

건설업 기초안전·보건교육

근로자 건강관리





01	업무상 질병 예방	05
	업무상 질병의 개요	06
	업무상 질병의 예방과 관리	10
02	밀폐공간작업 건강장해예방	29
	밀폐공간작업으로 인한 건강장해의 예방	30
03	석면에 의한 건강장해 예방	41
04	계절별 건강장해 예방	47
	여름철 건강장해 예방	48
	겨울철 건강장해 예방	51
	미세먼지 건강장해 예방	56
05	재해사례 및 예방대책	59

01

업무상 질병 예방

01. 업무상 질병 예방

업무상 질병의 개요

업무상 질병의 정의

- **직업병**: 직업에 의해서 발생한 질병
(소음성 난청, 유기용제, 중독, 중금속 중독, 직업성 암, 직업성 천식)
- **직업관련성 질환**: 직업적 요인에 의해 악화되거나 작업과 관련하여 높은 발병률을 보이는 질병
(요통 등 근골격계질환, 뇌심혈관 질환, 스트레스성 질환)
- 근로자의 질병이 '직업(업무)과 관련하여 발생한 것'으로 산업재해보상보험법 제37조 업무상 재해의 인정기준에서 정의함

업무상 질병의 인정기준

- 업무수행 과정에서 물리적 인자, 화학물질, 분진, 병원체, 신체에 부담을 주는 업무 등 근로자의 건강에 장애를 일으킬 수 있는 요인을 취급하거나 그에 노출되어 발생한 질병
- 업무상 부상이 원인이 되어 발생한 질병
- 그 밖에 업무와 관련하여 발생한 질병

업무상 질병의 특성

사업장에는 다양한 종류의 건강 유해요인이 존재하며 근로자의 건강은 작업장의 다양한 건강 유해요인의 영향을 받게 된다.

- 유해화학물질이나 분진 및 소음 등과 같은 건강유해요인에 의한 건강장해 현상은 작업에 의한 장기간 지속적인 노출에 의해 업무상 질병의 형태로 발생한다.
- 따라서 업무상질병을 예방하기 위해서는 지속적인 건강감시를 통하여 질병으로 발전하기 전에 이상 징후를 발견하여 건강관리를 하는 것과 근로자의 건강에 영향을 미칠 것으로 예측되는 작업장의 유해 위험요인에 근로자가 얼마나 노출되는지를 모니터링하여 이에 대응하는 적절한 조치를 취하는 것이 중요하다.



업무상 질병의 발생요인

업무상 질병의 발생요인을 인자별로 분류하여 보면 다음과 같다

구분	내용
화학적 인자	화학물질(분진 포함)
물리적 인자	소음, 진동, 유해광선, 이상기온, 이상기압 등 에너지의 형태
생물학적인 인자	세균, 진균, 바이러스 등
인간공학적인 인자	작업방법, 작업강도, 중량물 취급, 작업의 물리적 부담 등
사회심리학적 인자	업무량, 고용안정, 직장내 인간관계 등 직무스트레스

업무상 질병의 예방

● 작업환경관리

- 공학적 개선을 포함하여 작업환경에 존재하는 물리·화학·생물학적 유해인자를 제거하거나 제어하는 방법.
- 근로자의 직업병 예방을 위하여 우선적으로 고려.
- 유해인자에 대한 근로자 노출수준을 평가하여야 하며 측정 및 평가 결과에 따라 적절한 개선 대책이 수립·추진되어야 함.

● **작업관리**

- 근로자의 작업방법이나 조건 등을 변경하여 노출을 감소시키는 것으로 공학적 개선이 어려운 공정에 대하여 효과적으로 실시할 수 있는 것.
- 작업자세나 방법 등을 표준화하여 관리하는 것.
- 근로시간의 단축 또는 특정 업무에 대한 교대 근무 등을 통해 근로자 개인별 누적 노출량을 감소시킬 수 있음.
- 관리적 대책의 효과를 높이기 위하여는 근로자 보건교육을 포함.

● **건강관리**

- 유해물질 노출수준 감소를 위한 작업환경관리 및 작업관리를 실시하여도 근로자 개인별 차이 또는 예상치 못한 노출에 의하여 직업병이 발생할 수 있다.
- 이에 정기적 건강진단을 통한 증상 파악 및 생물학적 모니터링을 통한 근로자의 건강보호가 실시되어야 한다.



업무상 질병의 예방과 관리

업무상 질병의 정의

근골격계질환

● 정의와 범위

특정한 신체부위에 반복적인 작업과 부자연스러운 작업자세, 강한 노동강도, 과도한 힘, 불충분한 휴식, 추운 작업환경, 진동 등이 원인이 되어 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 허리 등 주로 관절 부위를 중심으로 근육과 혈관, 신경 등에 미세한 손상으로 통증과 감각 이상을 호소하는 질환

● 증상

- 특정 신체부위가 부었거나 혹이 생기는 등의 기형이 나타난 경우
- 손의 쥐는 힘 혹은 손가락의 집는 힘 등의 악력이 저하되는 경우
- 팔을 들어 올리거나 허리를 굽히는 등의 행동 반경이 축소된 경우
- 손, 다리 등의 감각이 저하되는 등 기능의 손실이 나타나는 경우



근골격계질환의 증상은 통증, 민감증, 쇠약함, 무감각함, 운동의 이상 등으로 매우 다양하며 구분하기가 애매한 경우가 많다. 작업시간 초기부터 통증이 있거나, 하룻밤이 지나도 통증이 지속 되거나 작업능력의 저하되는 단계가 되면 의학적 관리가 시작되어야 한다.

● 종류

① 근육의 질환

근막통증 증후군 : 부자연스러운 자세를 장시간 유지함으로 발생되며 국소적인 근육의 경직으로 혈액순환이 악화되어 통증과 근육의 경직을 악화시킨다.

근육의 염좌 : 인대 또는 이들을 둘러싸고 있는 건초(건막)부위가 너무 길게 잡아 당겨짐으로 인해 콜라겐 섬유가 찢어진것으로 주로 목, 어깨, 요추부에서 가장 흔히 발생되나 작업부담이나 신체동작이 관여되는 부위의 모든 근육에서 발생할 수 있다.

② 결합조직의 질환

건염 : 인대의 섬유질이 찢어지거나 상처를 입어 염증이 발생되며 증상은 붓거나 누르면 통증이 있고 힘을 쓸 수 없으며 주로 손, 팔꿈치, 어깨에 발생된다.

건초염 : 인대 또는 이들을 둘러싸고 있는 건초(건막)부위가 부어 오르며 증상은 손이나 팔이 붓고 누르면 통증이 있다.

활액낭염 : 어깨의 반복동작으로 인해 발생한 어깨 점액낭염의 만성적 염증으로 어깨를 움직일 때 통증이 심하며 야간에 통증이 더욱 심해진다.

결절종 : 관절부위의 얇은 막이나 건초부분 낭종이나 활액을 채우고 있는 건초가 부풀어 오르는 현상으로 손목의 윗부분이나 요골부위가 붓거나 혹이 생기기도 한다.

수근관증후군 : 손목을 지나가는 정중신경에 심한 압력이 가해져 발생되며 증상은 손목 부위의 감각마비, 쑤심, 육신거리는 증상이 있고 특히 밤에 통증이 심하다.

▶ 근골격계질환의 증상과 발전 단계

증상단계	증상 및 장애 내용	
1단계	<ul style="list-style-type: none"> • 작업시간 동안 통증이나 피로감 호소 • 하룻밤을 지내거나 휴식을 취하게 되면 증상 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업능력 저하 없음 • 몇 주, 몇 달 동안 계속될 수 있으며 다시 회복
2단계	<ul style="list-style-type: none"> • 작업시간 초기부터 통증 발생 • 하룻밤이 지나도 통증 지속 • 화끈거림, 통증으로 불면증 발생 	<ul style="list-style-type: none"> • 작업능력 저하 • 몇 달동안 지속
3단계	<ul style="list-style-type: none"> • 휴식시간에도 통증 • 통증으로 불면 	<ul style="list-style-type: none"> • 하루종일 통증 • 작업수행 불가능 • 다른 일에도 어려움과 통증 동반

● 발생 요인

직접적인 위험요인으로는 반복성, 과도한 힘, 작업자세, 신체접촉에 의한 압력, 저온, 진동이며 각 요인별 작업형태는 다음과 같다.

- ① **반복성**: 주로 작업속도, 작업량, 시간당 작업횟수 등과 관련되며, 작업주기가 30초 미만이고, 한 작업단위의 50% 이상을 차지할 때
- ② **과도한 힘**: 드는 작업, 미는 작업, 끄는 작업, 공구를 이용한 조립 작업 등
- ③ **작업 자세**: 짚는 작업, 쥐는 작업, 팔을 드는 작업, 팔을 머리 위로 뻗거나 몸 통 뒤로 뻗어 도달하게 하는 작업, 손목이 비틀리는 작업, 손목을 숙이거나 젖히는 작업, 과도하게 팔꿈치를 펴는 작업, 팔을 비트는 작업
- ④ **신체접촉에 의한 압력**: 작업대 모서리, 키보드, 작업공구 사용으로 인한 손목, 손바닥, 상완 등의 국소적 신체압박

● 다발되는 근골격계질환

① 목 부위

근막통증 증후군

- 장시간 목을 구부리거나 뒤로 젖히는 작업을 할 경우 주로 발생
- 목주위에 근육 압통 및 통증 유발

거북목 증후군

- 장시간 고개를 앞으로 내밀 경우 주로 발생

② 어깨 부위

회전근개 건염

- 어깨의 반복적인 사용 및 불안정한 자세, 어깨의 전반적인 통증, 특히 팔을 앞으로 들때 통증 발생



③ 팔꿈치 부위

외상과염(테니스 엘보우)

- 팔 관절과 손목에 무리한 힘을 반복적으로 주었을 경우 발생
- 팔을 뒤틀거나 짜기, 손의 미세한 조작 등 팔꿈치에 반복적인 스트레스
- 팔꿈치의 바깥쪽에 통증

내상과염

- 팔을 뒤틀거나 짜기, 손의 미세한 조작 등 팔꿈치에 반복적인 스트레스
- 팔꿈치의 안쪽에 국소적인 통증

④ 손, 손목 부위

수근관 증후군

- 물건을 쥐기 힘들어서 자주 떨어뜨림

방아쇠 수지

- 엄지의 기저부에 불편함과 손가락이 굽혀진 상태에서 움직이지 않음

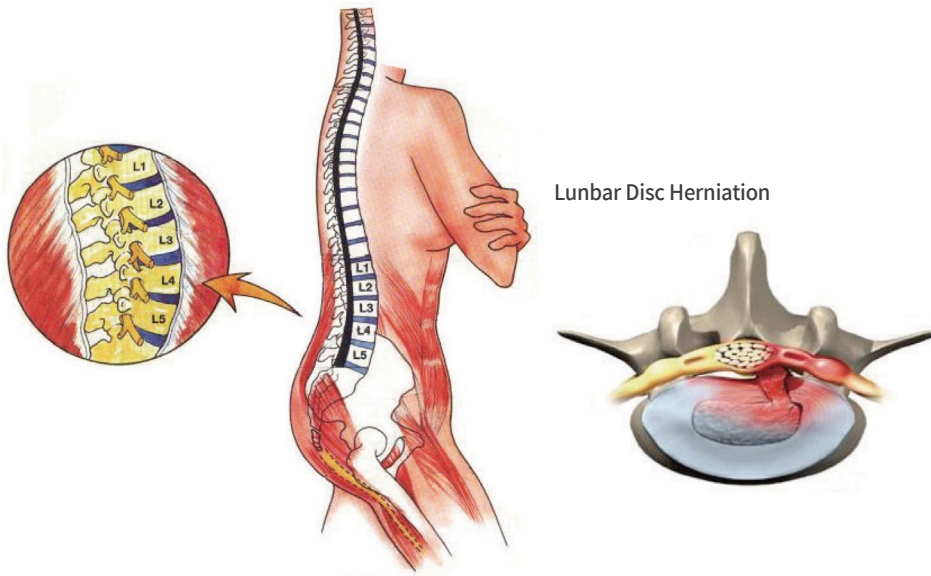


⑤ 허리 부위

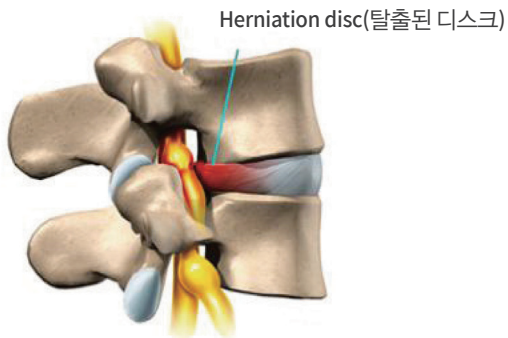
근막통증 증후군

요추부 염좌

요추 추간판탈출증



[요통의 호발 부위]

