(1) 건강상태 요인

- 고혈압 : 정상인에 비해 뇌졸중 발병 위험이 5배 높으며 관상동맥질환과 관련성 높음
- 고지혈증 : 관상동맥질환과 관련성 높음
- 당뇨 : 정상인에 비해 뇌졸중 발병 위험이 2배 높으며 관상동맥질환의 경우 남성은 2~3배, 여성은 3~5배 높음

(2) 생활습관 및 유전적 요인

- 흡연 : 뇌졸중의 위험요인으로 일산화탄소, 니코틴과 함께 혈관내피세포에 손상을 초래
- 비만 : 비만에 의해 초래되는 여러 가지 위험인자들에 의해 관상동맥질환의 발병이 증가
- 운동부족 : 규칙적인 운동은 심근산소요구량을 줄이고 심근의 효율을 높여 관상동맥질환의 발병 위험을 줄임
- 나이 : 나이가 들수록 뇌졸중 위험 증가
- 성별 : 여성의 조기폐경 또는 55세 이후 관상동맥질환의 발병 위험이 증가

(3) 작업관련성 요인

- 화학적 요인 : 이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소
- 물리적 요인 : 소음, 온열작업, 한랭작업
- 과도한 업무량과 스트레스, 교대근무, 야간근무 등이 영향을 미침

○ ● 건설현장 근로자  
뇌 · 심혈관계질환 관리  
이렇게!

- 기온에 적절한 작업복을 착용하여 적정 체온을 유지한다.
- 짧은 시간에 일을 마치려고 몸에 집중적인 부하를 주지 않는다.
- 금연하고 음주 시 적당량 마시도록 한다.
- 작업 중 수시로 스트레칭을 실시한다.
- 작업 중 적절한 휴식을 취한다.

뇌졸중 위험을 알리는 전조 증상

- 일시적으로 한쪽 팔다리가 마비되거나 감각 이상
- 일시적으로 발음이 어눌해지는 증상
- 갑작스러운 구울림 증상
- 갑자기 눈이 잘 안보이거나 사물이 겹쳐 보임
- 어지러움, 두통, 구토 증상
- 코피가 흐르거나 입술이 한쪽으로 돌아가는 증상

심근경색증 응급 증상

- 가슴 한복판이 짓눌리거나 쥐어짜는 듯한 통증이 지속
- 가슴 통증이 어깨, 목, 팔로 뻗침
- 가슴을 바위가 누르는 것 같은 답답함이 지속
- 식은 땀, 무력감, 구역질, 호흡곤란 등이 동반

○ ● 뇌·심혈관 질환자의  
응급처리

뇌·심혈관계질환은 발생 시 즉각적인 조치를 취하지 못할 경우 사망에 이를 위험이 크며, 신체마비, 언어장애, 섭식장애 등의 신경학적 손상에 의한 증상과 영구적인 심장의 손상 등 치명적인 후유증이 발생할 수 있으므로 적절한 응급조치가 중요하다.

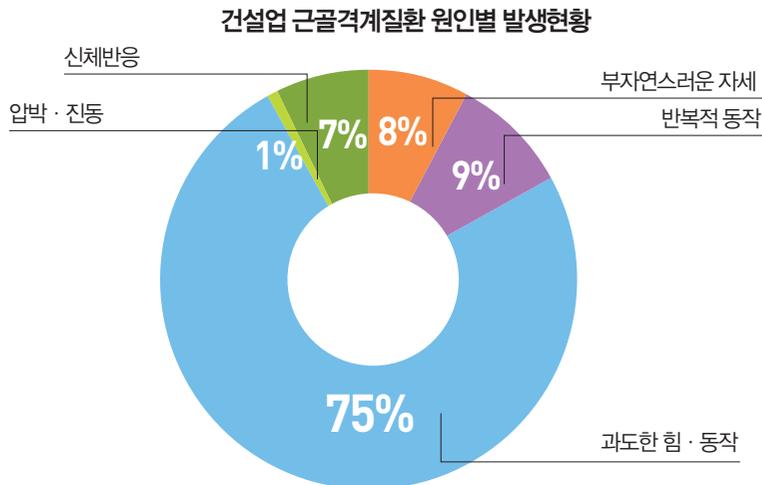
- ① 재해자의 머리를 높게 하여 편안하게 눕히고 옷을 느슨하게 해준다.
- ② 구토를 하였을 경우 목구멍까지 손가락을 넣어 구토물을 제거하여 기도를 유지하도록 한다.
- ③ 숨을 잘 쉴 수 있도록 목을 약간 뒤로 젖혀 기도가 막히지 않도록 한다.
- ④ 호흡과 맥박을 체크한 후
  - ▶ 맥박은 있으나 호흡은 없는 경우 : 즉시(4분 이내) 인공호흡을 실시
  - ▶ 호흡과 맥박이 멎은 경우 : 즉시(4분 이내) 심폐소생술 실시
- ⑤ 맥박과 호흡이 돌아오면
  - ▶ 거울철에는 담요 등으로 몸을 덮어 주고 체온저하가 일어나지 않게 한다.
  - ▶ 머리는 얼음주머니나 물수건 등을 이용하여 온도를 낮추어 준다.
  - ▶ 한쪽에 마비가 왔으면 마비가 온 쪽을 밑으로 하여 패드를 대고 후송한다.
- ⑥ 119 또는 129 구급대에 신고하여 구조를 요청한다.
  - ▶ 침착하게 현재 위치, 연락전화번호, 환자의 상태를 말한다.
- ⑦ 환자 이송 시 목뼈나 허리뼈의 손상이 없도록 주의한다.
  - ▶ 승용차에 의한 이송은 가능한 피하고, 구급차를 이용한다.



근골격계질환이란 특정 신체 부위 및 근육의 부적절하고 과도한 사용으로 인해 근육, 관절, 혈관, 신경 등에 미세한 손상이 발생하여 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리, 다리 등에 나타나는 만성적인 통증과 불편함으로 나타나는 건강장해로 불편한 작업자세와 무리한 힘, 반복작업 등이 원인으로 발생한다. 특히, 건설업 근로자들은 상대적으로 큰 작업강도, 가설작업시설과 현장의 이동성에 의해 중량물 취급, 불편한 자세, 경직된 자세의 지속, 진동 등 다양한 원인에 의해 근골격계질환이 발생할 위험이 높으므로 질환의 조기발견과 신속한 조치 그에 따른 작업환경개선을 통해 근골격계질환을 효과적으로 예방해야 한다.

○ ● 근골격계질환의 원인

근골격계질환의 대부분의 원인은 부자연스러운 자세, 과도한 힘·동작, 반복적 동작, 신체반응, 압박·진동 등이다. 특히 건설업 근로자의 경우 2012년 재해통계를 분석한 결과 과도한 힘·동작이 75%로 높은 비율을 나타내었다.



[그림] 건설업 근골격계질환 원인별 발생현황

● ● 근골격계질환의 증상

많은 건설업 근로자들은 근골격계질환을 “일하면 당연히 생기는 병”, “나이 들면 당연히 생기는 병” 정도로만 이해하고 있어 근로자 스스로도 직업관련성질환으로 인식하지 못하는 경우가 많다. 그러나 경제적 손실과 함께 정신적, 육체적 피해를 가져오는 근골격계질환의 증상은 스스로 쉽게 인지할 수 있다. 증상은 보통 3단계로 나타나며 2단계가 초기증상이며 이때부터 의학적 조치가 필요한 단계로 보고 있다. 3단계 증상이 나타나면 즉각 치료가 필요하다.

근골격계질환의 증상 진행 단계

증상단계	1단계	2단계	3단계
증상 및 장애 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업시간 중 피로 및 통증</li> <li>• 휴식 후 통증 호전됨</li> <li>• 작업능력 저하는 없음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 작업 초기부터 통증 발생</li> <li>• 휴식 후에도 통증 지속</li> <li>• 통증으로 수면장애 발생</li> <li>• 장기간 지속되며 작업능력 저하 발생</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 휴식 중에도 통증 지속</li> <li>• 통증으로 잠을 깬</li> <li>• 작업뿐 아니라 일상생활에도 영향을 미침</li> </ul>
			

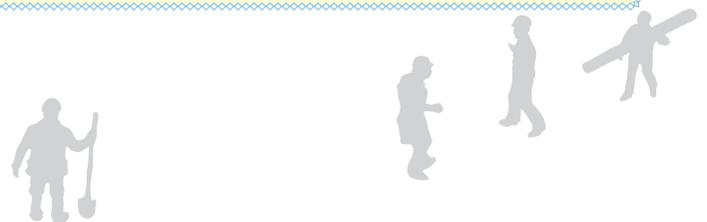
건설업 근로자 신체부위별 근골격계질환 고위험 직종



[신체부위별 고위험 직종]

근골격계부담작업의 범위(「산업안전보건기준에 관한 규칙, 제656조제1호

1. 하루에 4시간 이상 집중적으로 자료입력 등을 위해 키보드 또는 마우스를 조작하는 작업
2. 하루에 총 2시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업
3. 하루에 총 2시간 이상 머리 위에 손이 있거나, 팔꿈치가 어깨 위에 있거나, 팔꿈치를 몸통으로부터 들거나, 팔꿈치를 몸통 뒤쪽에 위치하도록 하는 상태에서 이루어지는 작업
4. 지지되지 않은 상태이거나 임의로 자세를 바꿀 수 없는 조건에서, 하루에 총 2시간 이상 목이나 허리를 구부리거나 트는 상태에서 이루어지는 작업
5. 하루에 총 2시간 이상 쪼그리고 앉거나 무릎을 굽힌 자세에서 이루어지는 작업
6. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 1kg 이상의 물건을 한 손의 손가락으로 집어 옮기거나, 2kg 이상에 상응하는 힘을 가하여 한 손의 손가락으로 물건을 쥐는 작업
7. 하루에 총 2시간 이상 지지되지 않은 상태에서 4.5kg 이상의 물건을 한 손으로 들거나 동일한 힘으로 쥐는 작업
8. 하루에 10회 이상 25kg 이상의 물체를 드는 작업
9. 하루에 25회 이상 10kg 이상의 물체를 무릎 아래에서 들거나, 어깨 위에서 들거나, 팔을 뻗은 상태에서 드는 작업
10. 하루에 총 2시간 이상, 분당 2회 이상 4.5kg 이상의 물체를 드는 작업
11. 하루에 총 2시간 이상 시간당 10회 이상 손 또는 무릎을 사용하여 반복적으로 충격을 가하는 작업



## 안전, 하나

제조업 중대재해사례

정리 서준희  
자료제공 안전보건공단  
일러스트 인동봉

# 저장조 청소 중 황화수소 중독으로 사망

순환용수 저장조는 대표적인 밀폐공간에 해당한다.

유해가스 발생과 산소결핍에 의한 작업자의 안전사고 위험성이 크기 때문에 작업 시 특별교육을 실시하고 밀폐공간 보건작업 프로그램 수립 등의 안전수칙을 반드시 준수해야 한다.

## 물 분사하자 황화수소 다량 분출

N사에 근무 중인 작업자 오 씨와 박 씨는 화장지 생산공정의 순환용수 저장조 내부 청소를 준비 중이었다. 저장조 바닥에 침전된 종이슬러지를 청소하기 위한 복장과 작업도구 등을 준비해 작업장으로 이동했다.

“오 씨, 복장은 잘 갖추어 입었지? 저장조 안은 밀폐되어 있어서 보호구 착용이 중요하니까 말이야.”

청소 작업 전 저장조에 담긴 용수는 거의 비워진 상태였다. 약 3미터 높이의 저장조 바닥에서 10cm 정도로 슬러지가 쌓여 있었다. 오전 9시 40분경 오 씨는 저장조 아래로 내려가 고압호스를 이용해 물청소를 실시했다. 박 씨는 저장조 위에서 작업을 감시했다. 그런데 오 씨가 작업을 시작한 지 20분이 채 지나지 않아 정신을 잃고 쓰러졌다. 박 씨는 쓰러진 오 씨를 발견하고 황급히 도움을 요청했다. 인근에서 작업하던 최 씨와 양 씨가 곧 현장에 도착했고, 박 씨는 오 씨를 구하기 위해 사다리를 타고 저장조 아래로 내려갔지만 박 씨 역시 정신을 잃고 말았다.

이를 목격한 최 씨도 저장조 아래로 사다리를 타고 내려갔다.

“양 씨! 저장조 내부에 가스가 심해!”



최 씨는 다시 사다리를 타고 올라오던 중 저장조 중간 약 1.5미터 높에서 의식을 잃고 바닥으로 떨어졌다. 먼저 정신을 잃은 박 씨와 오 씨는 얼굴을 위쪽으로 향한 채였으나, 최 씨는 얼굴이 바닥을 향한 상태로 호흡기가 슬러지에 묻혀 있는 상태였다.

### 저장조 내부에 슬러지 체류해 사고 키워

양 씨는 사무실로 뛰어가 사고 내용을 전파하고 119에 신고했다. 그러나 마지막으로 저장조에 들어간 최 씨는 사망하고 말았다. 이번 재해는 저장조 바닥 슬러지에서 발생한 것으로 추정되는 황화수소에 작업자들이 중독된 것이다. 고압호스를 이용해 슬러지에 물을 분사하자 슬러지층의 교반에 의해 용존되어 있던 황화수소가 다량으로 발생했으며, 청소작업이 진행될수록 발생된 황화수소의 농도가 지속적으로 증가한 것이다. 순환용수 저장조와 같은 유해가스 발생 및 산소결핍이 우려되는 밀폐공간인 만큼 작업 시 특별교육을 실시해야 하나 이를 지키지 않았고, 유해가스 농도 측정 및 환기 등의 안전수칙이 이루어지지 않아 작업자의 사망과 부상을 피하기 어려웠다. 🌿

#### 밀폐공간 작업 시에는...

##### ○특별안전보건교육 실시

- 순환 용수 저장조 내부는 황화수소 등 유해가스 발생 및 산소결핍 우려가 있는 밀폐공간으로 등 장소에서 작업 시에는 아래의 내용이 포함된 특별교육을 실시하여 작업자에게 작업의 유해·위험성을 주시시켜야 한다.
- 산소농도 측정 및 작업환경에 관한 사항
- 보호구 착용 및 사용방법에 관한 사항 등
- 밀폐공간작업의 안전작업방법에 관한 사항 등

##### ○밀폐공간 보건작업 프로그램 수립·시행

- 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에는 아래의 내용이 포함된 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립·시행해야 한다.
- 작업 시작 전 공기 상태가 적정한지를 확인하기 위한 측정·평가
- 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
- 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용 관리
- 그 밖에 밀폐공간 작업근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

##### ○황화수소 등 유해가스의 측정·평가 및 환기 등 조치

- 밀폐공간에 근로자를 중사하도록 하는 때에는 반드시 황화수소 등 유해가스 및 산소 농도를 측정하고, 적정공기가 유지되고 있는지를 평가한다.
- 작업을 시작하기 전과 작업 중에 해당 작업장을 적정공기 상태가 유지되도록 환기해야 한다. 다만, 작업의 성질상 환기하기가 매우 곤란한 경우 송기마스크 등 호흡용보호구를 착용하고 작업할 수 있도록 조치한다.

##### ○슬러지 배출구 개선

- 저장조 슬러지 배출구(드레인 밸브) 형태·크기를 개선(사람 출입이 가능한 형태)하여 슬러지의 즉각적인 배출, 환기 시 환기효과 증대 및 긴급상황 발생 시 구조 통로로 활용될 수 있도록 시설을 개선하도록 한다.

#### 관련규정

##### ○ 질식 위험성이 있는 밀폐공간에서의 배출·환기 등 보건조치 미실시

관련규정 : 산업안전보건기준에 관한 규칙 제619조, 제620조

산업안전보건법 제24조, 제66조의2, 제67조, 제71조

#### 주요내용

##### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제619조(밀폐공간 보건작업 프로그램 수립·시행 등)

사업주는 근로자가 별표 18의 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에 다음 각 호의 내용이 포함된 밀폐공간 보건작업 프로그램을 수립하여 시행하여야 한다.

1. 작업 시작 전 공기 상태가 적정한지를 확인하기 위한 측정·평가
2. 응급조치 등 안전보건 교육 및 훈련
3. 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용과 관리
4. 그 밖에 밀폐공간 작업근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

##### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제620조(환기 등)

사업주는 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우에 작업을 시작하기 전과 작업 중에 해당 작업장을 적정공기 상태가 유지되도록 환기하여야 한다. 다만, 폭발이나 산화 등의 위험으로 인하여 환기할 수 없거나 작업의 성질상 환기하기가 매우 곤란하여 근로자에게 송기마스크등을 지급하여 착용하도록 하는 경우에는 그러하지 아니하다.

##### ▲ 산업안전보건법 제24조(보건조치)

- ① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 건강장해를 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
3. 사업장에서 배출되는 기체·액체 또는 찌꺼기 등에 의한 건강장해

##### ▲ 산업안전보건법 제66조의2(벌칙)

제24조 제1항을 위반하여 근로자를 사망에 이르게 한 자는 7년 이하의 징역 또는 1억원이하의 벌금에 처한다.

##### ▲ 산업안전보건법 제67조(벌칙) 제1호

제24조 제1항을 위반한 자는 5년 이하의 징역 또는 5천만원이하의 벌금에 처한다.

##### ▲ 산업안전보건법 제71조(양벌규정)

법인의 대표자나 법인 또는 개인의 대리인, 사용인, 그밖의 종업원이 그 법인 또는 개인의 업무에 관하여 제66조의2, 제67조, 제67조의2 또는 제68조부터 제70조까지의 어느 하나에 해당하는 위반행위를 하면 그 행위자를 벌하는 외에 그 법인 또는 개인에게도 해당 조문의 벌금형을 과한다. 다만, 법인 또는 개인이 그 위반행위를 방지하기 위하여 해당 업무에 관하여 상당한 주의와 감독을 게을리하지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다.

## 안전, 하나

건설업 중대재해사례

정리 서준희  
자료제공 안전보건공단  
일러스트 인동봉

# 발전기 설비 교체 중 ‘폭발’

쓰레기매립장 등 각종 유기물질이 분해되기 쉬운 환경에서 발생하는 메탄가스는 산업안전보건법상 인화성가스로 분류된다. 이러한 인화성가스가 누출될 우려가 있는 작업장에서는 설비 교체 및 해체 작업 전 밸브 점검을 철저히 해야 한다. 또 작업자가 가연성가스 존재 여부를 명확하게 인지할 수 있는 사전 안전조치를 취해야 한다.

## 공기 탁하고 냄새 심했던 작업현장

용 씨는 작업동료 신 씨와 함께 난지물재생센터 내에 설치되어 있는 비상용 발전기 설비를 교체하기 위한 작업을 준비 중이었다. 우선 기존 설비 해체작업을 위해 산소-LPG 절단기를 이용해 배관 등을 용단하는 작업이 선행되어야 했다. 용 씨는 작업 반장의 지시에 따라 가스압축기실에 있는 가스필터 전단에 연결된 플랜지 및 밸브 등의 배관 부위를 해체했다.

가스배관 해체작업이 마무리되고 사고 당일 용 씨는 동료 5명과 함께 안전교육을 받은 후 오전 8시경 현장작업에 투입되었다. 발전기실 상부의 통행로를 작업자 2명이 철거하였으며, 그 외 2명은 이미 해체한 배관 등을 외부로 운반하는 작업에 임했다. 나머지 작업자는 발전기와 연결된 배관 등을 해체했다.

“근데 여기 공기가 왜 이렇게 안 좋지? 냄새도 나는 것 같고, 잠시 나가서 환기 좀 시키고 오자고.”

작업자들은 이날따라 유달리 내부 공기가 탁하고 냄새가 나서 20분 간 작업을 중지하고 밖으로 나와 휴식을 취했다. 오전 10시 50분경에 다시 내부로 들어가 통행로 철거작업을 시작했다. 해체된 배관들을 보다 쉽게 운반하기 위해 재차 배관 절단작업을 하려고 하던 중 갑자기 폭발이 발생했다.



“악! 사람 살려!”

작업자 5명은 화상을 입은 채 밖으로 뛰어나갔다. 용 씨는 미처 사고를 피하지 못하고 발전기 옆에 사망한 채로 발견됐다.

### 중간밸브 확인 및 안전조치 미흡

사고현장은 가스압축기실과 발전기실이 벽돌로 격리된 구조이다. 두 개의 실 사이에 출입문(방화문)이 설치되어 있으나 열린 상태였고, 가스압축기실과 발전기실의 상부는 개방된 구조로 서로 뚫려 있는 건물구조다. 이러한 구조 특성상 공기보다 가벼운 메탄가스가 쉽게 발전기실로 유입되었을 것으로 보인다. 현장에는 발전기와 연결된 가스배관, 냉각수배관, 발전기 엔진오일배관 등이 절단 처리되어 해체되어 있는 상태였으며 일부는 외부로 반출되어 있었다.

이번 재해는 난지물재생센터의 메탄포집가스 저장탱크로부터 가스압축기실의 가스필터까지의 가스공급 배관상에 설치되어 있는 중간밸브를 잠그지 않은 채 차단밸브를 해체한 것이 가장 큰 원인이었다. 이로 인해 가스가 누출된 상태에서 발전기 및 관련 설비 해체작업을 실시했기 때문이다. 또한 발전기실 및 가스압축기실 내 설비해체에 관한 정확한 작업대상을 작업자에게 정해주지 않았고 메탄가스의 위험성을 명확하게 알 수 있는 사전 안전조치가 취해지지 않았다. 작업자들이 처음 가스누출을 인식했을 때 안전한 장소로 대피하지 않고 무리하게 절단작업과 설비철거를 강행한 점, 공사 하도급 관계의 복잡함으로 인해 이날 투입된 일용직 작업자들의 경우 작업의 위험성을 전혀 알지 못한 채 해체작업을 수행한 점도 사고를 막지 못한 원인이었다. 

#### 인화성 가스 취급 작업 시에는...

##### ○가스취급 배관 해체 전 안전조치 및 정확한 작업 지시

-가연성(인화성)가스를 공급하는 배관을 수리·청소·철거 등의 작업을 하는 경우에는 작업장소에 가연성 가스가 누출되지 않도록 가스공급 밸브를 잠그고 시간장치를 이용해 차단음을 알 수 있도록 하여 조작금지 표지판을 부착하는 등 안전조치를 먼저 취해야 한다.  
-해체작업 전 작업책임자가 사전에 현장을 점검하고 이상 유무를 확인하여 이상이 없을 경우에만 해체작업을 지시한다.

##### ○화재폭발 등 급박한 위험이 있을 시 신속한 대피조치

-가스냄새가 날 경우에는 가연성 및 독성가스 농도를 측정하여 폭발·화재 등 급박한 위험이 있다고 판단되면 즉시 작업자를 안전한 장소로 대피시켜야 한다.

##### ○공사 하도급 관계에서의 사전 안전조치 철저 필요

-해체작업 수행 전에 공사주체자와 해체수행자가 공사의 위험성에 관한 사전 점검 및 평가를 실시하고, 해체시 발생할 수 있는 위험을 제거하기 위한 사전 안전조치를 취해야 한다.

### 관련규정

#### ○ 폭발이나 화재위험이 있는 가스배관공사 시에 안전조치 미실시

관련규정 : 산업안전보건기준에 관한 규칙 제278조, 제279조, 제634조

산업안전보건법 제23조, 제66조의2, 제67조

### 주요내용

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제278조(개조·수리 등)

사업주는 화학설비와 그 부속설비의 개조·수리 및 청소 등을 위하여 해당 설비를 분해하거나 해당 설비의 내부에서 작업을 하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.

1. 작업책임자를 정하여 해당 작업을 지휘하도록 할 것
2. 작업장소에 위험물 등이 누출되거나 고온의 수증기가 새어나오지 않도록 할 것
3. 작업장 및 그 주변의 인화성 액체의 증기나 인화성 가스의 농도를 수시로 측정할 것

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제279조(대피 등)

- ① 사업주는 폭발이나 화재에 의한 산업재해발생의 급박한 위험이 있는 경우에는 즉시 작업을 중지하고 근로자를 안전한 장소로 대피시켜야 한다.
- ② 사업주는 제1항의 경우에 근로자가 산업재해를 입을 우려가 없음이 확인될 때까지 해당 작업장에 관계자가 아닌 사람의 출입을 금지하고, 그 취지를 보기 쉬운 장소에 표시하여야 한다.

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제279조(대피 등)

- ① 사업주는 근로자가 지하실이나 맨홀의 내부 또는 그 밖에 통풍이 불충분한 장소에서 가스를 공급하는 배관을 해체하거나 부착하는 작업을 하는 경우에 다음 각 호의 조치를 하여야 한다.
  1. 배관을 해체하거나 부착하는 작업장소에 해당 가스가 들어오지 않도록 차단할 것
  2. 해당 작업을 하는 장소는 적정공기 상태가 유지되도록 환기를 하거나 근로자에게 송기마스크등을 지급하여 착용하도록 할 것
- ② 근로자는 제1항 제2호에 따라 지급된 보호구를 사업주의 지시에 따라 착용하여야 한다.

#### ▲ 산업안전보건법 제23조(안전조치)

- ① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
2. 폭발성, 발화성 및 인화성 물질 등에 의한 위험

#### ▲ 산업안전보건법 제66조의2(벌칙)

제23조 제1항을 위반하여 근로자를 사망에 이르게 한 자는 7년 이하의 징역 또는 1억원이하의 벌금에 처한다.

#### ▲ 산업안전보건법 제67조(벌칙) 제1호

제23조 제1항을 위반한 자는 5년 이하의 징역 또는 5천만원이하의 벌금에 처한다.

## 안전, 하나

서비스업 중대재해사례

정리 서준희  
자료제공 안전보건공단  
일러스트 인동봉

# 무모한 행동으로 작업자 목숨 잃어

전기를 다루는 작업자는 아무리 단순한 작업이라고 판단한 경우라도 반드시 ‘정전작업의 5대 안전수칙’을 지켜 작업에 임해야 한다. 작업자의 착각에 의한 실수를 예방하기 위해 반드시 지켜야 할 작업안전수칙이므로 이에 어긋나는 상황에서는 작업을 중지해 사고에 노출되지 않도록 해야 한다.

## 옥외 수전설비 주변 뱀 때문에...

N사의 일직 근무자였던 한 씨는 점심시간이 가까워 올 무렵 “평” 하는 소리를 들었다. 공장전체를 순찰하며 원인을 파악해 보려고 했지만 쉽게 예측이 되지 않은 상황이었다. 그러던 중 오후 1시경부터 공장 내 기숙사에서 TV, CCTV 음향에 이상음이 발생했다.

“어? 이진 또 왜이래?” 한 씨가 사무실로 가 확인해 보니 팩스의 ON/OFF가 반복적으로 작동하고 있었다. 또 무선전화기 증폭기 이상램프 발광이 있어 한 씨는 상사에게 보고하고, 한국전력 여주지점에도 신고했다. “김 과장님, 혹시 전기설비 안전관리업체 아는 곳 있으세요?” 김 과장은 T사를 소개해 주었고, 한 씨는 사무실에 보관중인 자가용 수전설비 안전점검 서류파일을 찾아서 곧 전화를 걸었다. “네, 수고하십니다. 여기 N사인데요.” 통화가 끝나자 한국전력 순찰 직원이 방문했고 옥외 수전설비 주변의 뱀으로 인한 사고였음을 알게 되었다.

T사의 윤 씨는 현장에 도착해 H번대로 올라가서 퓨즈홀더를 인출해 내려왔다. 퓨즈홀더에서 퓨즈링크를 분리해 예비품으로 교체 조립했으나 부품의 변형으로 조립이 되지 않았다.



“잠시 회사에 좀 다녀오겠습니다. 맞는 부품이 있는지 확인하고, 없으면 구매하셔야 할 것 같아요.”

얼마 지나지 않아 돌아온 윤 씨는 단단식 절연봉을 연장해 변압기가 올려져있는 발판에서 캐치홀더에 퓨즈홀더를 투입하려고 했으나 여러 차례 반복해도 잘 되지 않았다.

“이상하네. 이게 왜 이리지.”

쉽게 종료될 단순한 일이었는데 해결이 되지 않자, 윤 씨는 마음이 급해졌다. 그 때 순간적으로 윤 씨는 활성화상태임을 잊고, 퓨즈홀더를 맨손으로 잡고서 캐치홀더 직하부까지 더 올라가서 투입하려고 시도했다. 그 때 특별고압에 감전된 윤 씨가 비명을 질렀고, 7미터 이상의 바닥으로 떨어져 목숨을 잃고 말았다.

### 순간적인 판단착오와 보호장비 전무

윤 씨는 40년 이상의 경험자였다. 그럼에도 불구하고 특고압의 위험성을 알면서도 무모한 행동을 자연스럽게 하게 된 원인은 오판 또는 순간적인 착각에서 비롯된 것으로 보인다. 차량에 개인 보호장구와 활선 작업기구가 있었음에도 윤 씨는 단단식 절연봉을 사용하다가 다시 맨손으로 최종 작업을 마무리하려고 했다. 윤 씨의 순간적인 판단착오뿐 아니라 이번 사고가 일어날 수밖에 없었던 원인으로는 위험예지훈련이 실시되지 않고 급박하게 이루어진 점, 활선상태로 작업할 경우 갖추어야 할 보호구와 방호구가 전혀 갖추어져 있지 않은 점 등을 꼽을 수 있다. 그리 복잡한 작업이 아니었음에도 윤 씨가 사고가 날 수밖에 없었던 요인은 여러 가지가 도사리고 있었다. 

#### 감전 위험이 있는 작업 시에는...

- **반복적인 위험예지훈련 실시** - 휴일과 야간 등 언제라도 발생할 수 있는 상황에 대하여, 안전관리 대행업체 직원과 한국전력 직원, 그리고 수용가의 일직 근무자 3자의 역할을 정해 훈련이 이루어져야 한다.
- **개인보호장구(절연보호구 등) 사용 철저** - 정전작업 5대원칙을 준수함은 물론, 최후의 개인 보호방법인 절연용 보호구 착용은 활선근접작업만이 아니라 정전작업일 경우에도 반드시 착용해야 한다.
- **협조 체계 구축** - 한국전력과 안전관리대행업체 근무자, 그리고 수용가 일직 근무자간의 3자 협조 체계를 구축하여 유사시 사고에 따른 복구방법을 상호 역할을 분담해 절차를 정하고, 작업 시 상호 보완되도록 구축되어야 한다.
- **정전작업 미실시** - 모든 전기작업은 기본적으로 전원을 차단한 후 정전상태로 수행하고 정전작업이 곤란해 활선상태로 작업할 때에는 해당 전로의 절연등급에 맞는 절연방호구 또는 절연보호구 등을 착용해야 한다.

#### ※ 정전작업 5대 원칙

1. **전원의 차단** 2. **전원 재투입의 방지 조치** (감시인 배치 또는 잠금장치 사용으로 제3자의 오류입 방지) 3. **무전압 확인** (검전기 사용 등에 의한) 4. **단락접지기구 사용** (유도전압과 역송전에 의한 위험방지) 5. **선로와 작업자 보호** (노출 충전부의 방호덮개 부착 및 작업자 개인 절연보호구 착용)

### 관련규정

#### ○ 정전작업 및 개인보호장구 착용 후 작업 등 안전조치 미실시

관련규정: 산업안전보건기준에 관한 규칙 제318조, 제319조, 제323조

산업안전보건법 제23조

### 주요내용

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제318조(전기작업자의 제한)

사업주는 근로자가 감전위험이 있는 전기기계·기구 또는 전로의 설치·해체·정비·점검(설비의 유효성을 장비, 도구를 이용하여 확인하는 점검으로 한정한다) 등의 작업을 하는 경우에는 ‘유해위험작업의 취업제한에 관한 규칙, 제3조에 따른 자격·면허·경험 또는 기능을 갖춘 사람이 작업을 수행하도록 하여야 한다.

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제319조(정전전로에서의 전기작업)

- ① 사업주는 근로자가 노출된 충전부 또는 그 부근에서 작업함으로써 감전될 우려가 있는 경우에는 작업에 들어가기 전에 해당 전로를 차단하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 그러하지 아니하다.
  1. 생명유지장치, 비상경보설비, 폭발위험장소의 환기설비, 비상조명설비 등의 장치·설비의 가동이 중지되어 사고의 위험이 증가되는 경우
  2. 기기의 설계상 또는 작동상 제한으로 전로차단이 불가능한 경우
  3. 감전, 아크 등으로 인한 화상, 화재·폭발의 위험이 없는 것으로 확인된 경우
- ② 제항의 전로 차단은 다음 각 호의 절차에 따라 시행하여야 한다.
  1. 전기기기등에 공급되는 모든 전원을 관련 도면, 배선도 등으로 확인할 것
  2. 전원을 차단한 후 차단기구 등을 개방하고 확인할 것
  3. 차단장치나 단로기 등에 잠금장치 및 고리표를 부착할 것
  4. 개로된 전로에서 유도전압 또는 전기에너지가 축적되어 근로자에게 전기위험을 끼칠 수 있는 전기기기등을 접촉하기 전에 잔류전하를 완전히 방전시킬 것
  5. 검전기를 이용하여 작업 대상 기기가 충전되었는지를 확인할 것
  6. 전기기기등이 다른 노출 충전부와 접촉, 유도 또는 예비동력원의 역송전 등으로 전압이 발생할 우려가 있는 경우에는 충분한 용량을 가진 단락 접지구를 이용하여 접지할 것
- ③ 사업주는 제항 각 호 외의 부분 본문에 따른 작업 중 또는 작업을 마친 후 전원을 공급하는 경우에는 작업에 종사하는 근로자 또는 그 인근에서 작업하거나 정전된 전기기기등(고정 설치된 것으로 한정한다)과 접촉할 우려가 있는 근로자에게 감전의 위험이 없도록 다음 각 호의 사항을 준수하여야 한다.
  1. 작업기구, 단락 접지기구 등을 제거하고 전기기기등이 안전하게 통전될 수 있는지를 확인할 것
  2. 모든 작업자가 작업이 완료된 전기기기등에서 떨어져 있는지를 확인할 것
  3. 잠금장치와 고리표는 설치한 근로자가 직접 철거할 것
  4. 모든 이상 유무를 확인한 후 전기기기등의 전원을 투입할 것

#### ▲ 산업안전보건기준에 관한 규칙 제323조(절연용 보호구 등의 사용)

- ① 사업주는 다음 각 호의 작업에 사용하는 절연용 보호구, 절연용 방호구, 활선작업용 기구, 활선작업용 장치에 대하여 각각의 사용목적에 적합한 종별·재질 및 치수의 것을 사용하여야 한다.
  1. 제310조제2항에 따른 밀폐공간에서의 전기작업
  2. 제317조에 따른 이동 및 휴대장비 등을 사용하는 전기작업
  3. 제319조 및 제320조에 따른 정전 전로 또는 그 인근에서의 전기작업
  4. 제321조의 충전전로에서의 전기작업
  5. 제322조의 충전전로 인근에서의 차량·기계장치 등의 작업
- ② 사업주는 절연용 보호구등이 안전한 성능을 유지하고 있는지를 정기적으로 확인하여야 한다.
- ③ 사업주는 근로자가 절연용 보호구등을 사용하기 전에 흙·균열·파손, 그 밖의 손상 유무를 발견하여 정비 또는 교환을 요구하는 경우에는 즉시 조치하여야 한다.

#### ▲ 산업안전보건법 제23조(안전조치)

- ① 사업주는 사업을 할 때 다음 각 호의 위험을 예방하기 위하여 필요한 조치를 하여야 한다.
  3. 전기, 열, 그 밖의 에너지에 의한 위험

안전, 하나

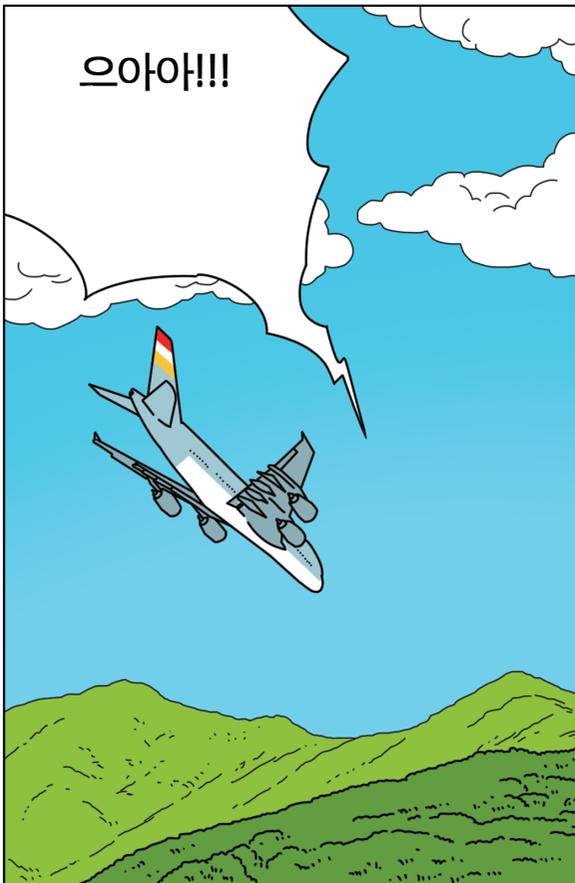
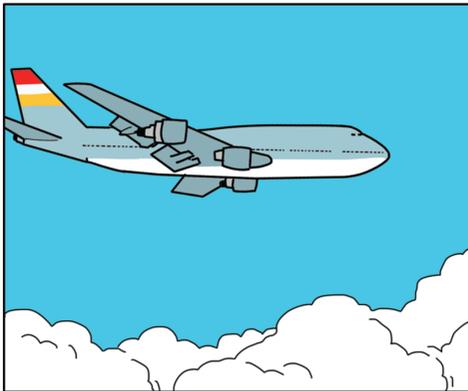
만화로 보는 안전보건

일러스트 김병철



연재만화 42

안전보건경영시스템 -건강진단사후관리 및 업무적합성평가



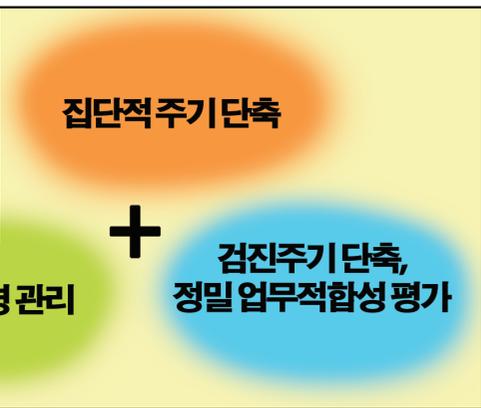


- ① 아무런 조건 없이 작업 가능
- ② 일정한 조건에서 작업 가능
- ③ 한시적으로 작업 불가능
- ④ 영구적으로 작업 불가능





이제는 거기에 더해서 집단적 주기 단축과 별도로 검진주기 단축, 정밀 업무적합성 평가, 작업환경 관리, 이 세가지를 추가 했어요.





조건 없이 작업이 가능한지 추적검사나 근무중 치료, 보호구 착용같은 일정조건 하에 작업이 가능한지, 아니면 질병치료 후까지 일시적으로 작업을 금해야 하는지 등을 살펴보게 되지.

업무적합성 평가에 따른 사후관리 및 관리방안	
업무수행적합여부	사후관리조사
조건없이작업가능	건강상담, 추적검사, 근무중치료, 근로제한 근무시간단축, 보호구착용, 작업환경관리, 정밀업무적합성 평가의뢰, 직업병확진의뢰, 기타
일정조건하 작업가능	질병치료후까지 기타
한시적작업불가	작업전환
영구적작업불가	



# 산재보험료를 할인해 드립니다

고용노동부와 안전보건공단에서는 사업주 스스로 안전보건의식을 높이고, 사업주와 근로자가 함께 현장의 위험요인을 발굴하고 제거하는 재해예방활동을 확산하기 위해 산재예방요율제도를 시행합니다.

## 1. 산재예방요율제란?

사업주가 자율적으로 재해예방활동을 수행하여 안전보건공단의 인정을 받은 경우 산재보험료율을 인하해 주는 제도

## 2. 재해예방활동

위험성 평가 인정	사업주 교육 인정
사업주가 자체적으로 유해위험요인을 파악하고 이를 제거·감소시키기 위한 대책을 수립, 실행하는 활동	사업주가 고용노동부 장관이 실시하는 교육을 이수하고 자체적으로 산재예방 계획을 수립하는 활동

## 3. 적용대상

제조업 50인 미만 사업장

## 4. 적용방법

구분	위험성 평가 인정	사업주 교육 인정
할인율	산재보험료율 20% 인하	산재보험료율 10% 인하
유효기간	3년간	1년간
방법	재해예방활동 인정일이 속한 다음연도부터 인정기간 만큼 일할계산하여 산재보험료율 인하 (중복시 인하율이 높은 것 적용)	

## 5. 신청방법

『재해예방활동신청서』 (상시근로자수 증명서류 첨부)를 사업장이 속한 지역의 안전보건공단 지역본부 또는 지도원에 제출  
※ 상세한 사항은 안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) 또는 사업장 관할 지역본부·지도원에 문의

## 6. 업무처리절차



※ 중대재해 등이 발생한 경우에는 재해예방활동의 인정 및 산재예방요율의 적용을 취소할 수 있습니다.