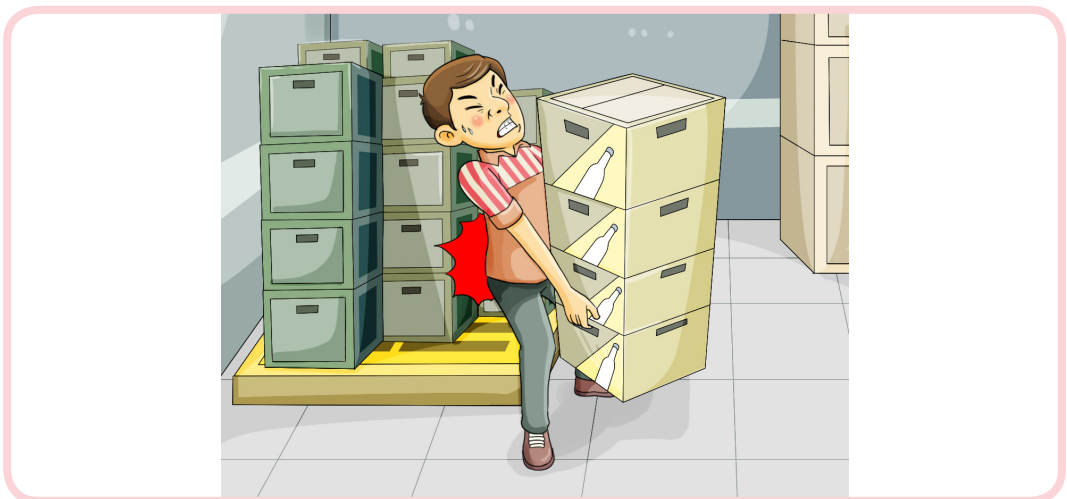


[추간판 탈출증]

● **근골격계질환 예방대책**

① **작업환경의 개선**

- 작업장은 충분한 공간을 확보하고 작업통로는 양방향 통행이 가능한 폭이 되도록 설계한다.
- 작업장 내의 기계와 기구는 근로자가 자연스러운 자세로 작업이 가능하도록 배치한다.
- 작업장 바닥은 요철이 없고 미끄러지지 않는 구조로 한다.
- 중량물 등을 취급하는 경우 가능한 한 자동화 설비를 채택하고 이러한 실천이 어려운 경우 중량물 취급용 보조장비를 사용한다.
- 사용되는 기기 또는 설비에 대해서는 작업시간, 작업량 등에 대한 작업표준을 정하고 근로자가 이를 준수하도록 한다.
- 작업공구는 가능한 한 가벼운 것을 사용하고 무리한 힘을 요하는 공구는 동력을 사용한 공구로 교체하거나 지그 등을 적절히 활용한다.
- 근로자가 수공구 등을 정렬하여 사용할 수 있도록 수공구 걸이나 보관함 등을 제공한다.
- 작업장은 작업에 필요한 충분한 조명을 제공한다. 정밀작업이 요하는 작업에 대해서는 국소조명을 추가로 적용한다.
- 신체의 특정 부위가 접촉하는 날카로운 면은 둥그렇게 처리하거나 표면을 부드러운 재질로 감싸준다.
- 진동공구는 가능한 한 진동의 인체전달이 적은 것을 사용한다.



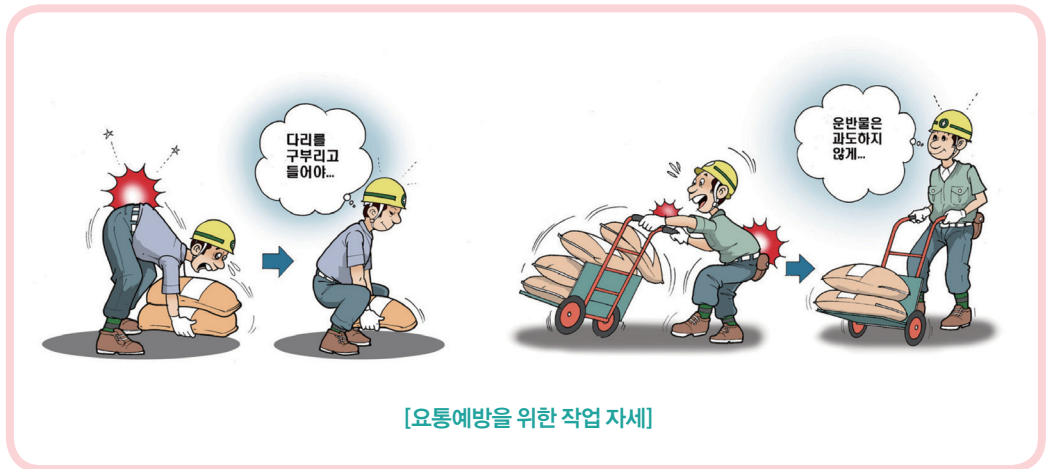
② 관리적 대책 및 작업관리

- 유해·위험요인이 많거나 근골격계질환자가 발생하는 공정에 대해서는 유해요인조사를 실시한다.
- 공학적 개선이 어려운 반복작업이나 무리한 힘을 요하는 근골격계 부담작업에 종사하는 근로자에게는 충분한 휴식시간을 작업 중에 제공한다. 휴식시간은 장시간 작업 후 장시간 휴식보다는 짧더라도 자주 쉬는 방법을 적용한다. 2시간 이상 연속적으로 작업을 하지 않도록 한다.
- 근로자 허리 부위에 부담을 주는 작업자세를 취하지 않도록 작업방법을 개선한다.
- 근로자가 서거나 앉아서 작업하는 경우 동일한 자세를 취하지 않도록 작업방법을 개선한다.
- 중량물을 인력으로 취급하는 경우에는 2인 이상이 함께 작업하도록 하고 각 근로자에게 중량이 고르게 전달되도록 한다.
- 장시간 서서 작업하는 근로자에게는 입좌식 의자나 발받침대 등을 제공한다.
- 수공구를 비롯한 작업장 내부가 항상 정리정돈 상태를 유지하도록 한다.
- 작업장은 적절한 온도, 습도 및 환기를 유지한다.
- 휴식시간에는 피로가 충분히 풀리도록 편안하고 안락한 휴식장소를 제공한다.



③ 건강관리

- 관리자는 근로자 상담을 통해 근골격계질환의 증상이 초기에 인지되도록 상시 모니터링 한다.
- 질환을 호소하는 근로자에 대해서는 적절한 휴식이나 근무 중 치료 등을 통해 추가질환이 발생하거나 현재의 질환이 악화되지 않도록 조치한다.
- 3일 이상의 근골격계질환 증상을 호소하는 근로자에 대해서는 전문의의 진단을 받도록 한다.
- 근골격계질환의 징후를 가진 근로자에 대해서는 적절한 의학적 치료·재활·보상이 이루어 지도록 조치한다.
- 치료를 마친 질환자는 원 공정에 복귀하는 것을 원칙으로 하되 전문 의학적 소견에 따라 본인 동의 하에 작업전환 조치를 취한다.
- 유해요인을 보유한 공정에 대해서는 스트레칭 등을 매일 작업 전, 작업 중 작업 후에 실시 한다.



[요통예방을 위한 작업 자세]

④ 개인적 관리

- 음주, 흡연, 과로 등 자신의 건강에 해로운 습관을 자제한다.
- 근무가 없는 날에는 가정에서 충분한 수면과 휴식을 취한다.
- 항상 긍정적인 태도로 삶을 영위하여 스트레스에 의해 근골격계질환 등이 악화되는 것을 방지한다.
- 수면을 취할 때는 지나치게 딱딱한 바닥이나 쉽게 꺼지는 침대 등을 사용하지 않도록 하여 허리 등의 질환을 사전에 예방한다.
- TV시청 시 등에 몸을 한쪽으로 지나치게 기울이거나 옆으로 눕는 등의 자세를 취하여 신체 일부 근육 등에 무리가 발생하지 않도록 한다.
- 아침 기상 후에는 가벼운 스트레칭으로 몸을 풀어준다.

근골격질환의 예방과 관리를 위해서는 중간관리자나 사업주의 관심이 질환의 예방과 관리에 큰 영향을 미치게 되므로 근로자와 사용자 및 관리자의 상호협조가 이루어져야 한다는 점을 염두에 두어야 한다.



[요통예방을 위한 작업 자세]

● 중량물을 들어올리는 작업에 관한 조치

① 중량물의 제한

- 인력으로 들어올리는 작업을 하는 경우에 과도한 무게로 인하여 근로자의 목·허리 등 근골격계에 무리한 부담을 주지 않도록 최대한 노력

② 작업조건

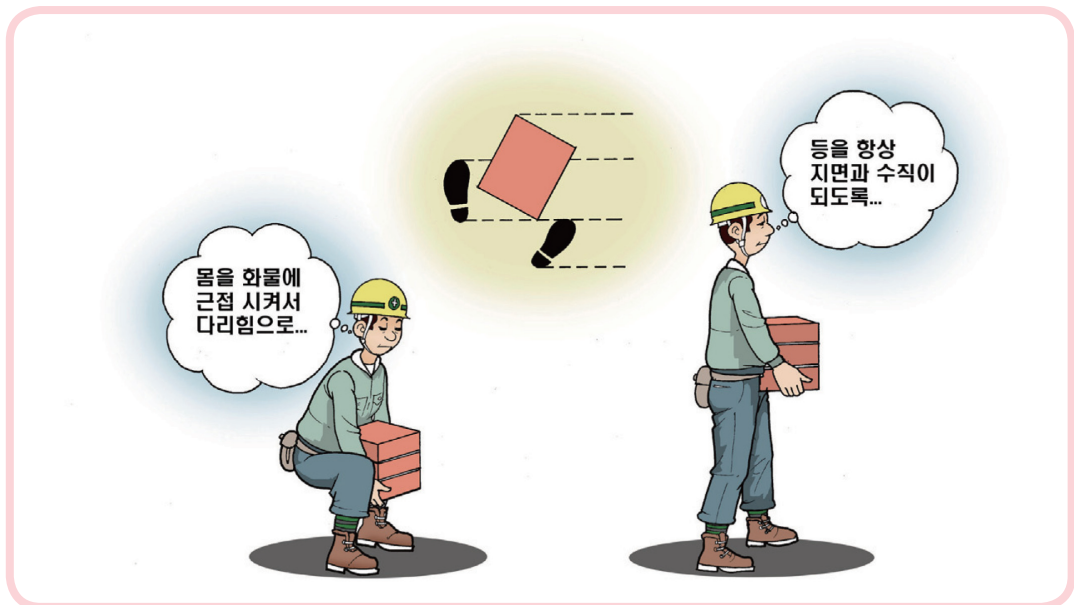
- 취급하는 물품의 중량 · 취급빈도 · 운반거리 · 운반속도 등 인체에 부담을 주는 작업의 조건에 따라 작업시간과 휴식시간 등을 적정하게 배분

③ 5킬로그램 이상의 중량물을 들어올리는 작업 시의 조치

- 주로 취급하는 물품에 대하여 근로자가 쉽게 알 수 있도록 물품의 중량과 무게중심에 대하여 작업장 주변에 안내표시
- 취급하기 곤란한 물품은 손잡이를 붙이거나 갈고리, 진공빨판 등 적절한 보조도구 활용

④ 작업자세

- 중량물을 들어올리는 작업을 하는 경우에 무게중심을 낮추거나 대상물에 몸을 밀착하도록 하는 등 신체의 부담을 줄일 수 있는 자세에 대하여 주지



뇌·심혈관 질환

● 뇌·심혈관 질환 관리의 중요성

뇌·심혈계질환이란 뇌혈관질환과 심혈관 질환의 합성어로 인체에 가장 중요한 장기 뇌, 심장에 분포되어 있는 혈관에 발생하는 질병으로 질병발생의 원인, 위험요인, 악화요인과 예방대책이 거의 유사하다.