# 행복, 둘

H a p p i n e s s

- 48 **Item스토리** 콘크리트의 세계
- 54 **건강UP 안전UP** '귀'의 건강
- 56 **몸을 활짝** 장년근로자를 위한 스트레칭
- 58 **생활안전클리닉** 게이트맨 디지털도어록 작동 불량, 그 원인은?
- 60 **영화 속 안전** 폐쇄된 공간에서 펼쳐지는 스릴러 <엘리베이터>



# 섞을수록 강해지는 시멘트

우리 주변을 둘러보면 주택이나 도로, 다리, 빌딩, 댐 등 곳곳에서 콘크리트 구조물을 쉽게 발견할 수 있다. 건축물을 튼튼하게 해주는 콘크리트는 현대사회에서 매우 중요하고 독보적인 자리를 차지하고 있는데, 이 콘크리트는 언제 어떻게 생겨났을까? 콘크리트의 원리는 시멘트의 탄생으로 거슬러 올라간다.



하늘 꼭대기까지 쌓으려 했던 바벨탑의 이야기를 아는가. 바벨탑의 주재료는 벽돌이었다. 성경에서는 하나님이 사람들이 쓰는 언어를 여럿으로 나눠 바벨탑 쌓는 일이 중단됐다고 쓰여 있지만, 굳이 그렇게 하지 않았어도 하늘 꼭대기까지 쌓지는 못했을 것 같다. 벽돌로 올리는 것에는 한계가 있기 때문이다. 만약 그 시대에 시멘트가 있었다면 바벨탑의 높이는 훨씬 더 높아졌을지도 모른다. 시멘트는 틀에 부었다가 굳게 하면 돌처럼 단단해져 더 빠르고 튼튼하게 건물을 올릴 수 있다. 건축으로 한정 짓는다면, 시멘트의 등장은 건축의 개념을 완전히 새롭게 바꾼 혁명과도 같은 사건이었다. 놀라운 건축 재료, 시멘트는 어떻게 우리 곁으로 오게 됐을까?

## ■ 시멘트의 발견

인류 문명 초기에는 토굴이나 동굴 같이 자연적인 지형을 거처로 사용했지만, 기술이 발전하면서 집을 직접 만들게 됐다. 인류가 만든 최초의 집은 어떤 모습이었을까? 추측건대 주변에서 가장 쉽게 구할 수 있는 재료를 썼을 것이다. 예를 들면 흙이나 나뭇가지, 나뭇잎 같은 것 말이다.

고대 이집트에서는 갈대와 점토로 만든 일종의 벽돌로 건축물을 지었다. 이후 이집트 건축은 점차 돌을 사용하는 쪽으로 발전했는데, 기원전 5000년경에는 소석고와 모래를 섞어 회반죽으로 만든 다음 돌과 돌을 이어붙이는 접착제로 썼다. 소석고는 수분을 흡수하면 굳어지는 성질이 있어 조형물을 만들거나



의료용 깁스에 쓰인다. 어쨌든 ‘시멘트’라고 부를 수 있는 최초의 사례가 등장한 셈이다.

오늘날과 비슷한 시멘트는 고대 그리스 시대부터 쓰였다. 시멘트라는 단어가 접착제를 뜻하는 그리스어 ‘cemento’에서 유래된 것도 이 때문이다. 소석회는 석회석을 구워서 만드는데, 소석고와 마찬가지로 수분을 흡수하면 굳어지는 성질을 갖고 있다. 그렇지만 소석회가 처음부터 건축자재로 쓰였던 것은 아니다. 처음에는 화산재를 섞어서 물잔 등을 만드는 용도로 쓰였다고 한다. 소석회의 강도가 그리 높지 않았기 때문이다.

그 뒤로 사람들은 시멘트의 강도를 높이기 위해 다양한 방법을 고안하기 시작했다. 현대 시멘트의 시작이라고 할 수 있는 포틀랜드시멘트는 1824년 영국의 에스프딘이 발명했다. 석회석 가루를 불로 굽고, 점토와 물을 섞어 건조한 뒤 다시 고온에서 구웠다. 이렇게 하면 덩어리가 생기는데, 이를 잘게 부순 것이 포틀랜드시멘트다. 영국 포틀랜드섬에서 나오는 천연석과 색깔이 비슷해서 포틀랜드시멘트라는 이름이 붙었다.

## ■ 철근과 시멘트 ■ 찰떡궁합인 이유는?

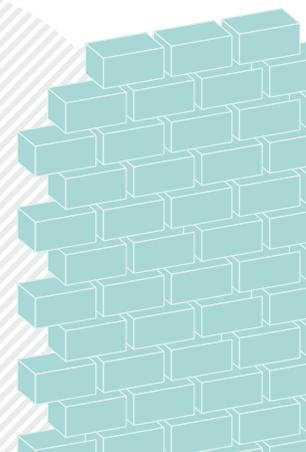
시멘트의 장점은 물을 섞었을 때는 찰흙처럼 어떤 모양이든 만들 수 있고, 굳으면 돌처럼 단단해진다는 것이다. 시멘트를 물로 반죽하면 돌처럼 굳어지는 이유는 시멘트의 성분이 물과 반응해 화학변화를 일으키기 때문이다. 쉽게 말해 불안정한 물질이 물과 섞여 결정 성질을 가진 안정한 물질로 바뀐다. 맘대로 모양을 만들 수 있으니 건축가들이 시멘트의 등장을

환영한 것은 당연하다. 단단히 굳고 나면 압축강도가 강해서 층층이 높이 쌓아 올려도 부서지지 않는다. 게다가 모래, 자갈 등에 시멘트를 부어 섞으면 시멘트가 이들 재료를 단단히 결합하는 접착제 역할을 한다. 이렇게 시멘트와 모래·자갈을 섞어 만든 것을 콘크리트라고 부르는데, 그냥 시멘트를 단독으로 쓸 때보다 훨씬 강하다. 시멘트·모래·자갈을 1:2:4로 섞는 것이 기본이다. 그러나 콘크리트에는 치명적인 약점이 있다. 눌렀을 때 견디는 압축 강도는 세지만, 당겼을 때 견디는 인장 강도는 약하다는 것. 충격이 반복되면 부서질 위험이 존재해서 콘크리트 사용은 꽤 오랫동안 제한적이었다. 하지만 이 단점은 19세기 들어 콘크리트에 철근을 넣는 아이디어로 완벽하게 보완됐다. 철근은 인장강도에 강하다. 철근과 콘크리트가 찰떡궁합인 이유는 온도에 따라 변형되는 비율이 거의 비슷하기 때문이다. 대부분 물질은 더우면 늘어나고, 추우면 줄어든다. 철근과 콘크리트는 이 비율이 비슷해서 거의 하나처럼 움직인다. 서로의 장점은 극대화하고, 단점은 보완하는 최고의 건축 재료가 등장한 것이다.

철근 콘크리트를 발명한 사람은 건축 관계자가 아니다. 심지어 재료공학자나 과학자도 아니다. 놀랍게도 그는 나무를 돌보는 정원사였다. 1867년 프랑스의 조제프 모니에는 철사로 만든 모형에 콘크리트를 발라 정원용 물통을 만들었고, 이를 파리 박람회 출품했다. 그는 이 재료가 건축에도 유용할 것으로 생각해 특허 신청을 했다.

최고의 발명품은 종종 엉뚱한 곳에서 등장하곤 한다. 인류 건축사에 혁명을 일으킨 철근 콘크리트도 역시 그랬다. 🌱

“  
현대 시멘트의 시작이라고 할 수 있는 포틀랜드 시멘트는 1824년 영국의 에스프딘이 발명했다. 석회석 가루를 불로 굽고, 점토와 물을 섞어 건조한 뒤 다시 고온에서 구웠다. 이렇게 하면 덩어리가 생기는데 이를 잘게 부순 것이 포틀랜드시멘트다.  
”



# 이런 똑똑한 콘크리트를 봤나!

건축물에 콘크리트를 쓰는 것은 아주 당연한 일이다.

만약 어떤 건축가가 콘크리트를 사용하지 않고 대형 건축물을 짓는다면 그게 뉴스가 될 지경이다. 원하는 모양을 맘대로 만들 수 있고, 압축 강도도 뛰어나 건축 재료로 이보다 좋을 수 없다. 그렇지만 조금 더 좋은 걸 원하는 인간의 욕심은 끝이 없는 법. 그냥 콘크리트가 아니라 더 똑똑한 콘크리트들이 등장하기 시작했다.



## 더 강한 콘크리트

철근 콘크리트로 다리를 만든다고 생각해 보자. 기둥은 주로 아래로 누르는 힘을 받지만, 자동차가 지나다니는 상판은 아래 방향으로 휘어지는 힘을 받는다. 콘크리트는 인장강도가 취약해서 주로 철근이 이 힘을 감당하게 된다. 이와 아래 방향으로 휘어지는 힘을 견딜 셈이면, 애초 만들 때부터 철근을 반대 방향으로 휘어서 넣으면 더 잘 견디지 않을까?

이런 생각으로 고안한 철근 콘크리트를 ‘프레스트레스(prestressed) 콘크리트’라고 한다. 철근을 미리 휘어 구조물을 만들고 거기에 콘크리트를 부으면 휘어진 채로 고정된다. 이런 생각은 초기부터 있었지만, 실제로 이 생각을 실현한 사람은 프랑스의 유진 프레시네다. 프레시네는 1930년 프레스트레스 콘크리트 기술을 성공했는데, 제2차 세계대전 후 부서진 다리를 고칠 때 널리 쓰였다.

철근 구조를 짤 때 더 전문적인 기술이 필요하지만, 같은 무게의 일반 철근 콘크리트보다 더 큰 힘을 견딜 수 있기 때문에 재료비가 줄어들게 된다. 단, 철근은 고온에서 강도가 급격히 감소하기 때문에, 불이 났을 때 더 취약해질 위험은 존재한다.

기존 철근 콘크리트보다 가볍고 강한 콘크리트도 있다. 콘크리트를 만들 때 기포를 넣으면 가벼워져서 자재를 옮길 때 유리하다. 또 가벼운 재료를 쓰면 지진이나 태풍 등의 진동에 잘 견딘다. 콘크리트를 가볍게 해서 손해 본 강도는 더 질기고 강한 특수강이 보완한다. 가격이 비싸지만, 진동을 줄여야 하는 초고층 건물에 주로 쓰인다.



## ■ 스스로 치료하는 ■ 콘크리트

이질적인 재료를 추가해서 콘크리트의 약점을 보완하기도 한다. 콘크리트의 가장 큰 약점 중 하나는 균열이 쉽게 생긴다는 것이다. 인장 강도가 약한 콘크리트는 일단 균열이 생기기 시작하면 강도가 점점 약해지고 균열이 더 빨리 진행된다. 철근 콘크리트일지라도 이는 마찬가지인데, 균열을 통해 들어온 수분이 철근을 부식시키면 구조물 자체가 무너질 위험도 있다. 이 때문에 다리 같은 구조물은 균열이 없는지 정기적으로 점검해야 한다.

균열을 억제하는 목적으로 콘크리트 안에 나일론 섬유를 넣기도 한다. 나일론을 아주 가는 섬유 다발로 만들어 넣으면 시멘트·자갈·모래 등을 단단히 움켜쥐어 균열이 생기는 것을 막는다. 시멘트와 자갈·모래를 섞어 레미콘을 제조할 때 나일론 섬유를 넣으면 특별한 추가 시설 없이도 쉽게 작업할 수 있다.

더 나아가서 **균열이 생겼을 때 스스로 치료하는 콘크리트**도 고안되고 있다. 이렇게 환경에 따라 반응하는 콘크리트를 '**스마트 콘크리트**'라고 부른다. 콘크리트 내부에 접착성분을 캡슐 형태로 넣었다가 균열이 생기면 접착제가 스며나와 균열을 메우는 식이다.

## ■ 콘크리트 같지 않은 ■ 콘크리트

흔히 '콘크리트'라고 하면 삭막한 도시 생활이 떠오르지만 이런 생각을 불식시키는 특별한 콘크리트도 있다. 스페인 카탈루냐 기술대학 연구팀은 이끼나 작은 식물이 자연적으로 자랄 수 있는 **생물학적 콘크리트**를 개발했다.

“

균열이 생겼을 때 다시 스스로 치료하는 스마트 콘크리트, 구멍이 뚫려 있어 공기와 물이 통하는 생물학적 콘크리트 등 새로운 콘크리트의 개발은 우리 생활을 더 편리하게 만들어주고 있다.

”

콘크리트 내부에 미세한 구멍이 뚫려 있어 공기와 물이 통한다. 벽에 '코팅'된 식물이 뜨거운 태양 빛과 이산화탄소를 흡수해 더 쾌적한 환경을 만들어 준다. 무엇보다 식물이 자라면서 자연스러운 외관을 만드는 장점이 있다.

미국 워싱턴 국립건축박물관에는 '투명한' 콘크리트도 전시돼 있다. 분명 콘크리트 벽인데 안에 있는 사람이 훤히 들여다보인다. 어떤 원리일까? 광섬유를 잔뜩 집어넣어 콘크리트를 시공하는 것이다. 광섬유는 이쪽에서 들어온 빛을 조금도 손실하지 않고 반대편으로 전달하는 특수한 섬유다. 이를 통해 실제로는 막혀 있는 콘크리트이지만 마치 유리를 달아놓은 것처럼 투명한 느낌을 줄 수 있다. 콘크리트에 기능성 물질을 집어넣어서 특별한 기능을 더하려는 시도도 있다. 항균제를 넣어 해충이 끼지 못하게 하거나, 냄새를 제거하기도 한다. 광촉매제를 넣은 콘크리트로 공기를 정화하기도 한다. 습도가 높으면 수분을 흡수했다가, 습도가 낮으면 수분을 방출하는 콘크리트도 있다. 초기에 콘크리트가 전에 불가능한 건축물을 만들 수 있게 해줬다면, **새로운 콘크리트는 우리 생활을 더 편리하고** 유익하게 만드는 데 이바지할 것이다. 콘크리트의 가능성은 아직 무궁무진하다. 🌱



행복, 돌

Item 스토리 콘크리트 작업안전

정리 서준희

# 콘크리트 작업 안전체크

우리가 발을 딛는 곳의 대부분은 콘크리트가 주재료로 쓰였다. 조금이라도 섞이지 않은 곳은 거의 없다. 특히 현대식 주거공간인 아파트와 사무공간인 빌딩 등은 콘크리트와 시멘트 없이 짓기란 불가능하다. 그렇다면 건설현장에서 주로 이루어지는 콘크리트 작업 시 작업자는 어떠한 안전수칙을 지켜야 하는지 알아보자.



### 재해사례

#### 콘크리트 미장작업 중 개구부로 떨어짐

연수원 신축현장 2층 옥상 단부에서 쪼그려 앉아 뒷걸음질하며 누름 콘크리트 미장작업 중이던 작업자가 바닥 개구부인 드라이에리어(Dry-Area)를 인지하지 못해 약 10.6m 아래 콘크리트 바닥으로 떨어졌다.

※드라이에리어 : 채광, 환기, 방습 등을 위해 지하의 외벽을 따라 만든 구조물

### ⊕ 안전작업은 이렇게...

1. 드라이에리어와 같은 개구부에 떨어짐 방지용 개구부 덮개를 견고하게 설치해 위험을 방지한다.
2. 떨어짐 위험이 있는 장소에 안전난간을 설치할 때는 구조적으로 취약한 지점에서 가장 취약한 방향으로 작용하는 100kg 이상의 하중에 견딜 수 있는 튼튼한 구조여야 한다.



## ■ 콘크리트 작업이란?

건설현장에서 흔히 볼 수 있는 콘크리트 작업은 철근콘크리트 구조물에서 철근 배근과 거푸집 설치작업을 완료하고 거푸집 내에 콘크리트를 부어 넣어 철근콘크리트 구조물을 만드는 작업을 말한다. 이러한 콘크리트 작업 시 주로 발생하는 안전사고는 작업자가 차량에서 떨어짐, 콘크리트 기둥이나 구조물 사이에서 끼임, 타설용 고무호스의 갑작스런 요동에 의한 근로자 부딪힘 또는 넘어짐 등과 콘크리트 타설 중 슬래브 단부로 떨어지는 재해 등이 발생하고 있다.

### 단위작업별 위험도

단위작업	위험도 등급
콘크리트 반입, 운반	★
콘크리트 타설 및 다짐	★★★
콘크리트 양생	★★

|위험도 등급  
 ★★★ 중대한 위험   ★★ 상당한 위험   ★ 경미한 위험



## ■ 콘크리트 타설 시 ■ 안전작업

콘크리트 타설 작업현장에서는 무너짐, 도괴, 떨어짐, 감전 등의 위험요인이 있다. 이러한 안전사고가 발생하지 않기 위해서는 우선 작업발판과 승강설비, 개구부 방호조치 등의 안전가시시설을 점검해야 한다. 진동기와 콘크리트 펌프, 압송관 등의 타설 기계기구를 사전에 점검하는 것은 물론 콘크리트 타설 작업인원을 확인하고 거꾸집동바리 상태를 최종 점검하는 것도 안전사고를 줄이는 중요한 과정이다. 콘크리트 타설 시에는 기둥, 벽체→보→슬래브 순으로 타설 순서를 준수해 작업에 임해야 하며, 낙하 높이는 보통 1.5m 이내로 최대 2m를 초과하지 않도록 한다. 이 밖에도 콘크리트 작업자의 안전을 위해 레미콘 트럭이 현장에 진입할 때에는 유도자를 배치하고, 콘크리트 펌프카의 안전수칙을 준수해 펌프카 붐의 급격한 이동이나 조작을 하지 않도록 한다.

“

콘크리트 타설 시에는 기둥, 벽체→보→슬래브 순으로 타설 순서를 준수해 작업에 임해야 하며, 낙하 높이는 보통 1.5m 이내로 최대 2m를 초과하지 않도록 한다.”

### 콘크리트 타설 시 주의사항

- ① 운반거리가 먼 곳으로부터 타설을 시작한다.
- ② 타설할 위치와 가까운 곳에서 낙하한다.
- ③ 자유낙하 높이를 최소화한다.
- ④ 콘크리트를 수직으로 낙하한다.
- ⑤ 거꾸집, 철근에 콘크리트를 충돌시키지 않는다.
- ⑥ 분리를 방지하기 위해 횡류를 피한다.
- ⑦ 충분히 다짐한 후에 다음 층을 타설한다.
- ⑧ 각 층이 수평이 되도록 타설면을 고르게 한다.

## ■ 콘크리트 작업 시 ■ 위험요인과 안전수칙

콘크리트 작업현장에서 발생하는 재해유형으로는 레미콘 타설 장소 주변의 개구부와 슬래브 단부에 안전조치를 하지 않아 작업자가 떨어지는 경우, 진동기 누전차단기 및 접지를 하지 않아 생기는 감전사고, 철근 배근 상부에 작업발판이나 통로를 설치하지 않아 작업자가 넘어지는 경우 등이 있다. 이러한 사고를 방지하기 위해서는 콘크리트를 취급하거나 작업현장 인근에서 일하는 작업자의 경우 안전모와 보호장갑, 안전장화 등의 개인보호구를 반드시 착용해 피부질환이 발생하지 않게 해야 한다. 또 콘크리트 호스와 파이프 연결부가 결속 불량에 의해 파단 사고가 나지 않도록 견고하게 체결되어 있는지 안전점검을 하는 것이 바람직하다. 콘크리트 피니셔 회전부에 덮개를 철저히 점검하고, 타워크레인을 이용해 호퍼로 콘크리트 타설 시에는 호퍼가 인양로프에서 탈락해 떨어지지 않도록 해야 한다. 🌿

### 안전 Point

- 개구부는 덮개를 슬래브 단부에는 안전난간대를 설치한다.
- 진동기에 접지와 누전차단기를 연결해 사용한다.
- 철근 배근 상부에는 통로용 작업발판을 설치한다.

## 예민한 청각기관, '귀'의 건강

어린 시절 열병을 앓아 시각, 청각, 언어장애를 겪었던 헬렌 켈러는 “청각장애는 시각장애보다 훨씬 큰 불행이었다. 인간에게 가장 중요한 자극인 언어 창작 능력을 잃어버려 인류의 지혜와 함께 할 수 없었으니까.” 라고 한 적이 있다. 그만큼 귀는 중요한 기관이다. 소리를 들을 수 있기에 지능이 발달하고, 감성이 충만해지며, 의사소통이 가능해진다.

- '몸의 중심'
- 귓속에 있다

사람의 귀는 귓바퀴와 외이도를 포함한 외이, 이소골로 형성된 중이, 주파수별 필터를 이용해 소리를 분석하는 내이로 구성돼 있다. 외이와 중이의 경계에는 고막이 있다. 이들 기관을 통해 소리는 파동으로 전달된다.

귓바퀴에 모아진 음파는 외이도를 통해 귓속으로 들어와, 고막에 붙어 있는 세 개의 작은 뼈(중이)를 진동시킨 후 달팽이관(내이)으로 이동해 간다. 외이도는 한쪽이 막힌 공명기와 같아서 소리의 일정 주파수(대개 2.5kHz부근)를 증폭해 주는 역할을 한다. 마치 빈 콜라병에 입을 대고 불면 낮은 음이 크게 들리는 것과 같은 원리이다.