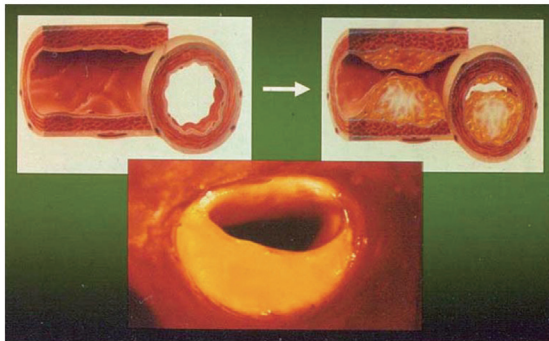
뇌·심혈계질환은 우리나라 단일 질환 사망원인 중 암을 제외한 1순위 질환으로 뇌혈관질환은 지속적으로 감소추세에 있으나 허혈성 심장질환은 꾸준히 증가하고 있다. 질환의 특성상 건강해 보이던 사람이 갑자기 사망에 이르게 하거나 장애를 가져오는 질환의 심각성과, 다수의 근로자에서 고혈압, 고지혈증, 당뇨 등의 뇌·심혈관 질환의 기초질병 유소견을 갖고 있으며, 최근 근로자의 고령화로 뇌·심혈관 질환의 발병 위험도 증가 및 직무 스트레스의 증가 등의 근로환경의 변화로 인하여 관리의 필요성이 더욱 강조되고 있다.



● 뇌·심혈관질환의 종류

① 뇌혈관질환

- ‘중풍’이라고도 하며 뇌에 혈액을 공급하는 혈관에 장애가 생겨 뇌기능이 갑작스럽게 손실 되는 것으로 언어장애, 운동장애 등 뇌의 손상부위에 의해 조절되는 신체기능에 이상이 오는 질병으로 혈관이 좁아지거나 막히는 허혈성 질환과 혈관이 터져서 생기는 출혈성 질환으로 구별된다



[동맥경화성질환]



[출혈성 뇌혈관질환]

② 심혈관 질환

- 심장에 혈액을 공급하는 관상동맥에 동맥경화가 발생하여 혈관이 좁아지는 관상동맥 질환으로 허혈성 심질환이라고도 한다.

● 뇌·심혈관질환의 증상

- ① 뇌졸중
- ② 협심증
- ③ 심근경색증



● 뇌·심혈관질환의 발병 위험요인

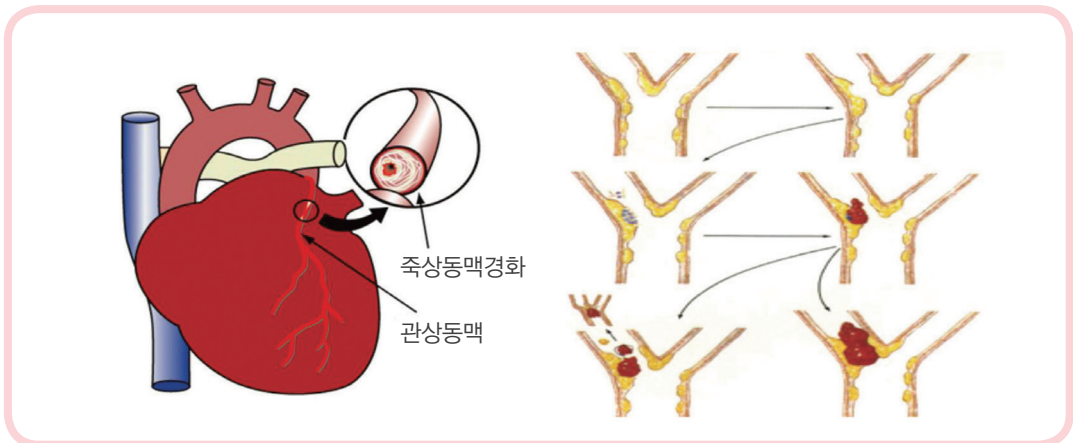
구분		위험요인	
교정 가능요인	개인적요인	건강상태 요인	고혈압, 고지혈, 당뇨, 비만
		생활습관 요인	흡연, 운동부족
	작업관련 요인	화학적 요인	이황화탄소, 염화탄화수소, 일산화탄소, 메틸렌클로라이드, 니트로글리세린
		물리적 요인	소음, 온열작업, 한냉작업
		사회심리적 요인	업무량 및 업무자율성
		작업관리적 요인	교대근무, 야간근무
		복합적 요인	운전작업
교정 불가능한 요인	개인적 요인	유전적 요인	연령, 성
	작업관련 요인	정신적 요인	급작스런 심한 정신적 스트레스
		신체적 요인	급작스런 심한 신체 활동

① 뇌혈관질환

- 고혈압, 심장병, 나이, 흡연

② 심혈관 질환

- 흡연, 지질이상, 고혈압, 당뇨병, 운동부족, 비만, 직무스트레스



● 뇌·심혈관질환의 예방대책

▶ 조직적인 관리

- 건강진단결과 기초질환 유소견자의 적극적인 사후관리 지원
- 작업관련 발병위험인자의 색출 및 제거
- 환자 응급후송 방안 마련과 직원들에 대한 심폐소생술등의 응급처치 교육실시

▶ 개인적인 관리

- 건강진단결과에 따른 개인질병관리 철저
- 개인 생활습관 관련 발병위험인자 개선

① 고혈압

- 금주, 금연 및 혈압약을 처방 복용하고, 규칙적인 운동을 실시한다.



② 고지혈증

- 고지혈증의 치료는 지방 섭취량을 총 열량의 20%로 권장하는 식사 요법과 표준 체중관리, 규칙적인 운동실시를 병행 실시한다.



③ 당뇨병

- 운동요법: 유산소 운동을 규칙적으로 실시
- 약물치료: 식이요법과 운동요법을 병행

④ 흡연: 금연

⑤ 비만

- 식이요법, 운동요법, 행동수정요법을 병행



⑥ 스트레스

- 개인별 직무스트레스 정도를 평가하고 이를 해결하기 위한 고충상담 프로그램 운영

직업병

● 직업병 발생 유해인자

① 화학적 인자

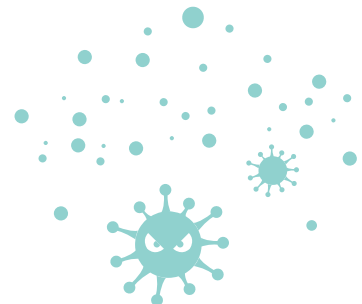
- 가스, 증기, 미스트, 흠 및 분진 등의 형태로 작업장 내 존재하면서 근로자 건강에 영향을 주는 인자를 총칭한다.
- 관리를 위하여는 산업안전보건법에서 노출기준을 정하고 근로자 건강 보호를 위하여 작업 환경측정과 근로자 건강진단 대상 물질을 정하고 있으므로 근로자의 건강 이상 증상과 화학물질의 인과관계에 대해 물질안전보건자료(MSDS)를 통하여 보다 세심한 관찰과 전문적 지식을 갖추고 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.

② 물리적 인자

- 에너지 형태로 작업 환경내에서 존재하며 주요 인자로는 소음, 진동, 전리 및 비전리 방사선, 이상온도, 이상기압 등이 있다.
- 각 인자별 관리는 산업안전보건법 보건기준에서 정하고 있는 해당 인자의 내용을 참고하고 근로자 건강보호를 위하여 작업환경측정과 건강진단을 통한 평가와 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.

③ 생물학적 인자

- 세균, 진균, 바이러스 등과 같이 살아 있는 생명체의 형태로, 이러한 인자들이 살아 있는 상태에서 감염성 질환을 일으키기도 하며 죽은 상태에서 발생하는 내독소 등에 의하여 질병을 발생 시키게 된다.
- 산업안전보건법 보건기준에서 규정하고 있는 예방 수칙을 참고하며 필요시 전문가의 조언을 받아 관리하도록 한다.



● 직업병의 종류

① 화학적 요인

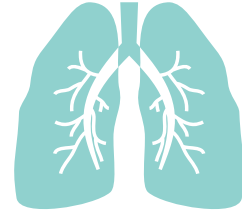
• 중금속

납: 빈혈증, 중추 신경장애, 말초 신경장애

수은: 수은중독(신장기능 저하)

망간: 파킨슨증후군

카드뮴·크롬·니켈(발암성 중금속): 폐암



• 유기용제

벤젠: 재생불량성빈혈, 백혈병, 골수이형성증후군, 악성림프종

톨루엔, 크실렌 등 복합유기용제: 독성뇌병증(만성 유기용제중독)

노말렉산: 다발성 신경염

이황화탄소: 중추신경장애, 말초신경장애, 정신질환

트리클로로에틸렌: 스티븐존슨 증후군, 뇌신경질환

디메틸포름아미드, 디메틸아세트아미드: 독성간염

아크릴아미드: 말초신경염

• 분진

석탄분진, 규산분진: 진폐증

석면: 폐암, 악성중피종, 석면폐증

면분진: 면폐증

용접흄: 철폐증, 용접흄에 포함된 중금속에 따른 여러 가지 건강장해

② 물리적 요인

• 온도: 열사병, 일사병

• 소음: 소음성 난청

• 진동: 수지진동증후군(레이노드 증후군)

• 유해광선: 백혈병 피부암



③ 생물학적 요인

• 세균, 곰팡이, 바이러스 등에 의한 감염질환: 바이러스성 간염, 진균증, 뇌수막염, 결핵 등

● 직업병의 예방대책

① 대처

- 원인이 되는 발생원에 대한 대처와 근로자 측면에서의 대처로 나누어 접근한다.

② 보호, 감독

- 발생원에서 근로자로 전달되는 전달과정에 대한 대처도 포함한다.
- 해당 인자별 건강진단을 실시하여 직업병 유소견자로 판정되면 추적검사, 근무 중 치료, 근로시간 단축, 작업 전환, 보호구착용 등 작업조건과 환경의 개선을 통한 사후관리가 요구된다.

③ 청결, 정리

- 바닥에 었지러진 유해물질, 중금속의 정리나 석면 해체작업시 밀폐를 유지하는 등의 정리 정돈한다.

④ 관리

구분	관리 대책
원재료의 관리	무해한 물질로의 대체, 저독성 물질로의 대체
발생원 관리	발생원의 밀폐, 발생원으로 부터의 격리, 유해인자 차단
작업환경 관리	국소배기장치의 설치, 전체 환기장치의 설치
작업관리	작업방법의 개선, 개인 위생관리, 개인 보호구 착용 건강관리
건강관리	질병자의 조기발견(건강진단 실시), 유소견자 사후관리 질병자의 금로금지 제한, 건강관리 수첩 교부 및 관리

02

밀폐공간작업 건강장해예방

02. 밀폐공간작업 건강장애예방

밀폐공간작업으로 인한 건강장애의 예방

밀폐공간작업 개요

● 밀폐공간

① 밀폐공간

- 환기가 불충분한 상태에서 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장애와 인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소

② 밀폐공간작업 장소

- 우물·수직갱·터널·잠함·핏트·암거·맨홀·탱크·반응탑·정화조·침전조·집수조 등

● 산소결핍

① 산소결핍 상태 : 공기 중의 산소농도가 18% 미만인 상태

② 산소결핍증 : 산소가 결핍된 공기를 들며 마심으로써 생기는 증상

③ 인체의 산소소비 : 뇌의 산소소비량은 전신의 약 25%에 해당

● 유해가스

① 밀폐공간에서 유해물질이 가스상태로 공기 중에 발생하는 것

- 메탄, 에탄, 부탄, 헬륨, 알곤, 질소, 프레온, 탄산가스 등의 불활성기체, 일산화탄소, 황화수소, 기타(반응기, 탱크 등의 내부 화학물질)

② 밀폐공간 내 적정 공기

- 산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만 • 탄산가스의 농도 1.5% 미만
- 황화수소의 농도 10ppm 미만 • 가연성가스 하한치 10% 이하

산소결핍 원인 및 장소

● **물질의 산화작용**

- ① **저장용 탱크 등 금속소재의 산화, 저장 또는 운반물질의 산화, 건성유기산패되면 공기 중의 산소가 빠르게 감소**
- ② **저장용 탱크 등 소재의 산화**
 - 강재의 보일러, 탱크 반응탑, 압력용기, 가스홀더, 반응기, 추출기, 분리기, 열교환기, 선창, 선박의 이중저등의 내부
- ③ **저장 또는 운반**: 탱크, 호퍼, 사일로, 유개화차 등의 내부
- ④ **건성유의 산패***
 - * 산패: 술이나 지방류 따위의 유기물이 산화하여, 유리 지방산을 발생하는 현상



● 미생물의 호흡작용

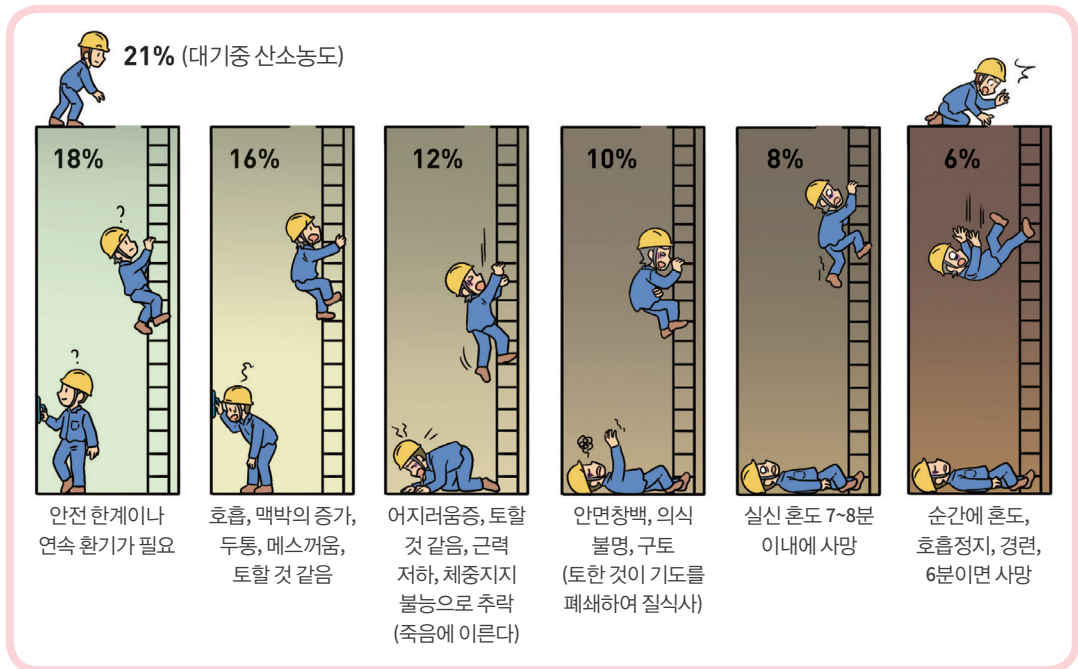
- ① 미생물의 생체 1kg(수분제외)이 섭씨 30도 부근에서 1시간에 소비하는 산소량은 사람의 최고 6,000배까지 산소를 소모시키는 것도 있으며 동시에 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등의 유해 가스 발생
- ② 미생물의 증식
 - 탱크, 선창, 조, 관, 암거, 맨홀, 하수구 또는 핏트
 - 분뇨, 오수, 펄프액, 기타 부패하거나 분해하기 쉬운 물질을 넣었던 탱크 등이나 하수, 오물은 세균의 증식에 따른 산소의 소비로 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등의 발생 동반
- ③ 유기물의 부패
 - 케이블 또는 가스관용의 암거, 맨홀 또는 핏트의 내부, 우수, 유수 등이 체류했던 암거, 맨홀 또는 핏트의 내부
 - 유기물의 부패로 단시간에 산소는 소비되고 이산화탄소, 메탄, 황화수소 등이 발생
- ④ 미생물의 발효
 - 탱크실, 향온실 또는 양조조(간장, 식초)의 내부



산소 부족과 생체반응

- 밀폐공간 작업 장소에는 산소결핍에 의한 사망, 각종 가스에 의한 질식, 그리고 화재·폭발 등 많은 위험이 상존한다.

① 산소결핍에 대한 사람의 반응



② 산소결핍에 의한 산소농도별 증상

산소농도	영향과 증상
15% ~ 19%	일상적인 업무능력 감소, 신체기능 조절 저하 및 심장, 폐, 순환기장해인 초기증상 유발
12% ~ 14%	호흡수 증가, 맥박 증가, 기능조절 저하, 지각·판단력의 손상
10% ~ 12%	호흡이 빠르고 깊어지며, 판단력이 저하되고 입술이 파래짐
8% ~ 10%	정신혼미, 어지럼증, 의식상실, 안면창백, 청색얼굴, 구토
6% ~ 8%	8분 내 100% 치명적, 6분 내 50% 치명적
4% ~ 6%	40초 내 혼수상태, 경련, 호흡정지, 사망

질식의 개요

● 질식의 정의 및 분류

① 질식

- 생체 또는 조직에 산소결핍이나 탄산가스의 과잉으로 일어나는 상태

② 질식제

- 조직 내의 산화작용을 방해하는 화학물질

③ 단순 질식제

- 원래 가스 그 자체는 독작용이 없으나 공기 중에 많이 존재하면 산소분압을 저하시켜 조직에 필요한 산소공급의 부족을 초래하는 물질 (H_2 , N_2 , H_e , CH_4 , C_2H_6 , CO_2)

④ 화학적 질식제

- 혈액중의 혈색소와 결합하여 산소운반능력을 방해, 조직 중의 산화효소를 불활성화 시켜 질식작용(CO , H_2S , O_3)

● 치환용 가스의 사용

① 화재·폭발예방을 위한 질소 등의 봉입

② 기타 질소, 이산화탄소 등의 이용

③ 가스의 분출, 돌출



밀폐공간 내 작업시의 조치

● 밀폐공간보건작업 프로그램 수립·시행

- ① 밀폐공간 작업 시 밀폐공간보건작업 프로그램 계획수립 및 실천
- ② 작업 시작 전 공기 상태의 적정여부를 확인하기 위한 측정·평가
- ③ 응급조치 등 안전보건교육 및 훈련실시
- ④ 공기호흡기나 송기마스크 등의 착용과 관리
- ⑤ 밀폐공간 작업근로자의 건강장해 예방에 관한 사항

● 환기

- ① 밀폐공간작업 시작 전과 작업 중에 해당 작업장을 적정공기 상태가 유지되도록 지속적인 환기 실시
- ② 근로자에게 송기마스크나 공기호흡기를 지급하여 착용하도록 하여 질식재해 예방

● 작업자 관리

- ① 밀폐 장소에 근로자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때마다 인원 점검
- ② 밀폐공간에서 작업하도록 허가된 작업자 이외의 사람이 그 장소에 출입하는 것을 엄격히 금지, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ③ 밀폐작업장과 외부의 감시인 간에 상시 연락 설비 설치
- ④ 산소결핍이 우려되거나 유해가스 등의 농도가 높아서 폭발할 우려가 있는 경우에 즉시 작업 중단, 해당 근로자 대피
- ⑤ 근로자를 대피시킨 경우 적정공기 상태임을 확인할 때까지 그 장소에 관계자가 아닌 사람 출입 금지, 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시





● 대피용 기구 및 보호구

- ① 밀폐공간작업 시 송기마스크나 공기호흡기, 사다리 및 섬유로프 등 비상시에 근로자를 피난시키거나 구출하기 위하여 필요한 기구 준비
- ② 밀폐공간에서 위급한 근로자를 구출하는 작업을 하는 경우에 그 구출작업에 종사하는 근로자는 송기마스크 착용



유해가스 발생장소 등에 대한 조치기준

● 유해가스의 처리

- ① 터널·갱 등을 파는 작업 시 유해가스에 노출되지 않도록 미리 유해가스농도 조사
- ② 유해가스의 처리방법, 터널·갱 등을 파는 시기 등을 정한 후 작업

● 소화설비 등에 대한 조치

- ① 지하실, 기관실, 선창, 그 밖에 통풍이 불충분한 장소에 비치한 소화기나 소화설비에 탄산가스를 사용하는 경우
- ② 해당 소화기나 소화설비가 쉽게 뒤집히거나 손잡이가 쉽게 작동되지 않을 것
- ③ 소화를 위하여 작동하는 경우 외에 소화기나 소화설비를 임의로 작동하는 것을 금지하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시

● 용접 등에 관한 조치

- ① 탱크·보일러 또는 반응탑의 내부 등 통풍이 불충분한 장소에서 용접을 하는 경우
- ② 적정공기 상태 유지 및 송기 마스크 등 착용

● 불활성기체의 누출

- ① 불활성기체를 내보내는 배관이 있는 보일러·탱크·반응탑 또는 선창 등의 장소에서 작업을 하는 경우
- ② 밸브나 콕을 잠그거나 차단판을 설치, 밸브나 콕과 차단판에는 잠금장치 및 이를 임의로 개방하는 것을 금지한다는 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ③ 불활성기체를 내보내는 배관의 밸브나 콕 또는 이를 조작하기 위한 스위치나 누름단추 등에는 잘못된 조작으로 인하여 불활성기체가 새지 않도록 배관 내의 불활성기체의 명칭과 개폐의 방향 등 조작방법에 관한 표지를 게시

● 불활성기체의 유입 방지

- ① 탱크나 반응탑 등 용기의 안전판으로부터 불활성기체가 배출될 우려가 있는 작업을 하는 경우
- ② 해당 안전판으로부터 배출되는 불활성기체를 직접 외부로 내보내기 위한 설비를 설치하는 등 해당 불활성기체의 작업장소 잔류 방지 조치

● 출입구의 임의 잠김 방지

- ① 탱크 · 반응탑 또는 그 밖의 밀폐시설에서 작업을 하는 경우
- ② 작업하는 동안 해당 설비의 출입뚜껑이나 출입문이 임의로 잠기지 않도록 조치

● 가스배관공사 등에 관한 조치

- ① 지하실이나 맨홀의 내부 또는 그 밖에 통풍이 불충분한 장소에서 가스를 공급하는 배관을 해체하거나 부착하는 작업을 하는 경우
- ② 배관을 해체하거나 부착하는 작업장소에 해당 가스 유입 차단
- ③ 작업장소는 적정공기 상태가 유지되도록 환기, 송기마스크 등 착용