증폭된 소리가 달팽이관에 도달하면 이곳에서는 소리의 높낮이는 물론이고, 크기도 구분해낸다. 청신경과 연결된 달팽이관은 사람이 소리를 듣는 데 핵심 기관으로, 림프액으로 채워진 두 개의 긴 관이 달팽이 껍데기처럼 말려



있는 모양이다. 림프액이 음파 때문에 출렁대고, 관 속에 있는 수만 개의 털세포가 이 진동을 감지하여 전기신호로 바꾼다. 이 신호는 청신경을 통해 뇌(대뇌피질)로 전달돼 뇌가 소리를 인식하게 된다. 이 과정 중 한 곳만 잘못돼도 소리를 듣기 힘들다. 내이(달팽이관) 안쪽은 소리 전달에 관여하는 내유모세포, 음의 높낮이와 같은 소리 분석에 관여하는 외유모세포, 이들이 기능을 발휘할 수 있도록 환경을 조성하는 지지세포, 그 밖의 다른 세포들로 구성돼 있다. 내유모세포, 외유모세포와 이들을 받치고 있는 기저막을 코르티 기관이라고 하는데, 특히 기저막과 외유모세포는 주파수별 소리 정보를 분석한다.

우리가 바이올린 음의 섬세함을 즐길 수 있는 것이 바로 두 형태의 유모세포들 덕분이다. 이들의 작용으로 작은 소리에서부터 큰소리, 높은 음에서 낮은 음까지의 모든 소리를 듣게 된다. 만일 이들 세포의 배열이 비정상적이면 음을 정확하게 인식하지 못해 음치가 될 수 있다. 유모세포는 보통 재생되지 않기 때문에 부상이나 질병, 자연감소 등으로 세포가 많이 없게 되면 청각 기능이 떨어져 회복되지 않는다.

청각에 관련된 대뇌피질의 신경세포는 남자보다 여자가 11%가량 더 많다. 이는 언어나 음악의 높낮이를 구별하는 능력과 관계된다. 따라서 대뇌피질 신경세포 수가 많은 여자가 유모세포가 보낸 소리의 높낮이를 더욱 잘 구별한다.

그렇다면 귀는 왜 두 개일까. 만일 귀가 단순히 소리를 듣기 위해서라면 한 쪽만 있어도 충분했을 것이다. 하지만 귀가 두 개인 이유는 평형감각을 유지하기 위해서이다. 귓속엔 달팽이관과 세반고리관, 이석으로 구성된 평형을 담당하는 전정기관이 있다. 양쪽 귀에 있는 전정기관에 문제가 생기면 한쪽으로 쏠리거나 빙빙 도는 듯한 느낌을 받는다.

이석증이라 불리는 이 병은 이석이라는 돌가루가 원래 위치에서 떨어져 나와 옆에 붙어 있는 세반고리관으로 들어갔을 때 생긴다. 가만히 있을 때는 어지럽지 않다가 고개를 돌리거나 움직일 때 빙 돌듯이 어지럽다면 이석증인 경우가 대다수다.

이석은 주로 머리에 충격을 받았을 때 떨어져 나온다. 교통사고를 당한 사람이 잘 걸리며 오랫동안 치과 치료를 받거나 율동불통한 길을 운전한 후에도 발생한다. 잠잘 때 한쪽으로도 누워 자도 이석증 위험이 있다.

## ● 이어폰 오래 쓰거나

## ● 귀울림 그냥 놔두면 난청될 수도

소리는 귀지가 없어야 더 잘 들린다. 귀지가 너무 많으면 음파가 고막에 도달하는 것을 막고 뼈가 잘 진동되지 않으므로 결국 청력이 떨어진다. 그렇다고 면봉이나 귀이개로 귀지를 파내면 안 된다. 귀지는 가만히 뒹도 저절로 밖으로 배출된다.

귀가 가렵다고 면봉이나 손가락으로 마구 후비면 염증이 생기기 쉽다. 이 염증을 제대로 치료하지 않아 심해지면 고름이 섞인 진물이 나며 청력 장애도 생긴다. 악화되면 굵은 부위를 짜고 고름을 빼야 한다. 하지만 곧바로 치료를 받으면 일주일쯤 지나 가라앉는다.

우리의 귀는 세상의 온갖 소음에 노출돼 있다. 가까이서 들었을 때의 대화는 60데시벨(dB), 코고는 소리는 85dB, 자동차 경적은 110dB, 록 콘서트나 제트엔진은 120dB, 총소리나 폭죽은 140dB이다. 인간은 90dB 이상에서 8시간 노출됐을 때, 140dB 이상에서는 노출되는 즉시 청력에 손상을 입는다. 요즘 많은 사람이 지하철에서 이어폰을 꽂고 큰 소리로 음악을 듣는데 이는 매우 위험한 행동이다.

소음이나 중이염은 귀울림(이명)을 낳기도 한다. 설 새 없이 귓가나 머릿속을 울리는 귀울림은 여간 고통을 주는 게 아니다. 귀울림은 주로 귀에서 음파를 전기신호로 바꾸는 달팽이관에 이상이 생겨 나타난다. 달팽이관은 장기간의 소음에 노출돼 가장 많이 상한다. 따라서 귀울림은 청력이 저하되는 난청을 경고하는 '사이렌'이라고 할 수 있다. 난청은 가는귀가 먹었다는 정도에서 아무 소리도 들을 수 없는 완전 농(聾)까지 광범위하다. 난청을 막으려면 과도한 소음에 오랫동안 노출되지 않아야 한다. 특히 이어폰을 끼고 음악 등을 들을 경우 자주 빼내어 귀를 '쉬도록' 한다. 장년층은 고혈압 조절과 규칙적인 운동을 하고 커피나 콜라, 담배를 삼가며 되도록 짜게 먹지 말아야 한다. 스트렙토마이신이나 겐타마이신 등은 장기간 맞으면 청력이 떨어질 수 있으므로 항생제를 맞을 때도 조심한다.

어떤 관점에서는 적당히 못 듣는 게 행운일 수도 있다. 인간의 귀가 감지할 수 있는 소리 범위는 20Hz에서 2만Hz 사이. 만일 박쥐나 돌고래처럼 초음파까지 들린다면 시끄러워서 밤잠을 이루지 못할 것이다. 🌿

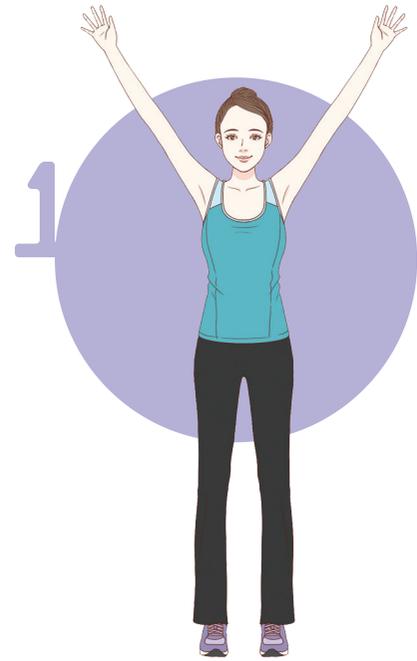
행복, 돌

몸을 활짝

글 박경희 | 안전보건공단  
 경북북부지도원 안전보건팀  
 일러스트 아트몽키

# 장년 근로자를 위한 스트레칭

최근 장년근로자의 수가 지속적으로 증가하면서 사업장 곳곳에서 연세가 지긋해 보임에도 젊은 사람 못지않게 활발하게 일을 하는 장년근로자를 만나볼 수 있다. 나이를 잊고 안전하게 작업에 임하는 장년근로자의 특징은 꾸준히 운동을 해왔다는 점이다. 장년근로자일수록 안전작업에 대한 각별한 노력이 필요하므로, 평소 운동을 자주 하지 않았다면 천천히 가벼운 스트레칭부터 시작해보도록 하자. 🌱

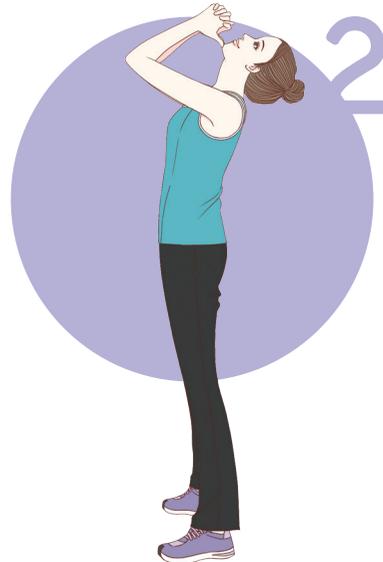


### 전신스트레칭

- ❶ 다리를 어깨 너비로 벌리고 선다.
- ❷ 팔을 머리 위로 올린 상태에서 최대한 위로 늘려 준다.
- ❸ 최대한 위로 올린 상태에서 10~15초간 유지한다.
- ❹ 반복 실시한다.

### 장년근로자의 운동 시 주의사항

- ❶ 체력의 개인차가 크므로 운동처방을 받아 본다.
- ❷ 피곤하거나 건강상태가 나쁠 때는 운동을 하지 않는다.
- ❸ 더울 때는 탈수·탈진 등을 유발할 수 있으므로 실내 운동을 한다.
- ❹ 추울 때는 고혈압·협심증 등 심혈관 질환이 유발 될 수 있으므로 실내운동을 한다.
- ❺ 운동 전 2시간, 운동 후 1시간 이내에는 식사를 피한다.
- ❻ 운동 직후 차가운 물 혹은 뜨거운 물 샤워는 금하고 미지근한 물로 샤워를 한다.
- ❼ 순발력, 민첩성, 평형성의 저하로 경기적인 운동을 삼간다.
- ❽ 매년 정기검진을 받는다.
- ❾ 운동을 처음 시작했다면 유산소 운동부터 시작한다.
- ❿ 운동을 한 후 잠자리가 불편하거나 아침에 일어나서 빠근하다면 무리한 운동을 한 것이므로 운동량을 줄여야 한다.



### 목 스트레칭

- ❶ 두 손을 깎지 끼서 턱밑에 고정한다.
- ❷ 목을 천천히 뒤로 넘기고 자세를 유지한다.
- ❸ 허리를 바로 세우고 10~15초간 자세를 유지한다.



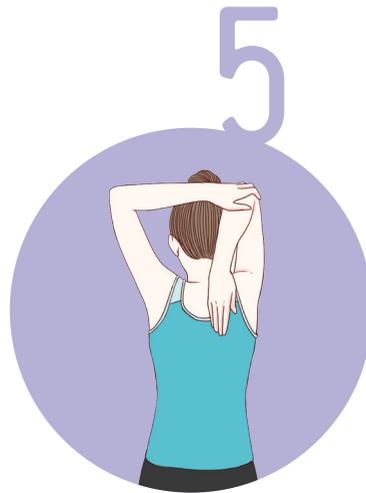
### 허리 돌리기

- ❶ 다리를 어깨 너비로 벌리고, 두 손을 허리 위에 올려놓는다.
- ❷ 천천히 허리를 돌려준다.
- ❸ 같은 방법으로 반대 방향으로 돌려준다.



### 옆구리 스트레칭

- ① 두 손을 깎지 끼서 머리 뒤에 올려놓는다.
- ② 팔꿈치가 앞으로 쏠리지 않도록 주의하면서 천천히 옆으로 몸을 내린다.
- ③ 옆구리의 시원함을 느끼면서 10~15초간 유지한다.
- ④ 반대쪽도 같은 방법으로 실시한다.



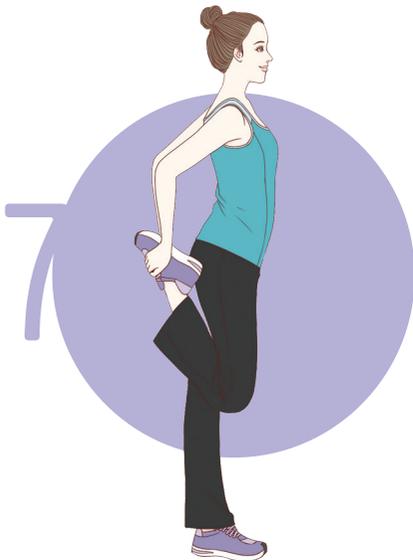
### 어깨 스트레칭

- ① 한쪽 팔을 뒤쪽으로 넘겨서 반대편 손으로 어깨를 고정한다.
- ② 허리를 세우고 고개를 들고 자세를 10초에서 20초간 유지한다.
- ③ 반대쪽도 같은 방법으로 실시한다.



### 다리 꼬기 스트레칭

- ① 다리를 꼬아주고 몸 전체의 균형을 잡아 준다.
- ② 두 손을 깎지 낀 상태에서 천천히 가슴통을 숙여 손바닥을 발등에 올려놓는다.
- ③ 10~15초간 자세를 유지한다.
- ④ 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다.



### 균형 잡기 스트레칭

- ① 한쪽 다리를 뒤로 해서 잡아주고 균형을 잡아 준다.
- ② 잡은 다리를 뒤로 천천히 당기고, 10~15초간 자세를 유지한다.
- ③ 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다.



### 발가락 스트레칭

- ① 한쪽 다리를 앞으로 내밀고 서서 균형을 잡아 준다.
- ② 상체를 숙이면서 앞으로 내민 발의 발가락을 최대한 위로 들어 준다.
- ③ 시선은 발가락을 향하고 15초에서 20초간 자세를 유지한다.
- ④ 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다.

## “문이 안 열려요!”

게이트맨 디지털도어록 작동 불량,  
그 원인은?



주택 내·외부에 걸쳐 설치되는 디지털도어록에는 겨울철 실내·외 온도차 및 주택 단열상태 등에 따라 결로현상이 발생할 수 있다. 한국소비자원은 소비자위해감시시스템(CISS)에 ‘게이트맨 디지털도어록(모델명 : H101)’의 작동이 멈춰 문을 열 수 없다는 제보가 접수되어 조사한 결과, 결로현상으로 인해 내부 기판에 생긴 물방울이 작동 불량을 일으킨 것으로 추정하고 제작·판매사인 (주)아이레보에 시정조치를 권고했다.

**🏠 결로현상에 의한 내부 기판 수분 발생이 원인**  
 (주)아이레보, 자발적 시정조치

‘결로현상’이란 수분을 포함한 대기의 온도가 이슬점 이하로 떨어져 대기가 함유하고 있던 수분이 물체 표면에서 물방울로 맺히는 현상인데, 주로 겨울철이나 주택 단열 미흡 등으로 온도차에 의해 발생한다.

소비자위해감시시스템(CISS)에 작동이 멈췄다는 제보가 접수된 ‘게이트맨 디지털도어록 H101’의 내부를 살펴본 결과, 전기회로가 포함된 기판에 수분이 발생해 변색된 흔적을 발견하고, 내부 기판의 물방울이 작동 불량을 일으킨 것으로 추정했다. 디지털도어록 작동 불량이 일어나면 주택 출입이 불가능하므로 한국소비자원은 해당 업체에 적극적인 조치를 권고했다. 이에 (주)아이레보는 한국소비자원의 권고를 수용하여 해당 디지털도어록(H101) 제품이 설치된 주택을 방문해 안전점검을 실시하고 기판 등의 부품을 무상으로 교환해 주는 ‘아이레보 고객 안전 캠페인’을 3월 31일부터 6월 30일까지 3개월간 실시한다.

**🏠 국가기술표준원에**  
**디지털도어록 규격 개정 건의**

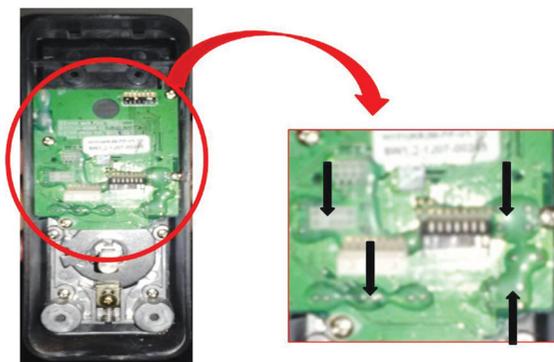
디지털도어록은 ‘품질경영 및 공산품안전관리법’에 의거하여 ‘자율안전확인대상공산품<sup>주1)</sup>’으로 지정돼 안전기준<sup>주2)</sup>에 적합해야 한다.

그러나 2012년 경북 봉화의 온도가 영하 28℃ 이하로 내려간 것을 고려할 때 디지털도어록 안전기준의 내한성 시험 온도(-15±2℃)가 지역에 따라 영하 20℃ 이하로 내려가는 국내 기온을 반영하지 못하고 있는 상황이다.

또한 결로현상에 대한 시험항목도 포함하고 있지 않아 한국소비자원은 이에 대한 기준 개정을 국가기술표준원에 건의하였다.

이와 함께 디지털도어록이 한번 설치 후 수년간 사용하는 제품으로 주위 환경에 따라 기판에 물방울이 발생해 오작동을 일으킬 수 있으므로 해당 모델을 사용하는 소비자라면 이번 기회에 반드시 안전점검을 받도록 당부했다. 🌸

수분 발생으로 변색된 내부 기판



〈 게이트맨 디지털도어록 작동 멈춤 자발적 시정 안내 〉

- 제품명(모델명) : 게이트맨 디지털도어록(H101)
- 대상범위 : 2012년 1월부터  
2014년 1월까지 판매된 18,972개
- 조치내용 : 안전점검 및 기판 등 부품 무상 교환
- 조치기간 : 2014. 3. 31 ~ 6. 30(3개월)
- 문의처 : (주)아이레보 서비스센터(1544-3232)



**디지털도어록 사용 시 주의하세요!**

- 비밀번호 노출에 주의하고, 주기적으로 변경한다.
- 비나 눈 등 직접적으로 물이 들이치는 장소에 설치하지 않는다.
- 문에 우유 및 신문 투입구 등이 있는 경우 무단 침입의 우려가 있으므로 제품 설치 후 구멍을 폐쇄하는 것이 좋다.
- 임의로 분해 및 개조하지 않는다.
- 건전지 교체 경고음이 울리면 가급적 빨리 건전지를 교체한다.
- 건전지를 교체할 때는 사용하던 건전지를 모두 새것으로 교체하고 알카라인 건전지를 사용한다.
- 건전지의 전극을 반대로 삽입할 경우 누액이나 파열이 발생할 수 있으므로 주의한다.

주1) 자율안전확인대상공산품의 제조업자 또는 수입업자가 출고 또는 통관 전에 공산품의 모델별로 지정된 시험·검사기관으로부터 안전성에 대한 시험·검사를 받아 해당 공산품의 안전기준에 적합한 것임을 스스로 확인한 후 이를 산업통상자원부장관에게 신고하여야 함

주2) 자율안전확인 안전기준 부속서 22「디지털도어록」

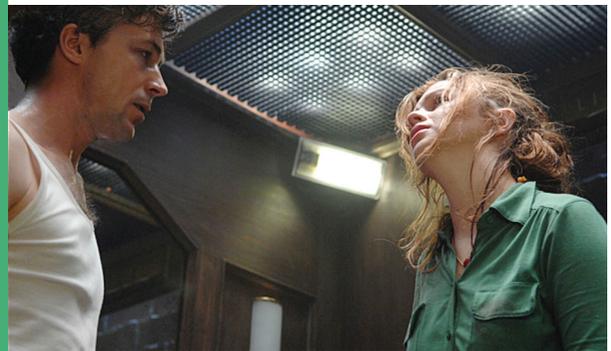
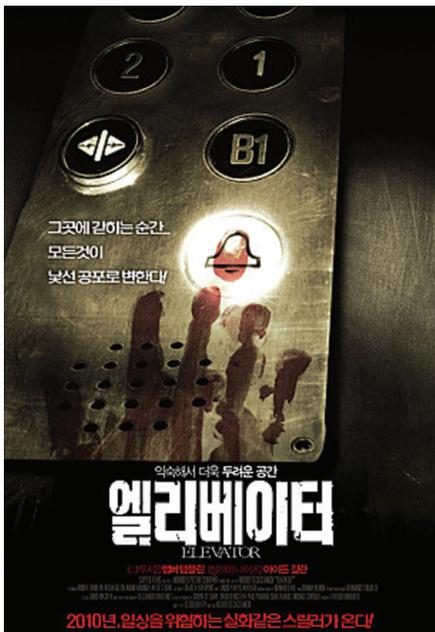
## 행복, 돌

영화 속 안전

글 이상우 | 문화칼럼니스트

# 폐쇄된 공간에서 펼쳐지는 스릴러 엘리베이터

현대인이라면 누구나 '엘리베이터'라는 공간에 대해서 한번쯤 생각해 본 적이 있을 것이다. 기계장치와 전기장치로 작동하는 '움직이는 공간'인 엘리베이터는 폐쇄적이면서도 수직이동을 해 빌딩의 가장 깊은 곳까지 닿을 것 같은 느낌이 든다. 때문에 항상 사고와 고장의 위험에 노출되어 있다고도 할 수 있다. 영화 <엘리베이터>를 통해 일상에서 흔히 사용하는 공간에서 일어날 수 있는 사고의 위험성을 알아보자.