● 지하실 등의 작업

- ① 근로자가 지층이나 우물 등의 내부를 통하는 배관이 설치되어 있는 지하실이나 핏트 등의 내부에서 하는 작업을 하는 경우
- ② 배관을 통하여 산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새지 않도록 조치
- ③ 산소가 결핍된 공기나 유해가스가 새는 경우에 이를 직접 외부로 내보낼 수 있는 설비를 설치하는 등 적정공기 상태를 유지하기 위한 조치

밀폐공간 작업관리

- 산소 및 가스농도 측정 또는 점검결과 이상 보고 시
 즉시 환기, 보호구 지급, 이상 설비 보수

● 감시인의 배치

- 1 밀폐공간에서 작업 시 상시 작업 상황을 감시할 수 있는 감시인 지정하여 밀폐공간 외부에 배치
- 2 감시인은 밀폐공간에 종사하는 근로자에게 이상이 있을 경우에 구조요청 등 필요한 조치를 한 후 이를 즉시 관리감독자에게 알림



● 긴급 구조훈련

- 1 긴급상황 발생 시 대응 훈련
 - 밀폐공간에 종사하는 근로자에 대하여 비상연락체계 운영
 - 구조용 장비의 사용, 송기마스크 등의 착용, 응급처치 등에 관한 훈련
- 2 6개월에 1회 이상 주기적으로 실시, 그 결과를 기록하고 보존

● 산소농도 등의 측정

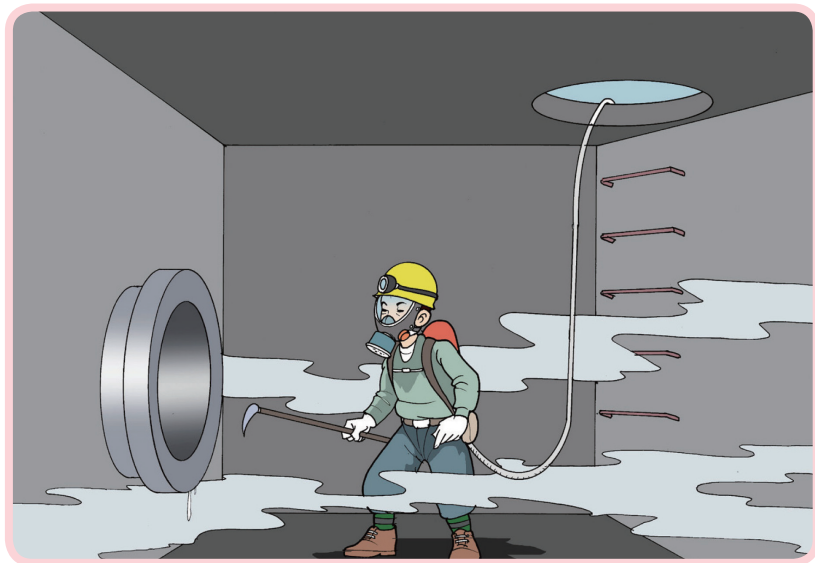
- 1 근로자가 밀폐공간에서 작업을 하는 경우
- 2 작업 전 산소농도 등을 측정, 적정공기가 유지되고 있는지 평가
- 3 산소농도 등 측정 및 평가자
 - 관리감독자, 안전관리자, 보건관리자 등

- ④ 산소농도 등을 측정한 결과 적정공기가 유지되지 않고 있다고 보이는 경우
- 작업장 환기, 송기마스크 등의 지급·착용, 근로자 건강장애 예방을 위한 적절한 조치



● 밀폐공간 작업자 보호구

- ① 해당 근로자에게 안전대나 구명밧줄, 송기마스크 등을 지급하여 착용
- ② 안전대나 구명밧줄을 착용하도록 하는 경우에 이를 안전하게 착용할 수 있는 설비 등 설치



03

석면에 의한 건강장애의 예방

03. 석면에 의한 건강장해의 예방

석면의 개요

● 석면의 종류

① 사문석계 석면

- 백석면

② 각섬석계 석면

- 갈석면, 청석면, 안소필라이트, 트레모라이트, 악티노라이트

● 석면의 특성과 사용 제품

① 열과 산에 대한 우수한 저항성, 장력, 절연·단열·방음성

② 주요 석면 제품

- 시멘트 제품 : 슬레이트, 천장재, 밤라이트, 석면압출제품
- 석면 마찰재 : 브레이크라이닝, 크러치 판, 브레이크 패드, 중기 브레이크
- 조인트 시트 : 공장배관 및 기계용
- 석면방직제품 : 석면사, 석면포직, 석면사 패킹, 석면 금석사

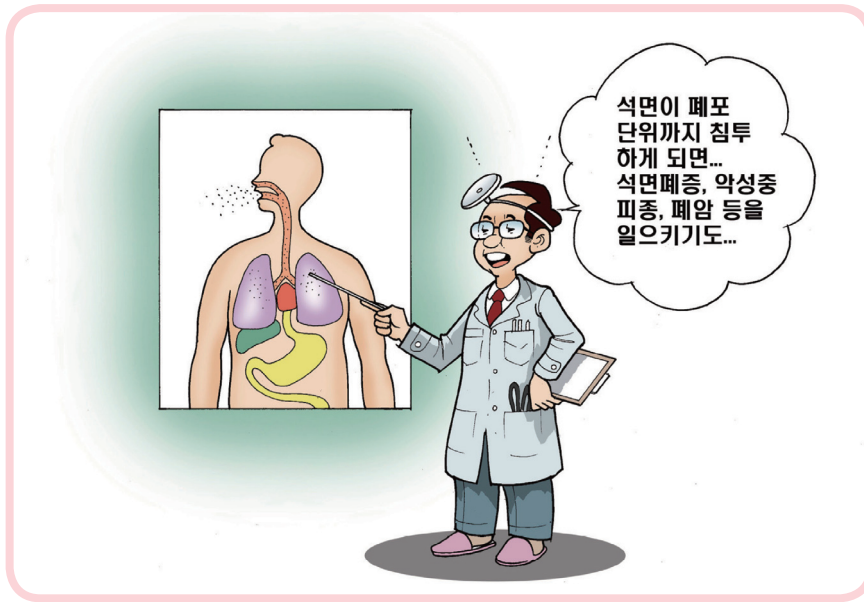
● 석면과 건강

① 1930년대 악성중피종이 남아프리카 공화국에서 보고된 이후 관심

② 석면은 호흡기를 통해 인체내에 흡수되어 폐에 침착되고 염증, 섬유화를 일으키고 장시간이 지난 후 폐암, 악성중피종 등을 일으킴

③ 석면의 주된 인체 유입경로는 호흡기

④ 석면섬유가 폐포단위까지 침투하게 되면, 잘 빠져나오지 않으며 장기간에 걸쳐 염증, 섬유화 반응을 일으키고 이로 인해 석면폐증을 유발할 수 있고 악성중피종, 폐암 등을 일으키기도 함



해체·제거 작업 및 유지·관리의 조치기준

● **유지·관리**

- ① 건축물이나 설비의 천장재, 벽체 재료 및 보온재 등의 손상, 노후화 등으로 석면분진 발생
- ② 근로자가 그 분진에 노출될 우려가 있을 경우 해당 석면함유 자재 제거 또는 비석면 자재로 대체
- ③ 석면분진이 날리지 않도록 안정화 또는 석면분진이 비산되지 않도록 씌우는 등 필요한 조치

● **사전조사**

① **사전조사 구역 구분**

- 건축물 설비 구역
- 일반 구역
- 주거 및 작업지역
- 특정 목적 공간

② 석면조사 대상 구분

- 표면재: 비산가능한 석면함유의심자재와 비산하지 않는 석면함유의심 자재(콘크리트 제외)
- 단열재: 단열에 사용된 모든 자재(유리솜, 고무, 발포유리)
- 기타 자재: 바닥재, 천장재, 벽면재, 시멘트 파이프, HVAC보

③ 석면조사에도 불구하고 해당 건축물이나 설비의 석면함유 여부가 명확하지 않은 경우

- 석면의 함유 여부를 성분분석을 통하여 조사

④ 석면조사 결과

- 석면이 함유된 자재의 종류, 위치 및 범위를 기록하여 그 건축물이나 설비를 해체하거나 제거하는 작업이 종료될 때까지 보존

⑤ 석면조사 보고서 내용

- 조사 대상, 석면 조사자, 석면 분석실, 조사 방법, 조사과정, 시료 채취방법, 사후조치 방법, 석면함유자재 조사 및 확인

● 석면 해체·제거작업 계획 수립

① 석면이 함유된 건축물이나 설비를 해체하거나 제거하는 작업

- 석면으로 인한 근로자의 건강장해를 예방하기 위하여 사전에 석면 해체·제거작업 계획 수립 및 시행
- 석면 해체·제거작업의 절차와 방법
- 석면 흩날림 방지 및 폐기방법
- 근로자 보호조치

② 석면 해체·제거작업 계획을 수립한 경우: 해당 근로자에게 알림

● 경고표지의 설치

① 석면 해체·제거작업을 하는 장소 출입구에 경고표지 게시

② 작업장소가 실외이거나 출입구가 설치되어 있지 아니한 경우에는 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시

● **개인보호구의 지급·착용**: 석면 해체·제거작업에 근로자에게 개인보호구 지급 및 착용

- ① 방진마스크나 송기마스크
- ② 고글형 보호안경(눈 부분이 노출될 경우)
- ③ 신체를 감싸는 보호복과 보호신발

● **출입의 금지**

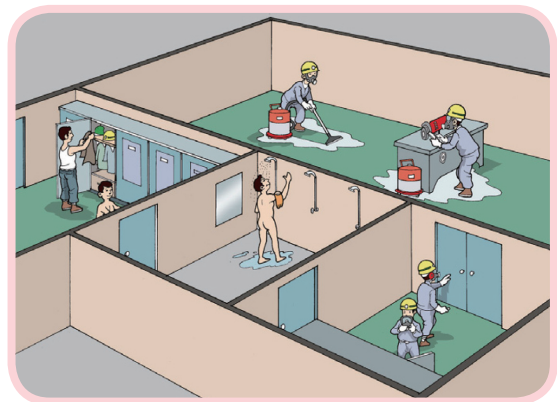
- ① 석면해체·제거작업 계획을 숙지하고, 개인보호구를 착용한 사람 외에는 석면 해체·제거 작업장 출입금지
- ② 근로자는 출입이 금지된 장소에 사업주의 허락 없이 출입금지

● **흡연 등의 금지**

- ① 석면해체·제거 작업장에서 근로자가 담배를 피우거나 음식을 먹지 않도록 하고 그 내용을 보기 쉬운 장소에 게시
- ② 근로자는 흡연 또는 음식물의 섭취가 금지된 장소에서 흡연 또는 음식물 섭취금지

● **위생설비의 설치**

- ① 석면해체·제거 작업장과 연결되거나 인접한 장소에 탈의실·샤워실 및 작업복 갱의실 등의 위생설비를 설치하고 필요한 용품 및 용구 비치
- ② 석면해체·제거작업에 종사한 근로자는 개인보호구를 작업복 갱의실에서 벗어 밀폐용기에 보관
- ③ 보관 중인 개인보호구 폐기 또는 세척하는 등 석면분진을 제거하기 위하여 필요한 조치



04

계절별 건강장해 예방

04. 계절별 건강장해 예방

여름철 건강장해 예방

폭염이란?

여름철 불볕더위를 말하며 33℃ 이상의 고온을 말합니다.