## 재난영화와 스릴러의 결합

우리가 살아가는 세계는 다양한 성질의 공간들로 구성된다. 그리고 공간의 특성은 그곳에 머무르는 사람들의 성향에도 영향을 미친다. 이를 테면 공격적인 공간과 사적인 공간에서 우리는 서로 다른 행동을 보인다. 그렇다면 엘리베이터는 어떤 공간일까? 엘리베이터는 공격적인 공간이지만 경우에 따라 사적이고 은밀한 공간이 되기도 한다. 물론 아주 짧은 시간 동안이지만 말이다. 오래 전 가수 박진영의 '엘리베이터'라는 노래는 좁고 폐쇄된 공간에서 펼쳐지는 남녀 간의 은밀한 사랑을 다뤘다. 이런 폐쇄성 때문에 엘리베이터는 간혹 범죄의 장소로 악용되기도 한다. 실제로 많은 범죄가 엘리베이터에서 발생하며, 이 때문에 최근 엘리베이터에는 대부분 CCTV가 설치되어 있다. 또한 엘리베이터는 기계장치와 전기장치로 작동하는 '움직이는 공간'이기도 하다. 때문에 항상 사고와 고장의 위험에 노출되어 있다. 일상에서 흔히 볼 수 있고, 또 자주 이용하는 공간이지만 경우에 따라 무섭고 위험한 장소로 얼마든지 바뀔 수 있는 것이다. 그런데 이런 엘리베이터에 사이코패스가 함께 탄다면, 게다가 고장이 나서 함께 갇혀 버린다면 어떻게 될까?



영화 <엘리베이터>는 이런 흔치 않은 상황을 다룬 스릴러 영화다. 한 평론가는 ‘재난영화와 스릴러의 결합’이라는 말을 사용했는데 꽤 적절한 표현인 것 같다.

### 엘리베이터에 갇힌 세 사람

이야기는 세 명의 인물을 중심으로 펼쳐진다. 아내를 잃은 내과 의사 칼(에이단 길렌)은 딸이 올 시간에 맞춰 집에 도착하기 위해 엘리베이터에 오른다. 클라우디아(엠버 탐블린)는 교통사고로 죽어가는 할머니가 부탁한 할아버지의 사진을 찾기 위해 급히 집에 가던 중 엘리베이터를 탄다. 또 한 명의 남자 톰(아미에 해머)은 부친에게 학대받는 여자친구와 황급히 도망을 치기 위해 짐을 챙기러 집에 오는 길이다. 이렇게 각자 급박한 사정이 있는 세 사람은 텅 빈 아파트의 엘리베이터에 갇히게 되고, 시간이 흐르면서 한 인물의 사이코패스 본성이 드러나게 되면서 사태는 걷잡을 수 없는 극한의 상황으로 빠져들게 된다. 감독은 각 인물들이 처한 상황을 플래시백 기법으로 보여주지만 이것들이 하나의 인과관계로 엮이지는 않는다. 오히려 지나친 플래시백이 스릴러 장르 특유의 긴장감을 떨어뜨려서 아쉬울

정도다. 범인에게는 범행 동기가 없고 피해자들은 그저 운이 없었다는 식으로 처리되는 것도 이야기의 확장을 방해한다. 고장난 엘리베이터라는 특수한 공간에 사이코패스라는 극단적인 인물을 집어넣으면서 상황적인 긴장감은 확보했으나 극적인 긴장감을 확보하는 데는 실패한 느낌이다. 다만 이야기에 대한 기대를 크게 갖지 않는다면 여름밤에 가볍게 볼만한 스릴러는 될 수 있을 것이다.

### 정전 시 엘리베이터 안전수칙

<엘리베이터>의 원래 제목은 ‘Blackout(정전)’이다. 극중에서 엘리베이터는 정전으로 인해 고장이 나는데, 이런 상황은 현실에서도 종종 발생한다. 영화 속 인물들은 문을 강제로 열거나 천장의 와이어를 타고 오르는 등 탈출을 시도하다가 부상을 입고 더욱 곤란한 상황에 빠지게 된다. 이런 행동들은 모두 승강기 안전수칙에 어긋나는 것들이다. 정전 등으로 조명이 꺼지고 운행이 중단되면 우선 비상버튼을 누르고 인터폰으로 연락해서 도움을 요청한다. 이때 절대로 임의 탈출을 시도해서는 안된다. 만약 인터폰이 없거나 관리실과 연락이 닿지 않는다면 휴대폰으로 119에 전화를 걸어 승강기번호 일곱 자리를 알려주면 곧바로 위치추적이 가능하다. 대부분의 엘리베이터는 전기가 나갈 경우 비상 발전기가 작동해서 자동적으로 1층으로 내려오게 된다. 또한 속도 센서와 브레이크가 설치되어 있어서 규정 속도의 10%를 초과할 경우 자동적으로 속도를 줄이고 정지시키는 기능을 수행한다. 그러니 정전 이후 엘리베이터가 움직이더라도 크게 놀랄 필요는 없다.

국내 승강기 수는 올해 2월 50만 대를 넘어서면서 세계 9위 규모로 성장했으며, 매년 약 2만 5천대가 신규로 설치되고 있다. 승강기 보급 확대에 따라 사고 가능성도 높아지고 있는데 사실 대부분의 승강기 사고는 사용자의 부주의로 인해 발생한다. 엘리베이터는 평소 자주 이용하는 공간인 만큼 비상시 안전수칙에 더욱 관심을 가져야 할 것이다. 당연한 얘기지만 사이코패스와 함께 탑승했다면 경찰에 신고하는 것이 먼저다. 만일 전화통화가 어렵다면 문자메시지로도 경찰에 신고할 수 있다. 🌸

# 즐거운 나들이, 식중독 조심하세요!

야외활동이 많아지는 나들이철에는  
김밥, 도시락 등 보관·섭취에 신경써야합니다

## 나들이철 식중독 발생원인

낮 기온은 높으나 아침·저녁은 쌀쌀하여  
음식물 취급의 경각심 저하



식중독환자의 평균 38%는  
나들이철(4~6월)에 집중

2009년 ~ 2013년 평균



자동차 트렁크에 식품 보관

실온에 2시간 이상 방치



야산, 등산로 주변 야생식물 및 오염된 물 섭취

- 산나물과 흡사한 독초를 식용으로 오인하여 섭취
- 고유의 독 성분을 미량 함유한 두릅, 다래순, 원추리, 고사리 등 생채 섭취



장시간 외부온도에 음식물 노출 등 관리 소홀

식중독균 증식 예측 모델



## 나들이철 식중독 예방 방법

도시락 준비부터 보관·운반 및 섭취

도시락 만들기



조리 전·후  
올바른 손 씻기



조리음식 중심부까지 75℃  
1분이상 완전히 익히기



1회 식사량  
만큼 준비  
밥과 반찬은 식혀서  
다른 용기에 담기

산나물 섭취 바로알기

야생 식물류 함부로 채취하지 않기



안전한 보관·운반 방법



햇볕이 닿는 공간이나 자동차 트렁크 등은  
온도가 높으므로 아이스박스 등에 보관

제대로 된 조리방법으로 산나물 섭취하기



생채로 먹는 달래, 도나물, 참나물 등은  
물에 담갔다가 흐르는 수돗물에 3회 이상 깨끗이 씻어 조리하기

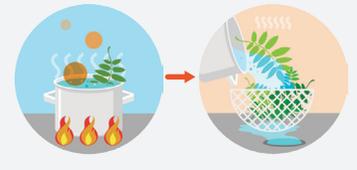
안전한 섭취 요령



식사 전 손을 깨끗이 씻거나  
물 티슈로 닦기



마실 물은  
집에서 미리 준비



두릅, 다래순, 원추리순, 고사리 등은  
끓는 물에 충분히 데쳐서 독성분을 제거 후 섭취  
\* 원추리는 지랄수룩 독성이 강해지므로 어린순만 섭취 가능



식품의약품안전처



# 열정, 셋

P a s s i o n

- 64 안전하면, 나 박천복 명예산업안전감독관
- 68 졸업, 안전보건사업장 에어리퀴드코리아(주) 여수공장
- 72 Job 스케치 (주)소신여객자동차손해복기사
- 76 세계의 안전
- 78 KOSHA뉴스
- 80 인증현황 및 특수건강진단
- 82 KOSHA Info & 독자퀴즈

열정, 셋  
안전하면, 내 | 명예산업안전감독관

글 김수은  
사진 김남현 | B612 스튜디오

# 안전 In, 사고 Out!

라파즈한라시멘트(주) 옥계공장  
박천복 명예산업안전감독관



안전사고를 예방하기 위해서는 근로자들이 서로 불안정한 행동을 주의 깊게 관찰하고, 열린 마음으로 소통하고 협력해야 한다. 또한 모든 근로자가 한번 정한 안전 규칙은 어떤 상황에서도 타협하지 않고 지켜나갈 때 안전한 사업장이 조성된다. 안전에 대한 지속적인 노력과 끊임없는 소통으로 즐거운 일터를 만들고 있는 박천복 명예산업안전감독관을 만나보았다.

### ⊕ 사람이 우선되는 안전문화

지난 2000년 한라시멘트 지분을 인수하면서 새롭게 출발한 라파즈그룹의 한국 현지 법인으로, 옥계·광양·포항 공장을 기반으로 시멘트 업계의 변화와 혁신을 주도하고 있다. 특히 포틀랜드 시멘트(보통 콘크리트에 일반적으로 사용되는 시멘트)를 생산하고 있는 옥계 공장은 화재, 붕괴, 추락 등 중대재해 발생 위험이 있는 곳이다. 또한 항만, 광산, 원료밀 등 고소음 작업 구역에서 근로자들이 소음에 노출될 수 있으며, 작업 시 호흡성 분진과 근골격계 질환에도 노출될 가능성이 높다. 이러한 위험을 개선하기 위해 이곳에서는 매일 수시로 현장 점검과 안전 교육을 실시하고 있으며, 관할 소방서와 함께 소방훈련 등을 실시해 현장의 안전을 강화하고 있다.

“안일한 안전의식은 현장의 안전사고로 이어집니다. 설비 중심의 안전으로는 무재해사업장을 만들 수 없지요. 사람 중심의 안전으로 거듭날 때 비로소 안전문화가 정착될 수 있습니다. 우리 회사는 근로자와 동료, 협력업체뿐만 아니라 가정의 안전까지도 책임지는 안전문화로 안전한 일터를 조성하고 있습니다.” 박천복 명예산업안전감독관이 현장 곳곳을 안내하며 현장의 안전문화에 대해 설명했다. 옥계공장에서 6년 동안 명예산업안전감독관으로 활동하고 있는 그는 현장에서 근로자들이 안전수칙을 준수할 수 있도록 지도·교육하고, 현장에서 잠재된 위험요인을 발굴해 개선해나가는 활동을 지속적으로 하고 있다. 지난 1990년 이곳에 입사한 이래 24년 동안 다양한 현장 경험을 쌓아온 그가 안전에 대해 특별한 관심을 갖게 된 계기는 라파즈 그룹이 이곳을 인수하기 전, 허술한 안전시스템과

근로자들의 낮은 안전의식으로 인해 발생한 안전사고를 여러 번 목격했기 때문이다. 그는 수시로 진행되는 안전점검과 소방 훈련, 무재해운동에 적극 참여하면서 공정별 유해·위험 요인을 발굴해 개선하는 활동을 지속적으로 해왔으며, 안전한 일터를 만들기 위해 노력해왔다. 이러한 노력으로 그는 지난 2008년 명예산업안전감독관에 선임되었다.

### ⊕ 안전노하우는 다름 아닌 ‘소통’

명예산업안전감독관으로 활동하면서 그는 작업 전 작업표준서에 따라 안전작업허가서를 작성하고 있는지 확인하고, 위험이 높은 작업이나 새로운 기계 반입 등 평소 작업과 다른 방식으로 작업이 진행될 때는 작업 관계자들과 함께 사전위험성 평가를 실시해 현장에서 안전한 작업이 이루어지도록 한다. 또한 매년 정기적으로 이뤄지고 있는 ‘안전보건의 달’ 행사와 정기회의, 산업안전보건위원회에 참여해 안전 활동을 펼치고 있으며,



1



2

1 소방펌프실에서 스프링클러와 엔진펌프를 점검한다.  
2 안전보건실습센터에 있는 로또도 스테이션



3



4



5

노동조합 수석부위원장으로서 조합원의 권익보호와 복지를 위해서도 힘을 기울이고 있다.

오늘 그가 가장 먼저 둘러본 곳은 원료밀. 91dB의 소음이 발생하는 이곳에서는 광산에서 채취된 석회석을 갈아내는 작업이 진행되고 있었다. 그는 작업자가 근로자가 귀마개와 방진마스크를 착용하고 있는지, 원료밀이 제대로 가동되고 있는지 확인하고 소방펌프실로 이동했다. 이곳에서 그는 스프링클러와 엔진펌프 제어 설비 등이 제대로 작동되고 있는지 점검한 후 안전보건팀 직원들과 함께 시멘트 원료 이송라인으로 향했다. 이곳에서 그가 점검해야 할 것은 컨베이어 벨트의 안전장치. 그는 끼임 사고의 위험이 있거나 긴급 상황이 발생했을 때 당기면 작동이 중지되는 풀코드스위치를 점검하고, 벨트가 중심축에서 벗어났을 때 자동으로 감지해 작동이 멈추게 하는 드리프트스위치가 정상적으로 작동되는지 확인했다. 다음은 모션센서와 방호울의 안전을 점검할 차례. 이물질에 의해 벨트가 과도한 힘을 받아 원활하게 회전되지 않거나 설비의 회전수가 비정상적으로 빨라질 때 컨베이어 벨트의 동작을 자동으로 감지해 작동을 멈추게 하는 모션센서의 이상 여부를 확인하고, 근로자의 신체나 작업복이 끼이거나 말려들어가는 사고를 방지하는

방호울에 빈틈이 없는지 점검했다. 또 근로자가 안전하게 이동할 수 있도록 설치한 핸드레일과 안전난간이 튼튼한지 확인한 후 컨베이어 벨트의 안전 규정에 대해 이야기도 나누었다. 현장 근로자들과 관리·감독을 책임지는 안전보건 직원들과의 끊임없는 소통은 그가 가장 중요하게 생각하는 안전 노하우이다.

### ⊕ 안전은 생활이다

다음은 전기실 안전점검을 할 차례. 그는 전기실 내부에 위험한 잔류에너지가 방출되고 있지는 않은지, 예상치 못한 에너지 공급으로 안전사고의 우려가 없는지 꼼꼼하게 확인한 후 전기 안전 작업을 위해 이상이 없음을 뜻하는 로토포 키(Key)를 채웠다. 전기실 안전점검 후에는 쿨러(냉각장치)가 있는 곳으로 향했다. 자연 상태의 암석을 1250℃로 용해해 예열한 후 키른(소성로)에서 구워내면 냉각 과정을 거치게 된다. 그는 냉각할 때 사용되는 쿨러에 이상이 없는지 확인한 후 다른 작업자의 로토포 시행 여부를 확인했다. '로토포(LOTOTO)'는 키와 연결된 부분을 잠그는 로그아웃, 점검 상태를 나타내는 팻말을 부착하는 태그아웃을 뜻하는 것으로, 라파즈한라시멘트에서는 위험한 잔류 에너지 방출과 관련된 모든 안전사고를 예방하기 위해



- 3 콜러(냉각장치) 안전점검 후 로또또 키를 체결한다.
- 4 실험실에서는 최고의 품질을 생산하기 위해 전기로 실험한다.
- 5 시멘트 원료 이송라인과 컨베이어 벨트 폴드스위치를 점검한다.
- 6 8시간씩 3교대가 이루어지는 중앙통제실(CCR)

주작업자와 보조작업자들이 지정된 색깔의 잠금장치를 채워 안전사고를 예방하고 있다. 로또또 시행 여부를 확인한 후 그는 미량분석실, 화학실, 기기분석실 등으로 구성된 실험실로 이동했다. 각종 실험을 통해 원료단계와 배합단계, 완제품 출하 등 모든 공정과 품질을 컨트롤 하는 실험실에서 그는 직원들이 유해광선으로부터 눈을 보호하는 차광안경을 착용하고 있는지 살펴보았다. 마지막으로 그는 생산 현장 전체 공정을 통제하고, 24시간 모니터링하는 중앙통제실(CCR)로 이동해 8시간씩 3교대로 근무하는 근로자들을 격려하고 이상 여부를 확인한 후 안전 점검을 마쳤다. “안전에 대한 의식이 제대로 정립돼 있지 않으면 서로 말 자체가 통하지 않습니다. 앞으로도 이해와 소통을 기반으로 한 안전 활동으로 안전이 모든 직원들의 생활이 될 때까지 개선해나가겠습니다. 또한 매일 수시로 진행되는 자율적인 안전점검과 부서 간 크로스 안전 점검을 실시하고, 실질적으로 현장에서 실행될 수 있는 효율적인 안전교육을 시행함으로써 안전하고 쾌적한 사업장 만들기에 앞장서겠습니다.” 근로자의 생활 안전까지도 책임지는 안전문화 정착으로 행복한 일터를 만들겠다는 그의 다짐과 노력이 라파즈한라시멘트가 도약하는 견고한 토대가 되기를 기대해본다. 🌱

## Knowhow

### 라파즈한라시멘트의 안전 노하우

#### 1 생생한 체험교육이 가능한 안전보건실습센터로 안전리더 양성



라파즈한라시멘트는 직원과 협력업체, 지역 사회 구성원들의 안전 보건 체험교육을 위해 ‘안전실습교육센터’를 운영하고 있다.

지난 2009년 설치된 안전실습교육센터는 중량물 및 용접작업 등 다양한 작업 현장의 안전 뿐만 아니라 일반 가정에서 발생할 수 있는 모든 위험요소에 대한 체험교육을 수행할 수 있는 12개 부스와 1개 교육장, 고소작업 체험장을 설치해 실질적인 안전교육을 실시하고, 안전리더를 양성하고 있다.

#### 2 ‘안전보건의 달’ 행사로 안전의식 제고



라파즈한라시멘트는 매년 라파즈 그룹의 전 세계 사업장에서 동시에 진행되는 ‘안전보건의 달’ 행사를 개최하고 있다. 올해는 ‘나의 행동, 나의 영향이 곧 우리의 발전이다’라는 주제 아래 직원들이 평소 직장가 가정에서 잘 지키고 있는 안전한 습관들을 동영상으로 제작할 예정이다. 제작된 동영상은 전세계 라파즈 직원들과 공유하고, 인터넷 투표를 통해 최고의 안전보건 동영상을 뽑아 1년 동안 전세계 라파즈 그룹 사업장에서 안전보건 활동을 장려하는데 활용된다.

#### 3 4대 보호구 착용 의무화로 안전사고 예방



이곳에서는 작업 종류와 적용기준에 따라 근로자들에게 낙하·비레·추락·감전을 방지하는 안전모와 먼지·유해광선으로부터 보호하는 보안경, 물

체의 낙하충격 및 감전으로부터 보호하는 안전화와 절연화, 어두운 곳에서도 작업자가 쉽게 인식되도록 고휘도 반사 테이프(tape)가 부착된 형광조끼 등 개인 보호구 착용을 의무화해 안전사고를 예방하고 있다.

열정, 셋

중업, 안전보건사업장 | 위험성평가인증사업장

글 임도현

사진 박동재 | B612 스튜디오



화학공장의 선진 안전문화  
우리가 선도합니다

AIR LIQUIDE KOREA(주) 여수공장

1902년 설립 후 전 세계적인 화학물질제조회사로 입지를 굳히고 있는 에어리퀴드. 국내만 20개 사업장을 운영하고 있는 에어리퀴드코리아(주)는 여수공장의 위험성평가 인증 획득을 필두로 전사적 안전인증을 힘차게 추진하고 있다.

### ● 한 세기가 넘는 화학공장 노하우

프랑스에 본사를 두고 있는 에어리퀴드는 전 세계 80개 국가에서 생산시설을 가동하고 있으며 근로자수만도 5만여 명에 달하는 글로벌 화학기업이다. 현재 산업가스 분야 세계 1위의 시장 점유율을 기반으로 연간 매출 22조 원을 올리며 글로벌 마켓의 입지를 굳건히 지키고 있다.

에어리퀴드가 한국에 진출한 것은 지난 2007년 경북 구미에 암모니아, 과산화수소 공급 시설을 준공하면서부터다. 이후 2000년에는 전남 여수에 생산 공장을 준공해 가동하기 시작했으며 이천, 천안, 부천 등 전국 20개 지역에 생산 시설을 확장해 운영하고 있다. 현재 200여 명의 근로자들이 근무하고 있는 에어리퀴드코리아에서 가장 중추적 위치를 차지하고 있는 곳은 여수산업단지에 자리 잡은 일산화탄소, 수소 생산공장으로서 50명의 근로자들이 근무하고 있다.

### ● 여수공장 필두로 전사적 인증 추진

여수 공장은 지난 2013년 4월 에어리퀴드코리아 사업장 중에서 가장 먼저 위험성평가인증 획득했다. 에어리퀴드코리아는 여수 공장을 필두로 현재 전국 20개 생산시설에 위험성평가인증



1 복잡하게 구성된 설비에 대해 수시로 운전상태를 확인하며 사고 원인을 제거한다.

획득을 추진하고 있으며 조만간 모든 사업장에 인증을 완료할 계획이다. 지난 2010년부터 위험성평가인증을 추진해왔던 에어리퀴드코리아는 자동화된 시스템을 통해 대규모의 플랜트가 한순간도 쉬지 않고 가동되는 화학공장의 특성상 위험성평가인증이 쉽지 않은 작업이었다고 말한다. 안전관리업무를 체계적으로 담당하고 있는 공학박사 출신의 신정수 부장은 추진 과정에 대한 소회를 밝히다.

“위험성평가의 가장 중요한 것은 인증 자체가 아닌 인증 후에도 안전관리사항에 대해 모니터링을 꾸준히 지속시켜나가야 한다는 점입니다. 사업장 내에서 안전문화를 정착시키기 위해서는 권한이 높은 책임자들이 투철한 사명감을 갖고 일반 근로자들을 관리 감독해야 하는데요. 저희 여수 생산공장에서는 안전수칙 위반 시 즉시 해고할 수 있도록 엄격하게 안전관리수칙을 지켜나가고 있습니다.”

화학제품을 생산하고 있는 에어리퀴드코리아의 안전관리 매뉴얼은 매우 체계적이다. 화학공장에서 발생할 수 있는 각종 안전사고에 대해 정량적, 정성적 위험성평가에 대해 공식을 적용시켜 세밀하게 정리해야 하기 때문에 단순한 수칙 위주로 안전관리활동을 실천하고 있는 여타의 사업장과는 그 개념 자체가 다르다. 작업 현장 내의 특정 공정을 두고 ‘위험하다’ 혹은 ‘위험하지 않다’의 문제는 단순한 정성평가에서 명료하게 정의될 수 있다. 하지만 ‘위험하다’로 판정될 경우 사고

가능성에 대한 위험도를 수치로 나타내야 하기 때문에 여기에는 다양한 수학 및 통계 공식이 적용된다. 물론 공식 자체는 명료하다. 하지만 각종 안전장치의 유무와 활용범위, 그리고 일어난 사고에 대한 규모를 상정해 그 값을 수치화해야 하는 작업은 결코 만만치 않다.

### ● 사내 안전 가이드라인의 철저한 업데이트

에어리퀴드코리아는 한 세기가 넘는 화학제품 생산 노하우를 기반으로 안전관리 매뉴얼을 매우 치밀하게 정리해 운영하고 있다. 위험성평가인증을 획득한 이후 에어리퀴드코리아는 정량적 위험성 평가 항목에 여수공장의 최근 업데이트 상황을 적용해 사내 안전 가이드라인을 구축했다.

‘ALK 기본 안전 규정’이라 불리는 ‘Fundamental Safety Rules’는 에어리퀴드가 전 세계 생산공장에서 공통적으로 운영하고 있는 안전 매뉴얼로서 한국에서도 적용되고 있다. 안전 매뉴얼은 9가지 근본적인 안전 수칙을 제시하고 있는데 ▲안전 보호구 착용 ▲변경관리 절차 준수 ▲중요 안전장치 제거 금지 ▲안전 작업 허가서 작성 ▲작업 전 에너지원 차단 ▲밀폐공간 작업 주의 ▲고소작업 주의 ▲작업 절차서 준수 ▲안전운전 등 9개 항목에 대해 세세한 가이드라인을 제시하고 있다.

‘Fundamental Safety Rules’는 에어리퀴드 코리아(주)의 안전관리 노하우가 담긴 진수라 할 만하다. 하지만 매뉴얼 자체보다 더욱 중요한 것은 이후 매뉴얼 구축 이후 꾸준한 안전관리활동의 유지다. 수시로 변하는 화학공장 시설의 특성상 새롭게 업데이트된 사업장의 상황을 반영해 700개가 넘는 정량화된 안전관리 매뉴얼을 구축했다. 그렇다고 매뉴얼 자체가 고정되어 있는 것은 아니다. 앞으로도 새로운 환경과 조건이 상정된 결과를 수시로 매뉴얼에 반영해야 하기 때문에 에어리퀴드코리아의 안전관리활동은 지금도 진행형이다.

### ● 철두철미한 안전문화는 선진국의 조건

일반 산업 현장에서 벌어지는 소소한 사고와 달리 화학공장에서 발생하는 사고는 대형 참사로 이어질 가능성이 높다. 인체에 해로운 유독성 발암물질 혹은 지구 생태계를 파괴하는 맹독성 물질이 유출되기라도 하면 사고지역은 물론 주변 전체가



2 펌프 교체를 위해 컨트롤러함에 연결된 전선을 모두 제거해야 전선 영김으로 인한 사고를 막을 수 있다.

3 원제품을 검사할 때는 방염복, 보안경, 장갑 등 보호장비를 반드시 갖춰야 한다.

4 트레일러 튜브의 지지대는 이중 안전장치를 추가로 사용한다.



4



끔찍한 재난 현장으로 변해 전혀 손을 쓸 수 없는 최악의 상황으로 번지기 쉽다. 따라서 화학공장의 안전관리매뉴얼은 사고 발생 후보다 예방에 주안점을 둔다. 모든 작업 현장이 각자 조건에 맞는 까다로운 안전매뉴얼을 정해 준수하고 있지만 초대형 참사로 변질 수 있는 화학공장에서의 안전수칙은 더욱 철저히 강조되기 마련이다.

“선진국의 안전수칙은 매우 철두철미하게 지켜지고 있습니다. 외국에서는 ‘안전은 곧 고용의 조건이다’라고 말할 만큼 안전문화가 상식으로 자리 잡은 지 오래입니다. 어렵게 산출한 위험성 평가를 제대로 이해하고 숙지하지 못하면 안전관리 활동에 지장을 초래할 수밖에 없어요. 화학공장에서의 안전관리 활동의 특징은 사고 전 안전관리활동과 꾸준한 안전유지 활동입니다. 에어리퀴드코리아가 안전관리활동의 실천을 통해 우리나라가 안전 선진국이 될 수 있도록 최선의 노력을 다하겠습니다.”

## POINT

### 에어리퀴드코리아의 안전보건 핵심포인트!

**1** ‘ALK 기본 안전 규정’이라 불리는 ‘Fundamental Safety Rules’ 안전 매뉴얼을 통해 9가지 근본적인 안전수칙을 지켜나가고 있다. 안전보호구 착용은 물론 중요 안전장치 제거 금지, 작업절차서 준수 등 세세한 가이드라인을 작업자에게 제시해 안전사고를 예방한다.



**2** 화학공장에서 발생하는 안전사고는 자칫 대형사고로 이어질 우려가 있어 사고 발생 보다는 예방에 초점을 맞춘다. 사고 전 안전관리활동과 꾸준한 안전유지활동을 통해 작업자는 물론 2차 피해가 발생할 수 있는 인근 주민이나 사업장의 안전까지 고려한다.



**3** 각종 안전사고에 대해 정량적, 정성적 위험성평가에 대해 공식을 적용시켜 ‘위험하다’ 혹은 ‘위험하지 않다’ 정도의 평가에 그치지 않고 ‘위험’으로 판정될 경우 사고 가능성에 대한 위험도를 수치화하고 통계 공식을 적용해 보다 면밀하게 사고가능성을 분석한다.



열정, 셋  
Job 스케치

글 김수은  
사진 박정로 | E612 스튜디오

# 승객들의 행복한 일상은 안전한 운행으로부터

(주)소신여객자동차  
버스기사 손해복 씨



정류장으로 들어서는 버스를 보면 오래된 친구를 보는 것만큼이나 반갑다. 매일 안전하게 출·퇴근을 함께 하고, 익숙한 거리를 오가는 동안 사람 사는 정겨움을 느낄 수 있게 해주기 때문이다. 안전 운행으로 경기도민과 부천시민의 친근한 동반자가 되어주는 버스기사 손해복 씨를 만나보았다.

## 승객들의 안전은 나의 의무

모두가 잠든 이른 새벽, 남들보다 더 일찍 하루를 시작하는 이들이 있다. 장사를 하기 위해 첫 차를 타고 시장에 가는 사람들, 맑은 정신으로 공부를 하기 위해 일찍 집을 나선 수험생, 오전 미팅과 업무 준비를 위해 서둘러 출근하는 직장인. 하지만 매일 이들을 안전하게 행선지까지 운송하는 버스기사는 더 일찍 하루를 시작한다. 첫 차를 운행하는 날에는 어김없이 새벽 3시경에 눈을 뜨지만 7년 전, 버스기사를 처음 시작할 때는 새벽 출근이 쉽지 않았다. 하지만 이제 제법 익숙해져 알람시계 없이도 별떡 일어날 수 있을 정도다. 한적한 도로를 달려 일터에 도착하자마자 그가 가장 먼저 하는 일은 차량 안전 점검. 출근 시간보다 일찍 도착해 엔진과 배터리에 이상이 없는지, 바퀴에 손상된 부분은 없는지, 차량 외부에서부터 승객이 앉는 좌석까지 꼼꼼하게 확인해야 안심이 된다.

“첫차를 운행하느냐 막차를 운행하느냐에 따라 출·퇴근 시간이 다르긴 하지만 보통 출근 시간은 5시 30분이예요. 저는 항상 1시간 전에는 출근해서 준비를 하는 편이죠. 운행 전 차량 안전 점검을 완벽하게 하지 않으면 불안하거든요. 제가 운전하는 버스를 타는 사람들의 안전은 내가 책임진다는 마음으로 운전을 하고 있어요.”

5년 전 이곳에 입사해 근무하고 있는 버스기사 손해복 씨는 고강동을 출발해 역곡역과 부천 테크노파크를 거쳐 다시 부천



승객을 태우고 달리는 일에 희망을 느낀다는 손해복 씨

공영차고지로 돌아오는 5번 버스를 운행하고 있다. 운행 전 차량 안전 점검은 물론 버스기사들의 업무환경 개선과 복지를 위한 노동조합 업무도 그가 하는 일이다.

“버스기사로 일하기 전에는 자영업을 했어요. IMF 때문에 어려움이 많았는데, 그때 제 눈에 들어온 것이 어딘가로 힘차게 달려가는 버스였어요. 승객들을 태우고 달리는 게 멋있어 보였고, 웬지 모르게 희망이 느껴져서 이 일을 하게 되었지요.”  
빠듯한 배차 간격에 따뜻한 커피 한 잔 느긋하게 마실 여유가 없지만, 그가 웃을 수밖에 없는 이유는 바로 이 때문이다.

## 일에 대한 애정과 인내심 안전 운행의 비결

버스 운행 시간은 대략 2시간. 하지만 교통 상황에 따라 더 길어지는 게 보통이다. 승객이 많은 출·퇴근 시간에는 배차 간격(출·퇴근 5분, 평일 8분)을 맞추기 위해 더 서두르지만, 전쟁터와 같은 도로 상황에 밀려 항상 운행 시간이 길어진다. 출근 시간대 운행하는 6시 25분 버스가 한 바퀴 돌고 오면, 8시 38분 출발해 10시 48분 도착하는 다음 차를 운행해야 하는 데 딱 막힌 도로 사정 때문에 항상 7~8분 가량 늦어지기 마련이다. 그럼 또 쉬는 시간도 없이 다음 차를 운행하는 사이클이 반복된다.  
“버스가 정류장에 도착하는 시간이 늦어지면 승객들이 기다리게 되고, 민원도 들어오기 때문에 되도록 배차 간격이 벌어지지 않도록 노력하고 있습니다. 하지만 서두르는 게 답은 아닌 것

같아요. 급하게 서두르다 보면 사고가 발생하기도 하고, 돌발사태가 일어나기도 하니까요. 정해진 시간에 도착해야겠다는 강박관념을 갖는 것보다 10분 덜 쉬더라도 내가 조금 여유 있게 출발해 승·하차시 승객들을 기다려주는 게 마음이 편해요. 그래서 버스기사에게 필요한 첫 번째 자질은 인내심인 것 같아요.” 그가 운행 중 주의를 기울이는 것은 택시 등 주변 차량의 급출발과 급제동에 안전하게 대처하는 것. 예상치 못한 상황이 발생하면 승객들이 대처하지 못하고 한쪽으로 쏠려 다치는 사고가 발생하기 때문이다. 또한 그는 아무리 급해도 신호 지키기, 과속 금지 등 교통 법규를 준수하고, 승차 시 승객들이 좌석에 앉거나 손잡이를 잡을 때까지 기다렸다가 출발한다. 특히 노인들이나 어린이들이 타면 안전하게 계단을 올라올 수 있도록 기다려주고, 자리에 앉을 수 있도록 친절하게 안내한다. 내릴 때도 마찬가지. 특히 그가 주의를 기울이는 구간은 불법주차로 몸살을 앓고 있는 부천역 사거리. 이곳은 양쪽 도로에 무단으로 불법 주차한 차량들 때문에 버스가 도로를 빠져나오기조차 힘들고, 승객들의 안전도 위협하고 있다.

그는 승객의 안전을 위해 관할 시청을 직접 찾아가 강력하게 항의하고 개선을 요구했지만 상황은 여전하다. 최근에는 정류장 근처에 길게 늘어선 노점으로 인해 승강장으로 내려와 기다리는 승객들의 안전도 우려되고 있다. 생계를 위해 노점을 하는 경우가 대다수이지만, 그저 관망할 수 없는 것은 인도를 점령한 노점으로 인해 승객들이 도로로 내려와 버스를 기다리다가 승차하는 일이 비일비재하고, 버스에 머리를 부딪치는 등 안전사고도 발생하기 때문. 그래서 그는 승객들이 타는 순간부터



운행 전 사이드미러와 바퀴 등의 차량 안전을 점검한다.

내릴 때까지 백미러 등을 통해 수시로 승객들의 상태를 확인한다.

“운전을 하다보면 매일 다양각색의 사람들을 만나요. 제가 안전하게 수송하는 버스를 타고 승객들이 출근해, 사회 구성원으로 역할을 다 한다는 생각을 하면 자부심이 느껴져요. 승객들이 밝은 표정으로 인사를 건네고, 내릴 때 수고했다는 인사를 전할 때 보람을 느끼죠. 지금 회사가 어려운 상황에 직면해 있지만 앞으로도 희망과 자부심을 갖고 안전 운행으로 승객들에게 최상의 서비스를 제공하고 싶어요.”

뿐만 아니라 그는 시내버스 운전기사들의 안전과 처우 개선이 시민의 안전과 직결되는 만큼 회사의 경영정상화와 소속 기사들의 복지를 위해서도 지속적인 노력을 기울일 계획이다. 승객과 동료들의 안전을 위해서라면 어디든 달려가는 그의 열정과 노력이 있기에 오늘도 ‘5번 버스’는 희망과 행복을 가득 싣고 힘차게 길을 나선다. 🌱



## 위험상황별 안전운전방법

### 안개길 운전방법



- 안개등, 전조등을 일찍 켭니다.
- 중앙선이나 가드레일, 차선, 앞차의 미등 등을 기준으로 하여 속도를 낮춥니다.
- 창을 열고 주변 소리를 들으면서 주행합니다.
- 커브길에서는 경음기를 울려 내 위치를 알립니다.

### 야간 운전방법



- 중앙선으로부터 조금 떨어져서, 도로 상태나 차로를 확인하면서 주행합니다.
- 교차로에 진입할 때 커브길을 돌 때에는 전조등을 아래위로 번갈아 비춥니다.
- 졸릴 때에는 곧 운전을 중지하고 휴식을 취합니다.
- 밤에는 평상시 보다 저속 주행합니다.

### 빗길 운전방법



- 맑은 날보다 속도를 20% 정도 줄이고 충분한 안전거리를 확보합니다.
- 급출발, 급핸들, 급브레이크 등은 하지 않고 엔진 브레이크를 사용하거나, 브레이크 페달을 여러 번 나누어 밟습니다.
- 노면 레일이나 공사현장의 철막, 맨홀의 뚜껑 위, 물이 깊게 고인 곳 등은 미끄러지기 쉬우므로 가능한 한 피하고, 부득이 통과할 때는 천천히 통과합니다.



## 버스기사 손해복 씨의 안전일지



AM 04:00

이른 새벽, 사무실 한쪽 벽에 출근했다는 표시로 내 이름표를 걸 때마다 안전운행을 다짐한다. 버스기사 '손해복'이라는 이름과 초등학교에 다니는 아들과 딸의 '아빠'라는 이름으로.



AM 08:38

8시 44분 출발하는 버스를 타기 전 잠시 틈을 내어 동료와 자판기 커피 한 잔을 마신다. 운행시간이 길어지면 화장실 갈 시간조차 없지만 오늘은 달달한 커피까지 마셨으니, 운이 좋은 날이다.



AM 06:00

출근해 차량 안전점검을 했지만, 6시 25분 버스가 출발하기 전에도 안전점검을 실시한다. 출근시간대 버스이기 때문에 내·외부를 완벽하게 살펴야 안심이 된다. 엔진과 배터리를 비롯해 바퀴, 와이퍼, 백미러까지 빈틈없이 살펴보는 것이 하루의 안전을 좌우한다.



AM 11:00

동료들과 함께 점심을 먹는 시간. 생선 구이와 나물반찬, 김치와 따뜻한 국 한 그릇이 전부지만 일하고 나서 먹는 밥은 언제나 진수성찬이다. 동료들과 세상 사는 얘기를 나누면서 허기를 달래고 위안도 얻는다.



AM 06:10

귀한 손님이 오기 전에 집안 구석구석을 청소하듯이 승객이 타기 전에 버스 안을 청소하는 것은 '온 마음을 다해 승객을 안전하게 모시겠다'는 마음의 표현이다.



AM 12:25

어르신들이 많이 타는 한라마을에서 덕유마을 구간을 지날 때는 승객들의 상태를 더 꼼꼼하게 살핀다. 어르신들이 승차해 자리에 앉을 때까지 기다리고, 내릴 때도 뒤에 오는 차나 사람들에게 부딪치지 않는지 잘 살펴본 후 출발한다.



AM 06:25

드디어 출근 전쟁이 시작되는 거리로 차를 몰고 나갈 시간. 제 시간에도 도착하겠다는 강박관념과 급한 마음을 버리고, '안전이 제일'이라는 마음으로 차분하게 운전을 시작한다.

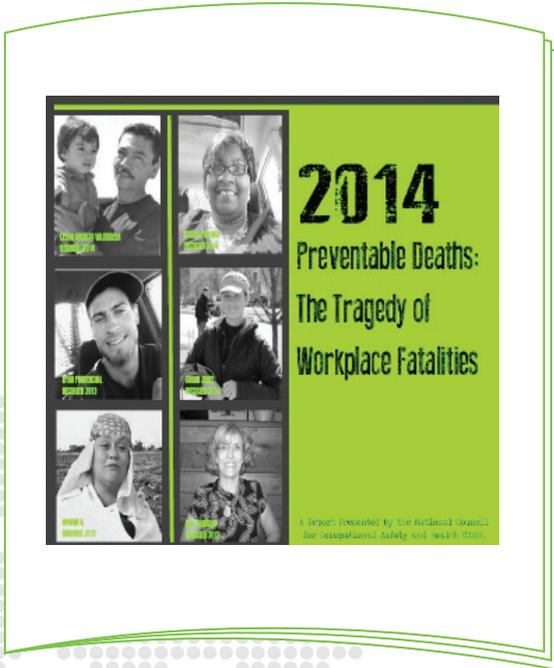


PM 03:00

첫 차를 모는 날은 해가 떠 있을 때 퇴근할 수 있어 좋다. 동전통을 정리하고 버스가 주차된 구역을 지나 집으로 돌아가는 발걸음이 가볍다. 6월의 싱그러운 공기와 밝은 햇살처럼 우리 회사에도 하루 빨리 희망이 찾아오기를 바란다.

# 지속적인 예방을 위한 사망사고 보고서 발간

미국을 비롯한 유럽은 다양한 국가들은 일시적이고 후대응에 그치는 산업안전제도에서 나아가 보다 지속가능하고 예방을 우선하는 안전제도를 갖추기 위한 움직임이 한창이다. 미국 산업안전보건위원회는 '예방 가능한 사망사고 보고서'를 발표함으로써 근로자의 산재사고 사망사례 가운데 평상 시 안전기준을 준수하는 노력으로 이를 예방할 수 있다고 발표했다.



## 2014 예방 가능한 사망사고 보고서 발표

미국 산업안전보건위원회(National OSHA)는 지난 4월 발표한 '2014 예방 가능한 사망사고(Preventable Deaths 2014)' 보고서를 통해 우발적 사망사고에 비해 예방 가능한 산재나 직업병으로 인해 사망하는 미국 근로자가 약 10 배에 달한다고 밝혔다.