기상청 폭염특보 발령기준

● 폭염주의보

- 최고기온이 **33℃ 이상**인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

● 폭염특보

- 최고기온이 **35℃ 이상**인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때

● 폭염에 장시간 노출되면 열사병, 열탈진, 열실신 등 온열질환에 걸릴 수 있으며 신속한 조치를 하지 않을 경우 사망에 이를 수 있습니다.

※ 초기 증상으로는 어지럼증, 발열, 구토, 근육경련, 발열 등이 있습니다.

물, 그늘, 휴식! 열사병 예방을 위한 기본수칙

구분	열사병 예방 기본수칙
물	<ul style="list-style-type: none"> • 시원하고 깨끗한 물이 제공되어야 합니다. • 규칙적으로 물을 마실 수 있도록 하세요.
그늘	<ul style="list-style-type: none"> • 시원한 바람이 통할 수 있게 하세요. • 쉬고자 하는 근로자를 충분히 수용할 수 있어야 합니다. • 의자나 돛자리, 음료수대 등 적절한 비품을 놔두세요. • 소음·낙하물, 차량통행 등 위험이 없는 안전한 장소에 설치하여야 합니다.
휴식	<ul style="list-style-type: none"> • 폭염특보 발령 시 1시간 주기로 10~15분 이상씩 규칙적으로 휴식할 수 있어야 합니다. <ul style="list-style-type: none"> - 특보 종류에 따라 휴식시간을 늘려야 합니다. 예를 들어 폭염주의보(33℃) 발령 시에는 매 시간당 10분씩, 폭염경보(35℃) 발령 시에는 15분씩 휴식하도록 합니다. • 같은 온도조건이라도 습도가 높은 경우에는 휴식시간을 더 늘려야 합니다. (땀 증발이 되지 않아 온열질환 발생 가능성이 더욱 높아지기 때문입니다.) <ul style="list-style-type: none"> - 기상청에서 제공하는 열지수나 더위체감지수를 활용하여 휴식시간을 조정하세요. * 기상청 날씨누리(www.weather.go.kr) ⇨ 날씨누리 ⇨ 생활과 산업 ⇨ 생활기상정보 • 이와 같은 휴식은 반드시 작업을 중단하고 쉬는 것만을 의미하지 않습니다. 가장무더운 시간대에 실내에서 안전보건교육을 하거나 경미한 작업을 함으로써 충분히 생산적 시간이 될 수 있습니다.

작업장 온·습도를 수시로 확인

- 기상청 폭염정보를 활용하세요.
 - 인터넷(www.kma.go.kr) 또는 핸드폰 모바일 앱(날씨나라)을 통해 나와 가장 가까운 지역의 폭염상황을 쉽게 알 수 있습니다.
- 온·습도는 작업 장소별, 시간대별로 다를 수 있으므로 사업장에서 직접 온도와 습도를 측정하면 정확한 열지수를 구할 수 있습니다.

● 기상청 열지수 산출표

기온(°C) 습도(%)	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
40	26.9	27.7	28.6	29.7	30.9	32.2	33.8	35.4	37.2	39.1	41.2	43.4	45.8	48.3	50.9	53.7	56.6
45	27.1	28.0	29.1	30.3	31.7	33.2	34.9	36.8	38.8	41.0	43.4	45.9	48.5	51.3	54.3	57.5	60.8
50	27.4	28.4	29.7	30.0	32.6	34.4	36.3	38.4	40.7	43.1	45.8	48.6	51.6	54.8	58.1	61.7	65.4
55	27.7	28.9	30.3	31.9	33.7	35.6	37.8	40.2	42.7	45.5	48.5	51.6	55.0	58.5	62.3	66.2	70.4
60	28.1	29.4	31.0	32.8	34.8	37.1	39.5	42.2	45.1	48.1	51.4	55.0	58.7	62.7	66.8	71.2	75.8
65	28.5	30.0	31.8	33.9	36.2	38.7	41.4	44.4	47.6	51.0	54.7	58.6	62.7	67.1	71.7	76.5	
70	28.9	30.7	32.7	35.0	37.6	40.4	43.5	46.8	50.3	54.2	58.2	62.5	67.1	71.9	77.0		
75	29.3	31.4	33.7	36.3	39.2	42.3	45.7	49.4	53.3	57.5	62.0	66.7	71.8	77.0			
80	29.7	32.1	34.7	37.7	40.9	44.4	48.1	52.2	56.5	61.2	66.1	71.3	76.8				
85	30.2	32.9	35.9	39.1	42.7	46.6	50.8	55.2	60.0	65.1	70.4	76.1					
90	31.1	34.0	37.2	40.8	44.7	49.0	53.5	58.4	63.7	69.2	75.1						
95	32.0	35.2	38.7	42.5	46.8	51.1	56.5	61.9	67.6	73.6							
100	32.9	36.4	40.2	44.4	49.0	54.2	59.7	65.5	71.7								

낮음 보통 높음 매우높음 위험

응급상황 대비

- **발생 전: 동료근로자의 건강상태를 수시로 확인하세요.**
 - 온열질환 초기증상으로 피로감, 힘없음, 어지러움, 두통, 빠른 심장박동, 구역, 구토 등이 나타날 수 있습니다.
 - 내 주변에 이러한 증상이 있는 동료 근로자가 있는지 수시로 살펴보세요.
- **발생 후: 신속하게 응급처치를 실시하세요**
 - 의식이 있는지 확인한 후 시원한 곳으로 옮기세요.
몸을 가누지 못하거나 의식이 없는 경우에는 신속히 119 구급대로 연락하세요.
 - 작업복을 벗겨 몸을 시원하게 유지해 주세요.
 - 의식이 있는 경우 얼음물이나 스포츠 음료 등을 마시게 합니다.
 - 선풍기나 부채질을 통해 체온을 식히고 시원한 물로 몸을 적셔 주세요.
 - 건강상태가 악화 또는 회복되는지 관찰하여 회복되지 않을 경우 즉시 의료기관으로 옮겨야 합니다.

겨울철 건강장해 예방

한파란?

겨울철에 저온의 한랭 전선이 위도가 낮은 지역으로 이동하여, 갑자기 기온이 급격하게 하강을 일으키는 현상을 말합니다.

한랭이란?

옥외작업자에게 저체온증과 동상 등의 건강장해를 유발할 수 있는 차가운 온도를 말합니다.

한랭질환이란?

강한 추위에 노출되어 발생하는 건강장해로 중심체온이 35°C이하로 내려가는 저체온증, 손·발 등 국소 부위가 얼어붙는 동상, 동창, 참호족 등이 있습니다.

체감온도란?

외부에 있는 사람이 바람과 한기에 노출된 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타낸 지수로 옥외작업자가 실제 느끼는 온도를 말합니다.

- 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법·시행령·시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 따릅니다.

기상청 특보 발령기준

● 한파특보 발령기준

구분	특보발령 기준
한파 주의보	① 아침 최저기온이 전날보다 10℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년 값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 영하 12℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 중대한 피해가 예상될 때
한파 경보	① 아침 최저기온이 전날보다 15℃ 이상 하강하여 3℃ 이하이고 평년 값보다 3℃가 낮을 것으로 예상될 때 ② 아침 최저기온이 영하 15℃ 이하가 2일 이상 지속될 것이 예상될 때 ③ 급격한 저온현상으로 광범위한 지역에서 중대한 피해가 예상될 때

- ※ 한파 주의보나 경보는 별도로 해제하지 않고 다음 날 아침이 지나면 자동으로 해제됩니다.
- ※ 기상청 날씨누리(<http://www.weather.go.kr>)를 통해 특보발령 상황을 확인할 수 있습니다.
- ※ 스마트폰 '안전디딤돌'(행정안전부) 앱에서 기온, 습도 및 특보발령 상황을 확인할 수 있습니다.



체감온도

- 외부에 있는 사람이 바람과 한기에 노출된 피부로부터 열을 빼앗길 때 느끼는 추운 정도를 나타낸 지수를 말하며, 기온과 풍속의 조합에 따라 산출되는 지수이므로 단순 기온이 아닌에 유의하여야 합니다.

● 체감온도 산출표

기온(°C)	0	-2	-4	-6	-8	-10	-12	-14	-16	-18	-20
풍속(m/sec)											
1.4	-1.6	-3.9	-6.1	-8.4	-10.7	-13.0	-15.2	-17.5	-19.8	-22.0	-24.3
2.8	-3.3	-5.7	-8.1	-10.5	-12.9	-15.3	-17.7	-20.1	-22.5	-24.9	-27.2
4.2	-4.4	-6.9	-9.4	-11.8	-14.3	-16.8	-19.2	-21.7	-24.2	-26.6	-29.1
5.6	-5.3	-7.8	-10.3	-12.8	-15.4	-17.9	-20.4	-22.9	-25.5	-28.0	-30.5
6.9	-5.9	-8.5	-11.0	-13.6	-16.2	-18.7	-21.3	-23.9	-26.4	-29.0	-31.6
8.3	-6.5	-9.1	-11.7	-14.3	-16.9	-19.5	-22.1	-24.7	-27.3	-29.9	-32.5
9.7	-7.0	-9.6	-12.2	-14.9	-17.5	-20.2	-22.8	-25.5	-28.1	-30.7	-33.4
11.1	-7.4	-10.1	-12.7	-15.4	-18.1	-20.8	-23.4	-26.1	-28.8	-31.5	-34.1
12.5	-7.8	-10.5	-13.2	-15.9	-18.6	-21.3	-24.0	-26.7	-29.4	-32.1	-34.8
13.9	-8.1	-10.9	-13.6	-16.3	-19.0	-21.8	-24.5	-27.2	-30.0	-32.7	-35.4
15.3	-8.5	-11.2	-14.0	-16.7	-19.5	-22.2	-25.0	-27.7	-30.5	-33.2	-36.0
16.7	-8.8	-11.5	-14.3	-17.1	-19.9	-22.6	-25.4	-28.2	-30.9	-33.7	-36.5

※ 기상청에서 11월~이듬해 3월까지 매일 3시간 간격으로 일 8회, 전국 읍면동 단위로 제공합니다.

※ 기상청 날씨누리(<http://www.weather.go.kr>) ⇒ 생활과 산업 ⇒ 생활기상정보 ⇒ 체감온도

한랭질환 예방 수칙

구분	한랭질환 예방수칙	
일상적 관리	0℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 주·일간 작업계획 및 휴식시간 배분계획을 수립하세요. • 건강진단 결과에 따라 작업에 적합한 인력을 배치하세요. • 민감군*을 확인하세요. * 고혈압, 당뇨병, 갑상선 기능저하자, 뇌심혈관질환자, 고령자 등 • 예방교육을 실시하세요. • 비상연락망을 구축하세요. • 휴게공간을 마련하세요.
한파 관심	영하 6℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 추운시간대에 휴게시간을 배치하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요.
한파 주의보	영하 12℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 특보상황 및 작업환경에 따른 적절한 휴게시간을 배정하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요. • 젖은 옷을 갈아입을 수 있는 장소와 휴식을 취할 수 있는 따뜻한 장소를 제공하세요. • 작업자들끼리 서로 짝을 지어 상대방의 한랭질환 경고증상을 관찰하고 조치할 수 있도록 하세요. • 한랭질환 경고증상을 호소하는 작업자 스스로 작업을 중지하고 쉴 수 있도록 조치하세요.
한파 경보	영하 15℃ 이하	<ul style="list-style-type: none"> • 기상상황 및 예방조치사항 정보를 제공하세요. • 특보상황 및 작업환경에 따른 적절한 휴게시간을 추가로 배정하세요. • 민감군 및 중작업(重作業) 수행 작업자에 대한 작업관리를 실시하세요. • 따뜻하고 깨끗한 물을 제공하세요. • 젖은 옷을 갈아입을 수 있는 장소와 휴식을 취할 수 있는 따뜻한 장소를 제공하세요. • 필요 시 작업자에게 핫 팩을 제공하세요. • 작업자들끼리 서로 짝을 지어 상대방의 한랭질환 경고증상을 관찰하고 조치할 수 있도록 하세요. • 한랭질환 경고증상을 호소하는 작업자 스스로 작업을 중지하고 쉴 수 있도록 조치하세요.