근로자가 안전한 작업장 환경에서 근무할 수 있도록 근로자 권리 신장을 목표로 하는 National OSHA는 이번 보고서를 통해 비극적인 사고로 보고되는 사고들은 막을 수 있는 사고로 나타났다는 것을 발표함으로써 미국 근로자의 삶을 앗아가는 안전하지 않은 근로환경을 알아보고 산재사고로 인한 사망의 심각성을 분석, 예방할 수 있었던 사고를 당한 사람들의 이야기를 다루었다.

### ◎ 직업병으로 인한 작업자 사망

매년 수만 명의 근로자가 직업병으로 인한 장기질환으로 사망하는 것으로 나타내는데 한 연구의 추정치에 따르면 연간 5만 3천명의 근로자가 사망하며 이를 경제규모로 따지면 연간 450억 달러(4조5천억원)에 달한다. 막을 수 있었던 사망사고를 당하는 근로자는 연간 700명에 달하고, 이 중에서 규폐증이나 폐질환, 폐암 등과 같은 치명적인 해를 끼치는 실리카 노출에 대한 직업병의 경우 작업장의 안전 기준을 적시에 도입하면 예방이 가능한 것이다.

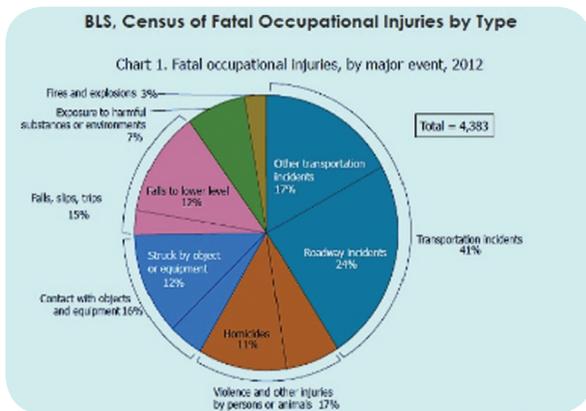
### ◎ 근무 중 사망사고의 문제점

미국 노동 통계국(the U.S. Bureau of Labor Statistics, BLS)에 따르면 갑작스러운 사고로 인해 미국 작업장에서 4,383명이 2012년에 사망했다. 이런 사고는 추락과 폭발, 차량과의 충돌, 설비나 기계와 부딪혀 치명적인 부상을 당하거나 작업장 내 과실치사 등이 포함되어 있다. 캘리포니아 주립대의 발표에 따르면 2007년도 사망 근로자 중 53,000명 이상이 작업장에서의 '장기 노출'과 직접적으로 관련된 호흡기질환이나 심혈관계질환, 신장병, 암 또는 다른 질병으로 인해 사망한다.

◎ 2012년 주요 원인에 의한 산재사망사고

미국 노동 통계국의 산재사망사고 통계 연례보고서 (the annual Census of Occupational Fatal Injuries, COFI)는 작업장 사망사고의 주요 원인을 6가지 항목으로 분류했다.

- » 운송사고 41%
- » 물체나 설비와의 충돌 16%
- » 유해물질 또는 환경에 노출 7%
- » 폭력 17%
- » 추락, 미끄러짐, 넘어짐 15%
- » 화재나 폭발 3%



항목별 사고 예방법

작업장의 위험요소	예방법
운송사고	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고속도로에서 안전장비와 건설 설비 갖춘</li> <li>• 고속도로 등에서 근로자를 차량으로부터 지켜줄 수 있는 올바른 장벽설치와 알맞은 직원채용</li> </ul>
물체나 설비와의 충돌	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 오래된 안전 설비는 더 안전한 기술을 적용한 설비로 개선</li> <li>• 근로자의 직업병이나 작업장에서의 부상에 대한 보고를 고무시켜 미래에 일어날 수 있는 사고나 문제를 선 개선</li> </ul>
추락	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고소작업을 포함한 고위험군 직업을 분류, 안전벨트 등을 포함한 안전장비 반드시 제공</li> <li>• 교육과 안전수칙 이행검사 등 추락 방지 프로그램 실시</li> </ul>
작업장 내 폭력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서면협약이나 교육, 보호책 등 작업장 내 폭력 예방 프로그램 필요</li> <li>• 적절한 직원 수준과 알맞은 보호 장치</li> </ul>
유해물질 또는 환경에 노출	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 냉각공간, 휴식시간, 음료수 섭취, 교육, 환경적응 등으로 열사병의 위험을 현저히 감소</li> <li>• 화학약품은 가능한 한 적은 사용으로 위험 감소</li> <li>• 위험 물질은 더 안전한 물질로 대체 사용</li> </ul>
화재나 폭발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 가연성분진을 조절 또는 관리할 수 있는 기술 이용</li> <li>• 화재예방협회(National Fire Prevention Association)의 생명안전규정(Life Safety Code)을 포함한 화재예방기준이 잘 정립되어 있는지 거듭 강조 등</li> </ul>

〈출처〉  
<http://ehstoday.com/safety/report-50000-fatalities-annually-workplace-injuries-and-illnesses>

World News

유럽 화학물질의 안전한 사용을 위한 우수권고사례 발표

유럽화학물질관리청(European Chemicals Agency, ECHA)은 유럽연합(EU)의 화학물질안전관리제도인 REACH에 따라 사람의 건강과 환경에 대한 노출평가와 나노물질 등록자를 위한 나노물질 위험성에 대한 우수사례 연구를 발표했다. 이번 사례집에는 나노물질을 함유한 물질의 안전한 사용을 위해 등록자들이 반드시 알아야 할 부분이 포함되어 있다. 또한 새로운 나노물질 노출에 관한 정보와 자료가 업데이트되었으며, 제조에서 사용을 거쳐 폐기까지의 과정인 제품의 수명주기 동안 나노물질의 노출에 대한 정보와 위험성 관리 측정의 성과와 효율성을 입증했다.

※REACH: Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemical의 약자로 유럽연합의 신화학물질 안전관리제도로서 고위험성 우려물질(SCHCs) 사용에서 아기되는 위험 요소를 막고 가능한 물질로 대체하는 동시에 유럽 화학물질산업의 경쟁력 향상을 목표로 가짐.

〈출처〉  
<https://www.aiha.org/publications-and-resources/TheSynergist/Industry%20News/Pages/EU-Publication-Recommends-Best-Practices-for-Exposure-Assessment,-Risk-Characterization-of-Nanomaterials.aspx>

영국 '비만'은 근로자 건강의 시한폭탄

영국의 의료전문기관인 Nuffield Health(NH)는 비만이 직장에서의 우울증이나 차별을 야기하면서 근로자의 건강과 웰빙에 영향을 미칠 수 있다는 연구결과를 발표했다. 성인 3,126명을 대상으로 한 NH의 연구에 따르면 10명 중 1명 이상(14%)이 비만인 사람을 보면 '취업 불가능'이라는 단어를 연상한다고 응답했으며, 11%는 비만으로 인해서 직장에서 차별을 느껴본 적이 있다고 답했다. 이번 결과에서는 흥미롭게도 응답자 38% 이상이 체중감량이 근무에 있어 효율적이고 긍정적인 영향을 끼친다고 응답한 것으로 나타났다. NH의 연구원은 비만이 사업장에서 문제가 되며 근로자의 정신적, 육체적 건강에 영향을 미친다고 언급했다. 잦은 무단결석이나 직장에서 필요이상으로 많은 시간을 보내는 현상 또한 비만과 관련이 있고 이는 비만으로 인해 생산성이 심각하게 줄어들기 때문이라고 밝힌 점이 눈길을 끌었다.

〈출처〉  
<http://www.shponline.co.uk/news/news/full/obesity-%E2%80%98time-bomb%E2%80%99-weighs-heavy-on-worker-health-new-research-reveals>

캐나다 안전불감증 작업장에 대한 벌금 상한선 높여

캐나다 매니토바 정부는 안전하지 않은 작업장에 대하여 근로자보상법(the Workers Compensation Act.)의 벌금 상한선을 근로자는 1,500달러에서 5,000달러로 사업주는 7,500달러에서 50,000달러로 상향 조절하는 법안을 통과시켰다. 이번 법안을 통해 근로자의 노동권 주장에 대한 고용주의 불평등한 대처 또한 금지하고 매니토바 정부는 산재예방을 위해 근로자보상위원회의 설립을 약속했다.

〈출처〉  
<http://www.ohscanada.com/news/manitoba-government-to-increase-maximum-penalties-for-unsafe-workplaces/1003038526/?&er=NA>

## ‘지도원’에서 ‘지사’로 산업현장에 더 가까이

안전보건공단(이사장 백헌기)이 오는 7월 1일부터 전국 일선기관의 ‘지도원’ 명칭을 ‘지사’로 변경하고 고객중심 경영 강화에 나선다. ‘지사’로의 명칭 변경은 기존 ‘지도원’ 명칭이 다소 권위적이고, 행정적 의미가 강하다는 의견에 따라 보다 친숙한 의미인 ‘지사’로 변경한 것이다. 이에 따라 전국 2개 지역의 일선기관은 향후 해당 지역명과 함께 ‘지사’라는 명칭으로 산업현장 밀착 지원에 나선다.

특히, 이번 명칭변경은 현장중심의 산재예방 밀착서비스 강화의 연장선상에서 실시된 것으로, 지난해에는 강릉과 목포, 군산 등 3개 지역에 일선기관을 신설하고 근거리 적시기술지원 체계를 확대하였다. 이어 올해는 본부와 연구원, 교육원의 울산혁신도시 이전과 함께 사업추진방식을 혁신적으로 개선·추진 중에 있다. 백헌기 안전보건공단 이사장은 “이번 일선기관 명칭변경은 고객에게 좀 더 가까이 다가서겠다는 의지의 일환으로, 현장과의 원활한 소통과 실효성 있는 안전보건서비스로 산업재해 감소에 기여하도록 하겠다.”고 밝혔다.

### 산업안전보건교육원

## 울산광역시장애인종합복지관과의 『사랑나눔 협약』체결



안전보건공단 산업안전보건교육원(원장 임종우)은 지난 5월 21일 울산광역시 중구 성안동 소재 울산광역시장애인종합복지관(대표 정호)과 지역

사회 동반 성장을 위한 사랑나눔 협약을 체결했다.

이번 사랑나눔 협약에 따라 산업안전보건교육원은 울산광역시장애인종합복지관 산업재해장애인 가정의 학자금 지원 및 자체장애인 4가정에게 후원금을 지원하는 한편, 안전보건지도, 시설 내 안전점검 실시 등 재능기부 활동을 체계적으로 지원하게 된다.

안전보건공단 산업안전보건교육원 임종우 원장은 “지역사회와 동반성장을 하기 위해서는 어려운 이웃들에 대한 후원 사업이 어느 때보다 중요하며 이번 협약을 통한 결연이 울산지역의 장애인분들의 보금자리인 장애인종합복지관에 사랑 나눔과 안전의식을 심어주는 계기가 되길 바란다.”고 말했다.

### 경북북부지도원

## 장애아동 안전체험교육 지원 실시

안전보건공단 경북북부지도원(원장 김영덕)은 지난 5월 15일 경북 경산 소재의 경북 안전체험교육장에서 관내 장애아동보호시설 ‘은광어린이집’ 어린이들의 안전체험교육을 실시·지원하였다.

이날 어린이들은 가상안전체험교육을 비롯하여 화재시 대피를 위한 연기체험 등 다양한 교육을 체험하였으며 또한, 어린이집 선생님들을 대상으로 시설에서 일어나기 쉬운 안전사고를 미연에 방지하기 위한 안전교육도 실시하였다. 교육을 주관한 경북북부지도원 김영덕 원장은 “직원들뿐만 아니라 사회의 작은 마음들이 합쳐져, 어린이들이 조금 더 따뜻한 세상을 살 수 있으면 좋겠다.”고 전했다. 안전보건공단 경북북부지도원은 자체 조성한 ‘돌봄기금’을 활용하여 연중 관내 사회복지시설을 방문하고 위문금을 전달, 다양한 사랑나눔활동을 펼치는 등 봉사활동을 통해 공공기관으로서의 사회적 책임을 수행하고 있다.



## 중부지역본부, 구산동(구 교육원)으로 청사 이전



안전보건공단 중부지역본부(본부장 박동기)는 지난 3월 26일부터 인천시 서구 가정동에서 이전작업을 시작해 28일에 인천시 부평구 구산동에 있는 (구) 본부 교육원 건물로 입주를 완료했다. 인천시 남동구 고잔동에 소재해 있던 교육센터 및 협력지원팀도 이전 청사로 함께 전입해 교육센터, 전문기술위원실, 경영지원팀, 산업안전팀, 직업건강팀, 건설안전팀, 교육문화팀, 협력지원팀 등 9개의 부서가 새 청사에서 업무를 시작했다. 단, 중대산업사고예방 시흥기술지원팀은 시흥 소재 재난합동방재센터에서 업무를 수행한다. 중부지역본부는 이번 청사 이전을 계기로 향후 인천지역 산업현장에 대한 공단의 산재예방 지원이 더욱 활발하게 진행될 것으로 내다봤다.

### 경북동부지도원

## 어린이집 시설안전점검 및 청렴캠페인 전개



안전보건공단 경북동부지도원(원장 김철현)은 MOU체결 기관인 안전지킴이운동본부와 합동으로 지난 5월 19일 아이사랑 어린이집을 대상

으로 시설안전안전점검과 청렴캠페인을 실시하였다. 어린이집 아이들이 안전하게 생활할 수 있도록 어린이집 시설물에 대해 전반적인 안전점검을 실시하였으며, 안전교육을 통해 어린이들의 안전의 생활화를 정착시키기 위해 이동버스를 이용한 어린이 안전교육을 실시하였다.

주요 점검내용으로는 ▲실내·외 놀이기구 안정성 ▲전기, 가스 등 위험물 안전관리여부 ▲소방·가스·전기시설 관리상태 ▲조리실 및 식당의 안전관리 상태 ▲현관, 통로, 계단, 비상구에 대한 안전관리 등이다.

### 경기서부지도원

## 밀폐공간 질식재해 예방 교육 실시

경기서부지도원(원장 이규남)은 5월 21일(안양지청 대회의실), 22일(안산고용센터) 양일간 안산 및 안양지청 관내 지자체 하수처리장,



상·하수도 처리업 및 처리시설 보수 사업장, 설비업체, 지류제조업 관계자 및 직원 등 81여명을 대상으로 밀폐공간 질식재해 예방교육을 실시했다. 기온이 상승함에 따라 맨홀·정화조와 같은 밀폐공간에서 산소결핍, 유해가스 중독으로 인한 질식사고가 반복적으로 발생함에 따라 질식재해에 대한 이해도 향상과 동종재해를 예방하기 위해 마련됐다. 이날 교육은 밀폐공간 작업 시 발생할 수 있는 각종 안전사고 예방을 위해 질식재해사례 및 예방방법, 인공호흡법과 자동심장제세동기 사용법 등에 관한 내용으로 진행됐다.

### 대전지역본부

## 안전보건공단, 무재해 목표달성 인증서 수여식



안전보건공단 대전지역본부(본부장 김병진)는 지난 4월 28일 지역본부 회의실에서 무재해 목표를 달성한 현진폴리

피아(주) 등 6개사에 대해 무재해 목표달성 인증서를 수여했다. 이날 무재해를 달성한 사업장은 현진폴리피아(주), 한국서부발전(주)태안건설본부, (주)케이씨씨 대죽2공장, 한국전력공사 설비진단처, 코오롱글로벌(주) 행정중심복합도시현장, 한화호텔&리조트 공주휴게소 등 6개사이다. 「무재해 목표달성 기록인증」이란 사업장에서 일정 기간 동안 산업재해가 발생하지 않는 경우, 공단의 확인을 거쳐 기록을 인증해주는 제도이다.

### 경남지도원

## 소규모 건설현장 취약계층을 위한 안전모 기증식

안전보건공단 경남지도원(원장 박남규)은 재해 취약계층인 소규모 건설현장 근로자를 위한 「안전모 기증식」을 실시했다. (주)동부토건 마산 산호동 아파트 공사현장 등



경남지역에서 건설공사 중인 대규모 건설현장 5개사(삼성물산, 태영건설, STX건설, 덕산토건)에서 안전모를 기증 받는 행사로 경남지도원 건설안전팀과 민간봉사단체인 CSV(construction safety volunteer) 등 관계자들이 참석해 800개의 안전모를 기증받았다. 기증식을 마친 경남지도원 김기희 팀장은 “오늘 받은 안전모는 활발한 활동을 통해 소규모 근로자들에게 정성껏 전해드리겠다.”라며 고마움을 표했다.

# 2014년도 4월 안전인증 현황

## [방폭기기] 전동기

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
상심유도전동기	14-AV2B0-0192	현대중공업(주)	HMQ3 455-56E	2014/04/03
	14-AV4B0-0176	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRS71M4/FG/3GD/KCC/AL	2014/04/03
	14-AV4B0-0180	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRS71M4/FG/3GD/KCC/AL	2014/04/03
	14-AV4B0-0175	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRE80M4BE2HR/FG/3GD/KCC/TF/AL/C	2014/04/03
	14-AV4B0-0177	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRE90L4BE5HR/FG/3GD/KCC/TF/AL	2014/04/03
	14-AV2B0-0188	현대중공업(주)	HME5 318-49E	2014/04/03
	14-AV2B0-0187	현대중공업(주)	HME5 312-46E	2014/04/03
	14-AV2B0-0186	현대중공업(주)	HME5 312-26E	2014/04/03
	14-AV2B0-0185	현대중공업(주)	HMQ5 455-26E	2014/04/03
	14-AV2B0-0184	현대중공업(주)	HME5 352-66E	2014/04/03
	14-AV2B0-0183	현대중공업(주)	HME5 312-46E	2014/04/03
	14-AV2B0-0189	현대중공업(주)	HME5 286-48E	2014/04/03
	14-AV4B0-0181	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRE132S4BE11HR/FG/3GD/KCC/TF/AL/C	2014/04/03
	14-AV2B0-0182	현대중공업(주)	HMQ5 457-26E	2014/04/03
	14-AV4B0-0178	SEW Eurodrive GmbH & Co.	EDRE132S4BE11HR/FG/3GD/KCC/TF/AL/C	2014/04/03
	14-AV2B0-0191	현대중공업(주)	HMQ3 457-78E	2014/04/03
	14-AV2B0-0190	현대중공업(주)	HME5 313-46E	2014/04/03
14-AV2B0-0212	현대중공업(주)	HL-XP(280L)	2014/04/14	
14-AV2B0-0209	현대중공업(주)	HL-XP(160L)	2014/04/14	
14-AV2B0-0210	현대중공업(주)	HL-XP(180M)	2014/04/14	
14-AV2B0-0211	현대중공업(주)	HL-XP(250S)	2014/04/14	
14-AV2B0-0204	현대중공업(주)	HK-XP(225S)	2014/04/14	
14-AV2B0-0205	현대중공업(주)	HK-XP(132S)	2014/04/14	
14-AV2B0-0206	현대중공업(주)	HK-XP(130M)	2014/04/14	
14-AV2B0-0207	현대중공업(주)	HK-XP(200L)	2014/04/14	
14-AV2B0-0208	현대중공업(주)	HK-XP(200L)	2014/04/14	
14-AV6B0-0214	(주)AB8코리아	M3GP 80 MA4	2014/04/24	
14-AV2B0-0225	현대중공업(주)	HME5 404-48E	2014/04/30	
14-AV2B0-0224	현대중공업(주)	HME5 402-68E	2014/04/30	
14-AV2B0-0223	현대중공업(주)	HME5 402-68E	2014/04/30	
14-AV2B0-0222	현대중공업(주)	HME5 404-68E	2014/04/30	
14-AV2B0-0227	현대중공업(주)	HMQ3 453-48E	2014/04/30	
14-AV2B0-0229	현대중공업(주)	HMQ3 457-66E	2014/04/30	
14-AV2B0-0230	현대중공업(주)	HMQ3 459-48E	2014/04/30	
14-AV2B0-0226	현대중공업(주)	HME5 316-48E	2014/04/30	
14-AV2B0-0231	현대중공업(주)	HME5 284-25E	2014/04/30	
14-AV2B0-0232	현대중공업(주)	HME5 288-48E	2014/04/30	
14-AV2B0-0233	현대중공업(주)	HME5 284-28E	2014/04/30	
14-AV2B0-0234	현대중공업(주)	HME5 284-28E	2014/04/30	
14-AV2B0-0235	현대중공업(주)	HMN3-405-26E	2014/04/30	
14-AV2B0-0220	현대중공업(주)	HME5 454-68E	2014/04/30	
14-AV2B0-0228	현대중공업(주)	HME4 310-60E	2014/04/30	
14-AV2B0-0221	현대중공업(주)	HME5 404-68E	2014/04/30	
14-AV2B0-0219	현대중공업(주)	HK-XP(284TS)	2014/04/30	

## 제어기

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
MinPurge Interface Unit	14-AV4B0-0218	Expo Technologies Ltd	MU/e2	2014/04/25
	14-AV4B0-0217	Expo Technologies Ltd	MU/e1	2014/04/25
MINPURGE Purge Controller	14-AV2B0-0216	Expo Technologies Ltd	5'abc	2014/04/25
	14-AV2B0-0215	Expo Technologies Ltd	1'abc	2014/04/25

## 계측기류

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
Absolute Pressure Transmitter	14-AV4B0-0196	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKD****-R***-0-	2014/04/11
Pressure Transmitter	14-AV4B0-0202	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKX****-R***-0-	2014/04/11
	14-AV4B0-0203	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKY****-R***-0-	2014/04/11
	14-AV4B0-0201	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKW****-R***-0-	2014/04/11
14-AV4B0-0200	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKP****-R***-0	2014/04/11	
14-AV4B0-0199	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKH****-R***-0	2014/04/11	
14-AV4B0-0198	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKG****-R***-0-	2014/04/11	
14-AV4B0-0197	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKE****-R***-0-	2014/04/11	
14-AV4B0-0194	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKB****-R***-0-	2014/04/11	
14-AV4B0-0195	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKC****-R***-0-	2014/04/11	
14-AV4B0-0193	Wuxi Kuntun Fuji Instruments Co., Ltd.	FKA****-R***-0-	2014/04/11	
Hydrogen Analyzer	14-AV6B0-0213	자멘스(주)	CALOMAT/6F(7MB251)	2014/04/22

## [방호장치] 전동기

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
프레스 및 전자기 방호장치	14-AV6B0-0007	(주)에스큐테크	BSTA 250-75B2, C	2014-04-07

## 양중기

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
양중기용 과부하방지장치	14-AV2B0-0004	(주)에버다임	LM-10T-2432, J-1	2014-04-21

## [보호구] 안전모

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
안전모	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29
	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29
	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29
	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29
	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29
	14-AV2C0-0006	(주)상안세이브	SAH-M-1401	2014/04/10
	14-AV2C0-0008	(주)상안세이브	SAH-M-1403	2014/04/29
	14-AV2C0-0007	(주)상안세이브	SAH-M-1402	2014/04/10
	14-AV2C0-0009	국제안전물산(주)	KJH-N001	2014/04/29

## 안전화

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
안전화	14-AV2CR-0099	(주)영성마켓웨어	PS-602	2014/04/16
	14-AV2CR-0102	(주)영성마켓웨어	E-602	2014/04/16
	14-AV2CR-0084	중앙씨엠에스(주)	HMN100	2014/04/16
	14-AV2CR-0092	엑스트랙	YAK-53	2014/04/16
	14-AV2CR-0091	엑스트랙	YAK-52	2014/04/16

## 방진마스크

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
방진마스크	14-AV2CT-0010	신용사	SY 1250S	2014/04/15
	14-AV2CT-0009	신용사	SY 1550S	2014/04/15
	14-AV2CT-0011	국제안전물산(주)	B222-2-2	2014/04/15

## 안전대

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
안전대	14-AV2CY-0020	(주)상안세이브	SAR-1401	2014/04/17
	14-AV2CY-0016	스월록아시아(주)	K473-2	2014/04/17
	14-AV2CY-0017	스월록아시아(주)	AD360	2014/04/17
	14-AV2CY-0015	(주)황채테크	HBG-ASISJO-1	2014/04/10
	14-AV2CY-0014	(주)황채테크	HFX-ASISJ2-2	2014/04/10
	14-AV2CY-0018	국제안전물산(주)	K351-1	2014/04/17
14-AV2CY-0019	국제안전물산(주)	K331-1	2014/04/17	

## 차량보안경

품명	합격번호	제조, 수입회사	형식, 모델	인증일자
차량보안경	14-AV2CZ-0007	고려프라스틱	KR-16-스모크-UV4.0	2014/04/14
	14-AV2CZ-0006	고려프라스틱	KR-VP-스모크-UV4.0	2014/04/14
	14-AV2CZ-0009	고려프라스틱	KR-12-스모크-UV4.0	2014/04/14
	14-AV2CZ-0008	고려프라스틱	KR-TOP-스모크-UV4.0	2014/04/14

## 올해 7월 1일부터 산업재해 발생보고 대상 및 방법 등이 변경됩니다.

(산업안전보건법 제10조, 시행규칙 제4조)

### 1 보고대상 개정

“사망자 또는 요양 4일 이상” ▶ “사망자 또는 휴업 3일 이상”으로 개정

- 요양기간만으로는 부상 또는 질병의 정도(강도)를 파악하는 데 한계가 있어 요양기준에서 휴업 기준으로 합리화
- 위반 시 과태료
  - 산업재해 미보고: 1차 300만원, 2차 600만원, 3차 이상: 1,000만원의 과태료 부과
  - 거짓으로 산업재해 보고: 1차, 2차, 3차 이상: 모두 1,000만원의 과태료 부과
- \* 산업재해 보상 보호법 상의 요양 급여 신청대상은 현행과 같이 “요양 4일 이상”의 재해임

### 2 보고방법 다양화

사업주가 산업재해 발생 보고 시 “산업재해조사표” 제출 외에도 “전자문서”로 제출하는 것도 가능하게 하여 사업주의 부담 완화

- 고용노동부 홈페이지에 전자민원으로 산업재해조사표 제출 가능

### 3 요양급여신청서로 산업재해 발생 보고를 갈음하는 제도 폐지

「산업재해보상보험법」에 따른 “요양급여신청” 등을 산업재해 발생보고에 갈음할 수 있는 제도 폐지

- 근로자가 근로복지공단에 제출하는 “요양급여신청서” 또는 “유족급여신청서”로는 재해발생 원인 등에 대한 정확한 규명이 어려워 동 제도를 폐지

\*요양 급여 신청서 등을 제출한 경우에도 관할 지방고용노동관서에 산업재해조사표를 별도로 제출해야 함

EXAMINATION Info



안전보건공단  
비전과 전략

국민과 함께하는 산업재해예방  
중심 · 전문기관

- 목표성과중심
- 협력관계중심
- 창의현장중심
- 사람참여중심

부정·비리  
신고센터 운영

우리 공단은 고객중심의 서비스 향상을 기하고자 부정·비리 신고센터를 운영하고 있습니다. 우리 직원이 불친절하고 권위적이거나 부정·비리에 관련된 행동을 하였을때 아래 전화로 연락하여 주시면 겸허한 마음으로 즉시 시정하겠습니다.

고객불편  
신고센터

- TEL (국번없이)1644-4544
- FAX 1644-4549
- WEB <http://www.kosha.or.kr/고객참여>

- 설치장소 안전보건공단 감사실
- 주소 울산광역시 중구 중가로 400 (우편번호 681-230)
- 전화 (052) 703-0792-0799
- 우리 공단 감사실 외에 지역본부장실 및 지도원장실도 부정·비리 신고센터입니다.

KOSHA 본부 · 산하기관

안전보건공단 본부	울산광역시 중구 중가로 400	052-703-0500
산업안전보건연구원	울산광역시 중구 중가로 400	052-703-0500
화학물질안전보건센터	대전광역시 유성구 엑스포로 339번길 30	042-869-0300
산업안전보건교육원	울산광역시 중구 중가로 400	052-703-0500
서울지역본부	서울 영등포구 버드나무로 2길 8 (7-8층)	02-6711-2898
서울북부지도원	서울 중구 칠재로 42(봉래동 1가 우리빌딩 7,8층)	02-3783-8300
강원지도원	강원도 춘천시 경춘로 2370(온의동) 한국교직원공제회관 2층	033-815-1004
강원동부지도원	강원도 강릉시 강릉대로 331(홍제동) 강릉시청 15층	033-820-2580
부산지역본부	부산광역시 금정구 중앙대로 1743번길 26 (부곡동 64-31)	051-520-0510
울산지도원	울산광역시 남구 중앙로 208번길 5	052-226-0510
경남지도원	경남 창원시 의창구 중앙대로 259(용호동 7-3)	055-269-0510
경남동부지도원	경남 양산시 동면 남양산 2길 51(석산리 1440-1) 양산노동조합청사 4층	055-371-7500
대구지역본부	대구광역시 중구 국제보상로 648 호수빌딩 19, 20층	053-609-0500
대구서부지도원	대구광역시 달서구 달구벌대로 1834 성안빌딩 5층	053-650-6810
경북동부지도원	경북 포항시 남구 포스코대로 402(대도동 124-4번지)	054-271-2014
경북북부지도원	경북 구미시 3공단 1로 312-23(임수동)	054-478-8000
충북지역본부	인천광역시 부평구 무네미로 478	032-510-0586
경기남부지도원	경기도 수원시 영통구 광교로 107(이의동 906-5) 경기중소기업종합지원센터 10층, 13층	031-259-7149
경기북부지도원	경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층	031-841-4900
경기서부지도원	경기도 안산시 단원구 광덕4로 230(고잔동 729-2) 센트럴웨딩홀 2층	031-481-7599
경기동부지도원	경기도 성남시 분당구 쇠골로 17번길 3(금곡동 106-2) 소곡화관 2층	031-785-3300
부천지도원	부천시 원미구 송내대로 265번길 19(상동 538-3) 대신프라자3층	032-680-6500
광주지역본부	광주광역시 광산구 우산동 무진대로 282 무역회관빌딩 8,9,11층	062-949-8700
전북지도원	전북 전주시 덕진구 건산로 251(인후동 1가 807-8) 고용노동부 종합청사 4층	063-240-8500
전북서부지도원	전북 군산시 자유로 482 군산자유무역지역관리원 청사 2층	
전남동부지도원	전남 여수시 무선중앙로 35	061-689-4900
전남서부지도원	전남 무안군 삼향읍 후광대로 242 전남개발공사빌딩 7층	061-288-8700
제주지도원	제주특별자치도 제주시 연삼로 473(이도2동 39) 중소기업지원센터 4층	064-797-7500
대전지역본부	대전광역시 유성구 엑스포로 339번길 60(문지동)	042-620-5600
충북지도원	충북 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20(가경동) KT빌딩 3층	043-230-7111
충남지도원	충남 천안시 서북구 광장로 215(불당동 1418) 충남경제종합지원센터 3층	041-570-3400

Quiz Quiz



다른부분찾기

아래 사진에서 서로 다른 부분 3곳을 찾아 동봉된 <독자엽서>로 보내 주시면 추첨을 통해 소정의 상품을 보내드립니다. 보내실 때에는 주소와 연락처 이메일을 꼭 남겨주세요.



2014년 5월호 당첨자

조광진 부산시 서구  
장경석 경남 사천시 송포동  
엄관영 서울시 영등포구  
이승률 인천시 남동구

## 비상상황별 시나리오 예시

### 인명사고 발생 시 시나리오

구분	임무수행	시나리오	행동요령
 안전사고 발생		작업현장 내 ○○ 사고발생	
 상황전파 (비상연락)	최초발견자	관리감독자 및 사무실로 상황 전파	최초발견자는 무전기, 유선, 휴대폰을 이용해 발생 장소, 환자상태를 소속 관리감독자 및 사무실에 신속히 연락한다. (구내: 0119, 010-XXX-0119)
 응급조치	작업선임자 (작업자)	부상부위 응급조치 실시	현장에 비치된 구급함에서 지혈대 및 압박붕대를 이용해 지혈하고 부상 부위를 심장보다 높게 유지하고 환자의 상태에 따라 적절히 조치한다.
 사고현장 처리	비상대책반	사고 발생 설비 및 기계 재발방지 조치	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사고현장은 최대한 조사가 이루어지기까지 그대로 보존한다.</li> <li>• 2차 재해 등의 우려가 있을 경우 사진 촬영, 상황 기록 등의 증거자료 확보 후 위험원을 보호조치 한다.</li> <li>• 관계자와 출입자 통제조치</li> </ul>
 이송	비상연락반 (안전팀)	관련병원 사전연락 및 병원 이송	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 관련 병원에 환자의 상태 및 병원 도착예정 시간을 통보하고 사고자를 이송한다.</li> <li>• 구급차량이 필요한 경우는 119, 구조대로 연락하여 환자를 이송한다.(119, 010-000-0000)</li> </ul>
 사후관리	비상연락반 (안전팀)	사후관리	사고대책반 해체, 재해원인 조사 및 재발방지 대책 수립
 강평	전직원	강평	개인별 임무숙지 정도, 응급처치의 적절성 및 보완사항 등

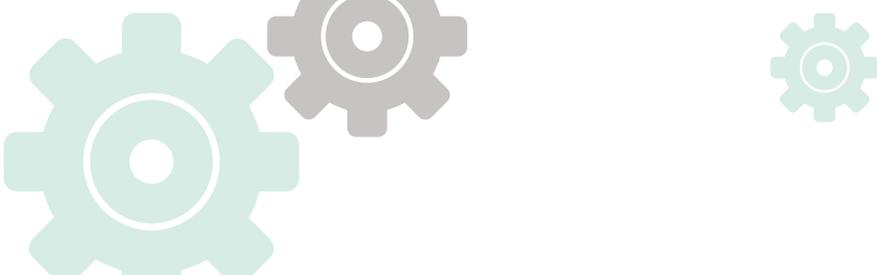
### 화재 시 시나리오

구분	임무수행	시나리오	행동요령
 화재발생		용단작업 중 불티비 산으로 유류에 인화	
 상황전파	최초발견자	현장 사무실로 상황 전파	최초 발견자는 휴대폰을 이용해 사무실 및 소내 안전과로 화재 발생 장소, 규모 등의 상황을 보고한다. (구내:0119, 국선:XXX-0119, HP: 010-XXX-0119)
 비상연락	비상연락반	관계기관 및 병원 차량 인근 도착 및 사고장소로 이동	전 직원에게 비상연락 및 비상상태 대기기를 통보 한다.
 초기진화	기동소화반	연소 확산 방지	화재가 번지는 것을 막기 위해 현장 내 소화기를 이용해 화재 확산 통로를 차단하고 가연성 물질을 제거한다.
 구조활동	구급구조반	인명구조 및 사상자 응급처치	환자발생에 따른 응급조치 및 구조장비 확보
 복구활동	복구지원반	인화물 제거 등 비품장비 반출	인화물 제거 등 비품장비 반출 인화물, 비품, 장비 반출 및 소화작업 후 잔여물 제거
 사후관리	비상연락반	사후관리	인명 및 환경피해 현황 파악 사고 대책반 해체
 강평	전 직원	강평	임무숙지 정도 확인, 관계기관과 협조해 화재진압 및 구조 보완사항 등

# 비상상황별 시나리오 예시

## 유독물 누출 시 시나리오

구분	임무수행	책임자
 <b>누출신고</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유독물 누출 현장 발견</li> <li>해당팀, 안전팀(주간)/당직실(야간)로 신고</li> </ul>	최초발견자
 <b>긴급상황 전달</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>안전팀에서 전 부서로 상황 전달</li> </ul>	안전팀 (당직책임자)
 <b>비상긴급 조치</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>유독물 유출개소 긴급차단</li> <li>:이송 중지 등 관련 V/V Close 확인</li> <li>방제장비 불출, 배치</li> <li>:보호구, 보호의, 방제장비 및 기구 현장 운반</li> </ul>	해당부서
 <b>비상발령</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>비상발령</li> </ul>	안전팀
 <b>오염발생 보고 및 협조요청</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공장장 및 본사 보고</li> <li>대외기간 상황보고 및 협조요청</li> <li>:관할 경찰서, 환경부, 관할 자치단체, 인근사업장 등</li> </ul>	해당부서 및 안전팀
 <b>방제대책 본부 구성</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방제대책본부(비상통제반)구성</li> <li>:언론대책 강구</li> <li>:피해 최소화 방안 강구</li> <li>:보고 및 관계기관 신고상태 재확인</li> <li>:방제작업 지휘, 감독</li> <li>:대책본부 분담임무 확인 및 필요 시 조정</li> </ul>	공장장
 <b>반별 책무 및 행동요령에 따른 방제 작업</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>방제장비, 복구자재 및 자재운반</li> <li>복구인력 지원</li> <li>누설현장 상황 감시 및 확산 방지</li> <li>누설부위 설비 복구작업 지원</li> <li>유독물 수거 및 처리 작업</li> <li>방제 자재 및 약제 살포</li> <li>환경오염도 측정 및 피해지역 현황 조사</li> </ul>	비상대책반
 <b>주민홍보 및 언론소통</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>언론기관 및 대민 관련 업무</li> <li>:각종 피해상황 종합 및 조사</li> <li>:유관기관과의 협조 및 의료지원 업무</li> </ul>	상황실 의무반
 <b>방제작업 완료 후 후속조치</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>상황 완료 후 방제장비 정리</li> <li>복구대책위원회 소집</li> <li>종합복구계획 수립</li> </ul>	비상통제반



# 장년 근로자를 위한 스트레칭



## 허리 돌리기

- 1 다리를 어깨 너비로 벌리고, 두 손을 허리 위에 올려놓는다.
- 2 천천히 허리를 돌려준다.
- 3 같은 방법으로 반대 방향으로 돌려준다.



## 옆구리스트레칭

- 1 두 손을 깍지껴서 머리 뒤에 올려놓는다.
- 2 팔꿈치가 앞으로 쏠리지 않도록 주의하면서 천천히 옆으로 몸을 내린다.
- 3 옆구리의 시원함을 느끼면서 10~15초간 유지한다.
- 4 반대쪽도 같은 방법으로 실시한다.



## 균형 잡기 스트레칭

- 1 한쪽 다리를 뒤로 해서 잡아주고 균형을 잡아 준다.
- 2 잡은 다리를 뒤로 천천히 당기고, 10~15초간 자세를 유지한다.
- 3 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다.



## 발가락 스트레칭

- 1 한쪽 다리를 앞으로 내밀고 서서 균형을 잡아 준다.
- 2 상체를 숙이면서 앞으로 내민 발의 발가락을 최대한 위로 들어 준다.
- 3 시선은 발가락을 향하고 15초에서 20초간 자세를 유지한다.
- 4 반대쪽 다리도 같은 방법으로 실시한다.

위험을 보는 것이 안전의 시작입니다!

# 2014 안전보건 UCC 공모전

**접수기간** 2014. 5. 10 ~ 6. 22

**주 제** 안전에 대한 범국민적 공감대 형성과  
산업안전 및 일상생활안전의 중요성을  
알릴 수 있는 내용

**응모자격** 대한민국 국민 누구나

**응모형식** 공모주제가 잘 담긴 동영상, 애니메이션, 스마트폰 UCC  
\* 영상물에 사용된 이미지, 음악, 영상은 저작권을 침해하지 않아야 함

**접수 및 문의방법** 이메일 접수/문의 ([safetyucc@pbs.co.kr](mailto:safetyucc@pbs.co.kr))

**공모전 홈페이지** <http://www.safetyucc.co.kr>

**발표일자** 2014년 6월 27일 공모전 홈페이지 및 개별 통보  
\* 심사 및 수상작 발표일정은 사정에 따라 조정될 수 있음

**시상내역** (총 상금 1,000만원)

구분	시상명	상장/상금
대 상 (1명)	고용노동부 장관상	상장 및 상금 300만원
최우수상 (2명)	안전보건공단 이사장상	상장 및 상금 200만원
우 수 상 (8명)	CBS사장상	상장 및 상금 100만원
특 별 상 (2명)	안전행정부 장관상	상장 및 상품

\* 본상 외에 특선(5명), 입선(10명) 시상 예정  
\* 시상자 수는 공모전 사정에 따라 변경 될 수 있음

\* 응모된 작품에 대한 저작권은 응모자에게 있으며,  
최최국은 수상작에 한하여 5년 동안 복제 및 배포할 수 있습니다.  
\* 본 공모전은 안전보건공단의 안전보건지원 공모사업으로 진행됩니다.  
\* 자세한 내용은 공모전 홈페이지를 참조하세요. (<http://www.safetyucc.co.kr>)

바르고 따뜻한 사회를 만드는 CBS Media Group

# 제47회 산업안전보건강조주간 The 47th Week of Safety & Health

2014. 7. 7(월) ~ 7. 13(일)  
서울, COEX

안전한 일터, 행복한 국민

안전보건, 행복을 잇는 띠

- ▶ **산업안전보건의 날 기념식**  
2014년 7월 7일(월) 10:00 / COEX 그랜드볼룸 (1층)
- ▶ **제32회 국제안전보건전시회(KISS 2014)**  
2014년 7월 7일(월) ~ 10일(목) / COEX Hall A (1층)
- ▶ **안전보건 세미나 및 우수사례 발표대회**  
2014년 7월 7일(월) ~ 11일(금) / COEX 컨퍼런스룸 (3, 4층)
- ▶ **시민과 함께하는 안전문화 행사**  
2014년 7월 12일(토) ~ 13일(일) / 한국잡월드 야외 행사장
- ▶ **연계행사**
  - 안전보건 UCC Show
  - 안전연극 공연