한랭질환 응급조치 요령

- 응급조치는 재해자 본인을 포함한 누구나 실시할 수 있으며, 응급조치 후 관리자에게 즉시 보고하여야 합니다.

구분	한랭질환 응급조치
저체온증 (Hypothermia)	<ul style="list-style-type: none"> • 비상시에는 즉시 119에 전화하세요. • 따뜻한 장소로 이동하거나 이동시키세요. • 젖은 옷을 벗겨서 건조시키세요. • 머리와 목을 포함한 몸 전체를 담요로 싸서 한랭을 막으세요. <ul style="list-style-type: none"> - 단, 얼굴은 가리지 마세요. • 의료 도움이 30 분 이상 지체될 경우 <ul style="list-style-type: none"> - 알코올이 없는 따뜻한 음료수를 마시세요. - 겨드랑이, 가슴, 목 및 사타구니 옆에 핫 팩을 놓으세요. - 119에서 말해주는 추가조치를 수행하세요.
동상 (Frostbite)	<ul style="list-style-type: none"> • 저체온증에서 제시한 권장 사항을 따르세요. • 동상에 걸린 부분을 문지르지 마세요. <ul style="list-style-type: none"> • 동상에 걸린 발로 걷지 마세요. • 눈이나 물을 손상 부위에 가하지 마세요. <ul style="list-style-type: none"> • 물집을 터트리지 마세요. • 손상부위를 느슨하게 가리고 보호하세요. • 의료진이 지시하지 않는 한 손상부위에 열을 가하지 마세요
참호족 (Trench foot)	<ul style="list-style-type: none"> • 젖은 신발과 양말을 벗으세요. • 따뜻한 장소에서 젖은 발을 말리세요. <ul style="list-style-type: none"> • 손상된 발은 높이 올려놓으세요. • 손상된 발로 걷지 마세요. <ul style="list-style-type: none"> • 의사의 치료를 받으세요.

※ 출처: 질병관리본부 한랭질환별 응급조치 요령

● 저체온증이란?

- 몸의 중심체온*이 영상 35℃ 이하로 내려간 것을 말합니다. 체온이 영상35℃ 미만으로 내려 가면 심장, 폐, 뇌 등 중요한 장기의 기능이 저하됩니다.

* 중심체온이란 신체 내부의 온도(폐동맥 온도)를 말합니다.

● 동상이란?

- 영하 2 ~ 10℃ 정도의 심한 추위에 노출되면 피부의 연조직이 얼어버리고, 그 부위에 혈액 공급이 없어지게 되는 상태를 동상이라 한다.

● 참호족이란?

- 발을 오랜시간에 걸쳐 축축하고, 비위생적이며 차가운 상태에 노출함으로써 일어나는 질병을 말한다.

미세먼지 건강장해 예방

미세먼지로 인한 근로자 건강장해 예방가이드

미세먼지란 공기 중의 고체상태와 액적(液滴)상태 입자의 혼합물을 말하며, 크기에 따라 미세먼지(PM-10, 지름이 10 μ m보다 작은 입자)와 초미세먼지(PM-2.5, 지름이 2.5 μ m보다 작은 입자)로 구분합니다.



대기오염경보(미세먼지) 발령기준

미세먼지 (PM-10)	주의보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-10 시간당 평균농도가 150 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-10 시간당 평균농도가 300 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
초미세먼지 (PM-2.5)	주의보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-2.5 시간당 평균농도가 75 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때
	경보	· 해당지역의 대기자동측정소 PM-2.5 시간당 평균농도가 150 μ g/m ³ 이상 2시간 이상 지속인 때

※ 환경부 「대기환경보전법 시행규칙」 [별표 7] 대기오염경보 단계별 대기오염물질의 농도기준

01 미세먼지로 인한 건강장해 예방조치사항

민감군 확인

폐질환(천식 등)이나 심장질환이 있는 사람, 고령자, 임산부 등 미세먼지에 노출되었을 경우 건강 영향을 받기 쉬운 노동자를 미리 파악하세요.
※ 건강진단 결과나 건강상담 자료, 설문조사 등을 통해 민감군을 확인할 수 있습니다.

정보 제공

미세먼지 농도, 주의보·경보 발령현황 등 옥외작업자에게 대기오염상황에 대한 정보와 예방조치사항 등에 대한 정보를 제공하세요.

교육 및 훈련

미세먼지의 유해성, 예방조치사항, 개인 위생관리, 마스크 착용방법 등에 대한 교육 및 훈련을 실시하세요.

마스크 지급·착용

적절한 마스크를 비치하고, 미세먼지 주의보 또는 경보 발령 등 필요 시 옥외작업자가 착용할 수 있도록 조치하세요.

- * 안전보건공단 인증(2급 이상) 방진마스크 또는 식약처 인증(KF80 이상) 보건용 마스크를 준비하세요.
- * 마스크는 1회용이므로 작업내용, 시간 등 작업환경을 고려하여 여유분을 준비하세요.
- * 마스크 착용 시 현저한 호흡 불편을 느끼는 근로자의 경우 사전에 의사와 상담 후 착용할 수 있도록 하세요.

휴식 및 중작업 일정 조정

미세먼지의 영향을 적게 받는 공간에서 자주 휴식을 취하고 가능한 중작업*은 다른 날에 하도록 일정을 조정하거나 불가피한 경우 작업량을 줄여주세요.
* 중작업은 중량물 옮기기, 해머질, 톱질이나 도끼작업, 중량물이 담긴 손수레를 밀거나 당기는 작업 등 에너지 소모가 많은 작업을 의미합니다.



02 올바른 마스크 착용방법

Q 접이형 제품 착용법



01 마스크 날개를 펼친 후 양쪽 날개 끝을 오므려주세요.



02 고정식 부분을 위로 하여 코와 입을 완전히 가려주세요.



03 머리끈을 귀에 걸쳐 위치를 고정해 주세요.



04 양 손가락으로 코밴이 코에 밀착되도록 눌러주세요.



05 공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요.

Q 컵형 제품 착용법



01 머리끈을 아래로 늘어뜨리고 가볍게 잡아주세요.



02 코와 턱을 감싸도록 얼굴에 맞춰주세요.



03 한손으로 마스크를 잡고 위 끈을 뒷머리에 고정합니다.



04 아래 끈을 뒷목에 고정하고 고리에 걸쳐 고정합니다.



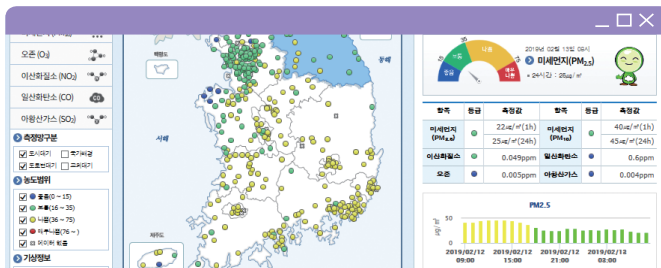
05 양 손가락으로 코밴이 코에 밀착되도록 눌러주세요.



06 공기누설을 체크하며 안면에 마스크를 밀착시켜 주세요.

03 미세먼지 농도 및 대기오염경보 현황 확인방법

☞ 인터넷 | 대기오염도 실시간 공개 시스템(<http://www.airkorea.or.kr>)을 활용한 확인
측정장소별, 시도별 미세먼지 예보 및 경보상황을 신속하게 확인할 수 있으며 과거 측정자료까지 검색할 수 있습니다.



☞ 스마트폰 | 어플리케이션 「우리동네 대기정보」를 활용한 확인
스마트폰을 통해 언제 어디서나 내가 위치한 지역의 미세먼지 등 대기질 정보를 확인할 수 있습니다.



문의처 | 안전보건공단 산업보건부
Tel. 052-703-0622~0624



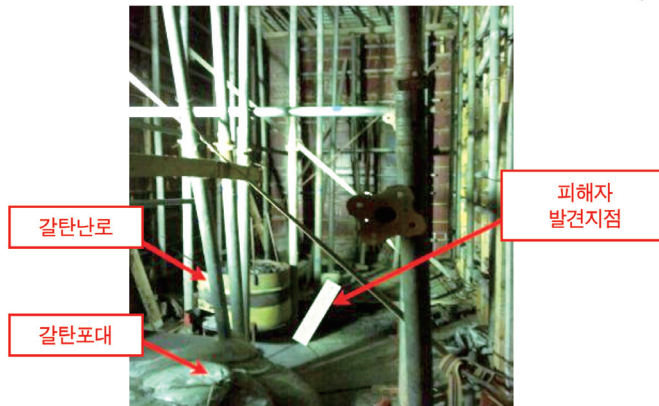
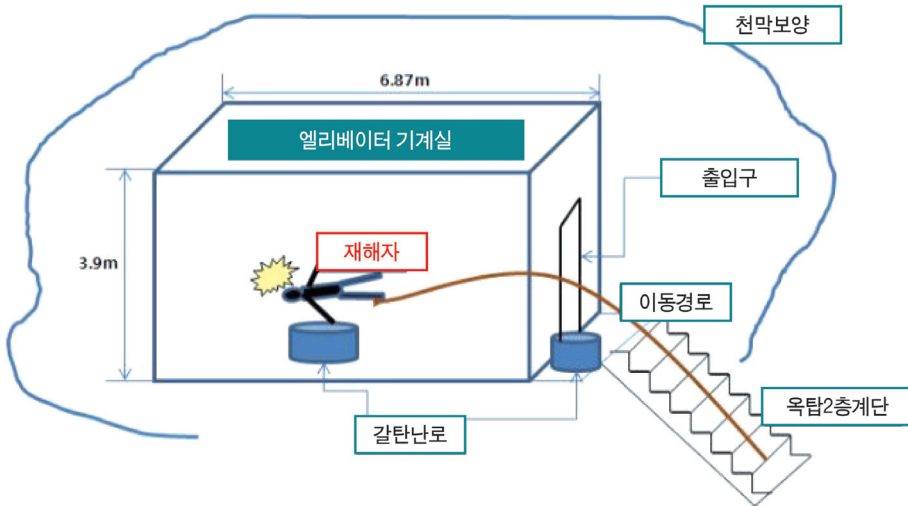
05

재해사례 및 예방대책

05. 재해사례 및 예방대책

재해사례
01

아파트 현장 엘리베이터 기계실의 내부 양생작업 온도를 확인하던 중 질식, 사망



대책

- 1 밀폐공간 작업 시 유해가스(CO등)농도 측정
- 2 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
- 3 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
- 4 밀폐공간보건작업 프로그램 수립 및 시행

• **재해일시** : 2011년 12월 31일

• **재해현황** : 사망 1명

• **작업명** : 양생작업(갈탄난로)

• **재해장소** : 아파트현장 옥탑 엘리베이터 기계실

• **재해발생 개요**

2011. 12. 31(토요일) 00:00시경 인천시 서구 ○○동 소재 (주)○○중공업 아파트 건설 현장에서 (주)○○중공업 소속 근로자가 양생작업 온도를 확인하기 위하여 옥탑 2층 엘리베이터 기계실 내부에 들어간 후 일산화탄소(CO)에 의해 중독(추정)되어 사망(1명)한 재해임.

• **재해발생 원인**

1. 옥탑 2층 엘리베이터 기계실 및 계단에서의 일산화탄소 중독에 의한 질식
2. 감시인 미배치 및 연락설비 미설치
3. 유해가스(CO)농도 미측정(해당 현장에서는 산소농도 측정기만 보유)
4. 적정 보호구 미착용
5. 밀폐공간보건작업프로그램 작성 미흡(양생작업의 CO가스에 관한 내용 없음)

• **재해예방 대책**

1. 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
2. 양생작업 장소 출입시에는 유해가스(CO)농도 측정을 위한 측정장비 보유 및 CO가스 농도 측정
3. 양생작업 장소 출입시 공기호흡기 또는 송기마스크 착용
4. 양생작업장소에서의 CO가스 유해성 주지 및 관리방법이 포함된 밀폐공간보건작업 프로그램 수립·시행 실시

재해사례
02

아파트 지상 1층 바닥 콘크리트 타설 후 양생을 위하여
지하 PIT층 갈탄난로에 갈탄을 추가 투입하기 위하여
들어간 후 질식, 사망

• 사고현장 유해가스 등 측정결과

구분		지하1층 출입구	피해자 위치	비고(정상범위)
12월19일 08:00	O ₂ (%)	20.7	20.3	18% 이상
	CO(ppm)	525	799	별도 표시
	H ₂ S(ppm)	0	0	10ppm 미만

- ※ 유해가스 측정시 일산화탄소(CO) 순간 최대농도는 1,500ppm임
- ※ 일산화탄소(CO) 노출기준은 8시간 작업시 30ppm, 단시간 작업기준(STEL)은 200ppm 이하임.
- ※ 18일 24시경 측정온도는 22도 였으며, 조사당일(21일 08시) 온도는 19도 였음



대책

- 1 밀폐공간작업 시 감시인 배치 및 연락을 취할 수 있는 설비 설치
- 2 밀폐공간 작업의 경우 일산화탄소, 황화수소 등의 유해가스 농도를 작업 전, 중, 후에 측정
- 3 밀폐공간 환기 실시 및 공기호흡기 사용

재해사례
03

현장철수 관련 주변 청소 및 정리정돈(천막 등)중 갑자기 비를거리면서 바닥에 쓰러져, 사망

• 재해발생 원인: 주변 청소 도중 체내온도 상승으로 인한 열사병(추정)

기상청 날씨 정보 조회한 결과 재해발생 당시 현재 기온 31.8도, 상대습도 65.3%의 환경에서, 피해자가 현장철수 관련 주변청소작업 도중 체내 발한작용이 원활히 이루어지지 못하여 체내 온도가 급격히 상승함으로써 열사병에 기인하여 사망한 것으로 추정됨

※ 날씨에 따른 인간의 열적 스트레스를 기온과 습도의 함수로 표현한 것을 열지수(Heat Index)라 하며, 기온 31.8도, 상대습도 65.3%에서 열지수는 38.24도로서 신체활동 시 열사병/열경련/열피폐가 발생할 가능성이 있는 것으로 알려지고 있음



피해자가 쓰러진 장소

① 휴게시설 및 소금 비치

대책

현장철수 관련 주변청소 등 마무리 정리작업은 노동강도가 높지 않은 작업이지만 고온 다습한 환경에서 고열에 의한 건강장애를 예방하기 위하여 수분 및 염분을 보충하고, 근로자들이 정신적 스트레스를 해소할수 있도록 휴식시간에 이용할수 있는 휴게시설 설치

여름철 고온작업

건강관리 요령 I

고온에 의한 건강장해

●●●● 고열장애의 대표적인 질병

열피로



열사병

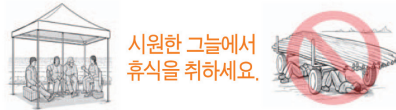
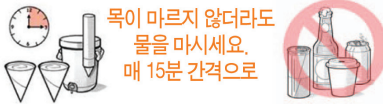


초기증상에 주의!

사람에 따라 증상이 다를 수 있습니다. 상기의 증상이 발생되면 의사와 상담하세요.

안전한 장소에서 건강하게!

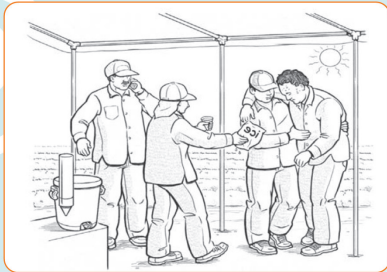
●●●● 물, 휴식, 그늘없이 작업하시면 안됩니다.



여름철 고열작업 건강관리 요령 II

응급상황을 대비하세요

●●●● 고열장해 - 지금 당장 도움이 필요합니다!



당신의 동료가 고열장해 증상이 있다면

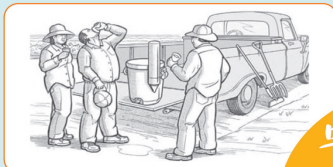
119에 전화하고, 관리자에게 연락하세요.
 구급차를 기다리는 동안 응급치료를 시작하세요.
 그늘로 옮긴 후, 뜨거운 체온을 식히세요.
 조금씩, 물을 주세요(구토하지 않을 정도로)
 착용한 옷을 느슨하게 풀어주세요.
 체온을 식힐 수 있도록 부채질을 하고,
 시원한 물로 옷을 적셔 주세요.



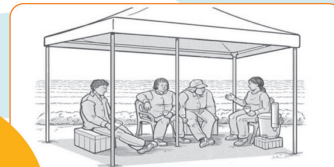
도움 요청 시 환자의 증상 및 위치를 상세하게 알려주세요

고열장해 예방할 수 있습니다!

●●●● 작업현장에서 준수사항



규칙적으로 물을 마시세요



시원한 그늘에서 휴식을 취하세요



고열장해 예방 교육을 하세요



응급상황 대처요령을 수립하세요

**무더운 여름
주의하세요!**

작업시간을 줄이고,
물과 휴식이 필요합니다.

재해사례
04

터널공사현장에서 슛크리트 타설 후 터널입구 부근에 남아있던 급결제용기에 고무호스를 넣고 소형용기에 소분 작업을 하던 중 입안으로 급결제가 들어가 치료중, 사망

• 재해발생 원인

스�크리트 타설 후 터널입구 부지에 남아있던 급결제(1Ton용량 용기)를 작업통(소량 용기)에 받아쓰려고 피재자가 급결제 통에 호스를 넣고 입으로 빨아 당기는 과정에서 급결제가 입안으로 들어와 강알카리성인 급결제의 피부 등에 대한 강한 자극(Irritation), 부식성(Corrosion)에 의해 후 두부, 기관지 점막계통에 염증을 일으켜 메스꺼움·구토·복통·기관지협착 등의 증세를 일으켜 사망에 이르게 한 것으로 추정됨



사고발생 당시 상황 재연

① 관리대상유해물질 취급근로자 유해성 주지

대책

관리대상유해물질을 취급하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에는 당해 물질의 유해·위험성 등에 관한 사항을 작업 배치전에 교육 등을 통해 취급 관리대상물질의 유해성과 취급요령 등에 관한 상세내용을 숙지토록하여 안전한 작업방법에 의해 작업이 이루어질 수 있도록 근로자에게 알려 화학물질 오사용으로 인한 건강장애 예방

재해사례
05

공장 신축현장에서 활성탄 필터 용기 내부로 들어가 용기에 충진된(채워진) 활성탄 평탄작업 중 산소결핍에 의한 질식, 사망

• 재해발생 원인

출입전 산소 및 가스 등 농도를 측정해야 하나 용기 출입 허가서 발급후 1차 산소 및 가스 농도측정 후 추가적으로 근로자 용기 출입 전 농도 측정을 하지 않고 환기장치 설치나 송기마스크 착용 등 산소결핍 위험에 대한 예방 조치가 없는 상태에서 근로자가 용기내로 출입하여 작업 중 산소결핍에 의한 질식으로 사망한 재해로 추정됨

1차 측정('11. 3. 31.) 사고발생용기: 산소농도 최저 12%

2차 측정('11. 4. 4.) 재현용기: 산소농도 최저 14%

※ 1, 2차 측정 시 최저 산소농도는 물 급수 후의 측정치이며, 물 급수전에는 산소농도 20.9%로 정상치임. (사고당시와 유사 조건 상태에서 2회 재현 및 산소농도 등 측정결과)



[재해 발생 용기]



[용기 상부 맨홀 및 내부에 충진된 활성탄]

대책

- ① 활성탄 필터 용기에 활성탄 충진 및 평탄작업과 물 급수 및 배수 등 작업시 작업절차에 따른 작업절차 준수
- ② 용기 내에 활성탄 등 재료 투입시 재료를 취급하는 과정에서 재료의 고유 특성에 따른 산소결핍 등 유해·위험성을 사전에 검토하고 재해예방 대책을 수립

재해사례
06

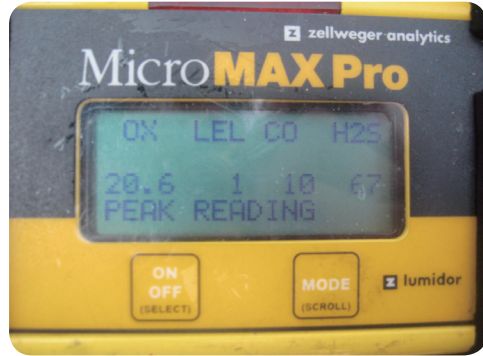
오수정화조시설(생활하수) 유량조 내부에서 작업자 1명이
노후된 배관을 보수 하던 중 고농도의 황화수소에 중독,
사망

• 유량조에 오수가 가득찬 상태에서 측정한 유해가스농도결과

산소(%)	LEL(%)	일산화탄소(ppm)	황화수소(ppm)
20.6	1	10	67



[유해가스농도 측정현장]



[유해가스농도 측정결과]



[오수정화조시설
외부모습]

대책

- 1 유량조 내부 작업 시 적절한 공기 상태를 유지하기 위해 충분한 배기 및 신선한 공기공급을 위하여 환기장치를 설치, 환기 실시
- 2 작업 전에 밀폐공간 출입을 제한하고 밀폐공간 안전보건작업허가서를 작성하여 책임자에게서 동 허가서를 발급 받은 후 작업을 수행

재해사례
07

아파트 현장 지하 1층 내부 조적작업 중, 소주병(360cc)에 부어놓은 방동제를 소주로 오인하여 소주 패트병(1.5 l)에 섞어 마신 후 구토증세가 일어나 병원에서 치료 중 사망



[피해자가 마신 방동제인 아너러]

구성성분	CAS번호	함유량(%)	일산화탄소(ppm)	유해성 분류
Calcium nitrate (tetrahydrate)	13477-34-4	약 40%	LD50(경구, rat) : 3,900mg/kg 조혈계 장애를 일으킬 수 있음	유해물질
Sodium nitrite	7632-00-0	약 20%	LD50(경구, rat) : 85mg/kg LC50(흡입, rat) : 5.5mg/ l /4hr	독성물질
Water	7732-18-5	약 40%	-	-

[제품(아너러) 구성 성분]

대책

- ① 화학물질에 대한 물질안전보건자료를 취급근로자가 쉽게 볼 수 있도록 적당한 장소에 게시 또는 비치하여 취급근로자가 정확한 정보를 인지하고 화학물질을 취급
- ② 화학물질이 담긴 모든 용기에는 물질안전보건자료에 의한 경고표지를 반드시 부착한 상태에서 근로자에게 제공하고, 소분용기에도 경고표지를 정확히 부착하여 사용

건설업 기초안전·보건교육 **근로자 건강관리**

발행일	2019년 04월
발행인	박두용
발행처	안전보건공단 교육홍보본부 울산광역시 중구 중가로 400(북정동)
편집디자인	두드림애드 TEL (070)4795-4881
고객불편신고 대표전화	전화번호 1644-4544 팩스번호 1644-4549

2019-교육홍보-247

NOTICE

이 교재를 안전보건공단의 동의 없이 무단으로 수정, 편집하거나 이를 활용하여 다른 저작물을 제작하는 것은 저작권법에 위반되는 것이므로, 이를 금합니다.

건설업 기초안전·보건교육

근로자 건강관리

